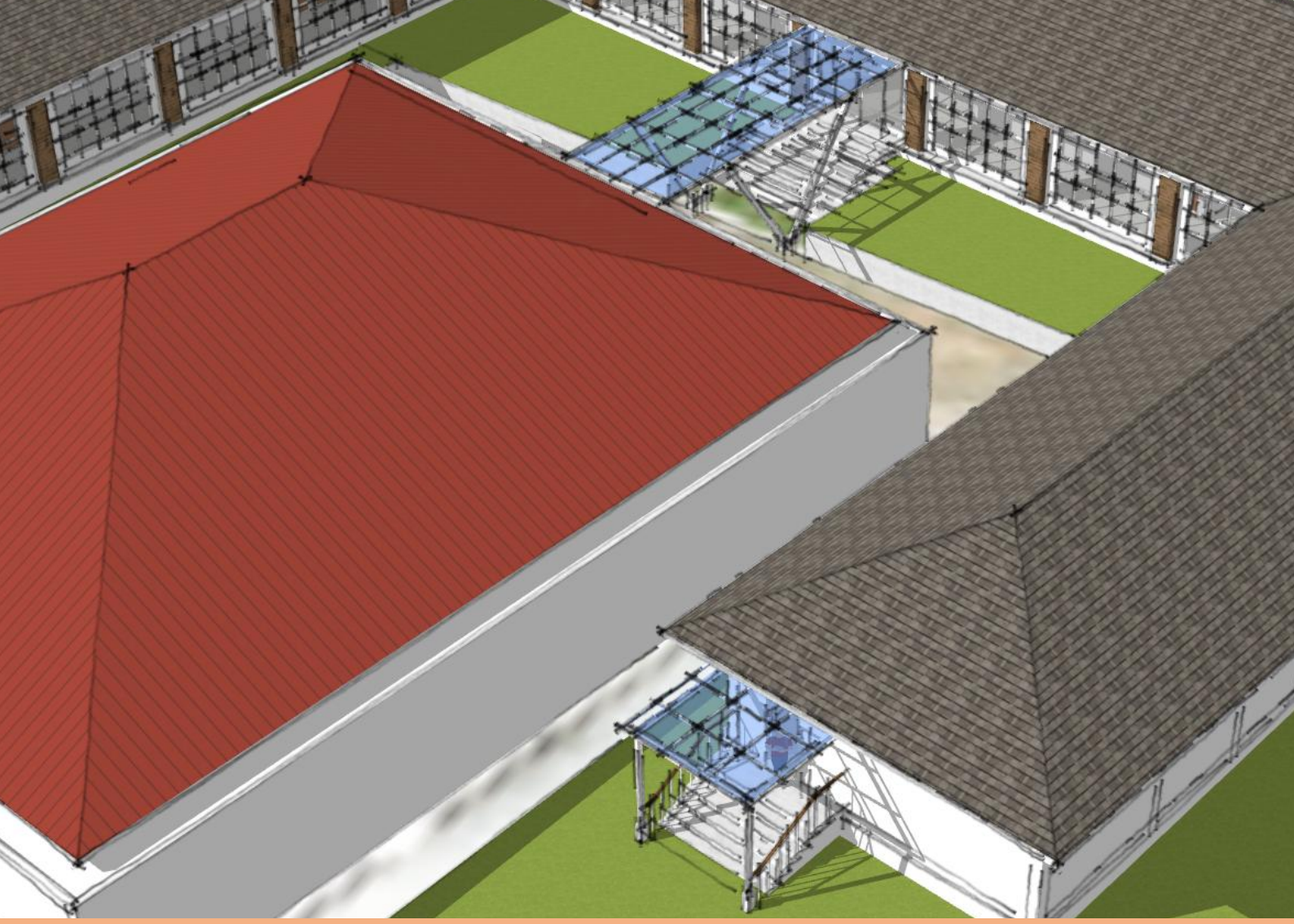


RENCANA KERJA DAN SYARAT (RKS)

PERLUASAN LABORATORIUM TERPADU UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG

PUTRI KREASI MANDIRI CV.

Daftar Isi

Daftar Isi ..... **i**

Daftar Tabel ..... **x**

Daftar Istilah ..... **xiii**

I. Pendahuluan **1**

I.1 Latar Belakang Pekerjaan 1

I.2 Maksud dan Tujuan Pekerjaan 1

I.3 Organisasi Pengadaan Barang dan Jasa 2

I.4 Sumber Dana Perkiraan Biaya 2

I.5 Jangka Waktu Pelaksanaan dan Pemeliharaan 2

I.6 Jenis, Sifat dan Kompleksitas Pekerjaan 3

I.7 Peraturan dan Standar yang Digunakan 3

I.7.1 Peraturan Perundang-Undangan 4

I.7.2 Peraturan Pemerintah 5

I.7.3 Peraturan Presiden 6

I.7.4 Peraturan Menteri 6

I.7.5 Standar Nasional Indonesia (SNI) 8

II. Persyaratan Umum Pelaksanaan Pekerjaan **10**

II.1 Lingkup Pekerjaan 10

II.2 Kemampuan Penyedia Jasa 15

II.3 Acuan Dokumen 15

II.4 Pemeriksaan Lapangan 16

II.5 Bahan dan Material 16

II.6 Peralatan dan Tenaga Kerja 16

II.7 Pelaksanaan Pekerjaan 17

II.8 Koordinasi dan Persetujuan 17

II.9 Pengendalian Mutu dan Pemeriksaan 17

II.10 Keselamatan Konstruksi, Keamanan, dan Lingkungan 17

II.11 Administrasi dan Pelaporan 18

II.12 Pekerjaan Sementara 18

II.13 Pembersihan dan Perbaikan 18

II.14 Spesifikasi Jabatan Kerja/ Personel Konstruksi 18

II.15 Jaminan 19

II.16 Serah Terima Pekerjaan 19

III. Persyaratan Teknis Bahan dan Peralatan **20**

III.1 Ketentuan Umum Bahan 20

III.1.1 Umum 20
III.1.2 Persyaratan Mutu Bahan 20
III.1.3 Persetujuan Bahan 20
III.1.4 Bahan Setara 21
III.1.5 Pengadaan dan Sumber Bahan 21
III.1.6 Contoh Bahan (Sample) 21
III.1.7 Pengangkutan, Penyimpanan, dan Penanganan Bahan 22
III.1.8 Pemeriksaan dan Pengujian Bahan 22
III.1.9 Penolakan Bahan 22
III.1.10 Keseragaman dan Kesesuaian Bahan 23
III.1.11 Ketentuan Keselamatan dan Lingkungan 23
III.1.12 Administrasi dan Dokumentasi Bahan 23
III.1.13 Tanggung Jawab Penyedia Jasa 24
III.1.14 Ketentuan Penutup 25
III.2 Spesifikasi Bahan Bangunan Konstruksi 26
III.3 Persyaratan Penyimpanan Bahan 62
III.3.1 Umum 62
III.3.2 Ketentuan Tempat Penyimpanan 62
III.3.3 Prinsip Umum Penyimpanan 62
III.3.4 Pengelompokan dan Penataan Bahan 63
III.3.5 Persyaratan Penyimpanan Menurut Jenis Bahan 63
III.3.6 Perlindungan Bahan Selama Penyimpanan 64
III.3.7 Pengawasan dan Pemeriksaan Selama Penyimpanan 64
III.3.8 Administrasi Penyimpanan Bahan 65
III.3.9 Bahan Rusak, Ditolak, atau Tidak Layak Pakai 65
III.3.10 Ketentuan Keselamatan dan Lingkungan 66
III.3.11 Ketentuan Penutup 66
III.4 Persyaratan Pengujian Bahan 66
III.4.1 Umum 66
III.4.2 Maksud dan Tujuan Pengujian 67
III.4.3 Ruang Lingkup Pengujian Bahan 67
III.4.4 Standar dan Acuan Pengujian 67
III.4.5 Waktu dan Tahapan Pengujian 68
III.4.6 Pelaksana Pengujian 68
III.4.7 Pengambilan Contoh Uji (Sampling) 69
III.4.8 Jenis Pengujian 69
III.4.9 Pengujian Berdasarkan Jenis Bahan 70
III.4.10 Frekuensi Pengujian 70

III.4.11 Biaya Pengujian 71
III.4.12 Hasil Pengujian dan Dokumentasi 71
III.4.13 Kriteria Penerimaan dan Penolakan 71
III.4.14 Pengujian Ulang 72
III.4.15 Bahan yang Tidak Lulus Uji 72
III.4.16 Ketentuan Keselamatan dalam Pengujian 72
III.4.17 Ketentuan Penutup 73
III.5 Spesifikasi Peralatan Konstruksi 73
III.5.1 Peralatan yang Diperlukan dalam Pekerjaan 73
III.5.2 Peralatan untuk Persyaratan Pemilihan 74
III.5.3 Ketentuan Peralatan Konstruksi 74
IV. Persyaratan Teknis Pelaksanaan Pekerjaan 78
IV.1 Pekerjaan Persiapan, Pembongkaran 78
IV.1.1 Pekerjaan Persiapan 78
IV.1.2 Pekerjaan Bongkaran 127
IV.2 Pekerjaan Struktur 133
IV.2.1 Pekerjaan Tanah 133
IV.2.2 Pekerjaan Beton Pondasi Foot Plate 141
IV.2.3 Pekerjaan Pondasi Menerus 154
IV.2.4 Pekerjaan Sloof 156
IV.2.5 Pekerjaan Kolom 173
IV.2.6 Pekerjaan Ring Balok dan Balok Lintel 192
IV.2.7 Pekerjaan atap dan penutup atap 231
IV.3 Pekerjaan Arsitektur 238
IV.3.1 Pekerjaan Dinding, plesteran dan pengecatan 238
IV.3.2 Pekerjaan meja beton 246
IV.3.3 Pekerjaan lantai dan keramik 247
IV.3.4 Pekerjaan pintu, jendela dan kusen 255
IV.3.5 Pekerjaan plafon 270
IV.3.6 Pekerjaan kanopi koridor 276
IV.3.7 Pekerjaan sanitary 289
IV.4 Pekerjaan Mekanikal, Elektrikal dan Plumbing 304
IV.4.1 Pekerjaan Mekanikal Elektrikal 304
IV.4.2 Pekerjaan Plumbing 323
V. Pengendalian Mutu dan Pengujian 331
V.1 Umum 331
V.1.1 Ruang Lingkup Umum 331

V.1.2 Dasar Pelaksanaan Pengendalian Mutu dan Pengujian 331
V.1.3 Prinsip Pelaksanaan 331
V.1.4 Bentuk Pengendalian Mutu dan Pengujian 331
V.1.5 Kewajiban Penyedia Jasa 332
V.1.6 Dokumentasi dan Administrasi 332
V.1.7 Ketidaksesuaian dan Tindakan Perbaikan 332
V.1.8 Pemeriksaan oleh Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas 332
V.2 Tujuan pengendalian mutu 332
V.2.1 Menjamin Kesesuaian Bahan 333
V.2.2 Menjamin Ketepatan Pelaksanaan 333
V.2.3 Menjamin Mutu Hasil Pekerjaan 333
V.2.4 Mencegah Kesalahan dan Penyimpangan 333
V.2.5 Mengurangi Pekerjaan Ulang dan Kerugian 333
V.2.6 Menjamin Keandalan dan Fungsi Pekerjaan 334
V.2.7 Mendukung Pemeriksaan dan Penyerahan Pekerjaan 334
V.2.8 Menjadi Dasar Tindakan Perbaikan 334
V.3 Pemeriksaan Material 334
V.3.1 Tujuan Pemeriksaan Material 334
V.3.2 Ruang Lingkup Pemeriksaan Material 335
V.3.3 Waktu dan Tahap Pemeriksaan 335
V.3.4 Tata Cara Pemeriksaan Material 335
V.3.5 Kesesuaian dengan Material Approval 336
V.3.6 Material yang Tidak Memenuhi Syarat 336
V.3.7 Dokumentasi Hasil Pemeriksaan Material 336
V.3.8 Pemeriksaan oleh Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas 336
V.4 Pemeriksaan Pelaksanaan 337
V.4.1 Tujuan Pemeriksaan Pelaksanaan 337
V.4.2 Ruang Lingkup Pemeriksaan Pelaksanaan 337
V.4.3 Waktu dan Tahapan Pemeriksaan 338
V.4.4 Aspek yang Diperiksa 338
V.4.5 Tata Cara Pemeriksaan Pelaksanaan 338
V.4.6 Pemeriksaan terhadap Pekerjaan yang Akan Tertutup 338
V.4.7 Ketidaksesuaian dalam Pelaksanaan 339
V.4.8 Dokumentasi Hasil Pemeriksaan Pelaksanaan 339
V.4.9 Pemeriksaan oleh Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas 339
V.5 Pengujian Lapangan dan Laboratorium 339
V.5.1 Tujuan Pengujian 340
V.5.2 Ruang Lingkup Pengujian 340

V.5.3 Jenis Pengujian 340
V.5.4 Waktu Pelaksanaan Pengujian 341
V.5.5 Tata Cara Pengambilan Contoh dan Benda Uji 341
V.5.6 Pelaksanaan Pengujian 341
V.5.7 Pengujian Tambahan 341
V.5.8 Hasil Pengujian dan Evaluasi 342
V.5.9 Ketidaksesuaian Hasil Pengujian 342
V.5.10 Dokumentasi dan Administrasi Pengujian 342
V.6 Kriteria Penerimaan Hasil Pekerjaan 343
V.6.1 Kesesuaian dengan Dokumen Teknis 343
V.6.2 Kesesuaian Mutu Bahan dan Pelaksanaan 343
V.6.3 Kesesuaian Dimensi, Posisi, dan Toleransi 343
V.6.4 Fungsi dan Kinerja Pekerjaan 344
V.6.5 Kerapihan dan Penyelesaian Akhir 344
V.6.6 Hasil Pemeriksaan dan Pengujian 344
V.6.7 Pekerjaan yang Akan Ditutup 344
V.6.8 Penolakan atau Penerimaan Bersyarat 345
V.6.9 Dokumentasi Penerimaan 345
V.7 Tindakan Perbaikan atas Ketidaksesuaian 345
V.7.1 Ruang Lingkup Ketidaksesuaian 345
V.7.2 Identifikasi Ketidaksesuaian 346
V.7.3 Prinsip Tindakan Perbaikan 346
V.7.4 Bentuk Tindakan Perbaikan 346
V.7.5 Perbaikan terhadap Bahan yang Tidak Sesuai 347
V.7.6 Perbaikan terhadap Pelaksanaan yang Tidak Sesuai 347
V.7.7 Pembongkaran dan Pelaksanaan Ulang 347
V.7.8 Pengujian Ulang setelah Perbaikan 347
V.7.9 Dokumentasi Tindakan Perbaikan 348
V.7.10 Peran Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas 348

VI. Keselamatan Konstruksi dan Lingkungan 349
VI.1 Umum 349
VI.1.1 Maksud dan Kedudukan 349
VI.1.2 Ruang Lingkup Keberlakuan 349
VI.1.3 Prinsip Pelaksanaan 350
VI.1.4 Kewajiban Kepatuhan 350
VI.2 Keselamatan Konstruksi / K3 / SMKK 350
VI.2.1 Maksud dan Tujuan Penerapan Keselamatan Konstruksi 351
VI.2.2 Ruang Lingkup Penerapan K3 / SMKK 351

VI.2.3 Dasar Pelaksanaan 352
VI.2.4 Prinsip Pelaksanaan Keselamatan Konstruksi 352
VI.2.5 Organisasi dan Personel Keselamatan Konstruksi..... 352
VI.2.6 Tanggung Jawab dan Wewenang 353
VI.2.7 Identifikasi Bahaya 353
VI.2.8 Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko 354
VI.2.9 Perencanaan Keselamatan Konstruksi 354
VI.2.10 Alat Pelindung Diri dan Perlengkapan Keselamatan..... 354
VI.2.11 Pengamanan Area Kerja 355
VI.2.12 Keselamatan dalam Pelaksanaan Pekerjaan 355
VI.2.13 Kebersihan, Kesehatan, dan Ketertiban Lingkungan Kerja..... 356
VI.2.14 Pemeriksaan dan Pengawasan Keselamatan..... 356
VI.2.15 Pembinaan dan Pengarahan Keselamatan..... 356
VI.2.16 Penanganan Keadaan Darurat..... 356
VI.2.17 Penanganan Insiden dan Kecelakaan Kerja 357
VI.2.18 Dokumentasi dan Administrasi Keselamatan 357
VI.2.19 Kepatuhan terhadap Ketentuan yang Berlaku 358
VI.3 Pengelolaan Lingkungan..... 358
VI.3.1 Tujuan Pengelolaan Lingkungan 358
VI.3.2 Ruang Lingkup Pengelolaan Lingkungan..... 358
VI.3.3 Identifikasi Dampak Lingkungan 359
VI.3.4 Pengendalian Kebersihan dan Kerapihan Lokasi 359
VI.3.5 Pengendalian Debu, Kebisingan, dan Getaran..... 359
VI.3.6 Pengelolaan Limbah dan Sisa Material 360
VI.3.7 Pengendalian Air Buangan dan Drainase 360
VI.3.8 Perlindungan terhadap Lingkungan dan Fasilitas Sekitar..... 360
VI.3.9 Pengaturan Penyimpanan dan Pengangkutan Bahan 360
VI.3.10 Pemantauan dan Tindakan Perbaikan 361
VI.3.11 Dokumentasi dan Pelaporan 361
VI.3.12 Kepatuhan terhadap Ketentuan yang Berlaku 361
VI.4 Pengamanan Pekerjaan 361
VI.4.1 Tujuan Pengamanan Pekerjaan..... 362
VI.4.2 Ruang Lingkup Pengamanan Pekerjaan 362
VI.4.3 Pengamanan Lokasi Pekerjaan 362
VI.4.4 Pengamanan Bahan dan Material 363
VI.4.5 Pengamanan Peralatan Kerja 363
VI.4.6 Perlindungan Hasil Pekerjaan..... 363
VI.4.7 Perlindungan terhadap Bangunan dan Fasilitas Eksisting 363

VI.4.8 Pengaturan Akses dan Lalu Lintas Kerja 364
VI.4.9 Pengamanan terhadap Risiko Gangguan dan Kehilangan 364
VI.4.10 Pemeriksaan dan Pengawasan Pengamanan 364
VI.4.11 Dokumentasi dan Administrasi Pengamanan 364
VI.5 Pekerjaan pada Musim Hujan / Kondisi Khusus 365
VI.5.1 Ruang Lingkup 365
VI.5.2 Perencanaan dan Antisipasi Pelaksanaan 365
VI.5.3 Penyesuaian Metode Pelaksanaan 366
VI.5.4 Perlindungan Bahan, Material, dan Hasil Pekerjaan 366
VI.5.5 Pengendalian Air, Drainase, dan Genangan 366
VI.5.6 Pekerjaan yang Memerlukan Perhatian Khusus 366
VI.5.7 Keselamatan Kerja pada Musim Hujan / Kondisi Khusus 367
VI.5.8 Pengendalian Mutu pada Kondisi Khusus 367
VI.5.9 Penundaan, Penghentian Sementara, dan Koordinasi 367
VI.5.10 Dokumentasi dan Pelaporan 368
VI.6 Penutup 368
VI.6.1 Ketentuan Penutup 368
VI.6.2 Hal-Hal yang Belum Diatur 368
VI.6.3 Kepatuhan terhadap Keselamatan Konstruksi dan Lingkungan 368

VII.Administrasi, Pelaporan dan Serah Terima 370
VII.1 Umum 370
VII.1.1 Ruang Lingkup Keberlakuan 370
VII.1.2 Maksud dan Tujuan 370
VII.1.3 Kewajiban Penyedia Jasa 370
VII.1.4 Kedudukan Dokumen Administrasi dan Pelaporan 370
VII.2 Administrasi Pelaksanaan 371
VII.2.1 Ruang Lingkup Administrasi Pelaksanaan 371
VII.2.2 Dokumen Administrasi Pelaksanaan 371
VII.2.3 Pencatatan Kegiatan Pelaksanaan 371
VII.2.4 Surat-Menyurat dan Instruksi Pelaksanaan 372
VII.2.5 Laporan Pelaksanaan Pekerjaan 372
VII.2.6 Administrasi Dokumen Teknis 372
VII.2.7 Administrasi Pemeriksaan, Pengujian, dan Berita Acara 373
VII.2.8 Pengarsipan dan Pengendalian Dokumen 373
VII.2.9 Penyampaian Dokumen kepada Direksi Pekerjaan / Konsultan Pengawas 373
VII.2.10 Administrasi Menjelang Penyerahan Pekerjaan 374
VII.3 Pelaporan 374

VII.3.1 Maksud dan Tujuan Pelaporan 374
VII.3.2 Ruang Lingkup Pelaporan 375
VII.3.3 Prinsip Penyusunan Laporan 375
VII.3.4 Jenis Laporan 375
VII.3.5 Laporan Harian 376
VII.3.6 Laporan Mingguan 376
VII.3.7 Laporan Bulanan 377
VII.3.8 Laporan Khusus 377
VII.3.9 Laporan Insidentil 377
VII.3.10 Laporan Akhir 378
VII.3.11 Isi dan Kelengkapan Laporan 378
VII.3.12 Bentuk dan Tata Cara Penyusunan Laporan 379
VII.3.13 Waktu dan Tata Cara Penyampaian Laporan 379
VII.3.14 Evaluasi dan Tindak Lanjut Laporan 379
VII.3.15 Pengarsipan dan Ketersediaan Laporan 379
VII.4 Serah Terima Pekerjaan 380
VII.4.1 Maksud dan Tujuan Serah Terima Pekerjaan 380
VII.4.2 Ruang Lingkup Serah Terima Pekerjaan 380
VII.4.3 Jenis Serah Terima Pekerjaan 381
VII.4.4 Persyaratan Umum Serah Terima Pekerjaan 381
VII.4.5 Kesiapan Fisik Pekerjaan 381
VII.4.6 Kesiapan Administratif dan Dokumen Pendukung 382
VII.4.7 Pengajuan Serah Terima Pekerjaan 382
VII.4.8 Pemeriksaan Menjelang Serah Terima 383
VII.4.9 Hasil Pemeriksaan dan Catatan Kekurangan 383
VII.4.10 Serah Terima Pertama Pekerjaan 383
VII.4.11 Kekurangan dan Cacat Pekerjaan 384
VII.4.12 Perbaikan dan Penyempurnaan Menjelang Serah Terima 384
VII.4.13 Masa Pemeliharaan 384
VII.4.14 Pemeriksaan Akhir Menjelang Serah Terima Akhir 384
VII.4.15 Serah Terima Akhir Pekerjaan 385
VII.4.16 Penyerahan Dokumen Akhir 385
VII.4.17 Pembersihan dan Kondisi Akhir Lokasi 385
VII.4.18 Administrasi dan Berita Acara Serah Terima 386
VII.4.19 Penundaan Serah Terima 386
VII.5 Penutup 386
VII.5.1 Ketentuan Penutup 386
VII.5.2 Hal-Hal yang Belum Diatur 387

VIII. Penutup..... 388

Daftar Tabel

Tabel I-1 Skoring penentuan kompleksitas bangunan 3
Tabel II-1 Lingkup pekerjaan 11
Tabel II-2 Personel inti dan tenaga kerja 18
Tabel II-3 Personel yang disyaratkan dalam pemilihan/tender 19
Tabel III-1 Spesifikasi bahan bangunan konstruksi 27
Tabel III-2 Spesifikasi peralatan konstruksi 73
Tabel III-3 Peralatan untuk persyaratan pemilihan 74
Tabel IV-1 Metode pelaksanaan pekerjaan papan nama pekerjaan 79
Tabel IV-2 Metode pelaksanaan pekerjaan papan nama pekerjaan 85
Tabel IV-3 Metode pelaksanaan pekerjaan kantor sementara/gudang bahan dan material 92
Tabel IV-4 Metode pelaksanaan pekerjaan pembersihan (striping) lahan 98
Tabel IV-5 Metode pelaksanaan pekerjaan Pembuatan bowplank 104
Tabel IV-6 Metode pelaksanaan pekerjaan penyediaan air kerja 109
Tabel IV-7 Metode pelaksanaan pekerjaan penyediaan air kerja 116
Tabel IV-8 Metode pelaksanaan pekerjaan mobilisasi dan demobilisasi alat 122
Tabel IV-9 Metode pelaksanaan pekerjaan bongkaran 129
Tabel IV-10 Metode pelaksanaan pekerjaan galian pondasi 135
Tabel IV-11 Metode pelaksanaan pekerjaan urugan tanah 140
Tabel IV-12 Metode pelaksanaan pekerjaan pondasi beton foot plate 143
Tabel IV-13 Metode pelaksanaan pekerjaan pembesian tulangan pondasi foot plate 145
Tabel IV-14 Metode pelaksanaan pekerjaan pemasangan bekisting pondasi foot plate ... 147
Tabel IV-15 Metode pelaksanaan pekerjaan pembongkaran bekisting pondasi foot plate 152
Tabel IV-16 Metode pelaksanaan pekerjaan pondasi menerus 155
Tabel IV-17 Metode pelaksanaan pekerjaan beton sloof 157
Tabel IV-18 Metode pelaksanaan pekerjaan pembesian tulangan beton sloof 161
Tabel IV-19 Metode pelaksanaan pekerjaan bekisting beton sloof 166
Tabel IV-20 Metode pelaksanaan pekerjaan pembongkaran bekisting beton sloof 170
Tabel IV-21 Metode pelaksanaan pekerjaan beton kolom/ kolom praktis 174
Tabel IV-22 Metode pelaksanaan pekerjaan beton kolom/ kolom praktis 177
Tabel IV-23 Metode pelaksanaan pekerjaan bekisting beton kolom/ kolom praktis 183
Tabel IV-24 Metode pelaksanaan pekerjaan pembongkaran bekisting beton kolom/ kolom praktis 188
Tabel IV-25 Metode pelaksanaan pekerjaan beton balok lintel 192
Tabel IV-26 Metode pelaksanaan pekerjaan pembesian tulangan beton balok lintel 196
Tabel IV-27 Metode pelaksanaan pekerjaan bekisting beton balok lintel 201
Tabel IV-28 Metode pelaksanaan pekerjaan pembongkaran bekisting beton balok lintel 207

Tabel IV-29 Metode pelaksanaan pekerjaan beton ring balok 212
Tabel IV-30 Metode pelaksanaan pekerjaan pembesian tulangan beton balok lintel 215
Tabel IV-31 Metode pelaksanaan pekerjaan bekisting beton ring balok 221
Tabel IV-32 Metode pelaksanaan pekerjaan pembongkaran bekisting beton ring balok.. 227
Tabel IV-33 Metode pelaksanaan pekerjaan rangka atap baja ringan 232
Tabel IV-34 Metode pelaksanaan pekerjaan penutup atap genteng metal, bubungan dan talang jurai 234
Tabel IV-35 Metode pelaksanaan pekerjaan lisplank GRC 236
Tabel IV-36 Metode pelaksanaan pekerjaan pasangan dinding 1/2 bata merah 238
Tabel IV-37 Metode pelaksanaan pekerjaan penutup dinding teracota 240
Tabel IV-38 Metode pelaksanaan pekerjaan plesteran dinding..... 242
Tabel IV-39 Metode pelaksanaan pekerjaan acian dinding 243
Tabel IV-40 Metode pelaksanaan pekerjaan plesteran dinding..... 245
Tabel IV-41 Metode pelaksanaan pekerjaan urugan pasir di bawah lantai 247
Tabel IV-42 Metode pelaksanaan pekerjaan lantai keramik 249
Tabel IV-43 Metode pelaksanaan pekerjaan plin keramik 250
Tabel IV-44 Metode pelaksanaan pekerjaan keramik dinding toilet..... 252
Tabel IV-45 Metode pelaksanaan pekerjaan step nosing tangga 254
Tabel IV-46 Metode pelaksanaan pekerjaan pintu kaca frameless 256
Tabel IV-47 Metode pelaksanaan pekerjaan pintu kaca rangka alumunium..... 258
Tabel IV-48 Metode pelaksanaan pekerjaan pintu engineering wood 259
Tabel IV-49 Metode pelaksanaan pekerjaan pintu alumunium strip..... 261
Tabel IV-50 Metode pelaksanaan pekerjaan kusen alumunium..... 263
Tabel IV-51 Metode pelaksanaan pekerjaan engsel pintu..... 265
Tabel IV-52 Metode pelaksanaan pekerjaan kunci tanam silinder + handel pintu 267
Tabel IV-53 Metode pelaksanaan pekerjaan jendela kaca rangka alumunium 269
Tabel IV-54 Metode pelaksanaan pekerjaan rangka plafon 271
Tabel IV-55 Metode pelaksanaan pekerjaan plafon gypsum 273
Tabel IV-56 Metode pelaksanaan pekerjaan lis plafon gypsum..... 275
Tabel IV-57 Metode pelaksanaan pekerjaan kolom baja WF 277
Tabel IV-58 Metode pelaksanaan pekerjaan angkur kolom baja WF 279
Tabel IV-59 Metode pelaksanaan pekerjaan rangka balok baja WF..... 281
Tabel IV-60 Metode pelaksanaan pekerjaan Sambungan kolom dan balok baja..... 283
Tabel IV-61 Metode pelaksanaan pekerjaan rangka atap besi hollow 285
Tabel IV-62 Metode pelaksanaan pekerjaan penutup atap fiberglass 286
Tabel IV-63 Metode pelaksanaan pekerjaan pengecatan besi kanopi..... 288
Tabel IV-64 Metode pelaksanaan pekerjaan closet duduk..... 290
Tabel IV-65 Metode pelaksanaan pekerjaan jet washer..... 291

Tabel IV-66 Metode pelaksanaan pekerjaan wastafel 293
Tabel IV-67 Metode pelaksanaan pekerjaan cermin toilet 295
Tabel IV-68 Metode pelaksanaan pekerjaan tissue paper holder toilet 297
Tabel IV-69 Metode pelaksanaan pekerjaan floor dran toilet 299
Tabel IV-70 Metode pelaksanaan pekerjaan septic tank bioseptic 301
Tabel IV-71 Metode pelaksanaan pekerjaan sumur resapan 303
Tabel IV-72 Metode pelaksanaan pekerjaan box panel listrik 305
Tabel IV-73 Metode pelaksanaan pekerjaan titik instalasi lampu 307
Tabel IV-74 Metode pelaksanaan pekerjaan titik instalasi saklar 309
Tabel IV-75 Metode pelaksanaan pekerjaan titik instalasi stop kontak 312
Tabel IV-76 Metode pelaksanaan pekerjaan mesin pompa booster 50 lpm 314
Tabel IV-77 Metode pelaksanaan pekerjaan exhaust fan toilet 317
Tabel IV-78 Metode pelaksanaan pekerjaan kabel tray vertikal 319
Tabel IV-79 Metode pelaksanaan pekerjaan kabel tray horizontal 321
Tabel IV-80 Metode pelaksanaan pekerjaan instalasi pipa PVC AW dalam gedung 324
Tabel IV-81 Metode pelaksanaan pekerjaan instalasi pipa PVC AW luar gedung 326
Tabel IV-82 Metode pelaksanaan pekerjaan pemasangan ball valve 329

Daftar Istilah

No.	Istilah	Keterangan
1	Pekerjaan	Seluruh kegiatan yang harus dilaksanakan oleh Penyedia sesuai Kontrak, gambar, spesifikasi teknis, RKS, dan instruksi Direksi Pekerjaan untuk mewujudkan hasil pekerjaan sebagaimana dipersyaratkan.
2	Pengguna Jasa	Pihak yang memiliki pekerjaan dan bertanggung jawab atas penyelenggaraan kegiatan/paket pekerjaan sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.
3	Pejabat Pembuat Komitmen (PPK)	Pejabat yang diberi kewenangan oleh Pengguna Anggaran/Kuasa Pengguna Anggaran untuk mengambil keputusan dan/atau melakukan tindakan yang dapat mengakibatkan pengeluaran anggaran belanja negara/daerah dalam pelaksanaan pengadaan.
4	Penyedia	Badan usaha atau perseorangan yang menyediakan barang/jasa konstruksi berdasarkan Kontrak dan bertanggung jawab atas pelaksanaan pekerjaan sesuai dokumen kontrak
5	Direksi Pekerjaan	Pihak atau pejabat yang ditunjuk oleh Pengguna Jasa/PPK untuk melakukan pengendalian, pengawasan, pemeriksaan, dan pemberian instruksi teknis/administratif dalam pelaksanaan pekerjaan.
6	Pengawas Pekerjaan	Tenaga ahli atau tim yang ditugaskan untuk melakukan pengawasan terhadap mutu, volume, waktu, metode pelaksanaan, serta kesesuaian pekerjaan dengan dokumen kontrak.
7	Kontrak	Perjanjian tertulis antara PPK dan Penyedia beserta seluruh dokumen yang menjadi satu kesatuan yang tidak terpisahkan, termasuk adendum apabila ada.
8	Dokumen Kontrak	Seluruh dokumen yang menjadi bagian dari kontrak, antara lain surat perjanjian, syarat-syarat umum kontrak, syarat-syarat khusus kontrak, spesifikasi teknis, gambar, daftar kuantitas dan harga, adendum, serta dokumen pendukung lainnya.
9	RKS (Rencana Kerja dan Syarat-Syarat)	Dokumen yang memuat ketentuan administrasi, ketentuan teknis, persyaratan bahan, metode umum pelaksanaan, pengendalian mutu, keselamatan konstruksi, dan ketentuan lain yang wajib dipatuhi dalam pelaksanaan pekerjaan.
10	Spesifikasi Teknis	Ketentuan teknis yang menjelaskan mutu, jenis, dimensi, kapasitas, kinerja, metode pengujian, dan persyaratan teknis lain atas bahan, peralatan, dan hasil pekerjaan.
11	Gambar Rencana	Gambar teknis yang menjadi acuan dasar pelaksanaan pekerjaan, meliputi gambar arsitektur, struktur, mekanikal, elektrikal, plumbing, detail, dan gambar pendukung lainnya.
12	Shop Drawing	Gambar kerja rinci yang disusun oleh Penyedia berdasarkan gambar rencana dan kondisi lapangan untuk menjelaskan detail pelaksanaan, ukuran, elevasi, sambungan, penempatan, atau detail teknis lainnya, yang harus memperoleh persetujuan Direksi Pekerjaan sebelum dilaksanakan.

No.	Istilah	Keterangan
13	As-Built Drawing	Gambar purna laksana yang menunjukkan kondisi akhir pekerjaan sebagaimana terpasang di lapangan setelah pekerjaan selesai dilaksanakan, termasuk perubahan yang terjadi selama pelaksanaan.
14	Bahan	Seluruh material utama maupun penunjang yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan, baik yang menjadi bagian permanen bangunan maupun yang digunakan sementara untuk menunjang proses konstruksi.
15	Peralatan	Seluruh alat kerja, mesin, perlengkapan, dan sarana bantu yang digunakan untuk mendukung pelaksanaan pekerjaan agar tercapai mutu, volume, dan waktu sebagaimana dipersyaratkan.
16	Metode Pelaksanaan	Urutan, tata cara, teknik, dan prosedur kerja yang disusun oleh Penyedia untuk melaksanakan setiap item pekerjaan secara aman, tertib, efektif, dan memenuhi persyaratan mutu.
17	Mutu	Tingkat kesesuaian bahan, metode, proses, dan hasil pekerjaan terhadap spesifikasi teknis, standar, gambar, dan persyaratan kontrak.
18	Pengendalian Mutu	Seluruh kegiatan perencanaan, pemeriksaan, pengawasan, pengujian, dan tindakan korektif untuk menjamin agar pekerjaan memenuhi mutu yang dipersyaratkan.
19	Pengujian	Kegiatan pemeriksaan teknis melalui uji lapangan, uji laboratorium, pengukuran, atau verifikasi lain untuk membuktikan kesesuaian mutu bahan dan hasil pekerjaan.
20	Standar	Peraturan, norma, pedoman, spesifikasi, dan standar teknis yang berlaku, termasuk SNI, ketentuan kementerian/lembaga terkait, serta standar lain yang dipersyaratkan dalam dokumen kontrak.
21	Persetujuan	Pernyataan menerima atau menyetujui secara tertulis dari Direksi Pekerjaan terhadap bahan, metode, shop drawing, contoh material, atau usulan lainnya dari Penyedia. Persetujuan tersebut tidak mengurangi tanggung jawab Penyedia atas hasil pekerjaan.
22	Contoh Bahan (Sample)	Contoh fisik bahan/material yang diajukan oleh Penyedia untuk diperiksa dan disetujui sebelum digunakan secara massal dalam pekerjaan.
23	Pekerjaan Tambah/Kurang	Perubahan lingkup pekerjaan yang mengakibatkan bertambah atau berkurangnya volume, jenis, atau nilai pekerjaan berdasarkan instruksi dan persetujuan sesuai ketentuan kontrak.
24	Lapangan	Lokasi fisik tempat pekerjaan dilaksanakan beserta area pendukung yang ditetapkan untuk pelaksanaan pekerjaan.
25	Hari Kalender	Semua hari dalam satu tahun kalender, termasuk hari libur nasional, cuti bersama, dan hari minggu, kecuali ditentukan lain dalam kontrak.
26	Masa Pelaksanaan	Jangka waktu yang ditetapkan dalam kontrak untuk menyelesaikan seluruh pekerjaan terhitung sejak tanggal mulai kerja sampai dengan pekerjaan dinyatakan selesai.

No.	Istilah	Keterangan
27	Masa Pemeliharaan	Jangka waktu setelah serah terima pertama pekerjaan, di mana Penyedia masih bertanggung jawab untuk memperbaiki cacat mutu, kerusakan, atau ketidaksesuaian hasil pekerjaan sesuai kontrak.
28	Serah Terima Pertama Pekerjaan / Provisional Hand Over (PHO)	Penyerahan hasil pekerjaan dari Penyedia kepada Pengguna Jasa setelah pekerjaan dinyatakan selesai secara substansial sesuai ketentuan kontrak, untuk kemudian dilakukan pemeriksaan dan penerimaan pertama.
29	Serah Terima Akhir Pekerjaan / Final Hand Over (FHO)	Penyerahan akhir hasil pekerjaan setelah berakhirnya masa pemeliharaan dan seluruh kewajiban Penyedia, termasuk perbaikan cacat mutu, telah dipenuhi.
30	Cacat Mutu	Setiap kondisi hasil pekerjaan yang tidak memenuhi spesifikasi, fungsi, mutu, atau persyaratan teknis sebagaimana ditentukan dalam dokumen kontrak.
31	Keselamatan Konstruksi	Segala upaya untuk menjamin dan melindungi keselamatan tenaga kerja, masyarakat, peralatan, material, bangunan, dan lingkungan selama pelaksanaan pekerjaan konstruksi.
32	SMKK	Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi, yaitu bagian dari sistem manajemen pelaksanaan pekerjaan konstruksi dalam rangka menjamin terwujudnya keselamatan konstruksi.
33	K3 Konstruksi	Segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja pada kegiatan konstruksi.
34	Lingkungan Kerja	Kondisi di area pelaksanaan pekerjaan yang meliputi aspek kebersihan, ketertiban, keamanan, kesehatan, keselamatan, dan dampak lingkungan yang harus dikelola selama pekerjaan berlangsung.
35	Pekerjaan Sementara	Pekerjaan penunjang yang bersifat tidak permanen namun diperlukan untuk mendukung pelaksanaan pekerjaan utama, seperti pagar proyek, direksi keet, gudang, papan nama proyek, utilitas sementara, dan pengamanan area kerja.
36	Laporan Harian, Mingguan, dan Bulanan	Dokumen administrasi pelaksanaan pekerjaan yang dibuat oleh Penyedia untuk menyampaikan perkembangan pekerjaan, tenaga kerja, peralatan, bahan, cuaca, kendala, serta realisasi kemajuan fisik dan keuangan.
37	Laporan Akhir	Dokumen penutup pelaksanaan pekerjaan yang memuat rangkuman pelaksanaan, realisasi pekerjaan, dokumentasi, hasil pengujian, daftar perubahan, shop drawing yang disetujui, as-built drawing, manual operasi/pemeliharaan apabila dipersyaratkan, dan dokumen serah terima lainnya.
38	Instruksi Direksi Pekerjaan	Perintah, arahan, penjelasan, atau ketentuan tertulis yang dikeluarkan oleh Direksi Pekerjaan dalam rangka pelaksanaan pekerjaan sesuai kontrak.

No.	Istilah	Keterangan
39	Deviasi Pekerjaan	Penyimpangan antara pelaksanaan di lapangan dengan ketentuan kontrak, baik terhadap mutu, volume, waktu, metode, maupun spesifikasi yang harus segera ditindaklanjuti.
40	Tenaga Kerja/Tenaga Ahli	Personel yang dipekerjakan oleh Penyedia untuk melaksanakan pekerjaan, baik tenaga manajerial, teknis, terampil, maupun tenaga pendukung lainnya sesuai kebutuhan pekerjaan.

I. Pendahuluan

I.1 Latar Belakang Pekerjaan

Universitas sebagai institusi pendidikan tinggi memiliki peran penting dalam penyelenggaraan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Untuk mendukung pelaksanaan tridarma perguruan tinggi tersebut, ketersediaan sarana dan prasarana akademik yang memadai, khususnya fasilitas laboratorium, menjadi faktor yang sangat penting. Laboratorium tidak hanya berfungsi sebagai tempat praktikum mahasiswa, tetapi juga sebagai sarana penelitian dosen dan mahasiswa serta pengembangan inovasi di berbagai bidang ilmu pengetahuan dan teknologi.

Universitas Bangka Belitung (UBB) sebagai salah satu perguruan tinggi negeri di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung terus berupaya meningkatkan kualitas pendidikan dan penelitian melalui penguatan fasilitas pendukung akademik. Seiring dengan meningkatnya jumlah mahasiswa, berkembangnya program studi, serta meningkatnya aktivitas penelitian, kebutuhan terhadap fasilitas laboratorium yang memadai, representatif, dan memenuhi standar keselamatan kerja menjadi semakin penting. Kondisi fasilitas laboratorium yang ada saat ini dinilai belum sepenuhnya mampu mengakomodasi kebutuhan kegiatan praktikum dan penelitian secara optimal.

Dalam rangka mendukung peningkatan kualitas pembelajaran berbasis praktikum serta penguatan kegiatan riset, diperlukan pengembangan sarana laboratorium melalui kegiatan perluasan Bangunan Laboratorium Terpadu. Perluasan bangunan ini diharapkan dapat menyediakan ruang laboratorium tambahan yang sesuai dengan kebutuhan program studi, meningkatkan kapasitas pelayanan praktikum mahasiswa, serta mendukung pengembangan penelitian multidisiplin yang terintegrasi.

Selain itu, pembangunan dan pengembangan fasilitas laboratorium juga perlu memperhatikan aspek keselamatan, kesehatan kerja, serta standar teknis bangunan yang berlaku. Oleh karena itu, kegiatan perencanaan perluasan Bangunan Laboratorium Terpadu Kampus UBB perlu disusun secara komprehensif agar menghasilkan rancangan bangunan yang fungsional, efisien, aman, dan sesuai dengan kebutuhan operasional laboratorium di lingkungan universitas.

Melalui kegiatan perencanaan ini diharapkan dapat dihasilkan dokumen perencanaan teknis yang menjadi dasar pelaksanaan pembangunan perluasan Bangunan Laboratorium Terpadu Kampus UBB, sehingga keberadaan fasilitas tersebut dapat mendukung peningkatan kualitas pendidikan, penelitian, serta daya saing universitas di tingkat nasional maupun internasional.

I.2 Maksud dan Tujuan Pekerjaan

Dokumen Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) disusun sebagai pedoman dan acuan teknis dalam pelaksanaan pekerjaan pembangunan perluasan Bangunan Laboratorium Terpadu di lingkungan Universitas Bangka Belitung. RKS ini memuat ketentuan,

persyaratan, dan standar teknis yang harus dipenuhi oleh penyedia jasa dalam melaksanakan pekerjaan konstruksi agar hasil pembangunan sesuai dengan perencanaan yang telah ditetapkan, baik dari aspek mutu, keselamatan, fungsi bangunan, maupun ketentuan peraturan yang berlaku.

Penyusunan dokumen RKS dimaksudkan untuk memberikan penjelasan secara rinci mengenai spesifikasi teknis pekerjaan, standar material yang digunakan, metode pelaksanaan pekerjaan, serta ketentuan pengujian dan pengendalian mutu selama proses konstruksi. Dengan adanya dokumen ini, seluruh pihak yang terlibat dalam pelaksanaan pembangunan, seperti penyedia jasa konstruksi, pengawas pekerjaan, maupun pihak pengguna, memiliki acuan yang jelas dalam melaksanakan dan mengendalikan pekerjaan di lapangan.

Selain itu, dokumen RKS juga bertujuan untuk menjamin agar pelaksanaan pembangunan perluasan Bangunan Laboratorium Terpadu dapat dilaksanakan secara tertib, efektif, dan sesuai dengan prinsip keselamatan dan kesehatan kerja konstruksi. Dokumen ini diharapkan mampu meminimalkan terjadinya kesalahan pelaksanaan pekerjaan, ketidaksesuaian mutu, serta potensi risiko yang dapat mempengaruhi kualitas dan kinerja bangunan laboratorium yang akan dibangun.

Dengan tersusunnya dokumen RKS ini, diharapkan pelaksanaan pembangunan perluasan Bangunan Laboratorium Terpadu di lingkungan Universitas Bangka Belitung dapat berjalan sesuai dengan dokumen perencanaan teknis yang telah disusun, sehingga menghasilkan bangunan laboratorium yang fungsional, aman, serta mampu mendukung kegiatan pendidikan, penelitian, dan pengembangan ilmu pengetahuan di lingkungan universitas.

I.3 Organisasi Pengadaan Barang dan Jasa

Satker	: Universitas Bangka Belitung
Pimpinan Satker	: -
Pejabat Pembuat Komitmen (PPK)	: Erry Gusnawan

I.4 Sumber Dana Perkiraan Biaya

Sumber dana perkiraan biaya pelaksanaan pengadaan konstruksi ini adalah :

a. Sumber dana PNBP/BLU Universitas Bangka Belitung
b. Total pagu anggaran sebesar Rp 3.542.052.378,-

I.5 Jangka Waktu Pelaksanaan dan Pemeliharaan

a. Jangka waktu pelaksanaan pengadaan pekerjaan konstruksi selama 180 (seratus delapan puluh) hari kalender, terhitung sejak Tanggal Mulai Kerja yang tercantum dalam SPMK sampai dengan Tanggal Penyerahan Pertama Pekerjaan

b. Jangka waktu pemeliharaan pekerjaan selama 180 (Seratus Delapan Puluh) hari kalender terhitung sejak Serah Terima Pertama Pekerjaan (PHO)

I.6 Jenis, Sifat dan Kompleksitas Pekerjaan

Jenis pengadaan barang/jasa adalah pekerjaan konstruksi yang bersifat pekerjaan konstruksi umum. Berikut penetapan tingkat kompleksitas bangunan Perluasan Lab Terpadu UBB:

Tabel I-1
Skoring penentuan kompleksitas bangunan

No	Aspek	Bobot	Kondisi Gedung	Skor	Nilai Bobot
1	Fungsi bangunan	20%	Mirip ruang kelas biasa, bukan lab dengan fungsi khusus	1	0,20
2	Jumlah lantai	10%	1 lantai	1	0,10
3	Luas bangunan	15%	720 m²	3	0,45
4	Sistem struktur	15%	Diasumsikan struktur konvensional	1	0,15
5	Sistem MEP/utilitas	15%	Utilitas standar, tidak ada utilitas lab khusus	1	0,15
6	Persyaratan keselamatan khusus	10%	Tidak ada tuntutan khusus	1	0,10
7	Persyaratan operasional khusus	10%	Tidak ada clean room, gas lab, exhaust khusus, dll.	1	0,10
8	Risiko pelaksanaan	5%	Rendah–sedang	1	0,05
	Total	100%			1,3

Note:
Skala skor:
0 sd. 1,60 = sederhana
>1,60 sd. 2,30 = tidak sederhana
>2,30 sd. 3,00 = khusus

Berdasarkan kompleksitas pekerjaannya, maka pekerjaan konstruksi ini termasuk pekerjaan sederhana.

I.7 Peraturan dan Standar yang Digunakan

Dalam penyusunan dokumen RKS (Rencana Kerja dan Syarat-Syarat) untuk pekerjaan perluasan Bangunan Laboratorium Terpadu di lingkungan Universitas Bangka Belitung, perlu dicantumkan peraturan perundang-undangan dan standar teknis yang menjadi acuan pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Peraturan dan standar tersebut digunakan sebagai dasar dalam penentuan spesifikasi teknis, metode pelaksanaan pekerjaan, pengendalian mutu, serta aspek keselamatan dan kesehatan kerja konstruksi.

Berikut beberapa peraturan dan standar yang umum digunakan dalam dokumen RKS bangunan gedung pemerintah.

I.7.1 Peraturan Perundang-Undangan

1. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja
   Kedudukan peraturan:
   - dasar Keselamatan Konstruksi / K3 / SMKK
   - dasar kewajiban penyedia jasa menyediakan sistem kerja aman
   - dasar pengendalian bahaya di lokasi proyek
   - dasar perlindungan tenaga kerja dan pihak lain di sekitar pekerjaan
2. Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung
   Kedudukan peraturan:
   - dasar umum seluruh RKS pembangunan gedung
   - dasar persyaratan teknis bangunan gedung
   - dasar ketentuan perencanaan, pelaksanaan, pemanfaatan, dan keandalan bangunan
   - dasar klausul terkait legalitas bangunan dan persetujuan bangunan gedung
3. Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan
   Kedudukan peraturan:
   - dasar kewajiban kepatuhan ketenagakerjaan pada pelaksanaan proyek
   - dasar perlindungan tenaga kerja proyek
   - dasar pengaturan umum tenaga kerja dalam syarat pelaksanaan pekerjaan
4. Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang
   Kedudukan peraturan:
   - dasar persyaratan kesesuaian lokasi dan fungsi lahan
   - dasar klausul kepatuhan terhadap RTRW/RDTR dan pengendalian pemanfaatan ruang
   - dasar persyaratan administratif sebelum pembangunan dilaksanakan
5. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
   Kedudukan peraturan:
   - dasar pengelolaan lingkungan hidup
   - dasar ketentuan pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan
   - dasar kewajiban penyedia jasa menjaga kebersihan, limbah, debu, kebisingan, dan keselamatan lingkungan sekitar
6. Undang-Undang Nomor 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas
   Kedudukan peraturan:
   - dasar persyaratan aksesibilitas bangunan
   - dasar pengaturan fasilitas ramah disabilitas
   - dasar klausul kemudahan dan keselamatan pengguna bangunan
7. Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi
   Kedudukan peraturan:
   - dasar kewajiban penyedia jasa dan pengguna jasa

- dasar penyelenggaraan pekerjaan konstruksi secara tertib
- dasar mutu, keamanan, keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan konstruksi
- dasar pembagian tanggung jawab perencana, pelaksana, dan pengawas

8. Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Perppu Cipta Kerja menjadi Undang-Undang
   Kedudukan peraturan:
   - dasar pembaruan norma hukum terkini
   - dasar penyesuaian klausul perizinan, persetujuan bangunan gedung, jasa konstruksi, lingkungan, dan ketenagakerjaan
   - dasar agar redaksi dasar hukum RKS tidak ketinggalan rezim hukum terbaru

I.7.2 Peraturan Pemerintah

1. PP Nomor 14 Tahun 2021 Tentang Perubahan atas PP Nomor 22 Tahun 2020 tentang Peraturan Pelaksanaan UU Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi
   Kedudukan peraturan:
   - dasar ketentuan umum penyelenggaraan pekerjaan konstruksi
   - dasar kewajiban dan tanggung jawab penyedia jasa/pengguna jasa
   - dasar pengendalian mutu, kinerja, dan tertib pelaksanaan pekerjaan
   - dasar klausul keselamatan, keamanan, kesehatan, dan keberlanjutan konstruksi
2. PP Nomor 15 Tahun 2021 Tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2017 tentang Arsitek
   Kedudukan peraturan:
   - dasar profesionalitas perencana arsitektur
   - dasar tanggung jawab teknis perancang bangunan gedung
   - dasar kesesuaian dokumen perencanaan arsitektur dengan ketentuan profesi
3. PP Nomor 16 Tahun 2021 Tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung
   Kedudukan peraturan:
   - dasar utama bab persyaratan teknis bangunan gedung
   - dasar ketentuan fungsi, klasifikasi, dan standar teknis bangunan
   - dasar klausul keandalan bangunan: keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan
   - dasar pengaturan proses penyelenggaraan bangunan gedung dari perencanaan sampai pemanfaatan
4. PP Nomor 21 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang
   Kedudukan peraturan:
   - dasar persyaratan kesesuaian lokasi pembangunan
   - dasar klausul kepatuhan terhadap RTRW/RDTR dan ketentuan zonasi
   - dasar pengendalian pemanfaatan ruang pada tapak bangunan

5. PP Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
   Kedudukan peraturan:
   - dasar pengelolaan lingkungan selama pelaksanaan pekerjaan
   - dasar kewajiban pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan
   - dasar klausul pengelolaan limbah, debu, kebisingan, dan perlindungan area sekitar proyek
6. PP Nomor 28 Tahun 2025 Tentang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko
   Kedudukan peraturan:
   - dasar administratif perizinan berusaha berbasis risiko
   - dasar rujukan apabila pekerjaan terkait proses OSS dan legalitas usaha
   - dasar penyesuaian terminologi perizinan modern dalam dokumen proyek

I.7.3 Peraturan Presiden

1. Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah
   Kedudukan peraturan:
   - dasar umum penyusunan dokumen pengadaan pekerjaan konstruksi
   - dasar pengaturan hubungan antara spesifikasi teknis/RKS dengan dokumen pemilihan
   - dasar pengaturan kontrak pekerjaan konstruksi pemerintah
   - dasar tertib proses pemilihan penyedia
2. Peraturan Presiden Nomor 12 Tahun 2021 Tentang Perubahan atas Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah
   Kedudukan peraturan:
   - memperbarui ketentuan pengadaan jasa konstruksi pemerintah
   - menjadi dasar penyesuaian administrasi dan tata cara pengadaan
   - menjadi dasar keterkaitan RKS dengan dokumen pemilihan dan kontrak
3. Peraturan Presiden Nomor 46 Tahun 2025 Tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah
   Kedudukan peraturan:
   - dasar Perpres terbaru untuk pengadaan pekerjaan konstruksi pemerintah
   - dasar pembaruan redaksi dasar hukum dalam dokumen RKS
   - dasar harmonisasi RKS dengan aturan PBJ yang berlaku saat ini

I.7.4 Peraturan Menteri

1. Permen PUPR Nomor 22/PRT/M/2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara
   Kedudukan peraturan:

- dasar utama untuk RKS bangunan gedung negara
- dasar pengaturan tahapan pembangunan gedung
- dasar klausul administrasi, teknis, pengawasan, dan serah terima pekerjaan

2. Permen PUPR Nomor 14 Tahun 2020 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi Melalui Penyedia
   Kedudukan peraturan:
   - dasar hubungan RKS dengan dokumen pengadaan dan kontrak
   - dasar penyusunan bagian teknis yang akan dipakai dalam pemilihan penyedia
   - dasar standar pengadaan pekerjaan konstruksi pemerintah melalui penyedia
3. Permen PUPR Nomor 9 Tahun 2021 tentang Pedoman Penyelenggaraan Konstruksi Berkelanjutan
   Kedudukan peraturan:
   - dasar klausul konstruksi berkelanjutan
   - dasar pengelolaan sumber daya, material, dan dampak lingkungan konstruksi
   - dasar penguatan bab lingkungan dan keberlanjutan pekerjaan
4. Permen PUPR Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi
   Kedudukan peraturan:
   - dasar utama bab/subbab SMKK/K3 konstruksi
   - dasar penyusunan identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko
   - dasar kewajiban penyedia jasa dalam menerapkan keselamatan konstruksi
5. Permen PUPR Nomor 21 Tahun 2021 tentang Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau
   Kedudukan peraturan:
   - dasar tambahan untuk proyek yang menerapkan konsep bangunan hijau
   - dasar indikator dan penilaian kinerja bangunan hijau
   - dasar klausul efisiensi dan keberlanjutan bangunan pada tahap desain maupun pelaksanaan
6. Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
   Kedudukan peraturan:
   - dasar penyusunan perkiraan biaya pekerjaan konstruksi
   - dasar pendekatan analisis biaya dan kewajaran harga
   - dasar sinkronisasi RKS dengan RAB/HPS teknis
7. Permen PUPR Nomor 10 Tahun 2023 tentang Bangunan Gedung Cerdas
   Kedudukan peraturan:
   - dasar tambahan bila proyek mengadopsi konsep bangunan cerdas
   - dasar pengaturan sistem cerdas, integrasi teknologi, dan kinerja bangunan modern
8. Permen Perindustrian Nomor 35 Tahun 2025 tentang Ketentuan dan Tata Cara Sertifikasi Tingkat Komponen Dalam Negeri dan Bobot Manfaat Perusahaan
   Kedudukan peraturan:

- dasar perhitungan dan penentuan Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN)

I.7.5 Standar Nasional Indonesia (SNI)

Beberapa SNI yang digunakan dalam perencanaan dan pelaksanaan struktur bangunan:

a. SNI umum, kebakaran, pencahayaan, dan utilitas gedung
   1. SNI 03-1735-2000 Tata cara perencanaan akses bangunan dan akses lingkungan untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung
   2. SNI 03-1736-2000 Tata cara perencanaan dan sistem proteksi pasif untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung
   3. SNI 03-1745-2000 Tata cara perencanaan dan pemasangan sistem pipa tegak dan slang untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedun
   4. SNI 03-1746-2000 Tata cara perencanaan dan pemasangan sarana jalan keluar untuk penyelamatan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan gedung
   5. SNI 03-3985-2000 Tata cara perencanaan, pemasangan dan pengujian sistem deteksi dan alarm kebakaran untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung
   6. SNI 03-6197-2000 Konservasi energi sistem pencahayaan pada bangunan gedung
   7. SNI 03-2396-2001 Tata cara perancangan sistem pencahayaan alami pada bangunan gedung
   8. SNI 03-6572-2001 Tata cara perancangan sistem ventilasi dan pengkondisian udara pada bangunan gedung
   9. SNI 03-6575-2001 Tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung
   10. SNI 03-6652-2002 Tata cara perencanaan proteksi bangunan dan peralatan terhadap sambaran petir
   11. SNI 03-2398-2002 Tata cara perencanaan tangki septik dengan sistem resapan

b. SNI struktur dan pembebanan
   1. SNI 1726:2019 Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung
   2. SNI 2847:2019 Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan
   3. SNI 1727:2020 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain
   4. SNI 1729:2020 Spesifikasi untuk bangunan gedung baja structural

c. SNI plambing, listrik dan konservasi energi
   1. SNI 8153:2015 / SNI 8153:2025 Sistem plambing pada bangunan Gedung
   2. SNI 6197:2020 Konservasi energi pada sistem pencahayaan
   3. SNI 6389:2020 Konservasi energi selubung bangunan pada bangunan Gedung
   4. SNI 6390:2020 Konservasi energi sistem tata udara pada bangunan gedung
   5. SNI seri 0225 (PUIL 2020) Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020

Catatan : jika terdapat pembaruan standar SNI, maka yang digunakan adalah edisi terbaru.

II. Persyaratan Umum Pelaksanaan Pekerjaan

Pelaksanaan seluruh pekerjaan harus mengacu pada Dokumen Kontrak, gambar rencana, spesifikasi teknis, berita acara penjelasan pekerjaan, addendum apabila ada, serta petunjuk dan persetujuan Direksi Pekerjaan/Pengawas Pekerjaan. Dalam melaksanakan pekerjaan, Penyedia Jasa dianggap telah mempelajari, memahami, dan meneliti seluruh dokumen tersebut secara cermat.

Penyedia Jasa wajib melaksanakan pekerjaan sesuai dengan ketentuan teknis, peraturan perundang-undangan, standar yang berlaku, serta kondisi lapangan yang ada. Apabila terdapat perbedaan antara gambar, spesifikasi teknis, dan kondisi lapangan, maka Penyedia Jasa wajib segera melaporkan kepada Direksi Pekerjaan/Pengawas Pekerjaan untuk memperoleh petunjuk dan persetujuan lebih lanjut sebelum pekerjaan dilaksanakan.

Penyedia Jasa bertanggung jawab penuh atas mutu, ketepatan pelaksanaan, keamanan pekerjaan, keselamatan tenaga kerja, ketertiban, kebersihan lokasi, serta perlindungan terhadap bangunan, utilitas, dan lingkungan sekitar yang dapat terganggu akibat pelaksanaan pekerjaan. Segala kerusakan atau akibat yang timbul karena kelalaian pelaksanaan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa untuk memperbaikinya tanpa biaya tambahan kepada Pemberi Tugas.

II.1 Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi seluruh kegiatan yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan secara lengkap, baik pekerjaan utama, pekerjaan penunjang, maupun pekerjaan lain yang secara teknis diperlukan agar hasil pekerjaan berfungsi dengan baik sesuai perencanaan.

Penyedia Jasa wajib melaksanakan seluruh item pekerjaan sebagaimana tercantum dalam gambar rencana, spesifikasi teknis, daftar kuantitas dan harga, serta dokumen kontrak lainnya. Pekerjaan yang secara teknis diperlukan walaupun tidak disebutkan secara tersurat, tetapi merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari fungsi pekerjaan, tetap menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

Lingkup pekerjaan yang diatur dalam dokumen Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) ini mencakup seluruh ketentuan teknis dan persyaratan pelaksanaan pekerjaan konstruksi yang berkaitan dengan pembangunan perluasan Bangunan Laboratorium Terpadu di lingkungan Universitas Bangka Belitung. Dokumen ini menjadi pedoman bagi penyedia jasa konstruksi dalam melaksanakan setiap tahapan pekerjaan agar sesuai dengan gambar perencanaan, spesifikasi teknis, serta ketentuan yang berlaku.

Secara umum, lingkup pekerjaan dalam dokumen RKS ini meliputi seluruh pekerjaan konstruksi yang diperlukan dalam pembangunan perluasan bangunan laboratorium, mulai dari tahap pekerjaan persiapan hingga pekerjaan penyelesaian akhir. Setiap pekerjaan dilaksanakan sesuai dengan standar mutu, metode pelaksanaan, serta ketentuan teknis yang telah ditetapkan dalam dokumen perencanaan.

Adapun ruang lingkup pekerjaan yang dimaksud antara lain meliputi:

Tabel II-1
Lingkup pekerjaan

No.	Uraian Pekerjaan	Kode Analisa	Satuan	Volume Pekerjaan
I. PEKERJAAN PERSIAPAN, PEMBONGKARAN DAN SMKK				
A.	**Pekerjaan persiapan**			
1	Pek. Pagar sementara (spanduk cetak)	1.1.1.2 (a)	m'	152.00
2	Pek. Papan nama pekerjaan	1.1.2.1 (a)	buah	1.00
3	Pek. Kantor sementara	1.1.2.4 (a)	m2	9.00
4	Pek. Pembuatan gudang bahan dan material	1.1.2.4 (a)	m2	9.00
5	Pek. Pembersihan (striping) lahan	1.1.3.1	m2	229.97
6	Pek. Pembuatan bowplank	1.1.4.2	m'	197.00
7	Penyediaan listrik kerja dan air kerja		LS	1.00
8	Pek. Mobilisasi dan mobilisasi alat	Dihit. 4	LS	1.00
9	Pekerjaan Dokumentasi dan pelaporan		LS	1.00
B.	**Pekerjaan bongkaran**			
1	Pek. Pembongkaran dinding bangunan lama	1.6.8	m3	1.26
2	Pek. Pembongkaran pasangan batu belah	1.6.2	m3	0.67
C.	**Pekerjaan SMKK**			
1.	Sistem Manajemen Keselamatan Kerja		LS	1
II. PEKERJAAN STRUKTUR				
A.	Pekerjaan Tanah			
1	Pek. Galian pondasi P1	1.2.1.2.1	m3	92.99
2	Pek. Galian pondasi P2	1.2.1.2.1	m3	22.99
3	Pek. Galian pondasi P3	1.2.1.2.1	m3	25.41
4	Pek. Galian pondasi P4	1.2.1.2.1	m3	1.76
5	Pek. Galian pondasi P5	1.2.1.2.1	m3	4.84
6	Pek. Galian pondasi menerus	1.2.1.2.1	m3	228.78
7	Pek. Galian sumur resapan	1.2.1.2.1	m3	1.20
8	Pek. Galian septic tank	1.2.1.2.1	m3	12.00
9	Pek. Urugan tanah bekas galian	1.3.1.1	m3	123.39
10	Pek. Urugan tanah biasa pilihan untuk peninggian di bawah lantai	1.3.1.4	m3	89.33
11	Pek. Pemadatan urugan tanah pilihan untuk peninggian lantai	1.3.3.2	m3	89.33
B.	**Pekerjaan Pondasi**			
B.1	Pekerjaan pondasi foot plate P1			
1	Pek. Beton pondasi foot plate P1 (fc' = 25 MPa)	2.2.1.6.6	m3	17.23
2	Pek. Pembesian tulangan sirip pondasi foot plate P1	2.2.1.1.4a	kg	1,608.89
3	Pek. Pembesian tulangan polos pondasi foot plate P1	2.2.1.1.3	kg	195.74
4	Pek. Pemasangan bekisting pada pondasi foot plate P1	2.2.1.3.1	m2	38.87
5	Pek. Pembongkaran bekisting pada pondasi foot plate P1	2.2.1.3.9	m2	116.60
6	Pek. Urugan pasir di bawah lantai kerja pada pondasi foot plate P1	1.3.1.2	m3	5.30
7	Pek. Lantai kerja pada pondasi foot plate P1 (fc' = 10 MPa)	2.2.1.4.2	m3	5.30
B.2	Pekerjaan pondasi foot plate P2			
1	Pek. Beton pondasi foot plate P2 (fc' = 25 MPa)	2.2.1.6.6	m3	6.76
2	Pek. Pembesian tulangan sirip pondasi foot plate P2	2.2.1.1.4a	kg	623.66
3	Pek. Pembesian tulangan polos pondasi foot plate P2	2.2.1.1.3	kg	89.31
4	Pek. Pemasangan bekisting pada pondasi foot plate P2	2.2.1.3.1	m2	17.10
5	Pek. Pembongkaran bekisting pada pondasi foot plate P2	2.2.1.3.9	m2	51.30
6	Pek. Urugan pasir di bawah lantai kerja pada pondasi foot plate P2	1.3.1.2	m3	1.90
7	Pek. Lantai kerja pada pondasi foot plate P2 (fc' = 10 MPa)	2.2.1.4.2	m3	1.90
B.3	Pekerjaan pondasi foot plate P3			
1	Pek. Beton pondasi foot plate P3 (fc' = 25 MPa)	2.2.1.6.6	m3	8.14
2	Pek. Pembesian tulangan sirip pondasi foot plate P3	2.2.1.1.4a	kg	715.23
3	Pek. Pembesian tulangan polos pondasi foot plate P3	2.2.1.1.3	kg	119.86
4	Pek. Pemasangan bekisting pada pondasi foot plate P3	2.2.1.3.1	m2	22.40
5	Pek. Pembongkaran bekisting pada pondasi foot plate P3	2.2.1.3.9	m2	67.20
6	Pek. Urugan pasir di bawah lantai kerja pada pondasi foot plate P3	1.3.1.2	m3	2.10
7	Pek. Lantai kerja pada pondasi foot plate P3 (fc' = 10 MPa)	2.2.1.4.2	m3	2.10
B.4	Pekerjaan pondasi foot plate P4			
1	Pek. Beton pondasi foot plate P4 (fc' = 25 MPa)	2.2.1.6.6	m3	0.77
2	Pek. Pembesian tulangan sirip pondasi foot plate P4	2.2.1.1.4a	kg	140.82
3	Pek. Pembesian tulangan polos pondasi foot plate P4	2.2.1.1.3	kg	23.13
4	Pek. Pemasangan bekisting pada pondasi foot plate P4	2.2.1.3.1	m2	1.63
5	Pek. Pembongkaran bekisting pada pondasi foot plate P4	2.2.1.3.9	m2	4.90

No.	Uraian Pekerjaan	Kode Analisa	Satuan	Volume Pekerjaan
6	Pek. Urugan pasir di bawah lantai kerja pada pondasi foot plate P4	1.3.1.2	m3	0.30
7	Pek. Lantai kerja pada pondasi foot plate P4 (fc' = 10 MPa)	2.2.1.4.2	m3	0.30
B.5	Pekerjaan pondasi foot plate P5			
1	Pek. Beton pondasi foot plate P5 (fc' = 25 MPa)	2.2.1.6.6	m3	2.31
2	Pek. Pembesian tulangan sirip pondasi foot plate P5	2.2.1.1.4a	kg	191.99
3	Pek. Pembesian tulangan polos pondasi foot plate P5	2.2.1.1.3	kg	16.53
4	Pek. Pemasangan bekisting pada pondasi foot plate P5	2.2.1.3.1	m2	4.60
5	Pek. Pembongkaran bekisting pada pondasi foot plate P5	2.2.1.3.9	m2	13.80
6	Pek. Urugan pasir di bawah lantai kerja pada pondasi foot plate P5	1.3.1.2	m3	0.60
7	Pek. Lantai kerja pada pondasi foot plate P5 (fc' = 10 MPa)	2.2.1.4.2	m3	0.60
B.6	Pekerjaan pondasi meja beton tipe PM1			
1	Pek. Beton pondasi meja beton PM1 (fc' = 25 MPa)	2.2.1.6.6	m3	1.99
2	Pek. Pembesian tulangan polos pondasi meja beton PM1	2.2.1.1.3	kg	137.78
3	Pek. Pemasangan bekisting pada pondasi meja beton PM1	2.2.1.3.1	m2	12.08
4	Pek. Pembongkaran bekisting pada pondasi meja beton PM1	2.2.1.3.9	m2	36.24
5	Pek. Urugan pasir di bawah lantai kerja pada pondasi meja beton PM1	1.3.1.2	m2	1.32
6	Pek. Lantai kerja pada pondasi meja beton PM1 (fc' = 10 MPa)	2.2.1.4.2	m3	1.32
B.7	Pekerjaan pondasi meja beton tipe PM2			
1	Pek. Beton pondasi meja beton PM2 (fc' = 25 MPa)	2.2.1.6.6	m3	1.68
2	Pek. Pembesian tulangan polos pondasi meja beton PM2	2.2.1.1.3	kg	120.50
3	Pek. Pemasangan bekisting pada pondasi meja beton PM2	2.2.1.3.1	m2	10.50
4	Pek. Pembongkaran bekisting pada pondasi meja beton PM2	2.2.1.3.9	m2	31.51
5	Pek. Urugan pasir di bawah lantai kerja pada pondasi meja beton PM2	1.3.1.2	m2	1.04
6	Pek. Lantai kerja pada pondasi meja beton PM2 (fc' = 10 MPa)	2.2.1.4.2	m3	1.04
B.8	Pekerjaan pondasi menerus			
1	Pek. Pondasi batu kosong	2.2.2.1.1	m3	43.54
2	Pek. Pasangan pondasi menerus batu belah	2.2.2.1.7	m3	93.94
3	Pek. Urugan pasir di bawah pondasi menerus	1.3.1.2	m3	21.77
C.	**Pekerjaan Sloof, kolom dan balok**			
C.1	Pekerjaan Beton sloof SL1 (uk. 20/35 cm)			
1	Pek. Beton sloof SL1 (fc' = 25 MPa)	2.2.1.6.6	m3	15.13
2	Pek. Pembesian tulangan sirip beton sloof SL1	2.2.1.1.4a	kg	3,706.19
3	Pek. Pembesian tulangan polos beton sloof SL1	2.2.1.1.3	kg	1,085.48
4	Pek. Pemasangan bekisting beton sloof SL1	2.2.1.3.2	m^2	34.93
5	Pek. Pembongkaran bekisting beton sloof SL1	2.2.1.3.9	m^2	104.78
C.2	Pekerjaan Beton sloof SL2 (uk. 15/20 cm)			
1	Pek. Beton sloof SL2 (fc' = 25 MPa)	2.2.1.5.6	m^3	5.50
2	Pek. Pembesian tulangan sirip beton sloof SL2	2.2.1.1.4a	kg	454.11
3	Pek. Pembesian tulangan polos beton sloof SL2	2.2.1.1.3	kg	118.66
4	Pek. Pemasangan bekisting beton sloof SL2	2.2.1.3.3	m^2	30.67
5	Pek. Pembongkaran bekisting beton sloof SL2	2.2.1.3.9	m^2	92.00
C.3	Pekerjaan Beton kolom K1 (uk. 25/25 cm)			
1	Pek. Beton kolom K1 (fc' = 25 MPa)	2.2.1.5.6	m^3	5.50
2	Pek. Pembesian tulangan sirip beton kolom K1	2.2.1.1.4a	kg	454.11
3	Pek. Pembesian tulangan polos beton kolom K1	2.2.1.1.3	kg	118.66
4	Pek. Pemasangan bekisting beton kolom K1	2.2.1.3.3	m^2	30.67
5	Pek. Pembongkaran bekisting beton kolom K1	2.2.1.3.9	m^2	92.00
C.4	Pekerjaan Beton kolom K2 (uk. 15/25 cm)			
1	Pek. Beton kolom K2 (fc' = 25 MPa)	2.2.1.5.6	m^3	4.67
2	Pek. Pembesian tulangan polos beton kolom K2	2.2.1.1.3	kg	572.75
3	Pek. Pemasangan bekisting beton kolom K2	2.2.1.3.3	m^2	32.00
4	Pek. Pembongkaran bekisting beton kolom K2	2.2.1.3.9	m^2	96.00
C.5	Pekerjaan Beton kolom K3 (uk. 15/20 cm)			
1	Pek. Beton kolom K3 (fc' = 25 MPa)	2.2.1.5.6	m^3	0.56
2	Pek. Pembesian tulangan polos beton kolom K3	2.2.1.1.3	kg	63.36
3	Pek. Pemasangan bekisting beton kolom K3	2.2.1.3.3	m^2	4.38
4	Pek. Pembongkaran bekisting beton kolom K3	2.2.1.3.9	m^2	13.13
C.6	Pekerjaan Beton kolom praktis KP (uk. 12/12 cm)			
1	Pek. Beton kolom praktis KP (fc' = 25 MPa)	2.2.1.5.6	m^3	3.40
2	Pek. Pembesian tulangan polos beton kolom praktis KP	2.2.1.1.3	kg	512.28
3	Pek. Pemasangan bekisting beton kolom praktis KP	2.2.1.3.3	m^2	18.90
4	Pek. Pembongkaran bekisting beton kolom praktis KP	2.2.1.3.9	m^2	56.70
C.7	Pekerjaan Beton balok lintel BL (uk. 10/15 cm)			

No.	Uraian Pekerjaan	Kode Analisa	Satuan	Volume Pekerjaan
1	Pek. Beton balok latei BL (fc' = 25 MPa)	2.2.1.5.6	m^3	3.32
2	Pek. Pembesian tulangan polos beton balok latei BL	2.2.1.1.3	kg	494.91
3	Pek. Pemasangan bekisting beton balok latei BL	2.2.1.3.2	m^2	22.16
4	Pek. Pembongkaran bekisting beton balok latei BL	2.2.1.3.9	m^2	66.48
C.8	Pekerjaan Beton ring balok RB (uk. 15/25 cm)			
1	Pek. Beton ring balok RB (fc' = 25 MPa)	2.2.1.5.6	m^3	15.34
2	Pek. Pembesian tulangan sirip beton ring balok RB	2.2.1.1.4a	kg	1,009.36
3	Pek. Pembesian tulangan polos beton ring balok RB	2.2.1.1.3	kg	416.03
4	Pek. Pemasangan bekisting beton ring balok RB	2.2.1.3.4	m^2	33.74
5	Pek. Pembongkaran bekisting beton ring balok RB	2.2.1.3.9	m^2	101.21
D.	**Pekerjaan Atap dan Penutup Atap**			
1	Pek. Rangka atap baja ringan	2.1.1.1	m^2	935.32
2	Pek. Penutup atap genteng metal roof (pasir)	3.1.3.7	m^2	1,080.00
3	Pek. Bubungan atap metal roof (pasir)	3.1.3.14	m'	128.50
4	Pek. Talang jurai	3.3.1	m'	15.50
5	Pek. Lisplank GRC	3.3.6	m'	204.60
III. PEKERJAAN ARSITEKTUR				
A.	**Pekerjaan Dinding, plesteran dan pengecatan**			
1	Pek. Pasangan dinding 1/2 bata merah	3.6.1.8	m^2	1,248.62
2	Pek. Penutup dinding terracota	3.10.4.1	m^2	26.95
3	Pek. Plesteran dinding	3.7.4	m^2	2,593.01
4	Pek. Acian dinding	3.7.8	m^2	2,383.19
5	Pek. Pengecatan dinding interior	3.8.10.1	m^2	1,830.12
6	Pek. Pengecatan dinding eksterior	3.8.10.2	m^2	549.87
B.	**Pekerjaan Meja beton**			
B.1	Pekerjaan Beton kaki Meja beton			
1	Pek. Beton kaki Meja beton (fc' = 25 Mpa)	2.2.1.5.6	m^3	2.44
2	Pek. Pembesian tulangan polos beton kaki Meja beton	2.2.1.1.3	kg	184.11
3	Pek. Pemasangan bekisting beton kaki Meja beton	2.2.1.3.3	m^2	18.64
4	Pek. Pembongkaran bekisting kaki Meja beton	2.2.1.3.9	m^2	55.93
B.2	Pekerjaan Beton Meja beton (tebal 8 cm)			
1	Pek. Beton Meja beton (fc' = 25 Mpa)	2.2.1.5.6	m^3	6.76
2	Pek. Pembesian tulangan beton Meja beton	2.2.1.1.3	kg	407.26
3	Pek. Pemasangan bekisting beton Meja beton	2.2.1.3.4	m2	31.01
4	Pek. Pembongkaran bekisting beton Meja beton	2.2.1.3.9	m2	93.02
B.3	Pekerjaan Lainnya Meja beton laboratorium			
1	Pek. Pasangan keramik Meja beton	3.9.4.9	m2	74.35
2	Pek. Acian Meja beton dan kaki Meja beton	3.7.8	m2	129.63
3	Pek. Pengecatan Meja beton dan kaki Meja beton	3.8.10.1	m2	129.63
C.	**Pekerjaan Lantai dan Keramik**			
1	Pek. Urugan pasir di bawah lantai	1.3.1.2	m2	69.38
2	Pek. Lantai keramik 60x60 (indoor)	3.9.4.9	m2	647.53
3	Pek. Lantai keramik 60x60 (rabat)	3.9.4.9	m2	14.81
4	Pek. Plin keramik	3.9.4.12	m	550.56
5	Pek. Lantai keramik toilet	3.9.4.9	m2	29.30
6	Pek. Keramik dinding toilet	3.10.1.3	m2	319.00
7	Pek. Step nosing tangga	3.9.8.21	m	78.80
D.	**Pekerjaan Pintu, Jendela dan Kusen**			
1	Pek. Pintu kaca tipe P1	Dihit. 1	Unit	1.00
2	Pek. Pintu kaca tipe P2	Dihit. 2	Unit	2.00
3	Pek. Pintu kaca tipe P3	3.11.1.5	m2	57.83
4	Pek. Pintu kaca tipe P4 (pada bangunan lama)	Dihit. 3	Unit	1.00
5	Pek. Pintu tipe P5	3.11.1.17	m2	4.63
6	Pek. Pintu tipe P6	3.11.1.4	m2	8.82
7	Pek. kusen pintu P3, P5 dan P6	3.11.3.1	m	10.45
8	Pek. Engsel pintu	3.11.4.5	bh	6.00
9	Pek. Kunci silinder + handle pintu engineering door PE	3.11.4.4	set	2.00
10	Pek. Door stopper pintu engineering door PE	3.11.4.9	bh	2.00
11	Pek. Jendela kaca tipe J1	3.11.1.6	m2	105.50
12	Pek. Jendela kaca tipe J2	3.11.1.6	m2	22.80
13	Pek. Jendela kaca tipe J3	3.11.1.6	m2	6.60
14	Pek. Jendela kaca tipe J4	3.11.1.6	m2	1.20
15	Pek. Engsel jendela kaca tipe J2	3.11.4.15	bh	22.00

No.	Uraian Pekerjaan	Kode Analisa	Satuan	Volume Pekerjaan
16	Pek. Handle jendela kaca tipe J2	3.11.4.22	bh	11.00
E.	**Pekerjaan Plafond**			
1	Pek. Rangka plafond	3.5.3.1	m2	867.15
2	Pek. Plafond gypsum board t 9 mm	3.5.2.1	m2	867.15
3	Pek. Lis plafond	3.5.2.6	m	1,033.90
4	Pek. Pengecatan plafond	3.8.20.1	m2	867.15
F.	**Pekerjaan Kanopi Koridor**			
1	Pek. Kolom baja WF.200x100	2.3.1.1	kg	389.36
2	Pek. Angkur kolom kanopi koridor	2.3.1.2	kg	19.20
3	Pek. Rangka balok baja WF.150x75	2.3.1.1	kg	389.36
4	Pek. Sambungan kolom dan balok baja kanopi koridor	2.3.1.3	kg	5.20
5	Pek. Rangka atap besi hollow 30x60 mm kanopi koridor	2.3.1.1	kg	332.88
6	Pek. Penutup atap fibreglass kanopi koridor	3.1.3.4 (a)	m2	24.88
7	Pek. Pengecatan besi kanopi koridor	3.8.15	m2	38.46
G.	**Pekerjaan Kanopi Samping**			
1	Pek. Kolom baja WF.150X75 kanopi samping	2.3.1.1	kg	157.00
2	Pek. Angkur kolom kanopi samping	2.3.1.2	kg	10.56
3	Pek. Rangka balok baja WF.150x75 kanopi samping	2.3.1.1	kg	268.47
4	Pek. Sambungan kolom dan balok baja kanopi samping	2.3.1.3	kg	2.60
5	Pek. Rangka atap besi hollow 30x60 mm kanopi samping	2.3.1.1	kg	114.81
6	Pek. Penutup atap fibreglass kanopi samping	3.1.3.4 (a)	m2	21.90
7	Pek. Pengecatan besi kanopi samping	3.8.15	m2	25.72
H.	**Pekerjaan Sanitary**			
1	Pek. Closet duduk	3.18.3.1	bh	6.00
2	Pek. Jet washer toilet	3.18.6.3	bh	6.00
3	Pek. Wastafel toilet	3.18.1.1	bh	4.00
4	Pek. Cermin toilet	3.12.7	m2	1.76
5	Pek. Washtafel Meja beton	3.18.1.1	bh	10.00
6	Pek. Tissue paper holder toilet	3.18.6.8	bh	6.00
7	Pek. Floor drain toilet	3.18.6.1	bh	4.00
8	Pek. Septic tank			
	a. Pek. Galian tanah	1.2.1.2.1	bh	2.16
	b. Pek. Instalasi bioseptic kap. 1500 liter	Dihit. 4	set	1.00
9	Pek. Sumur resapan	6.6.1.1	unit	1.00
IV. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN PLUMBING (MEP)				
A.	**Pekerjaan Mekanikal Elektrikal**			
1	Pek. Box panel listrik	5.1.2.6	bh	1.00
2	Pek. Titik lampu	5.3.1.1 (a)	titik	188.00
3	Pek. Titik saklar	5.3.1.1 (a)	titik	31.00
4	Pek. Titik stop kontak	5.1.5.13 (a)	titik	53.00
5	Pek. Pemasangan lampu panel LED 36 W	5.3.1.70 (a)	bh	127.00
6	Pek. Pemasangan lampu downlight LED 18 W	5.3.1.71 (a)	bh	4.00
7	Pek. Pemasangan lampu downlight LED outbow 17 W	5.3.1.62 (a)	bh	57.00
8	Pek. Pemasangan stop kontak inbow 16 A	5.1.5.15	bh	108.00
9	Pek. Pemasangan stop kontak 3 plug AC inbow	5.1.5.12	bh	53.00
10	Pek. Pemasangan stop kontak 3 plug inbow	5.1.5.12	bh	2.00
11	Pek. Pemasangan saklar tunggal	5.1.5.1	bh	14.00
12	Pek. Pemasangan saklar ganda	5.1.5.2	bh	8.00
13	Pek. Pemasangan saklar triple	5.1.5.3	bh	15.00
14	Pek. Mesin pompa air (pompa booster 50 lpm)	6.1.2.3 (a)	bh	1.00
15	Pek. Pas. Exhaust fan toilet	5.5.2.1 (a)	bh	2.00
16	Pek. Kable tray vertikal	5.1.1.12.10	m	3.50
17	Pek. Kable tray horizontal	5.1.1.12.5	m	58.00
B.	**Pekerjaan Plumbing**			
1	Pek. Instalasi pipa air bersih dalam gedung			
	a. Pek. Pipa PVC AW 1/2 inch	6.4.1.1	m	129.10
	b. Pek. Ball valve	6.5.2.1	bh	1.00
2	Pek. Instalasi pipa air bekas gedung (dari washtafel dan floor drain ke sumur resapan)			
	a. Pek. Pipa PVC AW 3/4 inch	6.4.1.2	m	152.90
3	Pek. Instalasi air bersih luar gedung (pipa dari sumber air bersih ke gedung)	6.4.1.6	m	35.00
	a. Pek. Pipa PVC 2 inch	6.5.2.6	bh	1.00

No.	Uraian Pekerjaan	Kode Analisa	Satuan	Volume Pekerjaan
4	b. Pek. Ball valve Pek. Instalasi pipa air kotor luar gedung (pipa pembuang dari closet ke septic tank)	6.4.1.9	m	12.50
V. PEKERJAAN LAIN-LAIN				
1	Pek. Pembersihan akhir		LS	1

II.2 Kemampuan Penyedia Jasa

Penyedia Jasa Kontruksi yang dibutuhkan untuk melaksanakan pekerjaan konstruksi ini harus memenuhi persyaratan kualifikasi sesuai ketentuan perundangan dalam pengadaan jasa konstruksi serta ketentuan peraturan perundangan terkait lainnya. Penyedia jasa wajib memiliki kualifikasi badan usaha (SBU) dan Izin Usaha Jasa Konstruksi:

Klasifikasi Bidang Usaha	:	Bangunan Gedung
Kualifikasi Usaha	:	Usaha Kecil
Sub Kualifikasi	:	Jasa Pelaksana Konstruksi Gedung Lainnya BG009 atau Konstruksi Gedung Pendidikan BG007 dengan KBLI 41012 konstruksi gedung nonhunian. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 5 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko

II.3 Acuan Dokumen

Semua pekerjaan harus dilaksanakan berdasarkan Dokumen Kontrak yang saling berkaitan dan merupakan satu kesatuan yang tidak terpisahkan. Dokumen acuan pelaksanaan meliputi surat perjanjian/kontrak, syarat-syarat umum dan khusus kontrak, gambar rencana, RKS, daftar kuantitas dan harga, berita acara penjelasan pekerjaan, addendum kontrak, serta instruksi Direksi Pekerjaan/Pengawas Pekerjaan. Apabila terdapat pertentangan atau ketidaksesuaian antar dokumen, maka urutan prioritas penafsiran dokumen ditetapkan sebagai berikut:

1. Adendum Kontrak atau perubahan dokumen yang telah disahkan secara tertulis
2. Surat Perjanjian/Kontrak beserta dokumen yang menjadi bagian tidak terpisahkan darinya
3. Berita Acara Penjelasan Pekerjaan dan klarifikasi resmi yang telah disetujui
4. Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) / Spesifikasi Teknis
5. Gambar rencana/gambar bestek/gambar detail
6. Daftar kuantitas dan harga/daftar item pekerjaan/daftar volume pekerjaan
7. Shop drawing yang telah disetujui
8. Instruksi tertulis Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas yang diterbitkan sesuai kewenangannya
9. Standar, peraturan, dan ketentuan teknis yang berlaku.

Apabila terdapat perbedaan penafsiran atau ketidaksesuaian antar dokumen, Penyedia Jasa wajib segera meminta penjelasan kepada Direksi Pekerjaan/Pengawas Pekerjaan

sebelum melanjutkan pekerjaan pada bagian yang dimaksud. Penyedia Jasa tidak diperkenankan menetapkan penafsiran sendiri yang dapat memengaruhi mutu, fungsi, biaya, waktu, atau keselamatan pekerjaan.

II.4 Pemeriksaan Lapangan

Sebelum memulai pekerjaan, Penyedia Jasa dianggap telah melakukan pemeriksaan lapangan secara menyeluruh terhadap lokasi pekerjaan dan memahami kondisi eksisting, ukuran, elevasi, akses masuk, utilitas yang ada, keadaan lingkungan sekitar, serta kendala-kendala lain yang dapat memengaruhi pelaksanaan pekerjaan.

Segala sesuatu yang seharusnya dapat diketahui dari hasil pemeriksaan lapangan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa dan tidak dapat dijadikan alasan untuk mengajukan tuntutan tambahan, kecuali ditentukan lain dalam ketentuan kontrak.

II.5 Bahan dan Material

Semua bahan dan material yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan harus merupakan bahan baru, bermutu baik, tidak cacat, serta memenuhi ketentuan spesifikasi teknis, gambar rencana, dan standar yang berlaku. Sebelum digunakan, bahan dan material yang akan dipasang harus terlebih dahulu mendapat persetujuan Direksi Pekerjaan/Pengawas Pekerjaan.

Penyedia Jasa wajib menjamin bahwa seluruh bahan dan material yang didatangkan ke lokasi pekerjaan sesuai dengan persyaratan mutu, jenis, ukuran, dan fungsi sebagaimana ditetapkan dalam Dokumen Kontrak. Bahan dan material yang tidak memenuhi ketentuan wajib ditolak dan segera dikeluarkan dari lokasi pekerjaan.

Ketentuan lebih lanjut mengenai jenis, mutu, tata cara pengujian, persyaratan penyimpanan, serta spesifikasi teknis bahan dan material mengacu pada Bab Persyaratan Teknis Bahan dan dokumen teknis terkait lainnya.

II.6 Peralatan dan Tenaga Kerja

Penyedia Jasa wajib menyediakan seluruh peralatan kerja, alat bantu, perlengkapan pelaksanaan, dan sarana pendukung yang memadai sesuai kebutuhan pekerjaan, sehingga pelaksanaan dapat berlangsung dengan aman, tertib, efektif, dan memenuhi mutu yang dipersyaratkan.

Penyedia Jasa juga wajib menyediakan tenaga kerja yang cukup jumlahnya, memiliki keahlian, pengalaman, dan kompetensi sesuai bidang pekerjaannya masing-masing. Apabila Direksi Pekerjaan/Pengawas Pekerjaan menilai bahwa peralatan atau tenaga kerja yang digunakan tidak memadai, maka Penyedia Jasa wajib melakukan penambahan, penggantian, atau penyesuaian sebagaimana diperlukan.

II.7 Pelaksanaan Pekerjaan

Seluruh pekerjaan harus dilaksanakan secara tertib, sistematis, dan sesuai urutan pelaksanaan yang benar berdasarkan gambar rencana, spesifikasi teknis, metode kerja, dan jadwal pelaksanaan yang telah disetujui. Penyedia Jasa wajib menjaga agar setiap tahapan pekerjaan tidak menimbulkan gangguan, kerusakan, atau penurunan mutu pada bagian pekerjaan lain maupun lingkungan sekitarnya.

Dalam pelaksanaan pekerjaan, Penyedia Jasa wajib memperhatikan ketepatan ukuran, elevasi, posisi, fungsi, dan mutu hasil pekerjaan agar sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan dalam Dokumen Kontrak.

II.8 Koordinasi dan Persetujuan

Penyedia Jasa wajib melakukan koordinasi secara aktif dan berkesinambungan dengan Direksi Pekerjaan/Pengawas Pekerjaan selama pelaksanaan pekerjaan berlangsung. Setiap bagian pekerjaan yang memerlukan persetujuan, pemeriksaan, atau penetapan lapangan harus diajukan terlebih dahulu sebelum pekerjaan tersebut dilaksanakan atau ditutup oleh pekerjaan berikutnya.

Kelalaian dalam melakukan koordinasi dan memperoleh persetujuan tidak membebaskan Penyedia Jasa dari tanggung jawab terhadap kesalahan pelaksanaan maupun kewajiban perbaikannya.

II.9 Pengendalian Mutu dan Pemeriksaan

Penyedia Jasa wajib melaksanakan pengendalian mutu terhadap bahan, peralatan, metode kerja, serta hasil pekerjaan pada setiap tahapan pelaksanaan agar sesuai dengan spesifikasi teknis dan ketentuan kontrak. Direksi Pekerjaan/Pengawas Pekerjaan berhak melakukan pemeriksaan, pengujian, penolakan, dan memerintahkan perbaikan terhadap pekerjaan yang tidak memenuhi persyaratan.

Setiap pekerjaan yang dinyatakan tidak memenuhi mutu yang dipersyaratkan wajib diperbaiki, dibongkar, diganti, atau dikerjakan kembali oleh Penyedia Jasa tanpa biaya tambahan kepada Pemberi Tugas.

II.10 Keselamatan Konstruksi, Keamanan, dan Lingkungan

Penyedia Jasa wajib melaksanakan pekerjaan dengan memperhatikan ketentuan keselamatan konstruksi, kesehatan kerja, keamanan lingkungan kerja, dan pengelolaan dampak lingkungan sesuai peraturan yang berlaku. Seluruh kegiatan pelaksanaan harus dilakukan dengan upaya pencegahan kecelakaan kerja, kebakaran, gangguan keamanan, serta kerusakan terhadap lingkungan sekitar.

Penyedia Jasa wajib menjaga ketertiban, kebersihan, dan keamanan area kerja selama masa pelaksanaan pekerjaan serta menyediakan perlindungan yang diperlukan terhadap

pekerja, pengguna bangunan, masyarakat sekitar, peralatan, material, dan aset yang berada di lokasi pekerjaan.

II.11 Administrasi dan Pelaporan

Penyedia Jasa wajib menyelenggarakan administrasi pelaksanaan pekerjaan secara tertib, lengkap, dan dapat dipertanggungjawabkan. Administrasi tersebut meliputi pencatatan kemajuan pekerjaan, penggunaan bahan, tenaga kerja, peralatan, dokumentasi lapangan, serta dokumen teknis dan administratif lainnya yang diperlukan selama pelaksanaan pekerjaan.

Penyedia Jasa wajib menyampaikan laporan pelaksanaan pekerjaan secara berkala sesuai ketentuan kontrak, baik laporan harian, mingguan, maupun bulanan, atau laporan lain yang diminta oleh Direksi Pekerjaan/Pengawas Pekerjaan.

II.12 Pekerjaan Sementara

Penyedia Jasa wajib menyediakan dan memelihara pekerjaan sementara serta fasilitas pendukung yang diperlukan untuk menunjang kelancaran pelaksanaan pekerjaan, seperti pagar pengaman, papan nama proyek, gudang material, kantor sementara, air kerja, listrik kerja, pengamanan area, serta sarana pendukung lainnya sesuai kebutuhan lapangan.

Seluruh pekerjaan sementara harus direncanakan, dipasang, digunakan, dipelihara, dan dibongkar kembali dengan aman, tertib, dan tidak mengganggu lingkungan maupun pekerjaan utama.

II.13 Pembersihan dan Perbaikan

Selama pelaksanaan pekerjaan, Penyedia Jasa wajib menjaga kebersihan lokasi kerja dan sekitarnya dari sisa material, sampah, peralatan yang tidak terpakai, serta hambatan lain yang dapat mengganggu kelancaran pekerjaan atau membahayakan keselamatan.

Setelah pekerjaan selesai, Penyedia Jasa wajib melakukan pembersihan akhir secara menyeluruh dan memperbaiki segala kerusakan, cacat, gangguan, atau perubahan kondisi yang timbul akibat pelaksanaan pekerjaan, sehingga area pekerjaan berada dalam kondisi baik, rapi, dan siap untuk diperiksa maupun diserahterimakan.

II.14 Spesifikasi Jabatan Kerja/ Personel Konstruksi

Spesifikasi jabatan kerja konstruksi yang diperlukan untuk menyelesaikan perkerjaan konstruksi ini adalah sebagai berikut:

Tabel II-2
Personel inti dan tenaga kerja

No.	Jabatan dalam Pekerjaan	Pengalaman (tahun)	Sertifikasi Kerja
1	Manajer proyek	Min. 2 tahun	Ahli manajemen proyek jenjang 8
2	Pelaksana lapangan bangunan gedung	Min. 2 tahun	SKK jenjang 7
3	Petugas K3	0 tahun	Sertifikat K3
4	Mandor	0 tahun	-
5	Kepala Tukang	0 tahun	-
6	Tukang	0 tahun	-
7	Pekerja	0 tahun	-

Tabel II-3
Personel yang disyaratkan dalam pemilihan/tender

No.	Jabatan dalam Pekerjaan	Pengalaman (tahun)	Sertifikasi Kerja
1	Manajer pelaksana/ proyek	Min. 2 tahun	Ahli manajemen proyek jenjang 8
2	Pelaksana lapangan bangunan gedung	Min. 2 tahun	SKK jenjang 7
3	Petugas K3	0 tahun	Sertifikat K3

II.15 Jaminan

a. Jaminan Pelaksanaan :
   - Masa berlaku Jaminan Pelaksanaan selama 180 (seratus delapan puluh) hari kalender
   - Jaminan Pelaksanaan ditujukan kepada: PPK Perluasan Gedung Laboratorium Terpadu.
   - Jaminan Pelaksanaan dicairkan dan disetorkan pada: Kas Negara.

b. Jaminan Pemeliharaan :
   - Masa berlaku Jaminan Pemeliharaan selama 6 Bulan (180) hari kalender
   - Jaminan Pemeliharaan ditujukan kepada: PPK Perluasan Gedung Laboratorium Terpadu.
   - Jaminan Pemeliharaan dicairkan dan disetorkan pada: Kas Negara

II.16 Serah Terima Pekerjaan

Setelah pekerjaan selesai dilaksanakan, Penyedia Jasa wajib mengajukan permohonan pemeriksaan untuk keperluan serah terima pekerjaan sesuai prosedur yang berlaku. Pekerjaan hanya dapat diajukan untuk serah terima apabila telah selesai sesuai lingkup kontrak, memenuhi mutu yang dipersyaratkan, dalam kondisi bersih, rapi, aman, dan dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

Apabila pada saat pemeriksaan ditemukan kekurangan, cacat, atau ketidaksesuaian, maka Penyedia Jasa wajib segera melakukan perbaikan dan penyempurnaan sampai pekerjaan dinyatakan layak untuk diserahterimakan.

III. Persyaratan Teknis Bahan dan Peralatan

III.1 Ketentuan Umum Bahan

III.1.1 Umum

a. Seluruh bahan, material, komponen, dan perlengkapan yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan harus merupakan bahan yang baru, bermutu baik, tidak cacat, tidak rusak, tidak bekas pakai, serta sesuai dengan gambar kerja, spesifikasi teknis, dan Dokumen Kontrak.
b. Bahan yang digunakan harus sesuai dengan fungsi, jenis pekerjaan, kondisi lapangan, dan sistem konstruksi yang direncanakan, sehingga dapat menjamin mutu, kekuatan, keawetan, keamanan, dan kerapihan hasil pekerjaan.
c. Ketentuan umum bahan ini berlaku untuk seluruh bahan pekerjaan, baik bahan struktur, arsitektur, mekanikal, elektrikal, plumbing, sanitasi, utilitas, maupun pekerjaan penunjang lainnya, kecuali ditentukan secara khusus pada bagian lain dokumen ini.
d. Penyedia Jasa wajib mempelajari gambar kerja, spesifikasi teknis, kondisi lapangan, serta ketentuan dalam Dokumen Kontrak sebelum melakukan pengadaan dan penggunaan bahan.

III.1.2 Persyaratan Mutu Bahan

a. Semua bahan harus memenuhi standar mutu sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) dan/atau standar lain yang relevan seperti ASTM, JIS, BS, ISO, IEC, DIN, atau standar lain yang diakui apabila SNI untuk bahan dimaksud belum tersedia atau belum mengatur secara lengkap.
b. Bahan harus memiliki mutu yang seragam, sesuai ukuran, dimensi, kapasitas, klasifikasi, dan karakteristik teknis sebagaimana dipersyaratkan dalam spesifikasi teknis.
c. Untuk bahan pabrikan, bahan harus berasal dari produsen yang memiliki reputasi baik dan, apabila dipersyaratkan, dilengkapi dengan dokumen pendukung seperti katalog, brosur, data teknis, sertifikat mutu, atau hasil pengujian.
d. Bahan yang memiliki masa simpan tertentu harus dipastikan masih berada dalam kondisi layak pakai pada saat digunakan.

III.1.3 Persetujuan Bahan

a. Sebelum bahan didatangkan dalam jumlah besar, dipasang, atau digunakan dalam pekerjaan, Penyedia Jasa wajib mengajukan persetujuan bahan kepada Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas.
b. Pengajuan persetujuan bahan sekurang-kurangnya harus dilengkapi dengan:
   - nama bahan dan peruntukannya
   - merek, tipe, ukuran, dan spesifikasi teknis

- asal bahan atau nama pabrikan
- katalog, brosur, atau data teknis
- contoh bahan (sample), apabila diminta
- hasil pengujian atau sertifikat mutu, apabila dipersyaratkan.

c. Persetujuan atas suatu bahan tidak mengurangi tanggung jawab Penyedia Jasa terhadap mutu, keawetan, fungsi, dan kesesuaian bahan dalam pekerjaan.
d. Bahan yang telah memperoleh persetujuan tetap dapat ditolak apabila setelah diperiksa ternyata tidak sesuai dengan spesifikasi, contoh yang disetujui, atau mengalami kerusakan.

III.1.4 Bahan Setara

a. Apabila dalam spesifikasi teknis disebutkan nama merek, pabrikan, tipe, atau produk tertentu, maka penyebutan tersebut dimaksudkan sebagai acuan mutu, bentuk, kelas, dan kualitas minimal yang disyaratkan.
b. Penggunaan bahan setara hanya diperbolehkan apabila bahan tersebut memiliki mutu, fungsi, ukuran, kekuatan, daya tahan, dan karakteristik teknis yang sekurang-kurangnya sama dengan bahan yang dipersyaratkan.
c. Usulan penggunaan bahan setara harus diajukan secara tertulis oleh Penyedia Jasa kepada Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas untuk memperoleh persetujuan terlebih dahulu sebelum digunakan.
d. Seluruh akibat teknis, biaya pengujian tambahan, dan konsekuensi lain akibat usulan penggunaan bahan setara menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

III.1.5 Pengadaan dan Sumber Bahan

a. Penyedia Jasa bertanggung jawab penuh atas pengadaan seluruh bahan yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan secara tepat mutu, tepat jumlah, tepat waktu, dan sesuai jadwal pelaksanaan.
b. Sumber bahan harus berasal dari pemasok, distributor, agen, atau produsen yang sah dan dapat dipertanggungjawabkan.
c. Apabila untuk suatu jenis bahan diperlukan sumber tertentu guna menjamin mutu dan keseragaman, maka Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas berhak menetapkan atau menyetujui sumber bahan tersebut.
d. Perubahan sumber bahan yang telah diajukan sebelumnya wajib mendapat persetujuan ulang dari Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas.

III.1.6 Contoh Bahan (Sample)

a. Untuk bahan tertentu, terutama bahan finishing, bahan arsitektural, perlengkapan sanitasi, perangkat elektrikal yang terlihat, dan bahan lain yang memerlukan penilaian

visual atau teknis, Penyedia Jasa wajib menyerahkan contoh bahan sebelum pelaksanaan.

b. Contoh bahan harus mewakili kondisi sebenarnya dari bahan yang akan dipasang, baik dari segi jenis, warna, tekstur, ukuran, ketebalan, mutu, dan finishing.
c. Contoh bahan yang telah disetujui menjadi acuan bagi seluruh bahan sejenis yang akan didatangkan dan dipasang di lapangan.
d. Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas berhak meminta mock-up atau contoh pemasangan apabila dianggap perlu untuk memastikan mutu visual dan teknis hasil pekerjaan.

III.1.7 Pengangkutan, Penyimpanan, dan Penanganan Bahan

a. Semua bahan harus diangkut, dibongkar, ditangani, dan disimpan dengan cara yang baik dan benar sesuai sifat dan karakteristik masing-masing bahan agar tidak rusak, tercemar, berubah bentuk, atau menurun mutunya.
b. Tempat penyimpanan bahan harus aman, bersih, cukup luas, terlindung dari cuaca, kelembaban, panas berlebihan, air, benturan, dan pencurian.
c. Bahan yang memerlukan perlakuan khusus, seperti semen, baja, kayu, cat, bahan kimia, kabel, kaca, sanitary, dan material finishing, harus disimpan sesuai petunjuk pabrikan atau standar penanganan yang berlaku.
d. Bahan yang rusak akibat pengangkutan, penyimpanan, atau penanganan yang tidak benar tidak diperkenankan digunakan dan wajib diganti oleh Penyedia Jasa dengan biaya sendiri.

III.1.8 Pemeriksaan dan Pengujian Bahan

a. Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas berhak melakukan pemeriksaan terhadap bahan yang didatangkan, disimpan, atau yang akan digunakan dalam pekerjaan.
b. Apabila dipandang perlu, Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas dapat memerintahkan pengambilan contoh dan pengujian bahan di laboratorium atau fasilitas pengujian yang memenuhi syarat.
c. Penyedia Jasa wajib menyediakan bantuan, dokumen pendukung, contoh bahan, tenaga, dan peralatan bantu yang diperlukan dalam rangka pemeriksaan dan pengujian bahan.
d. Biaya pengujian bahan yang dipersyaratkan dalam spesifikasi teknis atau yang diperlukan untuk membuktikan mutu bahan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa, kecuali ditentukan lain dalam Dokumen Kontrak.
e. Hasil pemeriksaan dan pengujian bahan harus didokumentasikan dan menjadi bagian dari dokumen pengendalian mutu pekerjaan.

III.1.9 Penolakan Bahan

a. Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas berhak menolak bahan yang:
   - tidak sesuai dengan spesifikasi teknis

- tidak sesuai dengan contoh yang telah disetujui
- rusak, cacat, kotor, tercemar, atau menurun mutunya
- tidak memenuhi hasil pengujian
- tidak dilengkapi dokumen pendukung yang dipersyaratkan
- tidak memperoleh persetujuan sebagaimana mestinya.

b. Bahan yang ditolak harus segera dipisahkan dan dikeluarkan dari lokasi pekerjaan dalam jangka waktu yang ditetapkan oleh Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas.
c. Apabila bahan yang tidak memenuhi syarat telah terlanjur dipasang, maka Penyedia Jasa wajib membongkar, mengganti, dan memperbaiki bagian pekerjaan terkait atas biaya sendiri.

III.1.10 Keseragaman dan Kesesuaian Bahan

a. Untuk bahan yang mempengaruhi tampilan akhir bangunan, seperti penutup lantai, dinding, plafon, cat, kusen, pintu, jendela, kaca, dan perlengkapan finishing lainnya, bahan harus seragam dalam warna, tekstur, ukuran, dan kualitas.
b. Penyedia Jasa wajib memastikan bahwa seluruh bahan yang digunakan saling sesuai dan kompatibel satu sama lain, terutama untuk bahan yang dipasang dalam satu sistem atau rangkaian pekerjaan.
c. Ketidaksesuaian antar bahan yang menimbulkan kerusakan, perubahan warna, korosi, kebocoran, atau gangguan fungsi menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

III.1.11 Ketentuan Keselamatan dan Lingkungan

a. Bahan yang digunakan harus aman bagi pekerja, pengguna bangunan, dan lingkungan, serta tidak menimbulkan bahaya yang tidak perlu selama proses pengangkutan, penyimpanan, pemasangan, maupun pemakaian.
b. Bahan yang tergolong mudah terbakar, beracun, korosif, atau berbahaya harus diberi perlakuan khusus, disimpan secara aman, dan digunakan sesuai petunjuk pabrikan serta ketentuan K3/SMKK proyek.
c. Limbah kemasan, sisa bahan, bahan rusak, dan bahan berbahaya harus dikelola sesuai ketentuan pengelolaan lingkungan dan peraturan yang berlaku.
d. Sepanjang memungkinkan, penggunaan bahan yang ramah lingkungan, hemat energi, tahan lama, dan mudah dipelihara perlu diprioritaskan tanpa mengurangi persyaratan mutu teknis.

III.1.12 Administrasi dan Dokumentasi Bahan

a. Penyedia Jasa wajib menyusun administrasi bahan secara tertib, lengkap, dan mudah diperiksa.
b. Administrasi bahan sekurang-kurangnya meliputi:
   - daftar material

- daftar pemasok/supplier
- dokumen persetujuan bahan
- catatan penerimaan bahan
- hasil pemeriksaan dan pengujian
- data sample
- katalog dan data teknis
- dokumen garansi apabila dipersyaratkan.

c. Seluruh dokumen bahan harus tersedia di lapangan selama pelaksanaan pekerjaan dan dapat diperiksa setiap saat oleh Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas.
d. Sebelum serah terima pekerjaan, dokumen bahan yang relevan wajib diserahkan sebagai bagian dari dokumen akhir pekerjaan.

III.1.13 Tanggung Jawab Penyedia Jasa

Penyedia Jasa wajib bertanggung jawab penuh atas pelaksanaan pekerjaan konstruksi bangunan gedung sesuai dokumen kontrak, gambar rencana, spesifikasi teknis, RKS, serta ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Tanggung jawab tersebut sekurang-kurangnya meliputi hal-hal sebagai berikut:

a. Pelaksanaan Pekerjaan
   Melaksanakan seluruh pekerjaan secara tertib, benar, aman, dan tepat waktu sesuai lingkup pekerjaan, tahapan pelaksanaan, serta ketentuan teknis yang telah ditetapkan.
b. Kesesuaian dengan Dokumen Kontrak
   Menjamin bahwa seluruh pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan gambar kerja, spesifikasi teknis, RKS, berita acara aanwijzing, addendum kontrak, dan instruksi tertulis yang sah.
c. Mutu Pekerjaan
   Menjamin mutu bahan, mutu pelaksanaan, dan mutu hasil pekerjaan agar memenuhi persyaratan teknis, standar yang berlaku, serta fungsi bangunan sebagaimana direncanakan.
d. Bahan dan Peralatan
   Menyediakan bahan, material, peralatan, perlengkapan kerja, dan alat bantu pelaksanaan yang memenuhi persyaratan teknis, cukup jumlahnya, serta layak digunakan.
e. Tenaga Kerja dan Personel
   Menyediakan tenaga kerja, tenaga terampil, tenaga ahli, dan personel pelaksana yang kompeten serta memadai sesuai kebutuhan pekerjaan.
f. Shop Drawing dan Dokumen Teknis
   Menyusun dan menyerahkan shop drawing, gambar kerja, metode pelaksanaan, data teknis material, serta dokumen teknis lainnya yang dipersyaratkan sebelum pelaksanaan pekerjaan.
g. Pengendalian Mutu dan Pengujian

Melaksanakan pengendalian mutu, pemeriksaan, pengukuran, pengujian bahan, dan pengujian hasil pekerjaan sesuai ketentuan spesifikasi teknis dan ketentuan kontrak.

h. Keselamatan Konstruksi
   Menerapkan ketentuan keselamatan konstruksi, kesehatan kerja, keamanan kerja, dan SMKK secara konsisten selama pelaksanaan pekerjaan.
i. Kebersihan, Keamanan, dan Ketertiban Lokasi
   Menjaga kebersihan, keamanan, ketertiban, dan kelancaran area proyek, termasuk perlindungan terhadap bahan, peralatan, hasil pekerjaan, serta lingkungan sekitar.
j. Perlindungan Lingkungan dan Bangunan Eksisting
   Mencegah kerusakan terhadap utilitas, bangunan eksisting, fasilitas umum, dan lingkungan sekitar akibat pelaksanaan pekerjaan, serta bertanggung jawab atas setiap kerusakan yang ditimbulkan.
k. Administrasi dan Pelaporan
   Menyusun administrasi proyek dan menyampaikan laporan pelaksanaan pekerjaan secara berkala, lengkap, benar, dan dapat dipertanggungjawabkan.
l. Koordinasi Pelaksanaan
   Melakukan koordinasi dengan Pengguna Jasa, Konsultan Pengawas, Konsultan Perencana, dan pihak terkait lainnya guna menjamin kelancaran dan keterpaduan pelaksanaan pekerjaan.
m. Perbaikan Pekerjaan
   Memperbaiki, membongkar, mengganti, atau melaksanakan kembali pekerjaan yang tidak sesuai dengan spesifikasi, tidak memenuhi mutu, atau ditolak oleh Pengguna Jasa/Pengawas tanpa biaya tambahan.
n. Ketepatan Waktu Penyelesaian
   Menyelesaikan pekerjaan sesuai jangka waktu kontrak dan mengambil langkah percepatan apabila terjadi keterlambatan yang menjadi tanggung jawabnya.
o. Serah Terima dan Masa Pemeliharaan
   Menyerahkan pekerjaan dalam keadaan selesai, baik, bersih, berfungsi, dan lengkap, serta bertanggung jawab atas cacat mutu dan perbaikan selama masa pemeliharaan sesuai ketentuan kontrak.
p. Tanggung Jawab Hukum
   Bertanggung jawab atas segala akibat teknis, administratif, keuangan, dan hukum yang timbul akibat kelalaian, penyimpangan, kesalahan pelaksanaan, atau pelanggaran terhadap ketentuan yang berlaku.

III.1.14 Ketentuan Penutup

a. Ketentuan umum bahan ini merupakan dasar pelaksanaan bagi seluruh pekerjaan yang menggunakan bahan, baik bahan utama maupun bahan penunjang.

b. Apabila terdapat ketentuan yang lebih khusus untuk suatu jenis bahan pada bagian lain spesifikasi teknis ini, maka ketentuan khusus tersebut yang berlaku dan harus dipedomani.
c. Hal-hal yang belum diatur dalam subbab ini akan mengikuti gambar kerja, spesifikasi teknis khusus, petunjuk Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas, serta standar dan peraturan yang berlaku.

III.2 Spesifikasi Bahan Bangunan Konstruksi

Bahan bangunan konstruksi merupakan komponen utama yang sangat menentukan mutu, kekuatan, keamanan, dan umur layanan suatu bangunan gedung. Dalam pekerjaan perluasan Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Bangka Belitung, seluruh bahan bangunan yang digunakan harus memenuhi standar teknis yang berlaku serta memiliki kualitas yang terjamin agar bangunan yang dihasilkan dapat berfungsi secara optimal, aman, dan berkelanjutan. Penggunaan bahan bangunan dalam pekerjaan ini harus mengacu pada standar nasional maupun standar internasional yang relevan, seperti Standar Nasional Indonesia (SNI), standar pabrikan, serta ketentuan teknis lain yang berlaku dalam bidang konstruksi bangunan gedung. Selain itu, bahan yang digunakan harus memenuhi persyaratan mutu, ketahanan, serta kesesuaian fungsi dengan karakteristik bangunan laboratorium yang menuntut tingkat keandalan, kebersihan, dan keselamatan yang tinggi.

Setiap material yang akan digunakan dalam pekerjaan konstruksi harus terlebih dahulu mendapatkan persetujuan dari Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas. Penyedia jasa wajib menyerahkan data teknis, brosur produk, sertifikat mutu, serta contoh material (sample) apabila diperlukan untuk memastikan bahwa bahan yang digunakan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan dalam dokumen ini. Dalam rangka mendukung kebijakan pemerintah mengenai peningkatan penggunaan produk dalam negeri, penggunaan bahan bangunan diutamakan yang memiliki Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) sesuai ketentuan yang berlaku, sepanjang memenuhi persyaratan teknis dan mutu yang dipersyaratkan dalam pekerjaan ini.

Seluruh bahan bangunan yang didatangkan ke lokasi pekerjaan harus dalam kondisi baru, tidak cacat, tidak rusak, serta disimpan dengan cara yang baik untuk menjaga kualitasnya sebelum digunakan. Apabila terdapat bahan yang tidak memenuhi spesifikasi atau mengalami kerusakan, maka bahan tersebut harus segera dikeluarkan dari lokasi pekerjaan dan diganti dengan bahan yang memenuhi persyaratan tanpa menimbulkan tambahan biaya bagi pemberi tugas. Spesifikasi bahan bangunan yang dijelaskan pada bab ini dimaksudkan sebagai acuan teknis bagi penyedia jasa dalam memilih, menyediakan, dan menggunakan material konstruksi pada seluruh tahapan pekerjaan perluasan Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Bangka Belitung, sehingga mutu bangunan yang dihasilkan dapat sesuai dengan standar perencanaan dan tujuan pembangunan.

Tabel III-1
Spesifikasi bahan bangunan konstruksi

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
I	**PEKERJAAN PERSIAPAN, PEMBONGKARAN DAN SMKK**				
A	**Pekerjaan persiapan**				
1	Pek. Pagar sementara (spanduk cetak)				
	Kayu kaso 5/7 kelas IV	Kayu kaso yang digunakan harus merupakan kayu kelas kuat IV dengan ukuran minimal 5/7 cm yang memiliki kualitas baik, kering, tidak melengkung, serta bebas dari cacat yang dapat mengurangi kekuatan kayu	Kayu lokal (kayu meranti, sengon, kayu campuran lokal)	-	100% (lokal dalam negeri)
	Spanduk cetak	Penutup pagar sementara proyek dapat menggunakan spanduk cetak berbahan flex banner dengan ketebalan minimal 340 gsm yang dipasang pada rangka pagar menggunakan tali atau cable ties melalui ring mata ayam sehingga terpasang kuat dan rapi. Tinggi spanduk adalah minimal 2 m dengan panjang mengikuti panjang pagar proyek.	Spanduk cetak minimal 340 gsm	-	100% (lokal dalam negeri)
	Paku biasa	Paku yang digunakan untuk pekerjaan pembuatan pagar sementara harus berupa paku baja biasa (common nail) dengan ukuran minimal 3 inch yang memiliki kualitas baik dan tidak mudah bengkok atau patah. Paku digunakan untuk mengikat elemen kayu pada rangka pagar sehingga menghasilkan sambungan yang kuat dan stabil	PT Bandar Jaya Fastenindo, PT Batraja, PT Riaputra Metalindo, PT Kon Hwa atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	-	± 54 - 55% (PT Bandar Jaya Fastenindo)
	Semen portland	Memenuhi standar SNI semen Portland dari Badan Standardisasi Nasional (*Portland Composite Cement* /PCC, *Portland Pozzolan Cement*/PPC), masih dalam kondisi baru dan tidak menggumpal, disimpan di tempat kering dan terlindung dari kelembaban, tidak menggunakan semen yang telah mengeras sebagian	Semen Tiga Roda, Semen Gresik, Semen Padang, Semen Baturaja, Dynamix Cement (Holcim) atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 3999/SJ-IND.8/TKDN/8/2022 (PT Indocement Tunggal Perkasa Tbk / Semen Tiga Roda) • 292/SJ-IND.8/TKDN/4/2020 (PT Semen Gresik) • 7735/SJ-IND.8/TKDN/12/2022 (PT Semen Padang)	• ± 80 - 92% (PT Indocement Tunggal Perkasa Tbk / Semen Tiga Roda) • 86.82% (PT Semen Gresik) • 80.21% (PT Semen Padang) • 83.91% (PT Semen Baturaja Tbk)

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
				• Sertifikat TKDN Kemenprin (PT Semen Baturaja Tbk) • Sertifikat TKDN Kemenprin (PT Solusi Bangun Indonesia Tbk/Dynamix Cement)	• 83.74% (PT Solusi Bangun Indonesia Tbk/Dynamix Cement)
	Pasir beton	Pasir yang digunakan untuk pekerjaan beton harus berupa agregat halus yang bersih, keras, dan bebas dari lumpur, tanah liat, bahan organik, serta kotoran lainnya. Pasir harus memenuhi standar agregat beton yang ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional dengan kadar lumpur maksimum 5% dari berat kering serta memiliki gradasi yang baik untuk menghasilkan beton yang padat dan kuat	Pasir sungai, pasir gunung, pasir hasil pemecahan batu (*manufactured sand*)	-	100% (lokal dalam negeri)
2	Pek. Papan nama pekerjaan				
	Multiplek tebal 4 mm	Papan nama proyek menggunakan multiplek dengan ketebalan minimal 4 mm yang memiliki permukaan rata, tidak melengkung, serta bebas dari cacat yang dapat mempengaruhi kualitas tampilan papan nama. Permukaan papan harus siap untuk pekerjaan pengecatan atau pemasangan stiker informasi proyek	UTY Plywood, Fika Plywood, Almond Plywood, Kiwi Plywood atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 156/SJ-IND.7/TKDN/V/2014 (UTY Plywood) • 1075/SJ-IND.8/TKDN/2021 (Kiwi Plywood)	• 94.51% (UTY Plywood) • 63.4% (Kiwi Plywood)
	Kayu 8/12 kelas III	Kayu yang digunakan harus berupa kayu kelas kuat III dengan ukuran 8/12 cm yang memiliki kualitas baik, cukup kering, tidak melengkung, serta bebas dari cacat yang dapat mengurangi kekuatan kayu	Kayu meranti, kayu kamper, kayu medang, kayu nyatoh atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	-	100% (lokal dalam negeri)
	Besi L.30.30.3	Besi siku yang digunakan harus berupa profil baja L 30 × 30 × 3 mm dengan mutu minimal BJ-37, memiliki panjang batang standar pabrik, serta bebas dari cacat atau karat yang dapat mengurangi kekuatan material	KS (Krakatau Steel), GG (Gunung Garuda), LS / Lautan Steel, MS (Master Steel) atau produk lain yang setara	• 447/SJ-IND.8/TKDN/10/2019 (PT Krakatau Steel Persero Tbk) • 4798/SJ-IND.8/TKDN/5/2023 (PT	• 45.14% (PT Krakatau Steel Persero Tbk) • 45.33% (PT Gunung Raja Paksi / Gunung Garuda) • 52.80% (PT Lautan Steel Indonesia)

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
			dan disetujui direksi pekerjaan	Gunung Raja Paksi / Gunung Garuda) • 3347/SJ-IND.8/TKDN/6/2021 (PT Lautan Steel Indonesia)	
	Paku biasa	s.d.a			
3	Pek. Kantor sementara				
	Kaso 5/7	s.d.a			
	Multiplek tebal 4 mm	s.d.a			
	Pondasi pasangan batu				
	• Batu Belah	Batu yang digunakan untuk pekerjaan pondasi harus berupa batu belah dari batu alam yang keras dan padat dengan ukuran sekitar 15–25 cm, bebas dari kotoran, tanah, dan bahan organik, serta memiliki kualitas yang baik sehingga menghasilkan pasangan pondasi yang kuat dan stabil	Batu kali, batu gunung / batu andesit belah	-	100% (lokal dalam negeri)
	• Semen portland	s.d.a			
	• Pasir pasang	Sama dengan pasir beton			
	Paku	s.d.a			
	Atap metal menerus				
	• Atap metal menerus	Penutup atap menggunakan sistem atap metal menerus berbahan baja lapis aluminium-zinc dengan ketebalan minimal 0,40 mm yang dipasang menggunakan sistem clip lock atau standing seam sehingga menghasilkan penutup atap yang kuat, ringan, dan kedap air.	Lysaght (BlueScope), LockSeam atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 226/SJ-IND.8/TKDN/3/2020 (PT NS BlueScope Lysaght Indonesia) • 2409/SJ-IND.8/TKDN/12/2020 (PT Tatalogam Lestari)	• 57.84% (PT NS BlueScope Lysaght Indonesia) • 52.70% (PT Tatalogam Lestari)

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
4	Pek. Pembuatan gudang bahan dan material (Sama dengan bahan pada pekerjaan kantor sementara)				
5	Pek. Pembuatan bowplank				
	Kayu kaso 5/7 kelas IV	s.d.a			
	Kayu papan 3/20 cm kelas III	Kayu papan yang digunakan harus berupa kayu kelas kuat III dengan ukuran 3/20 cm yang memiliki kualitas baik, cukup kering, tidak melengkung, serta bebas dari cacat yang dapat mengurangi kekuatan kayu	Kayu meranti, kayu kamper, kayu medang, kayu nyatoh atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	-	100% (lokal dalam negeri)
	Paku	s.d.a			
II. PEKERJAAN STRUKTUR					
A	**Pekerjaan Tanah**				
1	Pek. Urugan tanah				
	Tanah biasa	Tanah yang digunakan untuk pekerjaan pengurugan harus berupa tanah biasa yang bersih dan bebas dari bahan organik, sampah, serta lumpur. Tanah harus memiliki sifat mudah dipadatkan dan tidak mengandung batu berukuran besar yang dapat mengganggu proses pemadatan	tanah lempung berpasir, tanah pasir berlempung, tanah laterit atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	-	100% (lokal dalam negeri)
B	**Pekerjaan pondasi**				
1	Pek. Beton pondasi foot plate (fc' = 25 MPa)				
	Beton Ready Mixed f'c 25 Mpa	Beton yang digunakan harus berupa beton ready mixed dengan mutu minimal f'c = 25 MPa pada umur 28 hari yang diproduksi di batching plant dengan pengendalian mutu yang baik serta memenuhi standar beton struktural yang berlaku	PT. Bangun Beton Perkasa, Batching Plant CV. Gunung Beton atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	5403/SJ-IND.8/E-TKDN/7/2024	>90%
2	Pek. Pembesian tulangan sirip pondasi foot plate				

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
	Baja Tulangan Sirip (BjTS) diameter >12 mm	Baja tulangan utama harus berupa baja tulangan sirip (BjTS) dengan diameter >12 mm (D13 ke atas) yang memenuhi standar SNI baja tulangan beton. Mutu tulangan minimal BjTS 420 atau sesuai gambar rencana. Tulangan harus bebas cacat, bersih dari minyak/kotoran, memiliki marking pabrik, disimpan di atas ganjal dan tidak bersentuhan langsung dengan tanah. Setiap suplai wajib dilengkapi sertifikat pabrik dan dapat dilakukan pengujian uji tarik dan uji lentur bila diperlukan	Krakatau Steel, Gunung Garuda Group, Master Steel, Ispat Indo atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 2952/SJ-IND.8/TKDN/7/2022 (PT Krakatau Steel Persero Tbk) • 4798/SJ-IND.8/TKDN/5/2023 (PT Gunung Raja Paksi / Gunung Garuda) • 2951/SJ-IND.8/TKDN/7/2022 (PT The Master Steel Manufactory) • 2950/SJ-IND.8/TKDN/7/2022 (PT Ispat Indo)	• 48.38% (PT Krakatau Steel Persero Tbk) • 45.3% (PT Gunung Raja Paksi / Gunung Garuda) • 48.38% (PT The Master Steel Manufactory) • 46.73% (PT Ispat Indo)
3	Pek. Pembesian tulangan polos pondasi foot plate				
	Baja Tulangan Polos (BjTP) diameter < 12 mm	Tulangan untuk pondasi foot plate yang menggunakan baja tulangan polos harus berupa baja tulangan polos mutu minimal BjTP 280 dengan diameter sesuai gambar rencana. Tulangan harus baru, lurus, bersih dari kotoran, minyak, dan karat berat, serta tidak cacat. Penyimpanan tulangan harus di atas alas dan tidak bersentuhan langsung dengan tanah. Perakitan tulangan harus menggunakan kawat bendrat dan dilengkapi spacer atau beton decking untuk menjamin selimut beton sesuai ketentuan	Krakatau Steel, Gunung Garuda Group, Master Steel, Ispat Indo atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 2953/SJ-IND.8/TKDN/7/2022 (PT Krakatau Steel Persero Tbk) • 4798/SJ-IND.8/TKDN/5/2023 (PT Gunung Raja Paksi / Gunung Garuda) • 2951/SJ-IND.8/TKDN/7/2022 (PT The Master Steel Manufactory) • 2950/SJ-IND.8/TKDN/7/2022 (PT Ispat Indo)	• 48.38% (PT Krakatau Steel Persero Tbk) • 45.33% (PT Gunung Raja Paksi / Gunung Garuda) • 48.38% (PT The Master Steel Manufactory) • 46.73% (PT Ispat Indo)
4	Pek. Pemasangan bekisting pada pondasi foot plate				

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
	Kayu papan kelas III	Kayu papan yang digunakan harus berupa kayu kelas kuat III dengan ukuran 3/20 cm yang memiliki kualitas baik, cukup kering, tidak melengkung, serta bebas dari cacat yang dapat mengurangi kekuatan kayu	Kayu meranti, kayu kamper, kayu medang, kayu nyatoh atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	-	100% (lokal dalam negeri)
	Paku	s.d.a			
	Minyak bekisting	Minyak bekisting yang digunakan harus berupa bahan release agent khusus untuk pekerjaan beton yang mampu mencegah melekatnya beton pada permukaan bekisting, tidak merusak bekisting, serta tidak menimbulkan noda atau cacat pada permukaan beton. Penggunaan oli bekas, solar, atau bahan sejenis tidak diperkenankan	Fosroc, mapei atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 1519/SJ-IND.8/TKDN/10/2020 (PT Fosroc Indonesia) • Sertifikat Kementerian Perindustrian RI (PT Mapei Indonesia Construction Products)	• 41.86% (PT Fosroc Indonesia) • 40-42 % (PT Mapei Indonesia Construction Products)
5	Pek. Lantai kerja pada pondasi foot plate				
	Semen Portland	s.d.a			
	Pasir beton	s.d.a			
	Batu split 2/3	Batu split yang digunakan harus berupa batu pecah hasil mesin dengan ukuran 2/3 cm, berasal dari batuan keras, bersih, tidak lapuk, dan bebas dari lumpur serta bahan organik. Agregat kasar harus memiliki kualitas baik dan memenuhi persyaratan teknis untuk pekerjaan konstruksi sesuai peruntukannya	• Batu alam keras yang dipecah dengan mesin (*stone crusher*) • Batu gunung atau batu kali yang memiliki kekuatan tinggi atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	-	100% (lokal dalam negeri)
6	Pekerjaan pondasi menerus				
	Pek. Pondasi batu kosong				
	Batu belah	s.d.a			

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
	Pek. Pasangan pondasi menerus batu belah	s.d.a			
C	**Pekerjaan Sloof, kolom dan balok**				
1	Pek. Beton sloof (SL1 dan SL2)	Menggunakan beton ready mix			
	Beton Ready Mixed f'c 25 Mpa	s.d.a			
2	Pek. Pembesian tulangan sirip beton (sloof, kolom, balok)	s.d.a			
3	Pek. Pembesian tulangan polos beton (sloof, kolom, balok)	s.d.a			
4	Pek. Pemasangan bekisting beton (sloof, kolom, balok)	s.d.a			
5	Pek. Beton kolom (K1, K2, K3, KP) beton balok (BL, RB)				
	Semen Portland	s.d.a			
	Pasir beton	s.d.a			
	Batu split	s.d.a			
D	**Pekerjaan Atap dan Penutup Atap**				
1	Pek. Rangka atap baja ringan				
	Baja ringan C75	Rangka atap harus menggunakan baja ringan mutu tinggi G550 dengan kekuatan leleh minimum 550 MPa dan dilapisi pelindung anti karat zinc-aluminium minimal AZ100. Profil rangka utama menggunakan kanal C75 dengan ketebalan minimal 0,75 mm	BlueScope Zacs dari PT NS BlueScope Indonesia, TASO dari PT Tata Logam Lestari, Wija Truss dari PT Wijaya Steelindo atau	• 3222/SJ-IND.8/TKDN/12/2021 (PT NS BlueScope Indonesia) • 2409/SJ-IND.8/TKDN/12/2020 (PT Tata Logam Lestari/ TASO)	• 62.65% (PT NS BlueScope Indonesia) • 64.67% (PT Tata Logam Lestari/Taso) • 61.13% (PT Wijaya Steelindo / Wija Truss)

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
			produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan		
	Reng baja ringan	Reng atap harus menggunakan baja ringan mutu minimal G550 dengan lapisan pelindung anti karat aluminium-zinc atau galvanis, berbentuk profil top hat atau sejenis, dengan ketebalan minimal 0,45 mm atau sesuai rekomendasi pabrikan. Material harus lurus, tidak cacat, dan dipasang dengan sekrup khusus baja ringan sebagai satu kesatuan sistem rangka atap	BlueScope Zacs dari PT NS BlueScope Indonesia, TASO dari PT Tata Logam Lestari, Wija Truss dari PT Wijaya Steelindo atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 3222/SJ-IND.8/TKDN/12/2021 (PT NS BlueScope Indonesia) • 2409/SJ-IND.8/TKDN/12/2020 (PT Tata Logam Lestari/ TASO)	• 62.65% (PT NS BlueScope Indonesia) • 64.67% (PT Tata Logam Lestari/Taso) • 61.13% (PT Wijaya Steelindo / Wija Truss)
2	Pek. Penutup atap genteng metal roof (pasir)				
	Atap metal berpasir	Penutup atap menggunakan genteng metal berpasir yang terbuat dari baja galvalume mutu tinggi dengan ketebalan minimal 0,30 mm dan dilapisi butiran batu berwarna. Genteng harus dipasang pada rangka atap baja ringan menggunakan sekrup khusus sesuai dengan sistem pemasangan dari pabrikan	Rainbow roof, Multi Roof, Sakura Roof, BlueScope Zacs, Prima roof, Inti roof, Frisco Roof atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 2409/SJ-IND.8/TKDN/12/2020 (PT Tata Logam Lestari / Multi Roof) • 2733/SJ-IND.8/TKDN/6/2021 (PT Tata Logam Lestari / Sakura Roof)	• 63.87% (PT Tata Logam Lestari / Multi Roof) 57.89% (PT Tata Logam Lestari / Multi Roof)
3	Pek. Bubungan atap metal roof (pasir)				
	Nok genteng metal (pasir)	Nok atap harus menggunakan nok genteng metal berpasir yang terbuat dari bahan baja lapis aluminium-zinc dengan lapisan butiran batu berwarna, sejenis dan setara dengan penutup atap utama. Ketebalan bahan minimal harus sesuai standar pabrikan, tahan terhadap korosi dan cuaca, serta dipasang dengan pengikat yang sesuai sehingga menghasilkan penutup bubungan atap yang rapat, kuat, dan rapi	Multi Roof, Sakura Roof atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 2409/SJ-IND.8/TKDN/12/2020 (PT Tata Logam Lestari / Multi Roof) • 2733/SJ-IND.8/TKDN/6/2021 (PT Tata Logam Lestari / Sakura Roof)	• 63.87% (PT Tata Logam Lestari / Multi Roof) • 57.89% (PT Tata Logam Lestari / Multi Roof)
4	Pek. Talang jurai				

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
	Talang datar/jurai seng lebar 90 cm	Talang datar atau talang jurai harus dibuat dari lembaran seng lebar 90 cm dengan ketebalan minimal 0,30 mm atau sesuai gambar kerja. Material harus berkualitas baik, tidak berkarat, tidak berlubang, dan dipasang dengan sambungan yang rapat serta kemiringan yang cukup menuju titik pembuangan agar tidak terjadi kebocoran maupun genangan air	BlueScope Lysaght, TASO, Kencana atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 226/SJ-IND.8/TKDN/3/2020 (NS BlueScope Lysaght Indonesia) • 2409/SJ-IND.8/TKDN/12/2020 (PT Tata Logam Lestari / TASO) • Sertifikat Kementerian Perindustrian RI (PT Kepuh Kencana Arum/ Kencana)	• 54.84% (NS BlueScope Lysaght Indonesia) • 61.79 - 64.67% (PT Tata Logam Lestari / TASO) • 64.88% (PT Kepuh Kencana Arum/ Kencana)
	Paku	s.d.a			
	Kayu papan kelas III	s.d.a			
5	Pek. Lisplank GRC				
	Listplank GRC lebar 20 cm	Lisplank menggunakan papan GRC dengan ketebalan minimal 8 mm yang dipasang pada rangka atap menggunakan sekrup khusus GRC. Sambungan antar papan harus dirapikan dan difinishing dengan cat eksterior sehingga menghasilkan tampilan yang rapi dan tahan terhadap cuaca	Kalsi, GRC Board, Versaboard, Aplus atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• Sertifikat Kementerian Perindustrian RI (PT Etex Building Performance Indonesia/ Kalsi) • 4430/SJ-IND.8/TKDN/9/2022 (PT GRC Board Indonesia) • 4815/SJ-IND.8/TKDN/7/2021 (Versaboard) • 4393/SJ-IND.8/TKDN/7/2021 PT Aplus Pacific)	• 77.40% (PT Etex Building Performance Indonesia/ Kalsi) • 83.45% PT GRC Board Indonesia) • 42.76% (Versaboard) • 35.56% (PT Aplus Pacific)
	Paku	s.d.a			
III. PEKERJAAN ARSITEKTUR					
A	**Pekerjaan Dinding, plesteran dan pengecatan**				
1	Pek. Pasangan dinding 1/2 bata merah				
	Bata merah	Bata merah yang digunakan harus terbuat dari tanah liat pilihan, dicetak dengan bentuk teratur, dan dibakar sampai	Bata merah lokal	-	100% (lokal dalam negeri)

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
		matang sempurna. Bata harus keras, tidak mudah hancur, tidak retak, berukuran relatif seragam, serta bebas dari kotoran dan cacat yang dapat mempengaruhi mutu pasangan dinding			
	Semen Portland	s.d.a			
	Pasir pasang	s.d.a			
2	Pek. Penutup dinding terracota	Batu tempel terracotta yang digunakan harus terbuat dari tanah liat pilihan yang dibakar matang sempurna, memiliki ukuran relatif seragam, tidak retak, tidak pecah, dan memiliki warna terracotta yang merata. Material harus dipasang dengan perekat yang sesuai sehingga menghasilkan bidang dinding yang rapi, kuat, dan memiliki nilai estetika yang baik		-	100% (lokal dalam negeri)
3	Pek. Plesteran dinding				
	Semen Portland	s.d.a			
	Pasir pasang	s.d.a			
4	Pek. Acian dinding				
	Semen Portland	s.d.a			
5	Pek. Pengecatan dinding interior dan eksterior serta plafon				
	Cat dinding interior dan exterior	Cat yang digunakan harus merupakan cat tembok berbahan dasar *acrylic emulsion* untuk interior dan *acrylic weather shield* untuk eksterior dengan kualitas baik. Sistem pengecatan terdiri dari satu lapis cat dasar (alkali resisting primer) dan dua lapis cat finishing sehingga menghasilkan permukaan yang rata, halus, dan memiliki daya tahan yang baik	Dulux, Nippon Paint, Avian, Jotun, Mowilex atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 309/SJ-IND.8/TKDN/2/2022 (PT ICI Paints Indonesia / Dulux Catylac Interior & Dulux Catylac Exterior) • TKDN-1611-2303544 (PT Nipsea Paint and Chemicals / Cat Interior Nippon Paint) • TKDN-1611-2404684 PT Nipsea Paint and Chemicals / Cat Exterior Nippon Paint) • 6866/SJ-IND.8/TKDN/10/2021 (PT Avia Avia Tbk / cat interior eksterior)	• 59.8% (PT ICI Paints Indonesia / Dulux Catylac Interior) • 70.28% (PT ICI Paints Indonesia / Dulux Catylac Exterior) • 64.51% (PT Nipsea Paint and Chemicals / Cat Interior Nippon Paint) • 62.86% (PT Nipsea Paint and Chemicals / Cat Interior Nippon Paint) • 63.72% (PT Avia Avia Tbk / cat interior & eksterior)

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
				• 1255/SJ-IND.8/TKDN/5/2021 (PT Jotun Indonesia / cat interior) • 41256/SJ-IND.8/TKDN/5/2021 (PT Jotun Indonesia / cat eksterior) • 2579/SJ-IND.8/TKDN/6/2021 (PT Mowilex Indonesia / cat interior) • 2579/SJ-IND.8/TKDN/6/2021 (PT Mowilex Indonesia / cat eksterior)	• 56.33% (PT Jotun Indonesia / cat interior) • 56.33% (PT Jotun Indonesia / cat eksterior) • 55.78% (PT Mowilex Indonesia / cat interior) • 33.86% (PT Mowilex Indonesia / cat eksterior)
B	**Pekerjaan Meja beton**				
1	Pek. Beton kaki Meja beton, pelat meja beton (fc' = 25 Mpa)	Sama dengan deskripsi pek. Kolom beton			
2	Pek. Pembesian tulangan polos beton kaki dan pelat Meja beton	Sama dengan Pek. Pembesian tulangan polos beton			
3	Pek. Pemasangan bekisting beton kaki dan pelat Meja beton	Sama dengan Pek. Bekisting kolom atau balok			
C	**Pekerjaan Lantai dan Keramik**				
1	Pek. Lantai keramik 60x60				

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
	Homogeneous tile unpolish 60x60 cm (indoor atau outdoor)	Penutup lantai menggunakan homogeneous tile tipe unpolish ukuran 60 × 60 cm, berbahan porselen berkepadatan tinggi, permukaan doff/tidak dipoles, memiliki ukuran presisi, tidak cacat, dan mempunyai daya serap air rendah. Material harus dipasang dengan perekat khusus yang sesuai sehingga menghasilkan permukaan lantai yang rata, rapi, kuat, dan mudah dibersihkan	Granito, Roman Granite, Essenza, Niro Granite, atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 5132/SJ-IND.8/TKDN/10/2022 (PT Royalboard Bangun Inti Granito) • 3210/SJ-IND.8/TKDN/7/2022 (PT Satya Langgeng Sentosa / Roman) • 3571/SJ-IND.8/TKDN/8/2022 (PT Internusa Keramik Alamasri/ Essenza) • 4083/SJ-IND.8/E-TKDN/6/2024 (PT Niro Ceramic Nasional Indonesia)	• 84.71% (PT Royalboard Bangun Inti Granito) • 69.62% (PT Satya Langgeng Sentosa / Roman) • 72.18% (PT Internusa Keramik Alamasri/ Essenza) • 63.77% (PT Niro Ceramic Nasional Indonesia)
	Semen Portland	s.d.a			
	Semen warna	Pengisian nat keramik lantai harus menggunakan bahan semen warna atau tile grout pabrikan, khusus untuk nat keramik lantai, dengan warna sesuai persetujuan Direksi Pekerjaan. Bahan harus tahan aus ringan, tidak mudah retak, tidak luntur, dan mampu mengisi celah nat secara penuh dan rapat. Lebar nat disesuaikan dengan ukuran keramik dan gambar kerja	Sika, Mapei, MU-Weber, AM atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 10366/SJ-IND.8/TKDN/9/2021 (PT Sika Indonesia) • 2578/SJ-IND.8/TKDN/6/2021 (PT Mapei Indonesia Construction Products)	• 52.75% (PT Sika Indonesia) • 58.12% (PT Mapei Indonesia Construction Products)
	Pasir pasang	s.d.a			
2	Pek. Plin keramik				
	Plint homogenous tile unpolish uk. 10-15x60 cm	Plint dinding pada pertemuan lantai dan dinding harus menggunakan homogeneous tile unpolish ukuran 10–15 cm x 60 cm, berasal dari bahan sejenis dengan homogeneous tile lantai utama. Material harus berkualitas baik, tidak retak, tidak melengkung, dan memiliki ukuran presisi. Pemasangan dilakukan dengan perekat khusus homogeneous tile dan nat	Granito, Roman Granite, Essenza, Niro Granite, atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 7458/SJ-IND.8/TKDN/12 (PT Royalboard Banguninti Granito/Granito) • 3210/SJ-IND.8/TKDN/7/2022 (PT Satya Langgeng Sentosa/Roman)	• 84.71% (PT Royalboard Banguninti Granito) • 69.62% (PT Satya Langgeng Sentosa/Roman) • 80.6% (PT Intikeramik Alamasri Industri Tbk/Essenza)

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
		yang rapi sehingga menghasilkan tampilan akhir yang seragam dan kuat		• 4083/SJ-IND.8/E-TKDN/6/2024 (PT Niro Ceramic Nasional Indonesia/ Niro)	• 63.77% (PT Niro Ceramic Nasional Indonesia/ Niro)
3	Pek. Keramik dinding toilet				
	Keramik dinding 10x20 cm (keramik Kw I)	Keramik dinding yang digunakan harus berupa keramik pabrikan ukuran 10 × 20 cm dengan mutu KW I / level 1, memiliki permukaan rata, ukuran presisi, warna seragam, tidak retak, dan tidak gompal. Jenis permukaan dapat berupa glossy atau matte sesuai gambar perencanaan. Pemasangan harus menggunakan perekat yang sesuai sehingga menghasilkan bidang dinding yang rapi, kuat, dan mudah dibersihkan	Mulia, Roman, atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 5085/SJ-IND.8/TKDN/11/2022 (PT Muliakeramik Indahraya/ Mulia) • 3209/SJ-IND.8/TKDN/7/2022 (PT Satyaraya Keramindoindah/ Roman)	• 73.12% (PT Muliakeramik Indahraya/ Mulia) • 41% (PT Satyaraya Keramindoindah/ Roman)
	Semen Portland	s.d.a			
	Semen warna	s.d.a			
	Pasir pasang	s.d.a			
4	Pek. Step nosing tangga				
	Step Nosing Keramik 10x60 cm	Pada tepi anak tangga dipasang step nosing keramik ukuran 10 × 60 cm, dengan warna dan motif menyesuaikan keramik tangga utama. Material harus berkualitas baik, tidak cacat, tahan aus, dan terpasang kuat serta rapi. Permukaan step nosing harus memberikan keamanan pijakan dan melindungi sudut anak tangga dari kerusakan akibat pemakaian	Roman Granit, Indogress, atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 3210/SJ-IND.8/TKDN/7/2022 (PT Satyaraya Keramindoindah/ Roman) • 3979/SJ-IND.8/TKDN/6/2022 (PT Asri Pancawarna/ Indogress)	• 69.62% (PT Satyaraya Keramindoindah/ Roman) • 66.87% (PT Asri Pancawarna/ Indogress)
	Semen Portland	s.d.a			
	Semen warna	s.d.a			
	Pasir pasang	s.d.a			
D	**Pekerjaan Pintu, Jendela dan Kusen**				
1	Pek. Pintu kaca (tipe P1, P2 & P4)				
	Kaca tempered 12 mm (pintu kaca frameless)	Kaca yang digunakan harus berupa kaca tempered dengan ketebalan 12 mm, memiliki kekuatan tinggi serta memenuhi standar mutu yang berlaku. Pemasangan harus menggunakan	Asahimas, Mulia Glass, Guardian Glass, Saint-Gobain Glass atau	• 2803/SJ-IND.8/TKDN/6/2021 (PT	• 62.89% (PT Asahimas Flat Glass Tbk/ Asahimas) • 67.44% (PT Muliaglass)

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
		gasket karet atau sealant silikon sehingga kaca terpasang kuat, rapi, dan aman	produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	Asahimas Flat Glass Tbk/ Asahimas) • 1752/SJ-IND.8/TKDN/5/2021 (PT Muliaglass) • 3854/SJ-IND.8/TKDN/6/2022 (PT Guardian Glass Indonesia/ Guardian Glass) • 2470/SJ-IND.8/TKDN/6/2021 (PT Saint-Gobain Glass Indonesia/ Guardian Glass)	• 61.8% (PT Guardian Glass Indonesia/ Guardian Glass) • 58.67% (PT Saint-Gobain Glass Indonesia/ Guardian Glass)
	Patch fitting pintu kaca frameless	Pintu kaca frameless harus menggunakan sistem patch fitting berbahan stainless steel yang kompatibel dengan kaca tempered 12 mm serta dilengkapi dengan floor spring dan aksesoris pintu berkualitas baik sehingga pintu dapat berfungsi dengan baik dan aman.	Dekkson, Paloma, Dormakaba atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 2525/SJ-IND.8/TKDN/3/2023 (PT Dekkson Jaya/ Dekkson) • 2489/SJ-IND.8/TKDN/3/2023 (PT Paloma Hardware Indonesia/ Paloma)	• 16.38% (PT Dekkson Jaya/ Dekkson) • 15.47% (PT Paloma Hardware Indonesia/ Paloma)
	Handel pintu kaca frameless	Handle pintu kaca harus menggunakan pull handle berbahan stainless steel yang kompatibel dengan kaca tempered 12 mm. Pemasangan harus dilakukan secara presisi dengan menggunakan baut pengikat stainless steel dan gasket pelindung sehingga handle terpasang kuat dan aman digunakan	Dekkson, Paloma, Dormakaba atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 1152/SJ-IND.8/TKDN/2/2023 (PT Dekkson Jaya/ Dekkson) • 2489/SJ-IND.8/TKDN/3/2023 (PT Paloma Hardware Indonesia/ Paloma)	• 78.08% (PT Dekkson Jaya/ Dekkson) • 15.47% (PT Paloma Hardware Indonesia/ Paloma)
2	Pek. Pintu kaca tipe P3				
	Rangka alumunium	Pintu menggunakan rangka aluminium dari profil extrusi berkualitas baik dengan ketebalan minimal 1,0 mm atau sesuai standar pabrikan, lengkap dengan aksesoris pendukung. Daun	YKK AP, Alexindo, Alcomexindo atau produk lain yang setara	• 2314/SJ-IND.8/TKDN/6/2021 (PT YKK AP Indonesia)	• 41.59% (PT YKK AP Indonesia) • 60.71% (PT Alexindo)

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
		pintu diisi kaca tebal 6 mm sesuai gambar rencana. Seluruh sistem harus terpasang rapi, kuat, presisi, dan menjamin fungsi buka tutup pintu berjalan dengan baik	dan disetujui direksi pekerjaan	• 4130/SJ-IND.8/TKDN/6/2022 (PT Alexindo) • 4074/SJ-IND.8/TKDN/6/2022 (PT Alcomexindo)	• 43.53% (PT Alcomexindo)
	Profil kaca tebal 6 mm	Seluruh profil untuk pemasangan kaca 6 mm harus berupa profil aluminium extrusi dengan mutu baik, presisi, tahan korosi, dan sesuai dengan fungsi pemasangannya. Profil harus mampu menahan kaca secara aman, dilengkapi dengan gasket, sealant, dan aksesori pendukung lain sehingga menghasilkan sistem pemasangan kaca yang kuat, rapat, dan estetis	YKK AP, Alexindo, Alcomexindo atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 2314/SJ-IND.8/TKDN/6/2021 (PT YKK AP Indonesia) • 4130/SJ-IND.8/TKDN/6/2022 (PT Alexindo) • 4074/SJ-IND.8/TKDN/6/2022 (PT Alcomexindo)	• 41.59% (PT YKK AP Indonesia) • 60.71% (PT Alexindo) • 43.53% (PT Alcomexindo)
	Sealant	Seluruh sambungan antara kaca dengan profil aluminium, serta antara kusen aluminium dengan elemen bangunan lainnya, harus ditutup dengan sealant silikon netral berkualitas baik. Material sealant harus mempunyai elastisitas tinggi, daya lekat baik, tahan terhadap cuaca dan kelembaban, serta tidak menimbulkan kerusakan maupun noda pada permukaan kaca dan aluminium	Sika, Bostik, Dowsil, Mapei atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 10287/SJ-IND.8/TKDN/9/2021 (PT Sika Indonesia) • 3051/SJ-IND.8/TKDN/5/2022 (PT Bostik Indonesia) • 3605/SJ-IND.8/TKDN/6/2022 (PT Mapei Indonesia Construction Products/ Mapei)	• 27.89% (PT Sika Indonesia) • 24.66% (PT Bostik Indonesia) • 25.46% (PT Mapei Indonesia Construction Products/ Mapei)
3	Pek. Pintu tipe P5				
	Blockboard tebal 18 mm	Blockboard tebal 18 mm yang digunakan pada pekerjaan interior harus merupakan produk pabrikan berkualitas baik, memiliki inti kayu tersusun rapat, dilapisi veneer pada kedua sisi, serta mempunyai permukaan rata, stabil, dan siap untuk finishing. Material harus bebas dari cacat, tidak melengkung, tidak lembab, dan tidak mengalami pengelupasan lapisan	Ureka, Kunci Mas, FIKA, Palm, Krena atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 5946/SJ-IND.8/TKDN/11/2022 (Ureka) • 6173/SJ-IND.8/TKDN/12/2022 (Kunci Mas)	• 83.25% (Ureka) • 82.64% (Kunci Mas) • 81.52% (FIKA) • 82.18% (PALM) • 80.73% (Krena)

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
				• 5758/SJ-IND.8/TKDN/11/2022 (FIKA) • 6017/SJ-IND.8/TKDN/11/2022 (PALM) • 5836/SJ-IND.8/TKDN/11/2022 (Krena)	
	Lem kayu	Perekat kayu yang digunakan untuk pembuatan dan perakitan pintu engineering door harus berupa lem kayu sintetis berkualitas baik dengan daya rekat tinggi terhadap material kayu, blockboard, atau plywood. Lem harus mampu menghasilkan sambungan yang kuat, stabil, dan tidak mudah terlepas selama pemakaian	Lem fox, Rajawali, Crossbond, Aica Aibon, Rakoll atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 3921/SJ-IND.8/TKDN/6/2022 (PT Rajawali Hiyoto)	• 43.47% (Lem Fox) • 46.12% (PT Rajawali Hiyoto) • 41.63% (Aica Aibon) • 0% (Rakoll)
	Veneer tebal 2 mm	Veneer yang digunakan pada pintu engineering door harus berupa veneer kayu alami dengan ketebalan ±2 mm, memiliki permukaan rata, serat kayu yang baik, serta bebas dari cacat seperti retak, lubang, atau delaminasi. Veneer harus direkatkan dengan lem kayu berkualitas baik dan diberi finishing yang sesuai sehingga menghasilkan tampilan pintu yang rapi dan estetis	Veneer meranti, veneer nyatoh, veneer teak / jati, veneer oak, veneer jenis lain yang setara sesuai desain atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	5568/SJ-IND.8/TKDN/10/2022	79.50%
4	Pek. Pintu tipe P6				
	Profil Aluminium	Profil aluminium yang digunakan harus berupa aluminium extrusi dengan mutu minimal alloy 6063-T5 atau setara, memiliki ketebalan minimal 1,2 mm untuk kusen dan pintu, serta dilengkapi finishing anodized atau powder coating yang merata dan tahan korosi	YKK AP, Alexindo, Alcomexindo atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 2314/SJ-IND.8/TKDN/6/2021 (PT YKK AP Indonesia) • 4130/SJ-IND.8/TKDN/6/2022 (PT Alexindo) • 4074/SJ-IND.8/TKDN/6/2022 (PT Alcomexindo)	• 41.59% (PT YKK AP Indonesia) • 60.71% (PT Alexindo) • 43.53% (PT Alcomexindo)

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
	Aluminium Strip	Aluminium strip harus menggunakan profil aluminium berkualitas baik dengan finishing anodized atau powder coating, memiliki ukuran sesuai gambar kerja, serta dipasang rapi dan kuat sebagai elemen pembatas atau penutup sambungan material lantai	YKK AP, Alexindo, Alcomexindo atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 2314/SJ-IND.8/TKDN/6/2021 (PT YKK AP Indonesia) • 4130/SJ-IND.8/TKDN/6/2022 (PT Alexindo) • 4074/SJ-IND.8/TKDN/6/2022 (PT Alcomexindo)	• 41.59% (PT YKK AP Indonesia) • 60.71% (PT Alexindo) • 43.53% (PT Alcomexindo)
5	Pek. kusen pintu P3, P5 dan P6				
	Profil Aluminium	s.d.a			
	Skrup fixer	Sekrup fixer untuk pemasangan kusen aluminium harus menggunakan sekrup baja berkualitas baik dengan lapisan pelindung anti karat seperti zinc plating atau galvanis. Ukuran sekrup harus sesuai dengan kebutuhan pemasangan sehingga menghasilkan sambungan kusen aluminium yang kuat, stabil, dan tahan lama.	Hilti, Fischer, Sanko atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	3974/SJ-IND.8/TKDN/6/2022 (PT Sanko Fastem Indonesia)	57.13% (PT Sanko Fastem Indonesia)
	Sealant	s.d.a			
6	Pek. Engsel pintu				
	Engsel pintu (kw 1)	Engsel pintu harus menggunakan engsel tipe butt hinge dengan mutu KW I yang terbuat dari bahan stainless steel atau bahan logam berkualitas baik dengan lapisan anti karat. Engsel harus kuat, presisi, dan mampu menopang beban pintu dengan baik serta dipasang menggunakan sekrup yang sesuai	Dekkson, Paloma, Dormakaba atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 1152/SJ-IND.8/TKDN/2/2023 (PT Selaras Lawang Sewu/ Dekkson) • 2489/SJ-IND.8/TKDN/3/2023 (PT Paloma Hardware Indonesia/ Paloma)	• 78.08% (PT Selaras Lawang Sewu/ Dekkson) • 15.47% (PT Paloma Hardware Indonesia/ Paloma)
7	Pek. Kunci silinder + handle pintu	Kunci pintu harus menggunakan kunci silinder lengkap dengan handle pintu yang berkualitas baik, terbuat dari bahan logam yang kuat dan tahan karat. Kunci harus dilengkapi dengan seluruh aksesoris pemasangan serta minimal dua buah anak kunci, sehingga dapat berfungsi dengan baik dan aman	Dekkson, Paloma, Dormakaba, Yale atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 1152/SJ-IND.8/TKDN/2/2023 (PT Selaras Lawang Sewu/ Dekkson)	• 78.08% (PT Selaras Lawang Sewu/ Dekkson) • 15.47% (PT Paloma Hardware Indonesia/ Paloma)

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
				• 2489/SJ-IND.8/TKDN/3/2023 (PT Paloma Hardware Indonesia/ Paloma)	
8	Pek. Door stopper	Door stopper harus menggunakan produk berkualitas baik yang terbuat dari bahan logam tahan karat seperti stainless steel atau zinc alloy, dilengkapi dengan karet peredam benturan, serta dipasang dengan kuat pada lantai atau dinding sehingga mampu menahan benturan daun pintu dengan baik	Dekkson, Paloma, Dormakaba, Yale atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 1152/SJ-IND.8/TKDN/2/2023 (PT Selaras Lawang Sewu/ Dekkson) • 2489/SJ-IND.8/TKDN/3/2023 (PT Paloma Hardware Indonesia/ Paloma)	• 78.08% (PT Selaras Lawang Sewu/ Dekkson) • 15.47% (PT Paloma Hardware Indonesia/ Paloma)
9	Pek. Jendela kaca (tipe J1 sd. J4)				
	Rangka Aluminium	s.d.a			
	Profil kaca tebal 6 mm	s.d.a			
	Sealant	s.d.a			
10	Handel pintu kaca frameless	Handle pintu kaca harus menggunakan pull handle berbahan stainless steel yang kompatibel dengan kaca tempered 12 mm. Pemasangan harus dilakukan secara presisi dengan menggunakan baut pengikat stainless steel dan gasket pelindung sehingga handle terpasang kuat dan aman digunakan	Dekkson, Paloma, Dormakaba atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 1152/SJ-IND.8/TKDN/2/2023 (PT Selaras Lawang Sewu/ Dekkson) • 2489/SJ-IND.8/TKDN/3/2023 (PT Paloma Hardware Indonesia/ Paloma)	• 78.08% (PT Selaras Lawang Sewu/ Dekkson) • 15.47% (PT Paloma Hardware Indonesia/ Paloma)
E	**Pekerjaan Plafond**				
1	Pek. Rangka plafond				
	Besi hollow galvanis 40.40	Baja hollow yang digunakan harus terbuat dari baja karbon berkualitas baik dengan lapisan galvanis atau galvalume sebagai perlindungan terhadap korosi. Dimensi dan ketebalan	PT Indometal Industries, PT Givro Multi Teknik Perkasa,	• 4035/SJ-IND.8/TKDN/6/2022 (PT Indometal Industries)	• 63.42% (PT Indometal Industries)

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
		baja hollow harus sesuai dengan gambar perencanaan dan dipasang dengan sistem sambungan yang kuat menggunakan pengelasan atau baut sesuai dengan standar pekerjaan konstruksi	PT Sinar Baja Indonesia, PT SMS Perkasa atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 5159/SJ-IND.8/TKDN/10/2022 (PT Givro Multi Teknik Perkasa) • 4687/SJ-IND.8/TKDN/8/2022 (PT Sinar Baja Indonesia) • 4326/SJ-IND.8/TKDN/7/2022 PT SMS Perkasa)	• 61.72% (PT Givro Multi Teknik Perkasa • 62.58% (PT Sinar Baja Indonesia) • 64.11% (PT SMS Perkasa)
	Kawat las	Kawat las yang digunakan harus berupa elektroda baja karbon berkualitas baik seperti tipe E6013 atau E7018 dengan diameter sesuai kebutuhan pekerjaan. Kawat las harus baru, tidak lembab, dan disimpan pada tempat yang kering sehingga menghasilkan sambungan las yang kuat dan baik	Kobe Steel / Kobe Welding, Nikko Steel/ Kawat Las Nikko, LB52U (Kobe), ESAB atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	4215/SJ-IND.8/TKDN/7/2022 (Nikko Steel)	80% (Kobe Steel) 79.65% (Nikko Steel)
2	Pek. Plafond gypsum board t 9 mm				
	Gypsum board (120 cm x 240 cm x 9 mm)	Gypsum board yang digunakan harus berukuran 120 cm × 240 cm dengan ketebalan 9 mm, memiliki permukaan rata, tidak retak, tidak melengkung, dan sesuai untuk pekerjaan plafon interior. Material harus dipasang pada rangka plafon yang sesuai serta diselesaikan dengan joint compound sehingga menghasilkan permukaan yang rapi	Jayaboard, Knauf, Elephant Gypsum, Gyproc atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 1780/SJ-IND.8/TKDN/2/2023 (Jayaboard) • 2079/SJ-IND.8/TKDN/3/2023 (PT Knauf Gypsum Indonesia) • 2684/SJ-IND.8/TKDN/5/2023 (PT Siam-Indo Gypsum Indonesia/ Elephant Gypsum) • 2416/SJ-IND.8/TKDN/4/2023 (PT Saint-Gobain Gyproc Indonesia)	• 30.34% (Jayaboard) • 32.18% (PT Knauf Gypsum Indonesia) • 33.72% (PT Siam-Indo Gypsum Indonesia/ Elephant Gypsum) • 31.45% (PT Saint-Gobain Gyproc Indonesia)

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
	Paku sekrup	Pemasangan papan gypsum harus menggunakan sekrup khusus gypsum (gypsum screw) dengan ukuran sesuai ketebalan papan gypsum. Sekrup harus berkualitas baik, memiliki ulir tajam, tahan karat, serta mampu menahan papan gypsum pada rangka plafon dengan kuat	SDS/Sanko, Fischer, Hilti atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	3362/SJ-IND.8/TKDN/7/2022 (PT Sanko Fastem Indonesia)	• 60.2% (PT Sanko Fastem Indonesia) • 0% (Fischer) • 0% (Hilti)
3	Pek. Lis plafond				
	Lis plafon gypsum	Lis plafon menggunakan gypsum cornice dengan ukuran sesuai gambar perencanaan. Pemasangan harus dilakukan secara rapi pada pertemuan antara dinding dan plafon menggunakan perekat gypsum compound sehingga menghasilkan sambungan yang rata dan halus.	Jayaboard, Knauf, Aplus atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 1780/SJ-IND.8/TKDN/2/2023 (Jayaboard) • 2079/SJ-IND.8/TKDN/3/2023 (PT Knauf Gypsum Indonesia) • 4393/SJ-IND.8/TKDN/7/2021 (PT Aplus Pacific)	• 30.34% (Jayaboard) • 32.18% (PT Knauf Gypsum Indonesia) • 36.56% (PT Aplus Pacific)
	Paku sekrup	s.d.a			
F	**Pekerjaan Kanopi Koridor (tengah dan samping)**				
1	Pek. Kolom baja WF.200x100, Pek. Rangka balok baja WF.150x75				
	Baja profil, Pek. Kolom baja WF.150X75 kanopi samping dan Pek. Rangka balok baja WF.150x75 kanopi samping	Baja profil yang digunakan untuk pekerjaan struktur harus berupa baja profil Wide Flange (WF) dengan mutu minimal BJ-37 atau setara yang memenuhi standar SNI baja struktural dari Badan Standardisasi Nasional. Baja harus dalam kondisi baik, lurus, bebas dari cacat, serta memiliki dimensi sesuai dengan gambar perencanaan	Krakatau Steel (KS), Gunung Garuda (GG), Garuda Yamato Steel (GYS), Lautan Steel (LS), Nusantara Baja Profil (NBP) atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 447/SJ-IND.8/TKDN/10/2019 (Krakatau Steel Group/ KS) • 4800/SJ-IND.8/TKDN/5/2023 (Gunung Garuda/ GG) • 1832/SJ-IND.8/TKDN/6/2021 (PT Gunung Yudha Steel/ GYS) • 2413/SJ-IND.8/TKDN/9/2021 (PT Lautan Steel Indonesia/ LS)	• 45.15% (Krakatau Steel Group/ KS) • 47.35% (Gunung Garuda/ GG) • 46.86% (PT Gunung Yudha Steel) • 46.17% (PT Lautan Steel Indonesia/ LS) • 46.40% (PT Nusantara Baja Profil)

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
				• 2670/SJ-IND.8/TKDN/10/2021 (PT Nusantara Baja Profil)	
	Kawat las	s.d.a			
2	Pek. Angkur kolom kanopi koridor				
	Angkur	Anchor bolt yang digunakan untuk pemasangan kolom baja WF harus terbuat dari baja berkekuatan tinggi dengan mutu minimal setara BJ-37. Diameter dan jumlah anchor bolt harus sesuai dengan gambar perencanaan. Anchor bolt harus dipasang menggunakan template agar posisi tepat serta ditanam pada pondasi beton dengan kedalaman yang memadai untuk menahan gaya tarik dan geser yang terjadi pada struktur	Sekar Wangi Group, Samudera Lima Bangun Perkasa, Gada Bina Usaha, Mahameru Putra Mandiri Perkasa atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	Tidak ditemukan	
	Kawat las	s.d.a			
3	Pek. Sambungan kolom dan balok baja kanopi koridor				
	Baut	Baut yang digunakan untuk sambungan struktur baja harus berupa baut mutu tinggi (HTB/*High Tension Bolt*) dengan mutu minimal Grade 8.8 atau ASTM A325 lengkap dengan mur dan washer. Baut harus memiliki diameter sesuai dengan gambar perencanaan dan dipasang menggunakan metode pengencangan yang sesuai untuk mencapai gaya prategang yang diperlukan	Bukit Baja Nusantara, Fastindo Jaya Abadi, Karya Prima Suplindo, Primatio atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	2406/SJ-IND.8/TKDN/9/2021 (PT Bukit Baja Nusantara)	43.85% (PT Bukit Baja Nusantara)
4	Pek. Rangka atap besi hollow 30x60 mm kanopi koridor				
	Besi hollow	s.d.a			
5	Pek. Penutup atap fibreglass kanopi koridor				
	Roof light fiberglass	Penutup atap menggunakan lembaran fiberglass reinforced plastic (FRP) dengan ketebalan minimal 1,0 mm yang dipasang pada rangka atap menggunakan sekrup khusus roofing dengan washer karet. Pemasangan harus dilakukan secara rapi dengan sistem overlap sehingga tidak terjadi kebocoran	Solar Tuff, Alsynite, Sunloid, Fiberlite atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 1884/SJ-IND.8/TKDN/7/2021 (PT Impack Pratama Industri Tbk/ Solar Tuff) • 1885/SJ-IND.8/TKDN/7/2021 (PT	• 41.18% (PT Impack Pratama Industri Tbk/ Solar Tuff) • 40.63% (PT Alderon Pratama Indonesia/ Alsynite)

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
				Alderon Pratama Indonesia/ Alsynite)	
	Dynabolt	Dynabolt yang digunakan harus berupa expansion anchor bolt dari baja karbon atau stainless steel dengan lapisan galvanis atau zinc plating untuk perlindungan terhadap korosi. Diameter dan panjang dynabolt harus sesuai dengan gambar perencanaan dan dipasang pada beton dengan metode pengeboran serta pengencangan hingga selongsong mengembang dan mengunci dengan kuat	Ramset, Hilti, Fischer atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 4578/SJ-IND.8/TKDN/7/2021 (Ramset) • 4456/SJ-IND.8/TKDN/7/2021 (Hilti) • 4457/SJ-IND.8/TKDN/7/2021 (Fischer)	• 33.78% (Ramset) • 41.27% (Hilti) • 40.72% (Fischer)
6	Pek. Pengecatan besi kanopi koridor (tengah dan samping)				
	Cat besi	Seluruh elemen besi harus dicat menggunakan sistem pengecatan yang terdiri dari satu lapis cat dasar anti karat dan dua lapis cat finishing. Permukaan besi harus dibersihkan terlebih dahulu dari karat, minyak, dan kotoran sebelum dilakukan pengecatan sehingga menghasilkan lapisan cat yang rata dan memiliki daya lekat yang baik.	Avian, Nippon Paint, Jotun, Dulux, Propan atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 6621/SJ-IND.8/TKDN/7/2021 (PT Nipsea Paint and Chemicals/ Nippon Paint) • 1844/SJ-IND.8/TKDN/5/2021 (PT Jotun Indonesia) • 2073/SJ-IND.8/TKDN/8/2021 (PT Propan Raya ICC/ Propan)	• 26.62% (Avian) • 27.73% (PT Nipsea Paint and Chemicals/ Nippon Paint) • 40.09% (PT Jotun Indonesia) • 48.23% (PT ICI Paints Indonesia/ Dulux) • 46.75% (PT Propan Raya ICC/ Propan)
	Pengencer cat besi	Pengencer cat yang digunakan harus berupa thinner berkualitas baik yang sesuai dengan jenis cat besi yang digunakan. Pengencer harus mampu menurunkan kekentalan cat tanpa mempengaruhi mutu, warna, dan daya lekat cat pada permukaan logam	Avian thinner, Mowilex thinner, Propan thinner, Nippon Paint thinner, Dulux thinner atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 3045/SJ-IND.8/TKDN/9/2021 (PT Avia Avian Tbk/ Avian Thinner) • 1886/SJ-IND.8/TKDN/7/2021 (PT Mowilex Indonesia/ Mowilex Thinner) • 2074/SJ-IND.8/TKDN/8/2021 (PT	• 50.10% (PT Avia Avian Tbk/ Avian Thinner) • 32.65% (PT Mowilex Indonesia/ Mowilex Thinner) • 39.23% (PT Propan Raya ICC/ Propan thinner) • 13.43% (PT Nipsea Paint and Chemicals/ Nippon Paint thinner)

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
				Propan Raya ICC/ Propan thinner) • 6622/SJ-IND.8/TKDN/7/2021 (PT Nipsea Paint and Chemicals/ Nippon Paint thinner)	
H	**Pekerjaan Sanitary**				
1	Pek. Closet duduk				
	Kloset duduk/monoblok	Closet duduk harus berupa sanitary ware berbahan vitreous china/ porcelain sanitary ware berkualitas baik, memiliki permukaan halus, tidak retak, serta dilengkapi sistem flush yang baik. Closet harus dipasang lengkap dengan seluruh aksesoris pemasangan sehingga dapat berfungsi dengan baik dan tidak mengalami kebocoran	TOTO, American Standard, INA atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 7587/SJ-IND.8/TKDN/8/2021 (PT Surya Pertiwi Nusantara/ TOTO) • 4482/SJ-IND.8/TKDN/7/2021 (PT INAX International / LIXIL Indonesia/ INA)	• 41.15% (PT Surya Pertiwi Nusantara/ TOTO) • 42.18% (PT INAX International / LIXIL Indonesia/ INA)
	Flexible hose	Flexible hose untuk closet duduk harus menggunakan selang fleksibel berbahan braided stainless steel dengan inti selang PVC atau karet yang diperkuat, memiliki sambungan standar 3/8 inch dan 7/8 inch, tahan tekanan air, tidak mudah bocor, serta dipasang dengan sambungan yang rapat dan aman	TOTO, American Standard, Roca, Onda, Penguin/Wasser atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 7589/SJ-IND.8/TKDN/8/2021 (PT Surya Pertiwi Nusantara/ TOTO)	• 40.83% (PT Surya Pertiwi Nusantara/ TOTO) • 70.68% (American Standard)
2	Pek. Jet washer toilet				
	Jet washer	Jet washer toilet harus menggunakan hand bidet spray berkualitas baik yang terbuat dari bahan ABS atau logam dengan selang fleksibel yang kuat dan tahan tekanan air. Jet washer harus dilengkapi dengan dudukan dinding serta seluruh aksesoris pemasangan sehingga dapat berfungsi dengan baik dan tidak mengalami kebocoran	TOTO, American Standard, Roca, Onda, Penguin/Wasser atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 7588/SJ-IND.8/TKDN/8/2021 (PT Surya Pertiwi Nusantara/ TOTO)	• 49.05% (PT Surya Pertiwi Nusantara/ TOTO)
3	Pek. Wastafel toilet dan washtafel meja beton				

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
	Wastafel keramik (lengkap + keran)	Wastafel harus berupa sanitary ware berbahan vitreous china berkualitas baik dengan permukaan halus dan tidak retak. Wastafel harus dilengkapi keran air, pipa pembuangan, dan aksesoris pemasangan sehingga dapat berfungsi dengan baik dan tidak mengalami kebocoran	TOTO, American Standard, Roca, Onda, Penguin/Wasser atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	7586/SJ-IND.8/TKDN/8/2021 (PT Surya Pertiwi Nusantara/ TOTO)	45.67% (PT Surya Pertiwi Nusantara/ TOTO)
	Semen portland	s.d.a			
	Pasir pasang	s.d.a			
4	Pek. Cermin toilet				
	Kaca cermin 5 mm	Kaca cermin yang digunakan harus memiliki ketebalan 5 mm dengan permukaan rata, pantulan jelas, serta bebas dari cacat seperti retak, bintik, atau distorsi. Tepi kaca harus dipoles dengan baik dan dipasang dengan sistem yang aman sesuai gambar kerja	Asahimas, Guardian glass, Mulia glass atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 9960/SJ-IND.8/E-TKDN/9/2024 (PT Asahimas Flat Glass Tbk) • 1752/SJ-IND.8/TKDN/S/2021 (PT Mulia Glass)	• 62.89% (PT Asahimas Flat Glass Tbk) • 67.44% (PT Mulia Glass)
5	Pek. Tissue paper holder toilet				
	Tissue holder	Tissue holder harus menggunakan produk berkualitas baik yang terbuat dari bahan stainless steel atau logam berkualitas dengan lapisan anti karat. Tissue holder harus dipasang pada dinding dengan posisi yang kuat, rapi, dan mudah digunakan	TOTO, American Standard, Onda, Wasser atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 7587/SJ-IND.8/TKDN/8/202 (PT Surya Pertiwi Nusantara/ TOTO) • Sertifikat TKDN Kemenperin (PT Onda Mega Industri/ ONDA)	• 51.58% (PT Surya Pertiwi Nusantara/ TOTO) • 61.42% (PT Onda Mega Industri/ ONDA)
6	Pek. Floor drain toilet				
	Floor drain stainles steel	Floor drain harus menggunakan bahan stainless steel berkualitas baik yang tahan karat dan dilengkapi saringan kotoran. Floor drain harus dipasang rata dengan lantai serta terhubung dengan sistem pipa pembuangan sehingga dapat mengalirkan air dengan baik tanpa menimbulkan bau	TOTO, American Standard, Roca, Onda, Penguin/Wasser atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 7587/SJ-IND.8/TKDN/8/202 (PT Surya Pertiwi Nusantara/ TOTO) • Sertifikat TKDN Kemenperin (PT Onda Mega Industri/ ONDA)	• 51.58% (PT Surya Pertiwi Nusantara/ TOTO) • 61.42% (PT Onda Mega Industri/ ONDA)
8	Pek. Septic tank				
	Tangki bioseptic kap. 1500 liter	Tangki bioseptic yang digunakan harus memiliki kapasitas ±1500 liter, terbuat dari material fiberglass atau polyethylene	Biotech, Biofive, Penguin, Excel atau	• Sertifikat TKDN Kemenperin (Biotech)	• 63.45% (Biotech)

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
		berkualitas baik yang tahan terhadap korosi dan tidak bocor. Tangki harus dilengkapi dengan sistem biofilter serta komponen inlet, outlet, ventilasi, dan lubang kontrol sehingga dapat berfungsi dengan baik dalam mengolah limbah domestik	produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 2566/SJ-IND.8/TKDN/6/2022 (PT Biofive Sejahtera Indonesia)	• 45.28% (PT Biofive Sejahtera Indonesia)
9	Pek. Sumur resapan				
	Buis beton dia. 80 cm	Buis beton yang digunakan harus berupa pipa beton pracetak dengan diameter dalam ±80 cm dan mutu beton minimal setara K-225. Buis harus memiliki permukaan yang baik, tidak retak atau pecah, serta dipasang dengan posisi yang lurus dan stabil sesuai dengan gambar kerja	Buis beton lokal	Tidak ditemukan	-
	Kerikil	s.d.a			
	Beton	s.d.a			
	Tulangan	s.d.a			
	Bekisting	s.d.a			
	Pipa PVC AW Ø 4"	Pipa yang digunakan harus berupa pipa PVC tipe AW dengan diameter Ø 4 inch yang memiliki kekuatan tekanan sesuai standar pabrikan. Pipa harus memiliki permukaan halus, tidak retak, serta disambung menggunakan fitting dan lem PVC sehingga menghasilkan sambungan yang rapat dan tidak bocor	Rucika, Vinilon, Wavin atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• Sertifikat TKDN Kemenperin (PT Wahana Duta Jaya Rucika) • 364/SJ-IND.8/TKDN/3/2022 (PT Rusli Vinilon Sakti) • Sertifikat TKDN Kemenperin (PT Wavin Manufacturing Indonesia)	• 97.30% (PT Wahana Duta Jaya Rucika) • 96.40% (PT Rusli Vinilon Sakti) • 83.27% (PT Wavin Manufacturing Indonesia)
IV. PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN PLUMBING (MEP)					
A	Pekerjaan Mekanikal Elektrikal				
1	Pek. Box panel listrik				
	SDP Wall Mounted	Sub Distribution Panel (SDP) harus berupa panel tipe wall mounted yang terbuat dari box baja dengan finishing powder coating, dilengkapi dengan MCB utama, MCB cabang, busbar tembaga, serta sistem grounding yang baik. Panel harus dipasang dengan rapi dan aman sesuai standar instalasi listrik yang berlaku	Schneider Electric, ABB, Siemens, Hager atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	Tidak ditemukan	-
2	Pek. Titik lampu				

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
	Kabel NYM 3 x 2,5 mm²	Kabel listrik untuk instalasi titik lampu harus menggunakan kabel NYM dengan ukuran 3 × 2,5 mm² yang memiliki penghantar tembaga dan isolasi PVC berkualitas baik. Kabel harus dipasang melalui pipa pelindung sehingga instalasi listrik aman dan rapi	Sucaco, Kabelmetal, Eterna, Jembo Cable atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• Sertifikat TKDN Kemenperin (PT Supreme Cable Manufacturing & Commerce Tbk/ SUCACO/ Supreme) • Sertifikat TKDN Kemenperin (PT KMI Wire & Cable Tbk/ Kabelmetal Indonesia) • Sertifikat TKDN Kemenperin (Eterna) • 4517/SJ-IND.8/TKDN/7/2021 (PT Jembo Cable Company Tbk)	• 96.72% (PT Supreme Cable Manufacturing & Commerce Tbk/ SUCACO/ Supreme) • 90.48% (PT KMI Wire & Cable Tbk/ Kabelmetal Indonesia) • 90.48% (Eterna) • 87.4% (PT Jembo Cable Company Tbk)
	Pipa listrik 5/8 inch	Pipa instalasi listrik harus menggunakan pipa PVC conduit dengan diameter Ø 5/8 inch yang memiliki kualitas baik, tidak retak, serta mampu melindungi kabel listrik dari kerusakan mekanis. Pipa harus dipasang dengan rapi sesuai jalur instalasi listrik	Clipsal, Ega, Maspion, Cipta plast atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 1237/SJ-IND.8/TKDN/11/2020 (Schneider Electric Manufacturing Batam/ Clipsal) • 7687/SJ-IND.8/TKDN/8/2023 (PT Cipta Aneka Agung/ Ega) • 4294/SJ-IND.8/TKDN/6/2021 (PT Maspion Electric)	• 40.58% (Schneider Electric Manufacturing Batam/ Clipsal) • 70.14% (PT Cipta Aneka Agung/ Ega) • 64.72% (PT Maspion Electric)
	T Dus	T-Dus untuk instalasi listrik harus menggunakan junction box berbahan PVC berkualitas baik yang tahan panas dan tidak mudah pecah. T-Dus harus memiliki lubang sambungan pipa conduit serta dipasang pada titik percabangan kabel instalasi menuju lampu atau saklar	Clipsal, Broco, Panasonic, Maspion atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 1237/SJ-IND.8/TKDN/11/2020 (Schneider Electric Manufacturing Batam/ Clipsal) • 7687/SJ-IND.8/TKDN/8/2023 (PT Cipta Aneka Agung/ Ega)	• 40.58% (Schneider Electric Manufacturing Batam/ Clipsal) • 70.14% (PT Cipta Aneka Agung/ Ega) • 64.72% (PT Maspion Electric)

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
				• 4294/SJ-IND.8/TKDN/6/2021 (PT Maspion Electric)	
	Socket Conduit 5/8 inch	Socket conduit harus menggunakan aksesoris pipa PVC conduit dengan diameter Ø 5/8 inch yang memiliki kualitas baik serta mampu menyambung pipa conduit secara kuat dan rapi pada instalasi listrik	Clipsal, Broco, Ega, Maspion atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 1237/SJ-IND.8/TKDN/11/2020 (Schneider Electric Manufacturing Batam/ Clipsal) • 7687/SJ-IND.8/TKDN/8/2023 (PT Cipta Aneka Agung/ Ega) • 4294/SJ-IND.8/TKDN/6/2021 (PT Maspion Electric)	• 40.58% (Schneider Electric Manufacturing Batam/ Clipsal) • 70.14% (PT Cipta Aneka Agung/ Ega) • 64.72% (PT Maspion Electric)
	Klem 20 mm	Klem pipa untuk instalasi listrik harus menggunakan klem PVC atau bahan lain yang setara dengan ukuran Ø 20 mm yang sesuai dengan pipa conduit instalasi listrik. Klem harus dipasang secara rapi dan kuat untuk menahan pipa instalasi kabel menuju titik lampu	Clipsal, Broco, Ega, Maspion atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 1237/SJ-IND.8/TKDN/11/2020 (Schneider Electric Manufacturing Batam/ Clipsal) • 7687/SJ-IND.8/TKDN/8/2023 (PT Cipta Aneka Agung/ Ega) • 4294/SJ-IND.8/TKDN/6/2021 (PT Maspion Electric)	• 40.58% (Schneider Electric Manufacturing Batam/ Clipsal) • 70.14% (PT Cipta Aneka Agung/ Ega) • 64.72% (PT Maspion Electric)
	Fischer S6 + Sekrup	Fischer dan sekrup yang digunakan untuk pemasangan instalasi listrik harus menggunakan fischer tipe S6 atau setara dengan sekrup baja galvanis yang sesuai. Sistem pengikat harus mampu menahan perlengkapan instalasi listrik dengan kuat dan aman	Fischer, Hilti, Sanko atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	Tidak ditemukan	0%

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
	Flexible Conduit 20 mm	Flexible conduit untuk instalasi listrik harus menggunakan pipa fleksibel dengan diameter Ø 20 mm yang memiliki kualitas baik, fleksibel, serta mampu melindungi kabel listrik dari kerusakan mekanis pada jalur instalasi menuju titik lampu	Clipsal, Broco, Ega, Maspion atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 1237/SJ-IND.8/TKDN/11/2020 (Schneider Electric Manufacturing Batam/ Clipsal) • 7687/SJ-IND.8/TKDN/8/2023 (PT Cipta Aneka Agung/ Ega) • 4294/SJ-IND.8/TKDN/6/2021 (PT Maspion Electric)	• 40.58% (Schneider Electric Manufacturing Batam/ Clipsal) • 70.14% (PT Cipta Aneka Agung/ Ega) • 64.72% (PT Maspion Electric)
	Elbow	Elbow conduit harus menggunakan aksesoris pipa PVC conduit dengan ukuran Ø 20 mm yang memiliki kualitas baik dan mampu menghubungkan pipa conduit pada perubahan arah instalasi listrik menuju titik lampu	Clipsal, Broco, Ega, Maspion atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 1237/SJ-IND.8/TKDN/11/2020 (Schneider Electric Manufacturing Batam/ Clipsal) • 7687/SJ-IND.8/TKDN/8/2023 (PT Cipta Aneka Agung/ Ega) • 4294/SJ-IND.8/TKDN/6/2021 (PT Maspion Electric)	• 40.58% (Schneider Electric Manufacturing Batam/ Clipsal) • 70.14% (PT Cipta Aneka Agung/ Ega) • 64.72% (PT Maspion Electric)
	Isolasi	Isolasi untuk instalasi listrik harus menggunakan pita isolasi listrik berbahan PVC dengan daya rekat yang baik serta memiliki kemampuan isolasi listrik yang memadai untuk melindungi sambungan kabel pada instalasi titik lampu	3M/Scotch, Nitto, Dextone atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	Tidak ditemukan	0%
	Lasdop	Sambungan kabel instalasi listrik harus menggunakan konektor kabel (lasdop) yang memiliki isolasi plastik tahan panas serta pegas pengikat yang kuat sehingga sambungan kabel aman dan terlindungi dari hubungan singkat	3M, Nitto, Clipsal, Broco atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	Tidak ditemukan	0%

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
3	Pek. Titik Saklar				
	Kabel NYM 3 x 2,5 mm² (s.d.a)				
	Pipa listrik 5/8 inch (s.d.a)				
	T Dus (s.d.a)				
	Socket Conduit 5/8 inch (s.d.a)				
	Klem 20 mm (s.d.a)				
	Fischer S6 + Sekrup (s.d.a)				
	Flexible Conduit 20 mm (s.d.a)				
	Elbow (s.d.a)				
	Isolasi (s.d.a)				
	Lasdop (s.d.a)				
4	Pek. Titik stop kontak				
	Kabel NYM 3 x 2,5 mm² (s.d.a)				
	Pipa listrik 5/8 inch (s.d.a)				
	T Dus (s.d.a)				
	Socket Conduit 5/8 inch (s.d.a)				
	Klem 20 mm (s.d.a)				
	Fischer S6 + Sekrup (s.d.a)				
	Flexible Conduit 20 mm (s.d.a)				
	Elbow (s.d.a)				
	Isolasi (s.d.a)				
	Lasdop (s.d.a)				
5	Pek. Pemasangan lampu panel LED 36 W				
	Lampu LED Panel 36 Watt	Lampu yang digunakan harus berupa lampu LED panel dengan daya 36 Watt yang memiliki efisiensi energi tinggi serta menghasilkan pencahayaan yang merata. Lampu harus dilengkapi driver yang stabil dan dipasang sesuai dengan gambar kerja	Philips, Panasonic, Osram, Hannochs atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 2419/SJ-IND.8/TKDN/9/2020 (PT Signify Commercial Indonesia/ Philips) • 3591/SJ-IND.8/TKDN/4/2023 (PT Panasonic Gobel Life Solutions Manufacturing Indonesia)	• 40.30% (PT Signify Commercial Indonesia/ Philips) • 36.47% (PT Panasonic Gobel Life Solutions Manufacturing Indonesia) • 24.90% (PT OSRAM Indonesia)

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
				• 0479/SJ-IND.8/TKDN/2/2019 (PT OSRAM Indonesia) • 4742/SJ-IND.8/TKDN/11/2022 (PT Honoris Industry/ Hannochs)	• 60.55% (PT Honoris Industry/ Hannochs)
6	Pek. Pemasangan lampu downlight LED 18 W				
	Downlight LED panel 18 Watt	Lampu yang digunakan harus berupa lampu LED downlight panel dengan daya 18 Watt yang memiliki efisiensi energi tinggi serta menghasilkan pencahayaan yang merata. Lampu harus dilengkapi dengan driver yang stabil dan dipasang tanam pada plafon sesuai gambar kerja	Philips, Panasonic, Osram, Hannochs atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 0508/SJ-IND.8/TKDN/10/2019 (PT Signify Commercial Indonesia/ Philips) • 3581/SJ-IND.8/TKDN/4/2023 (PT Panasonic Gobel Life Solutions Manufacturing Indonesia) • 0479/SJ-IND.8/TKDN/2/2019 (PT OSRAM Indonesia) • 4742/SJ-IND.8/TKDN/11/2022 (PT Honoris Industry/ Hannochs)	• 40.11% (PT Signify Commercial Indonesia/ Philips) • 37.37% (PT Panasonic Gobel Life Solutions Manufacturing Indonesia) • 24.90% (PT OSRAM Indonesia) • 60.55% (PT Honoris Industry/ Hannochs)
7	Pek. Pemasangan lampu downlight LED outbow 17 W				
	Lampu Baret 17 Watt termasuk fitting	Lampu yang digunakan harus berupa lampu LED tipe baret dengan daya 17 Watt yang memiliki efisiensi energi tinggi serta konstruksi armatur yang kuat dan tahan terhadap kelembaban. Lampu harus dilengkapi dengan fitting dan driver sehingga siap dipasang pada instalasi listrik	Philips, Panasonic, Osram, Hannochs atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 0407/SJ-IND.8/TKDN/2/2019 (PT Signify Commercial Indonesia/ Philips) • 3584/SJ-IND.8/TKDN/4/2023 (PT Panasonic Gobel Life Solutions Manufacturing Indonesia)	• 26.44% (PT Signify Commercial Indonesia/ Philips) • 31.59% (PT Panasonic Gobel Life Solutions Manufacturing Indonesia) • 24.46% (PT OSRAM Indonesia)

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
				• 946/SJ-IND.8/TKDN/10/2020 (PT OSRAM Indonesia) • 4742/SJ-IND.8/TKDN/11/2022 (PT Honoris Industry/ Hannochs)	• 60.55% (PT Honoris Industry/ Hannochs)
8	Pek. Pemasangan stop kontak inbow 16 A				
	Stop Kontak 1 P, 16 A, 200 W	Stop kontak yang digunakan harus berupa stop kontak dinding tipe inbow dengan kapasitas arus 16 A dan tegangan kerja 220 V. Stop kontak harus memiliki body plastik tahan panas serta kontak penghantar dari tembaga atau kuningan yang berkualitas baik	Broco, Panasonic, Schneider Electric atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• Sertifikat TKDN Kemenperin (PT Broco Mutiara Electrical Industry) • 6164/SJ-IND.8/TKDN/11/2022 (PT Panasonic Gobel Life Solutions Manufacturing Indonesia) • 494/SJ-IND.8/TKDN/10/2019 (PT Schneider Electric Manufacturing Batam)	• 30.40% (PT Broco Mutiara Electrical Industry) • 40.41% (PT Panasonic Gobel Life Solutions Manufacturing Indonesia) • 25.63% (PT Schneider Electric Manufacturing Batam
9	Pek. Pemasangan stop kontak 3 plug AC inbow				
	Stop Kontak AC	Stop kontak untuk unit Air Conditioner harus menggunakan stop kontak tipe 3P dengan kapasitas minimal 16 A dan tegangan kerja 220 V. Stop kontak harus dilengkapi terminal grounding serta memiliki body plastik tahan panas dan kontak penghantar dari tembaga atau kuningan berkualitas baik	Broco, Panasonic, Schneider Electric, Clipsal atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• Sertifikat TKDN Kemenperin (PT Broco Mutiara Electrical Industry) • 6164/SJ-IND.8/TKDN/11/2022 (PT Panasonic Gobel Life Solutions Manufacturing Indonesia) • 494/SJ-IND.8/TKDN/10/2019 (PT Schneider Electric Manufacturing Batam)	• 28.74% (PT Broco Mutiara Electrical Industry) • 40.41% (PT Panasonic Gobel Life Solutions Manufacturing Indonesia) • 25.63% (PT Schneider Electric Manufacturing Batam

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
10	Pek. Pemasangan stop kontak 3 plug inbow				
	Stop kontak	Stop kontak harus menggunakan stop kontak tipe 3P dengan kapasitas minimal 16 A dan tegangan kerja 220 V. Stop kontak harus dilengkapi terminal grounding serta memiliki body plastik tahan panas dan kontak penghantar dari tembaga atau kuningan berkualitas baik	Broco, Panasonic, Schneider Electric, Clipsal atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• Sertifikat TKDN Kemenperin (PT Broco Mutiara Electrical Industry) • 6164/SJ-IND.8/TKDN/11/2022 (PT Panasonic Gobel Life Solutions Manufacturing Indonesia) • 494/SJ-IND.8/TKDN/10/2019 (PT Schneider Electric Manufacturing Batam)	• 28.74% (PT Broco Mutiara Electrical Industry) • 40.41% (PT Panasonic Gobel Life Solutions Manufacturing Indonesia) • 25.63% (PT Schneider Electric Manufacturing Batam
11	Pek. Pemasangan saklar tunggal				
	Saklar Tunggal	Saklar yang digunakan harus berupa saklar tunggal tipe inbow dengan kapasitas arus minimal 10 A pada tegangan kerja 220 V. Saklar harus memiliki body plastik tahan panas serta kontak penghantar dari tembaga atau kuningan berkualitas baik	Broco, Panasonic, Schneider Electric, Clipsal atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• Sertifikat TKDN Kemenperin (PT Broco Mutiara Electrical Industry) • 6164/SJ-IND.8/TKDN/11/2022 (PT Panasonic Gobel Life Solutions Manufacturing Indonesia) • 494/SJ-IND.8/TKDN/10/2019 (PT Schneider Electric Manufacturing Batam)	• 27.18% (PT Broco Mutiara Electrical Industry) • 40.41% (PT Panasonic Gobel Life Solutions Manufacturing Indonesia) • 25.63% (PT Schneider Electric Manufacturing Batam
12	Pek. Pemasangan saklar ganda				
	Saklar Ganda	Saklar yang digunakan harus berupa saklar ganda tipe inbow dengan kapasitas arus minimal 10 A pada tegangan kerja 220 V. Saklar harus memiliki body plastik tahan panas serta kontak penghantar dari tembaga atau kuningan berkualitas baik	Broco, Panasonic, Schneider Electric, Clipsal atau produk lain yang setara dan	• Sertifikat TKDN Kemenperin (PT Broco Mutiara Electrical Industry) • 6164/SJ-IND.8/TKDN/11/2022 (PT	• 27.18% (PT Broco Mutiara Electrical Industry) • 40.41% (PT Panasonic Gobel Life Solutions Manufacturing Indonesia)

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
			disetujui direksi pekerjaan	Panasonic Gobel Life Solutions Manufacturing Indonesia) • 494/SJ-IND.8/TKDN/10/2019 (PT Schneider Electric Manufacturing Batam)	• 25.63% (PT Schneider Electric Manufacturing Batam
13	Pek. Pemasangan saklar triple				
	Saklar Triple	Saklar yang digunakan harus berupa saklar triple tipe inbow dengan kapasitas arus minimal 10 A pada tegangan kerja 220 V. Saklar harus memiliki body plastik tahan panas serta kontak penghantar dari tembaga atau kuningan berkualitas baik	Broco, Panasonic, Schneider Electric, Clipsal atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• Sertifikat TKDN Kemenperin (PT Broco Mutiara Electrical Industry) • 6164/SJ-IND.8/TKDN/11/2022 (PT Panasonic Gobel Life Solutions Manufacturing Indonesia) • 494/SJ-IND.8/TKDN/10/2019 (PT Schneider Electric Manufacturing Batam)	• 27.18% (PT Broco Mutiara Electrical Industry) • 40.41% (PT Panasonic Gobel Life Solutions Manufacturing Indonesia) • 25.63% (PT Schneider Electric Manufacturing Batam
14	Pek. Mesin pompa air (pompa booster 50 lpm)				
	Pompa booster 50 lpm	Pompa air yang digunakan harus berupa pompa booster otomatis dengan kapasitas minimal 50 liter/menit yang dilengkapi dengan pressure switch otomatis serta memiliki konstruksi body yang kuat dan tahan korosi	Grunfos, Shimizu, Panasonic, Wasser atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 542/SJ-IND.8/TKDN/3/2021 (Grunfos) • Sertifikat TKDN Kemenperin (PT Tirta Intimizu Nusantara / Shimizu Indonesia) • 1415/SJ-IND.8/TKDN/6/2020 (PT Panasonic Gobel Indonesia) • 2851/SJ-IND.8/TKDN/12/2021 (PT	• 25.10% (Grunfos) • 60% (PT Tirta Intimizu Nusantara / Shimizu Indonesia) • 40.09% (PT Panasonic Gobel Indonesia) • 55.53% (PT Wasser International Indonesia)

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
				Wasser International Indonesia)	
15	Pek. Pas. Exhaust fan toilet				
	Exhaust fan plafond 12 inch	Exhaust fan yang digunakan harus berupa exhaust fan plafon berdiameter 12 inch dengan kapasitas aliran udara minimal 170 CFM serta dilengkapi motor listrik hemat energi dan konstruksi material yang tahan terhadap kelembaban	Panasonic/ KDK, Sekai, Maspion atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 17/SJ-IND.8/TKDN/1/2021 (PT Panasonic Manufacturing Indonesia) • 188/SJ-IND.8/TKDN/12/2020 (PT Mechtron Mastevi Indonesia/ Sekai) • Sertifikat TKDN Kemenperin (PT Prima Duta Nusantara/ Maspion)	• 43.77% (PT Panasonic Manufacturing Indonesia) • 43% (PT Mechtron Mastevi Indonesia/ Sekai) • 43% (PT Prima Duta Nusantara/ Maspion)
16	Pek. Kable tray vertikal				
	Kabel tray 300 x 100 mm	Kabel tray harus menggunakan kabel tray baja galvanis dengan ukuran 300 × 100 mm yang memiliki kekuatan cukup untuk menahan beban kabel instalasi listrik. Kabel tray harus dilengkapi dengan aksesoris pendukung dan dipasang secara rapi serta kuat sesuai gambar kerja	OBO Bettermann, Legrand, Schneider Electric, MK Electric atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	Tidak ditemukan	0%
17	Pek. Kable tray horizontal				
	Kabel tray 200 x 100 mm	Kabel tray harus menggunakan kabel tray baja galvanis dengan ukuran 200 × 100 mm yang memiliki kekuatan cukup untuk menahan beban kabel instalasi listrik. Kabel tray harus dilengkapi dengan aksesoris pendukung dan dipasang secara rapi serta kuat sesuai gambar kerja	OBO Bettermann, Legrand, Schneider Electric, MK Electric atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	Tidak ditemukan	0%
B	**Pekerjaan Plumbing**				
1	Pek. Pipa PVC AW				
	Pipa PVC AW	s.d.a			
2	Pek. Ball valve				

No.	Uraian Pekerjaan/Bahan	Deskripsi bahan / Spesifikasi material	Merk / tipe	No. Sertifikat TKDN	Nilai TKDN (%)
	Ball valve	Valve yang digunakan harus berupa ball valve plastik dengan diameter sesuai desain yang terbuat dari material PVC atau UPVC berkualitas baik dan mampu menahan tekanan air pada sistem distribusi air bersih. Valve harus mudah dioperasikan serta tidak mengalami kebocoran	Rucika, Vinilon, Wavin atau produk lain yang setara dan disetujui direksi pekerjaan	• 1215/SJ-IND.8/E-TKDN/4/2024 (PT Wahana Duta Jaya Rucika) • 5051/SJ-IND.8/TKDN/10/2022 (PT Rusli Vinilon Sakti/ Vinilon) • 78/IKTA/TKDN/8/2017 (PT Wavin Manufacturing Indonesia)	• 89.16% (PT Wahana Duta Jaya Rucika) • 47.14% (PT Rusli Vinilon Sakti/ Vinilon) • 45.14% (PT Wavin Manufacturing Indonesia)

III.3 Persyaratan Penyimpanan Bahan

III.3.1 Umum

a. Seluruh bahan, material, komponen, dan perlengkapan yang didatangkan ke lokasi pekerjaan wajib disimpan dengan cara yang baik, aman, tertib, dan sesuai dengan sifat serta karakteristik masing-masing bahan, agar mutu, fungsi, dimensi, dan kondisi fisiknya tetap terjaga sampai saat digunakan atau dipasang.
b. Penyimpanan bahan harus direncanakan dan dilaksanakan sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan kerusakan, kehilangan, pencemaran, deformasi, korosi, pelapukan, penurunan mutu, maupun gangguan terhadap kelancaran pelaksanaan pekerjaan.
c. Penyedia Jasa bertanggung jawab penuh atas seluruh bahan yang berada di lokasi pekerjaan, termasuk terhadap keamanan, kelayakan, kelengkapan, dan kondisi bahan selama masa penyimpanan.
d. Bahan yang memerlukan perlakuan khusus wajib disimpan sesuai petunjuk pabrikan, standar teknis yang berlaku, dan ketentuan keselamatan kerja.

III.3.2 Ketentuan Tempat Penyimpanan

a. Tempat penyimpanan bahan harus berada pada lokasi yang aman, mudah diawasi, tidak mengganggu aktivitas pelaksanaan pekerjaan, dan memungkinkan pemeriksaan bahan dilakukan dengan mudah.
b. Gudang, bangsal, lapangan penyimpanan, atau tempat penumpukan bahan harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
   - cukup luas untuk menampung bahan sesuai kebutuhan
   - tertata rapi dan terorganisir
   - memiliki akses keluar masuk yang memadai
   - terlindung dari hujan, panas berlebihan, kelembaban, dan genangan air bagi bahan yang memerlukan perlindungan
   - memiliki ventilasi yang cukup untuk bahan tertentu
   - aman dari risiko kebakaran, pencurian, benturan, dan kerusakan fisik lainnya
   - dilengkapi sarana pengamanan sesuai kebutuhan.
c. Lokasi penyimpanan bahan tidak boleh berada pada area yang rawan tergenang, labil, berlumpur, atau dapat menyebabkan bahan tercemar dan menurun mutunya.
d. Untuk bahan tertentu, Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas berhak memerintahkan penyimpanan di tempat khusus apabila dinilai perlu untuk menjaga mutu dan keamanan bahan.

III.3.3 Prinsip Umum Penyimpanan

a. Bahan harus disimpan sesuai dengan jenis, ukuran, mutu, fungsi, dan tahapan penggunaannya, sehingga tidak tercampur atau tertukar dengan bahan lain.

b. Bahan harus ditempatkan secara teratur dan diberi identitas yang jelas untuk memudahkan pemeriksaan, pengawasan, pencatatan, dan pengambilan saat akan digunakan.
c. Penyimpanan bahan harus memperhatikan:
   - perlindungan terhadap cuaca
   - perlindungan terhadap kelembaban
   - perlindungan terhadap debu dan kotoran
   - perlindungan terhadap benturan dan kerusakan mekanis
   - perlindungan terhadap bahan kimia atau zat lain yang dapat merusak
   - perlindungan terhadap pencurian atau kehilangan
   - kemudahan akses untuk pengangkutan dan distribusi ke titik pekerjaan.
d. Bahan tidak boleh disimpan secara langsung di atas tanah apabila kondisi tersebut dapat menyebabkan kerusakan, pencemaran, karat, lembab, atau penurunan mutu bahan.
e. Apabila diperlukan, bahan harus disimpan di atas alas, palet, bantalan kayu, rak, atau dudukan lain yang memadai.

III.3.4 Pengelompokan dan Penataan Bahan

a. Penyedia Jasa wajib mengelompokkan bahan berdasarkan jenis material, spesifikasi, ukuran, mutu, dan lokasi penggunaannya.
b. Setiap kelompok bahan harus disusun secara rapi, stabil, dan aman agar tidak mudah roboh, bergeser, pecah, atau rusak.
c. Bahan yang berbeda jenis dan sifatnya tidak boleh dicampur dalam satu tempat penyimpanan tanpa pemisahan yang jelas.
d. Bahan yang telah disetujui, bahan yang masih menunggu pemeriksaan, dan bahan yang ditolak harus dipisahkan secara jelas untuk menghindari kekeliruan penggunaan.
e. Bahan yang mudah pecah, mudah tergores, mudah berubah bentuk, atau bernilai tinggi harus ditempatkan pada area penyimpanan yang lebih aman dan terlindung.

III.3.5 Persyaratan Penyimpanan Menurut Jenis Bahan

a. Semen dan bahan sejenis harus disimpan di ruang tertutup, kering, berventilasi cukup, terlindung dari air dan kelembaban, serta diletakkan di atas palet atau alas yang tidak bersentuhan langsung dengan lantai dan dinding.
b. Baja tulangan, baja profil, dan logam lainnya harus disimpan pada dudukan yang cukup, tidak bersentuhan langsung dengan tanah, dan diusahakan terlindung dari genangan air, lumpur, serta kelembaban berlebihan yang dapat menyebabkan korosi.
c. Kayu dan bahan berbasis kayu harus disimpan di tempat kering, rata, tidak langsung terkena hujan, memiliki ventilasi cukup, dan terlindung dari rayap, jamur, serta pelapukan.

d. Agregat, pasir, batu pecah, dan material urugan harus disimpan pada tempat yang bersih, terpisah menurut jenis dan ukurannya, serta dijaga agar tidak tercampur tanah, lumpur, sampah, atau bahan lain yang dapat menurunkan mutunya.
e. Keramik, homogeneous tile, granit, kaca, sanitary, plafon, panel, dan bahan finishing lainnya harus disimpan sesuai petunjuk pabrikan, ditata hati-hati, serta dilindungi dari benturan, pecah, goresan, dan kerusakan permukaan.
f. Cat, thinner, bahan kimia, waterproofing, adhesive, sealant, dan bahan mudah terbakar lainnya harus disimpan di tempat khusus yang aman, berventilasi baik, terlindung dari panas langsung, api, dan sumber percikan, serta mengikuti ketentuan keselamatan kerja yang berlaku.
g. Kabel, panel, armatur listrik, perlengkapan MEP, dan peralatan pabrikan harus disimpan dalam kemasan aslinya selama memungkinkan, di tempat kering, bersih, aman, dan terlindung dari air, debu, benturan, serta gangguan mekanis lainnya.
h. Pipa, fitting, sanitary accessories, dan perlengkapan plumbing harus disimpan secara rapi, terpisah menurut ukuran dan jenisnya, serta dijaga agar tidak pecah, berubah bentuk, retak, atau rusak pada ulir, sambungan, dan permukaannya.

III.3.6 Perlindungan Bahan Selama Penyimpanan

a. Penyedia Jasa wajib memberikan perlindungan yang memadai terhadap seluruh bahan yang disimpan agar tetap dalam kondisi baik sampai waktu penggunaan.
b. Perlindungan bahan dapat dilakukan dengan menggunakan:
   - gudang tertutup
   - terpal atau penutup pelindung
   - rak, palet, atau bantalan
   - kemasan tambahan
   - penahan benturan
   - pengaman terhadap hujan, panas, debu, dan kelembaban
   - sistem penguncian atau pengamanan lain yang diperlukan.
c. Bahan yang telah dibuka kemasannya namun belum digunakan seluruhnya harus ditutup kembali dengan baik dan disimpan sesuai sifat bahan tersebut.
d. Bahan yang memerlukan penyimpanan sesuai suhu, kelembaban, posisi tertentu, atau masa pakai tertentu wajib diperlakukan sesuai petunjuk pabrikan.

III.3.7 Pengawasan dan Pemeriksaan Selama Penyimpanan

a. Penyedia Jasa wajib melakukan pemeriksaan berkala terhadap kondisi bahan yang disimpan untuk memastikan tidak terjadi kerusakan, perubahan mutu, kehilangan, atau penurunan kelayakan pakai.
b. Pemeriksaan penyimpanan bahan sekurang-kurangnya meliputi:
   - kondisi fisik bahan
   - kondisi kemasan

- kebersihan tempat penyimpanan
- keamanan dan stabilitas penumpukan
- tanda-tanda kerusakan, korosi, kelembaban, kebocoran, atau kedaluwarsa
- kesesuaian jumlah dengan catatan administrasi bahan.

c. Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas berhak melakukan pemeriksaan sewaktu-waktu terhadap sistem penyimpanan dan kondisi bahan di lapangan.
d. Apabila ditemukan bahan yang rusak, menurun mutunya, atau tidak lagi memenuhi syarat akibat penyimpanan yang tidak benar, maka bahan tersebut wajib dipisahkan dan tidak boleh digunakan sebelum ada keputusan lebih lanjut dari Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas.

III.3.8 Administrasi Penyimpanan Bahan

a. Penyedia Jasa wajib menyelenggarakan administrasi penyimpanan bahan secara tertib dan dapat diperiksa setiap saat.
b. Administrasi penyimpanan bahan sekurang-kurangnya meliputi:
   - daftar penerimaan bahan
   - lokasi penyimpanan bahan
   - jumlah stok bahan
   - identitas bahan
   - tanggal bahan masuk dan keluar
   - kondisi bahan
   - catatan pemeriksaan dan pengendalian bahan.
c. Untuk bahan tertentu yang memiliki masa simpan atau urutan penggunaan, Penyedia Jasa wajib menerapkan sistem pemakaian sesuai urutan kedatangan atau ketentuan pabrikan, sepanjang tidak bertentangan dengan hasil pemeriksaan mutu.
d. Bahan yang telah lama disimpan dan diragukan mutunya wajib diperiksa kembali sebelum digunakan.

III.3.9 Bahan Rusak, Ditolak, atau Tidak Layak Pakai

a. Bahan yang rusak, tercemar, berubah bentuk, berkarat, lembab berlebihan, kedaluwarsa, pecah, cacat, atau tidak memenuhi syarat akibat penyimpanan yang tidak baik tidak diperkenankan digunakan dalam pekerjaan.
b. Bahan yang dinyatakan tidak layak pakai harus segera dipisahkan dari bahan yang memenuhi syarat dan diberi penandaan yang jelas.
c. Atas perintah Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas, bahan yang rusak atau ditolak harus segera dikeluarkan dari lokasi pekerjaan dalam waktu yang ditentukan.
d. Penggantian bahan yang rusak atau tidak layak pakai akibat kesalahan penyimpanan menjadi tanggung jawab penuh Penyedia Jasa tanpa biaya tambahan bagi Pemberi Tugas.

III.3.10 Ketentuan Keselamatan dan Lingkungan

a. Penyimpanan bahan harus memperhatikan aspek keselamatan kerja, pencegahan kebakaran, kesehatan kerja, dan perlindungan lingkungan.
b. Bahan yang mudah terbakar, berbahaya, beracun, korosif, atau reaktif harus disimpan terpisah, diberi label yang jelas, dan dilengkapi dengan tindakan pengamanan sesuai ketentuan K3/SMKK dan petunjuk pabrikan.
c. Tempat penyimpanan bahan tertentu harus dilengkapi dengan alat pemadam kebakaran, ventilasi, rambu keselamatan, dan pembatasan akses apabila diperlukan.
d. Tumpahan, kebocoran, limbah kemasan, dan sisa bahan harus ditangani dengan baik agar tidak mencemari lingkungan kerja maupun lingkungan sekitar.

III.3.11 Ketentuan Penutup

a. Persyaratan penyimpanan bahan ini merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari persyaratan teknis bahan dan wajib dipenuhi untuk seluruh material yang digunakan dalam pekerjaan.
b. Apabila terdapat ketentuan penyimpanan yang lebih khusus untuk jenis bahan tertentu pada bagian lain dokumen ini, maka ketentuan khusus tersebut harus dipedomani.
c. Hal-hal yang belum diatur dalam subbab ini akan mengikuti petunjuk pabrikan, arahan Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas, standar teknis yang berlaku, serta ketentuan keselamatan dan lingkungan yang relevan.

III.4 Persyaratan Pengujian Bahan

III.4.1 Umum

a. Seluruh bahan, material, komponen, dan perlengkapan yang akan digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan wajib terlebih dahulu memenuhi persyaratan mutu sesuai gambar kerja, spesifikasi teknis, standar yang berlaku, dan Dokumen Kontrak.
b. Untuk memastikan kesesuaian mutu bahan sebagaimana dimaksud, Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas berhak memerintahkan pemeriksaan dan/atau pengujian terhadap bahan yang didatangkan, disimpan, akan dipasang, maupun yang telah terpasang apabila diperlukan.
c. Pengujian bahan dimaksudkan untuk menjamin bahwa bahan yang digunakan benar-benar memenuhi persyaratan teknis, aman digunakan, sesuai fungsi, serta mampu menghasilkan mutu pekerjaan sebagaimana disyaratkan.
d. Penyedia Jasa wajib melaksanakan seluruh pengujian bahan sesuai ketentuan dalam spesifikasi teknis, petunjuk Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas, standar yang berlaku, dan persyaratan pabrikan untuk bahan tertentu.

III.4.2 Maksud dan Tujuan Pengujian

a. Pengujian bahan dilaksanakan untuk:
   - memverifikasi kesesuaian bahan terhadap spesifikasi teknis
   - membuktikan mutu, kekuatan, dimensi, kapasitas, atau karakteristik teknis bahan
   - memastikan bahan layak digunakan sebelum dipasang
   - mencegah penggunaan bahan yang tidak memenuhi syarat
   - mendukung pengendalian mutu pekerjaan secara menyeluruh
   - menjadi dasar penerimaan atau penolakan bahan.

b. Hasil pengujian bahan menjadi bagian dari dokumen mutu pekerjaan dan digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan oleh Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas.

III.4.3 Ruang Lingkup Pengujian Bahan

a. Pengujian bahan dapat dilakukan terhadap seluruh jenis material yang digunakan dalam pekerjaan, baik bahan utama maupun bahan penunjang, termasuk namun tidak terbatas pada:
   - bahan pekerjaan tanah dan urugan
   - agregat halus dan agregat kasar
   - semen dan bahan pengikat lainnya
   - air kerja
   - baja tulangan, baja profil, dan logam lainnya
   - bahan pasangan, mortar, dan bahan pelapis
   - kayu dan bahan berbasis kayu
   - bahan penutup lantai, dinding, dan plafon
   - kaca, aluminium, pintu, jendela, dan perlengkapannya
   - bahan cat, coating, waterproofing, sealant, dan adhesive
   - pipa, fitting, sanitary, dan perlengkapan plumbing
   - kabel, panel, armatur listrik, dan perlengkapan elektrikal
   - bahan fabrikasi, perlengkapan pabrikan, dan peralatan lainnya sesuai jenis pekerjaan.

b. Jenis, jumlah, frekuensi, metode, dan parameter pengujian harus mengacu pada spesifikasi teknis masing-masing bahan, standar yang berlaku, dan instruksi Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas.

III.4.4 Standar dan Acuan Pengujian

a. Seluruh pengujian bahan harus dilakukan berdasarkan standar yang berlaku, antara lain:
   - Standar Nasional Indonesia (SNI)
   - standar internasional yang relevan seperti ASTM, AASHTO, JIS, BS, ISO, IEC, DIN, AWS, ACI, AISC, atau standar lain yang diakui
   - ketentuan teknis pabrikan/manufaktur untuk bahan atau peralatan tertentu
   - ketentuan lain yang ditetapkan dalam Dokumen Kontrak.

b. Dalam hal terdapat lebih dari satu standar yang dapat digunakan, maka pengujian harus mengacu pada standar yang paling relevan dan/atau yang memberikan tingkat keandalan mutu yang lebih tinggi.
c. Penggunaan metode uji di luar standar yang telah ditetapkan hanya dapat dilakukan atas persetujuan Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas.

III.4.5 Waktu dan Tahapan Pengujian

a. Pengujian bahan dapat dilakukan pada tahapan:
   - sebelum bahan didatangkan ke lokasi pekerjaan, apabila dipersyaratkan
   - pada saat bahan diterima di lapangan
   - selama bahan disimpan di lokasi pekerjaan
   - sebelum bahan dipasang atau digunakan
   - selama proses pelaksanaan pekerjaan
   - setelah bahan terpasang, apabila diperlukan untuk verifikasi fungsi atau kinerja.
b. Bahan yang menurut sifatnya memerlukan persetujuan awal wajib diuji atau diverifikasi terlebih dahulu sebelum didatangkan dalam jumlah besar atau dipasang secara permanen.
c. Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas berhak memerintahkan pengujian ulang apabila:
   - terdapat keraguan terhadap mutu bahan
   - terjadi perubahan sumber bahan
   - terdapat kerusakan selama pengangkutan atau penyimpanan
   - hasil uji sebelumnya tidak konsisten
   - bahan telah lama disimpan
   - terdapat indikasi bahan tidak sesuai spesifikasi.

III.4.6 Pelaksana Pengujian

a. Pengujian bahan harus dilakukan oleh laboratorium, lembaga uji, instansi teknis, pabrikan, atau pihak lain yang kompeten dan dapat dipertanggungjawabkan.
b. Laboratorium atau fasilitas pengujian yang digunakan harus memiliki kemampuan teknis, peralatan yang memadai, tenaga penguji yang kompeten, serta, apabila dipersyaratkan, memiliki akreditasi atau pengakuan yang relevan.
c. Untuk pengujian sederhana di lapangan, pengujian dapat dilakukan oleh Penyedia Jasa di bawah pengawasan Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas, sepanjang metode pengujian tersebut dapat diterima secara teknis.
d. Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas berhak menentukan atau menyetujui laboratorium/pihak penguji yang akan digunakan.

III.4.7 Pengambilan Contoh Uji (Sampling)

a. Pengambilan contoh bahan untuk keperluan pengujian harus dilakukan secara representatif, sesuai metode sampling yang berlaku, dan disaksikan oleh Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas apabila dipersyaratkan.
b. Jumlah contoh uji harus mencukupi untuk pelaksanaan seluruh parameter pengujian yang diperlukan.
c. Contoh bahan yang diambil harus diberi identitas yang jelas sekurang-kurangnya meliputi:
   - nama bahan
   - lokasi atau bagian pekerjaan
   - tanggal pengambilan
   - sumber bahan
   - jumlah contoh
   - nomor sampel
   - pihak yang mengambil sampel.
d. Penyedia Jasa wajib menjamin bahwa pengambilan, pengemasan, penyimpanan sementara, dan pengiriman contoh uji dilakukan dengan cara yang tidak merusak atau mengubah kondisi bahan yang akan diuji.
e. Apabila diperlukan, contoh pembanding atau contoh arsip harus disimpan untuk keperluan verifikasi lebih lanjut.

III.4.8 Jenis Pengujian

a. Pengujian bahan dapat berupa:
   - pemeriksaan visual
   - pemeriksaan dimensi dan ukuran
   - pengujian sifat fisik
   - pengujian sifat mekanis
   - pengujian sifat kimia
   - pengujian fungsi atau kinerja
   - pengujian kebocoran, kedap air, atau tekanan
   - pengujian kelistrikan
   - pengujian komposisi dan kompatibilitas
   - pengujian lain sesuai sifat bahan.
b. Pemeriksaan visual meliputi antara lain kondisi fisik, warna, tekstur, cacat permukaan, keretakan, korosi, deformasi, kebersihan, dan kesesuaian umum bahan.
c. Pemeriksaan dimensi meliputi antara lain ukuran, ketebalan, panjang, lebar, diameter, kelurusan, toleransi, dan kesesuaian bentuk bahan.
d. Pengujian sifat fisik dan mekanis dapat meliputi antara lain berat jenis, kadar air, gradasi, kepadatan, kuat tekan, kuat tarik, kuat lentur, kekerasan, daya serap air, dan ketahanan aus sesuai jenis bahan.

e. Pengujian fungsi atau kinerja dilakukan untuk bahan atau peralatan tertentu, seperti pengujian operasi, kebocoran, kontinuitas listrik, tahanan isolasi, fungsi perlengkapan, kapasitas, dan keandalan sistem.

III.4.9 Pengujian Berdasarkan Jenis Bahan

a. Bahan tanah, urugan, pasir, dan agregat dapat diuji terhadap gradasi, kadar lumpur, kadar air, kepadatan, berat jenis, dan parameter lain sesuai kebutuhan pekerjaan.
b. Semen dan bahan pengikat dapat diuji terhadap mutu, kehalusan, waktu ikat, kekuatan, kondisi penyimpanan, atau parameter lain sesuai standar yang berlaku.
c. Beton, mortar, dan bahan campuran dapat diuji terhadap proporsi campuran, slump, kuat tekan, mutu permukaan, dan karakteristik lain sesuai spesifikasi.
d. Baja tulangan, baja profil, dan logam lainnya dapat diuji terhadap dimensi, berat, mutu bahan, kuat tarik, kelurusan, dan kondisi permukaan.
e. Kayu dan bahan berbasis kayu dapat diuji terhadap kadar air, dimensi, cacat, kekuatan, keawetan, dan mutu visual.
f. Keramik, granit, kaca, bahan finishing, cat, dan coating dapat diuji terhadap ukuran, warna, kerataan, ketebalan, daya lekat, daya sebar, ketahanan, dan kualitas permukaan.
g. Pipa, fitting, sanitary, dan perlengkapan plumbing dapat diuji terhadap dimensi, kekedapan, kekuatan sambungan, fungsi operasional, dan kualitas permukaan.
h. Kabel, panel, armatur, dan perlengkapan elektrikal dapat diuji terhadap ukuran, kontinuitas, tahanan isolasi, fungsi, kapasitas, dan kesesuaian teknis.
i. Jenis pengujian untuk setiap bahan harus disesuaikan dengan ketentuan pada subbab material terkait dalam dokumen RKS ini.

III.4.10 Frekuensi Pengujian

a. Pengujian bahan harus dilakukan dengan frekuensi yang memadai untuk menjamin konsistensi mutu bahan yang digunakan.
b. Frekuensi pengujian dapat ditetapkan berdasarkan:
   - ketentuan dalam spesifikasi teknis
   - volume bahan yang didatangkan
   - perubahan sumber bahan
   - tingkat risiko dan pentingnya bahan terhadap mutu pekerjaan
   - instruksi Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas.
c. Untuk bahan yang didatangkan secara bertahap atau berasal dari beberapa sumber, pengujian dapat dilakukan untuk setiap batch, lot, kiriman, atau volume tertentu sesuai kebutuhan.
d. Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas berhak menambah frekuensi pengujian apabila dipandang perlu.

III.4.11 Biaya Pengujian

a. Seluruh biaya yang timbul sehubungan dengan pengujian bahan, termasuk pengambilan sampel, pengemasan, pengiriman, pengujian laboratorium, pengujian lapangan, pengujian ulang, dan dokumentasi hasil uji, menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa, kecuali ditentukan lain dalam Dokumen Kontrak.
b. Biaya pengujian sebagaimana dimaksud harus sudah diperhitungkan oleh Penyedia Jasa dalam penawaran dan pelaksanaan pekerjaan.
c. Apabila hasil pengujian menunjukkan bahan tidak memenuhi syarat, maka seluruh biaya pengujian tambahan, penggantian bahan, pembongkaran, perbaikan, dan pengujian ulang sepenuhnya menjadi beban Penyedia Jasa.

III.4.12 Hasil Pengujian dan Dokumentasi

a. Setiap pengujian bahan harus menghasilkan laporan atau berita acara hasil pengujian yang memuat sekurang-kurangnya:
   - identitas bahan yang diuji
   - nomor sampel
   - tanggal pengambilan sampel
   - tanggal pengujian
   - metode atau standar pengujian
   - parameter yang diuji
   - hasil pengujian
   - kesimpulan lulus atau tidak lulus
   - identitas laboratorium atau pihak penguji.
b. Penyedia Jasa wajib menyerahkan salinan hasil pengujian kepada Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas sebagai bagian dari dokumen pengendalian mutu.
c. Seluruh hasil pengujian harus disimpan secara tertib, mudah ditelusuri, dan tersedia untuk pemeriksaan sewaktu-waktu.
d. Hasil pengujian bahan menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari dokumen mutu, laporan pelaksanaan, dan dokumen serah terima pekerjaan.

III.4.13 Kriteria Penerimaan dan Penolakan

a. Bahan dinyatakan memenuhi syarat apabila hasil pengujian menunjukkan kesesuaian dengan spesifikasi teknis, standar yang berlaku, dan ketentuan Dokumen Kontrak.
b. Bahan dinyatakan tidak memenuhi syarat apabila:
   - hasil pengujian berada di bawah batas yang dipersyaratkan
   - tidak sesuai dengan dimensi, mutu, atau parameter teknis yang ditentukan
   - menunjukkan cacat atau penyimpangan yang mempengaruhi fungsi
   - tidak sesuai dengan data teknis atau dokumen pendukungnya.

c. Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas berhak menolak bahan yang tidak memenuhi hasil pengujian, walaupun bahan tersebut telah berada di lokasi pekerjaan atau telah mendapat persetujuan awal.
d. Bahan yang tidak memenuhi syarat tidak boleh digunakan dan wajib dipisahkan dari bahan yang telah diterima.

III.4.14 Pengujian Ulang

a. Dalam hal hasil pengujian diragukan, tidak konsisten, atau terjadi perselisihan terhadap hasil uji, Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas dapat memerintahkan pengujian ulang.
b. Pengujian ulang dapat dilakukan terhadap sampel baru, sampel pembanding, atau bahan yang telah terpasang, tergantung pada kebutuhan verifikasi.
c. Pengujian ulang tidak dapat dijadikan dasar untuk tetap menggunakan bahan yang secara nyata telah tidak memenuhi syarat, kecuali terdapat bukti teknis yang dapat diterima.
d. Biaya pengujian ulang menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa, kecuali ditentukan lain oleh Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas berdasarkan pertimbangan teknis.

III.4.15 Bahan yang Tidak Lulus Uji

a. Bahan yang dinyatakan tidak lulus uji wajib segera dipisahkan, diberi tanda yang jelas, dan tidak boleh digunakan dalam pekerjaan.
b. Atas perintah Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas, bahan yang tidak lulus uji harus:
   - dikeluarkan dari lokasi pekerjaan
   - diganti dengan bahan yang memenuhi syarat
   - diuji kembali setelah penggantian
   - dibongkar apabila telah terlanjur dipasang
   - diikuti dengan perbaikan pekerjaan terkait apabila diperlukan.
c. Seluruh biaya akibat bahan yang tidak lulus uji, termasuk pengangkutan keluar, penggantian bahan, pembongkaran, perbaikan, dan pengujian ulang, menjadi tanggung jawab penuh Penyedia Jasa.
d. Kegagalan bahan dalam pengujian tidak dapat dijadikan alasan untuk meminta tambahan biaya atau perpanjangan waktu, kecuali ditentukan lain sesuai ketentuan kontrak.

III.4.16 Ketentuan Keselamatan dalam Pengujian

a. Pelaksanaan pengujian bahan harus memperhatikan keselamatan kerja, ketertiban, dan perlindungan terhadap tenaga kerja, peralatan, dan lingkungan sekitar.
b. Untuk pengujian yang menggunakan peralatan khusus, bahan kimia, tekanan, arus listrik, api, atau metode lain yang berisiko, Penyedia Jasa wajib memastikan bahwa

pengujian dilakukan oleh personel yang kompeten dan sesuai prosedur keselamatan yang berlaku.

c. Sisa bahan uji, limbah pengujian, dan bahan berbahaya harus ditangani sesuai ketentuan pengelolaan lingkungan dan K3/SMKK proyek.

III.4.17 Ketentuan Penutup

a. Persyaratan pengujian bahan ini merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari persyaratan teknis bahan dan wajib dipenuhi untuk seluruh material yang digunakan dalam pekerjaan.
b. Untuk bahan tertentu yang memiliki persyaratan pengujian khusus, maka ketentuan pada subbab material terkait harus dipedomani sebagai pelengkap terhadap ketentuan umum ini.
c. Hal-hal yang belum diatur dalam subbab ini akan mengikuti spesifikasi teknis khusus, standar yang berlaku, petunjuk pabrikan, dan arahan Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas.

III.5 Spesifikasi Peralatan Konstruksi

Pada setiap pelaksanaan pekerjaan konstruksi, peralatan menjadi faktor yang sangat signifikan dalam menentukan proses pelaksanaan pekerjaan tersebut supaya memperoleh hasil yang optimal sesuai dengan spesifikasi sehingga pekerjaan tepat mutu, tepat waktu dan tepat biaya. Peralatan minimal yang dipersyaratkan pada paket pekerjaan harus mencakup peralatan utama untuk semua lingkup pekerjaan. Peralatan utama adalah peralatan yang mendukung langsung dan sesuai kebutuhan untuk melaksanakan pekerjaan utama (*major item*).

III.5.1 Peralatan yang Diperlukan dalam Pekerjaan

Jenis, kapasitas dan jumlah peralatan yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan ini adalah sebagai mana diuraikan pada table berikut ini:

Tabel III-2
Spesifikasi peralatan konstruksi

No.	Nama peralatan	Kapasitas	Jumlah
1	Excavator mini	20 sd. 75 HP kap. Bucket 0.03 sd. 0.5 m^3	1
2	Concrete mixer	Kap. 350 liter sd. 6 HP	1
3	Concrete vibrator	5.5 sd. 7 HP selang fleksibel 4 sd. 6 m diameter poker 28 sd 60 mm frekuensi getaran 10.000 sd 13.500 vpm	3
4	Dump truck	6 m^3	1
5	Generator set	10 kVA	1
6	Water pump	70 – 100 lpm	1
7	Water tank	3000 liter	1
8	Bar bender	Min. Ø19mm	1
9	Bar Cutter	Min. Ø19mm	1
10	Stamper kodok	Kekuatan tumbuk 10 sd 15 KN berat operasional 70 sd 100 kg frekuensi getaran 500 sd 6000 vpm	1

No.	Nama peralatan	Kapasitas	Jumlah
11	Truck crane / mobile crane	10 sd. 15 ton	1
12	Las listrik	Las Listrik AC atau DC dengan kapasitas mesin 160 A dan daya Listrik min. ±3.500 W	1

III.5.2 Peralatan untuk Persyaratan Pemilihan

Jenis, kapasitas dan jumlah peralatan yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan ini adalah sebagai mana diuraikan pada table berikut ini:

Tabel III-3
Peralatan untuk persyaratan pemilihan

No.	Nama peralatan	Kapasitas	Jumlah
1	Excavator mini	20 sd. 75 HP kap. Bucket 0.03 sd. 0.5 m^3	1
2	Concrete mixer	Kap. 350 liter 6 sd. 6 HP	1
3	Concrete vibrator	5.5 sd. 7 HP selang fleksibel 4 sd. 6 m diameter poker 28 sd 60 mm frekuensi getaran 10.000 sd 13.500 vpm	3
4	Dump truck	6 m^3	1
5	Generator set	10 kVA	1
6	Water pump	70 – 100 lpm	1
7	Stamper kodok	Kekuatan tumbuk 10 sd 15 KN berat operasional 70 sd 100 kg frekuensi getaran 500 sd 6000 vpm	1
8	Truck crane / mobile crane	10 sd. 15 ton	1

III.5.3 Ketentuan Peralatan Konstruksi

Penyedia Jasa wajib menyediakan seluruh peralatan konstruksi, alat bantu kerja, perlengkapan operasional, dan sarana penunjang lain yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan secara aman, tertib, efektif, dan sesuai dengan mutu, waktu, serta ketentuan teknis yang dipersyaratkan dalam Dokumen Kontrak. Seluruh peralatan yang digunakan harus sesuai dengan jenis, kapasitas, fungsi, dan kebutuhan masing-masing item pekerjaan.

Peralatan konstruksi yang digunakan harus berada dalam kondisi baik, layak operasi, aman digunakan, dan siap mendukung kelancaran pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Penggunaan peralatan yang tidak memenuhi persyaratan teknis, tidak layak pakai, atau berpotensi menimbulkan gangguan terhadap mutu pekerjaan maupun keselamatan kerja tidak diperkenankan.

III.5.3.1 Kesesuaian Jenis dan Kapasitas Peralatan

Penyedia Jasa wajib memastikan bahwa jenis, jumlah, kapasitas, dan spesifikasi peralatan yang digunakan sesuai dengan lingkup pekerjaan, metode pelaksanaan, kondisi lapangan, serta jadwal pelaksanaan pekerjaan. Setiap peralatan harus mampu mendukung penyelesaian pekerjaan secara tepat waktu dan memenuhi hasil pekerjaan yang dipersyaratkan.

Dalam hal Direksi Pekerjaan/Pengawas Pekerjaan menilai bahwa peralatan yang digunakan tidak sesuai, tidak cukup, atau tidak memadai untuk menjamin kelancaran

pelaksanaan pekerjaan, maka Penyedia Jasa wajib segera menambah, mengganti, atau menyesuaikan peralatan tersebut tanpa biaya tambahan kepada Pemberi Tugas.

III.5.3.2 Kondisi dan Kelaikan Operasi

Seluruh peralatan konstruksi yang digunakan di lapangan harus dalam kondisi terpelihara dengan baik, berfungsi normal, dan memiliki tingkat keandalan yang memadai untuk pekerjaan yang dilaksanakan. Penyedia Jasa wajib melakukan pemeriksaan awal, pemeriksaan rutin, dan pemeliharaan berkala terhadap seluruh peralatan agar tetap berada dalam kondisi laik operasi selama masa pelaksanaan pekerjaan.

Peralatan yang mengalami kerusakan, penurunan fungsi, ketidakakuratan kerja, atau kondisi lain yang dapat memengaruhi mutu pekerjaan dan keselamatan harus segera dihentikan penggunaannya untuk diperbaiki, diganti, atau dikeluarkan dari lokasi pekerjaan. Segala akibat yang timbul akibat penggunaan peralatan yang tidak laik operasi menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa sepenuhnya.

III.5.3.3 Persetujuan Penggunaan Peralatan

Sebelum digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan, jenis peralatan utama yang akan dioperasikan di lapangan harus dilaporkan kepada Direksi Pekerjaan/Pengawas Pekerjaan. Apabila dipandang perlu, Direksi Pekerjaan/Pengawas Pekerjaan berhak meminta data teknis, spesifikasi, kapasitas, sertifikat kelaikan, bukti kepemilikan atau penguasaan, serta dokumen pendukung lainnya atas peralatan yang akan digunakan.

Persetujuan atau tidak keberatan dari Direksi Pekerjaan/Pengawas Pekerjaan terhadap penggunaan suatu peralatan tidak mengurangi tanggung jawab Penyedia Jasa atas kecukupan, keandalan, keselamatan, dan hasil pekerjaan yang dihasilkan oleh peralatan tersebut.

III.5.3.4 Penyediaan, Mobilisasi, dan Demobilisasi Peralatan

Penyedia Jasa wajib merencanakan dan melaksanakan penyediaan, pengiriman, mobilisasi, penempatan, pengoperasian, pemeliharaan, dan demobilisasi peralatan secara tertib dan terkoordinasi sesuai kebutuhan pekerjaan. Mobilisasi dan demobilisasi peralatan harus dilakukan dengan memperhatikan keamanan, keselamatan, kelancaran lalu lintas, perlindungan terhadap fasilitas umum, serta ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Segala biaya yang timbul akibat penyediaan, mobilisasi, pemasangan, pembongkaran, pengoperasian, pemeliharaan, pemindahan, pengamanan, dan demobilisasi peralatan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa, kecuali ditentukan lain dalam Dokumen Kontrak.

III.5.3.5 Penempatan dan Pengamanan Peralatan

Penempatan peralatan di lokasi pekerjaan harus diatur sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu pelaksanaan pekerjaan lain, tidak membahayakan pekerja maupun lingkungan sekitar, dan tidak merusak bangunan, utilitas, atau prasarana yang ada. Penyedia Jasa wajib memastikan bahwa lokasi penempatan peralatan cukup aman, stabil, mudah diakses, dan sesuai dengan fungsi operasionalnya.

Penyedia Jasa juga wajib melakukan pengamanan yang memadai terhadap seluruh peralatan yang berada di lokasi pekerjaan, baik pada saat dioperasikan maupun pada saat tidak digunakan. Kehilangan, kerusakan, kecelakaan, atau gangguan yang timbul akibat kelalaian dalam pengamanan peralatan sepenuhnya menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

III.5.3.6 Pengoperasian Peralatan

Seluruh peralatan konstruksi wajib dioperasikan oleh personel yang memiliki pengetahuan, keterampilan, pengalaman, dan/atau kompetensi yang sesuai dengan jenis peralatan yang digunakan. Untuk peralatan tertentu yang menurut ketentuan memerlukan operator bersertifikat atau memiliki izin khusus, maka Penyedia Jasa wajib memenuhi persyaratan tersebut.

Pengoperasian peralatan harus dilakukan sesuai prosedur kerja, petunjuk pabrikan, ketentuan teknis, dan persyaratan keselamatan kerja. Penyedia Jasa wajib mencegah penggunaan peralatan secara sembarangan, melebihi kapasitas, atau dengan cara yang dapat menimbulkan kerusakan peralatan, mutu pekerjaan yang buruk, maupun kecelakaan kerja.

III.5.3.7 Pemeliharaan dan Perbaikan Peralatan

Penyedia Jasa wajib melaksanakan pemeliharaan rutin dan berkala terhadap seluruh peralatan agar tetap berada dalam kondisi siap pakai dan tidak mengganggu jadwal pelaksanaan pekerjaan. Pemeliharaan meliputi pemeriksaan fungsi, pelumasan, penyetelan, pembersihan, penggantian komponen yang aus, serta tindakan lain yang diperlukan sesuai rekomendasi pabrikan dan kondisi lapangan.

Dalam hal terjadi kerusakan peralatan, Penyedia Jasa wajib segera melakukan perbaikan atau penggantian dengan peralatan sejenis yang setara atau lebih baik sehingga tidak menghambat kelancaran pekerjaan. Keterlambatan pekerjaan yang disebabkan oleh ketidaktersediaan atau kerusakan peralatan tidak dapat dijadikan alasan untuk mengurangi tanggung jawab Penyedia Jasa terhadap penyelesaian pekerjaan sesuai jadwal.

III.5.3.8 Keselamatan Peralatan Konstruksi

Setiap peralatan konstruksi yang digunakan wajib memenuhi ketentuan keselamatan kerja dan tidak menimbulkan potensi bahaya bagi operator, pekerja lain, bangunan sekitar, maupun masyarakat di sekitar lokasi pekerjaan. Penyedia Jasa wajib menyediakan

pelindung, rambu, pembatas area kerja, sistem peringatan, dan tindakan pengamanan lainnya sesuai tingkat risiko penggunaan peralatan.

Untuk peralatan yang menimbulkan getaran, kebisingan, debu, asap, atau dampak lain terhadap lingkungan kerja, Penyedia Jasa wajib melakukan langkah pengendalian yang diperlukan agar dampak tersebut tetap berada dalam batas yang dapat diterima sesuai ketentuan yang berlaku. Setiap kecelakaan, kerusakan, atau insiden yang timbul akibat penggunaan peralatan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

III.5.3.9 Peralatan Ukur dan Peralatan Pengujian

Seluruh peralatan ukur, alat bantu pengukuran, dan peralatan pengujian yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan harus memiliki ketelitian yang memadai dan sesuai dengan kebutuhan pekerjaan. Apabila diperlukan, alat ukur dan alat uji harus telah dikalibrasi dan dapat dibuktikan keabsahan serta ketelitiannya.

Penyedia Jasa wajib menjaga agar peralatan ukur dan peralatan pengujian tetap dalam kondisi baik, bersih, terlindungi dari kerusakan, dan digunakan hanya untuk fungsi yang semestinya. Hasil pengukuran atau pengujian yang dilakukan dengan alat yang tidak layak, tidak akurat, atau tidak terkalibrasi dapat dinyatakan tidak sah oleh Direksi Pekerjaan/Pengawas Pekerjaan.

III.5.3.10 Larangan Penggunaan Peralatan yang Tidak Memenuhi Syarat

Direksi Pekerjaan/Pengawas Pekerjaan berhak menolak penggunaan peralatan yang dinilai tidak layak, tidak aman, tidak sesuai spesifikasi, tidak cukup kapasitasnya, atau tidak mendukung mutu pekerjaan sebagaimana dipersyaratkan. Peralatan yang telah ditolak wajib segera diperbaiki, diganti, atau dikeluarkan dari lokasi pekerjaan oleh Penyedia Jasa.

Setiap keterlambatan, kerusakan hasil pekerjaan, pemborosan bahan, kecelakaan kerja, maupun kerugian lain yang timbul akibat penggunaan peralatan yang tidak memenuhi syarat sepenuhnya menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa dan tidak dapat dibebankan kepada Pemberi Tugas.

IV. Persyaratan Teknis Pelaksanaan Pekerjaan

IV.1 Pekerjaan Persiapan, Pembongkaran

IV.1.1 Pekerjaan Persiapan

IV.1.1.1 Pekerjaan Pagar sementara (spanduk cetak)

Pekerjaan pagar sementara dari spanduk cetak dengan rangka kayu tinggi 2 meter adalah pekerjaan pembuatan, pemasangan, dan penguatan pagar pengaman sementara di sekeliling area proyek menggunakan material utama berupa rangka kayu dan penutup spanduk cetak. Pagar ini berfungsi sebagai pembatas area kerja proyek, pengaman lingkungan sekitar, pengarah akses masuk, serta media informasi identitas proyek selama masa pelaksanaan konstruksi.

Pagar sementara harus dipasang kokoh, rapi, aman, dan cukup stabil terhadap angin, hujan, maupun gangguan dari luar agar mampu menjalankan fungsinya sebagai pengaman proyek sampai pekerjaan selesai.

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan pemasangan pagar adalah:

a. membatasi area proyek dari lingkungan luar
b. meningkatkan keamanan area kerja proyek
c. mencegah akses bebas dari pihak yang tidak berkepentingan
d. menjaga ketertiban, kerapihan, dan keselamatan di sekitar lokasi proyek
e. menyediakan media informasi visual proyek melalui spanduk cetak
f. melindungi area kerja dari pandangan langsung dan mengurangi potensi gangguan dari luar

2. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan pemasangan pagar sementara meliputi:

a. pengukuran dan penentuan jalur pagar sementara
b. persiapan material dan alat kerja
c. pembersihan jalur pemasangan
d. fabrikasi dan pemasangan tiang kayu
e. pemasangan rangka horizontal dan pengaku
f. pemasangan spanduk cetak sebagai penutup pagar
g. pemasangan pengikat, pengaku, dan penguatan tambahan
h. pemeriksaan kerapihan, ketegakan, dan kekuatan pagar
i. pemeliharaan selama masa proyek
j. pembongkaran setelah pekerjaan selesai, bila disyaratkan

3. Material yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam pekerjaan ini antara lain:

a. kayu untuk tiang utama
b. kayu untuk rangka horizontal
c. kayu untuk pengaku diagonal
d. spanduk cetak sesuai ukuran pagar
e. paku, sekrup, atau baut sesuai kebutuhan
f. kawat pengikat, cable ties, atau penjepit spanduk
g. cat kayu atau bahan pelindung kayu bila diperlukan
h. beton tumbuk/campuran beton sederhana untuk pondasi tiang bila diperlukan
i. pasir, semen, dan kerikil untuk penanaman tiang bila diperlukan
j. engsel, grendel, atau pengunci bila terdapat pintu akses pada pagar sementara

4. Peralatan kerja

Peralatan yang digunakan antara lain:

a. meteran
b. waterpass
c. benang ukur
d. palu
e. gergaji tangan atau mesin
f. bor/screw gun bila diperlukan
g. linggis
h. cangkul dan sekop
i. ember
j. tang
k. tangga kerja
l. alat pemadat manual
m. kuas atau rol cat bila diperlukan
n. APD lengkap

5. Metode pelaksanaan

Tabel IV-1
Metode pelaksanaan pekerjaan papan nama pekerjaan

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Pelaksana mempelajari site plan dan menentukan jalur pagar sementara sesuai batas area proyek. b. Lokasi pagar ditinjau langsung untuk memastikan tidak mengganggu jalan, drainase, pintu eksisting, jalur pejalan kaki, atau utilitas yang ada. c. Ditentukan titik-titik tiang, titik sudut, dan lokasi pintu masuk proyek bila diperlukan. d. Material kayu dipilih yang cukup lurus, tidak lapuk, tidak pecah berat, dan cukup kuat untuk menahan beban pagar serta beban angin. e. Spanduk cetak diperiksa kualitas cetakannya, ukurannya, serta kondisi fisiknya agar tidak robek atau cacat sebelum dipasang.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		f. Area kerja dibersihkan dari semak, sampah, material lepas, atau hambatan lain
2	Pengukuran dan Penandaan Jalur Pagar	a. Jalur pagar diukur berdasarkan batas area proyek yang telah ditetapkan. b. Titik-titik tiang ditandai pada jarak tertentu secara teratur agar rangka pagar stabil. Jarak antar tiang disesuaikan dengan panjang bentang yang aman untuk rangka kayu dan spanduk. c. Pada setiap sudut, tikungan, dan titik pertemuan akses, penandaan dilakukan lebih teliti untuk menjaga kelurusan dan bentuk pagar. d. Elevasi umum jalur pagar diperiksa agar pemasangan tetap rapi meskipun kondisi tanah tidak rata. e. Benang ukur dipasang sebagai acuan garis lurus pemasangan tiang dan rangka
3	Persiapan Jalur dan Lubang Tiang	a. Jalur pemasangan pagar dibersihkan dan diratakan seperlunya. b. Lubang untuk penanaman tiang dibuat pada titik-titik yang telah ditandai. c. Kedalaman lubang disesuaikan agar tiang cukup kuat dan tidak mudah goyah. d. Pada kondisi tanah lunak atau lokasi yang rawan gangguan angin, pondasi tiang diperkuat dengan urugan padat atau adukan beton sederhana. e. Dasar lubang dibersihkan dari material lepas sebelum tiang dipasang
4	Fabrikasi dan Persiapan Rangka Kayu	a. Kayu untuk tiang dipotong sesuai tinggi kebutuhan, dengan memperhitungkan bagian yang tertanam dalam tanah. b. Kayu horizontal dipotong sesuai bentang antar tiang. c. Pengaku diagonal disiapkan untuk titik sudut, titik pintu, atau bentang yang memerlukan penguatan tambahan. d. Permukaan kayu yang terlalu kasar dirapikan agar pemasangan spanduk lebih baik dan aman. e. Bila diperlukan, kayu diberi lapisan pelindung sederhana terhadap cuaca atau rayap sesuai ketentuan proyek
5	Pemasangan Tiang Kayu	a. Tiang kayu dipasang pada lubang yang telah dibuat sesuai titik penandaan. b. Posisi tiang ditegakkan dan diperiksa menggunakan waterpass atau unting-unting agar tidak miring. c. Jarak antar tiang dijaga tetap sesuai rencana. d. Setelah posisi benar, lubang diisi kembali dengan tanah yang dipadatkan bertahap atau dengan campuran beton sederhana bila disyaratkan. e. Pada area sudut dan area pintu masuk, tiang diberi penguatan lebih agar lebih stabil. f. Semua tiang diperiksa kembali ketegakan dan keseragamannya sebelum rangka horizontal dipasang

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
6	Pemasangan Rangka Horizontal	a. Setelah tiang cukup stabil, dipasang rangka horizontal pada bagian atas dan bagian tengah atau bawah sesuai kebutuhan kekakuan. b. Rangka horizontal dipaku atau disekrup kuat ke tiang utama. c. Posisi rangka dijaga lurus dan rata mengikuti jalur pagar. d. Untuk bentang yang lebih panjang atau area yang berisiko terkena angin lebih besar, jumlah rangka horizontal dapat ditambah. e. Setiap sambungan kayu harus cukup kuat dan tidak mudah lepas
7	Pemasangan Pengaku dan Penguatan Tambahan	a. Pada titik sudut, ujung pagar, titik sambungan, dan area pintu dipasang pengaku diagonal. b. Pengaku ini berfungsi menjaga agar pagar tidak bergeser, melendut, atau roboh akibat tekanan angin atau benturan ringan. c. Bila kondisi lapangan terbuka dan berangin, pengaku tambahan dapat dipasang pada interval tertentu. d. Untuk area akses kendaraan, dibuat rangka pintu dari kayu yang lebih kuat dan dilengkapi sistem engsel serta pengunci bila diperlukan
8	Pemasangan Spanduk Cetak	a. Spanduk cetak dibentangkan pada rangka kayu setelah rangka dinyatakan cukup stabil. b. Pemasangan dimulai dari salah satu ujung lalu ditarik merata agar permukaannya kencang dan rapi. c. Spanduk dipasang menggunakan paku lis, sekrup dengan ring, cable ties, atau sistem pengikat lain yang tidak mudah merobek material. d. Sambungan antar lembar spanduk dibuat rapi dan saling tumpang tindih secukupnya agar tampilan tetap baik dan tidak mudah terbuka oleh angin. e. Posisi spanduk diatur agar seluruh permukaan pagar tertutup sesuai kebutuhan visual dan pengamanan. f. Pada bagian bawah, spanduk diikat cukup kuat agar tidak mudah terangkat oleh angin
9	Pembuatan Pintu Akses Sementara	a. Bila diperlukan akses masuk proyek, disiapkan bagian pagar sebagai pintu kerja. b. Rangka pintu dibuat dari kayu yang lebih kokoh dan dipasang engsel pada salah satu sisi. c. Pintu dilengkapi pengunci sederhana seperti grendel, slot, atau ikatan pengaman. d. Ukuran pintu disesuaikan dengan kebutuhan akses pekerja, material, atau kendaraan proyek. e. Area sekitar pintu diperkuat dengan tiang tambahan dan pengaku agar tidak mudah rusak
10	Pemeriksaan dan Perapihan Akhir	a. Setelah seluruh pagar terpasang, dilakukan pemeriksaan terhadap: • kelurusan jalur pagar • tinggi pagar 2 meter dari permukaan tanah • ketegakan tiang • kekuatan sambungan rangka • kekencangan dan kerapihan pemasangan spanduk

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		• kekuatan pengaku • keamanan pintu akses bila ada. b. Dilakukan perapihan terhadap ujung-ujung spanduk, sisa kayu, paku, atau material lain yang dapat membahayakan. c. Area kerja dibersihkan agar pagar terlihat rapi dan siap difungsikan
11	Pemeliharaan Selama Masa Proyek	a. Pagar sementara diperiksa secara berkala, terutama setelah hujan lebat atau angin kencang. b. Spanduk yang kendur, robek, atau lepas segera diperbaiki. c. Tiang atau rangka yang goyah harus segera diperkuat kembali. d. Pintu akses diperiksa agar tetap dapat berfungsi dengan baik. e. Kebersihan pagar dijaga agar tetap layak sebagai pembatas dan identitas proyek
12	Pengendalian mutu	a. Pemeriksaan Material • kayu tidak lapuk, tidak pecah berat, dan cukup kuat • ukuran kayu sesuai kebutuhan struktur pagar sementara • spanduk cetak tidak robek, pudar berat, atau cacat • bahan pengikat cukup kuat dan tahan terhadap kondisi lapangan. b. Pemeriksaan Pelaksanaan • jalur pagar sesuai batas proyek • tinggi pagar mencapai 2 meter dari permukaan tanah • tiang tertanam kuat dan tegak • rangka horizontal dan pengaku terpasang stabil • spanduk terpasang rapat, rapi, dan cukup kencang • sambungan antar bidang tertutup baik • pintu akses, bila ada, dapat berfungsi dengan baik. c. Toleransi Umum Toleransi mengikuti spesifikasi proyek, namun secara umum harus dijaga: • tinggi pagar seragam • garis pagar tampak lurus secara visual • tiang tidak miring berlebihan • permukaan spanduk tidak terlalu kendur • pagar tetap stabil saat menerima beban angin normal lapangan

6. Penerimaan hasil pekerjaan

Pagar sementara dinyatakan selesai apabila:

a. pagar sementara terpasang mengelilingi area proyek sesuai jalur yang direncanakan
b. tinggi pagar 2 meter tercapai secara merata
c. rangka kayu kokoh, tegak, dan stabil
d. spanduk cetak terpasang rapi, kencang, dan menutup area sesuai kebutuhan
e. pintu akses proyek, bila ada, dapat berfungsi dengan baik
f. area proyek lebih aman, tertib, dan memiliki tampilan yang layak

7. Catatan Penting

a. pagar sementara harus cukup kuat menahan angin dan benturan ringan
b. tinggi pagar harus konsisten 2 meter dari permukaan tanah
c. jalur pagar harus memperhatikan akses keluar masuk proyek
d. spanduk harus dipasang cukup kencang agar tidak mudah robek
e. sambungan rangka kayu harus kuat karena pagar akan terpasang selama masa proyek
f. titik sudut, titik pintu, dan bentang panjang harus diberi penguatan lebih
g. estetika pagar tetap perlu diperhatikan karena menjadi tampilan pertama proyek

8. Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Langkah K3 yang diterapkan meliputi:

a. semua pekerja wajib memakai helm, rompi, sarung tangan, dan sepatu safety
b. area pemasangan di dekat jalan atau akses umum harus diberi tanda peringatan
c. penggunaan gergaji, palu, dan bor dilakukan hati-hati
d. paku dan potongan kayu harus segera diamankan agar tidak melukai pekerja
e. pemasangan pada area tepi jalan harus memperhatikan lalu lintas sekitar
f. tangga kerja harus stabil saat digunakan untuk pemasangan spanduk bagian atas
g. material tidak boleh diletakkan sembarangan di jalur lalu lintas orang atau kendaraan
h. pagar yang belum stabil tidak boleh ditinggalkan tanpa pengaku sementara

9. Dokumentasi dan Administrasi

a. hasil pengukuran dan penentuan jalur pagar dicatat
b. dokumentasi foto dilakukan pada tahap persiapan, pemasangan rangka, pemasangan spanduk, dan hasil akhir
c. pemeriksaan kondisi pagar dilakukan secara berkala dan dicatat bila diperlukan
d. setiap perubahan jalur atau desain pagar dicatat dan disetujui pihak terkait.

IV.1.1.2 Pekerjaan Papan nama pekerjaan

Pekerjaan papan nama pekerjaan adalah pekerjaan pembuatan, perakitan, pemasangan, dan penguatan papan informasi proyek yang ditempatkan pada lokasi yang mudah terlihat oleh publik dan pihak terkait. Papan nama ini berfungsi sebagai media informasi resmi yang memuat identitas pekerjaan, nama proyek, pemilik pekerjaan, penyedia jasa, sumber dana, waktu pelaksanaan, nilai pekerjaan, dan informasi lain sesuai ketentuan proyek.

Papan nama yang dimaksud berukuran 80 x 120 cm, menggunakan multiplek 4 mm sebagai bidang papan, rangka besi siku L 30 x 30 x 3 mm sebagai pengaku utama, dan tiang kayu ukuran 8/12 cm setinggi 4 m sebagai penyangga. Pekerjaan harus dilaksanakan dengan rapi, kokoh, aman, dan tahan terhadap pengaruh cuaca selama masa proyek berlangsung.

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan pemasangan papan nama proyek meliputi:

a. menyediakan media informasi resmi mengenai pelaksanaan proyek
b. memenuhi ketentuan administrasi dan keterbukaan informasi proyek

c. memudahkan identifikasi proyek oleh masyarakat dan pihak pengawas
d. memberikan tampilan proyek yang tertib dan profesional
e. memastikan papan nama terpasang kuat, tegak, aman, dan mudah dibaca

2. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan pemasangan papan nama proyek meliputi:

a. persiapan material, alat, dan tenaga kerja
b. pemeriksaan desain, isi, dan ukuran papan nama
c. fabrikasi bidang papan dari multiplek
d. fabrikasi rangka papan dari besi siku
e. pengecatan rangka besi dan bidang papan bila diperlukan
f. pembuatan tulisan/printing/pengecatan informasi proyek
g. persiapan lokasi pemasangan
h. pemasangan tiang kayu 8/12
i. pemasangan papan nama pada tiang
j. penguatan, penyetelan, dan perapihan akhir
k. pemeliharaan selama masa proyek
l. pembongkaran setelah proyek selesai bila disyaratkan

3. Referensi dan acuan

Pelaksanaan pekerjaan mengacu pada:

a. gambar rencana atau detail papan nama proyek
b. RKS dan spesifikasi teknis proyek
c. ketentuan administrasi proyek terkait papan nama pekerjaan
d. instruksi direksi pekerjaan atau pengawas
e. ketentuan K3 konstruksi yang berlaku di proyek
f. kebutuhan identitas visual proyek yang telah disetujui

4. Material yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam pekerjaan ini antara lain:

a. multiplek tebal 4 mm ukuran sesuai kebutuhan bidang papan 80 x 120 cm
b. besi siku L 30 x 30 x 3 mm untuk rangka keliling dan pengaku
c. tiang kayu ukuran 8/12 cm setinggi 4 m sebanyak sesuai kebutuhan
d. cat dasar besi/primer
e. cat finishing besi
f. cat dasar kayu dan cat finishing kayu bila diperlukan
g. cat dasar papan dan cat finishing papan, atau stiker/printing informasi proyek
h. elektroda las bila menggunakan pengelasan
i. baut, mur, sekrup, paku, atau clamp sesuai metode sambungan
j. campuran beton sederhana atau urugan padat untuk pondasi tiang
k. pasir, semen, kerikil, dan air bila diperlukan untuk penanaman tiang

l. thinner, dempul, dan bahan finishing lain bila diperlukan

5. Peralatan kerja

Peralatan yang digunakan antara lain:

a. meteran
b. waterpass
c. benang ukur
d. siku tukang
e. gergaji kayu
f. gerinda potong dan gerinda tangan
g. mesin las dan perlengkapannya
h. bor tangan atau screw gun
i. palu
j. tang
k. kuas, rol cat, atau spray gun bila diperlukan
l. sekop, cangkul, dan ember
m. tangga kerja
n. alat pemadat manual
o. APD lengkap

6. Metode pelaksanaan

Tabel IV-2
Metode pelaksanaan pekerjaan papan nama pekerjaan

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persyaratan Sebelum Pelaksanaan	Sebelum pekerjaan dimulai, harus dipastikan bahwa: a. desain papan nama dan isi informasinya telah disetujui b. lokasi pemasangan telah ditentukan dan tidak mengganggu akses proyek c. material multiplek, besi siku, cat, tulisan, dan tiang kayu tersedia d. tiang kayu dalam kondisi baik, tidak lapuk, dan cukup lurus e. area pemasangan aman dan mudah dilihat dari arah datang pengunjung atau pengguna jalan f. pekerjaan pengelasan, pemotongan, dan pemasangan telah dikoordinasikan dengan petugas lapangan
2	Persiapan	a. Pelaksana memeriksa ukuran papan nama, isi informasi yang akan ditampilkan, serta detail material yang digunakan. b. Lokasi pemasangan ditentukan pada tempat yang mudah terlihat dari luar area proyek, aman dari gangguan kendaraan, dan tidak menghambat lalu lintas pekerja maupun material. c. Material diperiksa satu per satu, meliputi multiplek, besi siku, tiang kayu, cat, dan bahan sambungan. d. Tiang kayu dipilih yang lurus, tidak retak berat, tidak lapuk, dan cukup kuat menahan beban papan serta beban angin.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		e. Bidang papan dan rangka disiapkan di area kerja yang datar dan aman agar proses fabrikasi berjalan rapi
3	Pengukuran dan Penandaan	a. Multiplek diukur dan dipotong sesuai ukuran bersih papan yaitu 80 x 120 cm. b. Besi siku diukur untuk membuat rangka keliling sesuai dimensi papan, serta pengaku tambahan bila diperlukan. c. Titik sambungan, titik lubang baut/sekrup, dan posisi pemasangan pada tiang ditandai terlebih dahulu. d. Lokasi tiang di lapangan ditandai berdasarkan posisi papan yang direncanakan agar papan dapat terbaca jelas dari arah depan
4	Fabrikasi Bidang Papan dari Multiplek	a. Multiplek 4 mm dipotong dengan ukuran sesuai rencana, dengan sisi-sisi dibuat lurus dan rapi. b. Permukaan papan dibersihkan dari debu, serat kayu lepas, dan kotoran. c. Bila diperlukan, tepi multiplek dirapikan dan didempul agar hasil akhir lebih baik. d. Permukaan papan diberi lapisan dasar cat atau sealer sebelum dicat finishing atau sebelum ditempel stiker/printing informasi. e. Bidang papan disimpan di tempat kering sampai siap dipasang ke rangka
5	Fabrikasi Rangka Besi Siku	a. Besi siku L 30 x 30 x 3 mm dipotong sesuai ukuran untuk membentuk rangka keliling papan. b. Sambungan sudut dirakit siku dan presisi agar ukuran akhir tetap 80 x 120 cm. c. Rangka disambung dengan pengelasan atau metode sambungan lain yang kuat. d. Bila diperlukan, ditambahkan batang pengaku melintang atau memanjang pada bagian belakang agar multiplek tidak melendut. e. Setelah rangka selesai, hasil las dibersihkan dari kerak las dan bagian tajam dirapikan dengan gerinda. f. Rangka diperiksa kesikuan, ukuran, dan kerataannya sebelum dilanjutkan ke tahap finishing
6	Pengecatan dan Finishing Rangka Besi	a. Permukaan besi dibersihkan dari karat, minyak, debu, dan sisa pengelasan. b. Rangka diberi cat dasar besi/primer untuk melindungi dari korosi. c. Setelah cat dasar kering, dilakukan pengecatan finishing sesuai warna yang ditentukan. d. Pengecatan dilakukan merata pada seluruh permukaan yang terlihat maupun sambungan-sambungan penting. e. Rangka dibiarkan kering sempurna sebelum dipasangi bidang papan
7	Penyatuan Multiplek dengan Rangka Besi	a. Multiplek yang telah selesai difinishing ditempatkan pada sisi depan rangka besi. b. Multiplek dipasang pada rangka dengan sekrup, baut kecil, rivet, atau pengikat lain yang sesuai.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		c. Pemasangan dilakukan merata agar bidang papan menempel baik pada rangka dan tidak bergelombang. d. Posisi papan harus simetris terhadap rangka. e. Diperiksa agar tidak ada bagian tepi multiplek yang terbuka, pecah, atau menonjol berlebihan.
8	Pembuatan Tulisan/Informasi Papan Nama	a. Informasi proyek disesuaikan dengan data yang telah disetujui, misalnya nama pekerjaan, lokasi, sumber dana, nilai pekerjaan, waktu pelaksanaan, pelaksana, dan konsultan/pengawas bila diperlukan. b. Tulisan dapat dibuat dengan cara dicat manual, menggunakan cutting sticker, atau printing digital yang ditempel pada papan. c. Layout tulisan diatur agar mudah dibaca, proporsional, dan rapi. d. Setelah pemasangan tulisan selesai, diperiksa kembali ejaan, posisi, ukuran huruf, dan kelengkapannya. e. Permukaan tulisan harus rata, tidak mengelupas, dan tahan terhadap kondisi luar ruang
9	Persiapan Tiang Kayu	a. Tiang kayu ukuran 8/12 cm dipotong dan disiapkan setinggi 4 m, dengan memperhitungkan bagian yang akan masuk ke dalam tanah bila papan dipasang tanam. b. Bagian bawah tiang yang tertanam dapat diberi pelindung tambahan seperti cat atau pelapis sederhana untuk mengurangi risiko pelapukan. c. Tiang diperiksa ketegakan dan kelurusannya. d. Bila diperlukan, tiang dicat atau difinishing agar lebih tahan cuaca dan tampak rapi
10	Persiapan Lokasi dan Lubang Tiang	a. Lokasi pemasangan dibersihkan dari semak, sampah, atau material lepas. b. Dibuat lubang untuk penanaman tiang sesuai jarak antar tiang dan ukuran papan. c. Kedalaman lubang disesuaikan agar tiang cukup stabil dan tidak mudah goyah. d. Dasar lubang dibersihkan sebelum tiang dipasang. e. Pada lokasi dengan tanah lunak, pondasi tiang diperkuat dengan campuran beton sederhana atau urugan yang dipadatkan
11	Pemasangan Tiang Kayu	a. Papan nama yang telah dirakit dipasang pada kedua tiang kayu dengan posisi simetris dan ketinggian yang sesuai agar mudah dibaca. b. Papan dapat diikat menggunakan baut, sekrup, clamp, atau sambungan lain yang kuat. c. Posisi papan diperiksa agar rata secara horizontal dan tidak miring. d. Sambungan papan ke tiang harus cukup kuat untuk menahan beban sendiri dan beban angin. e. Bila diperlukan, dipasang pengaku tambahan di bagian belakang antara papan dan tiang untuk meningkatkan kestabilan
12	Pemasangan Papan Nama pada Tiang	a. Dilakukan pengukuran posisi tiang penyangga papan nama.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		b. Digali lubang pondasi tiang dengan ukuran ±30 cm x 30 cm dan kedalaman ±40–50 cm. c. Tiang kayu atau pipa besi dipasang tegak menggunakan waterpass. d. Bagian bawah tiang ditanam dan dipadatkan dengan tanah atau cor beton agar kuat dan stabil. e. Jarak antar tiang disesuaikan dengan lebar papan nama
13	Penguatan dan Perapihan Akhir	a. Setelah papan terpasang, dilakukan pengecekan ulang terhadap: • ukuran papan • ketegakan tiang • posisi papan terhadap tiang • kekuatan sambungan • keterbacaan tulisan • kerapihan finishing. b. Bagian yang masih tajam, longgar, atau kurang rapi diperbaiki. c. Area sekitar papan dirapikan dari sisa material, campuran beton, potongan besi, kayu, atau sampah pekerjaan. d. Papan nama dipastikan kokoh, tidak bergoyang, dan siap difungsikan
14	Pemeliharaan Selama Masa Proyek	a. Papan nama diperiksa secara berkala selama masa pelaksanaan proyek. b. Baut, sekrup, atau sambungan yang kendor dikencangkan kembali. c. Cat yang terkelupas atau tulisan yang rusak diperbaiki. d. Tiang yang goyah diperkuat kembali. e. Area sekitar papan dijaga kebersihannya agar informasi tetap terlihat jelas
15	Pengendalian mutu	a. Pemeriksaan Material • multiplek 4 mm dalam kondisi baik, tidak pecah dan tidak melengkung berlebihan • besi siku L 30 x 30 x 3 mm sesuai ukuran dan tidak berkarat berat • tiang kayu 8/12 dalam kondisi baik, tidak lapuk, dan cukup lurus • cat, bahan sambungan, dan bahan finishing layak pakai. b. Pemeriksaan Pelaksanaan • ukuran bidang papan sesuai 80 x 120 cm • rangka besi siku terpasang siku, kuat, dan rapi • multiplek terpasang kuat pada rangka • tulisan/informasi proyek lengkap, benar, dan mudah dibaca • tiang kayu tegak, kuat, dan stabil • papan terpasang rata dan tidak miring • hasil finishing rapi dan tahan cuaca. c. Toleransi Umum Toleransi mengikuti spesifikasi proyek, namun secara umum harus dijaga: • ukuran papan tetap proporsional sesuai rencana • posisi papan tidak miring secara visual • tiang tidak menyimpang signifikan dari posisi tegak • papan tetap stabil saat terkena angin normal lapangan • tulisan dapat dibaca jelas dari jarak pandang yang wajar

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan

7. Penerimaan hasil pekerjaan

Pekerjaan pemasangan papan nama proyek dinyatakan selesai apabila:

a. papan nama pekerjaan terpasang sesuai ukuran 80 x 120 cm
b. bidang papan rapi, tulisan jelas, dan mudah dibaca
c. rangka besi siku kokoh dan hasil finishing baik
d. tiang kayu 8/12 setinggi 4 m terpasang tegak dan stabil
e. papan nama aman terhadap pengaruh cuaca dan beban angin normal
f. proyek memiliki identitas visual yang tertib dan profesional

8. Catatan penting

a. isi tulisan papan nama harus sesuai data proyek yang telah disetujui
b. ukuran papan harus tepat 80 x 120 cm
c. rangka besi harus cukup kuat dan rapi karena menjadi struktur utama papan
d. tiang kayu harus tertanam atau terpasang kuat agar tidak mudah roboh
e. finishing cat harus tahan terhadap panas dan hujan
f. papan harus ditempatkan pada lokasi yang mudah dilihat dan tidak terhalang
g. sambungan antara papan, rangka, dan tiang harus diperiksa dengan teliti

9. Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Langkah K3 yang diterapkan meliputi:

a. semua pekerja wajib memakai helm, rompi, sarung tangan, dan sepatu safety
b. pekerjaan pemotongan besi, penggerindaan, dan pengelasan dilakukan dengan APD yang sesuai
c. area pengelasan harus aman dari bahan mudah terbakar
d. penggunaan tangga kerja saat pemasangan papan harus stabil dan diawasi
e. paku, besi tajam, dan potongan material harus segera diamankan
f. pengangkatan papan dilakukan bersama-sama agar aman dan tidak jatuh
g. area sekitar lokasi pemasangan harus dijaga agar tidak membahayakan pekerja lain atau pengguna jalan

10. Dokumentasi dan Administrasi

a. desain dan isi papan nama didokumentasikan sebelum produksi
b. hasil pengukuran dan lokasi pemasangan dicatat
c. dokumentasi foto dilakukan pada tahap fabrikasi, pemasangan tiang, pemasangan papan, dan hasil akhir
d. pemeriksaan berkala terhadap kondisi papan dapat dicatat selama masa proyek
e. perubahan data papan nama harus mendapat persetujuan pihak terkait

IV.1.1.3 Pekerjaan Kantor sementara/ gudang bahan dan material

Pekerjaan kantor sementara/gudang bahan dan material adalah pekerjaan pembuatan, perakitan, pemasangan, dan penataan bangunan sementara yang digunakan selama masa pelaksanaan proyek sebagai fasilitas penunjang operasional lapangan. Bangunan ini berfungsi sebagai tempat administrasi, koordinasi kerja, penyimpanan dokumen, penyimpanan alat ringan, serta penyimpanan bahan dan material proyek agar terlindung dari cuaca, kehilangan, kerusakan, dan gangguan lainnya.

Kantor sementara dan gudang bahan/material harus dibuat kokoh, aman, rapi, mudah diakses, memiliki ventilasi yang cukup, serta disusun sesuai kebutuhan operasional proyek. Pelaksanaannya harus memperhatikan efisiensi penggunaan lahan, keselamatan kerja, keamanan material, dan kemudahan mobilisasi selama masa proyek berlangsung.

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan ini adalah:

a. menyediakan fasilitas kerja sementara untuk administrasi dan koordinasi proyek
b. menyediakan tempat penyimpanan bahan dan material secara tertib dan aman
c. melindungi dokumen, alat, dan material dari panas, hujan, kelembapan, dan risiko kehilangan
d. mendukung kelancaran pelaksanaan proyek di lapangan
e. menciptakan area kerja proyek yang teratur, aman, dan mudah dikendalikan

2. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan pembangunan kantor sementara dan gudang material meliputi:

a. penentuan lokasi kantor sementara dan gudang
b. pembersihan dan persiapan lahan
c. pengukuran dan setting out bangunan sementara
d. penyediaan dan mobilisasi material
e. pembuatan pondasi atau dudukan sederhana
f. pemasangan rangka lantai, dinding, dan atap
g. pemasangan penutup dinding, lantai, dan atap
h. pemasangan pintu, ventilasi, dan pengaman
i. penataan ruang dalam kantor/gudang
j. penyediaan instalasi pendukung sederhana bila diperlukan
k. pemeriksaan mutu, keamanan, dan fungsi bangunan sementara
l. pemeliharaan selama masa proyek
m. pembongkaran setelah proyek selesai bila disyaratkan.

3. Referensi dan acuan

Pelaksanaan pekerjaan mengacu pada:

a. site plan atau tata letak sementara proyek
b. RKS dan spesifikasi teknis proyek

c. kebutuhan operasional lapangan
d. arahan direksi pekerjaan/pengawas
e. ketentuan SMKK dan K3 konstruksi yang berlaku
f. ketentuan pengamanan material, administrasi proyek, dan tata tertib lapangan.

4. Material yang digunakan

Bahan yang digunakan disesuaikan dengan desain bangunan sementara, umumnya meliputi:

a. kayu untuk rangka
b. multiplek untuk penutup dinding
c. balok kayu untuk struktur lantai dan atap
d. spandek untuk penutup atap
e. paku, sekrup, baut, mur, engsel, grendel, dan kunci
f. lantai papan
g. ventilasi, kawat ram, atau roster ventilasi bila diperlukan
h. cat, pelapis, dan bahan pengawet kayu bila diperlukan
i. terpal atau rak penyimpanan untuk material tertentu
j. material pondasi sederhana
k. instalasi listrik sederhana, lampu, saklar, stop kontak, dan kabel bila diperlukan
l. APAR, rak arsip, meja kerja, dan perlengkapan penunjang lain bila diperlukan

5. Peralatan kerja

Peralatan kerja yang digunakan antara lain:

a. meteran
b. waterpass
c. benang ukur
d. palu
e. gergaji tangan atau mesin
f. bor/screw gun
g. gerinda bila diperlukan
h. cangkul, sekop, dan alat gali
i. tang
j. tangga kerja
k. alat pemadat manual
l. alat angkut manual
m. kuas/rol cat bila diperlukan
n. mesin las bila menggunakan rangka besi
o. APD lengkap

6. Metode pelaksanaan

Tabel IV-3
Metode pelaksanaan pekerjaan kantor sementara/gudang bahan dan material

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persyaratan Sebelum Pelaksanaan	Sebelum pekerjaan dimulai, harus dipastikan bahwa: a. lokasi bangunan sementara telah disetujui b. lokasi tidak mengganggu jalur kerja utama, lalu lintas kendaraan proyek, drainase, dan area pekerjaan pokok c. jenis, ukuran, dan fungsi bangunan sementara telah ditentukan d. material bangunan sementara tersedia sesuai kebutuhan e. akses keluar masuk material dan pekerja tersedia f. kondisi lahan aman dan siap dibangun g. koordinasi dengan pihak terkait di lapangan telah dilakukan
2	Persiapan	a. Pelaksana menentukan kebutuhan fungsi bangunan sementara, apakah digunakan sebagai kantor, gudang, atau gabungan keduanya. b. Lokasi dipilih pada area yang aman, mudah dijangkau, tidak rawan tergenang, dan tidak mengganggu pekerjaan utama proyek. c. Ditentukan ukuran bangunan berdasarkan kebutuhan ruang kerja, kapasitas penyimpanan material, dan luas lahan yang tersedia. d. Area sekitar diperiksa terhadap akses kendaraan, keamanan, kedekatan dengan sumber listrik/air, dan sistem drainase. e. Material bangunan dipersiapkan dan ditata agar mudah dipasang. f. Bila gudang digunakan untuk material sensitif seperti semen, cat, bahan finishing, atau peralatan listrik, maka kebutuhan perlindungan dan ventilasinya harus diperhitungkan sejak awal
3	Pengukuran dan Setting Out	a. Lokasi bangunan diukur sesuai dimensi rencana. b. Titik sudut, garis dinding, posisi pintu, dan jalur akses ditandai menggunakan patok dan benang ukur. c. Diperiksa agar posisi bangunan cukup lurus, siku, dan memiliki ruang sirkulasi yang memadai di sekelilingnya. d. Elevasi lokasi diperiksa untuk menentukan apakah diperlukan urugan, perataan, atau lantai yang ditinggikan. e. Untuk gudang material, dipastikan jalur masuk-keluar material memungkinkan aktivitas bongkar muat dengan aman
4	Persiapan dan Perataan Lahan	a. Area bangunan sementara dibersihkan dari semak, sampah, material lepas, akar, dan hambatan lainnya. b. Permukaan tanah diratakan agar cukup stabil untuk menerima bangunan sementara. c. Bila tanah lunak, dilakukan pemadatan sederhana atau penambahan urugan agar lebih stabil. d. Kemiringan lahan diatur agar air hujan tidak menggenang di sekitar bangunan. e. Bila perlu dibuat saluran kecil di sekeliling area untuk membantu pembuangan air permukaan

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
5	Pembuatan Pondasi atau Dudukan Sederhana	a. Bangunan sementara diberi pondasi atau dudukan sederhana sesuai berat dan tipe struktur. b. Pondasi dapat berupa umpak beton. c. Titik-titik pondasi dipasang pada posisi kolom/rangka utama. d. Semua titik diperiksa elevasinya agar lantai atau struktur bangunan dapat terpasang rata. e. Pada gudang material, dudukan lantai sebaiknya dibuat lebih tinggi dari tanah sekitar agar material lebih aman dari kelembapan dan air hujan
6	Pembuatan Struktur Rangka	a. Rangka utama bangunan dipasang sesuai bentuk dan ukuran rencana. b. Dipasang kolom, balok pengikat, dan rangka atap dari kayu yang cukup kuat. c. Rangka harus dipasang tegak, siku, dan stabil. d. Pada titik sudut dan bentang tertentu dipasang pengaku diagonal agar bangunan tidak goyah. e. Untuk gudang bahan/material, rangka harus mempertimbangkan kemungkinan beban dari rak dan aktivitas bongkar muat di dalamnya
7	Pembuatan Lantai	a. Lantai kantor sementara/gudang dapat dibuat dari tanah padat b. Untuk kantor sementara, lantai sebaiknya cukup rata, bersih, dan nyaman digunakan. c. Untuk gudang material, lantai harus cukup kuat dan kering, terutama untuk menyimpan bahan yang tidak boleh terkena kelembapan. d. Bila menggunakan rabat beton sederhana, permukaan diratakan dan dibiarkan cukup keras sebelum dipakai
8	Pemasangan Dinding	a. Dinding dipasang setelah rangka utama stabil. b. Material dinding dapat berupa multiplek atau material sementara lain yang disetujui. c. Pemasangan dilakukan rapat dan rapi agar mampu melindungi bagian dalam dari angin dan hujan. d. Untuk gudang, dinding harus cukup tertutup agar material aman, namun tetap memiliki ventilasi yang memadai. e. Bila bangunan digunakan sebagai kantor, tata letak bukaan, ventilasi, dan pencahayaan harus diperhatikan agar ruang nyaman digunakan
9	Pemasangan Atap	a. Rangka atap dipasang sesuai jenis penutup atap yang digunakan. b. Penutup atap dipasang rapat dan cukup miring agar air hujan mengalir dengan baik. c. Sambungan penutup atap harus diperiksa agar tidak terjadi kebocoran. d. Pada bagian tepi atap, bila perlu dipasang overstek sederhana agar dinding lebih terlindungi dari tampias hujan. e. Untuk gudang material yang menyimpan bahan sensitif, atap harus dipastikan benar-benar mampu melindungi dari kebocoran

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
10	Pemasangan Pintu, Ventilasi, dan Pengaman	a. Pintu dipasang sesuai ukuran akses yang dibutuhkan. b. Untuk kantor sementara, pintu harus memungkinkan lalu lintas orang dan peralatan ringan. c. Untuk gudang material, pintu harus cukup lebar untuk keluar masuk barang dan dapat dikunci dengan baik. d. Engsel, grendel, dan kunci dipasang kuat. e. Ventilasi dipasang pada posisi yang cukup untuk sirkulasi udara, namun tidak mengurangi keamanan. f. Bila perlu dipasang teralis, kawat pengaman, atau penguat tambahan pada bukaan.
11	Pekerjaan Finishing dan Pelindung	a. Permukaan kayu dapat dicat atau diberi pelindung agar lebih tahan terhadap cuaca dan rayap. b. Bagian tajam, ujung paku, dan sudut yang berbahaya harus dirapikan. c. Permukaan dinding dan lantai dibersihkan dari kotoran sisa pekerjaan. d. Bila diperlukan, dilakukan pengecatan atau pelabelan ruang seperti “Kantor Proyek”, “Gudang Material”, atau penandaan area penyimpanan. e. Pada gudang, dapat dipasang rak, pallet kayu, atau alas material agar barang tidak langsung bersentuhan dengan lantai
12	Penataan Ruang Dalam	a. Area kantor sementara ditata untuk meja kerja, kursi, lemari dokumen, papan informasi, dan peralatan administrasi. b. Area gudang diatur berdasarkan jenis material, misalnya material kering, alat kerja, bahan finishing, dan perlengkapan instalasi dipisahkan sesuai kelompoknya. c. Material disusun rapi, mudah diakses, dan aman dari risiko runtuh. d. Bahan yang mudah rusak atau sensitif terhadap kelembapan disimpan di tempat yang lebih terlindungi. e. Jalur sirkulasi di dalam gudang harus tetap tersedia agar aktivitas pengambilan dan penyimpanan material berjalan lancar
13	Pemasangan Utilitas Pendukung	a. Bila diperlukan, dipasang instalasi listrik sementara untuk penerangan dan kebutuhan operasional. b. Lampu dipasang pada titik yang cukup untuk menerangi ruang kantor maupun gudang. c. Stop kontak dan saklar dipasang pada posisi aman. d. Instalasi harus terlindung dari kelembapan dan gangguan mekanis. e. Bila diperlukan, disediakan meja kerja, rak, papan tulis, atau peralatan administrasi lainnya. f. APAR dan kotak P3K sebaiknya disediakan di area kantor/gudang sebagai bagian dari pengamanan dasar proyek
14	Pemeriksaan dan Uji Fungsi	a. Setelah bangunan selesai, dilakukan pemeriksaan terhadap: • kekuatan dan kestabilan rangka • kerataan lantai • kerapatan dinding dan atap • fungsi pintu dan kunci

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		• ventilasi dan pencahayaan • keamanan penyimpanan material • kebersihan dan kerapihan bangunan. b. Bila ditemukan bagian yang longgar, bocor, miring, atau kurang aman, segera dilakukan perbaikan. c. Bangunan dinyatakan siap digunakan setelah memenuhi fungsi, keamanan, dan kenyamanan minimum
15	Pemeliharaan Selama Masa Proyek	a. Bangunan sementara diperiksa secara berkala, terutama setelah hujan lebat atau angin kencang. b. Atap bocor, dinding lepas, lantai rusak, atau pintu yang tidak berfungsi harus segera diperbaiki. c. Gudang harus dijaga kebersihan, keamanan, dan keteraturannya setiap waktu. d. Material di dalam gudang harus diatur dengan sistem keluar-masuk yang tertib. e. Kantor sementara harus dijaga kebersihannya agar mendukung pekerjaan administrasi dan koordinasi lapangan
16	Pembongkaran Setelah Selesai	a. Setelah pekerjaan proyek selesai atau saat fasilitas tidak lagi diperlukan, bangunan sementara dibongkar sesuai instruksi. b. Material yang masih dapat dipakai dipilah dan diamankan. c. Area bekas bangunan dibersihkan dan dirapikan kembali. d. Sisa pondasi sederhana atau material bekas dibuang ke tempat yang ditentukan. e. Kondisi lahan dikembalikan agar tidak mengganggu pekerjaan akhir atau serah terima proyek
17	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan Material • kayu, hollow, atau rangka lain dalam kondisi baik dan cukup kuat • penutup dinding dan atap tidak cacat berat • pintu, engsel, grendel, dan kunci layak pakai • material lantai sesuai kebutuhan fungsi bangunan • instalasi pendukung sederhana aman digunakan. b. Pemeriksaan Pelaksanaan • lokasi bangunan sesuai site plan • rangka bangunan tegak, stabil, dan kuat • dinding dan atap terpasang rapi dan cukup rapat • lantai cukup rata, kering, dan aman dipakai • pintu dan ventilasi berfungsi baik • bangunan cukup aman untuk penyimpanan material dan aktivitas administrasi • ruang dalam tertata baik sesuai fungsi. c. Toleransi Umum Toleransi mengikuti kebutuhan proyek, namun secara umum harus dijaga: • bentuk bangunan tampak lurus dan stabil • atap tidak bocor

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		• lantai tidak bergelombang berlebihan • pintu tidak macet • rak atau penataan material tidak menimbulkan risiko jatuh/runtuh.

7. Penerimaan hasil pekerjaan

Hasil akhir pekerjaan ini adalah:

a. kantor sementara/gudang bahan dan material terbangun sesuai kebutuhan proyek
b. bangunan cukup kokoh, aman, rapi, dan layak digunakan
c. material tersimpan dengan lebih tertib, aman, dan terlindung dari cuaca
d. kegiatan administrasi dan koordinasi lapangan dapat berjalan lebih baik
e. area proyek menjadi lebih terorganisasi dan mendukung kelancaran pelaksanaan pekerjaan

8. Catatan penting

a. lokasi kantor/gudang harus strategis tetapi tidak mengganggu pekerjaan utama
b. lantai gudang harus cukup kering dan lebih tinggi dari tanah sekitar bila memungkinkan
c. atap harus benar-benar melindungi dari hujan
d. material proyek harus ditata berdasarkan jenis dan tingkat kerentanannya
e. keamanan pintu dan bukaan harus diperhatikan
f. ventilasi harus cukup agar ruang tidak lembap
g. bangunan sementara harus tetap dirawat selama masa proyek

9. Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Langkah K3 yang diterapkan meliputi:

a. semua pekerja wajib memakai APD lengkap
b. pekerjaan pemotongan, pengelasan, dan pemasangan dilakukan dengan alat yang aman
c. area pembangunan bangunan sementara dijaga agar tidak mengganggu lalu lintas proyek
d. material disusun rapi agar tidak menimpa pekerja
e. instalasi listrik sementara harus aman dan tidak semrawut
f. bahan mudah terbakar atau berbahaya tidak boleh disimpan sembarangan
g. gudang harus memiliki pengamanan dasar terhadap kebakaran dan kehilangan
h. akses keluar masuk harus tetap aman dan tidak terhalang material

10. Dokumentasi dan Administrasi

a. lokasi dan ukuran bangunan sementara dicatat
b. dokumentasi foto dilakukan pada tahap persiapan, pembangunan, penataan, dan hasil akhir

c. daftar material yang disimpan di gudang dapat dibuat sesuai kebutuhan proyek
d. pemeriksaan dan perbaikan berkala dicatat bila diperlukan
e. pembongkaran akhir juga didokumentasikan bila disyaratkan

IV.1.1.4 Pekerjaan Pembersihan (striping) lahan

Pekerjaan pembersihan (striping) lahan menggunakan excavator mini adalah pekerjaan persiapan lapangan berupa pembersihan permukaan area proyek dari rumput, semak, akar kecil, sampah, puing, lapisan tanah penutup yang tidak dikehendaki, dan material pengganggu lainnya dengan bantuan alat berat excavator mini. Pekerjaan ini bertujuan menyiapkan area kerja agar bersih, aman, dan siap untuk tahapan pekerjaan berikutnya seperti pengukuran, bouwplank, galian, urugan, maupun pekerjaan struktur.

Striping lahan pada umumnya mencakup pengupasan lapisan tanah permukaan/top soil atau lapisan tanah lunak tertentu sesuai kebutuhan proyek, serta pembersihan vegetasi ringan dan material pengganggu di area pekerjaan. Penggunaan excavator mini dipilih karena lebih fleksibel untuk area sempit, mudah bermanuver, dan relatif aman untuk lokasi dengan akses terbatas..

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan ini adalah:

a. membersihkan area proyek dari vegetasi, sampah, dan material pengganggu
b. mengupas lapisan permukaan tanah yang tidak digunakan sesuai kebutuhan pekerjaan
c. menyiapkan permukaan lahan agar siap untuk pekerjaan konstruksi berikutnya
d. memudahkan pengukuran, penandaan, dan mobilisasi di area proyek
e. menciptakan area kerja yang lebih aman, rapi, dan tertib

2. Lingkup pekerjaan

Ruang lingkup pekerjaan meliputi:

a. pemeriksaan dan identifikasi area yang akan dibersihkan
b. penentuan batas pekerjaan striping
c. pembersihan semak, rumput, sampah, puing, dan material lepas
d. pengupasan lapisan tanah permukaan/top soil sesuai ketebalan rencana
e. pemindahan hasil striping ke lokasi penumpukan sementara atau tempat pembuangan
f. perataan awal permukaan lahan hasil striping
g. pembersihan akhir area kerja
h. pengamanan area dan pengendalian dampak lingkungan selama pelaksanaan.

3. Referensi dan acuan

Pelaksanaan pekerjaan mengacu pada:

a. gambar site plan atau layout proyek
b. RKS dan spesifikasi teknis proyek

c. hasil peninjauan lapangan
d. instruksi direksi pekerjaan/pengawas
e. ketentuan SMKK dan K3 konstruksi
f. ketentuan lingkungan dan kebersihan lokasi proyek.

4. Material yang ditangani

Material yang ditangani pada pekerjaan ini meliputi:

a. rumput, semak, tanaman liar, dan akar kecil
b. sampah organik dan nonorganik
c. puing ringan atau material bongkaran permukaan bila ada
d. lapisan top soil atau tanah permukaan yang dikupas
e. material lepas lain yang mengganggu area pekerjaan

5. Peralatan kerja

Peralatan kerja yang digunakan antara lain:

a. excavator mini
b. dump truck atau gerobak angkut bila diperlukan
c. cangkul, sekop, parang, dan sabit untuk pembersihan manual pada area yang tidak terjangkau alat
d. alat ukur seperti meteran dan patok
e. benang ukur atau tanda batas area
f. alat semprot air bila diperlukan untuk pengendalian debu
g. alat pemadat ringan bila diperlukan pada perataan awal
h. APD lengkap

6. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-4
Metode pelaksanaan pekerjaan pembersihan (striping) lahan

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persyaratan Sebelum Pelaksanaan	Sebelum pekerjaan dimulai, harus dipastikan bahwa: a. batas area yang akan dibersihkan telah ditentukan b. utilitas eksisting seperti kabel, pipa, saluran, atau bangunan sekitar telah diidentifikasi c. jalur kerja excavator mini aman dan dapat dilalui d. lokasi penumpukan sementara atau pembuangan hasil striping telah ditentukan e. alat berat, operator, dan personel pendukung siap bekerja f. kondisi cuaca dan tanah memungkinkan pekerjaan dilakukan dengan aman g. izin kerja dan pengarahan K3 telah dilakukan
2	Persiapan	a. Pelaksana mempelajari gambar site plan dan menentukan area yang akan dilakukan pembersihan dan striping.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		b. Dilakukan peninjauan lapangan untuk mengenali kondisi aktual area, termasuk vegetasi, kemiringan lahan, kondisi tanah, hambatan kerja, dan akses alat. c. Batas area pekerjaan diberi tanda dengan patok, cat semprot, atau benang ukur agar operator bekerja sesuai area yang direncanakan. d. Utilitas eksisting, saluran air, pohon yang harus dipertahankan, dan elemen sekitar yang tidak boleh terganggu diidentifikasi dan diberi tanda pengaman. e. Lokasi penumpukan hasil striping atau lokasi pembuangan material ditentukan terlebih dahulu. f. Excavator mini diperiksa kondisi teknisnya sebelum mulai bekerja.
3	Pembersihan Awal Secara Manual	a. Sebelum excavator mini beroperasi, dilakukan pembersihan awal secara manual pada area tertentu bila diperlukan. b. Sampah besar, benda tajam, material berbahaya, atau benda yang dapat mengganggu alat diangkat terlebih dahulu. c. Semak pada area sempit, sudut, atau dekat bangunan eksisting yang tidak aman dijangkau excavator dibersihkan manual. d. Material hasil pembersihan awal dikumpulkan di titik yang mudah diangkut
4	Penempatan dan Mobilisasi Excavator Mini	a. Excavator mini dimobilisasi ke area kerja melalui jalur yang aman dan telah disiapkan. b. Operator diarahkan mengenai batas pekerjaan, area yang harus dijaga, dan lokasi penumpukan material. c. Posisi awal alat diatur agar pergerakan kerja efisien dan tidak mengganggu area di luar batas pekerjaan. d. Bila kondisi tanah lunak, operator harus bekerja hati-hati agar alat tidak terjebak atau merusak area sekitar
5	Pembersihan Vegetasi dan Material Permukaan	a. Excavator mini mulai membersihkan rumput, semak, tanaman liar, akar kecil, serta material pengganggu lain di permukaan lahan. b. Pekerjaan dilakukan bertahap dan merata sesuai zona kerja. c. Vegetasi yang sudah tercabut ditumpuk sementara pada titik yang telah ditentukan. d. Pada area dekat batas bangunan, pagar, utilitas, atau saluran eksisting, excavator dioperasikan secara hati-hati dan dapat dibantu pekerja manual. e. Material non-tanah seperti sampah plastik, kayu, atau puing ringan dipisahkan sejauh memungkinkan untuk memudahkan penanganan lanjutan
6	Pekerjaan Striping atau Pengupasan Lapisan Tanah Permukaan	a. Setelah vegetasi permukaan dibersihkan, excavator mini melakukan pengupasan lapisan tanah permukaan/top soil sesuai ketebalan yang direncanakan atau sesuai instruksi pengawas. b. Pengupasan dilakukan merata dan tidak berlebihan agar tidak merusak lapisan tanah yang akan digunakan untuk pekerjaan berikutnya.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		c. Arah kerja alat diatur agar hasil kupasan mudah dikumpulkan dan diangkut. d. Pada area yang elevasinya harus dipertahankan, operator wajib memperhatikan kedalaman kupasan dengan cermat. e. Bila diperlukan, petugas ukur membantu mengontrol batas kedalaman striping agar sesuai rencana
7	Pengumpulan dan Pemindahan Hasil Striping	a. Material hasil striping dikumpulkan pada titik penumpukan sementara yang tidak mengganggu jalur kerja. b. Bila material top soil akan dimanfaatkan kembali, material dipisahkan dari sampah, akar, dan puing. c. Bila material harus dibuang, hasil kupasan dimuat ke dump truck atau alat angkut lain untuk dibawa ke lokasi pembuangan yang telah ditentukan. d. Jalur pengangkutan dijaga agar tetap aman dan tidak menyebabkan pencemaran area sekitar
8	Perataan Awal Permukaan Lahan	a. Setelah pembersihan dan striping selesai, excavator mini melakukan perataan awal pada permukaan lahan. b. Permukaan dirapikan agar tidak terdapat gundukan besar, lubang lokal, atau sisa akar yang masih mengganggu. c. Perataan ini bersifat awal untuk memudahkan tahapan pekerjaan berikutnya, bukan perataan final kecuali disyaratkan khusus. d. Pada bagian tertentu dapat dilakukan trimming manual agar hasil lebih rapi
9	Pembersihan Akhir Area Kerja	a. Sisa material organik, akar, sampah, dan puing yang tertinggal dibersihkan dari area kerja. b. Jalur alat, area penumpukan, dan lokasi kerja diperiksa kembali agar tidak ada material berbahaya atau pengganggu. c. Bila terdapat debu berlebih akibat aktivitas alat, dilakukan penyiraman air secukupnya. d. Area hasil striping disiapkan agar siap untuk proses pengukuran, bowplank, galian, atau pekerjaan selanjutnya
10	Pemeriksaan Hasil Pekerjaan	a. Dilakukan pemeriksaan bersama terhadap: • batas area yang telah dibersihkan • kebersihan lahan dari vegetasi dan sampah • ketebalan atau kedalaman striping sesuai kebutuhan • kondisi permukaan lahan setelah dirapikan • keamanan area untuk pekerjaan lanjutan. b. Bila terdapat bagian yang belum bersih atau masih ada material pengganggu, dilakukan pembersihan ulang. c. Hasil pekerjaan dinyatakan selesai setelah memenuhi persyaratan teknis dan persetujuan pengawas
11	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan Sebelum Pekerjaan • batas area kerja telah ditentukan jelas

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		• utilitas eksisting telah diidentifikasi • alat berat dalam kondisi baik • lokasi penumpukan atau pembuangan hasil striping tersedia • jalur kerja aman. b. Pemeriksaan Selama Pekerjaan • area kerja dibersihkan sesuai batas yang ditetapkan • kedalaman striping tidak melebihi ketentuan • vegetasi, akar, dan sampah terangkat dengan baik • alat bekerja aman dan tidak merusak area yang tidak dikerjakan • hasil kupasan dipisahkan sesuai kebutuhan pemanfaatannya. c. Pemeriksaan Setelah Pekerjaan • area lahan bersih dari semak, rumput, sampah, dan material pengganggu • lapisan tanah permukaan yang tidak diperlukan telah dikupas sesuai kebutuhan • permukaan lahan cukup rapi dan siap untuk pekerjaan berikutnya • tidak ada sisa akar besar atau material yang mengganggu • area kerja bersih dan aman

7. Penerimaan hasil pekerjaan

Hasil akhir pekerjaan ini adalah:

a. area proyek bersih dari rumput, semak, akar kecil, sampah, dan material pengganggu
b. lapisan tanah permukaan yang tidak diperlukan telah dikupas sesuai kebutuhan
c. hasil striping telah dipindahkan ke lokasi penumpukan atau pembuangan
d. permukaan lahan cukup rata dan rapi untuk pekerjaan lanjutan
e. area kerja menjadi lebih aman, tertib, dan siap untuk tahap konstruksi berikutnya

8. Catatan penting

a. striping hanya dilakukan pada area yang telah disetujui
b. kedalaman kupasan harus dikontrol agar tidak berlebihan
c. utilitas eksisting harus diberi perlindungan khusus
d. area sempit atau dekat bangunan harus dibersihkan lebih hati-hati
e. hasil pembersihan dan top soil perlu dipisahkan bila masih akan dimanfaatkan
f. permukaan akhir harus cukup rapi untuk mendukung pekerjaan berikutnya
g. excavator mini harus bekerja pada jalur yang aman dan tidak merusak area luar batas kerja.

9. Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Langkah K3 yang diterapkan meliputi:

a. seluruh pekerja wajib menggunakan helm, rompi, sepatu safety, dan APD lain yang diperlukan
b. operator excavator mini harus memiliki kompetensi dan bekerja sesuai prosedur
c. area kerja alat diberi pembatas agar tidak dimasuki orang yang tidak berkepentingan

d. pekerja dilarang berada dalam radius putar excavator
e. komunikasi antara operator dan pekerja lapangan harus jelas
f. alat tidak boleh bekerja terlalu dekat dengan utilitas, bangunan eksisting, atau tepi galian tanpa pengamanan
g. pekerjaan dihentikan bila kondisi cuaca atau tanah membahayakan
h. pengangkutan material hasil striping harus dilakukan aman dan tidak tercecer di jalan kerja

10. Pengendalian Lingkungan

a. Debu dikendalikan dengan penyiraman air bila diperlukan.
b. Material hasil striping tidak boleh dibuang sembarangan.
c. Top soil yang akan dimanfaatkan kembali harus ditumpuk terpisah.
d. Saluran drainase eksisting tidak boleh tertutup material hasil pembersihan.
e. Kebisingan dan pergerakan alat diupayakan tidak mengganggu lingkungan sekitar secara berlebihan.
f. Sisa sampah nonorganik dipisahkan dan dibuang ke tempat yang sesuai

11. Dokumentasi dan Administrasi

a. area kerja dan batas striping dicatat sebelum pelaksanaan
b. dokumentasi foto dilakukan pada tahap sebelum, saat, dan sesudah pekerjaan
c. volume atau luas area yang dibersihkan dapat dicatat sesuai kebutuhan proyek
d. lokasi penumpukan atau pembuangan hasil striping didokumentasikan
e. setiap kendala lapangan dan penyesuaian metode dicatat dalam laporan harian.

IV.1.1.5 Pekerjaan Pembuatan bowplank

Pekerjaan pembuatan bowplank adalah pekerjaan pemasangan patok dan papan bantu ukur di lapangan sebagai acuan tetap sementara untuk menentukan posisi as bangunan, batas pondasi, elevasi, dan titik-titik penting lainnya selama pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Bowplank dipasang sebelum pekerjaan galian, pondasi, dan struktur bawah dimulai, agar tata letak bangunan di lapangan sesuai dengan gambar rencana.

Bowplank harus dipasang kuat, stabil, tidak mudah bergeser, dan memiliki ketelitian pengukuran yang baik karena berfungsi sebagai dasar penentuan letak bangunan secara horizontal maupun vertikal. Ketepatan pekerjaan bowplank sangat menentukan akurasi pekerjaan galian, pondasi, sloof, kolom, dinding, dan elemen struktur lainnya.

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan pembuatan bowplank adalah:

a. menentukan posisi as bangunan sesuai gambar kerja
b. memindahkan ukuran dan tata letak bangunan dari gambar ke lapangan
c. menyediakan acuan tetap untuk pekerjaan galian, pondasi, dan struktur bawah
d. menjaga akurasi dimensi, sudut, dan elevasi bangunan
e. memudahkan kontrol pelaksanaan pekerjaan konstruksi di lapangan

2. Lingkup pekerjaan

Ruang lingkup pekerjaan meliputi:

a. persiapan alat, bahan, dan personel
b. peninjauan dan pembersihan area pemasangan
c. pengukuran dan setting out titik acuan bangunan
d. pemasangan patok bowplank
e. pemasangan papan bowplank
f. penentuan elevasi dan penandaan as bangunan
g. penarikan benang ukur
h. pemeriksaan kelurusan, kesikuan, dimensi, dan elevasi
i. pengamanan serta pemeliharaan bowplank selama masa pelaksanaan pekerjaan awal.

3. Referensi dan acuan

Pelaksanaan pekerjaan mengacu pada:

a. gambar site plan dan gambar denah bangunan
b. gambar pondasi dan struktur
c. RKS dan spesifikasi teknis proyek
d. data titik referensi atau benchmark lapangan
e. arahan direksi pekerjaan/pengawas
f. ketentuan K3 konstruksi yang berlaku di proyek.

4. Material yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam pekerjaan bowplank antara lain:

a. kayu patok
b. papan bowplank
c. paku
d. kayu pengaku bila diperlukan
e. benang ukur
f. cat/marker/spidol
g. kapur tukang
h. bahan pelindung sederhana bila diperlukan

5. Peralatan kerja

Peralatan kerja yang digunakan antara lain:

a. meteran
b. waterpass/selang waterpass
c. auto level atau total station bila tersedia
d. theodolite bila diperlukan
e. unting-unting
f. siku tukang

g. palu
h. gergaji
i. benang ukur
j. patok bantu
k. alat tulis lapangan
l. APD lengkap

6. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-5
Metode pelaksanaan pekerjaan Pembuatan bowplank

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persyaratan sebelum pelaksanaan	Sebelum pekerjaan dimulai, harus dipastikan bahwa: a. area kerja telah dibersihkan dan dapat diakses b. titik benchmark atau titik referensi elevasi telah tersedia c. batas lahan dan orientasi bangunan telah diketahui dengan jelas d. gambar kerja yang dipakai adalah gambar terakhir yang telah disetujui e. alat ukur dalam kondisi baik dan siap digunakan f. personel pengukuran memahami titik acuan, as bangunan, dan dimensi rencana g. area pemasangan bowplank tidak mudah terganggu oleh lalu lintas alat dan pekerjaan lain.
2	Persiapan	a. Pelaksana dan surveyor mempelajari gambar site plan, denah, serta ukuran bangunan secara detail. b. Ditentukan titik referensi awal berdasarkan benchmark atau titik tetap lapangan yang telah disepakati. c. Area di sekitar calon posisi bowplank dibersihkan dari rumput, sampah, semak, atau halangan lain. d. Jalur pemasangan bowplank direncanakan agar berada di luar area galian atau area yang berpotensi terganggu pekerjaan utama. e. Bahan kayu patok dan papan dipilih yang cukup lurus, tidak lapuk, dan cukup kuat untuk tetap stabil selama digunakan.
3	Penentuan Titik Acuan Lapangan	a. Surveyor menentukan titik acuan utama berdasarkan data ukur yang tersedia. b. Dari titik acuan tersebut dilakukan pengukuran posisi bangunan sesuai orientasi dan ukuran pada gambar rencana. c. Titik sudut bangunan, garis as utama, dan batas luar pondasi ditentukan terlebih dahulu. d. Penetapan titik awal dilakukan hati-hati agar kesalahan tidak berlanjut pada keseluruhan tata letak bangunan. e. Semua titik bantu diberi tanda sementara untuk memudahkan pemasangan bowplank
4	Pengukuran dan Setting Out	a. Pengukuran dilakukan untuk memindahkan dimensi bangunan dari gambar ke lapangan.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		b. Garis as bangunan ditentukan berdasarkan sumbu memanjang dan melintang. c. Jarak antar as diukur sesuai gambar dan diverifikasi ulang. d. Untuk memastikan sudut bangunan siku, dilakukan pengecekan diagonal atau metode segitiga siku-siku. e. Bila tersedia alat ukur optik/digital, pengukuran ketegakan dan kesikuan dilakukan dengan alat tersebut agar hasil lebih akurat. f. Semua hasil setting out diperiksa ulang sebelum pemasangan papan bowplank.
5	Pemasangan Patok Bowplank	a. Patok kayu dipasang pada posisi di luar garis galian atau di luar batas pondasi agar tidak terganggu saat pekerjaan tanah dimulai. b. Jarak patok dari tepi bangunan disesuaikan agar aman namun tetap memudahkan penarikan benang as. c. Patok ditanam cukup dalam agar kokoh dan tidak mudah bergeser. d. Pada setiap titik sudut dan titik perubahan garis, patok dipasang dengan perhatian khusus. e. Bila diperlukan, dipasang pengaku tambahan agar patok tetap stabil
6	Pemasangan Papan Bowplank	a. Papan bowplank dipasang secara horizontal pada patok-patok yang telah ditanam. b. Ketinggian papan disesuaikan dan diratakan menggunakan waterpass atau selang waterpass. c. Papan harus cukup kuat, lurus, dan terpasang kokoh agar dapat digunakan sebagai bidang penandaan as bangunan. d. Sambungan papan dilakukan rapi dan stabil. e. Pada titik tertentu, papan dapat dipasang menerus atau terpisah sesuai kebutuhan pengukuran di lapangan
7	Penentuan Elevasi Bowplank	a. Elevasi bowplank ditentukan berdasarkan benchmark proyek. b. Dengan menggunakan waterpass, selang waterpass, atau auto level, ketinggian papan bowplank disamakan pada elevasi tertentu yang menjadi acuan. c. Pada papan dapat diberi tanda elevasi nol bangunan atau elevasi referensi lain yang dipakai dalam pekerjaan. d. Penetapan elevasi ini penting agar pekerjaan galian, pondasi, dan sloof dapat dikontrol terhadap level yang benar. e. Setiap perubahan elevasi harus ditandai jelas dan didokumentasikan
8	Penandaan Garis As dan Dimensi pada Papan	a. Setelah papan terpasang dan elevasinya benar, garis as bangunan ditandai pada papan bowplank. b. Penandaan dilakukan dengan paku kecil, tanda cat, atau goresan yang jelas. c. Garis as memanjang dan melintang diberi identifikasi agar tidak tertukar. d. Selain garis as, dapat ditandai pula batas pondasi, tepi galian, atau garis struktur tertentu sesuai kebutuhan proyek.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		e. Penandaan harus jelas, rapi, dan mudah dibaca oleh pelaksana lapangan
9	Penarikan Benang Ukur	a. Benang ukur ditarik pada tanda-tanda as yang telah dibuat di papan bowplank. b. Perpotongan benang menunjukkan posisi as bangunan di lapangan. c. Benang ditarik cukup kencang agar tidak melendut dan tidak bergeser. d. Titik-titik perpotongan benang digunakan sebagai acuan untuk menentukan posisi galian pondasi, pondasi, sloof, kolom, dan elemen lain. e. Penarikan benang dilakukan hati-hati agar posisi tetap akurat sesuai penandaan pada papan
10	Pemeriksaan Ulang Dimensi, Kelurusan, dan Kesikuan	a. Setelah bowplank dan benang ukur terpasang, dilakukan pemeriksaan ulang terhadap: • jarak antar as • posisi sudut bangunan • panjang dan lebar bangunan • diagonal bangunan • kelurusan garis • elevasi papan bowplank. b. Bila ditemukan penyimpangan, dilakukan koreksi segera sebelum pekerjaan galian atau pondasi dimulai. c. Pemeriksaan bersama pelaksana, surveyor, dan pengawas sangat dianjurkan untuk memastikan akurasi
11	Pengamanan dan Pemeliharaan Bowplank	a. Bowplank yang telah terpasang harus dijaga agar tidak terganggu oleh alat, kendaraan, atau aktivitas pekerja. b. Area sekitar bowplank dapat diberi tanda pengaman sederhana. c. Patok atau papan yang goyah harus segera diperkuat kembali. d. Tanda as, elevasi, dan benang ukur harus dicek berkala selama masih digunakan. e. Bowplank tetap dipertahankan sampai pekerjaan yang bergantung pada acuan tersebut selesai atau sampai diperbolehkan dibongkar
12	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan Material • kayu patok dan papan dalam kondisi baik dan cukup kuat • paku dan bahan bantu cukup • benang ukur tidak mudah putus dan cukup jelas terlihat • alat ukur dalam kondisi baik dan terkalibrasi/layak pakai. b. Pemeriksaan Pelaksanaan • posisi bowplank berada di luar area terganggu • patok tertanam kuat dan stabil • papan terpasang lurus dan rata • elevasi bowplank sesuai benchmark • garis as dan tanda ukur jelas • benang ukur tepat pada posisi as yang direncanakan • dimensi, diagonal, dan kesikuan sesuai gambar kerja.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		c. Toleransi Umum Toleransi mengikuti spesifikasi proyek, namun secara umum harus dijaga: • penyimpangan posisi as seminimal mungkin • perbedaan elevasi antar papan harus sangat kecil • diagonal bangunan harus sesuai perhitungan • garis as tidak boleh bergeser karena bowplank goyah atau benang kendur

7. Penerimaan hasil pekerjaan

Hasil akhir pekerjaan ini adalah:

a. bowplank terpasang kokoh, lurus, dan stabil
b. garis as bangunan dan batas pekerjaan telah terpetakan dengan benar di lapangan
c. elevasi acuan telah ditetapkan dengan jelas
d. pekerjaan galian, pondasi, dan struktur awal dapat dilaksanakan dengan akurat
e. area kerja memiliki acuan tetap yang dapat digunakan untuk pengendalian posisi dan level bangunan

8. Catatan penting

a. bowplank harus dipasang di lokasi yang aman dari gangguan pekerjaan tanah
b. akurasi pengukuran harus dijaga sejak titik awal
c. kesalahan kecil pada bowplank akan mempengaruhi seluruh pekerjaan struktur
d. elevasi acuan harus jelas dan konsisten
e. penandaan as harus rapi dan mudah dipahami
f. benang ukur harus tetap kencang dan tidak bergeser
g. bowplank harus dipelihara sampai tidak dibutuhkan lagi.

9. Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Langkah K3 yang diterapkan meliputi:

a. semua pekerja wajib memakai helm, rompi, dan sepatu safety
b. penggunaan palu, gergaji, dan alat ukur dilakukan hati-hati
c. paku yang menonjol harus segera dirapikan agar tidak melukai pekerja
d. area pengukuran harus bebas dari gangguan alat berat saat setting out dilakukan
e. bowplank yang belum stabil tidak boleh dijadikan acuan kerja
f. pekerja harus berhati-hati terhadap benang ukur yang ditarik melintang di area kerja
g. pekerjaan dihentikan sementara bila kondisi lapangan tidak aman

10. Dokumentasi dan Administrasi

a. hasil pengukuran dan setting out dicatat
b. titik acuan dan benchmark didokumentasikan

c. dokumentasi foto dilakukan pada tahap pengukuran, pemasangan patok, pemasangan papan, dan penarikan benang
d. perubahan posisi atau koreksi hasil ukur dicatat
e. persetujuan pengawas terhadap hasil bowplank dilakukan sebelum pekerjaan struktur bawah dimulai.

IV.1.1.6 Pekerjaan penyediaan air kerja

Pekerjaan penyediaan air kerja adalah pekerjaan pengadaan, pemasangan, pengaliran, pengamanan, dan pemeliharaan sistem suplai air sementara yang digunakan untuk menunjang seluruh kegiatan konstruksi selama masa pelaksanaan proyek. Air kerja dipergunakan untuk pencampuran mortar dan beton, curing beton, pembersihan material dan peralatan, kebutuhan sanitasi terbatas, penyiraman area kerja, serta kegiatan operasional lapangan lainnya.

Penyediaan air kerja harus direncanakan dengan baik agar debit air mencukupi, distribusi lancar, kualitas air memadai untuk kebutuhan konstruksi, dan instalasi sementara aman serta mudah dipelihara selama proyek berlangsung.

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan ini adalah:

a. menyediakan air kerja yang cukup untuk seluruh kebutuhan pelaksanaan proyek
b. menjamin kontinuitas suplai air selama pekerjaan berlangsung
c. mendukung mutu pekerjaan konstruksi, terutama untuk beton, mortar, dan curing
d. mempermudah kegiatan kebersihan dan operasional lapangan
e. menciptakan sistem distribusi air kerja yang aman, rapi, dan efisien

2. Lingkup pekerjaan

Ruang lingkup pekerjaan meliputi:

a. identifikasi kebutuhan air kerja
b. penentuan sumber air
c. pengadaan material dan peralatan distribusi air
d. pemasangan tandon, pipa, selang, keran, dan perlengkapan pendukung
e. pemasangan pompa bila diperlukan
f. pengaturan titik-titik distribusi air kerja
g. pengujian sistem distribusi
h. pengoperasian dan pemeliharaan selama masa proyek
i. pembongkaran instalasi sementara setelah selesai bila disyaratkan.

3. Referensi dan acuan

Pelaksanaan pekerjaan mengacu pada:

a. site plan atau tata letak proyek
b. RKS dan spesifikasi teknis proyek
c. kebutuhan operasional lapangan

d. instruksi direksi pekerjaan/pengawas
e. ketentuan K3 konstruksi yang berlaku
f. ketentuan kebersihan, sanitasi, dan pengelolaan lingkungan di lokasi proyek.

4. Material yang digunakan

Material yang digunakan pada pekerjaan ini meliputi:

a. pipa PVC atau pipa distribusi air sesuai diameter kebutuhan
b. selang air
c. tandon air, bak penampung, atau tangki air bila diperlukan
d. pompa air bila diperlukan
e. keran air
f. valve/stop kran
g. fitting pipa seperti socket, elbow, tee, reducer, union, dan dop
h. lem pipa dan seal tape
i. clamp, pengikat, dan dudukan pipa
j. bahan penyangga atau pelindung jalur pipa
k. drum atau wadah sementara bila diperlukan
l. material pondasi sederhana untuk dudukan tandon bila diperlukan

5. Peralatan kerja

Peralatan kerja yang digunakan antara lain:

a. meteran
b. alat potong pipa
c. bor/screw gun
d. kunci pipa atau kunci pas
e. obeng
f. tang
g. cangkul dan sekop bila ada pekerjaan dudukan atau jalur pipa
h. ember
i. tangga kerja
j. alat angkut manual
k. APD lengkap

6. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-6
Metode pelaksanaan pekerjaan penyediaan air kerja

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persyaratan Sebelum Pelaksanaan	Sebelum pekerjaan dimulai, harus dipastikan bahwa: a. kebutuhan volume/debit air kerja telah dihitung b. sumber air telah tersedia dan layak digunakan c. titik-titik penggunaan air telah ditentukan d. jalur distribusi tidak mengganggu lalu lintas proyek

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		e. material instalasi air tersedia lengkap f. lokasi penempatan tandon atau penampungan aman dan mudah diakses g. sistem pengamanan kebocoran dan drainase sementara telah dipertimbangkan
2	Persiapan	a. Pelaksana mengidentifikasi kebutuhan air kerja untuk seluruh aktivitas proyek, seperti pencampuran adukan, curing, pembersihan, dan kebutuhan operasional lain. b. Ditentukan sumber air kerja, misalnya dari jaringan PDAM, sumur eksisting, sumur bor, tangki suplai, atau sumber lain yang diizinkan. c. Lokasi tandon atau bak penampung dipilih pada area yang aman, tidak mengganggu pekerjaan utama, dan mudah dijangkau untuk distribusi. d. Jalur pipa distribusi direncanakan agar efisien, tidak melintasi area berisiko rusak, dan tidak mengganggu lalu lintas pekerja maupun alat. e. Material pipa, sambungan, keran, pompa, dan perlengkapan lain diperiksa kelengkapannya sebelum pemasangan.
3	Persiapan Lokasi Penampungan Air	a. Lokasi penempatan tandon atau bak penampung dibersihkan dan diratakan terlebih dahulu. b. Bila diperlukan, dibuat dudukan sederhana dari pasangan bata, beton, rangka baja ringan, atau rangka kayu yang cukup kuat menahan beban tandon berisi air. c. Dudukan harus rata, stabil, dan aman dari risiko amblas atau roboh. d. Posisi tandon diatur agar memudahkan pengisian dan distribusi air ke titik kerja. e. Di sekitar tandon dibuat area yang cukup untuk pemeriksaan, pengoperasian valve, dan pemeliharaan
4	Pemasangan Tandon atau Bak Penampung	a. Tandon atau bak penampung ditempatkan pada dudukan yang telah disiapkan. b. Posisi inlet, outlet, overflow, dan kran pembuangan diperiksa agar mudah diakses. c. Bila sistem menggunakan gravitasi, elevasi tandon diatur agar distribusi air ke titik pakai dapat berjalan baik. d. Bila diperlukan, dipasang pelampung otomatis atau kontrol sederhana untuk mencegah luapan air berlebihan. e. Pemasangan harus memastikan tandon aman terhadap gangguan cuaca, benturan, atau aktivitas proyek di sekitarnya
5	Pemasangan Jaringan Distribusi Air	a. Pipa distribusi dipasang dari sumber air atau tandon menuju titik-titik penggunaan sesuai kebutuhan proyek. b. Jalur pipa diatur serapi mungkin mengikuti tepi area kerja, pagar proyek, atau jalur aman lainnya. c. Sambungan pipa dipasang rapat menggunakan fitting dan lem/seal yang sesuai agar tidak bocor. d. Bila jalur pipa melintasi area lalu lintas proyek, pipa harus diberi pelindung atau ditanam dangkal sesuai kondisi lapangan.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		e. Pada titik-titik tertentu dipasang valve atau stop kran agar distribusi air dapat dikendalikan dengan mudah. f. Keran air dipasang di lokasi strategis seperti area adukan, area curing, gudang, kantor lapangan, dan titik kebersihan
6	Pemasangan Selang Kerja dan Titik Pakai	a. Pada titik pakai utama dipasang selang air atau outlet distribusi sesuai kebutuhan pekerjaan. b. Panjang selang diatur secukupnya agar fleksibel namun tidak mengganggu lalu lintas kerja. c. Ujung selang atau keran harus ditempatkan pada posisi aman dan mudah dijangkau pekerja. d. Bila diperlukan, dipasang pembagi aliran untuk beberapa titik pemakaian. e. Setelah pemasangan, dilakukan penandaan atau pengaturan agar selang tidak tercecer sembarangan
7	Pemasangan Pompa Air Bila Diperlukan	a. Bila distribusi air tidak dapat mengalir secara gravitasi atau tekanan sumber air kurang, dipasang pompa air sementara. b. Pompa ditempatkan pada lokasi aman, terlindung dari genangan, dan mudah dioperasikan. c. Sambungan hisap dan sambungan tekan dipasang rapat agar tidak terjadi kebocoran atau kehilangan tekanan. d. Daya pompa disesuaikan dengan kebutuhan debit dan jarak distribusi. e. Sebelum dioperasikan, pompa diperiksa kondisi teknis, arah putaran, dan keamanan instalasinya
8	Pengujian Sistem Distribusi Air	a. Setelah pemasangan selesai, sistem diuji dengan mengalirkan air dari sumber ke seluruh titik distribusi. b. Diperiksa apakah ada kebocoran pada sambungan pipa, fitting, valve, keran, maupun tandon. c. Tekanan dan debit pada titik-titik pakai diperiksa secara visual untuk memastikan air cukup mengalir. d. Fungsi pompa, bila digunakan, diuji untuk memastikan pengisian tandon dan distribusi berjalan baik. e. Bila terdapat kebocoran, aliran kurang lancar, atau gangguan lain, segera dilakukan perbaikan
9	Pengoperasian Air Kerja	a. Air kerja digunakan sesuai kebutuhan pekerjaan lapangan. b. Penggunaan air diatur agar tidak boros dan tetap tersedia pada saat dibutuhkan. c. Untuk pekerjaan pencampuran beton atau mortar, digunakan air yang bersih dari kontaminan berat. d. Untuk curing, pembersihan alat, dan penyiraman area, distribusi dilakukan sesuai jadwal kerja dan kondisi lapangan. e. Petugas lapangan atau pekerja yang ditunjuk mengontrol pembukaan dan penutupan kran utama bila diperlukan

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
10	Pemeliharaan Sistem Air Kerja	a. Tandon, pipa, selang, dan keran diperiksa secara berkala terhadap kebocoran, penyumbatan, atau kerusakan. b. Kebocoran kecil harus segera diperbaiki agar tidak terjadi pemborosan air dan gangguan kerja. c. Tandon dibersihkan secara berkala bila terjadi pengendapan kotoran. d. Selang yang rusak, pecah, atau bocor diganti. e. Pompa, bila digunakan, dirawat sesuai prosedur agar tetap berfungsi baik selama masa proyek
11	Pengamanan dan Pengendalian Lingkungan	a. Jalur distribusi air harus dijaga agar tidak menyebabkan genangan pada area kerja. b. Limpasan air dari tandon, keran, atau pencucian diarahkan ke saluran sementara yang aman. c. Air tidak boleh dibiarkan mengalir bebas hingga merusak jalan kerja, tanah dasar, atau area galian. d. Area sekitar tandon dan pompa dijaga tetap rapi dan tidak licin. e. Penggunaan air dikendalikan agar efisien dan tidak menimbulkan pemborosan
12	Pembongkaran Setelah Selesai	a. Setelah air kerja tidak lagi diperlukan, instalasi sementara dibongkar secara bertahap. b. Sisa air dalam tandon atau jaringan dikosongkan dengan aman. c. Pipa, selang, keran, pompa, dan perlengkapan lain dipilah antara yang masih dapat digunakan kembali dan yang rusak. d. Dudukan sementara dibongkar bila disyaratkan, lalu area dirapikan kembali. e. Lokasi bekas instalasi dibersihkan agar tidak mengganggu pekerjaan akhir atau serah terima proyek
11	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan Material • pipa, fitting, dan selang sesuai ukuran dan dalam kondisi baik • tandon atau bak penampung tidak bocor • keran dan valve berfungsi baik • pompa, bila digunakan, layak operasi • bahan sambungan dan pengikat tersedia lengkap. b. Pemeriksaan Pelaksanaan • sumber air mencukupi kebutuhan proyek • tandon terpasang stabil • jalur distribusi rapi dan aman • sambungan pipa tidak bocor • titik pakai air tersedia sesuai kebutuhan • sistem distribusi bekerja lancar • area sekitar instalasi tetap bersih dan aman. c. Toleransi Umum • debit air cukup untuk kebutuhan pekerjaan • tekanan/aliran air memadai di titik penggunaan • kebocoran pada sistem distribusi harus seminimal mungkin • genangan akibat distribusi air tidak boleh mengganggu area kerja

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan

7. Penerimaan hasil pekerjaan

Hasil akhir pekerjaan ini adalah:

a. air kerja tersedia secara cukup dan berkesinambungan untuk mendukung pelaksanaan proyek
b. sistem distribusi air kerja terpasang rapi, aman, dan berfungsi baik
c. titik-titik penggunaan air tersedia sesuai kebutuhan lapangan
d. pekerjaan konstruksi dapat berjalan lancar tanpa gangguan akibat kekurangan air
e. area kerja tetap tertib, aman, dan tidak terganggu genangan akibat distribusi air

8. Catatan penting

a. kualitas air harus memadai untuk kebutuhan konstruksi
b. kapasitas tandon dan debit suplai harus cukup untuk puncak kebutuhan pekerjaan
c. jalur distribusi harus aman dari kerusakan akibat lalu lintas proyek
d. kebocoran kecil harus segera diperbaiki
e. sistem drainase sementara harus disiapkan agar air buangan tidak mengganggu pekerjaan
f. area penyimpanan air harus tetap bersih
g. penggunaan air harus efisien dan terkontrol.

9. Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Langkah K3 yang diterapkan meliputi:

a. semua pekerja wajib memakai APD lengkap
b. pemasangan pipa, tandon, dan pompa dilakukan dengan cara aman
c. area sekitar tandon dan jalur air harus dijaga agar tidak licin
d. pekerjaan di ketinggian saat memasang tandon atau pipa menggunakan tangga kerja yang aman
e. alat bantu kerja harus digunakan sesuai fungsinya
f. pompa air, bila digunakan, harus ditempatkan aman dari genangan dan gangguan mekanis
g. jalur selang atau pipa tidak boleh menyebabkan orang tersandung

10. Dokumentasi dan Administrasi

a. sumber air, kapasitas tandon, dan jalur distribusi dicatat
b. dokumentasi foto dilakukan pada tahap persiapan, pemasangan, pengujian, dan hasil akhir
c. pemeriksaan berkala terhadap kebocoran atau gangguan distribusi dapat dicatat
d. perawatan pompa dan tandon, bila ada, dicatat sesuai kebutuhan proyek
e. pembongkaran instalasi sementara didokumentasikan bila disyaratkan.

IV.1.1.7 Pekerjaan penyediaan listrik kerja

Pekerjaan penyediaan listrik kerja adalah pekerjaan pengadaan, pemasangan, pengoperasian, pengamanan, dan pemeliharaan instalasi listrik sementara yang digunakan untuk menunjang seluruh kegiatan proyek selama masa pelaksanaan konstruksi. Listrik kerja dipergunakan untuk penerangan area kerja, pengoperasian alat-alat listrik, kebutuhan kantor lapangan, gudang, pompa air, peralatan kerja, dan fasilitas penunjang lainnya.

Karena bersifat sementara namun digunakan pada area proyek yang dinamis, instalasi listrik kerja harus direncanakan dengan baik agar aman, andal, mudah diawasi, dan tidak mengganggu aktivitas konstruksi. Sistem harus dilengkapi dengan pengaman yang memadai, pembagian beban yang sesuai, serta jalur distribusi yang tertib dan terlindungi.

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan ini adalah:

a. menyediakan pasokan listrik sementara yang cukup untuk kebutuhan proyek
b. mendukung kelancaran operasional pekerjaan konstruksi dan administrasi lapangan
c. menyediakan penerangan kerja yang memadai dan aman
d. menjamin distribusi tenaga listrik dilakukan secara tertib dan aman
e. mencegah risiko gangguan kerja, korsleting, sengatan listrik, dan kebakaran akibat instalasi sementara yang tidak sesuai

2. Lingkup pekerjaan

Ruang lingkup pekerjaan meliputi:

a. identifikasi kebutuhan daya listrik proyek
b. penentuan sumber listrik kerja
c. pengadaan panel sementara, kabel, perlengkapan distribusi, dan alat pengaman
d. pemasangan panel listrik kerja
e. pemasangan jaringan distribusi listrik sementara
f. pemasangan titik penerangan, stop kontak kerja, dan sambungan ke peralatan
g. pemasangan sistem grounding dan pengaman
h. pengujian fungsi instalasi
i. pengoperasian dan pemeliharaan selama masa proyek
j. pembongkaran instalasi setelah selesai bila disyaratkan.

3. Referensi dan acuan

Pelaksanaan pekerjaan mengacu pada:

a. site plan atau tata letak sementara proyek
b. RKS dan spesifikasi teknis proyek
c. kebutuhan operasional lapangan
d. instruksi direksi pekerjaan/pengawas
e. ketentuan SMKK dan K3 konstruksi
f. standar keselamatan instalasi listrik yang berlaku

g. ketentuan pengamanan kerja terhadap listrik sementara di lingkungan proyek.

4. Material yang digunakan

Material yang digunakan pada pekerjaan ini meliputi:

a. panel listrik sementara
b. MCB
c. ELCB/RCCB bila digunakan
d. sekering atau alat proteksi lain
e. kabel listrik sesuai kapasitas beban
f. kabel grounding
g. stop kontak dan steker industri atau stop kontak tahan kerja lapangan
h. saklar
i. box panel distribusi
j. conduit, pipa pelindung kabel, tray sederhana, atau selang pelindung
k. tiang atau dudukan kabel sementara
l. lampu kerja, armatur, fitting, dan lampu penerangan luar
m. clamp, cable ties, isolasi listrik, sepatu kabel, lug, dan aksesoris sambungan
n. grounding rod/batang arde
o. genset bila digunakan sebagai sumber utama atau cadangan
p. label identifikasi panel dan sirkuit
q. APAR di area panel/genset

5. Peralatan kerja

Peralatan kerja yang digunakan antara lain:

a. meteran
b. bor/screw gun
c. obeng set
d. tang kombinasi
e. tang potong
f. tang kupas kabel
g. crimping tools
h. test pen
i. multitester atau avometer
j. clamp meter bila diperlukan
k. tangga kerja
l. kunci pas atau kunci ring
m. alat gali ringan untuk grounding bila diperlukan
n. alat angkut manual
o. APD lengkap
p. APAR sebagai pengamanan pekerjaan

6. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-7
Metode pelaksanaan pekerjaan penyediaan air kerja

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persyaratan Sebelum Pelaksanaan	a. kebutuhan daya listrik proyek telah dihitung b. sumber listrik telah ditentukan, baik dari jaringan PLN, genset, atau sumber lain yang sah c. titik-titik pemakaian listrik telah dipetakan d. jalur distribusi listrik tidak mengganggu lalu lintas alat, kendaraan, dan pekerja e. panel, kabel, dan perlengkapan pengaman tersedia lengkap instalasi dikerjakan oleh tenaga yang memahami pekerjaan kelistrikan f. sistem pengamanan seperti MCB, ELCB/RCCB, grounding, dan proteksi kabel telah direncanakan
2	Persiapan	a. Pelaksana mengidentifikasi kebutuhan listrik proyek berdasarkan jenis alat, jumlah titik penerangan, kantor lapangan, gudang, pompa, dan peralatan lain yang akan digunakan. b. Ditentukan sumber listrik kerja, apakah dari jaringan PLN, genset, atau kombinasi keduanya. c. Dibuat rencana pembagian beban agar distribusi listrik seimbang dan tidak melebihi kapasitas sumber. d. Posisi panel utama, panel pembagi, jalur kabel, dan titik pemakaian ditentukan di lokasi yang aman dan mudah diawasi. e. Area panel dan genset direncanakan berada di lokasi yang kering, tidak mudah tergenang, cukup ventilasi, dan tidak mengganggu kegiatan proyek. f. Semua material dan perlengkapan instalasi diperiksa kelengkapan serta kelayakannya sebelum dipasang
3	Penentuan Sumber Listrik	a. Bila menggunakan suplai dari jaringan PLN, dilakukan penyambungan sementara sesuai ketentuan yang berlaku. b. Bila menggunakan genset, kapasitas genset ditentukan sesuai total beban kerja ditambah cadangan yang memadai. c. Bila terdapat kemungkinan pemadaman atau kebutuhan kerja kontinu, genset cadangan dapat dipersiapkan sesuai kebutuhan proyek. d. Sumber listrik harus dipastikan stabil, aman, dan mampu melayani seluruh titik yang direncanakan. e. Semua sambungan awal ke panel utama dilakukan oleh tenaga yang memahami instalasi listrik
4	Persiapan Lokasi Panel Listrik Kerja	a. Lokasi panel dipilih pada area yang aman, mudah dijangkau untuk pengoperasian, namun tidak berada di jalur lalu lintas utama. b. Panel harus ditempatkan di tempat yang terlindung dari hujan langsung, cipratan air, lumpur, dan benturan. c. Bila perlu, dibuat dudukan panel dari rangka atau pondasi sederhana agar panel berada di atas permukaan tanah. d. Area sekitar panel dijaga tetap kering, bersih, dan mudah diakses saat pemeriksaan atau pemutusan darurat.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		e. Pada area panel dipasang tanda peringatan bahaya listrik
5	Pemasangan Panel Utama dan Panel Distribusi	a. Panel utama dipasang terlebih dahulu pada posisi yang telah ditentukan. b. Di dalam panel dipasang MCB utama, ELCB/RCCB bila digunakan, serta pengaman lain sesuai kebutuhan distribusi. c. Setiap jalur sirkuit dibagi berdasarkan fungsi, misalnya penerangan, stop kontak kerja, pompa, kantor lapangan, atau alat tertentu. d. Bila area proyek cukup luas, dipasang panel distribusi tambahan di titik yang lebih dekat ke area pemakaian. e. Semua panel diberi label identifikasi yang jelas untuk memudahkan pengawasan dan pemeliharaan
6	Pemasangan Grounding/Arde	a. Sistem grounding dipasang untuk panel listrik kerja, genset, dan peralatan lain yang memerlukan pengamanan pembumian. b. Batang grounding ditanam pada lokasi yang sesuai, dengan kedalaman yang cukup agar efektif. c. Kabel grounding dihubungkan ke panel dan peralatan sesuai standar instalasi yang aman. d. Sambungan grounding harus kuat, tidak longgar, dan terlindung dari korosi atau kerusakan mekanis. e. Efektivitas grounding diperiksa sebelum sistem dioperasikan
7	Pemasangan Jalur Kabel Distribusi	a. Kabel distribusi dipasang dari panel utama menuju panel pembagi dan titik-titik pemakaian sesuai rencana. b. Jalur kabel diatur serapi mungkin mengikuti tepi area kerja, pagar proyek, atas tiang sementara, atau jalur aman lainnya. c. Kabel tidak boleh diletakkan sembarangan di tanah tanpa perlindungan, terutama pada area yang sering dilalui pekerja atau kendaraan. d. Bila kabel melintasi area lalu lintas, kabel harus dimasukkan ke pipa pelindung, cable protector, atau digantung dengan aman. e. Penampang kabel harus sesuai dengan kapasitas arus beban yang dilayani. f. Sambungan kabel diupayakan seminimal mungkin, dan bila terpaksa harus dilakukan, sambungan harus menggunakan metode yang aman serta terlindung dari air dan kerusakan mekanis
8	Pemasangan Titik Stop Kontak Kerja	a. Stop kontak kerja dipasang di titik-titik strategis yang dibutuhkan untuk pengoperasian alat. b. Stop kontak ditempatkan pada posisi aman, tidak terlalu dekat dengan genangan air, dan tidak mudah terbentur. c. Untuk area kerja berat, digunakan stop kontak yang lebih kuat dan sesuai dengan kondisi lapangan. d. Setiap stop kontak terhubung ke sirkuit yang telah dilindungi pengaman sesuai kapasitasnya. e. Jumlah titik stop kontak disesuaikan dengan kebutuhan agar tidak terjadi penumpukan sambungan ekstensi yang berlebihan.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
9	Pemasangan Penerangan Kerja	a. Titik lampu dipasang pada area kantor sementara, gudang, panel, jalur sirkulasi, area kerja malam hari, dan titik lain yang memerlukan pencahayaan. b. Ketinggian lampu diatur agar penyebaran cahaya memadai dan tidak mudah tersentuh. c. Lampu luar ruang harus dipasang dengan perlindungan yang cukup terhadap hujan dan gangguan lapangan. d. Penerangan di area panel, jalur evakuasi, dan area kerja berbahaya harus mendapat prioritas. e. Saklar dipasang pada lokasi yang mudah dijangkau dan aman
10	Pemasangan Genset Bila Diperlukan	a. Genset ditempatkan pada lokasi datar, stabil, memiliki ventilasi baik, dan tidak mengganggu area kerja utama. b. Area genset harus terlindung dari genangan dan memiliki akses mudah untuk pengisian bahan bakar serta pemeliharaan. c. Kabel keluaran genset dihubungkan ke panel utama dengan sistem pengaman yang memadai. d. Genset dibumikan/di-grounding sesuai kebutuhan. e. Kebisingan, getaran, dan gas buang genset harus diperhatikan agar tidak mengganggu keselamatan dan kenyamanan di sekitar lokasi.
11	Pengujian Instalasi	a. Setelah seluruh instalasi selesai dipasang, dilakukan pemeriksaan visual terhadap panel, kabel, stop kontak, lampu, grounding, dan seluruh sambungan. b. Dilakukan pengujian kontinuitas, tegangan, fungsi MCB, fungsi saklar, fungsi lampu, dan fungsi stop kontak. c. Bila tersedia, dilakukan pengujian proteksi kebocoran arus pada ELCB/RCCB. d. Beban diuji secara bertahap agar diketahui apakah distribusi berjalan normal tanpa panas berlebih atau gangguan. e. Semua kekurangan atau potensi bahaya harus diperbaiki sebelum instalasi dioperasikan penuh
12	Pengoperasian Listrik Kerja	a. Setelah dinyatakan aman, listrik kerja mulai digunakan untuk kebutuhan proyek. b. Pengoperasian panel utama dilakukan hanya oleh petugas yang ditunjuk. c. Penggunaan alat listrik harus sesuai kapasitas titik sambungan. d. Tidak diperkenankan membuat sambungan liar atau modifikasi tanpa persetujuan petugas listrik proyek. e. Setiap gangguan seperti trip, percikan, panas berlebih, atau kabel rusak harus segera dilaporkan dan ditangani.
13	Pemeliharaan Selama Masa Proyek	a. Panel, kabel, lampu, stop kontak, dan grounding diperiksa secara berkala. b. Kabel yang terkelupas, sambungan longgar, atau stop kontak rusak harus segera diganti atau diperbaiki.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		c. Panel dijaga tetap kering, bersih, dan terkunci bila diperlukan. d. Beban listrik dievaluasi secara berkala bila terdapat penambahan alat atau perubahan pola kerja. e. Genset, bila digunakan, dirawat sesuai prosedur, termasuk pengecekan bahan bakar, oli, dan kondisi operasional.
14	Pengamanan Instalasi	a. Di area panel dan genset dipasang tanda peringatan bahaya listrik. b. APAR ditempatkan pada lokasi yang mudah dijangkau. c. Kabel harus terlindung dari gangguan mekanis, air, dan panas berlebih. d. Instalasi yang berada di luar ruangan harus diberi perlindungan tambahan terhadap hujan. e. Panel dan titik distribusi tidak boleh diakses oleh orang yang tidak berkepentingan
15	Pembongkaran Setelah Selesai	a. Setelah listrik kerja tidak diperlukan lagi, instalasi sementara dibongkar secara bertahap. b. Sumber listrik diputus terlebih dahulu sebelum pembongkaran dimulai. c. Kabel, panel, lampu, stop kontak, dan perlengkapan lain dilepas dengan aman. d. Material yang masih layak dipilah untuk digunakan kembali. e. Grounding dan dudukan sementara dibongkar bila disyaratkan. f. Area bekas instalasi dirapikan dan dibersihkan kembali.
16	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan Material • panel, MCB, ELCB/RCCB, dan pengaman lain layak pakai • kabel sesuai kapasitas dan tidak cacat • lampu, stop kontak, dan saklar dalam kondisi baik • material grounding dan aksesoris instalasi lengkap • genset, bila digunakan, dalam kondisi layak operasi. b. Pemeriksaan Pelaksanaan • panel terpasang aman dan terlindung • pembagian sirkuit jelas dan sesuai beban • kabel terpasang rapi dan terlindungi • titik penerangan dan stop kontak tersedia sesuai kebutuhan • grounding terpasang dengan baik • instalasi berfungsi normal tanpa indikasi bahaya • area instalasi bersih dan mudah diawasi. c. Toleransi Umum • tegangan suplai sesuai kebutuhan operasional • distribusi beban tidak melebihi kapasitas • gangguan seperti drop tegangan, panas berlebih, atau trip berulang harus diminimalkan • kabel dan perlengkapan tidak boleh rusak selama penggunaan normal lapangan

7. Penerimaan hasil pekerjaan

Hasil akhir pekerjaan ini adalah:

a. listrik kerja tersedia secara cukup, aman, dan andal untuk mendukung pelaksanaan proyek
b. panel distribusi, kabel, lampu, dan titik sambungan terpasang rapi dan berfungsi baik
c. area kerja memiliki penerangan yang memadai
d. operasional alat listrik dan fasilitas proyek dapat berjalan lancar
e. risiko gangguan kerja akibat kekurangan atau ketidakamanan listrik dapat diminimalkan

8. Catatan penting

a. kapasitas sumber listrik harus cukup untuk beban kerja proyek
b. panel harus dilengkapi proteksi yang memadai
c. jalur kabel harus aman dari gangguan kendaraan dan alat
d. grounding wajib diperhatikan
e. penggunaan stop kontak dan ekstensi tidak boleh berlebihan
f. penerangan area kerja harus cukup terutama untuk kerja malam atau area berbahaya
g. pemeliharaan instalasi harus dilakukan secara rutin selama masa proyek.

9. Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Langkah K3 yang diterapkan meliputi:

a. semua pekerja wajib memakai APD saat pemasangan
b. pekerjaan listrik dilakukan oleh tenaga yang memahami prosedur keselamatan
c. sumber listrik harus diputus saat pekerjaan perbaikan dilakukan
d. area panel harus kering dan aman dari genangan
e. penggunaan kabel sambungan tambahan harus dikendalikan
f. pekerja dilarang menyentuh panel atau instalasi tanpa izin
g. APAR wajib tersedia di area panel dan genset
h. segera hentikan penggunaan bila terdapat indikasi korsleting, bau terbakar, atau percikan api

10. Dokumentasi dan Administrasi

a. perhitungan kebutuhan daya dan pembagian sirkuit dicatat
b. lokasi panel, jalur kabel, dan titik pemakaian didokumentasikan
c. dokumentasi foto dilakukan pada tahap pemasangan, pengujian, dan hasil akhir
d. pemeriksaan berkala dan perbaikan dicatat bila diperlukan
e. pembongkaran instalasi sementara didokumentasikan bila disyaratkann.

IV.1.1.8 Mobilisasi dan demobilisasi alat

Pekerjaan mobilisasi dan demobilisasi alat kerja adalah pekerjaan pengadaan, pengangkutan, pemindahan, penempatan, pengoperasian awal, penarikan kembali, dan pengeluaran alat kerja dari dan ke lokasi proyek sesuai kebutuhan pelaksanaan pekerjaan. Kegiatan ini meliputi alat berat, alat bantu mekanis, alat kerja lapangan, alat ukur, alat

penunjang, serta perlengkapan operasional lain yang diperlukan selama masa pelaksanaan proyek.

Mobilisasi dilakukan pada tahap awal atau saat alat dibutuhkan untuk mendukung pelaksanaan pekerjaan tertentu, sedangkan demobilisasi dilakukan setelah alat tidak lagi diperlukan atau setelah seluruh pekerjaan selesai. Kegiatan ini harus dilaksanakan secara terencana, aman, tertib, dan efisien agar tidak mengganggu operasional proyek, tidak merusak fasilitas sekitar, dan tidak menimbulkan risiko kecelakaan.

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan ini adalah:

a. mendatangkan alat kerja ke lokasi proyek sesuai kebutuhan waktu dan jenis pekerjaan
b. menjamin alat kerja siap digunakan secara aman dan efektif
c. mengatur penempatan alat agar mendukung kelancaran operasional lapangan
d. menarik kembali alat kerja dari lokasi proyek secara aman dan tertib setelah selesai digunakan
e. menjaga agar proses masuk dan keluarnya alat tidak menimbulkan gangguan, kerusakan, atau bahaya bagi pekerja dan lingkungan sekitar

2. Lingkup pekerjaan

Ruang lingkup pekerjaan meliputi:

a. identifikasi jenis dan jumlah alat yang akan dimobilisasi
b. penyusunan rencana mobilisasi dan demobilisasi
c. pemeriksaan kelayakan alat sebelum diberangkatkan
d. pengangkutan alat ke lokasi proyek
e. bongkar muat alat di lokasi proyek
f. penempatan alat pada area kerja atau area parkir alat
g. pemeriksaan fungsi dan kesiapan operasional alat
h. pengamanan, perawatan ringan, dan pengaturan alat selama masa proyek
i. pembongkaran fasilitas sementara pendukung alat bila ada
j. pengeluaran alat dari lokasi proyek
k. pembersihan dan perapihan area bekas penempatan alat.

3. Referensi dan acuan

Pelaksanaan pekerjaan mengacu pada:

a. site plan atau tata letak proyek
b. RKS dan spesifikasi teknis proyek
c. jadwal pelaksanaan pekerjaan
d. kebutuhan operasional alat sesuai jenis pekerjaan
e. instruksi direksi pekerjaan/pengawas
f. ketentuan SMKK dan K3 konstruksi
g. ketentuan lalu lintas, pengangkutan, dan keselamatan alat kerja.

4. Material yang digunakan

Material yang digunakan pada pekerjaan ini meliputi:

a. bahan bakar, oli, grease, dan cairan operasional alat
b. ganjal roda
c. kayu bantalan atau plat baja untuk dudukan alat bila diperlukan
d. tali pengikat, rantai, sling, atau pengaman muatan
e. rambu sementara dan pita pengaman
f. terpal atau pelindung alat bila diperlukan
g. material perkuatan jalur sementara bila kondisi akses tanah lunak
h. APAR untuk alat tertentu bila diperlukan

5. Peralatan kerja

Peralatan yang digunakan dalam mobilisasi dan demobilisasi antara lain:

a. towing truck, atau kendaraan angkut alat
b. crane atau alat bantu angkat bila diperlukan
c. forklift bila diperlukan
d. mini excavator dan alat kerja lain sesuai jenis proyek
e. alat ukur dan alat bantu pengamanan
f. ramp atau jembatan sementara bila diperlukan
g. peralatan mekanik pendukung
h. alat komunikasi
i. APD lengkap

6. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-8
Metode pelaksanaan pekerjaan mobilisasi dan demobilisasi alat

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persyaratan Sebelum Pelaksanaan	a. jenis, jumlah, dan kapasitas alat kerja yang dibutuhkan telah ditetapkan b. jadwal kedatangan dan pengeluaran alat telah direncanakan c. akses menuju lokasi proyek cukup untuk dilalui kendaraan pengangkut alat d. lokasi penempatan alat di dalam proyek telah ditentukan e. kondisi jalan masuk, area bongkar muat, dan area parkir alat aman f. dokumen alat, operator, dan izin yang diperlukan telah tersedia g. alat yang akan dimobilisasi dalam kondisi layak operasi h. koordinasi dengan pihak terkait di lapangan telah dilakukan
2	Tahap Persiapan Umum	a. Pelaksana menyusun daftar alat yang akan dimobilisasi sesuai tahapan pekerjaan, misalnya alat ukur, alat pemotong, genset, pompa air, concrete mixer, stamper, vibrator, mini excavator, atau alat lainnya. b. Ditentukan waktu kedatangan alat agar sesuai dengan kebutuhan lapangan dan tidak terlalu dini sehingga mengganggu area kerja.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		c. Dilakukan koordinasi dengan penyedia alat, operator, sopir angkut, dan petugas lapangan mengenai jadwal, jalur masuk, titik bongkar, dan lokasi penempatan alat. d. Akses jalan menuju proyek diperiksa, termasuk lebar jalan, daya dukung, radius tikungan, hambatan kabel udara, portal, drainase, dan kondisi permukaan jalan. e. Lokasi parkir alat, area servis ringan, dan area aman untuk alat yang sedang tidak dipakai ditentukan terlebih dahulu. f. Disiapkan rambu pengaman, petugas pengatur, dan pengawasan selama proses keluar masuk alat
3	Pemeriksaan Kelayakan Alat Sebelum Mobilisasi	a. Setiap alat diperiksa kondisi fisiknya sebelum diberangkatkan ke proyek. b. Diperiksa komponen utama seperti mesin, rem, sistem hidrolik, roda/track, lampu, alarm, alat pengaman, serta kelengkapan operasional lainnya. c. Untuk alat berat dan alat bermesin, dicek bahan bakar, oli, air radiator, aki, pelumasan, dan kebocoran. d. Dokumen alat dan identitas operator diperiksa sesuai kebutuhan proyek. e. Alat yang tidak laik operasi tidak boleh dimobilisasi sebelum diperbaiki. f. Bila alat akan diangkut dengan trailer atau kendaraan pengangkut, diperiksa titik angkat, titik ikat, dan dimensi alat agar aman saat transportasi
4	Persiapan Jalur dan Area Penerimaan Alat	a. Sebelum alat tiba, jalur masuk ke lokasi proyek dibersihkan dari hambatan seperti material, kendaraan parkir, atau benda lain yang mengganggu. b. Bila diperlukan, dibuat perkuatan sementara pada akses tanah lunak menggunakan urugan, plat, kayu bantalan, atau material lain yang memadai. c. Area bongkar muat dipilih pada tempat yang cukup datar, aman, dan mudah diakses. d. Bila alat yang dimobilisasi berukuran besar, petugas lapangan menyiapkan area manuver yang cukup. e. Pada saat alat masuk, area sekitar dibatasi agar tidak dilalui pekerja lain yang tidak berkepentingan
5	Mobilisasi Alat ke Lokasi Proyek	a. Alat kerja dimobilisasi ke proyek menggunakan cara yang sesuai, baik dengan kendaraan angkut, trailer, ditarik, maupun berjalan sendiri bila memungkinkan dan aman. b. Selama perjalanan, alat harus diamankan menggunakan pengikat, rantai, atau sistem penguncian lain yang sesuai. c. Untuk alat yang diangkut di atas trailer, posisi alat harus seimbang dan terikat kuat. d. Pada saat tiba di lokasi, kendaraan angkut diarahkan oleh petugas lapangan ke titik bongkar yang telah ditentukan.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		e. Proses masuknya alat dilakukan secara perlahan dengan pengawasan petugas agar tidak menimbulkan kecelakaan atau kerusakan fasilitas sekitar
6	Bongkar Muat Alat	a. Proses bongkar muat dilakukan di area yang stabil dan cukup luas. b. Bila alat turun dari trailer menggunakan ramp, kemiringan ramp harus aman dan permukaannya tidak licin. c. Bila menggunakan crane atau alat angkat, titik angkat dan sling dipasang sesuai prosedur aman. d. Operator dan petugas bantu harus berkomunikasi dengan jelas selama proses penurunan alat. e. Pekerja yang tidak berkepentingan dilarang berada di radius bongkar muat. f. Setelah alat berhasil diturunkan, dilakukan pemeriksaan visual ulang untuk memastikan tidak ada kerusakan selama pengangkutan
7	Penempatan dan Penataan Alat di Area Proyek	a. Alat ditempatkan pada area kerja atau area parkir alat sesuai site plan sementara proyek. b. Penempatan alat harus mempertimbangkan kemudahan operasional, keselamatan, akses servis, dan tidak menghalangi jalur lalu lintas proyek. c. Untuk alat berat, lokasi parkir harus memiliki daya dukung tanah yang cukup. d. Alat yang sedang tidak digunakan ditempatkan pada area aman dan diberi pengaman seperlunya. e. Bila diperlukan, dipasang ganjal roda, penutup alat, atau pembatas area alat. f. Untuk alat tertentu seperti genset, pompa, atau concrete mixer, posisi alat diatur agar dekat dengan titik pakai tetapi tetap aman dan tidak mengganggu
8	Pemeriksaan Fungsi dan Commissioning Awal	a. Setelah alat ditempatkan, dilakukan pemeriksaan fungsi atau uji operasi awal. b. Diperiksa sistem start, gerakan alat, rem, alarm, panel kontrol, dan fungsi utama sesuai jenis alat. c. Untuk alat kelistrikan atau alat bermesin pendukung, dilakukan uji beban ringan bila diperlukan. d. Bila ditemukan gangguan, alat diperbaiki terlebih dahulu sebelum digunakan dalam pekerjaan. e. Alat dinyatakan siap operasi setelah lulus pemeriksaan lapangan dan mendapat persetujuan pelaksana.
9	Pengoperasian dan Pengendalian Alat Selama Masa Proyek	a. Alat kerja dioperasikan sesuai fungsi dan kapasitasnya. b. Operator wajib menggunakan alat sesuai prosedur dan tidak melebihi kemampuan alat. c. Dilakukan pemeriksaan harian sebelum alat digunakan, meliputi bahan bakar, pelumasan, kebersihan, kebocoran, dan pengaman.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		d. Alat yang rusak atau menunjukkan gejala tidak aman harus dihentikan penggunaannya sementara. e. Selama masa proyek, jadwal penggunaan alat diatur agar efisien dan tidak terjadi benturan dengan aktivitas pekerjaan lain. f. Area kerja alat dijaga tetap aman dengan pembatas, petugas bantu, atau pengaturan lalu lintas internal proyek
10	Perawatan Ringan Selama Alat di Lokasi	a. Dilakukan perawatan ringan dan pengecekan berkala terhadap alat yang berada di proyek. b. Komponen seperti oli, grease, filter, baut pengikat, tekanan ban, dan fungsi pengaman diperiksa sesuai kebutuhan. c. Pembersihan alat dilakukan agar alat tetap laik operasi dan tidak menimbulkan kontaminasi berlebih di area proyek. d. Perawatan dilakukan di area aman dan tidak mencemari lingkungan. e. Untuk genset atau alat berbahan bakar, pengisian bahan bakar dilakukan dengan prosedur aman.
11	Demobilisasi Alat dari Lokasi Proyek	a. Setelah alat tidak diperlukan lagi atau pekerjaan telah selesai, disusun jadwal demobilisasi. b. Alat dibersihkan terlebih dahulu dari lumpur, beton, tanah, atau kotoran lain sebelum dikeluarkan dari lokasi proyek. c. Dilakukan pemeriksaan akhir kondisi alat sebelum diangkut keluar. d. Jalur keluar alat dipastikan aman dan bebas hambatan. e. Proses pengangkatan ke trailer atau kendaraan angkut dilakukan dengan metode yang sama amannya seperti saat mobilisasi. f. Alat diikat kuat pada kendaraan pengangkut sebelum meninggalkan proyek. g. Bila alat keluar dengan berjalan sendiri, jalur dan keselamatan sekitar harus dikendalikan dengan baik
12	Pembersihan dan Perapihan Area Bekas Alat	a. Setelah alat dikeluarkan, area parkir alat, area servis, dan jalur bongkar muat diperiksa kembali. b. Sisa material pendukung seperti kayu bantalan, ganjal, terpal, drum bekas, atau rambu sementara dibersihkan. c. Bila terdapat kerusakan lokal pada permukaan tanah atau jalan kerja akibat alat, dilakukan perapihan atau perbaikan sederhana sesuai kebutuhan proyek. d. Area dikembalikan agar siap untuk pekerjaan lanjutan atau penutupan proyek.
13	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan Sebelum Mobilisasi • jenis dan jumlah alat sesuai kebutuhan proyek • kondisi alat laik operasi • dokumen dan operator siap • jalur akses aman • area penempatan alat tersedia. b. Pemeriksaan Saat Mobilisasi • pengikatan alat pada kendaraan angkut aman

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		• proses bongkar muat terkontrol • alat tidak mengalami kerusakan selama transportasi • area bongkar muat aman dan tertib • penempatan alat sesuai rencana. c. Pemeriksaan Selama Operasional • alat berfungsi baik • pengamanan alat memadai • jadwal penggunaan sesuai kebutuhan • perawatan ringan dilakukan • tidak terjadi kebocoran, kerusakan, atau gangguan keselamatan yang diabaikan. d. Pemeriksaan Saat Demobilisasi • alat dibersihkan dan diperiksa • proses pengangkutan keluar aman • area bekas alat bersih dan rapi • tidak ada komponen atau limbah yang tertinggal

7. Penerimaan hasil pekerjaan

Hasil akhir pekerjaan ini adalah:

a. listrik kerja tersedia secara cukup, aman, dan andal untuk mendukung pelaksanaan proyek
b. panel distribusi, kabel, lampu, dan titik sambungan terpasang rapi dan berfungsi baik
c. area kerja memiliki penerangan yang memadai
d. operasional alat listrik dan fasilitas proyek dapat berjalan lancar
e. risiko gangguan kerja akibat kekurangan atau ketidakamanan listrik dapat diminimalkan

8. Catatan penting

a. kapasitas sumber listrik harus cukup untuk beban kerja proyek
b. panel harus dilengkapi proteksi yang memadai
c. jalur kabel harus aman dari gangguan kendaraan dan alat
d. grounding wajib diperhatikan
e. penggunaan stop kontak dan ekstensi tidak boleh berlebihan
f. penerangan area kerja harus cukup terutama untuk kerja malam atau area berbahaya
g. pemeliharaan instalasi harus dilakukan secara rutin selama masa proyek.

9. Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Langkah K3 yang diterapkan meliputi:

a. semua pekerja wajib memakai APD saat pemasangan
b. pekerjaan listrik dilakukan oleh tenaga yang memahami prosedur keselamatan
c. sumber listrik harus diputus saat pekerjaan perbaikan dilakukan
d. area panel harus kering dan aman dari genangan
e. penggunaan kabel sambungan tambahan harus dikendalikan

f. pekerja dilarang menyentuh panel atau instalasi tanpa izin
g. APAR wajib tersedia di area panel dan genset
h. segera hentikan penggunaan bila terdapat indikasi korsleting, bau terbakar, atau percikan api

10. Dokumentasi dan Administrasi

a. perhitungan kebutuhan daya dan pembagian sirkuit dicatat
b. lokasi panel, jalur kabel, dan titik pemakaian didokumentasikan
c. dokumentasi foto dilakukan pada tahap pemasangan, pengujian, dan hasil akhir
d. pemeriksaan berkala dan perbaikan dicatat bila diperlukan
e. pembongkaran instalasi sementara didokumentasikan bila disyaratkann.

IV.1.2 Pekerjaan Bongkaran

Pekerjaan pembongkaran dinding untuk dipasang pintu kaca frameless adalah pekerjaan pembukaan sebagian bidang dinding eksisting pada lokasi tertentu sesuai gambar kerja untuk membentuk bukaan pintu baru, yang selanjutnya akan digunakan sebagai tempat pemasangan pintu kaca tanpa kusen penuh. Pekerjaan ini mencakup penandaan area bongkar, pengamanan area kerja, pembongkaran bagian dinding, perapihan tepi bukaan, pembersihan sisa material, dan pemeriksaan hasil akhir agar bukaan siap menerima pekerjaan lanjutan.

Karena pekerjaan dilakukan pada bangunan eksisting, pembongkaran harus dilakukan secara hati-hati, terukur, dan bertahap agar tidak merusak bagian dinding di luar area bongkar, tidak mengganggu elemen struktur, dan tidak menimbulkan bahaya bagi pekerja maupun pengguna bangunan di sekitar lokasi.

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan ini adalah:

a. membuka bagian dinding eksisting sesuai ukuran bukaan pintu pada gambar kerja
b. menyiapkan area bukaan untuk pemasangan pintu kaca frameless
c. menjaga agar bagian bangunan di sekitar lokasi bongkar tetap aman dan tidak rusak
d. menghasilkan tepi bukaan yang rapi, presisi, dan siap untuk pekerjaan finishing atau pemasangan hardware pintu
e. menjamin pekerjaan pembongkaran berlangsung aman, tertib, dan terkendali

2. Lingkup pekerjaan

Ruang lingkup pekerjaan meliputi:

a. pemeriksaan gambar kerja dan kondisi dinding eksisting
b. penentuan titik dan ukuran bukaan pintu
c. pengamanan area kerja dan area sekitar
d. pelepasan elemen finishing pada area bongkar bila ada
e. pembongkaran dinding secara bertahap

f. pemotongan dan perapihan sisi bukaan
g. pengangkutan puing dan sisa bongkar
h. pembersihan area kerja
i. pemeriksaan hasil bukaan
j. perlindungan sementara pada bukaan bila diperlukan.

3. Referensi dan acuan

Pelaksanaan pekerjaan mengacu pada:

a. gambar kerja arsitektur dan detail pintu kaca frameless
b. hasil pengukuran lapangan
c. RKS dan spesifikasi teknis proyek
d. metode kerja pembongkaran bangunan
e. ketentuan SMKK dan K3 konstruksi
f. instruksi direksi pekerjaan/pengawas lapangan.

4. Material yang ditangani

Material yang ditangani dalam pekerjaan ini antara lain:

a. dinding eksisting dari bata
b. plesteran, acian, cat, keramik, atau finishing dinding bila ada
c. puing bongkaran
d. mortar sisa
e. debu dan sisa material kecil
f. bahan pelindung area kerja seperti plastik, terpal, atau multiplek pelindung bila diperlukan

5. Peralatan kerja

Peralatan kerja yang digunakan antara lain:

a. meteran
b. spidol, kapur, atau alat penanda
c. waterpass
d. palu
e. pahat
f. linggis
g. martil
h. gerinda potong atau wall cutter bila diperlukan
i. bor bobok ringan bila diperlukan
j. sekop
k. ember atau karung puing
l. troli/gerobak angkut
m. sapu dan alat kebersihan
n. tangga kerja bila diperlukan

o. APD lengkap

6. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-9
Metode pelaksanaan pekerjaan bongkaran

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persyaratan sebelum pelaksanaan	Sebelum pekerjaan dimulai, harus dipastikan bahwa: a. lokasi dan ukuran bukaan telah disetujui b. telah dipastikan apakah dinding yang dibongkar merupakan dinding nonstruktural atau dinding yang memerlukan perlakuan khusus c. elemen struktur seperti kolom, balok, ring balok, dan instalasi tertanam telah diidentifikasi d. utilitas seperti kabel listrik, pipa air, atau instalasi lain di area bongkar telah diperiksa e. area kerja telah dikosongkan dari barang yang mudah rusak atau mengganggu f. metode pembongkaran telah dipahami seluruh personel g. pengamanan area kerja dan area sekitar telah disiapkan.
2	Persiapan	a. Pelaksana mempelajari gambar kerja pintu kaca frameless, termasuk ukuran lebar, tinggi, elevasi lantai jadi, dan posisi bukaan terhadap dinding sekitar. b. Lokasi pembongkaran diperiksa langsung untuk memastikan kondisi aktual dinding, ketebalan dinding, jenis material, dan hubungan dengan elemen sekitar. c. Dilakukan pengecekan apakah pada area dinding terdapat instalasi listrik, pipa, conduit, atau elemen tertanam lain yang harus diamankan terlebih dahulu. d. Area sekitar pekerjaan dikosongkan dari perabot, perlengkapan, atau material yang berisiko rusak terkena debu dan puing. e. Dipasang pelindung sementara pada lantai, plafon, kaca sekitar, atau elemen finishing terdekat bila diperlukan. f. Pekerja diberi pengarahan mengenai batas bongkar, urutan kerja, dan potensi bahaya.
3	Pengukuran dan Penandaan Area Bongkar	g. Ukuran bukaan pintu ditentukan berdasarkan gambar kerja dan hasil pengukuran lapangan. h. Pada permukaan dinding dibuat tanda garis batas pembongkaran secara jelas menggunakan spidol, kapur, atau benang ukur. i. Posisi vertikal sisi bukaan diperiksa dengan waterpass atau unting-unting agar tetap tegak. j. Elevasi kepala bukaan dan posisi ambang bawah diperiksa agar sesuai dengan ketinggian pintu kaca frameless yang direncanakan. k. Bila terdapat toleransi untuk pemasangan aksesoris pintu, celah pemasangan, atau pekerjaan finishing sisi bukaan, hal tersebut diperhitungkan saat penandaan. l. Penandaan diverifikasi kembali sebelum pembongkaran dimulai

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
4	Pengamanan Area Kerja	a. Area kerja dibatasi menggunakan pita pengaman, rambu, atau penghalang sementara agar tidak dilalui orang yang tidak berkepentingan. b. Bila pekerjaan dilakukan di bangunan yang masih digunakan, jalur pengguna di sekitar lokasi harus diamankan atau dialihkan sementara. c. Debu dikendalikan dengan penutupan area atau penyiraman ringan bila diperlukan. d. Sumber listrik pada area kerja diamankan, terutama bila digunakan alat potong listrik. e. Jalur pengangkutan puing ditentukan agar tidak mengganggu aktivitas lain.
5	Pelepasan Finishing dan Komponen Pendukung	a. Finishing dinding seperti plester, keramik, lis, atau penutup lain pada area bongkar dilepas terlebih dahulu secara hati-hati. b. Bila terdapat kusen lama, daun pintu lama, penutup dinding, atau komponen lain yang mengganggu pekerjaan, komponen tersebut dibongkar terlebih dahulu. c. Pelepasan dilakukan secukupnya agar batas area bongkar terlihat jelas dan tidak menimbulkan kerusakan di luar garis rencana. d. Material finishing yang masih dapat dipisahkan dipindahkan dari area kerja
6	Pemotongan Awal Batas Bongkar	a. Untuk menghasilkan bukaan yang lebih rapi, sisi batas bongkar dapat dipotong terlebih dahulu menggunakan gerinda potong, wall cutter, atau alat sejenis pada garis yang telah ditandai. b. Pemotongan awal dilakukan pada kedua sisi vertikal dan bagian atas bukaan agar pembongkaran utama tidak merusak dinding di luar area kerja. c. Kedalaman potongan disesuaikan dengan tebal plesteran atau sebagian material dinding, tanpa mengganggu elemen struktur di sekitarnya. d. Selama pemotongan, debu harus dikendalikan dan pekerja wajib menggunakan APD lengkap
7	Pembongkaran Dinding	a. Pembongkaran dimulai dari bagian dalam area yang telah ditandai, dilakukan secara bertahap dari atas ke bawah atau sesuai kondisi paling aman di lapangan. b. Pembongkaran tidak boleh dilakukan secara kasar atau memukul sembarangan pada area di luar garis bongkar. c. Material dinding dilepas sedikit demi sedikit agar getaran tidak merusak sisi dinding yang dipertahankan. d. Bila dinding cukup tebal atau material keras, pembongkaran dilakukan bertahap per bagian agar lebih terkendali. e. Puing hasil bongkar diturunkan dan dikumpulkan secara berkala agar area kerja tidak penuh dan tetap aman. f. Bila ditemukan bagian yang berpotensi mempengaruhi kestabilan elemen lain, pekerjaan dihentikan sementara untuk evaluasi teknis

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
8	Pengendalian Terhadap Elemen Struktur dan Area Sekitar	a. Selama pembongkaran, pekerja harus memastikan bahwa kolom, balok, ring balok, atau elemen struktur lain tidak ikut rusak. b. Bila pada bagian atas bukaan terdapat balok lintel eksisting atau elemen penahan lain, pembongkaran di bawahnya dilakukan lebih hati-hati. c. Pada dinding yang terhubung dengan kaca, partisi, plafon, atau finishing sensitif, digunakan perlindungan tambahan agar tidak terjadi retak atau pecah. d. Getaran dan benturan harus diminimalkan, terutama bila bangunan masih digunakan
9	Perapihan Sisi Bukaan	a. Setelah pembongkaran utama selesai, sisi kiri, kanan, dan kepala bukaan dirapikan. b. Bagian yang menonjol, sisa mortar, bata pecah, atau tepi yang tidak rata dibobok atau dipotong hingga diperoleh garis bukaan yang rapi. c. Sudut bukaan diperiksa agar siku dan tegak sesuai kebutuhan pemasangan pintu kaca frameless. d. Lebar dan tinggi bukaan diukur ulang setelah perapihan. e. Bila diperlukan, dilakukan penambalan lokal atau perataan sisi bukaan untuk menyiapkan bidang dudukan hardware/finishing
10	Pembersihan Puing dan Area Kerja	a. Puing bongkaran dikumpulkan ke dalam karung, ember, atau gerobak angkut. b. Material sisa dibawa ke titik penampungan sementara atau lokasi pembuangan yang telah ditentukan. c. Debu, serpihan mortar, dan sisa material dibersihkan dari lantai, dinding sekitar, dan area kerja. d. Area kerja harus dibersihkan menyeluruh agar siap untuk pengukuran ulang, pekerjaan finishing, atau pemasangan pintu kaca
11	Pemeriksaan Hasil Pekerjaan	a. Dilakukan pemeriksaan terhadap: • ukuran lebar bukaan • tinggi bukaan • ketegakan sisi kiri dan kanan • kerataan dan kerapihan kepala bukaan • kondisi lantai pada area ambang pintu • tidak adanya kerusakan di luar area bongkar. b. Hasil bukaan dibandingkan dengan gambar kerja dan kebutuhan pemasangan pintu kaca frameless. c. Bila masih terdapat penyimpangan atau bagian yang belum rapi, dilakukan koreksi sebelum pekerjaan dinyatakan selesai
12	Perlindungan Sementara Bila Diperlukan	a. Bila pintu kaca belum langsung dipasang, bukaan dapat diberi pelindung sementara menggunakan plastik, multiplek, atau pengaman lain. b. Tujuannya agar area tetap aman, debu tidak menyebar, dan bukaan tidak rusak akibat aktivitas proyek berikutnya.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		c. Pelindung sementara dipasang tanpa merusak sisi bukaan yang telah dirapikan
13	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan Sebelum Pekerjaan • ukuran dan posisi bukaan telah disetujui • kondisi dinding dan elemen sekitar telah diperiksa • utilitas tertanam telah diidentifikasi • area kerja siap dan aman • alat kerja lengkap dan layak. b. Pemeriksaan Selama Pekerjaan • pembongkaran sesuai garis penandaan • tidak terjadi kerusakan berlebihan di luar area bongkar • puing dibersihkan secara berkala • sisi dinding yang dipertahankan tetap aman • elemen struktur tidak terganggu. c. Pemeriksaan Setelah Pekerjaan • ukuran bukaan sesuai gambar kerja • sisi bukaan rapi, tegak, dan cukup siku • area kerja bersih • tidak ada kerusakan signifikan pada elemen sekitar • bukaan siap untuk pekerjaan lanjutan

7. Penerimaan hasil pekerjaan

Hasil akhir pekerjaan ini adalah:

a. dinding terbuka sesuai ukuran dan posisi bukaan yang direncanakan
b. sisi bukaan rapi, lurus, tegak, dan siap untuk pekerjaan lanjutan
c. area sekitar tetap aman dan tidak mengalami kerusakan berarti
d. puing hasil bongkar telah dibersihkan
e. lokasi siap untuk pemasangan pintu kaca frameless dan finishing pendukung lainnya

8. Catatan penting

a. ukuran bukaan harus benar-benar sesuai kebutuhan pintu kaca frameless
b. dinding yang dibongkar harus dipastikan tidak termasuk elemen struktural, kecuali telah ada instruksi teknis khusus
c. batas bongkar harus dipotong atau ditandai dengan jelas agar hasil rapi
d. sisi bukaan harus tegak, rata, dan cukup siku untuk mendukung pemasangan hardware pintu
e. utilitas tersembunyi harus diidentifikasi sebelum membongkar
f. pembongkaran tidak boleh menimbulkan keretakan pada dinding yang dipertahankan
g. kebersihan area sangat penting karena pekerjaan lanjutan umumnya membutuhkan ketelitian tinggi.

9. Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Langkah K3 yang diterapkan meliputi:

a. seluruh pekerja wajib menggunakan helm, sarung tangan, masker, kacamata pelindung, dan sepatu safety
b. area kerja harus dibatasi dan diberi tanda peringatan
c. pembongkaran dilakukan bertahap dan tidak kasar
d. penggunaan gerinda atau alat listrik harus memperhatikan keamanan kabel dan sumber listrik
e. puing tidak boleh dijatuhkan sembarangan
f. pekerja harus waspada terhadap debu, pecahan material, dan benda tajam
g. bila pekerjaan dilakukan di dalam bangunan aktif, pengguna sekitar harus dilindungi dari debu dan bahaya jatuhan material
h. pekerjaan dihentikan bila ditemukan kondisi tidak aman atau dugaan adanya elemen struktur yang terpengaruh

10. Pengendalian lingkungan

a. Debu dikendalikan dengan penutupan area, penyiraman ringan, atau pembersihan berkala.
b. Puing dan limbah bongkaran dikumpulkan dan dibuang ke tempat yang telah ditentukan.
c. Kebisingan akibat alat potong atau pembobokan diusahakan seminimal mungkin.
d. Area sekitar dijaga tetap bersih selama dan setelah pembongkaran.
e. Material sisa tidak boleh menutup jalur evakuasi, akses kerja, atau drainase

11. Dokumentasi dan Administrasi

a. hasil pengukuran awal dan ukuran bukaan dicatat
b. dokumentasi foto dilakukan sebelum, saat, dan sesudah pembongkaran
c. kondisi elemen sekitar sebelum pekerjaan dapat didokumentasikan sebagai data awal
d. hasil pemeriksaan akhir bukaan dicatat
e. setiap perubahan ukuran atau penyesuaian lapangan harus disetujui pihak terkait.

IV.2 Pekerjaan Struktur

IV.2.1 Pekerjaan Tanah

IV.2.1.1 Pekerjaan galian pondasi

Pekerjaan galian pondasi menggunakan excavator mini adalah pekerjaan penggalian tanah untuk pondasi bangunan dengan bantuan alat berat berupa mini excavator, sesuai dimensi, bentuk, kedalaman, dan elevasi yang tercantum dalam gambar kerja. Pekerjaan ini meliputi persiapan area, pengukuran dan penandaan, pelaksanaan galian, pengangkutan hasil galian, perapihan dasar galian, pengendalian air, pemeriksaan hasil galian, serta pengamanan area kerja.

Metode ini digunakan pada area yang relatif sempit namun masih memungkinkan manuver alat, sehingga pelaksanaan menjadi lebih cepat, efisien, dan rapi dibandingkan penggalian manual.

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan ini adalah:

a. memperoleh lubang galian pondasi sesuai ukuran, posisi, kedalaman, dan elevasi rencana
b. mempercepat proses pekerjaan galian dengan bantuan excavator mini
c. menjamin dasar galian siap menerima pekerjaan pondasi berikutnya
d. menjaga keselamatan kerja, mutu pekerjaan, dan ketertiban area proyek

2. Lingkup pekerjaan

Ruang lingkup pekerjaan meliputi:

a. pemeriksaan gambar kerja dan kondisi lapangan
b. penentuan titik as dan batas galian
c. persiapan area kerja dan jalur alat
d. mobilisasi excavator mini ke lokasi kerja
e. pekerjaan galian tanah pondasi menggunakan excavator mini
f. pembuangan atau penataan tanah hasil galian
g. perapihan dasar dan sisi galian
h. dewatering apabila terdapat air dalam galian
i. pemeriksaan dimensi, elevasi, dan kondisi dasar galian
j. pengamanan hasil galian sampai pekerjaan pondasi dilaksanakan.

3. Referensi dan acuan

Pelaksanaan pekerjaan mengacu pada:

a. gambar kerja dan detail pondasi
b. RKS dan spesifikasi teknis proyek
c. hasil pengukuran lapangan
d. ketentuan SMKK/K3 konstruksi yang berlaku
e. instruksi direksi pekerjaan/pengawas lapangan.

4. Material yang digunakan

Bahan yang digunakan sebagai penunjang pekerjaan antara lain:

a. patok kayu
b. benang ukur
c. kapur/marking
d. papan penahan bila diperlukan
e. material urug kembali bila diperlukan

5. Peralatan kerja

Peralatan kerja yang digunakan antara lain:

a. mini excavator
b. dump truck atau gerobak angkut
c. meteran
d. waterpass/auto level
e. selang ukur bila diperlukan
f. cangkul
g. sekop
h. linggis
i. pompa air
j. alat pemadat bila diperlukan untuk urug kembali
k. APD pekerja

6. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-10
Metode pelaksanaan pekerjaan galian pondasi

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persyaratan sebelum pelaksanaan	Sebelum pekerjaan dimulai, harus dipastikan bahwa: a. Gambar kerja, detail pondasi, dan elevasi rencana telah tersedia serta dipahami oleh pelaksana. b. Bowplank, titik as, dan batas galian telah dipasang dan diperiksa. c. Area kerja telah dibersihkan dan aman untuk operasional mini excavator. d. Jalur masuk dan posisi kerja excavator mini telah dipastikan memadai dan aman. e. Pemeriksaan utilitas eksisting bawah tanah telah dilakukan. f. Excavator mini dalam kondisi baik dan siap operasi. g. Operator alat memiliki kompetensi yang sesuai. h. Alat bantu manual untuk trimming dan perapihan telah tersedia. i. Lokasi penempatan atau pembuangan tanah hasil galian telah ditentukan. j. Sistem pengeringan/dewatering telah disiapkan bila diperlukan. k. APD pekerja, rambu, dan pembatas area kerja telah tersedia. l. Safety briefing dan izin kerja telah dilakukan sebelum pekerjaan dimulai
2	Persiapan	a. area yang akan digali dibersihkan dari rumput, sampah, sisa bongkaran, akar, atau benda lain yang mengganggu b. jalur masuk excavator mini disiapkan agar alat dapat mencapai lokasi kerja dengan aman c. area kerja dipastikan cukup untuk pergerakan alat, penempatan tanah galian, dan akses pekerja d. bila tanah lunak, dibuat perkuatan atau alas kerja sementara agar alat tidak amblas.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
3	Pengukuran dan Setting Out	a. surveyor melakukan pengukuran ulang berdasarkan gambar kerja b. titik as pondasi ditarik dari bowplank c. batas galian ditandai dengan patok, benang, atau kapur d. dimensi panjang, lebar, dan kedalaman galian disesuaikan dengan ukuran pondasi dan ruang kerja yang dibutuhkan e. elevasi dasar galian ditentukan berdasarkan patokan peil yang telah disetujui f. hasil setting out diperiksa kembali oleh pelaksana dan pengawas sebelum penggalian dimulai
4	Mobilisasi dan Penempatan Excavator Mini	a. excavator mini dimobilisasi ke lokasi kerja b. alat ditempatkan pada posisi yang stabil dan aman c. operator memastikan jangkauan alat mencukupi area galian d. area putar alat dibersihkan dari pekerja dan hambatan e. dilakukan pemeriksaan awal alat sebelum operasi, meliputi bahan bakar, hidrolik, bucket, track, dan fungsi kontrol.
5	Pelaksanaan Galian dengan Excavator Mini	a. penggalian dimulai sesuai garis batas yang telah ditentukan b. excavator mini menggali tanah secara bertahap agar dimensi galian tetap terkendali c. kedalaman galian dikontrol secara berkala dengan meteran atau alat ukur d. operator tidak diperkenankan menggali langsung melebihi elevasi rencana e. penggalian dihentikan beberapa sentimeter di atas elevasi akhir untuk menghindari overcut f. sisa galian menuju elevasi akhir dirapikan secara manual agar dasar galian tidak terganggu g. sisi galian dibentuk rapi dan dijaga agar tidak longsor h. bila jenis tanah mudah runtuh, kemiringan tebing galian disesuaikan atau diberi penahan sementara sesuai kondisi lapangan i. tanah hasil galian langsung ditempatkan di lokasi penimbunan sementara atau dimuat ke dump truck untuk dibuang
6	Pengangkutan dan Penanganan Tanah Hasil Galian	a. tanah hasil galian yang masih dapat dipakai untuk urug kembali dipisahkan dari tanah yang tidak layak b. penempatan tanah sementara tidak boleh terlalu dekat dengan bibir galian agar tidak menambah beban tepi galian c. tanah buangan diangkut ke lokasi disposal yang telah ditentukan d. jalur pengangkutan dijaga agar tidak mengganggu pekerjaan lain dan tetap aman
7	Perapihan Dasar Galian	a. setelah excavator mini menyelesaikan penggalian utama, pekerja melakukan trimming atau perapihan dasar galian secara manual b. tanah lepas, lumpur, akar, dan material organik dibersihkan dari dasar galian c. dasar galian diratakan sesuai elevasi rencana

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		d. jika terdapat bagian yang tergali terlalu dalam, dilakukan perbaikan sesuai instruksi pengawas, biasanya dengan urug kembali menggunakan material yang sesuai lalu dipadatkan
8	Pengendalian Air dalam Galian	a. bila muncul rembesan atau genangan air, dilakukan penyedotan menggunakan pompa b. dibuat saluran kecil sementara untuk mengalirkan air keluar area galian bila diperlukan c. dasar galian harus dijaga tetap kering sebelum pekerjaan pondasi dilanjutkan d. pada musim hujan, pekerjaan galian diatur agar tidak terlalu lama dibiarkan terbuka
9	Pemeriksaan Hasil Galian	Setelah pekerjaan galian selesai, dilakukan pemeriksaan terhadap: a. posisi galian terhadap as bangunan b. panjang, lebar, dan kedalaman galian c. elevasi dasar galian d. kondisi tanah dasar e. kebersihan dasar galian f. kestabilan sisi galian. Pemeriksaan dilakukan oleh pelaksana bersama pengawas sebelum pekerjaan pondasi berikutnya dimulai
10	Pengamanan Hasil Galian	a. area galian diberi pembatas atau rambu pengaman b. bila diperlukan dipasang pagar sementara di sekitar lubang galian c. akses pekerja ke dalam galian diatur dengan aman d. galian tidak boleh dibiarkan dalam kondisi membahayakan orang atau pekerjaan lain e. selama belum dilanjutkan, galian dijaga agar tidak tergenang, longsor, atau rusak
11	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan Sebelum Penggalian • pemeriksaan gambar kerja • pemeriksaan setting out • pemeriksaan kesiapan alat dan operator • pemeriksaan kondisi area kerja. b. Pemeriksaan Selama Penggalian • pengecekan dimensi galian secara berkala • pengecekan elevasi kedalaman secara bertahap • pengawasan agar tidak terjadi over excavation • pengawasan agar tanah dasar tidak rusak akibat bucket excavator. c. Pemeriksaan Setelah Penggalian • verifikasi dimensi akhir • verifikasi elevasi dasar galian • pemeriksaan stabilitas dinding galian • pemeriksaan kebersihan dan kekeringan dasar galian • dokumentasi hasil pekerjaan

7. Penerimaan hasil pekerjaan

Hasil pekerjaan dinyatakan memenuhi syarat apabila:

a. posisi galian sesuai dengan titik pondasi pada gambar
b. dimensi panjang, lebar, dan kedalaman sesuai gambar kerja
c. elevasi dasar galian sesuai rencana
d. dasar galian rata, bersih, dan stabil
e. tidak ada genangan air
f. sisi galian aman dan tidak longsor
g. hasil galian telah mendapat persetujuan pengawas

8. Catatan penting

a. Pastikan titik as, ukuran, dan batas galian sudah benar.
b. Periksa elevasi dasar galian agar sesuai rencana.
c. Hindari galian melebihi kedalaman rencana.
d. Sisakan perapihan akhir secara manual.
e. Perhatikan kondisi dan jenis tanah di lokasi galian.
f. Jaga stabilitas dinding dan bibir galian agar tidak longsor.
g. Jangan menumpuk tanah hasil galian terlalu dekat tepi lubang.
h. Pastikan posisi excavator mini aman dan tidak terlalu dekat bibir galian.
i. Periksa adanya utilitas bawah tanah sebelum menggali.
j. Kendalikan air rembesan atau genangan dalam galian.
k. Siapkan pompa bila lokasi rawan tergenang air.
l. Pastikan area kerja cukup untuk manuver alat.
m. Atur jalur keluar masuk alat dan pekerja dengan aman.
n. Jaga agar pekerja tidak berada dalam radius putar excavator.
o. Jangan biarkan pekerja masuk ke galian saat alat masih beroperasi.
p. Perhatikan cuaca, terutama saat hujan.
q. Bersihkan dasar galian dari tanah gembur, lumpur, akar, dan sampah.
r. Periksa kembali dimensi, kedalaman, dan elevasi setelah galian selesai.
s. Pastikan dasar galian stabil sebelum pekerjaan pondasi dilanjutkan.
t. Jangan biarkan lubang galian terbuka terlalu lama sebelum pekerjaan berikutnya.

9. Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Langkah K3 yang diterapkan meliputi:

a. operator excavator mini harus kompeten dan memahami area kerja
b. pekerja dilarang berada di radius putaran dan ayunan bucket alat
c. komunikasi antara operator dan pekerja bantu harus jelas, bila perlu menggunakan aba-aba khusus
d. alat hanya dioperasikan pada tanah yang cukup stabil
e. tanah galian tidak boleh ditumpuk di bibir lubang
f. pekerja dilarang masuk ke dalam galian saat bucket masih bekerja di atasnya

g. pada galian yang cukup dalam, harus tersedia akses keluar masuk yang aman
h. pekerjaan dihentikan sementara bila hujan deras, tanah labil, atau terjadi potensi longsor
i. area kerja harus selalu dalam kondisi tertib dan bebas hambatan
j. pengawas wajib memonitor kondisi tebing galian selama pekerjaan berlangsung

10. Pengendalian lingkungan

a. debu dikendalikan dengan penyiraman bila diperlukan
b. tanah galian tidak dibuang sembarangan
c. air lumpur dari galian tidak boleh dialirkan ke area yang mengganggu lingkungan sekitar
d. kebisingan alat dikendalikan dengan pengaturan jam kerja
e. area sekitar tetap dijaga bersih selama pekerjaan berlangsung

11. Dokumentasi dan Administrasi

a. checklist persyaratan sebelum pelaksanaan
b. hasil pengukuran dan setting out
c. laporan harian pekerjaan
d. catatan pemeriksaan alat
e. dokumentasi foto sebelum, selama, dan sesudah penggalian
f. berita acara pemeriksaan hasil galian
g. persetujuan pengawas untuk pekerjaan lanjutan.

IV.2.1.2 Pekerjaan urugan dan pemadatan tanah

Pekerjaan urugan tanah merupakan kegiatan pengisian kembali atau penambahan tanah pada area tertentu untuk mencapai elevasi yang direncanakan, baik untuk keperluan penimbunan kembali galian pondasi, perataan lahan, maupun peninggian area bangunan. Pekerjaan ini harus dilaksanakan dengan material yang sesuai dan melalui proses pemadatan yang baik agar menghasilkan tanah yang stabil, tidak mengalami penurunan (settlement), dan mampu mendukung struktur di atasnya.

1. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan urugan tanah meliputi:

a. Persiapan area urugan
b. Pengadaan dan pengangkutan material urugan
c. Penempatan material urugan
d. Penyebaran dan perataan tanah
e. Penyiraman air (jika diperlukan)
f. Pemadatan tanah berlapis
g. Pengujian kepadatan tanah
h. Perapihan akhir area urugan

2. Material urugan

Material yang digunakan untuk urugan tanah harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

a. Tanah bebas dari sampah, akar, dan material organik
b. Tidak mengandung lumpur berlebih
c. Memiliki gradasi yang baik (tidak terlalu halus atau terlalu kasar)
d. Tidak mengandung batu besar (>10 cm)

Jenis material yang umum digunakan:

a. Tanah urug pilihan
b. Tanah laterit
c. Sirtu (pasir batu) untuk area tertentu

3. Peralatan kerja

Peralatan yang digunakan dalam pekerjaan urugan tanah antara lain:

Peralatan Mekanis

a. Excavator
b. Dump truck
c. Stamper (plate compactor)
d. Water tanker

Peralatan Manual

a. Cangkul
b. Sekop
c. Penggaruk tanah
d. Alat ukur (meteran, waterpass)

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-11
Metode pelaksanaan pekerjaan urugan tanah

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Memastikan area yang akan diurug telah bersih dari sampah, akar, dan material yang tidak diinginkan. b. Melakukan pengukuran elevasi rencana menggunakan alat ukur. c. Menentukan batas area urugan sesuai gambar kerja. d. Menyiapkan material urugan dan peralatan kerja. e. Memastikan area memiliki sistem drainase sementara untuk menghindari genangan air.
2	Pengadaan dan Pengangkutan Material	a. Material urugan diambil dari lokasi sumber yang telah disetujui. b. Material diangkut menggunakan dump truck menuju lokasi proyek. c. Material ditumpuk sementara di lokasi yang telah ditentukan.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
3	Penempatan dan Penyebaran Material	a. Material urugan ditempatkan pada area yang akan diurug. b. Penyebaran tanah dilakukan secara merata menggunakan alat berat atau manual. c. Tebal setiap lapisan urugan maksimal 20–30 cm (sebelum dipadatkan)
4	Penyiraman Air	a. Apabila kondisi tanah terlalu kering, dilakukan penyiraman air untuk mencapai kadar air optimum. b. Penyiraman dilakukan secara merata sebelum proses pemadatan
5	Pemadatan Tanah	a. Pemadatan dilakukan per lapis menggunakan alat pemadat seperti roller atau stamper. b. Setiap lapisan dipadatkan hingga mencapai kepadatan yang disyaratkan. c. Proses urugan dilakukan berlapis hingga mencapai elevasi yang direncanakan
6	Pengujian Kepadatan	a. Dilakukan pengujian kepadatan tanah (misalnya *sand cone test* atau metode lain). b. Kepadatan tanah minimal mencapai 95% dari kepadatan maksimum (*Proctor Test*) atau sesuai spesifikasi teknis. c. Apabila hasil tidak memenuhi syarat, dilakukan pemadatan ulang.
7	Perapihan Akhir	a. Permukaan tanah diratakan sesuai elevasi rencana. b. Area urugan dibersihkan dari material sisa. c. Dilakukan pengecekan akhir terhadap elevasi dan kepadatan tanah
8	Pengendalian Mutu	a. Material urugan sesuai dengan spesifikasi. b. Tebal lapisan urugan tidak melebihi ketentuan. c. Kepadatan tanah memenuhi standar yang disyaratkan. d. Elevasi akhir sesuai dengan gambar rencana. e. Tidak terjadi penurunan tanah setelah pemadatan

5. Penerimaan hasil pekerjaan

Hasil pekerjaan urugan tanah yang baik harus memenuhi:

a. Elevasi sesuai gambar rencana
b. Permukaan rata dan stabil
c. Kepadatan tanah sesuai spesifikasi (≥ 90–95%)
d. Tidak terjadi penurunan (settlement) signifikan
e. Siap untuk pekerjaan struktur di atasnya (pondasi/lantai kerja)

IV.2.2 Pekerjaan Beton Pondasi Foot Plate

IV.2.2.1 Pekerjaan beton pondasi footplate

Pekerjaan pondasi beton foot plate adalah pekerjaan pembuatan pondasi setempat berbentuk telapak (footing) dari beton bertulang yang berfungsi menyalurkan beban struktur

(kolom) ke tanah dasar secara merata. Pekerjaan pondasi beton foot plate pada pekerjaan ini berlaku untuk pekerjaan pondasi foot plate tipe P1, P2, P3, P4, P5, PM1 dan PM2.

Metode pekerjaan pondasi beton foot plate dimulai dari pengukuran dan penentuan titik as bangunan sesuai gambar kerja, dilanjutkan dengan pekerjaan galian tanah sesuai dimensi dan elevasi rencana menggunakan alat manual atau excavator mini, kemudian dilakukan perapian dasar galian dan pemadatan tanah dasar. Setelah itu dipasang lantai kerja (lean concrete) sebagai alas, dilanjutkan dengan pemasangan bekisting dan perakitan tulangan sesuai detail struktur, termasuk pemasangan angkur kolom bila ada. Tahap berikutnya adalah pengecoran beton sesuai mutu yang ditentukan, dilakukan pemadatan menggunakan vibrator agar tidak terjadi rongga, lalu perawatan beton (curing) untuk menjaga kelembaban dan kekuatan beton. Setelah beton mencapai umur dan kekuatan yang cukup, bekisting dibongkar dan dilanjutkan dengan pekerjaan urugan kembali serta pemadatan di sekeliling pondasi.

1. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengukuran dan penentuan titik pondasi
b. Pekerjaan galian tanah
c. Lantai kerja (*lean concrete*)
d. Pemasangan bekisting (jika diperlukan)
e. Pemasangan tulangan
f. Pengecoran beton
g. Perawatan beton (*curing*)
h. Pembongkaran bekisting
i. Urugan kembali (*backfilling*)

2. Material yang digunakan

a. Beton (fc’ 25 MPa / sesuai gambar)
b. Semen Portland
c. Agregat kasar & halus
d. Air bersih
e. Baja tulangan (BjTS / BjTP sesuai desain)
f. Kawat bendrat
g. Beton kurus (lantai kerja, fc’ ± 10 MPa)

3. Peralatan yang digunakan

a. Waterpass / Total Station
b. Bar cutter & bar bender
c. Concrete mixer / ready mix
d. Vibrator beton
e. Alat angkut (wheel barrow / bucket)
f. Alat uji slump

g. Alat uji beton (silinder)

6. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-12
Metode pelaksanaan pekerjaan pondasi beton foot plate

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Mempelajari gambar kerja & shop drawing b. Penentuan titik pondasi dengan pengukuran (setting out) c. Pemasangan patok dan marking posisi foot plate d. Persiapan akses kerja dan alat
2	Pekerjaan Galian	a. Galian dilakukan sesuai dimensi dan kedalaman rencana b. Sisi galian dijaga stabil (kemiringan atau shoring jika perlu) c. Dasar galian diratakan dan dipadatkan d. Elevasi dasar dicek dengan waterpass.
3	Lantai Kerja (*Lean Concrete*)	Pengecoran beton kurus tebal ±5–10 cm Fungsi: a. Memberikan permukaan rata b. Menghindari kontaminasi tanah dengan beton struktur c. Dibiarkan mengeras sebelum pekerjaan berikutnya
4	Pemasangan Bekisting	a. Bekisting dipasang sesuai dimensi foot plate b. Harus kuat, rapat, dan tidak bocor c. Permukaan diberi oli bekisting agar mudah dibongkar
5	Pemasangan Tulangan	a. Tulangan dipotong dan dibengkokkan sesuai BBS (*Bar Bending Schedule*) b. Dirakit sesuai gambar (jarak, jumlah, diameter) c. Menggunakan spacer untuk menjaga selimut beton (±5–7 cm) d. Tulangan diikat dengan kawat bendrat e. Dilakukan pemeriksaan sebelum pengecoran (QC checklist)
6	Pengecoran Beton (beton ready mix)	a. Beton menggunakan mutu sesuai spesifikasi b. Dilakukan uji slump sebelum pengecoran c. Beton dituangkan secara bertahap d. Dipadatkan dengan vibrator untuk menghindari rongga e. Pengecoran dilakukan kontinu (tidak terputus)
7	Perawatan Beton (*Curing*)	a. Setelah beton mengeras awal, dilakukan curing: b. Disiram air secara berkala c. Ditutup karung basah / plastik d. Durasi curing minimal 7 hari
8	Pembongkaran Bekisting	a. Bekisting dibongkar setelah beton cukup kuat (±2–3 hari atau sesuai kondisi) b. Dilakukan hati-hati agar tidak merusak beton

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
9	Urugan Kembali (*Backfilling*)	a. Dilakukan setelah beton mencapai kekuatan cukup b. Menggunakan tanah pilihan c. Dipadatkan per lapis (20–30 cm) d. Mencapai kepadatan sesuai spesifikasi
8	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan dimensi galian b. Pemeriksaan elevasi dasar pondasi c. Pemeriksaan tulangan (diameter, jarak, jumlah) d. Uji slump beton e. Pembuatan benda uji beton (kubus/silinder) f. Uji kuat tekan beton (7 & 28 hari)

7. Penerimaan hasil pekerjaan

Hasil pekerjaan pondasi beton foot plate yang baik harus memenuhi:

a. Dimensi sesuai gambar
b. Posisi dan elevasi tepat
c. Beton padat tanpa honeycomb
d. Kuat tekan beton sesuai mutu
e. Tulangan tertutup dengan selimut beton yang cukup
f. Siap menerima kolom struktur di atasnya

IV.2.2.2 Pekerjaan pembesian tulangan pondasi footplate

Pekerjaan pembesian tulangan pondasi foot plate meliputi penyediaan, pemotongan, pembengkokan, perakitan, pemasangan, dan pengikatan tulangan baja untuk pondasi setempat (foot plate), sesuai gambar kerja dan spesifikasi teknis, sebagai struktur penahan beban kolom ke tanah.

1. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengadaan dan pemeriksaan tulangan
b. Pemotongan dan pembengkokan besi
c. Perakitan tulangan foot plate
d. Pemasangan tulangan di lokasi pondasi
e. Pemasangan tulangan kolom (starter bar)
f. Pemasangan spacer (beton decking)
g. Pemeriksaan sebelum pengecoran

2. Material yang digunakan

a. Besi tulangan (polos/ulir sesuai spesifikasi)
b. Kawat bendrat (tie wire)
c. Beton decking/spacer
d. Chair besi (jika diperlukan)
e. Label/marking besi

3. Peralatan yang digunakan

a. Bar cutter (pemotong besi)
b. Bar bender (pembengkok besi)
c. Tang pengikat (tie wire pliers)
d. Meteran dan waterpass
e. Alat ukur (jangka sorong bila perlu)
f. Alat angkat sederhana

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-13
Metode pelaksanaan pekerjaan pembesian tulangan pondasi foot plate

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Mempelajari shop drawing detail tulangan b. Menentukan jenis dan diameter tulangan c. Pemeriksaan material: d. Tidak berkarat berat e. Tidak bengkok/cacat f. Menyiapkan area kerja dan tempat fabrikasi g. Koordinasi dengan pekerjaan bekisting dan galian
2	Fabrikasi Tulangan	a. Memotong besi sesuai panjang pada gambar kerja (bar bending schedule) b. Membengkokkan besi sesuai bentuk (hook, stirrup, dll) c. Memberi label pada setiap jenis tulangan d. Menyusun tulangan sesuai kelompoknya.
3	Perakitan Tulangan Foot Plate	a. Menyusun tulangan bawah (bottom reinforcement) b. Memasang tulangan atas (top reinforcement jika ada) c. Menyusun tulangan arah X dan Y sesuai jarak (spacing) d. Mengikat setiap pertemuan tulangan dengan kawat bendrat e. Memastikan jarak antar tulangan sesuai gambar
4	Pemasangan Tulangan di Lokasi	a. Menempatkan tulangan di dalam galian/bekisting pondasi b. Memastikan posisi sesuai as dan elevasi c. Menggunakan waterpass untuk memastikan kerataan d. Menghindari kontak langsung dengan tanah
5	Pemasangan Spacer (Beton Decking)	a. Memasang beton decking di bawah tulangan b. Ketebalan selimut beton umumnya: Pondasi: ±5–7 cm c. Menempatkan spacer secara merata d. Menjaga posisi tulangan tidak bergeser
6	Pemasangan Tulangan Kolom (Starter Bar)	a. Memasang tulangan kolom di tengah foot plate b. Mengikat dengan tulangan pondasi c. Memastikan posisi tegak (vertical alignment) d. Memastikan panjang penyaluran (anchorage length) sesuai standar

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
7	Pemeriksaan dan Penyesuaian	a. Memeriksa: Diameter dan jumlah tulangan, Jarak antar tulangan, Selimut beton, Kekencangan ikatan b. Melakukan perbaikan jika terdapat ketidaksesuaian
8	Persiapan Sebelum Pengecoran	a. Membersihkan area dari kotoran/lumpur b. Memastikan tulangan tidak berubah posisi c. Melakukan approval dari pengawas/konsultan d. Menyiapkan checklist inspeksi
9	Pengendalian Mutu	e. Tulangan sesuai spesifikasi (diameter & mutu) f. Jarak dan jumlah tulangan sesuai gambar g. Selimut beton terpenuhi h. Ikatan kuat dan tidak mudah lepas i. Tidak ada karat berat atau kotoran

5. Catatan Teknis Penting

a. Gunakan beton decking, bukan batu bata
b. Hindari tulangan menyentuh tanah langsung
c. Pastikan panjang penyaluran (anchorage) sesuai SNI
d. Ikatan bendrat cukup kuat namun tidak merusak tulangan
e. Lakukan inspeksi sebelum pengecoran (hold point)

6. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Tulangan foot plate terpasang sesuai gambar kerja
b. Posisi tulangan stabil dan tidak berubah
c. Selimut beton terpenuhi
d. Siap untuk pekerjaan pengecoran

IV.2.2.3 Pekerjaan pemasangan bekisting pondasi footplate

Pekerjaan bekisting pondasi foot plate adalah pekerjaan pembuatan cetakan sementara untuk membentuk dimensi, elevasi, dan posisi beton pondasi foot plate sesuai gambar kerja, agar hasil pengecoran memenuhi persyaratan mutu, ukuran, dan kerapihan. Bekisting harus cukup kuat, kaku, rapat, dan stabil untuk menahan tekanan beton segar, beban pekerja, getaran vibrator, serta pengaruh selama proses pengecoran dan perawatan awal beton.

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan ini adalah:

a. membentuk ukuran dan geometri foot plate sesuai gambar rencana
b. menjaga elevasi, siku, dan posisi pondasi tetap akurat
c. mencegah kebocoran adukan beton saat pengecoran
d. menghasilkan permukaan beton yang rapi dan tidak cacat
e. menjamin keamanan dan efisiensi pelaksanaan pekerjaan struktur bawah

2. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. persiapan area kerja
b. pemeriksaan hasil galian dan lantai kerja
c. pengukuran dan penandaan dimensi foot plate
d. fabrikasi bekisting
e. pemasangan panel bekisting
f. pemasangan pengaku, penahan, dan pengikat
g. pengecekan posisi, elevasi, kelurusan, dan kekakuan
h. pembersihan bagian dalam bekisting
i. pemeriksaan sebelum pengecoran
j. pembongkaran bekisting setelah beton cukup umur
k. pembersihan dan perapihan area kerja

3. Material yang digunakan

a. multipleks/tripleks bekisting sesuai ketebalan yang disyaratkan
b. papan kayu kelas baik atau kaso
c. balok kayu/pengaku
d. paku, sekrup, kawat bendrat bila diperlukan
e. tie rod atau batang pengikat bila diperlukan
f. oli bekisting/release agent
g. ganjal dan spacer sementara
h. mortar penutup celah bila diperlukan

4. Peralatan yang digunakan

a. meteran, penggaris, siku, waterpass, auto level atau total station
b. benang ukur
c. palu, linggis, gergaji tangan atau circular saw
d. bor/screw gun
e. martil karet
f. alat angkat manual bila diperlukan
g. kuas atau roller untuk release agent
h. alat kebersihan seperti sapu, sekop, ember
i. APD lengkap

5. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-14
Metode pelaksanaan pekerjaan pemasangan bekisting pondasi foot plate

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persyaratan Sebelum Pelaksanaan	a. pekerjaan galian pondasi telah selesai dan disetujui b. dasar galian stabil, tidak longsor, dan tidak tergenang c. lantai kerja telah selesai dikerjakan dan cukup keras d. titik as, dimensi, dan elevasi foot plate telah ditentukan e. gambar kerja dan detail penulangan telah dipahami f. material bekisting cukup dan layak pakai g. area kerja aman dan bebas hambatan h. rencana pengecoran telah disiapkan
2	Persiapan	a. Pelaksana mempelajari gambar kerja, detail pondasi, dimensi foot plate, elevasi top dan bottom, serta hubungan dengan kolom pedestal bila ada. b. Surveyor melakukan pengukuran ulang titik as pondasi dan membuat marking posisi bekisting pada lantai kerja. c. Dasar lantai kerja diperiksa agar rata, bersih, dan tidak terdapat lumpur, genangan, atau material lepas. d. Material bekisting dipilih yang masih baik, tidak melengkung berlebihan, tidak lapuk, dan cukup kuat. e. Jalur kerja serta akses material disiapkan agar tidak mengganggu pekerjaan pembesian
3	Pengukuran dan Setting Out	a. As pondasi ditarik dengan benang ukur berdasarkan titik kontrol proyek. b. Dimensi foot plate ditandai pada lantai kerja sesuai gambar. c. Diperiksa diagonal untuk memastikan bentuk benar-benar siku. d. Elevasi atas bekisting ditentukan menggunakan waterpass/auto level sebagai acuan tinggi pengecoran. e. Semua marking diverifikasi oleh pelaksana dan QC sebelum pemasangan bekisting dimulai
2	Fabrikasi Bekisting	a. Panel bekisting dibuat sesuai ukuran foot plate dengan memperhitungkan tinggi beton pondasi. b. Multipleks atau papan dipotong rapi sesuai kebutuhan. c. Pada sisi luar dipasang rangka pengaku dari kaso atau balok kayu agar panel tidak melendut saat menerima tekanan beton. d. Sambungan antar panel dibuat rapat agar adukan tidak bocor. e. Permukaan dalam bekisting dibersihkan dari serbuk kayu, kotoran, dan paku yang menonjol. f. Permukaan dalam bekisting dioles release agent tipis merata agar pembongkaran mudah dan permukaan beton tidak rusak. Release agent tidak boleh mengotori tulangan.
3	Pemasangan Bekisting	a. Panel bekisting dipasang mengikuti garis marking yang telah dibuat. b. Bekisting dirakit mengelilingi area foot plate dengan posisi sisi dalam tepat pada dimensi rencana. c. Setiap sudut diperiksa kesikuannya menggunakan siku tukang dan pengukuran diagonal.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		d. Bekisting ditopang dengan patok, pengaku, dan penahan luar agar tidak bergeser. e. Pada bagian luar dipasang bracing secukupnya untuk menahan gaya dorong beton segar saat pengecoran. f. Bila tinggi bekisting cukup besar atau kondisi tanah kurang stabil, pengaku ditambah agar posisi panel tetap kaku. g. Elevasi bagian atas panel dicek ulang agar rata pada seluruh sisi. h. Celah bagian bawah panel yang berpotensi bocor ditutup rapat dengan mortar, tanah padat, atau bahan penutup lain yang sesua
4	Pemeriksaan Kestabilan dan Dimensi	Setelah bekisting terpasang, dilakukan pemeriksaan meliputi: a. dimensi panjang, lebar, dan tinggi b. posisi terhadap as bangunan c. elevasi top bekisting d. kesikuan sudut e. kelurusan sisi f. kekuatan sambungan g. kekakuan pengaku dan penopang h. kerapatan sambungan agar tidak bocor. Bila terdapat deviasi, dilakukan perbaikan sebelum pembesian final atau sebelum pengecoran.
5	Koordinasi dengan Pekerjaan Pembesian	a. Setelah bekisting awal terpasang, pekerjaan pembesian foot plate dilakukan atau disesuaikan urutannya dengan kondisi lapangan. b. Bekisting harus memberi ruang yang cukup untuk penempatan tulangan, spacer, dan selimut beton. c. Posisi tulangan tidak boleh menempel pada bekisting. d. Bila diperlukan, dilakukan penyesuaian minor pada bekisting tanpa mengubah dimensi rencana. e. Setelah tulangan terpasang lengkap, kebersihan bagian dalam bekisting diperiksa kembali.
6	Pembersihan Sebelum Cor	Sebelum pengecoran dilakukan: a. seluruh bagian dalam bekisting dibersihkan dari potongan kayu, paku, kawat, tanah, dan sampah b. genangan air di dalam bekisting dibuang c. posisi tulangan, cover beton, dan jarak terhadap sisi bekisting dicek d. kekuatan penyangga akhir diperiksa ulang e. dilakukan checklist approval oleh pelaksana, QC, dan pengawas.
7	Pengendalian Mutu	Pengendalian mutu pekerjaan bekisting pondasi foot plate meliputi: a. Pemeriksaan Material: • multipleks/papan tidak pecah parah • kayu pengaku cukup kuat dan tidak lapuk • paku, sekrup, dan pengikat cukup untuk menjamin kekakuan • release agent tidak merusak beton dan tidak mencemari tulangan. b. Pemeriksaan Pelaksanaan: • ukuran bekisting sesuai gambar

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		• posisi as sesuai setting out • elevasi sesuai rencana • sudut siku dan sisi lurus • bekisting kokoh, tidak goyah • sambungan rapat, tidak bocor • permukaan dalam bersih • pengaku dan penahan mencukupi.

6. Catatan Teknis Penting

a. bekisting tidak boleh dipasang di atas dasar yang lunak atau tidak stabil
b. dimensi harus memperhitungkan selimut beton
c. jangan menggunakan material bekisting rusak berat
d. release agent digunakan secukupnya, tidak berlebihan
e. pengaku harus cukup untuk menahan tekanan beton saat vibrator digunakan
f. jangan melakukan pengecoran sebelum bekisting dan tulangan disetujui
g. kebocoran kecil harus ditutup sebelum cor dimulai

7. Penerimaan hasil pekerjaan

a. bentuk foot plate sesuai gambar rencana
b. dimensi, posisi, dan elevasi akurat
c. permukaan beton rapi dan tidak mengalami cacat besar akibat kebocoran atau deformasi bekisting
d. sudut-sudut pondasi terbentuk baik
e. pekerjaan siap dilanjutkan ke tahapan struktur berikutnya

IV.2.2.4 Pekerjaan pembongkaran bekisting pondasi footplate

Pekerjaan pembongkaran bekisting pondasi foot plate adalah pekerjaan melepaskan cetakan atau bekisting sementara dari elemen beton pondasi foot plate setelah beton mencapai umur dan kekuatan yang memenuhi persyaratan teknis, sehingga bentuk dan dimensi pondasi tetap terjaga serta tidak menimbulkan kerusakan pada beton yang telah dicor. Pekerjaan ini dilakukan secara hati-hati, bertahap, aman, dan terkontrol agar mutu beton tetap terpelihara serta material bekisting yang masih layak dapat digunakan kembali.

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan ini adalah:

a. melepaskan bekisting dari beton pondasi setelah memenuhi syarat pembongkaran
b. menjaga agar beton pondasi tidak mengalami retak, gompal, pecah sudut, atau cacat permukaan
c. mengamankan area kerja selama proses pembongkaran
d. memilah material bekisting yang masih dapat digunakan kembali
e. membersihkan area pondasi agar siap untuk pekerjaan berikutnya

2. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. pemeriksaan umur dan kondisi beton
b. pemeriksaan persetujuan pembongkaran
c. persiapan alat, tenaga kerja, dan area kerja
d. pelepasan pengaku, penahan, dan pengikat bekisting
e. pembongkaran panel bekisting secara bertahap
f. pembersihan sisa material di sekitar pondasi
g. pemeriksaan hasil beton setelah bekisting dibuka
h. perapihan dan penumpukan material bekisting bekas
i. pengangkutan material sisa ke tempat yang ditentukan

3. Referensi dan Acuan

Pelaksanaan pekerjaan mengacu pada:

a. gambar kerja dan detail pondasi foot plate
b. RKS dan spesifikasi teknis proyek
c. metode kerja pengecoran dan bekisting
d. instruksi pengawas lapangan atau site engineer
e. ketentuan K3 konstruksi yang berlaku
f. standar mutu pelaksanaan beton yang berlaku pada proyek.

4. Persyaratan Sebelum Pembongkaran

Sebelum pembongkaran bekisting dilakukan, harus dipastikan bahwa:

a. beton pondasi telah mencapai umur minimal pembongkaran sesuai spesifikasi proyek
b. beton telah memiliki kekuatan yang cukup sehingga tidak rusak saat bekisting dilepas
c. hasil pengecoran telah selesai dan tidak ada pekerjaan lain yang terganggu
d. area sekitar pondasi aman untuk kegiatan pembongkaran
e. terdapat persetujuan dari pelaksana, QC, atau pengawas untuk pembongkaran
f. tidak terdapat beban tambahan atau getaran berlebih yang membahayakan beton muda
g. jalur evakuasi material bongkar telah disiapkan.

5. Material yang ditangani

Pada pekerjaan ini material yang ditangani meliputi:

a. panel multipleks/papan bekisting bekas
b. kayu kaso/pengaku
c. paku, sekrup, kawat pengikat, atau tie rod bila ada
d. material pelindung sudut beton bila diperlukan
e. wadah atau tempat penumpukan material hasil bongkar.

6. Peralatan yang digunakan

Peralatan yang digunakan antara lain:

a. palu
b. linggis
c. catut/pencabut paku
d. obeng atau bor pembuka sekrup
e. martil karet
f. sekop dan sapu
g. ember atau karung untuk sisa material kecil
h. alat angkut manual
i. APD lengkap

7. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-15
Metode pelaksanaan pekerjaan pembongkaran bekisting pondasi foot plate

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Pelaksana memeriksa umur beton pondasi dan memastikan waktu pembongkaran telah memenuhi ketentuan. b. Dilakukan pemeriksaan visual terhadap kondisi beton, terutama pada sudut, sisi, dan bagian atas pondasi. c. Area sekitar pekerjaan dibersihkan dari hambatan yang dapat mengganggu proses pembongkaran. d. Jalur keluar masuk pekerja dan jalur pengangkutan material hasil bongkar dipastikan aman. e. Material penumpukan hasil bongkar dan lokasi penyimpanan sementara disiapkan. f. Seluruh pekerja diberi pengarahan mengenai tahapan kerja dan potensi bahaya
2	Pemeriksaan Kondisi Beton	Sebelum bekisting dibongkar, dilakukan pemeriksaan: a. beton telah mengeras dengan baik b. tidak terdapat bagian yang masih lunak c. tidak ada deformasi bekisting yang mengindikasikan gangguan pada bentuk beton d. sudut dan sisi pondasi siap untuk dibuka e. bila diperlukan, dilakukan konfirmasi kepada QC atau pengawas lapangan. Apabila beton dinilai belum cukup kuat, pembongkaran ditunda sampai memenuhi syarat.
3	Pelepasan Pengaku dan Penahan	a. Pembongkaran dimulai dari pelepasan bagian-bagian non-struktural bekisting seperti penahan luar, pengaku, patok, dan ikatan. b. Pengaku dibuka secara bertahap agar tidak terjadi pelepasan mendadak yang dapat merusak bekisting atau membahayakan pekerja. c. Paku, sekrup, atau pengikat lain dilepas dengan alat yang sesuai.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		d. Pada saat pengaku dibuka, panel utama tetap dijaga agar tidak jatuh tiba-tiba
4	Pelepasan Panel Bekisting	a. Setelah penahan dan pengaku dilepas, panel bekisting dibuka satu per satu secara hati-hati. b. Pembukaan dilakukan mulai dari sisi yang paling mudah dan aman diakses. c. Bila panel melekat pada permukaan beton, pelepasan dilakukan perlahan menggunakan linggis atau martil karet tanpa memukul beton secara langsung. d. Dilarang membongkar dengan cara paksa yang dapat menyebabkan tepi beton pecah atau gompal. e. Panel yang telah terlepas segera dipindahkan ke tempat penumpukan sementara. f. Sisa paku yang menonjol harus segera dicabut atau ditekuk untuk menghindari cedera..
5	Pembersihan Area dan Beton	a. Setelah semua panel bekisting dilepas, area sekitar pondasi dibersihkan dari kayu, paku, kawat, dan sampah sisa bongkar. b. Permukaan beton diperiksa dari sisa kotoran, lapisan oli bekisting, atau serpihan kayu yang menempel. c. Bagian tepi dan sudut pondasi diperiksa apakah ada cacat, honeycomb, retak, atau gompal. d. Bila ditemukan cacat kecil, dilakukan pencatatan untuk tindak lanjut perbaikan sesuai instruksi teknis. e. Area kerja dirapikan agar siap untuk pekerjaan lanjutan seperti urugan kembali, pedestal, sloof, atau elemen struktur lain
6	Sortasi Material Hasil Bongkar	a. Material hasil pembongkaran dipilah antara yang masih layak pakai dan yang rusak. b. Panel multipleks atau papan yang masih baik dibersihkan dari sisa beton dan disusun rapi untuk penggunaan ulang. c. Kayu pengaku yang masih baik dikumpulkan dan disimpan. d. Paku bekas dipisahkan, dibuang, atau disimpan bila masih dapat dimanfaatkan. e. Material rusak yang tidak dapat dipakai kembali dikumpulkan untuk dibuang ke lokasi yang telah ditentukan.
7	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan Sebelum Pembongkaran • umur beton memenuhi syarat • izin pembongkaran telah diberikan • area kerja aman • alat kerja tersedia dan layak pakai. b. Pemeriksaan Saat Pembongkaran • pembongkaran dilakukan bertahap • tidak ada benturan langsung pada beton • panel tidak dijatuhkan sembarangan • sudut pondasi tidak rusak saat pembukaan.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		c. Pemeriksaan Setelah Pembongkaran • dimensi pondasi tetap sesuai rencana • permukaan beton tidak mengalami kerusakan mayor • tidak terdapat pecah sudut yang signifikan • lokasi kerja bersih dan aman • material reusable telah dipilah dengan baik..

8. Catatan Teknis Penting

a. pembongkaran tidak boleh dilakukan terlalu dini
b. jangan menggunakan cara bongkar yang kasar
c. hindari memukul langsung permukaan beton
d. sudut pondasi adalah bagian yang paling rawan rusak sehingga harus dibuka paling hati-hati
e. hasil pembongkaran harus segera dirapikan agar tidak mengganggu pekerjaan berikutnya
f. bila ditemukan kerusakan beton, segera laporkan untuk tindak lanjut
g. material reusable harus dijaga agar tidak rusak selama proses bongkar

9. Penerimaan hasil pekerjaan

a. bekisting terlepas seluruhnya dengan aman
b. pondasi foot plate terbuka sempurna tanpa kerusakan berarti
c. sudut, sisi, dan permukaan beton tetap baik
d. area kerja bersih dan siap untuk pekerjaan lanjutan
e. material bekisting yang masih layak dapat digunakan kembali
f. pekerjaan terlaksana dengan aman, tertib, dan sesuai prosedur

IV.2.3 Pekerjaan Pondasi Menerus

Pekerjaan pondasi menerus pasangan batu belah adalah pekerjaan konstruksi pondasi sepanjang garis dinding menggunakan batu belah yang disusun dan diikat dengan mortar (adukan semen), berfungsi menyalurkan beban bangunan secara merata ke tanah dasar.

Metode pekerjaan pondasi menerus pasangan batu belah dimulai dari pengukuran dan pemasangan bouwplank untuk menentukan as dan lebar galian, kemudian dilakukan galian tanah sesuai dimensi dan elevasi rencana hingga tanah keras tercapai. Dasar galian diratakan dan dipadatkan, lalu diberi lantai kerja berupa pasir urug atau beton kurus tipis sebagai alas. Selanjutnya dilakukan pemasangan batu belah secara berlapis menggunakan adukan mortar semen dan pasir sesuai perbandingan yang ditentukan, dengan penyusunan batu saling mengunci dan rongga diisi penuh adukan agar padat dan stabil. Selama pekerjaan dilakukan pengecekan kelurusan, ketebalan, dan elevasi pondasi. Setelah pasangan mencapai tinggi rencana dan adukan cukup mengeras, dilanjutkan dengan pekerjaan urugan kembali di sisi pondasi serta pemadatan tanah secara bertahap.

1. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengukuran dan penentuan as pondasi
b. Pekerjaan galian tanah
c. Pemasangan pasangan batu belah
d. Pengisian dan penguncian (grouting mortar)
e. Perapihan permukaan atas pondasi
f. Urugan kembali

2. Material yang digunakan

a. Batu Belah
b. Mortar / Adukan
c. Material Tambahan

3. Peralatan kerja

a. Waterpass / Total Station
b. Alat angkut (gerobak / ember)
c. Cetok / sendok semen
d. Palu batu
e. Benang ukur
f. Water tank (opsional)

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-16
Metode pelaksanaan pekerjaan pondasi menerus

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Mempelajari gambar kerja b. Menentukan as dan elevasi pondasi c. Pemasangan patok dan benang sebagai panduan d. Pembersihan area kerja
2	Pekerjaan Galian	a. Galian dilakukan sesuai lebar dan kedalaman pondasi b. Dasar galian diratakan dan dipadatkan c. Jika tanah lunak, dilakukan perbaikan tanah (pasir urug/lantai kerja) d. Elevasi dicek menggunakan waterpass.
3	Urugan pasir di bawah pondasi	Urugan pasir setebal ± 10 cm
4	Pemasangan Batu Belah	a. Batu dibersihkan dan dibasahi sebelum dipasang b. Lapisan pertama: Batu ukuran besar dipasang sebagai dasar, disusun rapat dan stabil c. Pemasangan berikutnya: Batu disusun berselang-seling (tidak segaris), setiap celah diisi mortar d. Batu dipukul ringan agar posisi stabil e. Bagian tengah diisi batu kecil (batu pengunci)

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		f. Pastikan tidak ada rongga besar (void)
5	Pengikatan dan Pengisian Mortar	a. Mortar dituangkan ke celah-celah batu b. Dipadatkan agar mengisi rongga secara maksimal c. Tidak boleh ada lubang kosong
6	Pembentukan Profil Pondasi	a. Umumnya berbentuk trapesium b. Permukaan atas diratakan sebagai dudukan sloof
7	Pengontrolan Elevasi dan Kelurusan	a. Menggunakan benang ukur dan waterpass b. Cek setiap lapisan agar tetap lurus dan rata
8	Perawatan (Curing)	a. Pondasi disiram air selama ±3–7 hari b. Menghindari retak akibat pengeringan cepat
9	Urugan Kembali (*Backfilling*)	a. Setelah pondasi cukup kuat b. Menggunakan tanah pilihan c. Dipadatkan per lapis (20–30 cm)
8	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan dimensi galian b. Pemeriksaan kualitas batu c. Pemeriksaan komposisi mortar d. Pemeriksaan kepadatan pasangan (tidak ada rongga) e. Pemeriksaan elevasi dan kelurusan f. Dokumentasi pekerjaan

5. Penerimaan hasil pekerjaan

Pondasi pasangan batu belah yang baik harus memenuhi:

a. Dimensi sesuai gambar
b. Susunan batu rapat dan saling mengunci
c. Tidak terdapat rongga besar
d. Elevasi dan kelurusan sesuai
e. Permukaan atas rata dan siap untuk sloof
f. Konstruksi kuat dan stabil

IV.2.4 Pekerjaan Sloof

IV.2.4.1 Pekerjaan beton sloof

Pekerjaan beton sloof adalah pekerjaan pembuatan balok beton bertulang yang terletak di atas pondasi (foot plate atau pasangan batu), berfungsi sebagai pengikat struktur bawah, penyalur beban dinding, serta menjaga kestabilan bangunan terhadap penurunan diferensial.

Metode pekerjaan beton sloof dimulai dari persiapan permukaan pondasi yang telah selesai dan pengecekan elevasi serta posisi as, kemudian dilakukan pemasangan bekisting sesuai dimensi rencana dan dipastikan kuat serta kedap agar tidak terjadi kebocoran adukan. Selanjutnya dilakukan perakitan dan pemasangan tulangan sloof sesuai gambar struktur,

termasuk pemasangan begel dan penempatan selimut beton yang cukup. Setelah semua siap dan diperiksa, dilakukan pengecoran beton sesuai mutu yang ditentukan, disertai pemadatan menggunakan vibrator agar beton padat dan tidak berongga. Tahap akhir dilakukan perataan permukaan, curing atau perawatan beton untuk menjaga kelembaban dan kekuatan, serta pembongkaran bekisting setelah beton mencapai umur dan kekuatan yang disyaratkan.

1. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengukuran dan penentuan as sloof
b. Persiapan dasar pondasi
c. Pemasangan bekisting
d. Pemasangan tulangan
e. Pengecoran beton
f. Perawatan beton (curing)
g. Pembongkaran bekisting
h. Perapihan hasil beton

2. Material yang digunakan

a. Beton (fc' 25 MPa / sesuai gambar)
b. Semen Portland
c. Pasir dan kerikil
d. Air bersih
e. Baja tulangan
f. Kawat bendrat
g. Oli bekisting

3. Peralatan kerja

a. Waterpass
b. Bar cutter & bar bender
c. Concrete mixer / ready mix
d. Vibrator beton
e. Cetok & sekop
f. Alat uji slump
g. Alat uji beton (silinder)

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-17
Metode pelaksanaan pekerjaan beton sloof

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Mempelajari gambar kerja dan shop drawing b. Penentuan as sloof menggunakan alat ukur c. Penandaan posisi sloof di atas pondasi

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		d. Pembersihan area kerja dari kotoran/lumpur
2	Persiapan Permukaan Pondasi	a. Permukaan pondasi (batu belah atau foot plate) dibersihkan b. Jika perlu dibuat lapisan leveling (mortar tipis) c. Permukaan dibasahi sebelum pengecoran.
3	Pemasangan Bekisting	a. Bekisting dipasang sesuai dimensi sloof b. Harus kuat, lurus, dan kedap (tidak bocor) c. Diperkuat dengan penyangga (bracing) d. Diberi oli bekisting agar mudah dibongkar e. Elevasi dan kelurusan dicek dengan waterpass
4	Pemasangan Tulangan	a. Tulangan dipotong dan dibengkokkan sesuai BBS b. Dirakit sesuai gambar (jumlah, diameter, jarak) c. Dipasang sengkang dengan jarak tertentu (sesuai gambar kerja) d. Menggunakan spacer untuk menjaga selimut beton (sesuai gambar kerja) e. Tulangan diikat dengan kawat bendrat f. Disambungkan dengan tulangan kolom (starter bar) g. Dilakukan inspeksi sebelum pengecoran
5	Pengecoran Beton	a. Beton sesuai mutu b. Dilakukan uji slump sebelum pengecoran c. Beton dituangkan ke dalam bekisting secara bertahap d. Dipadatkan menggunakan vibrator e. Hindari segregasi dan honeycomb f. Pengecoran dilakukan kontinu
6	Perataan dan Finishing	a. Permukaan atas sloof diratakan b. Dicek elevasi akhir sesuai rencana c. Permukaan dihaluskan jika diperlukan
7	Perawatan Beton (Curing)	a. Dilakukan setelah beton mulai mengeras b. Metode: Penyiraman air, penutup karung basah / plastik c. Dilakukan minimal 7 hari
8	Pembongkaran Bekisting	a. Bekisting dibongkar setelah beton cukup kuat (±2–3 hari) b. Dilakukan hati-hati agar tidak merusak beton
9	Perapihan	a. Perbaikan jika terdapat cacat kecil (patching) b. Pembersihan area kerja
10	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan dimensi dan elevasi sloof b. Pemeriksaan tulangan (diameter, jarak, selimut) c. Uji slump beton d. Pembuatan benda uji beton e. Uji kuat tekan beton (7 & 28 hari) f. Pemeriksaan visual (retak, honeycomb)

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
11	Keselamatan Kerja	a. APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan) b. Penataan area kerja c. Pengawasan pemasangan bekisting d. Safety briefing
12	Pengelolaan Lingkungan	a. Pengelolaan sisa beton b. Pembersihan lokasi c. Penyiraman area

5. Penerimaan hasil pekerjaan

Pekerjaan sloof yang baik harus memenuhi:

a. Dimensi sesuai gambar
b. Posisi dan elevasi tepat
c. Beton padat tanpa rongga (honeycomb)
d. Tulangan tertutup sempurna (selimut cukup)
e. Permukaan rata dan siap untuk pekerjaan dinding

6. Catatan penting

a. Pastikan sambungan sloof dengan kolom kuat (angkur/starter)
b. Hindari pengecoran saat hujan tanpa perlindungan
c. Pastikan bekisting tidak berubah saat pengecoran
d. Gunakan vibrator secara merata, tidak berlebihan

IV.2.4.2 Pekerjaan pembesian tulangan beton sloof

Pekerjaan pembesian tulangan beton sloof adalah pekerjaan pengadaan, pemotongan, pembengkokan, perakitan, pemasangan, dan pengikatan baja tulangan pada elemen sloof sesuai gambar kerja, spesifikasi teknis, dan jadwal pembesian. Tulangan sloof berfungsi menahan gaya tarik, geser, dan pengaruh pembebanan lainnya sehingga elemen sloof mampu bekerja sesuai fungsi strukturalnya sebagai pengikat pondasi dan penyalur beban dinding maupun kolom.

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan meliputi:

a. memasang tulangan sloof sesuai bentuk, jumlah, diameter, dan posisi pada gambar rencana
b. menjamin kapasitas struktural sloof sesuai perencanaan
c. memastikan selimut beton terpenuhi
d. menjaga kekakuan dan kestabilan rangkaian tulangan saat pengecoran
e. menghasilkan pekerjaan pembesian yang rapi, kuat, dan memenuhi persyaratan mutu

2. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. pemeriksaan gambar kerja dan bar bending schedule
b. persiapan area kerja, alat, bahan, dan tenaga kerja
c. penerimaan dan pemeriksaan material baja tulangan
d. pemotongan dan pembengkokan tulangan
e. perakitan tulangan pokok, sengkang, dan tulangan tambahan
f. pemasangan tulangan ke dalam bekisting sloof
g. pemasangan spacer, tahu beton, atau decking untuk selimut beton
h. pengikatan sambungan dan pengaku rangka tulangan
i. pemeriksaan posisi, jumlah, jarak, dimensi, dan kekokohan tulangan
j. pembersihan akhir dan persiapan untuk pengecoran

3. Referensi dan Acuan

Pelaksanaan pekerjaan mengacu pada:

a. gambar kerja struktur dan detail sloof
b. bar bending schedule (BBS) bila tersedia
c. RKS dan spesifikasi teknis proyek
d. shop drawing yang telah disetujui
e. standar mutu baja tulangan dan pekerjaan beton bertulang yang berlaku
f. ITP/checklist inspeksi pekerjaan pembesian
g. ketentuan K3 konstruksi yang berlaku di proyek

4. Material yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam pekerjaan pembesian sloof antara lain:

a. baja tulangan polos dan/atau ulir sesuai diameter pada gambar kerja
b. kawat bendrat
c. tahu beton, spacer, concrete cover block, atau decking
d. tulangan tambahan seperti stek, angkur, tulangan ekstra tumpuan, atau tulangan penguat bukaan bila ada
e. label atau penanda batang tulangan bila diperlukan

5. Peralatan kerja

Peralatan kerja yang digunakan antara lain:

a. meteran
b. kapur/marker
c. meja kerja pembesian
d. bar cutter atau alat potong besi
e. bar bender atau alat pembengkok besi
f. tang pengikat
g. palu
h. gerinda bila diperlukan

i. alat angkat manual
j. waterpass, unting-unting, dan benang ukur
k. APD lengkap

6. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-18
Metode pelaksanaan pekerjaan pembesian tulangan beton sloof

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persyaratan Sebelum Pelaksanaan	a. pekerjaan pondasi atau tumpuan sloof telah selesai dan siap b. bekisting sloof telah terpasang dan diperiksa, atau sistem pemasangan tulangan telah disiapkan bila perakitan dilakukan sebelum penutupan bekisting penuh c. gambar kerja dan detail penulangan telah dipahami oleh pelaksana, mandor, dan tukang besi d. material tulangan, kawat bendrat, spacer, dan alat kerja tersedia e. area fabrikasi dan area pemasangan cukup aman dan tidak tergenang f. titik as dan elevasi sloof telah ditentukan g. prosedur pengendalian mutu dan K3 telah disiapkan
2	Persiapan	a. Pelaksana mempelajari gambar penulangan sloof, termasuk ukuran penampang, jumlah tulangan pokok atas dan bawah, diameter tulangan, jarak sengkang, panjang penyaluran, sambungan lewatan, dan detail pertemuan dengan kolom atau pondasi. b. Dilakukan koordinasi dengan tim bekisting agar ruang kerja dan urutan pemasangan tidak mengganggu pekerjaan lain. c. Area fabrikasi besi disiapkan pada tempat datar, aman, dan mudah dijangkau. d. Seluruh material tulangan ditata menurut diameter dan panjang agar mudah diidentifikasi. e. Alat potong dan alat bending diperiksa kelayakannya sebelum dipakai
	Pemeriksaan Material Tulangan	a. Setiap tulangan yang datang diperiksa diameter, jenis, kondisi fisik, dan kesesuaiannya dengan spesifikasi. b. Tulangan harus bebas dari karat berat, minyak, lumpur, cat, atau kotoran yang dapat mengganggu lekatan beton. c. Batang tulangan yang bengkok tidak beraturan, retak, atau rusak tidak boleh dipasang tanpa perbaikan. d. Material yang tidak sesuai dipisahkan dan tidak digunakan sebelum ada keputusan pelaksana/QC.
4	Pengukuran dan Penandaan	a. Berdasarkan gambar kerja atau BBS, dilakukan pengukuran panjang masing-masing batang tulangan. b. Batang diberi tanda titik potong dan titik bengkok menggunakan kapur atau marker. c. Tulangan dikelompokkan sesuai tipe, misalnya tulangan pokok bawah, tulangan pokok atas, sengkang, stek kolom, dan tulangan tambahan. d. Penandaan harus jelas untuk menghindari kesalahan fabrikasi

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
5	Pemotongan Tulangan	a. Baja tulangan dipotong sesuai ukuran yang tercantum pada gambar kerja atau BBS. b. Pemotongan dilakukan menggunakan bar cutter atau alat lain yang sesuai. c. Hasil potongan diperiksa agar panjangnya akurat dan ujung potongan tidak rusak. d. Tulangan hasil potong ditumpuk rapi dan dipisahkan berdasarkan jenis serta ukuran
6	Pembengkokan Tulangan	a. Tulangan dibengkokkan sesuai bentuk detail pada gambar, termasuk kait, siku, atau bentuk khusus lainnya. b. Pembengkokan dilakukan menggunakan bar bender dengan radius bengkok sesuai ketentuan teknis. c. Sengkang dibentuk dengan ukuran yang benar agar mampu menutup tulangan pokok sesuai penampang sloof. d. Hasil bending diperiksa dari segi sudut, ukuran bersih, dan keseragaman bentuk. e. Tulangan yang salah bengkok dan berpotensi menurunkan mutu tidak boleh langsung dipakai tanpa evaluasi
7	Perakitan Tulangan	a. Tulangan pokok bawah disusun terlebih dahulu sesuai jumlah dan jarak rencana. b. Sengkang dipasang dengan jarak sesuai gambar, kemudian diikat menggunakan kawat bendrat pada titik-titik yang diperlukan. c. Tulangan pokok atas dipasang dan diikat sehingga membentuk rangka tulangan sloof yang stabil. d. Bila terdapat tulangan tambahan pada daerah tumpuan, sambungan, atau pertemuan dengan kolom, pemasangannya harus sesuai detail gambar. e. Semua ikatan harus cukup kuat agar rangka tidak berubah bentuk saat diangkat, dipindahkan, atau saat pengecoran. f. Sambungan lewatan tulangan harus memenuhi panjang overlap sesuai spesifikasi dan ditempatkan sesuai detail rencana.
8	Pemasangan Tulangan ke Posisi Sloof	a. Rangka tulangan yang telah dirakit dipasang ke dalam bekisting sloof atau dirakit langsung di tempat, tergantung metode pelaksanaan. b. Posisi tulangan disesuaikan dengan as dan panjang sloof. c. Ujung-ujung tulangan pada pertemuan dengan kolom, pondasi, atau sloof lain harus ditempatkan sesuai detail sambungan. d. Tulangan tidak boleh bersentuhan langsung dengan permukaan bekisting atau tanah
9	Pemasangan Spacer dan Selimut Beton	a. Tahu beton, spacer, atau decking dipasang pada bagian bawah dan samping untuk menjaga selimut beton sesuai spesifikasi. b. Jumlah dan jarak spacer harus cukup agar tulangan tidak turun atau bergeser. c. Spacer dipasang stabil dan tidak mudah lepas saat pengecoran.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		d. Selimut beton pada seluruh sisi sloof diperiksa agar memenuhi ketentuan pada gambar atau spesifikasi teknis
10	Penguatan dan Pengikatan Akhir	a. Setelah seluruh tulangan terpasang, dilakukan pengikatan tambahan pada bagian yang masih longgar. b. Diperiksa agar sengkang tegak, jaraknya seragam, dan tulangan pokok lurus sesuai jalur sloof. c. Bila diperlukan, dipasang pengaku sementara agar rangka tulangan tidak berubah saat pekerja masuk atau saat beton dituang. d. Ujung kawat bendrat yang tajam dibengkokkan ke arah dalam agar tidak membahayakan pekerja dan tidak mengganggu selimut beton
11	Pemeriksaan Akhir Sebelum Pengecoran	Sebelum pengecoran dilakukan, dilakukan pemeriksaan terhadap: a. jumlah, diameter, dan jenis tulangan b. jarak sengkang c. posisi tulangan pokok atas dan bawah d. panjang overlap dan panjang penyaluran e. posisi sambungan terhadap detail rencana f. posisi stek atau angkur ke elemen lain g. selimut beton h. kekokohan ikatan i. kebersihan tulangan dari kotoran, lumpur, dan minyak j. kesesuaian posisi tulangan terhadap bekisting dan as sloof. Setelah semua sesuai, dilakukan approval oleh pelaksana, QC, dan pengawas sebelum pengecoran
12	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan Material • diameter dan jenis baja tulangan sesuai spesifikasi • kondisi tulangan bersih dan tidak rusak • kawat bendrat cukup dan layak • spacer/tahu beton sesuai ukuran selimut yang dipersyaratkan. b. Pemeriksaan fabrikasi • panjang potong sesuai gambar/BBS • bentuk dan sudut bengkok sesuai detail • ukuran sengkang akurat • jumlah batang sesuai kebutuhan. c. Pemeriksaan pemasangan • tulangan terpasang pada posisi yang benar • jumlah dan diameter sesuai gambar • jarak sengkang seragam • sambungan lewatan memenuhi ketentuan • selimut beton terpenuhi • tulangan tidak menempel pada bekisting • ikatan cukup kuat dan rangka stabil. d. Toleransi Umum Toleransi mengikuti spesifikasi proyek, namun secara umum harus dijaga: • penyimpangan posisi tulangan sekecil mungkin • deviasi jarak sengkang tidak melebihi batas yang diizinkan • selimut beton tidak kurang dari yang dipersyaratkan

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		• penempatan overlap dan stek tidak boleh menyimpang dari detail rencana

7. Penerimaan hasil pekerjaan

Hasil akhir pekerjaan pembesian tulangan beton sloof adalah:

a. tulangan sloof terpasang sesuai gambar kerja dan spesifikasi
b. jumlah, diameter, bentuk, dan posisi tulangan benar
c. sengkang terpasang rapi dan seragam
d. selimut beton terpenuhi
e. rangka tulangan stabil, kokoh, dan siap untuk pengecoran
f. pekerjaan memenuhi persyaratan mutu, keselamatan, dan kesiapan struktural

8. Catatan penting

a. pembesian harus mengikuti gambar kerja dan detail terakhir yang disetujui
b. jangan mengganti diameter, jumlah, atau posisi tulangan tanpa persetujuan teknis
c. tulangan kotor atau berkarat berat harus dibersihkan atau diganti
d. overlap dan penyaluran harus diperhatikan dengan cermat
e. selimut beton tidak boleh kurang dari ketentuan
f. rangka tulangan harus cukup kaku agar tidak berubah saat pengecoran
g. posisi stek kolom atau sambungan elemen lain harus benar karena sangat mempengaruhi pekerjaan lanjutan

9. Dokumentasi dan Administrasi

a. hasil penerimaan material tulangan dicatat
b. hasil fabrikasi dan pemasangan didokumentasikan
c. checklist inspeksi pembesian dibuat sebelum pengecoran
d. dokumentasi foto dilakukan pada tahap material datang, fabrikasi, pemasangan, dan final check
e. setiap perubahan atau penyesuaian lapangan harus dicatat dan disetujui oleh pihak terkait

IV.2.4.3 Pekerjaan bekisting beton sloof

Pekerjaan pembuatan bekisting beton sloof adalah pekerjaan membuat, merakit, memasang, dan mengokohkan cetakan sementara untuk elemen struktur sloof sesuai bentuk, ukuran, posisi, dan elevasi yang direncanakan pada gambar kerja. Bekisting berfungsi sebagai pembentuk beton segar agar diperoleh dimensi struktur yang tepat, permukaan beton yang rapi, serta kestabilan elemen selama proses pengecoran dan perawatan awal beton.

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan meliputi:

a. membentuk dimensi dan geometri sloof sesuai gambar kerja

b. menjaga elevasi, kelurusan, dan posisi sloof agar tetap akurat
c. menahan tekanan beton segar saat pengecoran
d. menghasilkan permukaan beton yang rapi dan sesuai mutu yang dipersyaratkan
e. menjamin pekerjaan pengecoran dapat dilakukan dengan aman, efektif, dan terkendali

2. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. persiapan area kerja dan pemeriksaan lokasi pemasangan
b. pengukuran dan penentuan as serta elevasi sloof
c. fabrikasi panel bekisting
d. pemasangan panel bekisting sisi dan dasar bila diperlukan
e. pemasangan rangka pengaku, penahan, dan penyangga
f. pengecekan dimensi, elevasi, kelurusan, dan kekakuan bekisting
g. pembersihan bagian dalam bekisting
h. pemeriksaan akhir sebelum pengecoran
i. pembongkaran bekisting setelah beton cukup umur dilakukan pada tahapan pekerjaan tersendiri

3. Referensi dan Acuan

Pelaksanaan pekerjaan mengacu pada:

a. gambar kerja dan detail struktur sloof
b. RKS dan spesifikasi teknis proyek
c. shop drawing yang telah disetujui
d. metode kerja pekerjaan struktur beton
e. ITP/checklist inspeksi pekerjaan bekisting
f. ketentuan K3 konstruksi yang berlaku di proyek

4. Material yang digunakan

a. multipleks/tripleks bekisting sesuai ketebalan yang dipersyaratkan
b. papan kayu bila digunakan
c. kaso, balok kayu, atau hollow/rangka pendukung sesuai metode proyek
d. paku, sekrup, baut, mur, dan kawat pengikat
e. tie rod atau pengikat bekisting bila diperlukan
f. ganjal dan spacer sementara
g. oli bekisting atau release agent
h. mortar/semen untuk menutup celah bawah bila diperlukan

5. Peralatan kerja

Peralatan kerja yang digunakan antara lain:

a. meteran, siku, unting-unting, waterpass, selang waterpass, auto level, atau total station
b. benang ukur
c. palu, gergaji, linggis
d. bor/screw gun
e. martil karet
f. tang, catut, obeng, kunci pas
g. kuas atau roller untuk release agent
h. sapu, sekop, ember, dan alat kebersihan
i. tangga kerja atau perancah bantu bila diperlukan
j. APD lengkap

6. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-19
Metode pelaksanaan pekerjaan bekisting beton sloof

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persyaratan Sebelum Pelaksanaan	a. pekerjaan pondasi, pasangan pondasi, atau elemen dudukan sloof telah selesai dan disetujui b. titik as bangunan dan elevasi acuan sudah tersedia di lapangan c. kondisi dasar atau tumpuan bekisting stabil dan siap menerima beban kerja d. gambar kerja sloof sudah dipahami oleh pelaksana dan mandor e. material bekisting, pengaku, serta alat kerja tersedia dan dalam kondisi baik f. jalur kerja aman dan tidak mengganggu pekerjaan lainnya g. pekerjaan pembesian sudah dikoordinasikan dengan tim terkait
1	Persiapan	a. Pelaksana mempelajari gambar kerja sloof yang meliputi ukuran penampang, panjang bentang, elevasi, dan posisi terhadap as bangunan. b. Lokasi pemasangan diperiksa agar bebas dari kotoran, genangan, material lepas, atau hambatan lain. c. Surveyor melakukan pengukuran ulang terhadap as bangunan, garis sloof, dan elevasi rencana. d. Material bekisting diperiksa dan dipilih yang layak pakai, tidak rusak berat, tidak lapuk, dan masih cukup kuat. e. Area fabrikasi bekisting disiapkan di tempat yang aman dan mudah dijangkau
2	Pengukuran dan Setting Out	a. As sloof ditarik berdasarkan titik kontrol bangunan menggunakan benang ukur. b. Posisi tepi bekisting ditandai sesuai dimensi sloof pada lapangan atau pada elemen tumpuan yang ada. c. Elevasi atas sloof dan elevasi dasar bekisting ditentukan berdasarkan acuan level proyek.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		d. Diperiksa kembali kelurusan jalur sloof, posisi pertemuan sudut, dan hubungan dengan kolom atau pondasi. e. Hasil setting out diverifikasi oleh pelaksana dan QC sebelum fabrikasi/pemasangan dimulai.
3	Fabrikasi Bekisting	a. Panel bekisting dipotong dan dirakit sesuai ukuran sloof berdasarkan gambar kerja. b. Untuk sisi bekisting, multipleks atau papan disusun dan diperkuat dengan kaso/rangka pengaku di bagian luar. c. Sambungan panel dibuat rapat agar tidak terjadi kebocoran adukan beton. d. Bekisting dasar dibuat bila sistem pekerjaan memerlukannya, terutama untuk sloof yang tidak langsung bertumpu pada pasangan pondasi atau lantai kerja. e. Permukaan dalam panel dibersihkan dari serbuk kayu, paku yang menonjol, dan benda lain yang dapat merusak mutu permukaan beton. f. Permukaan dalam bekisting dioles release agent secara tipis dan merata, dengan ketentuan tidak mengenai tulangan
4	Pemasangan Bekisting Dasar	a. Untuk sloof yang memerlukan bekisting bawah, panel dasar dipasang di atas penyangga yang stabil dan rata. b. Penyangga bawah diatur agar elevasi dasar sloof sesuai gambar kerja. c. Kekokohan penyangga diperiksa agar tidak turun atau berubah posisi saat menerima beban beton segar. d. Bila sloof berada di atas pasangan pondasi atau permukaan tumpuan tetap, bekisting dasar dapat disesuaikan dengan sistem pelaksanaan di lapangan
5	Pemasangan Bekisting Sisi	a. Panel bekisting sisi dipasang mengikuti garis as dan marking dimensi yang telah ditentukan. b. Kedua sisi bekisting diposisikan sehingga lebar sloof sesuai ukuran rencana. c. Tinggi panel disesuaikan dengan tinggi sloof. d. Setiap sambungan antar panel dikencangkan agar rapat dan tidak bergeser saat pengecoran. e. Sudut pertemuan dan titik sambungan dengan elemen lain dirapikan agar bentuk sloof presisi
6	Pemasangan Pengaku, Penahan, dan Penyangga	a. Setelah panel sisi terpasang, dipasang pengaku horizontal dan vertikal agar panel tidak melendut. b. Dipasang penahan luar, bracing, atau pengikat melintang untuk menjaga jarak antar sisi bekisting tetap konstan. c. Pada bagian tertentu dapat digunakan tie rod atau sistem pengikat lain sesuai kebutuhan teknis. d. Penyangga dan pengaku harus cukup kuat menahan tekanan beton segar, beban pekerja, serta getaran akibat vibrator. e. Semua komponen penahan harus dipasang stabil dan tidak mengganggu pekerjaan pembesian maupun pengecoran

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
7	Koordinasi dengan Pembesian	a. Setelah bekisting terpasang sebagian atau seluruhnya, dilakukan koordinasi dengan pekerjaan pembesian sloof. b. Tulangan harus dapat dipasang dengan ruang kerja yang cukup. c. Jarak tulangan terhadap dinding bekisting harus memenuhi selimut beton yang disyaratkan. d. Posisi spacer, decking, atau ganjal tulangan diperiksa agar tulangan tidak menempel pada bekisting. e. Bila diperlukan, dilakukan penyesuaian minor pada pengaku atau panel tanpa mengubah dimensi struktur
8	Pemeriksaan Dimensi dan Elevasi	Setelah bekisting terpasang, dilakukan pemeriksaan terhadap: a. lebar dan tinggi sloof b. posisi terhadap as bangunan c. elevasi atas sloof d. kelurusan sepanjang jalur sloof e. kesikuan pada sudut dan pertemuan f. kekakuan panel dan penyangga g. kekedapan sambungan panel. Setiap penyimpangan harus diperbaiki sebelum pekerjaan dilanjutkan
9	Pembersihan Sebelum Pengecoran	a. Bagian dalam bekisting dibersihkan dari potongan kayu, serbuk, paku, kawat, lumpur, dan sampah. b. Genangan air yang ada di dalam bekisting harus dibuang. c. Celah-celah yang dapat menyebabkan kebocoran ditutup terlebih dahulu. d. Posisi akhir bekisting dicek kembali bersama posisi tulangan dan cover beton. e. Setelah semua sesuai, dilakukan pemeriksaan akhir oleh pelaksana, QC, dan pengawas sebelum izin cor diberikan
10	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan Material • multipleks/papan dalam kondisi baik dan tidak rusak berat • kayu pengaku tidak lapuk dan cukup kuat • paku, sekrup, baut, dan pengikat memadai • release agent layak dipakai dan tidak merusak mutu beton. b. Pemeriksaan Pelaksanaan • dimensi bekisting sesuai gambar • posisi as dan elevasi tepat • panel lurus, siku, dan tidak melendut • sambungan rapat dan tidak bocor • penahan dan pengaku cukup kuat • bagian dalam bekisting bersih • selimut beton dapat terpenuhi.

7. Penerimaan hasil pekerjaan

Hasil akhir pekerjaan pembuatan bekisting beton sloof adalah:

a. bekisting terpasang sesuai ukuran, bentuk, dan elevasi rencana
b. sistem bekisting kokoh dan aman saat menerima beban pengecoran
c. posisi sloof akurat terhadap as bangunan
d. permukaan beton yang akan terbentuk dapat rapi dan sesuai mutu
e. pekerjaan siap untuk tahapan pembesian final dan pengecoran

8. Catatan penting

a. bekisting harus cukup kuat, kaku, stabil, dan rapat
b. elevasi dan lebar sloof harus benar karena mempengaruhi pasangan dinding dan elemen di atasnya
c. release agent digunakan tipis dan tidak boleh mengenai tulangan
d. celah pada sambungan panel harus ditutup rapat
e. pengaku tidak boleh dipasang asal-asalan karena dapat menyebabkan pergeseran saat cor
f. jangan melakukan pengecoran sebelum bekisting dan tulangan disetujui
g. kebersihan bagian dalam bekisting sangat menentukan mutu beton

9. Dokumentasi dan Administrasi

a. hasil setting out dicatat dalam catatan lapangan
b. checklist inspeksi bekisting dibuat sebelum pengecoran
c. dokumentasi foto dilakukan pada tahap persiapan, fabrikasi, pemasangan, dan pemeriksaan akhir
d. setiap perubahan lapangan dicatat dan disetujui pihak terkait
e. approval sebelum cor dilakukan sesuai prosedur proyek

IV.2.4.4 Pekerjaan pembongkaran bekisting beton sloof

Pekerjaan pembongkaran bekisting beton sloof adalah pekerjaan melepas seluruh cetakan sementara, penyangga, pengaku, dan komponen pendukung bekisting dari elemen beton sloof setelah beton mencapai umur dan kekuatan yang memenuhi syarat teknis. Pembongkaran dilakukan secara bertahap, hati-hati, aman, dan terkontrol agar tidak merusak beton sloof, tidak mengganggu kestabilan elemen struktur, serta memungkinkan material bekisting yang masih baik untuk dipakai kembali.

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan pembongkaran bekisting beton sloof adalah:

a. melepaskan bekisting dari elemen sloof setelah beton memenuhi syarat pembongkaran
b. menjaga bentuk, dimensi, elevasi, sudut, dan permukaan beton tetap baik
c. menghindari kerusakan seperti retak, pecah sudut, gompal, atau deformasi pada sloof
d. menjaga keselamatan pekerja selama proses pembongkaran
e. memilah material bekisting yang masih layak untuk digunakan kembali
f. menyiapkan area kerja untuk tahapan pekerjaan berikutnya

2. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. pemeriksaan umur dan kondisi beton sloof
b. pemeriksaan persetujuan pembongkaran
c. persiapan tenaga kerja, alat, dan area kerja
d. pelepasan pengikat, penyangga, dan pengaku bekisting
e. pembongkaran panel bekisting sisi samping dan bagian bawah bila ada
f. penurunan dan pemindahan material bekisting
g. pembersihan area kerja dan beton sloof
h. pemeriksaan hasil pembongkaran
i. sortasi material bekisting bekas
j. perapihan area kerja

3. Material yang ditangani

a. panel multipleks/tripleks atau papan bekisting
b. kaso, balok kayu, atau rangka pengaku
c. penyangga/perancah bila digunakan
d. paku, sekrup, baut, kawat pengikat, tie rod, atau komponen pengikat lainnya
e. material sisa seperti potongan kayu, mortar bocoran, dan sampah konstruksi

4. Peralatan kerja

a. palu
b. linggis
c. catut atau pencabut paku
d. obeng atau bor pembuka sekrup
e. martil karet
f. kunci pas bila ada baut pengikat
g. tang
h. sapu, sekop, dan ember
i. alat angkut manual
j. tangga kerja bila diperlukan
k. APD lengkap

5. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-20
Metode pelaksanaan pekerjaan pembongkaran bekisting beton sloof

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persyaratan Sebelum Pembongkaran	Sebelum pekerjaan dimulai, harus dipastikan: a. beton sloof telah mencapai umur minimal pembongkaran sesuai spesifikasi proyek

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		b. beton telah memiliki kekuatan cukup untuk menahan kondisi setelah bekisting dilepas c. tidak ada instruksi penundaan pembongkaran dari pengawas atau site engineer d. tidak ada beban tambahan pada sloof yang dapat membahayakan struktur saat bekisting dibongkar e. area sekitar sloof aman dan cukup ruang untuk kegiatan bongkar f. akses pekerja dan jalur pengangkutan material tersedia g. hasil curing awal beton telah dilaksanakan sesuai prosedur
2	Persiapan	a. Pelaksana memeriksa umur beton berdasarkan catatan pengecoran. b. QC atau pengawas memastikan beton sloof telah memenuhi persyaratan pembongkaran. c. Area sekitar sloof dibersihkan dari hambatan kerja, tumpukan material, dan genangan air. d. Jalur pemindahan material bekisting hasil bongkar disiapkan agar proses kerja lancar dan aman. e. Alat kerja diperiksa kelayakannya sebelum digunakan. f. Dilakukan briefing kepada pekerja mengenai urutan pembongkaran, titik rawan, dan risiko kerja
2	Pemeriksaan Kondisi Beton	Sebelum bekisting dibuka, dilakukan pemeriksaan: a. beton telah mengeras dengan baik b. tidak ada bagian beton yang masih lunak c. tidak terdapat deformasi mencolok pada bekisting yang mengindikasikan gangguan bentuk sloof d. sudut dan tepi sloof siap untuk dibuka e. hasil perawatan awal beton telah cukup f. bila diperlukan, pembongkaran menunggu persetujuan resmi dari pengawas lapangan Apabila kondisi beton belum memenuhi syarat, pembongkaran harus ditunda.
3	Pengamanan Area Kerja	a. Area pembongkaran diberi pembatas atau tanda peringatan. b. Pekerja yang tidak berkepentingan tidak diperkenankan berada di sekitar lokasi bongkar. c. Bila sloof berada di atas galian atau dekat tepi area terbuka, pengamanan tambahan harus disiapkan. d. Material hasil bongkar tidak boleh diletakkan sembarangan di jalur lalu lintas kerja
4	Pelepasan Komponen Pengaku dan Penyangga	a. Pembongkaran dimulai dengan melepaskan pengikat, bracing, pengaku, dan penyangga nonutama secara bertahap. b. Paku, sekrup, baut, atau kawat pengikat dilepas menggunakan alat yang sesuai. c. Penyangga bawah, bila ada, tidak boleh dilepas serentak tanpa memastikan sloof telah aman.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		d. Pembongkaran dilakukan berurutan agar tidak terjadi pelepasan mendadak yang membahayakan pekerja atau merusak beton
5	Pembongkaran Panel Bekisting Sisi	a. Setelah pengaku dan pengikat dilepas, panel bekisting sisi dibuka satu per satu secara hati-hati. b. Pelepasan dimulai dari sisi yang paling aman dan mudah diakses. c. Bila panel melekat pada permukaan beton, pelepasan dilakukan perlahan menggunakan linggis atau martil karet. d. Dilarang mencongkel secara kasar atau memukul langsung permukaan beton sloof. e. Sudut beton harus dijaga agar tidak pecah atau gompal saat panel dibuka. f. Panel yang sudah terlepas segera dipindahkan dari area kerja
6	Penanganan Material Hasil Bongkar	a. Panel bekisting, kaso, balok pengaku, dan komponen lain dipindahkan secara manual dengan hati-hati. b. Paku yang menonjol harus segera dicabut atau ditekuk agar tidak menimbulkan cedera. c. Material yang masih layak dipisahkan dari material yang rusak. d. Material bekisting reusable dibersihkan dari sisa beton atau mortar, lalu ditumpuk rapi di lokasi penyimpanan. e. Limbah atau material rusak dikumpulkan pada tempat yang telah ditentukan
7	Pembersihan dan Pemeriksaan Hasil	a. Setelah seluruh bekisting terlepas, area sekitar sloof dibersihkan dari kayu, paku, kawat, dan sampah. b. Permukaan beton sloof diperiksa terhadap kemungkinan cacat seperti honeycomb, retak, pecah sudut, keropos, atau permukaan tidak rata. c. Dimensi visual, garis lurus, dan elevasi sloof diperiksa secara umum. d. Bila ditemukan cacat ringan, dilakukan pencatatan untuk tindak lanjut perbaikan. e. Area kerja dirapikan agar siap untuk pekerjaan pasangan dinding, urugan kembali, kolom, atau pekerjaan lanjutan lainnya
8	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan Sebelum Pembongkaran • umur beton sesuai persyaratan • izin pembongkaran telah diberikan • kondisi beton layak dibongkar • alat kerja layak dan lengkap • area kerja aman. b. Pemeriksaan Saat Pembongkaran • pembongkaran dilakukan bertahap dan tidak kasar • tidak ada benturan langsung pada beton sloof • panel dibuka tanpa merusak tepi dan sudut beton • penyangga tidak dilepas sembarangan • material hasil bongkar ditangani dengan tertib. c. Pemeriksaan Setelah Pembongkaran • bentuk dan dimensi sloof tetap baik

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		• sudut dan sisi beton tidak rusak signifikan • permukaan sloof tidak mengalami cacat mayor • area kerja bersih dan aman • material bekisting reusable telah dipilah dan ditata dengan baik.

6. Penerimaan hasil pekerjaan

a. bekisting sloof terlepas seluruhnya dengan aman
b. elemen beton sloof terbentuk sesuai dimensi dan posisi rencana
c. permukaan, sisi, dan sudut sloof tetap baik
d. area kerja bersih, aman, dan siap untuk tahapan pekerjaan berikutnya
e. material bekisting yang masih layak dapat digunakan kembali
f. pekerjaan terlaksana sesuai prosedur mutu dan K3

7. Catatan penting

a. pembongkaran tidak boleh dilakukan sebelum beton cukup umur dan cukup kuat
b. sudut dan tepi sloof adalah bagian yang paling rawan rusak
c. jangan memukul langsung permukaan beton
d. bagian penopang bawah harus dilepas dengan pertimbangan teknis yang benar
e. pembongkaran harus mengikuti urutan kerja yang aman
f. hasil bongkar harus segera dirapikan agar tidak mengganggu pekerjaan lain
g. semua kerusakan pada beton harus dicatat dan dilaporkan

IV.2.5 Pekerjaan Kolom

IV.2.5.1 Pekerjaan beton kolom dan kolom praktis

Pekerjaan beton kolom adalah pekerjaan pembuatan elemen struktur vertikal dari beton bertulang yang berfungsi menyalurkan beban dari balok dan pelat ke pondasi, serta memberikan kekakuan dan stabilitas bangunan.

Metode pekerjaan beton kolom dimulai dari penentuan as dan elevasi kolom sesuai gambar kerja, kemudian dilakukan perakitan tulangan kolom lengkap dengan begel dan pemasangan selimut beton sesuai ketentuan. Tulangan yang telah dirakit ditegakkan dan diikat kuat pada starter kolom atau sloof, lalu dipasang bekisting kolom yang kokoh, tegak lurus, dan kedap agar tidak terjadi kebocoran saat pengecoran. Setelah dilakukan pemeriksaan kelurusan, dimensi, dan kekuatan penopang bekisting, beton dicor sesuai mutu yang disyaratkan dan dipadatkan menggunakan vibrator untuk menghindari rongga. Tahap akhir dilakukan curing atau perawatan beton guna menjaga kelembaban dan kekuatan, serta pembongkaran bekisting setelah beton mencapai umur dan kekuatan yang cukup.

1. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengukuran dan penentuan posisi kolom
b. Persiapan starter kolom (dari sloof/foot plate)

c. Pemasangan tulangan kolom
d. Pemasangan bekisting kolom
e. Pengecoran beton kolom
f. Perawatan beton (curing)
g. Pembongkaran bekisting
h. Perapihan hasil beton

2. Material yang digunakan

a. Beton (fc' 25 MPa / sesuai gambar)
b. Semen Portland
c. Pasir dan kerikil
d. Air bersih
e. Baja tulangan
f. Kawat bendrat
g. Oli bekisting

3. Peralatan kerja

a. Waterpass
b. Bar cutter & bar bender
c. Concrete mixer / ready mix
d. Vibrator beton
e. Cetok & sekop
f. Alat uji slump
g. Alat uji beton (silinder)

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-21
Metode pelaksanaan pekerjaan beton kolom/ kolom praktis

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Mempelajari gambar kerja dan shop drawing b. Penentuan titik dan as kolom menggunakan alat ukur c. Penandaan posisi kolom pada sloof atau lantai kerja d. Pemeriksaan starter bar (tulangan awal kolom)
2	Pemasangan Tulangan Kolom	a. Tulangan utama dipasang sesuai jumlah dan diameter pada gambar b. Sengkang dipasang dengan jarak tertentu (sesuai gambar kerja) c. Tulangan dirakit dan diikat dengan kawat bendrat d. Pastikan: Kelurusan vertikal, Selimut beton (menggunakan spacer) e. Dilakukan pemeriksaan QC sebelum bekisting.
3	Pemasangan Bekisting kolom	a. Bekisting dibuat dari multiplek / baja / sistem bekisting b. Dipasang sesuai dimensi kolom c. Harus: tegak lurus (verticality), rapat (tidak bocor), Kuat menahan tekanan beton

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		d. Dilengkapi pengaku (bracing) dan tie rod e. Diberi oli bekisting f. Dicek: kelurusan (plumb), dimensi, elevasi
4	Pengecoran Beton Kolom	a. Beton sesuai mutu b. Dilakukan uji slump sebelum pengecoran c. Beton dimasukkan: Menggunakan bucket, Tinggi jatuh beton maksimal ±1,5 m (hindari segregasi) d. Dipadatkan dengan vibrator secara bertahap (layer per layer) e. Pengecoran dilakukan kontinu
5	Perawatan Beton (Curing)	a. Dilakukan setelah beton mulai mengeras b. Metode: Penyiraman air, penutup karung basah / plastik c. Dilakukan minimal 7 hari
6	Pembongkaran Bekisting	a. Bekisting dibongkar setelah beton cukup kuat (±2–3 hari) b. Dilakukan hati-hati agar tidak merusak sudut kolom c. Sudut kolom dijaga agar tidak terkelupas
7	Perapihan	a. Perbaikan cacat permukaan (*honey comb* ringan) dengan mortar b. Pembersihan permukaan kolom c. Pemeriksaan vertikalitas ulang
8	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan posisi dan as kolom b. Pemeriksaan tulangan: diameter, jumlah, jarak sengkang c. Pemeriksaan bekisting (dimensi & vertikalitas) d. Uji slump beton e. Pembuatan benda uji beton f. Uji kuat tekan (7 & 28 hari) g. Pemeriksaan visual hasil cor
9	Keselamatan Kerja	a. APD lengkap (helm, sepatu, sarung tangan, harness jika tinggi) b. Scaffolding yang aman c. Pengawasan pengecoran d. Safety briefing harian
10	Pengelolaan Lingkungan	a. Pengelolaan limbah beton b. Pembatasan jam kerja c. Pembersihan area kerja

5. Penerimaan hasil pekerjaan

Pekerjaan beton kolom yang baik harus memenuhi:

a. Dimensi sesuai gambar
b. Tegak lurus (tidak miring)
c. Beton padat tanpa honeycomb
d. Permukaan halus

e. Kuat tekan sesuai mutu
f. Siap menerima balok dan struktur atas

6. Catatan penting

a. Pastikan kolom benar-benar vertikal (gunakan lot/alat ukur)
b. Jangan melepas bekisting terlalu cepat
c. Gunakan vibrator secukupnya (hindari over-vibration)
d. Pastikan sambungan dengan sloof/pondasi kuat
e. Hindari cold joint (pengecoran terputus)

IV.2.5.2 Pekerjaan pembesian tulangan beton kolom dan kolom praktis

Pekerjaan pembesian tulangan beton kolom adalah pekerjaan pengadaan, pemeriksaan, pemotongan, pembengkokan, perakitan, pemasangan, dan pengikatan baja tulangan pada elemen struktur kolom sesuai gambar kerja, spesifikasi teknis, dan detail penulangan yang telah disetujui. Tulangan kolom terdiri atas tulangan pokok, sengkang atau begel, serta tulangan tambahan yang berfungsi untuk menahan gaya aksial, momen, dan gaya geser, serta menjaga kekakuan dan kestabilan elemen kolom selama masa layan bangunan.

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan pembesian tulangan beton kolom adalah:

a. memasang tulangan kolom sesuai jumlah, diameter, bentuk, dan posisi pada gambar rencana
b. menjamin kekuatan dan kinerja struktural kolom sesuai desain
c. memastikan selimut beton terpenuhi
d. menjaga kestabilan rangka tulangan saat bekisting dipasang dan saat pengecoran berlangsung
e. menghasilkan pekerjaan pembesian yang rapi, aman, dan memenuhi persyaratan mutu

2. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. pemeriksaan gambar kerja dan detail penulangan kolom
b. persiapan material, alat, dan area kerja
c. penerimaan dan pemeriksaan mutu material baja tulangan
d. pengukuran, pemotongan, dan pembengkokan tulangan
e. perakitan tulangan pokok, sengkang, dan tulangan tambahan
f. pemasangan tulangan kolom pada posisi yang direncanakan
g. penyambungan tulangan dengan stek dari elemen bawah
h. pemasangan spacer, tahu beton, atau pengatur selimut beton
i. pengikatan dan penguatan rangka tulangan
j. pemeriksaan akhir sebelum pemasangan bekisting dan pengecoran

3. Referensi dan Acuan

a. gambar kerja struktur dan detail kolom
b. bar bending schedule (BBS) bila tersedia
c. RKS dan spesifikasi teknis proyek
d. shop drawing yang telah disetujui
e. standar mutu pekerjaan beton bertulang yang berlaku
f. ITP atau checklist inspeksi pekerjaan pembesian
g. ketentuan K3 konstruksi yang berlaku di proyek

4. Material yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam pekerjaan pembesian kolom antara lain:

a. baja tulangan polos dan/atau ulir sesuai diameter pada gambar kerja
b. kawat bendrat
c. spacer, tahu beton, concrete cover block, atau roda beton/plastik sesuai kebutuhan
d. tulangan tambahan seperti tulangan sambungan, stek, angkur, atau penguat lokal bila ada
e. label atau penanda batang tulangan bila diperlukan

5. Peralatan kerja

a. meteran
b. kapur, spidol, atau marker
c. meja kerja pembesian
d. bar cutter atau alat potong besi
e. bar bender atau alat pembengkok besi
f. tang pengikat
g. palu
h. gerinda bila diperlukan
i. waterpass, unting-unting, benang ukur
j. alat angkat manual
k. tangga kerja atau perancah bantu bila diperlukan
l. APD lengkap.

6. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-22
Metode pelaksanaan pekerjaan beton kolom/ kolom praktis

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persyaratan Sebelum Pelaksanaan	Sebelum pekerjaan dimulai harus dipastikan: a. titik as kolom dan elevasi telah ditentukan dengan benar b. pekerjaan struktur bawah atau elemen pendukung kolom telah selesai dan disetujui c. stek kolom dari pondasi, pile cap, pedestal, sloof, atau elemen bawah lainnya telah tersedia dan sesuai posisi

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		d. gambar detail kolom telah dipahami oleh pelaksana, mandor, dan tukang besi e. material tulangan, kawat bendrat, spacer, dan alat kerja tersedia f. area kerja cukup aman, tidak tergenang, dan tidak mengganggu pekerjaan lain g. prosedur mutu dan K3 telah disiapkan
2	Persiapan	a. Pelaksana mempelajari gambar penulangan kolom, termasuk dimensi kolom, jumlah dan diameter tulangan pokok, bentuk dan jarak sengkang, panjang penyaluran, panjang sambungan lewatan, dan detail hubungan kolom dengan sloof, balok, atau pondasi. b. Dilakukan koordinasi dengan tim survey, bekisting, dan pengecoran agar urutan pekerjaan tidak saling mengganggu. c. Area fabrikasi dan perakitan besi disiapkan pada tempat yang datar, aman, dan mudah dijangkau. d. Material tulangan dikelompokkan menurut diameter dan jenis agar mudah diidentifikasi. e. Alat potong dan alat bending diperiksa kelayakannya sebelum digunakan
3	Pemeriksaan Material Tulangan	a. Baja tulangan yang datang diperiksa diameter, jenis, panjang, dan kondisi fisiknya. b. Tulangan harus sesuai spesifikasi dan bebas dari karat berat, lumpur, minyak, cat, atau kotoran lain yang mengganggu lekatan beton. c. Tulangan yang retak, patah, bengkok tidak beraturan, atau rusak tidak boleh dipasang sebelum diperbaiki atau diganti. d. Material yang tidak memenuhi syarat dipisahkan untuk ditindaklanjuti.
4	Pengukuran dan Penandaan	a. Berdasarkan gambar kerja atau BBS, dilakukan pengukuran panjang potong untuk tulangan pokok, sengkang, dan tulangan tambahan. b. Setiap batang diberi tanda titik potong dan titik bengkok dengan marker atau kapur. c. Tulangan dikelompokkan sesuai tipe, misalnya tulangan pokok utama, sengkang zona rapat, sengkang zona biasa, dan tulangan tambahan. d. Penandaan dilakukan dengan jelas agar tidak terjadi kesalahan fabrikasi
5	Pemotongan Tulangan	a. Tulangan dipotong sesuai panjang yang direncanakan dengan menggunakan bar cutter atau alat lain yang sesuai. b. Hasil potongan diperiksa agar ukuran akurat dan ujung tulangan tidak rusak. c. Tulangan hasil potong ditumpuk rapi sesuai jenis, diameter, dan lokasi pemasangannya
6	Pembengkokan Tulangan	a. Sengkang atau begel dibengkokkan sesuai ukuran kolom dan detail kait pada gambar kerja. b. Tulangan tambahan atau angkur dibentuk sesuai kebutuhan detail.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		c. Pembengkokan dilakukan dengan bar bender sehingga sudut dan radius bengkok memenuhi ketentuan teknis. d. Hasil bending diperiksa dari segi dimensi bersih, sudut, keseragaman, dan kesesuaian bentuk. e. Tulangan yang salah bengkok tidak boleh dipasang tanpa evaluasi teknis
7	Perakitan Rangka Tulangan Kolom	a. Tulangan pokok disusun sesuai jumlah dan posisi pada penampang kolom. b. Sengkang dipasang mulai dari salah satu ujung dan diatur jaraknya sesuai detail rencana. c. Pada daerah sendi, daerah tumpuan, atau zona rapat sengkang, jarak sengkang harus mengikuti gambar dengan cermat. d. Tulangan pokok dan sengkang diikat dengan kawat bendrat pada titik-titik yang diperlukan hingga membentuk rangka kolom yang stabil. e. Bila kolom memiliki cross tie, pengikat tambahan, atau sengkang rangkap, pemasangannya harus mengikuti detail struktur. f. Perakitan dapat dilakukan secara horizontal di area kerja lalu ditegakkan ke posisi, atau dirakit langsung vertikal pada lokasi kolom, tergantung kondisi lapangan
8	Penyambungan dengan Stek Kolom	a. Tulangan pokok kolom disambungkan dengan stek dari pondasi, pedestal, sloof, atau elemen bawah sesuai detail rencana. b. Sambungan dapat berupa overlap, coupler, atau sistem lain sesuai gambar dan spesifikasi proyek. c. Panjang sambungan lewatan harus memenuhi ketentuan teknis dan diletakkan pada posisi yang diizinkan. d. Bila digunakan overlap, batang tulangan harus sejajar dan diikat kuat agar tidak bergeser. e. Posisi sambungan harus diperiksa agar tidak menimbulkan penumpukan berlebihan yang menyulitkan pengecoran
9	Pemasangan Tulangan ke Posisi Kolom	a. Rangka tulangan kolom dipasang pada titik as yang telah ditentukan. b. Posisi vertikal tulangan dicek menggunakan unting-unting atau alat ukur lain agar tidak miring. c. Jarak tulangan terhadap sisi bekisting direncanakan sesuai selimut beton. d. Rangka tulangan diikat atau ditahan sementara agar tetap tegak dan stabil sebelum bekisting dipasang. e. Bila kolom cukup tinggi, dipasang pengaku sementara agar tulangan tidak bergeser atau melendut
10	Pemasangan Spacer dan Selimut Beton	a. Spacer, tahu beton, atau concrete cover block dipasang pada sisi-sisi tulangan kolom untuk menjamin tebal selimut beton sesuai spesifikasi. b. Jumlah dan jarak spacer harus cukup agar tulangan tidak bergeser saat pemasangan bekisting dan saat pengecoran. c. Spacer harus dipasang stabil dan tidak mudah lepas.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		d. Selimut beton di semua sisi kolom diperiksa agar memenuhi ketentuan gambar kerja atau RKS
11	Pengikatan dan Penguatan Akhir	a. Setelah tulangan berada pada posisi yang benar, dilakukan pengikatan ulang pada bagian-bagian yang masih longgar. b. Sengkang diperiksa agar tetap tegak lurus terhadap tulangan pokok dan jaraknya tetap seragam. c. Ujung kawat bendrat dibengkokkan ke arah dalam agar tidak mengganggu selimut beton dan tidak membahayakan pekerja. d. Dipasang pengaku sementara bila diperlukan agar rangka tulangan tidak berubah saat bekisting dipasang
12	Pemeriksaan Akhir Sebelum Bekisting dan Pengecoran	Sebelum pekerjaan dilanjutkan ke pemasangan bekisting dan pengecoran, dilakukan pemeriksaan terhadap: a. jumlah, diameter, dan jenis tulangan b. jumlah dan jarak sengkang c. dimensi penampang rangka tulangan d. posisi tulangan terhadap as kolom e. posisi sambungan lewatan atau coupler f. panjang penyaluran dan kait g. posisi stek dan hubungan dengan elemen lain h. ketegakan rangka tulangan i. selimut beton j. kekokohan ikatan k. kebersihan tulangan dari lumpur, minyak, dan kotoran. Setelah semua sesuai, dilakukan approval oleh pelaksana, QC, dan pengawas sebelum pekerjaan berikutnya dilaksanakan
13	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan Material • diameter dan jenis baja tulangan sesuai spesifikasi • kondisi baja bersih dan tidak rusak • kawat bendrat tersedia dan layak pakai • spacer atau tahu beton sesuai ukuran selimut yang disyaratkan. b. Pemeriksaan Fabrikasi • panjang potong sesuai gambar atau BBS • bentuk dan ukuran sengkang sesuai detail • sudut bengkok dan kait sesuai spesifikasi • jumlah batang sesuai kebutuhan. c. Pemeriksaan Pemasangan • jumlah tulangan pokok sesuai gambar • posisi batang tulangan benar pada penampang kolom • jarak sengkang sesuai detail • overlap atau sambungan memenuhi ketentuan • rangka kolom tegak dan stabil • selimut beton terpenuhi • tulangan tidak bergeser dari as kolom. d. Toleransi Umum

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		Toleransi mengikuti spesifikasi proyek, namun secara umum harus dijaga: • penyimpangan posisi tulangan sekecil mungkin • ketegakan kolom harus terkontrol sejak tahap pembesian • deviasi jarak sengkang tidak melebihi batas yang diizinkan • selimut beton tidak kurang dari yang dipersyaratkan • sambungan lewatan tidak menyimpang dari detail rencana

7. Penerimaan hasil pekerjaan

Hasil akhir pekerjaan pembesian tulangan beton kolom adalah:

a. tulangan kolom terpasang sesuai gambar kerja dan spesifikasi
b. jumlah, diameter, dan posisi tulangan benar
c. sengkang terpasang rapi, seragam, dan kuat
d. sambungan tulangan memenuhi ketentuan
e. selimut beton terpenuhi
f. rangka tulangan kolom tegak, stabil, dan siap untuk pemasangan bekisting serta pengecoran
g. pekerjaan memenuhi persyaratan mutu dan keselamatan kerja

8. Catatan penting

a. pembesian harus mengikuti gambar kerja dan detail terakhir yang disetujui
b. jumlah, diameter, dan posisi tulangan tidak boleh diubah tanpa persetujuan teknis
c. sengkang zona rapat harus diperhatikan dengan teliti karena sangat berpengaruh pada kekuatan kolom
d. overlap atau coupler harus ditempatkan sesuai ketentuan
e. selimut beton harus dijaga agar tidak kurang
f. rangka kolom harus stabil sebelum bekisting dipasang
g. stek ke balok, sloof, atau elemen lain harus sesuai detail agar kesinambungan struktur terjamin

9. Dokumentasi dan Administrasi

a. hasil penerimaan material tulangan dicatat
b. hasil fabrikasi dan pemasangan didokumentasikan
c. checklist inspeksi pembesian kolom dibuat sebelum pemasangan bekisting dan pengecoran
d. dokumentasi foto dilakukan pada tahap material datang, fabrikasi, perakitan, pemasangan, dan final check
e. setiap penyesuaian lapangan harus dicatat dan disetujui oleh pihak terkait.

IV.2.5.3 Pekerjaan bekisting beton kolom dan kolom praktis

Pekerjaan pembuatan bekisting beton kolom adalah pekerjaan membuat, merakit, memasang, dan mengokohkan cetakan sementara untuk elemen struktur kolom sesuai bentuk, ukuran, posisi, dan elevasi yang direncanakan pada gambar kerja. Bekisting kolom berfungsi membentuk beton segar agar menghasilkan kolom dengan dimensi yang tepat, permukaan yang rapi, ketegakan yang baik, serta kestabilan selama proses pengecoran dan perawatan awal beton.

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan pembuatan bekisting beton kolom adalah:

a. membentuk dimensi dan geometri kolom sesuai gambar kerja
b. menjaga posisi as, elevasi, dan ketegakan kolom tetap akurat
c. menahan tekanan beton segar selama pengecoran
d. menghasilkan permukaan beton yang rapi dan sesuai spesifikasi
e. menjamin proses pengecoran kolom berlangsung aman, efektif, dan terkendali

2. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. persiapan area kerja dan material
b. pemeriksaan titik as kolom, elevasi, dan kondisi tulangan
c. fabrikasi panel bekisting kolom
d. pemasangan panel bekisting kolom
e. pemasangan pengikat, sabuk kolom, penahan, dan pengaku
f. penyetelan dimensi, posisi, dan ketegakan kolom
g. pembersihan bagian dalam bekisting
h. pemeriksaan akhir sebelum pengecoran
i. pembongkaran bekisting dilakukan pada tahap pekerjaan tersendiri setelah beton cukup umur

3. Referensi dan Acuan

Pelaksanaan pekerjaan mengacu pada:

a. gambar kerja dan detail struktur kolom
b. RKS dan spesifikasi teknis proyek
c. shop drawing yang telah disetujui
d. metode kerja pekerjaan beton bertulang
e. ITP/checklist inspeksi pekerjaan bekisting
f. ketentuan K3 konstruksi yang berlaku di proyek

4. Material yang digunakan

Bahan yang digunakan pada pekerjaan bekisting beton kolom antara lain:

a. multipleks/tripleks bekisting sesuai ketebalan yang dipersyaratkan

b. papan kayu bila digunakan
c. kaso, balok kayu, hollow, atau rangka pengaku
d. paku, sekrup, baut, mur, dan kawat pengikat
e. clamp, tie rod, sabuk kolom, atau pengikat bekisting lainnya
f. ganjal dan spacer sementara
g. oli bekisting atau release agent
h. mortar atau bahan penutup celah bila diperlukan

5. Peralatan kerja

Peralatan kerja yang digunakan antara lain:

a. meteran
b. waterpass, selang waterpass, auto level, atau total station
c. unting-unting
d. benang ukur
e. palu, gergaji, linggis
f. bor/screw gun
g. obeng, tang, catut, kunci pas
h. martil karet
i. kuas atau roller untuk release agent
j. tangga kerja atau scaffolding bantu
k. alat angkat manual bila diperlukan
l. sapu, sekop, ember, dan alat kebersihan
m. APD lengkap.

6. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-23
Metode pelaksanaan pekerjaan bekisting beton kolom/ kolom praktis

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persyaratan Sebelum Pelaksanaan	Sebelum pekerjaan dimulai, harus dipastikan: a. titik as kolom dan elevasi acuan sudah ditentukan dengan benar b. pembesian kolom telah selesai dan diperiksa c. dimensi kolom pada gambar kerja telah dipahami oleh pelaksana dan mandor d. material bekisting, pengaku, dan alat kerja tersedia serta layak pakai e. area kerja aman, cukup ruang, dan tidak tergenang f. sistem akses kerja untuk pemasangan bekisting telah disiapkan g. metode pengecoran kolom telah direncanakan
2	Persiapan	a. Pelaksana mempelajari gambar kerja kolom, meliputi ukuran penampang, tinggi kolom, posisi terhadap as bangunan, hubungan dengan sloof, balok, atau pelat, serta detail sambungan bekisting. b. Area sekitar titik kolom dibersihkan dari sisa material, genangan, lumpur, dan hambatan lain.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		c. Tulangan kolom yang telah terpasang diperiksa kembali terhadap posisi, ketegakan, dan selimut beton. d. Material bekisting dipilih yang masih baik, tidak rusak berat, tidak melengkung berlebihan, dan cukup kuat menahan tekanan beton. e. Sistem akses kerja, tangga, atau perancah bantu disiapkan agar pemasangan dapat dilakukan dengan aman
3	Pengukuran dan Setting Out	a. Surveyor atau pelaksana memastikan kembali titik as kolom berdasarkan titik kontrol proyek. b. Posisi sisi luar atau sisi dalam bekisting ditentukan sesuai dimensi kolom pada gambar kerja. c. Elevasi dasar dan elevasi atas kolom dicek sesuai rencana struktur. d. Titik bantu dipasang pada lantai kerja, sloof, atau elemen sekitar sebagai acuan pemasangan panel. e. Semua hasil pengukuran diverifikasi sebelum pemasangan dimulai.
4	Fabrikasi Panel Bekisting	a. Panel bekisting dibuat sesuai ukuran penampang kolom. b. Multipleks atau papan dipotong dengan ukuran yang tepat untuk masing-masing sisi kolom. c. Pada bagian luar panel dipasang rangka pengaku dari kaso, balok, atau hollow agar panel tetap kaku dan tidak melendut. d. Sambungan antar panel direncanakan rapat untuk mencegah kebocoran beton segar. e. Salah satu panel dapat direncanakan sebagai panel penutup terakhir untuk memudahkan penyesuaian saat pemasangan pada tulangan kolom. f. Permukaan dalam panel dibersihkan dari kotoran, paku menonjol, dan serpihan kayu. g. Permukaan dalam bekisting dioles release agent secara tipis dan merata, tanpa mengotori tulangan
5	Pemasangan Panel Bekisting	a. Pemasangan dimulai dengan menempatkan panel pertama pada salah satu sisi kolom sesuai garis as dan tanda posisi yang telah dibuat. b. Panel berikutnya dipasang bertahap mengelilingi tulangan kolom. c. Rangkaian panel disatukan dengan paku, sekrup, clamp, sabuk kolom, atau sistem pengikat lain sesuai metode yang dipakai. d. Panel penutup terakhir dipasang setelah posisi tulangan dan ruang dalam bekisting dinyatakan sesuai. e. Celah antar panel dibuat rapat agar tidak terjadi kebocoran saat pengecoran. f. Bila diperlukan dibuat lubang kontrol atau lubang pembersihan pada bagian bawah untuk memastikan bagian dalam bersih sebelum ditutup rapat
6	Pemasangan Pengikat, Sabuk, dan Pengaku	a. Setelah panel terpasang, dipasang sabuk kolom, clamp, atau pengikat horizontal pada jarak tertentu untuk menjaga dimensi penampang tetap stabil.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		b. Dipasang pengaku diagonal atau bracing dari luar untuk menjaga ketegakan kolom. c. Pengaku harus ditambatkan ke elemen yang stabil agar bekisting tidak bergeser saat pengecoran. d. Pada kolom dengan tinggi tertentu, jumlah sabuk dan pengaku ditambah sesuai kebutuhan untuk menahan tekanan beton segar. e. Semua pengikat diperiksa kekencangannya agar panel tidak membuka saat pengecoran dilakukan
7	Penyetelan Dimensi, Posisi, dan Ketegakan	a. Setelah bekisting terpasang, dilakukan penyetelan dimensi penampang kolom agar sesuai ukuran rencana. b. Posisi bekisting dicek terhadap as bangunan. c. Ketegakan kolom diperiksa menggunakan unting-unting, waterpass, atau alat ukur lain. d. Penyesuaian dilakukan pada pengaku luar hingga diperoleh posisi vertikal dan lurus sesuai toleransi. e. Elevasi bagian atas bekisting juga diperiksa agar sesuai dengan batas pengecoran yang direncanakan
8	Pemeriksaan Tulangan dan Selimut Beton	a. Sebelum bekisting ditutup sepenuhnya atau sebelum pengecoran, posisi tulangan diperiksa kembali. b. Tulangan harus berada pada posisi yang benar dan tidak menempel pada permukaan bekisting. c. Spacer atau tahu beton diperiksa agar selimut beton terpenuhi pada seluruh sisi kolom. d. Bila ditemukan tulangan bergeser, dilakukan koreksi sebelum pengecoran
9	Pembersihan Bagian Dalam Bekisting	a. Bagian dalam bekisting dibersihkan dari potongan kayu, kawat, paku, debu, lumpur, dan kotoran lainnya. b. Bila terdapat genangan air pada dasar kolom, air harus dibuang terlebih dahulu. c. Lubang pembersihan pada bagian bawah, bila ada, ditutup kembali setelah bagian dalam dipastikan bersih. d. Pemeriksaan kebersihan sangat penting agar mutu beton dasar kolom tetap baik
10	Pemeriksaan Akhir Sebelum Pengecoran	Sebelum pengecoran dilakukan, dilakukan pemeriksaan akhir terhadap: a. ukuran penampang kolom b. posisi terhadap as bangunan c. ketegakan kolom d. elevasi batas cor e. kekakuan panel bekisting f. kekencangan sabuk dan pengikat g. kestabilan pengaku luar h. kerapatan sambungan panel i. kebersihan bagian dalam bekisting j. posisi tulangan dan selimut beton.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		Setelah semua sesuai, dilakukan approval oleh pelaksana, QC, dan pengawas sebelum pengecoran dimulai
11	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan Material • multipleks/papan dalam kondisi baik dan cukup kuat • kaso, balok, atau hollow pengaku tidak rusak dan tidak lapuk • clamp, tie rod, sabuk, paku, dan sekrup mencukupi • release agent layak pakai dan tidak merusak mutu beton. b. Pemeriksaan pelaksanaan • dimensi bekisting sesuai gambar kerja • posisi kolom tepat terhadap as • ketegakan kolom sesuai toleransi • panel rapat dan tidak bocor • pengaku dan sabuk kolom terpasang cukup kuat • bagian dalam bekisting bersih • selimut beton dapat terpenuhi. c. Toleransi Umum Toleransi mengikuti spesifikasi proyek, namun secara umum harus dijaga: • dimensi penampang kolom sesuai ukuran rencana • penyimpangan posisi as seminimal mungkin • ketegakan kolom tidak menyimpang melebihi toleransi yang diizinkan • elevasi batas pengecoran sesuai dengan detail struktur

7. Penerimaan hasil pekerjaan

Hasil akhir pekerjaan pembuatan bekisting beton kolom adalah:

a. bekisting kolom terpasang sesuai ukuran, bentuk, posisi, dan elevasi rencana
b. kolom berada pada posisi tegak dan stabil
c. sistem bekisting cukup kuat, rapat, dan aman saat menerima beban pengecoran
d. permukaan beton yang akan terbentuk dapat rapi dan sesuai mutu yang dipersyaratkan
e. pekerjaan siap untuk tahapan pengecoran beton kolom

8. Catatan penting

a. dimensi penampang dan ketegakan kolom sangat menentukan mutu struktur dan kerapihan hasil akhir
b. bekisting harus cukup kuat menahan tekanan beton segar, terutama pada kolom tinggi
c. sambungan panel harus rapat agar slurry beton tidak keluar
d. release agent tidak boleh mengenai tulangan
e. selimut beton harus dijaga dengan spacer yang cukup
f. panel dan pengaku harus dipasang stabil sebelum pengecoran dimulai
g. pemeriksaan akhir wajib dilakukan bersama sebelum izin cor diberikan

9. Dokumentasi dan Administrasi

a. hasil setting out dan pemeriksaan posisi kolom dicatat
b. checklist inspeksi bekisting dibuat sebelum pengecoran
c. dokumentasi foto dilakukan pada tahap persiapan, fabrikasi, pemasangan, dan pemeriksaan akhir
d. setiap perubahan kondisi lapangan dicatat dan disetujui pihak terkait
e. persetujuan sebelum cor dilakukan sesuai prosedur proyek.

IV.2.5.4 Pekerjaan pembongkaran bekisting beton kolom dan kolom praktis

Pekerjaan pembongkaran bekisting beton kolom adalah pekerjaan melepaskan seluruh cetakan sementara, pengikat, sabuk kolom, clamp, pengaku, dan komponen pendukung bekisting dari elemen beton kolom setelah beton mencapai umur dan kekuatan yang memenuhi persyaratan teknis. Pembongkaran dilakukan secara bertahap, hati-hati, aman, dan terkontrol agar tidak merusak beton kolom, tidak menurunkan mutu hasil pengecoran, serta memungkinkan material bekisting yang masih baik untuk digunakan kembali.

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan pembongkaran bekisting beton kolom adalah:

a. melepaskan bekisting dari elemen kolom setelah beton memenuhi syarat pembongkaran
b. menjaga bentuk, dimensi, posisi, dan permukaan kolom tetap baik
c. menghindari kerusakan seperti pecah sudut, gompal, retak, atau cacat permukaan lainnya
d. menjaga keselamatan pekerja selama proses pembongkaran
e. memilah material bekisting yang masih layak untuk digunakan kembali
f. menyiapkan area kerja agar siap untuk pekerjaan lanjutan

2. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. pemeriksaan umur dan kondisi beton kolom
b. pemeriksaan izin atau persetujuan pembongkaran
c. persiapan area kerja, alat, dan tenaga kerja
d. pelepasan pengikat, clamp, sabuk kolom, dan pengaku luar
e. pembongkaran panel bekisting kolom secara bertahap
f. penurunan dan pemindahan material hasil bongkar
g. pembersihan area kerja dan permukaan kolom
h. pemeriksaan hasil pembongkaran
i. sortasi material bekisting bekas
j. perapihan akhir area kerja

3. Referensi dan Acuan

Pelaksanaan pekerjaan mengacu pada:

a. gambar kerja dan detail struktur kolom
b. RKS dan spesifikasi teknis proyek
c. shop drawing yang telah disetujui
d. metode kerja pekerjaan bekisting dan pengecoran kolom
e. instruksi site engineer, pengawas, dan QC
f. ketentuan K3 konstruksi yang berlaku di proyek

4. Material yang ditangani

Material yang ditangani dalam pekerjaan ini meliputi:

a. panel multipleks/tripleks atau papan bekisting kolom
b. kaso, balok kayu, hollow, atau rangka pengaku
c. clamp, sabuk kolom, tie rod, baut, mur, paku, sekrup, dan kawat pengikat
d. material sisa seperti serpihan kayu, mortar bocoran, dan sampah konstruksi

5. Peralatan kerja

Peralatan kerja yang digunakan antara lain:

a. palu
b. linggis
c. catut atau pencabut paku
d. obeng atau bor pembuka sekrup
e. kunci pas atau kunci ring untuk clamp/baut
f. martil karet
g. tang
h. sapu, sekop, dan ember
i. alat angkut manual
j. tangga kerja atau scaffolding bantu
k. APD lengkap.

6. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-24
Metode pelaksanaan pekerjaan pembongkaran bekisting beton kolom/ kolom praktis

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persyaratan Sebelum Pelaksanaan	Sebelum pembongkaran dilakukan, harus dipastikan: a. beton kolom telah mencapai umur minimal pembongkaran sesuai spesifikasi proyek b. beton telah cukup kuat untuk mempertahankan bentuk dan kestabilannya setelah bekisting dilepas c. tidak ada instruksi penundaan pembongkaran dari pengawas atau site engineer d. pekerjaan curing awal beton telah dilakukan sesuai ketentuan e. area sekitar kolom aman untuk aktivitas pembongkaran f. alat bantu kerja seperti tangga atau scaffolding tersedia dan aman

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		g. jalur pemindahan material hasil bongkar telah disiapkan
2	Persiapan	a. Pelaksana memeriksa catatan tanggal pengecoran untuk memastikan umur beton kolom telah memenuhi syarat pembongkaran. b. QC atau pengawas melakukan pemeriksaan awal terhadap kondisi kolom dan memberikan persetujuan pembongkaran. c. Area sekitar kolom dibersihkan dari hambatan kerja, material lepas, dan genangan air. d. Jalur keluar masuk pekerja dan jalur pemindahan material hasil bongkar dipastikan aman. e. Tangga kerja, scaffolding bantu, dan alat kerja diperiksa kelayakannya. f. Seluruh pekerja diberikan pengarahan mengenai tahapan pembongkaran dan potensi bahaya
3	Pemeriksaan Kondisi Beton Kolom	Sebelum bekisting dibuka, dilakukan pemeriksaan: a. beton telah mengeras dengan baik b. tidak ada bagian beton yang masih lunak c. tidak terdapat deformasi bekisting yang menunjukkan gangguan pada bentuk kolom d. sudut dan sisi kolom siap untuk dibuka e. hasil curing awal telah mencukupi f. bila diperlukan, pembongkaran menunggu persetujuan resmi dari pengawas lapangan. Apabila beton dinilai belum cukup kuat, pembongkaran harus ditunda.
4	Pengamanan Area Kerja	a. Area pembongkaran diberi pembatas atau tanda peringatan. b. Pekerja yang tidak berkepentingan tidak diperbolehkan berada di sekitar lokasi. c. Bila pembongkaran dilakukan pada area dengan potensi jatuh dari ketinggian, pengamanan tambahan harus dipasang. d. Material hasil bongkar tidak boleh diletakkan sembarangan di jalur kerja atau area lalu lintas proyek
5	Pelepasan Pengaku, Clamp, dan Sabuk Kolom	a. Pembongkaran dimulai dari pelepasan pengaku luar, bracing, clamp, sabuk kolom, tie rod, atau komponen pengikat lainnya. b. Pelepasan dilakukan secara bertahap dari bagian yang paling aman diakses. c. Pengikat tidak boleh dilepas serentak agar panel tidak terbuka mendadak. d. Baut, mur, paku, atau sekrup dibuka dengan alat yang sesuai. e. Selama pelepasan, panel utama harus tetap dijaga agar tidak terjatuh atau menimpa pekerja
6	Pembongkaran Panel Bekisting	a. Setelah pengaku dan pengikat dilepas, panel bekisting dibuka satu per satu secara hati-hati. b. Pelepasan dimulai dari panel yang paling memungkinkan untuk dibuka tanpa menimbulkan benturan pada kolom.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		c. Bila panel melekat pada permukaan beton, pelepasan dilakukan perlahan menggunakan linggis atau martil karet. d. Dilarang memukul langsung permukaan beton kolom. e. Sudut kolom harus dijaga agar tidak pecah atau gompal saat panel dilepaskan. f. Panel yang telah terlepas segera diturunkan dan dipindahkan ke tempat yang aman
7	Penurunan dan Penanganan Material Hasil Bongkar	a. Panel bekisting yang telah dilepas dipindahkan secara hati-hati agar tidak mengenai kolom atau pekerja. b. Untuk panel yang cukup besar atau berada di posisi tinggi, penurunan dilakukan oleh lebih dari satu pekerja. c. Paku yang menonjol harus segera dicabut atau ditekuk. d. Material bekisting disusun sementara di area yang tidak mengganggu aktivitas proyek. e. Material yang masih layak dipisahkan dari material yang rusa
8	Pembersihan Permukaan Kolom dan Area Kerja	a. Setelah seluruh panel bekisting dilepas, permukaan kolom dibersihkan dari sisa kotoran, serpihan kayu, atau lapisan oli bekisting yang berlebihan. b. Area sekitar kolom dibersihkan dari paku, kayu, kawat, baut, dan sampah lainnya. c. Perancah bantu atau tangga kerja dipindahkan setelah area aman. d. Lokasi kerja dirapikan agar siap untuk pekerjaan lanjutan
9	Pemeriksaan Hasil Pembongkaran	a. Permukaan kolom diperiksa terhadap kemungkinan cacat seperti honeycomb, keropos, pecah sudut, retak, atau permukaan tidak rata. b. Dimensi visual dan ketegakan kolom diperiksa secara umum. c. Bila ditemukan cacat kecil, dilakukan pencatatan untuk tindak lanjut perbaikan. d. Bila terdapat kerusakan yang memerlukan evaluasi teknis, hasilnya dilaporkan kepada site engineer atau pengawas. e. Setelah dinyatakan baik, pekerjaan dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya
10	Sortasi dan Penyimpanan Material Bekisting	a. Panel multipleks, papan, kaso, clamp, dan komponen lain dipilah antara yang masih layak pakai dan yang rusak. b. Material reusable dibersihkan dari sisa beton atau mortar dan disusun rapi di lokasi penyimpanan. c. Material rusak yang tidak dapat digunakan kembali dikumpulkan pada tempat pembuangan yang telah ditentukan. d. Komponen kecil seperti baut, mur, clamp, dan alat pengikat dikumpulkan agar tidak hilang
11	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan Sebelum Pembongkaran • umur beton sesuai persyaratan • izin pembongkaran telah diberikan • kondisi kolom aman untuk dibuka

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		• area kerja aman • alat kerja layak pakai. b. Pemeriksaan Saat Pembongkaran • pembongkaran dilakukan bertahap dan tidak kasar • pengikat dibuka secara terkontrol • panel tidak dijatuhkan sembarangan • tidak ada benturan langsung ke beton kolom • sudut kolom tetap terlindungi. c. Pemeriksaan Setelah Pembongkaran • bentuk dan permukaan kolom tetap baik • sudut dan sisi kolom tidak rusak signifikan • tidak terdapat cacat mayor akibat pembongkaran • area kerja bersih dan aman • material bekisting reusable dipilah dengan baik

7. Penerimaan hasil pekerjaan

Hasil akhir pekerjaan pembongkaran bekisting beton kolom adalah:

a. bekisting kolom terlepas seluruhnya dengan aman
b. elemen kolom terbuka sempurna tanpa kerusakan berarti
c. dimensi, permukaan, sisi, dan sudut kolom tetap baik
d. area kerja bersih dan siap untuk pekerjaan lanjutan
e. material bekisting yang masih layak dapat digunakan kembali
f. pekerjaan terlaksana sesuai prosedur mutu dan K3

8. Catatan penting

a. pembongkaran tidak boleh dilakukan terlalu dini
b. ketegakan dan sudut kolom harus dijaga selama proses pembukaan panel
c. jangan memukul langsung permukaan beton
d. panel besar atau tinggi harus dibongkar oleh lebih dari satu orang
e. material hasil bongkar harus segera dirapikan
f. bila ditemukan cacat pada kolom, segera dilakukan pencatatan dan pelaporan
g. material reusable harus dijaga agar tidak rusak selama proses bongkar

9. Dokumentasi dan Administrasi

a. waktu pembongkaran dicatat dalam laporan harian
b. dokumentasi foto dilakukan sebelum, saat, dan sesudah pembongkaran
c. hasil inspeksi kolom setelah bekisting dibuka dicatat
d. material reusable dan material rusak didata bila diperlukan
e. setiap penyimpangan atau kerusakan dilaporkan kepada pengawas.

IV.2.6 Pekerjaan Ring Balok dan Balok Lintel

IV.2.6.1 Pekerjaan beton balok lintel

Pekerjaan beton balok lintel adalah pekerjaan pembuatan balok beton bertulang yang terletak di atas bukaan dinding (pintu, jendela, ventilasi), berfungsi menahan beban dinding di atasnya dan menyalurkannya ke kolom atau pasangan dinding di samping bukaan.

1. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengukuran dan penentuan posisi lintel
b. Persiapan permukaan dinding/kolom
c. Pemasangan bekisting
d. Pemasangan tulangan lintel
e. Pengecoran beton
f. Perawatan beton (curing)
g. Pembongkaran bekisting
h. Perapihan hasil pekerjaan

2. Material yang digunakan

a. Beton (fc' 25 MPa / sesuai desain)
b. Semen Portland
c. Pasir dan kerikil
d. Air bersih
e. Baja tulangan
f. Kawat bendrat
g. Oli bekisting

3. Peralatan kerja

a. Waterpass/ alat ukur
b. Bar cutter & bar bender
c. Concrete mixer / ready mix
d. Vibrator beton
e. Cetok & sekop
f. Alat uji slump
g. Cetakan uji beton (silinder)

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-25
Metode pelaksanaan pekerjaan beton balok lintel

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Mempelajari gambar kerja & detail bukaan (pintu/jendela) b. Menentukan elevasi lintel c. Penandaan posisi lintel pada dinding

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		d. Pembersihan area kerja
2	Persiapan Tumpuan (Bearing Area)	a. Pastikan lintel memiliki tumpuan pada kedua sisi bukaan (±15–20 cm atau sesuai desain) b. Permukaan pasangan dinding/kolom dibersihkan c. Permukaan dibasahi sebelum pengecoran.
3	Pemasangan Bekisting	a. Bekisting dipasang di bawah dan sisi lintel b. Harus: Rata dan lurus, Kuat menahan beban beton basah, Rapat (tidak bocor) c. Dilengkapi penyangga/perancah (scaffolding) d. Diberi oli bekisting
4	Pemasangan Tulangan	a. Tulangan utama dipasang sesuai gambar kerja b. Sengkang dipasang dengan jarak tertentu c. Dipasang spacer untuk menjaga selimut beton d. Tulangan diikat dengan kawat bendrat e. Pastikan: Panjang penyaluran (anchorage) cukup ke tumpuan, Terhubung dengan kolom/dinding jika diperlukan f. Dilakukan inspeksi sebelum pengecoran
5	Pengecoran Beton	a. Beton sesuai mutu b. Dilakukan uji slump sebelum pengecoran c. Beton dituangkan ke dalam bekisting secara bertahap d. Dipadatkan menggunakan vibrator e. Hindari segregasi dan honeycomb f. Pengecoran dilakukan kontinu
6	Perataan dan Finishing	a. Permukaan atas lintel diratakan b. Dicek elevasi akhir sesuai rencana c. Dirapikan untuk pekerjaan dinding lanjutan
7	Perawatan Beton (Curing)	a. Dilakukan setelah beton mulai mengeras b. Metode: Penyiraman air, penutup karung basah / plastik c. Dilakukan minimal 7 hari
8	Pembongkaran Bekisting	a. Bekisting dibongkar setelah beton cukup kuat (±2–3 hari) b. Dilakukan hati-hati agar tidak merusak beton
9	Perapihan	a. Perbaikan jika terdapat cacat kecil (patching) b. Pembersihan area kerja
10	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan dimensi dan elevasi balok lintel b. Pemeriksaan tulangan (diameter, jarak, selimut) c. Uji slump beton d. Pembuatan benda uji beton e. Uji kuat tekan beton (7 & 28 hari) f. Pemeriksaan visual (retak, honeycomb)

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan

5. Penerimaan hasil pekerjaan

Pekerjaan balok lintel yang baik harus memenuhi:

a. Dimensi sesuai gambar
b. Elevasi tepat
c. Beton padat tanpa rongga
d. Tulangan tertutup sempurna
e. Tumpuan cukup di kedua sisi
f. Mampu menahan beban dinding di atasnya

6. Catatan penting

a. Pastikan panjang tumpuan lintel cukup (minimum 15–20 cm)
b. Gunakan bekisting bawah yang kuat (karena posisi menggantung)
c. Jangan melepas penyangga terlalu cepat
d. Hindari pengecoran saat hujan tanpa perlindungan
e. Gunakan vibrator secukupnya

IV.2.6.2 Pekerjaan pembesian tulangan balok lintel

Pekerjaan pembesian tulangan beton balok lintel adalah pekerjaan pengadaan, pemeriksaan, pemotongan, pembengkokan, perakitan, pemasangan, dan pengikatan baja tulangan pada elemen balok lintel sesuai gambar kerja, spesifikasi teknis, dan detail penulangan yang telah disetujui. Tulangan pada balok lintel berfungsi untuk menahan gaya tarik, gaya geser, serta membantu menjaga kekakuan elemen yang berada di atas bukaan pintu, jendela, atau bukaan lainnya, sehingga beban dari pasangan dinding atau elemen di atasnya dapat disalurkan dengan aman ke tumpuan di kedua sisi bukaan.

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan pembesian tulangan beton balok lintel adalah:

a. memasang tulangan balok lintel sesuai jumlah, diameter, bentuk, dan posisi pada gambar rencana
b. menjamin kekuatan dan kekakuan balok lintel sesuai desain
c. memastikan selimut beton terpenuhi
d. menjaga kestabilan rangkaian tulangan saat bekisting dan pengecoran
e. menghasilkan pekerjaan pembesian yang rapi, aman, dan memenuhi persyaratan mutu

2. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. pemeriksaan gambar kerja dan detail balok lintel
b. persiapan bahan, alat, dan area kerja

c. pemeriksaan mutu material baja tulangan
d. pengukuran, penandaan, pemotongan, dan pembengkokan tulangan
e. perakitan tulangan pokok, sengkang, dan tulangan tambahan
f. pemasangan rangka tulangan pada posisi balok lintel
g. pemasangan spacer atau tahu beton untuk menjamin selimut beton
h. pengikatan akhir dan penguatan rangka tulangan
i. pemeriksaan akhir sebelum pengecoran

3. Referensi dan Acuan

Pelaksanaan pekerjaan mengacu pada:

a. gambar kerja dan detail struktur/arsitektur
b. bar bending schedule bila tersedia
c. RKS dan spesifikasi teknis proyek
d. shop drawing yang telah disetujui
e. standar mutu pekerjaan beton bertulang yang berlaku
f. ITP atau checklist inspeksi pekerjaan pembesian
g. ketentuan K3 konstruksi yang berlaku di proyek

4. Material yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam pekerjaan pembesian balok lintel antara lain:

a. baja tulangan polos dan/atau ulir sesuai diameter pada gambar kerja
b. kawat bendrat
c. spacer, tahu beton, atau concrete cover block
d. tulangan tambahan atau stek bila ada pada detail
e. label atau penanda tulangan bila diperlukan

5. Peralatan kerja

Peralatan kerja yang digunakan antara lain:

a. meteran
b. kapur, spidol, atau marker
c. meja kerja pembesian
d. bar cutter atau alat potong besi
e. bar bender atau alat pembengkok besi
f. tang pengikat
g. palu
h. gerinda bila diperlukan
i. waterpass dan benang ukur
j. alat angkat manual
k. tangga kerja atau scaffolding bila diperlukan
l. APD lengkap.

6. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-26
Metode pelaksanaan pekerjaan pembesian tulangan beton balok lintel

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persyaratan Sebelum Pelaksanaan	Sebelum pekerjaan dimulai, harus dipastikan bahwa: a. ukuran balok lintel, panjang bentang, dan panjang tumpuan telah sesuai dengan gambar kerja b. bekisting balok lintel telah terpasang atau sistem pemasangan tulangan telah siap c. lokasi bukaan pintu/jendela telah sesuai gambar d. material tulangan, kawat bendrat, spacer, dan alat kerja tersedia e. area kerja aman, tidak terganggu pekerjaan lain, dan cukup untuk perakitan tulangan f. gambar detail penulangan telah dipahami oleh pelaksana, mandor, dan tukang besi g. metode pengecoran telah dikoordinasikan
2	Persiapan	a. Pelaksana mempelajari gambar kerja balok lintel, meliputi ukuran penampang, panjang bentang, panjang tumpuan kiri dan kanan, jumlah dan diameter tulangan pokok, jumlah dan jarak sengkang, serta detail sambungan atau tulangan tambahan. b. Area kerja disiapkan dalam keadaan aman, bersih, dan tidak mengganggu lalu lintas kerja di sekitar bukaan. c. Material tulangan dikelompokkan berdasarkan diameter dan jenis agar mudah dikenali. d. Alat potong dan pembengkok tulangan diperiksa agar dalam kondisi baik dan siap digunakan. e. Dilakukan koordinasi dengan tim bekisting untuk memastikan urutan pemasangan tulangan tidak mengganggu kestabilan bekisting
3	Pemeriksaan Material Tulangan	a. Setiap batang baja tulangan diperiksa terhadap diameter, jenis, panjang, dan kondisi fisiknya. b. Tulangan harus sesuai spesifikasi dan bebas dari karat berat, lumpur, minyak, cat, atau kotoran lain yang dapat mengganggu lekatan beton. c. Tulangan yang bengkok tidak beraturan, retak, patah, atau rusak tidak boleh digunakan tanpa evaluasi. d. Material yang tidak sesuai dipisahkan untuk ditindaklanjuti oleh pelaksana atau QC.
4	Pengukuran dan Penandaan	a. Berdasarkan gambar kerja atau bar bending schedule, dilakukan pengukuran panjang tulangan pokok, sengkang, dan tulangan tambahan. b. Setiap batang diberi tanda titik potong dan titik bengkok dengan marker atau kapur. c. Tulangan dikelompokkan menurut fungsinya, misalnya tulangan pokok bawah, tulangan pokok atas, sengkang, dan tulangan tambahan tumpuan. d. Penandaan harus dilakukan dengan jelas agar tidak terjadi kesalahan saat pemotongan dan perakitan

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
5	Pemotongan Tulangan	a. Tulangan dipotong sesuai ukuran yang telah ditentukan pada gambar kerja. b. Pemotongan dilakukan menggunakan bar cutter atau alat lain yang sesuai. c. Hasil potongan diperiksa agar panjangnya akurat dan ujungnya tidak rusak. d. Tulangan hasil potong ditumpuk rapi dan dipisahkan berdasarkan jenis serta lokasi pemasangannya
6	Pembengkokan Tulangan	a. Tulangan dibengkokkan sesuai detail pada gambar kerja, termasuk kait sengkang, bengkokan tulangan ujung, atau detail lain yang dipersyaratkan. b. Pembengkokan dilakukan menggunakan bar bender dengan sudut dan radius bengkok sesuai ketentuan teknis. c. Sengkang dibentuk dengan ukuran yang tepat agar mampu menutup seluruh tulangan pokok sesuai penampang balok lintel. d. Hasil pembengkokan diperiksa dari segi ukuran, sudut, dan keseragaman bentuk. e. Tulangan yang salah bengkok tidak boleh langsung dipasang tanpa evaluasi
7	Perakitan Tulangan	a. Tulangan pokok bawah disusun terlebih dahulu sesuai jumlah dan posisi rencana. b. Sengkang dipasang sepanjang balok lintel dengan jarak sesuai gambar kerja. c. Tulangan pokok atas dipasang dan diikat sehingga membentuk rangka tulangan lintel yang stabil. d. Bila terdapat tulangan tambahan pada daerah tumpuan atau bagian tertentu, pemasangannya harus mengikuti detail gambar. e. Pengikatan dilakukan dengan kawat bendrat secukupnya agar rangka cukup kaku dan tidak berubah bentuk saat dipindahkan atau saat pengecoran. f. Sambungan lewatan, bila ada, harus memenuhi panjang overlap sesuai ketentuan teknis.
8	Pemasangan Tulangan pada Balok Lintel	a. Rangka tulangan yang telah dirakit dipasang ke dalam bekisting balok lintel atau dirakit langsung di tempat tergantung metode pelaksanaan. b. Posisi rangka harus tepat di atas panel dasar bekisting dan berada pada as balok lintel. c. Ujung tulangan harus masuk ke area tumpuan sesuai panjang yang dipersyaratkan dalam gambar kerja. d. Tulangan tidak boleh menempel pada permukaan bekisting. e. Penempatan rangka harus memperhatikan ruang yang cukup untuk pengecoran dan pemadatan beton

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
9	Pemasangan Spacer dan Selimut Beton	a. Spacer, tahu beton, atau concrete cover block dipasang pada bagian bawah dan samping tulangan untuk menjaga selimut beton sesuai spesifikasi. b. Jumlah dan jarak spacer harus cukup agar posisi tulangan tetap stabil selama pengecoran. c. Spacer dipasang kuat dan tidak mudah berpindah. d. Selimut beton pada seluruh sisi balok lintel diperiksa agar memenuhi ketentuan gambar atau RKS
10	Pengikatan dan Penguatan Akhir	a. Setelah rangka tulangan berada pada posisi yang benar, dilakukan pengikatan ulang pada bagian-bagian yang masih longgar. b. Sengkang diperiksa agar tetap tegak, tidak miring, dan jaraknya seragam. c. Ujung kawat bendrat dibengkokkan ke arah dalam agar tidak mengganggu selimut beton dan tidak membahayakan pekerja. d. Bila diperlukan, dipasang pengaku sementara agar rangka tidak bergeser selama penutupan bekisting atau saat pengecoran
11	Pemeriksaan Akhir Sebelum Pengecoran	Sebelum pengecoran dilakukan, dilakukan pemeriksaan terhadap: a. jumlah, diameter, dan jenis tulangan b. posisi tulangan pokok atas dan bawah c. jumlah dan jarak sengkang d. panjang tumpuan tulangan e. posisi sambungan lewatan bila ada f. posisi tulangan terhadap as dan bekisting g. selimut beton h. kekokohan ikatan i. kebersihan tulangan dari lumpur, minyak, dan kotoran j. kesiapan ruang dalam bekisting untuk pengecoran. Setelah seluruh item dinyatakan sesuai, dilakukan approval oleh pelaksana, QC, dan pengawas sebelum pengecoran dimulai
10	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan Material • diameter dan jenis baja tulangan sesuai spesifikasi • kondisi baja bersih dan tidak rusak • kawat bendrat cukup dan layak pakai • spacer atau tahu beton sesuai ukuran selimut yang disyaratkan. b. Pemeriksaan Fabrikasi • panjang potong sesuai gambar atau BBS • bentuk dan ukuran sengkang sesuai detail • sudut bengkok dan kait sesuai spesifikasi • jumlah batang sesuai kebutuhan. c. Pemeriksaan Pemasangan • tulangan terpasang sesuai gambar kerja • jumlah dan diameter benar • jarak sengkang seragam • tulangan masuk ke tumpuan sesuai detail • selimut beton terpenuhi

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		• tulangan tidak menempel pada bekisting • rangka stabil dan tidak mudah bergeser d. Toleransi Umum Toleransi mengikuti spesifikasi proyek, namun secara umum harus dijaga: • penyimpangan posisi tulangan sekecil mungkin • deviasi jarak sengkang tidak melebihi batas yang diizinkan • selimut beton tidak kurang dari yang dipersyaratkan • panjang tumpuan dan posisi overlap harus sesuai detail rencana

7. Penerimaan hasil pekerjaan

Hasil akhir pekerjaan pembesian tulangan beton balok lintel adalah:

a. tulangan balok lintel terpasang sesuai gambar kerja dan spesifikasi
b. jumlah, diameter, bentuk, dan posisi tulangan benar
c. sengkang terpasang rapi, seragam, dan kuat
d. panjang tumpuan tulangan sesuai detail
e. selimut beton terpenuhi
f. rangka tulangan stabil, kokoh, dan siap untuk pengecoran
g. pekerjaan memenuhi persyaratan mutu dan keselamatan kerja

8. Catatan penting

a. pembesian harus mengikuti gambar kerja dan detail terakhir yang telah disetujui
b. panjang tumpuan tulangan di kedua sisi bukaan harus benar
c. jumlah, diameter, dan posisi tulangan tidak boleh diubah tanpa persetujuan teknis
d. sengkang harus dipasang sesuai jarak rencana, terutama pada daerah dekat tumpuan bila ada detail khusus
e. selimut beton harus dijaga dengan pemasangan spacer yang cukup
f. rangka tulangan harus stabil agar tidak berubah saat pengecoran
g. kebersihan tulangan wajib dijaga sebelum pengecoran

9. Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Langkah K3 yang diterapkan meliputi:

a. semua pekerja wajib memakai helm, sarung tangan, rompi, dan sepatu safety
b. pemotongan dan pembengkokan besi dilakukan di area aman
c. ujung tulangan yang mencuat harus diamankan agar tidak melukai pekerja
d. material besi ditumpuk rapi agar tidak menggelinding atau menimpa pekerja
e. pekerjaan di atas tangga atau scaffolding dilakukan dengan hati-hati
f. area kerja harus tetap bersih agar tidak menimbulkan risiko tersandung
g. pengangkatan rangka tulangan dilakukan bersama-sama bila ukurannya cukup panjang

10. Dokumentasi dan Administrasi

a. hasil penerimaan material tulangan dicatat
b. hasil fabrikasi dan pemasangan didokumentasikan
c. checklist inspeksi pembesian dibuat sebelum pengecoran
d. dokumentasi foto dilakukan pada tahap material datang, fabrikasi, pemasangan, dan final check
e. setiap perubahan atau penyesuaian lapangan harus dicatat dan disetujui pihak terkait.

IV.2.6.3 Pekerjaan bekisting balok lintel

Pekerjaan bekisting beton balok lintel adalah pekerjaan pembuatan, perakitan, pemasangan, dan pengakuan cetakan sementara untuk elemen balok lintel sesuai ukuran, bentuk, posisi, dan elevasi yang ditentukan dalam gambar kerja. Bekisting ini berfungsi untuk menampung dan membentuk beton segar agar menghasilkan balok lintel yang sesuai dimensi, lurus, rata, kokoh, dan memenuhi mutu permukaan yang disyaratkan.

Balok lintel umumnya dipasang di atas bukaan pintu, jendela, atau bukaan lain pada dinding untuk menyalurkan beban dari bagian atas bukaan ke struktur atau pasangan dinding di sisi-sisinya. Oleh karena itu, bekisting balok lintel harus dipasang akurat, stabil, dan cukup kuat menahan beban beton segar, tulangan, getaran pemadatan, serta beban kerja selama pengecoran.

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan bekisting beton balok lintel adalah:

a. membentuk balok lintel sesuai dimensi dan detail pada gambar kerja
b. menjaga posisi, elevasi, dan kelurusan balok lintel agar sesuai rencana
c. menahan beton segar selama pengecoran hingga beton cukup mengeras
d. menghasilkan permukaan beton yang rapi dan tidak cacat
e. mendukung kelancaran pekerjaan pembesian dan pengecoran dengan aman dan efisien

2. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. persiapan bahan, alat, dan tenaga kerja
b. pemeriksaan gambar kerja dan lokasi pemasangan
c. pengukuran as, elevasi, dan panjang balok lintel
d. fabrikasi panel bekisting dasar dan sisi
e. pemasangan bekisting bawah dan samping
f. pemasangan penyangga, pengaku, dan pengikat
g. penyetelan dimensi, elevasi, dan kelurusan
h. pemeriksaan posisi tulangan dan selimut beton
i. pembersihan bagian dalam bekisting
j. pemeriksaan akhir sebelum pengecoran

3. Referensi dan Acuan

Pelaksanaan pekerjaan mengacu pada:

a. gambar kerja dan detail struktur/arsitektur
b. RKS dan spesifikasi teknis proyek
c. shop drawing yang telah disetujui
d. metode pelaksanaan pekerjaan beton bertulang
e. standar mutu pekerjaan beton yang berlaku
f. ketentuan K3 konstruksi yang berlaku di proyek

4. Material yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam pekerjaan bekisting beton balok lintel antara lain:

a. multipleks/tripleks bekisting
b. papan kayu bila diperlukan
c. kaso, balok kayu, atau hollow sebagai rangka pengaku
d. paku, sekrup, baut, mur, dan kawat pengikat
e. perancah atau penyangga bawah
f. ganjal dan baji penyetel elevasi
g. release agent atau oli bekisting
h. bahan penutup celah bila diperlukan

5. Peralatan kerja

Peralatan kerja yang digunakan antara lain:

a. meteran
b. waterpass, selang waterpass, atau auto level
c. benang ukur
d. siku tukang
e. unting-unting
f. palu, gergaji, linggis
g. bor/screw gun
h. obeng, tang, dan kunci pas
i. martil karet
j. kuas atau roller untuk release agent
k. tangga kerja atau scaffolding
l. sapu, sekop, dan alat kebersihan
m. APD lengkap.

6. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-27
Metode pelaksanaan pekerjaan bekisting beton balok lintel

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persyaratan Sebelum Pelaksanaan	Sebelum pekerjaan dimulai, harus dipastikan bahwa: a. pekerjaan pasangan dinding atau tumpuan balok lintel telah mencapai kondisi yang siap b. titik as, panjang bentang, elevasi bawah dan elevasi atas balok lintel telah ditentukan c. lokasi bukaan pintu/jendela telah sesuai gambar d. material bekisting, penyangga, dan alat kerja tersedia dalam jumlah cukup dan kondisi baik e. gambar detail penulangan dan ukuran balok lintel telah dipahami f. area kerja aman dan akses pemasangan tersedia g. pekerjaan yang berkaitan, seperti pembesian, telah dikoordinasikan
2	Persiapan	a. Pelaksana mempelajari gambar kerja balok lintel, meliputi ukuran penampang, panjang bentang, panjang tumpuan, elevasi, dan posisinya terhadap bukaan. b. Lokasi kerja diperiksa untuk memastikan bahwa pasangan dinding atau elemen penumpu telah siap menerima bekisting dan pengecoran. c. Area di sekitar bukaan dibersihkan dari kotoran, sisa mortar, material lepas, dan hambatan lain. d. Material bekisting dipilih dari bahan yang masih baik, rata, tidak rusak berat, dan cukup kuat menahan beban kerja. e. Penyangga bawah, perancah, atau tumpuan sementara disiapkan sesuai kebutuhan lapangan
3	Pengukuran dan Penentuan Posisi	a. pelaksana melakukan pengukuran ulang panjang bukaan, panjang balok lintel, serta elevasi bagian bawah dan atas balok. b. Garis posisi bekisting ditandai pada dinding, kolom, atau elemen pendukung lain. c. Diperiksa ketepatan panjang tumpuan di kedua sisi bukaan sesuai gambar kerja. d. Elevasi dasar bekisting ditentukan dengan waterpass atau alat ukur lain. e. Hasil pengukuran diverifikasi sebelum fabrikasi dan pemasangan dilakukan.
4	Fabrikasi Bekisting	a. Panel bekisting dibuat sesuai ukuran penampang dan panjang balok lintel. b. Dibuat panel dasar untuk menahan beton segar dari bawah. c. Dibuat panel sisi kiri dan kanan sesuai tinggi balok lintel. d. Pada bagian luar panel dipasang rangka pengaku dari kaso atau balok agar bekisting tetap kaku. e. Sambungan panel dibuat rapat agar slurry beton tidak bocor saat pengecoran. f. Permukaan dalam panel dibersihkan dari paku menonjol, serpihan kayu, dan kotoran lainnya. g. Permukaan dalam bekisting dioles release agent secara tipis dan merata, tanpa mengotori tulangan

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
5	Pemasangan Penyangga dan Bekisting Dasar	a. Penyangga bawah atau perancah dipasang terlebih dahulu pada posisi yang aman dan stabil. b. Di atas penyangga dipasang balok penopang atau dudukan bekisting dasar. c. Panel dasar bekisting diletakkan di atas dudukan tersebut sesuai elevasi yang telah ditentukan. d. Elevasi panel dasar dicek kembali agar sesuai dengan elevasi bawah balok lintel pada gambar. e. Ganjal atau baji digunakan untuk penyetelan elevasi dan kelurusan bila diperlukan. f. Kestabilan penyangga dan panel dasar diperiksa agar tidak goyah
6	Pemasangan Bekisting Sisi	a. Setelah panel dasar terpasang, panel sisi kiri dan kanan dipasang pada tepi panel dasar sesuai lebar balok lintel. b. Kedua sisi dikunci dengan paku, sekrup, atau pengikat lain sehingga membentuk penampang balok sesuai rencana. c. Sambungan antar panel dirapatkan agar tidak terjadi kebocoran. d. Sudut dan ujung bekisting dirapikan sehingga bentuk balok lintel tetap siku dan lurus. e. Pada ujung balok lintel, bekisting penutup dipasang bila diperlukan sesuai detail rencana
7	Pemasangan Pengaku dan Pengikat	a. Pengaku horizontal dan vertikal dipasang pada sisi luar panel untuk mencegah deformasi saat pengecoran. b. Bila bentang cukup panjang, dipasang pengikat tambahan agar lebar balok tetap konstan. c. Penyangga bawah diperiksa kembali terhadap kemungkinan penurunan atau pergeseran. d. Semua komponen pengaku dan pengikat harus terpasang cukup kuat untuk menahan beban beton segar, tulangan, serta getaran dari alat pemadat.
8	Koordinasi dengan Pekerjaan Pembesian	a. Setelah bekisting dasar dan sebagian sisi terpasang, dilakukan koordinasi dengan pekerjaan pembesian balok lintel. b. Tulangan dipasang sesuai detail dan harus memiliki ruang cukup di dalam bekisting. c. Diperiksa agar tulangan tidak menempel pada bekisting dan selimut beton dapat terpenuhi. d. Spacer atau tahu beton dipasang untuk menjaga posisi tulangan. e. Setelah tulangan selesai, panel sisi atau penutup akhir dikencangkan kembali bila sebelumnya dibuka untuk pemasangan tulangan
9	Penyetelan Dimensi, Elevasi, dan Kelurusan	a. Lebar, tinggi, dan panjang balok lintel diperiksa kembali sesuai gambar. b. Elevasi bawah dan atas balok lintel dicek agar sesuai rencana dan sejajar dengan elemen di sekitarnya. c. Kelurusan sepanjang bentang balok dicek menggunakan benang ukur atau waterpass.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		d. Diperiksa bahwa tumpuan lintel di kedua sisi cukup panjang dan simetris sesuai detail. e. Bila ditemukan penyimpangan, dilakukan koreksi sebelum pengecoran
10	Pembersihan Bagian Dalam Bekisting	a. Bagian dalam bekisting dibersihkan dari potongan kayu, debu, paku, kawat, mortar, dan kotoran lainnya. b. Bila ada genangan air di dalam bekisting, air harus dibuang terlebih dahulu. c. Semua celah yang berpotensi menyebabkan kebocoran ditutup rapat. d. Kebersihan bagian dalam diperiksa kembali sebelum pengecoran dilakukan
11	Pemeriksaan Akhir Sebelum Pengecoran	Sebelum pengecoran dilakukan, dilakukan pemeriksaan akhir terhadap: a. dimensi penampang balok lintel b. panjang dan posisi tumpuan c. elevasi dasar dan elevasi atas d. kelurusan dan kesikuan bekisting e. kekakuan panel, pengaku, dan penyangga f. kerapatan sambungan g. posisi tulangan dan selimut beton h. kebersihan bagian dalam bekisting. Setelah semua sesuai, dilakukan approval oleh pelaksana, QC, dan pengawas sebelum pengecoran dimulai
11	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan Material • multipleks/papan dalam kondisi baik dan cukup kuat • kaso, balok, dan penyangga tidak rusak atau lapuk • paku, sekrup, dan pengikat tersedia cukup • release agent layak pakai • material penyangga memiliki kestabilan yang memadai. b. Pemeriksaan pelaksanaan • dimensi bekisting sesuai gambar kerja • elevasi dan kelurusan sesuai rencana • tumpuan balok lintel cukup dan sesuai detail • sambungan rapat dan tidak bocor • panel dan penyangga stabil • posisi tulangan benar dan selimut beton terpenuhi • bagian dalam bekisting bersih. c. Toleransi Umum Toleransi mengikuti spesifikasi proyek, namun secara umum harus dijaga: • dimensi penampang sesuai ukuran rencana • elevasi tidak menyimpang dari acuan • kelurusan balok tidak menyimpang secara visual maupun teknis • tumpuan kiri dan kanan sesuai detail rencana

7. Penerimaan hasil pekerjaan

Hasil akhir pekerjaan bekisting beton balok lintel adalah:

a. bekisting terpasang sesuai ukuran, bentuk, elevasi, dan posisi rencana
b. penyangga dan pengaku kokoh serta stabil
c. balok lintel yang akan dicor memiliki bentuk lurus, siku, dan rapi
d. sistem bekisting aman untuk menahan beban pengecoran
e. pekerjaan siap dilanjutkan ke tahap pengecoran beton

8. Catatan penting

a. elevasi bawah balok lintel harus benar karena berhubungan langsung dengan tinggi bukaan pintu atau jendela
b. panjang tumpuan kiri dan kanan wajib sesuai detail agar fungsi struktural lintel terpenuhi
c. penyangga bawah harus cukup kuat untuk menahan beban selama pengecoran
d. sambungan panel harus rapat agar tidak terjadi kebocoran slurry
e. posisi tulangan harus terjaga dan selimut beton tidak boleh kurang
f. bekisting tidak boleh dibebani berlebihan sebelum pengecoran
g. pemeriksaan akhir wajib dilakukan sebelum izin cor diberikan

9. Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Langkah K3 yang diterapkan meliputi:

a. semua pekerja wajib memakai helm, rompi, sarung tangan, dan sepatu safety
b. tangga kerja atau scaffolding harus stabil dan aman
c. penyangga bawah harus dipastikan kokoh sebelum dibebani
d. alat potong, palu, dan bor digunakan secara hati-hati
e. material bekisting dan penyangga ditata rapi agar tidak mengganggu akses kerja
f. paku atau potongan material tajam harus segera diamankan
g. pekerja tidak boleh berada tepat di bawah material yang sedang dipasang
h. pekerjaan dihentikan bila kondisi kerja tidak aman

10. Dokumentasi dan Administrasi

a. hasil pengukuran dan setting out dicatat
b. checklist inspeksi bekisting dibuat sebelum pengecoran
c. dokumentasi foto dilakukan pada tahap persiapan, fabrikasi, pemasangan, dan pemeriksaan akhir
d. setiap perubahan lapangan dicatat dan disetujui pihak terkait
e. persetujuan sebelum pengecoran dilakukan sesuai prosedur proyek.

IV.2.6.4 Pekerjaan pembongkaran bekisting balok lintel

Pekerjaan pembongkaran bekisting beton balok lintel adalah pekerjaan melepaskan cetakan sementara, penyangga, pengaku, dan komponen pendukung bekisting dari elemen balok lintel setelah beton mencapai umur dan kekuatan yang memenuhi persyaratan teknis.

Pembongkaran dilakukan secara bertahap, hati-hati, aman, dan terkontrol agar tidak merusak beton lintel, tidak menyebabkan lendutan atau pecah sudut, serta memungkinkan material bekisting yang masih layak untuk digunakan kembali.

Balok lintel merupakan elemen struktur yang umumnya terletak di atas bukaan pintu, jendela, atau bukaan lain pada dinding. Karena posisinya menumpu pada sisi kiri dan kanan bukaan, pembongkaran bekistingnya harus memperhatikan kestabilan elemen, umur beton, dan keamanan area kerja di sekitar bukaan tersebut.

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan pembongkaran bekisting beton balok lintel adalah:

a. melepaskan bekisting setelah beton balok lintel memenuhi syarat pembongkaran
b. menjaga bentuk, dimensi, elevasi, dan permukaan balok lintel tetap baik
c. menghindari kerusakan seperti retak, pecah sudut, gompal, atau cacat lainnya
d. menjaga keselamatan pekerja selama proses pembongkaran
e. memilah material bekisting yang masih layak untuk digunakan kembali
f. menyiapkan area kerja agar siap untuk pekerjaan berikutnya

2. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. pemeriksaan umur dan kondisi beton balok lintel
b. pemeriksaan izin atau persetujuan pembongkaran
c. persiapan alat, tenaga kerja, akses kerja, dan pengamanan area
d. pelepasan pengikat, pengaku, dan komponen pendukung bekisting
e. pembongkaran panel bekisting sisi dan panel dasar
f. pelepasan penyangga bawah atau perancah sementara
g. penurunan dan pemindahan material hasil bongkar
h. pembersihan area kerja dan permukaan balok lintel
i. pemeriksaan hasil pembongkaran
j. sortasi material bekisting bekas dan perapihan area

3. Referensi dan Acuan

Pelaksanaan pekerjaan mengacu pada:

a. gambar kerja dan detail balok lintel
b. RKS dan spesifikasi teknis proyek
c. shop drawing yang telah disetujui
d. metode kerja pekerjaan bekisting dan pengecoran beton
e. instruksi site engineer, pengawas, dan QC
f. ketentuan K3 konstruksi yang berlaku di proyek

4. Material yang ditangani

Material yang ditangani dalam pekerjaan ini meliputi:

a. panel multipleks/tripleks atau papan bekisting

b. kaso, balok kayu, atau hollow pengaku
c. penyangga bawah, balok dudukan, atau perancah sementara
d. paku, sekrup, baut, mur, kawat pengikat, atau komponen pengikat lainnya
e. material sisa seperti serpihan kayu, mortar bocoran, dan sampah konstruksi

5. Peralatan kerja

Peralatan kerja yang digunakan antara lain:

a. palu
b. linggis
c. catut atau pencabut paku
d. obeng atau bor pembuka sekrup
e. kunci pas atau kunci ring
f. martil karet
g. tang
h. tangga kerja atau scaffolding bantu
i. sapu, sekop, ember, dan alat kebersihan
j. alat angkut manual
k. APD lengkap.

6. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-28
Metode pelaksanaan pekerjaan pembongkaran bekisting beton balok lintel

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persyaratan Sebelum Pelaksanaan	Sebelum pembongkaran dilakukan, harus dipastikan bahwa: a. beton balok lintel telah mencapai umur minimal pembongkaran sesuai spesifikasi proyek b. beton telah cukup kuat untuk menahan berat sendiri dan beban ringan selama proses pembongkaran c. tidak ada instruksi penundaan pembongkaran dari pengawas atau site engineer d. curing awal beton telah dilakukan sesuai ketentuan e. pekerjaan pasangan dinding di sekitar bukaan tidak terganggu oleh proses pembongkaran f. area di bawah dan sekitar bukaan telah diamankan g. tangga kerja, scaffolding, atau akses bantu tersedia dalam kondisi aman
2	Persiapan	a. Pelaksana memeriksa catatan tanggal pengecoran untuk memastikan umur beton balok lintel telah memenuhi syarat pembongkaran. b. QC atau pengawas memeriksa kondisi awal balok lintel dan memberikan persetujuan pembongkaran. c. Area di bawah bukaan dan sekitar lokasi kerja dibersihkan serta diamankan agar tidak dilalui pekerja lain. d. Tangga kerja, scaffolding, atau alat bantu akses diperiksa kestabilan dan kelayakannya.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		e. Jalur penurunan dan pemindahan material hasil bongkar disiapkan agar aman dan tidak mengganggu pekerjaan lain. f. Seluruh pekerja diberi pengarahan mengenai tahapan pembongkaran dan potensi bahaya
3	Pemeriksaan Kondisi Beton Balok Lintel	Sebelum bekisting dibuka, dilakukan pemeriksaan: a. beton telah mengeras dengan baik b. tidak ada bagian yang masih lunak c. tidak terdapat lendutan, deformasi, atau tanda kegagalan pada balok lintel d. tepi dan sudut balok cukup kuat untuk dibuka e. hasil curing awal telah mencukupi f. bila diperlukan, pembongkaran dilakukan setelah ada izin resmi dari pengawas lapangan. Apabila kondisi beton belum memenuhi syarat, pembongkaran harus ditunda.
4	Pengamanan Area Kerja	a. Area di bawah balok lintel harus steril dari pekerja yang tidak berkepentingan. b. Dipasang tanda peringatan atau pembatas sementara pada radius kerja pembongkaran. c. Bila lintel berada pada ketinggian tertentu, pengamanan kerja di atas tangga atau scaffolding harus diperhatikan dengan ketat. d. Material hasil bongkar tidak boleh dijatuhkan sembarangan dari atas bukaan
5	Pelepasan Pengaku dan Pengikat Bekisting	a. Pembongkaran diawali dengan pelepasan pengaku, pengikat samping, baut, sekrup, paku, atau komponen penguat lainnya. b. Pelepasan dilakukan bertahap dari bagian yang paling aman dan mudah dijangkau. c. Pengikat tidak boleh dilepas serentak agar bekisting tidak terbuka mendadak. d. Penyangga bawah tetap dipertahankan sampai panel sisi selesai dilepas dan struktur dinyatakan aman untuk tahap berikutnya. e. Semua komponen yang dilepas segera dikumpulkan agar tidak berserakan di area kerja
6	Pembongkaran Panel Bekisting Sisi	a. Setelah pengaku dan pengikat dilepas, panel sisi kiri dan kanan dibuka satu per satu secara hati-hati. b. Pembukaan dilakukan perlahan menggunakan linggis atau martil karet bila panel melekat pada permukaan beton. c. Dilarang memukul langsung permukaan beton balok lintel. d. Sudut dan tepi balok lintel harus dijaga agar tidak pecah atau gompal. e. Panel yang telah terlepas segera diturunkan dan dipindahkan ke tempat aman. f. Selama panel sisi dibuka, panel dasar dan penyangga bawah tetap dijaga pada posisinya sampai tahap pelepasan berikutnya

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
7	Pembongkaran Panel Dasar dan Penyangga Bawah	a. Setelah panel sisi selesai dibuka dan beton dipastikan cukup kuat, pembongkaran dilanjutkan pada panel dasar serta penyangga bawah. b. Penyangga bawah atau perancah dilepas secara bertahap dan seimbang, tidak sekaligus, untuk menghindari kejutan beban pada balok lintel. c. Panel dasar diturunkan dengan hati-hati agar tidak membentur permukaan bawah lintel atau area bukaan. d. Untuk bentang lintel yang lebih panjang atau kondisi tertentu, pelepasan penyangga bawah harus dilakukan dengan pengawasan ketat dari pelaksana. e. Semua material hasil bongkar segera dipindahkan dari bawah bukaan agar area kerja tetap aman.
8	Penanganan Material Hasil Bongkar	a. Panel multipleks, papan, kaso, dan komponen lain diturunkan secara manual dengan hati-hati. b. Paku yang menonjol segera dicabut atau ditekuk untuk mencegah cedera. c. Material yang masih layak dipisahkan dari material yang rusak. d. Material reusable dibersihkan dari sisa beton atau mortar lalu ditumpuk rapi di lokasi penyimpanan. e. Limbah atau material yang tidak dapat digunakan lagi dikumpulkan pada tempat yang telah ditentukan
9	Pembersihan Area dan Pemeriksaan Hasil	a. Setelah seluruh bekisting terlepas, area kerja dibersihkan dari kayu, paku, kawat, mortar bocoran, dan sampah lainnya. b. Permukaan beton balok lintel diperiksa terhadap kemungkinan cacat seperti honeycomb, retak, keropos, pecah sudut, atau permukaan tidak rata. c. Dimensi visual, elevasi, dan kelurusan balok lintel diperiksa secara umum. d. Bila ditemukan cacat ringan, dilakukan pencatatan untuk tindak lanjut perbaikan. e. Area bukaan dirapikan agar siap untuk pekerjaan lanjutan seperti pasangan dinding, plesteran, kusen, atau pekerjaan arsitektural lainnya
10	Sortasi dan Penyimpanan Material Bekisting	a. Material hasil bongkar dipilah antara yang masih dapat digunakan kembali dan yang harus dibuang. b. Panel bekisting yang masih baik dibersihkan dan disusun rapi. c. Kaso, balok pengaku, serta komponen pengikat yang masih layak dikumpulkan terpisah. d. Material rusak dibawa ke lokasi pembuangan atau penampungan limbah sesuai prosedur proyek
10	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan Sebelum Pembongkaran • umur beton sesuai persyaratan • persetujuan pembongkaran telah diberikan • kondisi lintel aman untuk dibuka • alat kerja layak pakai

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		• area kerja aman dan sudah dibatasi. b. Pemeriksaan saat pembongkaran • pembongkaran dilakukan bertahap dan tidak kasar • penyangga bawah tidak dilepas terlalu dini • panel tidak dijatuhkan sembarangan • tidak ada benturan langsung pada beton • sudut dan sisi balok lintel tetap terlindungi. c. Pemeriksaan Setelah Pembongkaran • bentuk dan dimensi visual balok lintel tetap baik • sudut dan tepi tidak rusak signifikan • tidak terdapat cacat mayor akibat proses pembongkaran • area kerja bersih dan aman • material reusable dipilah dan ditata dengan baik

7. Penerimaan hasil pekerjaan

Hasil akhir pekerjaan pembongkaran bekisting beton balok lintel adalah:

a. bekisting dan penyangga terlepas seluruhnya dengan aman
b. elemen balok lintel terbuka sempurna tanpa kerusakan berarti
c. dimensi, elevasi, sisi, dan sudut balok lintel tetap baik
d. area kerja bersih dan siap untuk pekerjaan lanjutan
e. material bekisting yang masih layak dapat digunakan kembali
f. pekerjaan terlaksana sesuai prosedur mutu dan K3

8. Catatan penting

a. pembongkaran tidak boleh dilakukan terlalu dini
b. panel sisi harus dibuka lebih dahulu sebelum panel dasar dan penyangga bawah dilepas
c. penyangga bawah harus dilepas bertahap dan terkontrol
d. jangan memukul langsung permukaan beton lintel
e. sudut balok lintel sangat rawan rusak dan harus dibuka hati-hati
f. material hasil bongkar harus segera dirapikan agar tidak mengganggu pekerjaan lain
g. bila ditemukan cacat pada balok lintel, segera dicatat dan dilaporkan

9. Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Langkah K3 yang diterapkan meliputi:

a. semua pekerja wajib memakai helm, rompi, sarung tangan, dan sepatu safety
b. pekerjaan pada ketinggian harus menggunakan tangga atau scaffolding yang aman
c. area di bawah balok lintel harus steril dari lalu lintas pekerja
d. panel dan penyangga yang dilepas harus ditahan agar tidak jatuh bebas
e. paku bekas dan serpihan kayu tajam harus segera diamankan
f. material hasil bongkar tidak boleh dilempar dari atas
g. pekerjaan dihentikan bila kondisi lapangan tidak aman

h. pembongkaran dilakukan di bawah pengawasan mandor atau pelaksana

10. Dokumentasi dan Administrasi

a. waktu pembongkaran dicatat dalam laporan harian
b. dokumentasi foto dilakukan sebelum, saat, dan sesudah pembongkaran
c. hasil inspeksi balok lintel setelah bekisting dibuka dicatat
d. material reusable dan material rusak didata bila diperlukan
e. setiap penyimpangan atau kerusakan dilaporkan kepada pengawas.

IV.2.6.5 Pekerjaan beton ring balok

Pekerjaan beton ring balok adalah pekerjaan pembuatan balok beton bertulang yang dipasang di bagian atas dinding pasangan, berfungsi sebagai:

a. Pengikat struktur bangunan secara horizontal
b. Penyalur beban atap ke kolom/dinding
c. Pengaku struktur terhadap gaya gempa dan angin

Ring balok harus terhubung monolit dengan kolom sehingga membentuk sistem struktur yang kaku dan stabil. Metode pekerjaan beton balok/ring balok dimulai dari pemasangan perancah dan bekisting yang kokoh serta sesuai elevasi dan dimensi rencana, kemudian dilakukan perakitan dan pemasangan tulangan balok lengkap dengan begel serta penempatan selimut beton sesuai gambar struktur. Setelah tulangan terpasang dan posisi serta kekakuan bekisting diperiksa, dilakukan pengecoran beton sesuai mutu yang disyaratkan secara bertahap sambil dipadatkan menggunakan vibrator agar beton padat dan tidak berongga. Permukaan beton diratakan sesuai elevasi, kemudian dilakukan curing atau perawatan untuk menjaga kelembaban dan kekuatan beton. Bekisting dan perancah dibongkar setelah beton mencapai umur dan kekuatan yang dipersyaratkan sebelum dilanjutkan ke pekerjaan struktur berikutnya.

1. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Setting out elevasi ring balok
b. Persiapan permukaan dinding/kolom
c. Perancah dan bekisting
d. Fabrikasi dan pemasangan tulangan
e. Pengecoran beton
f. Curing beton
g. Pembongkaran bekisting
h. Perapihan dan finishing

2. Material yang digunakan

a. Beton (fc’ 25 MPa / sesuai desain)
b. Semen Portland
c. Pasir dan kerikil

d. Air bersih
e. Baja tulangan
f. Kawat bendrat
g. Oli bekisting

3. Peralatan kerja

a. Waterpass dan alat ukur
b. Bar cutter & bar bender
c. Concrete mixer / concrete pump
d. Vibrator beton
e. Scaffolding/perancah
f. Alat uji slump
g. Cetakan benda uji beton

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-29
Metode pelaksanaan pekerjaan beton ring balok

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Menentukan elevasi ring balok dari level referensi b. Menandai garis ring balok pada dinding/kolom c. Memastikan ketinggian konsisten di seluruh bangunan d. Pembersihan permukaan dari debu dan kotoran
2	Persiapan Permukaan Dinding	a. Permukaan pasangan bata/batako dibasahi b. Jika perlu dibuat lapisan mortar leveling c. Pastikan tersedia angkur dari kolom (dowel/starter bar)
3	Pemasangan Perancah (*Scaffolding*)	a. Dipasang untuk menopang bekisting b. Harus stabil, tidak goyang c. Dilengkapi papan kerja dan pengaman
4	Pemasangan Bekisting	a. Bekisting dipasang sesuai dimensi ring balok b. Harus: lurus dan sejajar, kaku (tidak melendut), rapat (tidak bocor) c. Dilengkapi: tie rod / pengikat, penyangga bawah (perancah) d. Diberi oli bekisting e. Dicek: elevasi, kelurusan, dimensi
5	Pemasangan tulangan	a. Pemotongan dan pembengkokan sesuai BBS b. Perakitan tulangan utama dan sengkang c. Jarak sengkang 15 cm d. Dipasang spacer (beton decking) e. Tulangan harus: terikat kuat, tidak bergeser saat pengecoran f. Disambungkan dengan: Tulangan kolom (monolit) g. Dilakukan inspeksi bersama (QC checklist) sebelum cor
6	Pengecoran beton	a. Dilakukan uji slump

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		b. Beton dituangkan secara bertahap sepanjang balok c. Tinggi jatuh maksimal ±1,5 m d. Dipadatkan dengan vibrator internal: e. Tidak terlalu lama (hindari segregasi) f. Pengecoran dilakukan kontinu (hindari cold joint)
7	Perataan dan finishing	a. Permukaan atas diratakan b. Elevasi dicek ulang c. Disiapkan untuk dudukan rangka atap
8	Perawatan Beton (Curing)	a. Dilakukan setelah beton mulai mengeras b. Metode: Penyiraman air, penutup karung basah / plastik c. Dilakukan minimal 7 hari
9	Pembongkaran Bekisting	a. Sisi: ±2–3 hari b. Penyangga bawah: ≥7 hari atau sesuai kekuatan beton c. Dilakukan bertahap dan hati-hati
10	Perapihan	c. Perbaikan jika terdapat cacat kecil (patching) d. Pembersihan area kerja
11	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan dimensi dan elevasi sloof b. Pemeriksaan tulangan (diameter, jarak, selimut) c. Uji slump beton d. Pembuatan benda uji beton e. Uji kuat tekan beton (7 & 28 hari) f. Pemeriksaan visual (retak, honeycomb)

5. Penerimaan hasil pekerjaan

Ring balok yang baik harus:

a. Lurus dan elevasi sesuai desain
b. Terikat monolit dengan kolom
c. Beton padat tanpa rongga
d. Dimensi sesuai gambar
e. Siap menerima beban atap

6. Catatan penting

a. Wajib ada ikatan dengan kolom (dowel/anchorage)
b. Bekisting harus kuat karena posisi di ketinggian
c. Hindari pembongkaran terlalu cepat
d. Perhatikan alignment (ini sering jadi masalah di lapangan)
e. Pastikan elevasi ring balok seragam (krusial untuk rangka atap)

IV.2.6.6 Pekerjaan pembesian tulangan ring balok

Pekerjaan pembesian tulangan beton ring balok adalah pekerjaan pengadaan, pemeriksaan, pemotongan, pembengkokan, perakitan, pemasangan, dan pengikatan baja tulangan pada elemen struktur ring balok sesuai gambar kerja, spesifikasi teknis, dan detail penulangan yang telah disetujui. Ring balok merupakan elemen struktur horizontal yang berfungsi mengikat dinding, kolom, dan elemen struktur lainnya agar bangunan bekerja sebagai satu kesatuan yang stabil, sekaligus membantu menyalurkan beban dari atap, pelat, atau elemen di atasnya ke struktur pendukung di bawahnya.

Tulangan pada ring balok terdiri dari tulangan pokok, sengkang atau begel, serta tulangan tambahan bila diperlukan, yang seluruhnya harus dipasang sesuai bentuk, jumlah, diameter, posisi, dan panjang penyaluran yang direncanakan.

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan pembesian tulangan beton ring balok adalah:

a. memasang tulangan ring balok sesuai gambar kerja dan spesifikasi
b. menjamin kapasitas struktural ring balok sesuai desain
c. memastikan jumlah, diameter, bentuk, dan posisi tulangan benar
d. menjaga selimut beton sesuai ketentuan
e. menghasilkan rangka tulangan yang kokoh, rapi, dan stabil saat bekisting serta pengecoran
f. menjamin mutu, keselamatan, dan kesiapan pekerjaan sebelum pengecoran

2. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. pemeriksaan gambar kerja dan detail penulangan ring balok
b. persiapan bahan, alat, dan area kerja
c. penerimaan dan pemeriksaan material tulangan
d. pengukuran, penandaan, pemotongan, dan pembengkokan tulangan
e. perakitan tulangan pokok, sengkang, dan tulangan tambahan
f. pemasangan rangka tulangan pada posisi ring balok
g. penyambungan dengan stek kolom, balok, atau elemen struktur lain
h. pemasangan spacer, tahu beton, atau concrete cover block
i. pengikatan dan penguatan akhir
j. pemeriksaan akhir sebelum pemasangan bekisting penutup atau sebelum pengecoran

3. Referensi dan Acuan

Pelaksanaan pekerjaan mengacu pada:

a. gambar kerja struktur dan detail ring balok
b. bar bending schedule (BBS) bila tersedia
c. RKS dan spesifikasi teknis proyek
d. shop drawing yang telah disetujui

e. standar mutu pekerjaan beton bertulang yang berlaku
f. ITP atau checklist inspeksi pekerjaan pembesian
g. ketentuan K3 konstruksi yang berlaku di proyek

4. Material yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam pekerjaan pembesian ring balok antara lain:

a. baja tulangan polos dan/atau ulir sesuai diameter pada gambar kerja
b. kawat bendrat
c. spacer, tahu beton, concrete cover block, atau decking
d. tulangan tambahan, stek, angkur, atau penguat lokal bila ada
e. label atau penanda batang tulangan bila diperlukan

5. Peralatan kerja

Peralatan kerja yang digunakan antara lain:

a. meteran
b. kapur, spidol, atau marker
c. meja kerja pembesian
d. bar cutter atau alat potong besi
e. bar bender atau alat pembengkok besi
f. tang pengikat
g. palu
h. gerinda bila diperlukan
i. waterpass dan benang ukur
j. alat angkat manual
k. tangga kerja atau scaffolding bila diperlukan
l. APD lengkap.

6. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-30
Metode pelaksanaan pekerjaan pembesian tulangan beton balok lintel

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persyaratan Sebelum Pelaksanaan	Sebelum pekerjaan dimulai, harus dipastikan bahwa: a. posisi ring balok, elevasi, dan hubungan dengan kolom atau dinding telah ditentukan sesuai gambar b. bekisting dasar/samping telah siap atau metode pemasangan tulangan telah dikoordinasikan c. titik as, elevasi, dan lebar ring balok telah ditetapkan di lapangan d. material tulangan, kawat bendrat, spacer, dan alat kerja tersedia e. area kerja aman, cukup ruang, dan tidak tergenang f. gambar detail penulangan telah dipahami oleh pelaksana, mandor, dan tukang besi g. koordinasi dengan pekerjaan bekisting, pasangan dinding, kolom, dan pengecoran telah dilakukan

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
2	Persiapan	a. Pelaksana mempelajari gambar kerja ring balok, meliputi ukuran penampang, elevasi, panjang bentang, jumlah dan diameter tulangan pokok, jarak sengkang, panjang overlap, panjang penyaluran, serta detail hubungan dengan kolom, balok, atau elemen lain. b. Dilakukan koordinasi dengan tim survey, bekisting, dan pekerjaan pasangan atau kolom agar urutan pelaksanaan tidak saling mengganggu. c. Area fabrikasi tulangan disiapkan pada tempat yang datar, aman, dan mudah dijangkau. d. Material tulangan ditata dan dikelompokkan menurut diameter serta jenisnya agar mudah diidentifikasi. e. Alat potong dan alat bending diperiksa kelayakannya sebelum digunakan
3	Pemeriksaan Material Tulangan	a. Setiap material baja tulangan yang datang diperiksa diameter, jenis, panjang, dan kondisi fisiknya. b. Tulangan harus sesuai spesifikasi serta bebas dari karat berat, minyak, lumpur, cat, atau kotoran lain yang mengganggu lekatan beton. c. Tulangan yang patah, retak, bengkok tidak beraturan, atau rusak tidak boleh dipasang tanpa evaluasi teknis. d. Material yang tidak sesuai dipisahkan dan tidak digunakan sampai ada keputusan dari pelaksana atau QC.
4	Pengukuran dan Penandaan	a. Berdasarkan gambar kerja atau BBS, dilakukan pengukuran panjang potong untuk tulangan pokok, sengkang, tulangan sambungan, dan tulangan tambahan. b. Setiap batang diberi tanda titik potong dan titik bengkok menggunakan kapur atau marker. c. Tulangan dikelompokkan berdasarkan fungsi, misalnya tulangan pokok atas, tulangan pokok bawah, sengkang, stek sambungan, dan tulangan tambahan. d. Penandaan dilakukan dengan jelas untuk menghindari kesalahan fabrikasi dan pemasangan
5	Pemotongan Tulangan	a. Tulangan dipotong sesuai ukuran yang telah ditentukan pada gambar kerja atau BBS. b. Pemotongan dilakukan dengan bar cutter atau alat lain yang sesuai. c. Hasil potongan diperiksa agar panjangnya akurat dan ujung batang tidak rusak. d. Tulangan hasil potong ditumpuk rapi sesuai jenis, diameter, dan lokasi pemasangannya
6	Pembengkokan Tulangan	a. Tulangan dibengkokkan sesuai bentuk detail gambar, termasuk kait, siku, atau detail khusus lainnya. b. Sengkang atau begel dibentuk dengan ukuran yang sesuai penampang ring balok.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		c. Pembengkokan dilakukan menggunakan bar bender agar sudut dan radius bengkok memenuhi ketentuan teknis. d. Hasil pembengkokan diperiksa dari segi ukuran bersih, sudut, dan keseragaman bentuk. e. Tulangan yang salah bengkok tidak boleh dipasang tanpa evaluasi dan persetujuan teknis
7	Perakitan Tulangan	a. Tulangan pokok bawah disusun terlebih dahulu sesuai jumlah dan posisi rencana. b. Sengkang dipasang dengan jarak sesuai gambar kerja, lalu diikat menggunakan kawat bendrat. c. Tulangan pokok atas dipasang dan diikat sehingga membentuk rangka tulangan ring balok yang stabil. d. Bila terdapat tulangan tambahan pada titik tumpuan, sudut, pertemuan dengan kolom, atau bagian tertentu, pemasangannya harus mengikuti detail gambar. e. Semua ikatan harus cukup kuat agar rangka tulangan tidak berubah bentuk saat diangkat, dipindahkan, atau saat pengecoran. f. Sambungan lewatan tulangan harus memenuhi panjang overlap sesuai spesifikasi dan diletakkan pada posisi yang diizinkan.
8	Pemasangan Tulangan pada Posisi Ring Balok	a. Rangka tulangan yang telah dirakit dipasang pada jalur ring balok sesuai as dan elevasi yang telah ditentukan. b. Rangka dapat dirakit langsung di tempat atau dirakit terlebih dahulu di area fabrikasi lalu diangkat ke posisi pemasangan, tergantung kondisi lapangan. c. Posisi tulangan harus tepat terhadap sumbu ring balok dan tidak bergeser dari lebar penampang rencana. d. Ujung-ujung tulangan pada pertemuan dengan kolom, balok lain, atau sambungan struktur harus ditempatkan sesuai detail. e. Tulangan tidak boleh menempel langsung pada bekisting, pasangan dinding, atau elemen lain yang dapat mengurangi selimut beton
9	Penyambungan dengan Stek atau Elemen Struktur Lain	a. Tulangan ring balok harus disambungkan dengan stek kolom, balok, atau elemen lain sesuai detail rencana. b. Sambungan dapat berupa overlap atau sistem sambungan lain sesuai spesifikasi proyek. c. Panjang overlap harus memenuhi ketentuan teknis dan diletakkan pada posisi yang diperbolehkan. d. Bila ada tulangan angkur, stek vertikal, atau sambungan dengan kolom praktis/kolom utama, pemasangannya harus diperiksa dengan teliti. e. Penempatan sambungan harus diatur agar tidak menimbulkan penumpukan batang yang menyulitkan pengecoran
10	Pemasangan Spacer dan Selimut Beton	a. Spacer, tahu beton, atau concrete cover block dipasang pada bagian bawah dan samping tulangan untuk menjaga selimut beton sesuai spesifikasi.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		b. Jumlah dan jarak spacer harus cukup agar posisi tulangan tetap stabil selama pengecoran. c. Spacer dipasang kuat dan tidak mudah berpindah. d. Selimut beton pada seluruh sisi balok lintel diperiksa agar memenuhi ketentuan gambar atau RKS
11	Pengikatan dan Penguatan Akhir	a. Setelah semua tulangan berada pada posisi yang benar, dilakukan pengikatan ulang pada bagian yang masih longgar. b. Sengkang diperiksa agar tetap tegak, jaraknya seragam, dan tidak bergeser. c. Ujung kawat bendrat dibengkokkan ke arah dalam agar tidak mengganggu selimut beton dan tidak membahayakan pekerja. d. Bila diperlukan, dipasang pengaku sementara agar rangka tidak berubah saat penutupan bekisting atau saat pengecoran
12	Pemeriksaan Akhir Sebelum Pengecoran	Sebelum pengecoran dilakukan, dilakukan pemeriksaan terhadap: a. jumlah, diameter, dan jenis tulangan b. posisi tulangan pokok atas dan bawah c. jumlah dan jarak sengkang d. panjang tumpuan tulangan e. posisi sambungan lewatan bila ada f. posisi tulangan terhadap as dan bekisting g. selimut beton h. kekokohan ikatan i. kebersihan tulangan dari lumpur, minyak, dan kotoran j. kesiapan ruang dalam bekisting untuk pengecoran. Setelah seluruh item dinyatakan sesuai, dilakukan approval oleh pelaksana, QC, dan pengawas sebelum pengecoran dimulai
13	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan Material • diameter dan jenis baja tulangan sesuai spesifikasi • kondisi baja bersih dan tidak rusak • kawat bendrat cukup dan layak pakai • spacer atau tahu beton sesuai ukuran selimut yang disyaratkan. b. Pemeriksaan Fabrikasi • panjang potong sesuai gambar atau BBS • bentuk dan ukuran sengkang sesuai detail • sudut bengkok dan kait sesuai spesifikasi • jumlah batang sesuai kebutuhan. c. Pemeriksaan Pemasangan • tulangan terpasang sesuai gambar kerja • jumlah dan diameter benar • jarak sengkang seragam • tulangan masuk ke tumpuan sesuai detail • selimut beton terpenuhi • tulangan tidak menempel pada bekisting • rangka stabil dan tidak mudah bergeser d. Toleransi Umum

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		Toleransi mengikuti spesifikasi proyek, namun secara umum harus dijaga: • penyimpangan posisi tulangan sekecil mungkin • deviasi jarak sengkang tidak melebihi batas yang diizinkan • selimut beton tidak kurang dari yang dipersyaratkan • panjang tumpuan dan posisi overlap harus sesuai detail rencana

7. Penerimaan hasil pekerjaan

Hasil akhir pekerjaan pembesian tulangan beton ring balok adalah:

a. tulangan ring balok terpasang sesuai gambar kerja dan spesifikasi
b. jumlah, diameter, bentuk, dan posisi tulangan benar
c. sengkang terpasang rapi, seragam, dan kuat
d. sambungan tulangan memenuhi ketentuan
e. selimut beton terpenuhi
f. rangka tulangan stabil, kokoh, dan siap untuk pengecoran
g. pekerjaan memenuhi persyaratan mutu dan keselamatan kerja

8. Catatan penting

a. pembesian harus mengikuti gambar kerja dan detail terakhir yang telah disetujui
b. jumlah, diameter, dan posisi tulangan tidak boleh diubah tanpa persetujuan teknis
c. hubungan ring balok dengan kolom, balok lain, dan elemen atap harus diperhatikan dengan cermat
d. sengkang harus dipasang sesuai jarak rencana, terutama pada daerah pertemuan atau sudut
e. selimut beton harus dijaga dengan pemasangan spacer yang cukup
f. overlap dan penyaluran tulangan harus sesuai ketentuan
g. rangka tulangan harus stabil agar tidak berubah saat pengecoran
h. kebersihan tulangan wajib dijaga sebelum pengecoran

9. Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Langkah K3 yang diterapkan meliputi:

a. semua pekerja wajib memakai helm, sarung tangan, rompi, dan sepatu safety
b. pemotongan dan pembengkokan besi dilakukan di area aman
c. ujung tulangan yang mencuat harus diamankan agar tidak melukai pekerja
d. material besi ditumpuk rapi agar tidak menggelinding atau menimpa pekerja
e. pekerjaan pada tangga atau scaffolding harus dilakukan dengan hati-hati
f. area kerja harus tetap bersih agar tidak menimbulkan risiko tersandung
g. pengangkatan tulangan panjang dilakukan bersama-sama dan terkoordinasi
h. pekerja harus berhati-hati pada area tepi dinding atau posisi kerja di ketinggian

10. Dokumentasi dan Administrasi

a. hasil penerimaan material tulangan dicatat

b. hasil fabrikasi dan pemasangan didokumentasikan
c. checklist inspeksi pembesian dibuat sebelum pengecoran
d. dokumentasi foto dilakukan pada tahap material datang, fabrikasi, pemasangan, dan final check
e. setiap perubahan atau penyesuaian lapangan harus dicatat dan disetujui pihak terkait.

IV.2.6.7 Pekerjaan bekisting beton ring balok

Pekerjaan bekisting beton ring balok adalah pekerjaan pembuatan, fabrikasi, perakitan, pemasangan, penyetelan, dan pengakuan cetakan sementara untuk elemen struktur ring balok sesuai ukuran, bentuk, posisi, dan elevasi yang ditentukan dalam gambar kerja. Bekisting ini berfungsi untuk menampung beton segar, menjaga bentuk penampang ring balok, mempertahankan posisi tulangan, serta menjamin hasil akhir beton sesuai dimensi dan mutu permukaan yang dipersyaratkan.

Ring balok merupakan elemen struktur horizontal yang umumnya terletak di bagian atas dinding, di atas kolom praktis, atau pada elevasi tertentu untuk mengikat bangunan secara menyeluruh, menyalurkan beban dari elemen di atasnya, serta meningkatkan kestabilan struktur. Oleh karena itu, bekisting ring balok harus dipasang dengan akurat, kaku, rapat, dan stabil agar tidak mengalami perubahan bentuk selama proses pengecoran.

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan bekisting beton ring balok adalah:

a. membentuk ring balok sesuai ukuran dan detail gambar kerja
b. menjaga posisi, elevasi, dan kelurusan ring balok agar sesuai rencana
c. menahan beban beton segar, tulangan, getaran pemadatan, dan beban kerja saat pengecoran
d. menghasilkan permukaan beton yang rapi dan memenuhi mutu yang dipersyaratkan
e. mendukung kelancaran pekerjaan pembesian dan pengecoran secara aman dan efisien

2. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. persiapan bahan, alat, dan tenaga kerja
b. pemeriksaan gambar kerja dan lokasi pemasangan
c. pengukuran as, elevasi, lebar, tinggi, dan jalur ring balok
d. fabrikasi panel bekisting sisi dan dasar bila diperlukan
e. pemasangan bekisting dasar, samping, dan penutup ujung
f. pemasangan penyangga, pengaku, sabuk, dan pengikat
g. penyetelan dimensi, elevasi, dan kelurusan
h. pemeriksaan posisi tulangan dan selimut beton
i. pembersihan bagian dalam bekisting
j. pemeriksaan akhir sebelum pengecoran

3. Referensi dan Acuan

Pelaksanaan pekerjaan mengacu pada:

a. gambar kerja struktur dan detail ring balok
b. RKS dan spesifikasi teknis proyek
c. shop drawing yang telah disetujui
d. metode pelaksanaan pekerjaan beton bertulang
e. standar mutu pekerjaan beton yang berlaku
f. ITP atau checklist inspeksi pekerjaan bekisting
g. ketentuan K3 konstruksi yang berlaku di proyek

4. Material yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam pekerjaan bekisting beton ring balok antara lain:

a. multipleks/tripleks bekisting
b. papan kayu bila diperlukan
c. kaso, balok kayu, atau hollow sebagai rangka pengaku
d. paku, sekrup, baut, mur, dan kawat pengikat
e. perancah atau penyangga bawah
f. ganjal dan baji penyetel elevasi
g. release agent atau oli bekisting
h. bahan penutup celah bila diperlukan

5. Peralatan kerja

Peralatan kerja yang digunakan antara lain:

a. meteran
b. waterpass, selang waterpass, atau auto level
c. benang ukur
d. siku tukang
e. unting-unting
f. palu, gergaji, linggis
g. bor/screw gun
h. obeng, tang, dan kunci pas
i. martil karet
j. kuas atau roller untuk release agent
k. tangga kerja atau scaffolding
l. sapu, sekop, dan alat kebersihan
m. APD lengkap.

6. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-31
Metode pelaksanaan pekerjaan bekisting beton ring balok

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persyaratan Sebelum Pelaksanaan	Sebelum pekerjaan dimulai, harus dipastikan bahwa: a. pekerjaan dinding, kolom, atau elemen penyangga di bawah ring balok telah siap b. titik as, elevasi, lebar, tinggi, dan jalur ring balok telah ditentukan c. pekerjaan pembesian telah dikoordinasikan dengan tim bekisting d. material bekisting, pengaku, penyangga, dan alat kerja tersedia dalam jumlah cukup dan kondisi baik e. area kerja aman dan akses pemasangan pada elevasi ring balok tersedia f. perancah, tangga, atau platform kerja telah disiapkan dengan aman g. gambar kerja dan detail pelaksanaan telah dipahami oleh pelaksana dan mandor
2	Persiapan	a. Pelaksana mempelajari gambar kerja ring balok, meliputi ukuran penampang, panjang bentang, elevasi, hubungan dengan kolom, sudut, pertemuan dinding, dan detail sambungan. b. Lokasi pekerjaan diperiksa untuk memastikan bahwa dinding, kolom, atau elemen pendukung lainnya telah siap menerima bekisting dan pengecoran. c. Area kerja dibersihkan dari kotoran, sisa mortar, material lepas, dan hambatan lain. d. Material bekisting dipilih dari bahan yang masih layak, rata, tidak rusak berat, dan cukup kuat menahan beban kerja. e. Sistem akses kerja seperti tangga, scaffolding, dan platform diperiksa agar aman digunakan di elevasi ring balok
3	Pengukuran dan Setting Out	a. pelaksana melakukan pengukuran ulang terhadap jalur ring balok berdasarkan titik kontrol proyek. b. Posisi sisi luar dan sisi dalam bekisting ditentukan sesuai lebar ring balok pada gambar kerja. c. Elevasi bawah dan elevasi atas ring balok ditentukan menggunakan waterpass atau auto level. d. Titik-titik bantu dipasang pada kolom, dinding, atau elemen struktural lain untuk memudahkan pemasangan bekisting. e. Hasil setting out diverifikasi terlebih dahulu sebelum fabrikasi dan pemasangan dilakukan.
4	Fabrikasi Bekisting	a. Panel bekisting dibuat sesuai ukuran penampang dan panjang balok lintel. b. Dibuat panel dasar untuk menahan beton segar dari bawah. c. Dibuat panel sisi kiri dan kanan sesuai tinggi balok lintel. d. Pada bagian luar panel dipasang rangka pengaku dari kaso atau balok agar bekisting tetap kaku. e. Sambungan panel dibuat rapat agar slurry beton tidak bocor saat pengecoran. f. Permukaan dalam panel dibersihkan dari paku menonjol, serpihan kayu, dan kotoran lainnya. g. Permukaan dalam bekisting dioles release agent secara tipis dan merata, tanpa mengotori tulangan

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
5	Pemasangan Penyangga dan Bekisting Dasar	a. Bila ring balok memerlukan bekisting bawah, penyangga atau dudukan sementara dipasang terlebih dahulu pada posisi yang aman dan stabil. b. Penyangga dapat berupa scaffolding, balok penumpu, bracket, atau sistem penopang lain sesuai metode proyek. c. Panel dasar dipasang di atas dudukan tersebut sesuai elevasi bawah ring balok yang telah ditentukan. d. Elevasi panel dasar dicek kembali agar sesuai gambar kerja. e. Ganjal atau baji digunakan untuk penyetelan elevasi dan kestabilan. f. Penyangga bawah diperiksa agar cukup kuat menahan beban beton segar, tulangan, dan aktivitas pekerja
6	Pemasangan Bekisting Sisi	a. Setelah bekisting dasar siap atau bila ring balok langsung bertumpu pada dinding, panel sisi kiri dan kanan dipasang mengikuti jalur ring balok. b. Lebar antar sisi diatur sesuai ukuran penampang rencana. c. Panel dipasang lurus, rapat, dan sejajar dengan as ring balok. d. Sambungan panel dikunci menggunakan paku, sekrup, clamp, atau pengikat lain. e. Pada bagian sudut, pertemuan dinding, atau persilangan dengan kolom, panel dirapikan agar bentuk ring balok tetap presisi. f. Penutup ujung dipasang pada titik akhir segmen atau sambungan bila diperlukan
7	Pemasangan Pengaku, Pengikat, dan Bracing	a. Setelah panel sisi terpasang, dipasang pengaku horizontal dan vertikal pada sisi luar untuk mencegah deformasi. b. Dipasang pengikat melintang, sabuk, atau clamp untuk menjaga lebar penampang tetap konstan selama pengecoran. c. Bracing atau pengaku diagonal dipasang ke elemen yang stabil agar bekisting tidak bergeser. d. Pada segmen ring balok yang panjang atau berada di elevasi tinggi, jumlah pengaku dan pengikat ditambah sesuai kebutuhan. e. Semua sambungan, sabuk, dan pengaku diperiksa kekencangannya agar tidak lepas saat pengecoran.
8	Koordinasi dengan Pekerjaan Pembesian	a. Setelah bekisting dasar dan sebagian sisi terpasang, dilakukan koordinasi dengan tim pembesian ring balok. b. Tulangan dipasang ke dalam bekisting sesuai detail gambar. c. Diperiksa agar tulangan tidak menempel pada permukaan bekisting dan selimut beton dapat terpenuhi. d. Spacer atau tahu beton dipasang untuk menjaga posisi tulangan. e. Setelah tulangan selesai, panel penutup atau pengikat akhir dikencangkan kembali bila sebelumnya dibuka untuk pemasangan tulangan
9	Penyetelan Dimensi, Elevasi, dan Kelurusan	a. Lebar, tinggi, dan posisi ring balok diperiksa kembali terhadap gambar kerja.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		b. Elevasi bawah dan elevasi atas ring balok dicek pada beberapa titik agar tetap konsisten. c. Kelurusan jalur ring balok dicek menggunakan benang ukur atau alat ukur lain. d. Pada sudut bangunan, pertemuan antar segmen, dan sambungan dengan kolom, diperiksa kesikuan serta kesinambungannya. e. Bila ditemukan penyimpangan, dilakukan koreksi sebelum pengecoran
10	Pembersihan Bagian Dalam Bekisting	a. Bagian dalam bekisting dibersihkan dari potongan kayu, debu, paku, kawat, mortar, dan kotoran lainnya. b. Bila ada genangan air di dalam bekisting, air harus dibuang terlebih dahulu. c. Semua celah yang berpotensi menyebabkan kebocoran ditutup rapat. d. Kebersihan bagian dalam diperiksa kembali sebelum pengecoran dilakukan
11	Pemeriksaan Akhir Sebelum Pengecoran	Sebelum pengecoran dilakukan, dilakukan pemeriksaan akhir terhadap: a. dimensi penampang ring balok b. posisi terhadap as bangunan c. elevasi bawah dan atas d. kelurusan jalur ring balok e. kekakuan panel dan kekuatan pengaku f. kestabilan penyangga bawah atau bracket g. kerapatan sambungan panel h. posisi tulangan dan selimut beton i. kebersihan bagian dalam bekisting. Setelah semua sesuai, dilakukan approval oleh pelaksana, QC, dan pengawas sebelum pengecoran dimulai
11	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan Material • multipleks/papan dalam kondisi baik dan cukup kuat • kaso, balok, dan penyangga tidak rusak atau lapuk • paku, sekrup, dan pengikat tersedia cukup • release agent layak pakai • material penyangga memiliki kestabilan yang memadai. b. Pemeriksaan pelaksanaan • dimensi bekisting sesuai gambar kerja • elevasi dan kelurusan sesuai rencana • tumpuan balok lintel cukup dan sesuai detail • sambungan rapat dan tidak bocor • panel dan penyangga stabil • posisi tulangan benar dan selimut beton terpenuhi • bagian dalam bekisting bersih. c. Toleransi Umum Toleransi mengikuti spesifikasi proyek, namun secara umum harus dijaga: • dimensi penampang sesuai ukuran rencana • elevasi tidak menyimpang dari acuan

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		• kelurusan balok tidak menyimpang secara visual maupun teknis • tumpuan kiri dan kanan sesuai detail rencana

7. Penerimaan hasil pekerjaan

Hasil akhir pekerjaan bekisting beton ring balok adalah:

a. bekisting terpasang sesuai ukuran, bentuk, elevasi, dan posisi rencana
b. penyangga, pengaku, dan pengikat kokoh serta stabil
c. ring balok yang akan dicor memiliki bentuk lurus, siku, dan rapi
d. sistem bekisting aman untuk menahan beban pengecoran
e. pekerjaan siap dilanjutkan ke tahap pengecoran beton

8. Catatan penting

a. elevasi ring balok harus benar karena sangat mempengaruhi ketinggian dinding dan elemen atap di atasnya
b. kelurusan jalur ring balok harus dijaga karena akan terlihat pada hasil akhir struktur
c. penyangga bawah atau bracket harus cukup kuat menahan beban pengecoran
d. sambungan panel harus rapat agar tidak terjadi kebocoran slurry
e. posisi tulangan harus tetap terjaga dan selimut beton tidak boleh kurang
f. pengaku luar harus cukup untuk menahan tekanan beton segar
g. pemeriksaan akhir wajib dilakukan sebelum izin cor diberikan

9. Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Langkah K3 yang diterapkan meliputi:

a. semua pekerja wajib memakai helm, rompi, sarung tangan, dan sepatu safety
b. pekerjaan pada elevasi ring balok harus menggunakan tangga, scaffolding, atau platform kerja yang aman
c. penyangga, bracket, dan akses kerja harus diperiksa sebelum dibebani
d. alat potong, palu, dan bor digunakan secara hati-hati
e. material bekisting ditata rapi agar tidak mengganggu akses
f. paku atau material tajam harus segera diamankan
g. pekerja tidak boleh berdiri di bawah material yang sedang diangkat atau dipasang
h. pekerjaan dihentikan bila kondisi cuaca atau lapangan tidak aman

10. Dokumentasi dan Administrasi

a. hasil pengukuran dan setting out dicatat
b. checklist inspeksi bekisting dibuat sebelum pengecoran
c. dokumentasi foto dilakukan pada tahap persiapan, fabrikasi, pemasangan, dan pemeriksaan akhir
d. setiap perubahan lapangan dicatat dan disetujui pihak terkait
e. persetujuan sebelum pengecoran dilakukan sesuai prosedur proyek.

IV.2.6.8 Pekerjaan pembongkaran bekisting ring balok

Pekerjaan pembongkaran bekisting beton ring balok adalah pekerjaan melepaskan seluruh cetakan sementara, penyangga, pengaku, sabuk, pengikat, serta komponen pendukung bekisting dari elemen beton ring balok setelah beton mencapai umur dan kekuatan yang memenuhi persyaratan teknis. Pembongkaran dilakukan secara bertahap, hati-hati, aman, dan terkontrol agar tidak merusak beton ring balok, tidak menyebabkan lendutan atau cacat permukaan, serta memungkinkan material bekisting yang masih layak untuk digunakan kembali.

Ring balok merupakan elemen struktur horizontal yang berfungsi mengikat bangunan, menyalurkan beban, dan menjaga kestabilan struktur. Karena umumnya terletak pada elevasi atas dinding atau pertemuan kolom, pembongkaran bekisting ring balok harus memperha.

1. Tujuan pekerjaan

Tujuan pekerjaan pembongkaran bekisting beton ring balok adalah:

a. melepaskan bekisting setelah beton ring balok memenuhi syarat pembongkaran
b. menjaga bentuk, dimensi, elevasi, kelurusan, dan permukaan ring balok tetap baik
c. menghindari kerusakan seperti retak, pecah sudut, gompal, atau cacat lain akibat pembongkaran
d. menjaga keselamatan pekerja selama proses pembongkaran
e. memilah material bekisting yang masih layak untuk digunakan kembali
f. menyiapkan area kerja agar siap untuk pekerjaan berikutnya

2. Lingkup pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. pemeriksaan umur dan kondisi beton ring balok
b. pemeriksaan izin atau persetujuan pembongkaran
c. persiapan alat, tenaga kerja, akses kerja, dan pengamanan area
d. pelepasan pengikat, pengaku, clamp, sabuk, dan komponen pendukung bekisting
e. pembongkaran panel bekisting sisi
f. pembongkaran panel dasar, bracket, atau penyangga bawah bila ada
g. penurunan dan pemindahan material hasil bongkar
h. pembersihan area kerja dan permukaan ring balok
i. pemeriksaan hasil pembongkaran
j. sortasi material bekisting bekas dan perapihan area

3. Referensi dan Acuan

Pelaksanaan pekerjaan mengacu pada:

a. gambar kerja dan detail ring balok
b. RKS dan spesifikasi teknis proyek
c. shop drawing yang telah disetujui

d. metode kerja pekerjaan bekisting dan pengecoran beton
e. instruksi site engineer, pengawas, dan QC
f. ketentuan K3 konstruksi yang berlaku di proyek

4. Material yang ditangani

Material yang ditangani dalam pekerjaan ini meliputi:

a. panel multipleks/tripleks atau papan bekisting
b. kaso, balok kayu, atau hollow pengaku
c. penyangga bawah, balok dudukan, atau perancah sementara
d. paku, sekrup, baut, mur, kawat pengikat, atau komponen pengikat lainnya
e. material sisa seperti serpihan kayu, mortar bocoran, dan sampah konstruksi

5. Peralatan kerja

Peralatan kerja yang digunakan antara lain:

a. palu
b. linggis
c. catut atau pencabut paku
d. obeng atau bor pembuka sekrup
e. kunci pas atau kunci ring
f. martil karet
g. tang
h. tangga kerja atau scaffolding bantu
i. sapu, sekop, ember, dan alat kebersihan
j. alat angkut manual
k. APD lengkap.

6. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-32
Metode pelaksanaan pekerjaan pembongkaran bekisting beton ring balok

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persyaratan Sebelum Pelaksanaan	Sebelum pembongkaran dilakukan, harus dipastikan bahwa: a. beton ring balok telah mencapai umur minimal pembongkaran sesuai spesifikasi proyek b. beton telah cukup kuat untuk menahan berat sendiri dan kondisi setelah bekisting dilepas c. tidak ada instruksi penundaan pembongkaran dari pengawas atau site engineer d. curing awal beton telah dilakukan sesuai ketentuan e. area di bawah dan sekitar lokasi kerja telah diamankan f. tangga kerja, scaffolding, platform kerja, atau akses bantu lainnya tersedia dalam kondisi aman g. jalur penurunan dan pemindahan material hasil bongkar telah disiapkan

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
2	Persiapan	a. Pelaksana memeriksa catatan tanggal pengecoran untuk memastikan umur beton ring balok telah memenuhi syarat pembongkaran. b. QC atau pengawas memeriksa kondisi awal ring balok dan memberikan persetujuan pembongkaran. c. Area di bawah jalur ring balok dan di sekitar lokasi kerja dibersihkan serta diamankan agar tidak dilalui pekerja lain. d. Tangga kerja, scaffolding, platform kerja, dan alat bantu akses diperiksa kestabilan dan kelayakannya. e. Jalur penurunan dan pemindahan material hasil bongkar disiapkan agar aman dan tidak mengganggu pekerjaan lain. f. Seluruh pekerja diberi pengarahan mengenai tahapan pembongkaran, urutan kerja, dan potensi bahaya
3	Pemeriksaan Kondisi Beton Ring Balok	Sebelum bekisting dibuka, dilakukan pemeriksaan: a. beton telah mengeras dengan baik b. tidak ada bagian yang masih lunak c. tidak terdapat lendutan, deformasi, atau indikasi kegagalan pada ring balok d. tepi dan sudut ring balok cukup kuat untuk dibuka e. hasil curing awal telah mencukupi f. bila diperlukan, pembongkaran dilakukan setelah ada izin resmi dari pengawas lapangan. Apabila kondisi beton belum memenuhi syarat, pembongkaran harus ditunda.
4	Pengamanan Area Kerja	a. Area di bawah pekerjaan harus steril dari pekerja yang tidak berkepentingan. b. Dipasang tanda peringatan atau pembatas sementara pada radius kerja pembongkaran. c. Bila pekerjaan berada pada elevasi tinggi, pengamanan kerja pada tangga, scaffolding, atau platform harus diperhatikan dengan ketat. d. Material hasil bongkar tidak boleh dijatuhkan sembarangan dari ketinggian. e. Peralatan dan material kecil harus ditempatkan pada posisi aman agar tidak jatuh ke bawah
5	Pelepasan Pengaku dan Pengikat Bekisting	a. Pembongkaran diawali dengan pelepasan pengaku, bracing, clamp, sabuk, baut, sekrup, paku, tie rod, atau komponen penguat lainnya. b. Pelepasan dilakukan bertahap dari bagian yang paling aman dan mudah dijangkau. c. Pengikat tidak boleh dilepas serentak agar panel tidak terbuka mendadak. d. Penyangga bawah, bracket, atau dudukan utama tetap dipertahankan sampai panel sisi selesai dilepas dan struktur dinyatakan aman untuk tahap berikutnya. e. Semua komponen yang dilepas segera dikumpulkan agar tidak berserakan di area kerja

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
6	Pembongkaran Panel Bekisting Sisi	a. Setelah pengaku dan pengikat dilepas, panel sisi kiri dan kanan dibuka satu per satu secara hati-hati. b. Pembukaan dilakukan perlahan menggunakan linggis atau martil karet bila panel melekat pada permukaan beton. c. Dilarang memukul langsung permukaan beton ring balok. d. Sudut dan tepi ring balok harus dijaga agar tidak pecah atau gompal. e. Panel yang telah terlepas segera diturunkan dan dipindahkan ke tempat aman. f. Selama panel sisi dibuka, panel dasar dan penyangga bawah tetap dijaga pada posisinya sampai tahap pelepasan berikutnya
7	Pembongkaran Panel Dasar dan Penyangga Bawah	a. Setelah panel sisi selesai dibuka dan beton dipastikan cukup kuat, pembongkaran dilanjutkan pada panel dasar serta penyangga bawah, bracket, atau dudukan sementara bila ada. b. Penyangga bawah atau bracket dilepas secara bertahap dan seimbang, tidak sekaligus, untuk menghindari kejutan beban pada ring balok. c. Panel dasar diturunkan dengan hati-hati agar tidak membentur permukaan bawah ring balok maupun elemen dinding di bawahnya. d. Untuk segmen ring balok yang panjang, berada pada sudut bangunan, atau pada kondisi khusus, pelepasan penyangga bawah harus dilakukan dengan pengawasan ketat dari pelaksana. e. Semua material hasil bongkar segera dipindahkan dari bawah area kerja agar lokasi tetap aman dan rapi.
8	Penanganan Material Hasil Bongkar	a. Panel multipleks, papan, kaso, dan komponen lain diturunkan secara manual dengan hati-hati. b. Paku yang menonjol segera dicabut atau ditekuk untuk mencegah cedera. c. Material yang masih layak dipisahkan dari material yang rusak. d. Material reusable dibersihkan dari sisa beton atau mortar lalu ditumpuk rapi di lokasi penyimpanan. e. Limbah atau material yang tidak dapat digunakan lagi dikumpulkan pada tempat yang telah ditentukan
9	Pembersihan Area dan Pemeriksaan Hasil	a. Setelah seluruh bekisting terlepas, area kerja dibersihkan dari kayu, paku, kawat, mortar bocoran, dan sampah lainnya. b. Permukaan beton ring balok diperiksa terhadap kemungkinan cacat seperti honeycomb, retak, keropos, pecah sudut, atau permukaan tidak rata. c. Dimensi visual, elevasi, dan kelurusan ring balok diperiksa secara umum. d. Hubungan ring balok dengan kolom, sudut bangunan, atau sambungan segmen lain diperiksa agar tetap baik. e. Bila ditemukan cacat ringan, dilakukan pencatatan untuk tindak lanjut perbaikan.

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		f. Area kerja dirapikan agar siap untuk pekerjaan lanjutan seperti pasangan dinding atas, rangka atap, atau pekerjaan struktur dan arsitektur lainnya
10	Sortasi dan Penyimpanan Material Bekisting	a. Material hasil bongkar dipilah antara yang masih dapat digunakan kembali dan yang harus dibuang. b. Panel bekisting yang masih baik dibersihkan dan disusun rapi. c. Kaso, balok pengaku, serta komponen pengikat yang masih layak dikumpulkan terpisah. d. Material rusak dibawa ke lokasi pembuangan atau penampungan limbah sesuai prosedur proyek
10	Pengendalian Mutu	a. Pemeriksaan Sebelum Pembongkaran • umur beton sesuai persyaratan • persetujuan pembongkaran telah diberikan • kondisi ring balok aman untuk dibuka • alat kerja layak pakai • area kerja aman dan sudah dibatasi. b. Pemeriksaan saat pembongkaran • pembongkaran dilakukan bertahap dan tidak kasar • penyangga bawah tidak dilepas terlalu dini • panel tidak dijatuhkan sembarangan • tidak ada benturan langsung pada beton • sudut dan sisi ring balok tetap terlindungi. c. Pemeriksaan Setelah Pembongkaran • bentuk dan dimensi visual ring balok tetap baik • sudut dan tepi tidak rusak signifikan • tidak terdapat cacat mayor akibat proses pembongkaran • area kerja bersih dan aman • material reusable dipilah dan ditata dengan baik

7. Penerimaan hasil pekerjaan

Hasil akhir pekerjaan pembongkaran bekisting beton ring balok adalah:

a. bekisting, pengaku, dan penyangga terlepas seluruhnya dengan aman
b. elemen ring balok terbuka sempurna tanpa kerusakan berarti
c. dimensi, elevasi, sisi, dan sudut ring balok tetap baik
d. area kerja bersih dan siap untuk pekerjaan lanjutan
e. material bekisting yang masih layak dapat digunakan kembali
f. pekerjaan terlaksana sesuai prosedur mutu dan K3

8. Catatan penting

a. pembongkaran tidak boleh dilakukan terlalu dini
b. panel sisi harus dibuka lebih dahulu sebelum panel dasar dan penyangga bawah dilepas
c. penyangga bawah, dudukan, atau bracket harus dilepas bertahap dan terkontrol

d. jangan memukul langsung permukaan beton ring balok
e. sudut ring balok sangat rawan rusak dan harus dibuka hati-hati
f. material hasil bongkar harus segera dirapikan agar tidak mengganggu pekerjaan lain
g. bila ditemukan cacat pada ring balok, segera dicatat dan dilaporkan
h. akses kerja di ketinggian harus tetap aman sampai seluruh pekerjaan selesai

9. Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Langkah K3 yang diterapkan meliputi:

a. semua pekerja wajib memakai helm, rompi, sarung tangan, dan sepatu safety
b. pekerjaan pada ketinggian harus menggunakan tangga, scaffolding, atau platform kerja yang aman
c. area di bawah jalur ring balok harus steril dari lalu lintas pekerja
d. panel, pengaku, dan penyangga yang dilepas harus ditahan agar tidak jatuh bebas
e. paku bekas dan serpihan kayu tajam harus segera diamankan
f. material hasil bongkar tidak boleh dilempar dari atas
g. pekerjaan dihentikan bila kondisi lapangan tidak aman
h. pembongkaran dilakukan di bawah pengawasan mandor atau pelaksana

10. Dokumentasi dan Administrasi

a. waktu pembongkaran dicatat dalam laporan harian
b. dokumentasi foto dilakukan sebelum, saat, dan sesudah pembongkaran
c. hasil inspeksi ring balok setelah bekisting dibuka dicatat
d. material reusable dan material rusak didata bila diperlukan
e. setiap penyimpangan atau kerusakan dilaporkan kepada pengawas atau site engineer.

IV.2.7 Pekerjaan atap dan penutup atap

IV.2.7.1 Pekerjaan rangka atap baja ringan

Pekerjaan rangka atap baja ringan adalah pekerjaan pemasangan struktur atap menggunakan profil baja ringan (C75 sebagai kuda-kuda dan elemen utama) serta reng sebagai dudukan penutup atap. Sistem ini berfungsi sebagai struktur penopang penutup atap yang ringan, kuat, tahan karat, dan presisi.

Metode pekerjaan rangka atap baja ringan dimulai dari pemeriksaan elevasi dan kelurusan ring balok sebagai tumpuan, kemudian dilakukan pengukuran dan penandaan posisi kuda-kuda sesuai gambar kerja. Selanjutnya dilakukan perakitan kuda-kuda baja ringan di bawah atau langsung di atas struktur sesuai metode kerja, kemudian diangkat dan dipasang pada posisi yang telah ditentukan serta diikat kuat menggunakan sekrup khusus dan bracket pengikat. Setelah seluruh kuda-kuda terpasang dengan jarak sesuai spesifikasi, dipasang reng, ikatan angin, dan elemen pengaku lainnya untuk memastikan kestabilan struktur. Tahap akhir dilakukan pengecekan kelurusan, kekuatan sambungan, dan kekakuan rangka sebelum dilanjutkan dengan pemasangan penutup atap.

1. Lingkup pekerjaan

a. Pengukuran dan penentuan elevasi atap
b. Fabrikasi kuda-kuda baja ringan
c. Pemasangan kuda-kuda (truss)
d. Pemasangan gording / top chord / bottom chord
e. Pemasangan reng
f. Pemasangan bracing (pengaku)
g. Pengencangan sambungan (sekrup)
h. Pemeriksaan dan penyetelan

2. Material yang digunakan

a. Baja ringan : C75
b. Reng : profil reng 0.45 mm

3. Peralatan kerja

c. Waterpass / laser level
d. Bor listrik / screw gun
e. Gunting baja ringan
f. Meteran & siku
g. Tang rivet (jika diperlukan)
h. Perancah / scaffolding
i. APD lengkap

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-33
Metode pelaksanaan pekerjaan rangka atap baja ringan

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Mempelajari gambar kerja (shop drawing rangka atap) b. Pemeriksaan elevasi ring balok c. Penandaan posisi kuda-kuda d. Persiapan alat dan material
2	Fabrikasi Kuda-Kuda	a. Profil C75 dipotong sesuai ukuran desain b. Dirakit menjadi kuda-kuda (truss) di bawah (prefabrikasi) c. Sambungan menggunakan sekrup SDS d. Dipastikan: presisi ukuran, sudut kemiringan sesuai desain e. Setiap kuda-kuda diberi kode untuk pemasangan
3	Pemasangan Kuda-Kuda	a. Kuda-kuda diangkat ke posisi pemasangan b. Dipasang di atas ring balok c. Jarak antar kuda-kuda (sesuai desain) d. Diikat ke ring balok menggunakan dynabolt/angkur e. Dicek: Kelurusan, Ketegakan (plumb), Elevasi

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
4	Pemasangan Pengaku (Bracing)	a. Dipasang bracing horizontal dan diagonal b. Berfungsi: Menjaga kestabilan struktur, Menahan gaya angin c. Dipasang pada top chord dan bottom chord
5	Pemasangan Reng	a. Reng dipasang melintang di atas kuda-kuda b. Jarak reng disesuaikan dengan jenis penutup atap: Genteng metal: ±20–30 cm c. Dipasang dengan sekrup SDS d. Dicek: kerapatan, kelurusan, ketinggian
6	Pemeriksaan dan Penyetelan	a. Pemeriksaan seluruh sambungan b. Pengencangan ulang sekrup c. Koreksi jika ada kemiringan/kesalahan alignment
7	Pengendalian Mutu	d. Material : ketebalan baja sesuai spesifikasi, tidak berkarat atau cacat e. Pemasangan : jarak kuda-kuda sesuai desain, sambungan kuat dan rapat, reng lurus dan rata f. Struktur : tidak goyang, stabil terhadap beban

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Rangka atap baja ringan yang baik harus:
b. Presisi sesuai gambar kerja
c. Kuat dan stabil
d. Sambungan rapat dan aman
e. Reng rata dan siap untuk penutup atap
f. Tidak terjadi lendutan berlebihan

6. Catatan penting

a. Gunakan baja mutu tinggi (G550)
b. Jangan mengelas baja ringan (gunakan sekrup)
c. Pastikan semua sambungan minimal 2 sekrup
d. Perhatikan alignment (sangat krusial untuk penutup atap)
e. Gunakan sistem pabrikan (jangan asal rakit)

IV.2.7.2 Pekerjaan penutup atap genteng metal, bubungan dan talang jurai

Pekerjaan penutup atap genteng metal berpasir adalah pemasangan lembaran atap berbahan baja ringan berlapis pasir (*stone coated metal roof*) di atas rangka atap baja ringan, berfungsi sebagai pelindung bangunan dari cuaca serta memberikan nilai estetika.

Metode pekerjaan penutup atap menggunakan atap metal berpasir dimulai dari pemeriksaan rangka atap baja ringan yang telah terpasang, memastikan jarak reng, kelurusan, dan kekuatan struktur sesuai spesifikasi. Selanjutnya dilakukan pengangkutan material atap ke atas secara hati-hati untuk menghindari kerusakan lapisan pasir, kemudian

pemasangan dimulai dari sisi bawah (tepi atap) menuju ke atas secara bertahap dengan sistem tumpang tindih sesuai ketentuan pabrikan. Setiap lembar atap dipasang menggunakan sekrup khusus lengkap dengan ring karet pada titik pengikat yang ditentukan agar kedap air dan kuat terhadap angin. Setelah seluruh bidang atap terpasang, dilanjutkan pemasangan nok, lisplang, dan aksesoris penutup lainnya, kemudian dilakukan pemeriksaan akhir untuk memastikan kerapatan, kelurusan, dan keamanan pemasangan.

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pemeriksaan rangka atap (kuda-kuda & reng)
b. Pengangkutan dan penataan material genteng
c. Pemasangan lembaran genteng metal
d. Pemasangan aksesoris (nok, jurai, talang, flashing)
e. Pengencangan dan finishing
f. Pembersihan area kerja

2. Material yang digunakan

a. Genteng Metal Berpasir
b. Aksesoris: nok (ridge cap), jurai dalam & luar, list tepi (flashing), talang (jika ada), sekrup roofing (dengan washer karet), sealant (anti bocor)

3. Peralatan kerja

a. Bor listrik / screw gun
b. Gunting plat / shear
c. Meteran & waterpass
d. Tali ukur & benang
e. Tangga / scaffolding
f. APD lengkap

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-34
Metode pelaksanaan pekerjaan penutup atap genteng metal, bubungan dan talang jurai

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Mempelajari gambar kerja dan layout atap b. Pemeriksaan kemiringan atap (minimal ±15° atau sesuai spesifikasi) c. Pemeriksaan jarak reng sesuai tipe genteng d. Memastikan rangka atap: lurus, kuat, tidak bergelombang
2	Pengangkutan dan Penyimpanan Material	a. Genteng diangkat secara hati-hati ke atap b. Tidak boleh diseret (hindari kerusakan lapisan pasir) c. Disusun rapi dan tidak menumpuk berlebihan

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
3	Penentuan Garis Awal	a. Menentukan garis lurus pemasangan (horizontal dan vertikal) b. Menggunakan benang/tali sebagai acuan c. Penting untuk menjaga kerapian dan alignment
4	Pemasangan Genteng Metal	a. Pemasangan dimulai dari: bawah ke atas (dari talang ke nok), satu arah (biasanya dari kiri ke kanan), b. Setiap lembar genteng: dipasang saling mengunci (interlocking system), ditumpuk sesuai overlap pabrikan c. Dipasang ke reng menggunakan sekrup roofing: minimal 4–6 sekrup per lembar (tergantung pabrikan), posisi sekrup pada area yang ditentukan (biasanya di bagian atas gelombang)
5	Pemasangan Aksesoris	a. Nok atap : dipasang setelah semua genteng terpasang, menggunakan sekrup dan sealant b. Jurai : jurai dalam/luar dipasang terlebih dahulu sebelum genteng di area tersebut, disambung dengan overlap dan sealant c. List tepi (flashing) : dipasang di tepi atap untuk mencegah air masuk
6	Pengencangan dan Finishing	a. Semua sekrup diperiksa dan dikencangkan ulang b. Sealant diaplikasikan pada sambungan rawan bocor c. Diperiksa : Kerapian, Kelurusan, Kerapatan sambungan
7	Pengendalian Mutu	a. Material : tidak cacat, lapisan pasir tidak rusak b. Pemasangan : overlap sesuai standar, sekrup terpasang kuat dan tidak bocor, susunan rapi dan lurus c. Uji visual : tidak ada celah terbuka, tidak ada gelombang/ ketidakrataan, air mengalir dengan baik

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Rapi dan simetris
b. Tidak bocor
c. Sambungan rapat
d. Tahan terhadap angin dan hujan
e. Estetis dan sesuai desain

6. Catatan Teknis Penting

a. Jangan menginjak langsung pada bidang genteng (injak di reng)
b. Gunakan sekrup khusus roofing (anti bocor)
c. Pastikan overlap cukup (hindari rembes)
d. Perhatikan arah angin dominan saat pemasangan
e. Hindari pemasangan saat cuaca buruk

IV.2.7.3 Pekerjaan lisplank GRC

Pekerjaan lisplank GRC adalah pekerjaan pemasangan papan GRC pada bagian tepi atap (listplank) yang berfungsi sebagai penutup ujung rangka atap, pelindung dari tampias hujan, serta elemen estetika bangunan.

Metode pekerjaan lisplank GRC dimulai dari pemeriksaan ujung rangka atap dan pemasangan rangka dudukan (kaso atau hollow galvanis) yang lurus, rata, dan kuat sebagai penopang. Selanjutnya lembaran lisplank GRC diukur dan dipotong sesuai dimensi tepi atap, kemudian dipasang secara bertahap mulai dari satu sisi dengan memperhatikan kelurusan dan kerapatan sambungan. Pemasangan dilakukan menggunakan sekrup khusus atau paku yang sesuai dengan jarak pengikat tertentu agar kuat dan tidak retak, serta sambungan antar lembar diberi compound atau sealant bila diperlukan. Setelah terpasang, dilakukan pengecekan kelurusan, kerapian, dan kekuatan pemasangan sebelum dilanjutkan dengan pekerjaan finishing atau pengecatan.

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengukuran dan penentuan posisi lisplank
b. Persiapan rangka dudukan lisplank
c. Pemotongan dan penyesuaian GRC
d. Pemasangan lisplank GRC
e. Finishing sambungan
f. Pengecatan
g. Pembersihan area kerja

2. Material yang digunakan

a. Lisplank GRC
b. Rangka dudukan berupa rangka baja ringan
c. Aksesoris: sekrup GRC / self drilling screw, dempul / joint compound, sealant, cat finishing (jika diperlukan)

3. Peralatan kerja

a. Bor listrik / screw gun
b. Gerinda pemotong GRC
c. Meteran & waterpass
d. Tangga / scaffolding
e. Alat pelindung diri (APD)

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-35
Metode pelaksanaan pekerjaan lisplank GRC

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Mempelajari gambar kerja dan detail lisplank

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		b. Pengukuran panjang dan elevasi lisplank c. Pemeriksaan kondisi rangka atap (reng/kaso) d. Menyiapkan alat dan material
2	Pemasangan Rangka Dudukan	a. Rangka dipasang pada ujung atap (overstek) b. Jarak rangka: ±40–60 cm c. Harus: Lurus, Kuat dan stabil, Sesuai elevasi
3	Pemotongan dan Penyesuaian GRC	a. GRC dipotong sesuai ukuran lapangan b. Menggunakan gerinda c. Tepi potongan dirapikan d. Gunakan APD (masker) untuk menghindari debu
4	Pemasangan Lisplank GRC	a. Pemasangan dimulai dari satu sisi ke sisi lainnya b. Lisplank ditempelkan pada rangka dudukan c. Dipasang menggunakan sekrup: Jarak sekrup ±20–30 cm d. Pastikan: Posisi lurus dan rata, Tidak bergelombang, Sambungan rapat
5	Penyambungan dan Finishing	a. Sambungan antar panel: diisi dengan dempul/joint compound, diberi sealant untuk mencegah retak b. Kepala sekrup ditutup dempul c. Diamplas hingga halus
6	Pengecatan	a. Permukaan dibersihkan dari debu b. Diberi cat dasar (primer) c. Dilanjutkan cat finishing sesuai warna desain
7	Pengendalian Mutu	a. Material : tidak retak atau cacat, ketebalan sesuai spesifikasi b. Pemasangan : lurus dan rata, sambungan rapi, sekrup terpasang kuat c. Finishing : tidak terlihat sambungan, permukaan halus dan rapi

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Terpasang lurus dan rata
b. Sambungan rapi dan tidak retak
c. Kuat dan tidak goyang
d. Finishing halus dan estetis
e. Tahan terhadap cuaca

6. Catatan Teknis Penting

a. Gunakan rangka yang cukup kuat (hindari melendut)
b. Jangan memasang saat GRC basah
c. Beri celah sambungan kecil (±2–3 mm) untuk ekspansi
d. Gunakan sealant agar tidak retak
e. Perhatikan garis lurus (ini sangat menentukan estetika)

IV.3 Pekerjaan Arsitektur

IV.3.1 Pekerjaan Dinding, plesteran dan pengecatan

IV.3.1.1 Pekerjaan pasangan dinding 1/2 bata merah

Metode pekerjaan dinding pasangan bata merah 1/2 bata dimulai dari penentuan as dan elevasi dinding serta pemasangan benang sebagai panduan kelurusan dan ketegakan. Bata merah direndam terlebih dahulu agar tidak menyerap air adukan secara berlebihan, kemudian dipasang secara bertahap menggunakan mortar campuran semen dan pasir sesuai perbandingan yang ditentukan dengan ketebalan nat yang seragam. Pemasangan dilakukan secara berselang-seling (ikat setengah bata) untuk meningkatkan kekuatan dan kestabilan dinding, serta setiap beberapa lapis dilakukan pengecekan kelurusan, ketegakan, dan elevasi. Setelah mencapai tinggi yang direncanakan, bagian atas dirapikan dan dinding dibiarkan mengeras sebelum dilanjutkan ke pekerjaan plesteran.

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Penyediaan material bata merah, semen, pasir, dan air
b. Pemasangan dinding bata merah setebal 1/2 bata (±10 cm)
c. Pekerjaan perapihan, penyiraman, dan curing
d. Pembersihan area kerja

2. Material yang digunakan

a. Bata merah: ukuran seragam, matang sempurna, tidak retak
b. Semen: Portland Cement (PC)
c. Pasir: bersih, bebas lumpur dan organik
d. Air: bersih, tidak mengandung minyak/garam
e. Adukan mortar

3. Peralatan kerja

a. Sendok semen (roskam)
b. Waterpass / selang air / laser level
c. Benang ukur dan paku
d. Palu dan alat potong bata
e. Ember / molen (jika skala besar)
f. Siku dan meteran

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-36
Metode pelaksanaan pekerjaan pasangan dinding 1/2 bata merah

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Menentukan as dan posisi dinding sesuai gambar kerja b. Pembersihan area kerja dari kotoran dan material lepas

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		c. Pembuatan marking (bowplank / garis dinding) d. Penyediaan material di lokasi kerja e. Perendaman bata merah ±10–15 menit sebelum pemasangan
2	Pemasangan Awal	a. Tentukan titik awal pemasangan dari sudut (kolom atau pertemuan dinding) b. Pasang bata pertama dengan adukan mortar sebagai alas c. Pastikan posisi lurus dan elevasi sesuai
3	Pemasangan Dinding	a. Pemasangan benang : Pasang benang sebagai acuan kelurusan horizontal dan vertikal b. Pemasangan bata : Susun bata dengan sistem ikat 1/2 bata (running bond), Tebal spesi ±1–1,5 cm, Setiap lapisan ditekan agar padat dan rata c. Kontrol kelurusan dan ketegakan : Gunakan waterpass setiap 3–4 lapis, Gunakan lot/siku untuk memastikan tegak lurus d. Ketinggian maksimal harian : Maksimal ±1–1,2 meter per hari untuk menghindari keruntuhan
4	Pekerjaan Pengikatan	Dinding diikat ke kolom beton menggunakan: Angkur besi / stek Ø6–8 mm, Jarak tiap ±50–75 cm vertikal
5	Pembuatan Lubang Instalasi	a. Siapkan jalur untuk: Pipa listrik, Pipa air b. Hindari pembobokan berlebihan setelah pasangan selesai
6	Perawatan (Curing)	a. Dinding disiram air minimal 2–3 hari setelah pemasangan b. Menjaga kelembaban untuk mencegah retak
7	Finishing	a. Rapikan nat dan permukaan b. Bersihkan sisa mortar pada permukaan bata
8	Pengendalian Mutu	a. Ketebalan dinding: ±10 cm b. Kelurusan: deviasi maksimal ±5 mm per 3 meter c. Ketegakan: deviasi maksimal ±3 mm d. Ketebalan spesi merata e. Tidak ada bata pecah dominan

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Dinding rata, lurus, dan tegak
b. Ikatan bata kuat dan rapi
c. Tidak retak atau bergelombang
d. Siap untuk pekerjaan plesteran

IV.3.1.2 Pekerjaan penutup dinding terracota

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Penyediaan material batu tempel teracota dan bahan perekat
b. Persiapan permukaan dinding (substrate)
c. Pemasangan batu tempel teracota pada dinding
d. Pembersihan dan finishing akhir

2. Material yang digunakan

a. Batu tempel teracota: ukuran seragam, warna sesuai spesifikasi, tidak retak
b. Perekat: Mortar semen (1 PC : 3–4 pasir) atau Tile adhesive khusus (disarankan)
c. Nat / grout (jika menggunakan nat)
d. Air bersih
e. Coating pelindung (optional) untuk finishing

3. Peralatan kerja

a. Sendok semen (roskam)
b. Notched trowel (jika pakai adhesive)
c. Waterpass / laser level
d. Benang ukur
e. Palu karet
f. Gerinda potong batu
g. Ember / molen
h. Spons dan kain lap

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-37
Metode pelaksanaan pekerjaan penutup dinding teracota

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Pastikan dinding dasar (beton/plesteran) telah: Kuat dan stabil, Rata dan bersih, Umur minimal plester ±7 hari b. Bersihkan permukaan dari: debu, Minyak, Material lepas c. Lakukan marking dan pembagian modul pemasangan d. Rendam batu teracota (jika diperlukan) ±5–10 menit agar tidak menyerap air berlebih dari mortar
2	Pemasangan acuan	a. Pasang benang dan patok sebagai acuan horizontal dan vertikal b. Tentukan garis awal pemasangan dari bagian bawah
3	Pemasangan batu tempel	a. Pengaplikasian perekat : oleskan mortar/adhesive pada permukaan dinding dan/atau belakang batu (double coating lebih baik), ketebalan ±5–10 mm b. Pemasangan batu : tempelkan batu pada dinding, tekan dan ketuk perlahan dengan palu karet, pastikan posisi rata dan tidak bergelombang c. Pengaturan pola : susun sesuai pola desain (acak / horizontal / susun bata), jaga jarak nat (jika ada) ±5–10 mm

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		d. Kontrol elevasi : gunakan waterpass setiap beberapa baris, pastikan kelurusan horizontal dan vertikal
4	Pemotongan Material	a. Gunakan gerinda untuk pemotongan di tepi/sudut b. Pastikan hasil potongan rapi
5	Pembersihan dan Finishing	a. Bersihkan permukaan dari sisa mortar/noda semen b. Lakukan coating pelindung jika disyaratkan (anti air / anti jamur)
6	Pengendalian Mutu	a. Permukaan rata, tidak bergelombang b. Pola pemasangan sesuai gambar kerja c. Rekatan kuat (tidak kopong) d. Nat rapi dan seragam e. Tidak ada batu pecah/retak terpasang

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Tampilan dinding estetis, alami, dan rapi
b. Batu terpasang kuat dan tidak mudah lepas
c. Permukaan bersih tanpa noda semen
d. Siap sebagai finishing akhir eksterior/interior

IV.3.1.3 Pekerjaan plesteran dinding

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Persiapan permukaan dinding (bata/beton)
b. Pembuatan dan aplikasi adukan plester
c. Perataan dan perapihan permukaan dinding
d. Perawatan (curing)
e. Pembersihan area kerja

2. Material yang digunakan

a. Semen Portland (PC)
b. Pasir pasang: bersih, tidak mengandung lumpur
c. Air bersih
d. Adukan plester

3. Peralatan kerja

a. Roskam (sendok semen)
b. Jidar aluminium / kayu
c. Waterpass / lot
d. Ember / molen

e. Kuas / sprayer air
f. Siku dan meteran

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-38
Metode pelaksanaan pekerjaan plesteran dinding

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Pastikan pasangan dinding: Sudah kuat dan stabil, Umur minimal ±7 hari b. Bersihkan permukaan dari: Debu, Sisa mortar lepas, Minyak/kotoran c. Basahi permukaan dinding secukupnya sebelum diplester d. Pasang kepala plester (patok ketebalan) di beberapa titik: Ketebalan plester ±1,5 – 2 cm
2	Pembuatan Adukan	a. Campur semen dan pasir sesuai perbandingan b. Tambahkan air secukupnya hingga plastis (tidak terlalu cair/kental) c. Aduk merata (manual atau molen)
3	Pemasangan Kepala Plester	a. Buat titik acuan (kepala plester) di sudut dan bidang dinding b. Gunakan waterpass untuk memastikan ketegakan dan kerataan c. Kepala plester sebagai panduan jidar
4	Aplikasi Plesteran	a. Pelapisan awal (lemparan kasar) : Lempar adukan ke permukaan, dinding, Pastikan menempel dengan baik b. Perataan : Ratakan menggunakan jidar mengikuti kepala plester, Lakukan dari bawah ke atas c. Pengisian bagian kosong : Tambahkan adukan pada bagian yang kurang, Ratakan kembali hingga bidang rata
5	Penghalusan Permukaan	Setelah setengah kering: a. Gosok dengan roskam kayu/besi b. Hasil permukaan cukup rata (tidak perlu halus sempurna karena akan diaci)
6	Perawatan (Curing)	a. Siram air secara berkala selama ±3–7 hari b. Hindari pengeringan terlalu cepat (retak rambut)
7	Pembersihan	a. Bersihkan sisa adukan pada lantai/dinding lain b. Rapikan area kerja
8	Pengendalian Mutu	a. Ketebalan plester: ±1,5–2 cm b. Kerataan: deviasi maksimal ±5 mm per 2 meter c. Ketegakan dinding sesuai toleransi d. Tidak retak, tidak mengelupas e. Daya lekat kuat (tidak kopong)

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Permukaan dinding rata dan tegak
b. Plester menempel kuat dan tidak retak
c. Siap untuk pekerjaan finishing (acian/pengecatan/keramik)

IV.3.1.4 Pekerjaan acian dinding

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Persiapan permukaan plesteran
b. Pembuatan dan aplikasi adukan acian
c. Penghalusan permukaan dinding
d. Perawatan (curing)
e. Pembersihan area kerja

2. Material yang digunakan

a. Semen Portland (PC) atau semen instan (acian pabrikan)
b. Air bersih
c. (Opsional) bahan tambahan (additive) untuk meningkatkan daya lekat

Catatan:

a. Acian konvensional: semen + air (tanpa pasir)
b. Acian instan: mengikuti spesifikasi pabrikan

3. Peralatan kerja

a. Roskam baja (trowel)
b. Ember / wadah adukan
c. Mixer (opsional)
d. Kuas / sprayer air
e. Jidar kecil
f. Amplas halus (opsional finishing)

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-39
Metode pelaksanaan pekerjaan acian dinding

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Pastikan plesteran: Sudah cukup umur (±7 hari), Permukaan kuat dan tidak kopong b. Bersihkan permukaan dari: Debu, Kotoran, Minyak c. Basahi permukaan plesteran secukupnya sebelum diaci
2	Pembuatan Adukan	a. Campur semen dengan air secukupnya hingga berbentuk pasta (tidak terlalu cair) b. Untuk acian instan: ikuti petunjuk pabrik

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
3	Aplikasi Acian	a. Pelapisan awal : Oleskan acian menggunakan roskam secara merata, Ketebalan ±1–3 mm b. Perataan : Ratakan permukaan dengan roskam, Lakukan secara bertahap per bidang c. Pelapisan ulang (jika perlu) : Tambahkan lapisan kedua untuk hasil lebih halus, Pastikan lapisan sebelumnya belum kering total
4	Penghalusan	Saat acian mulai mengering: a. Haluskan dengan roskam baja b. Lakukan gerakan memutar agar hasil lebih rata dan halus
5	Finishing	a. Periksa permukaan: Tidak bergelombang, Tidak ada lubang atau retak b. Jika diperlukan, lakukan pengamplasan ringan
6	Perawatan (Curing)	a. Siram air secara berkala selama ±3–7 hari b. Hindari pengeringan terlalu cepat (retak rambut)
7	Pembersihan	a. Bersihkan sisa acian pada lantai dan area kerja b. Rapikan lingkungan kerja
8	Pengendalian Mutu	a. Permukaan halus dan rata b. Ketebalan merata (±1–3 mm) c. Tidak retak rambut d. Tidak mengelupas e. Siap untuk finishing (cat / wallpaper / dll)

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Permukaan dinding halus, rata, dan siap finishing
b. Tidak ada retak atau cacat visual
c. Daya lekat kuat dengan plesteran

IV.3.1.5 Pekerjaan pengecatan dinding

Metode pekerjaan pengecatan dinding dimulai dari persiapan permukaan dengan memastikan plesteran atau acian telah kering, kemudian dilakukan pembersihan dari debu, kotoran, dan noda minyak. Jika terdapat retak atau permukaan tidak rata, dilakukan perbaikan dan pengamplasan hingga halus. Selanjutnya diaplikasikan cat dasar (primer/sealer) untuk meningkatkan daya rekat dan meratakan penyerapan, kemudian dilakukan pengecatan lapis pertama menggunakan roller atau kuas secara merata. Setelah lapisan pertama kering, dilanjutkan dengan lapisan kedua hingga diperoleh warna dan ketebalan yang sesuai spesifikasi. Tahap akhir dilakukan pemeriksaan hasil pengecatan untuk memastikan warna merata, tidak belang, dan bebas dari cacat.

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Persiapan permukaan dinding (hasil acian)

b. Aplikasi cat dasar (primer/sealer)
c. Aplikasi cat finishing (top coat)
d. Perapihan dan pembersihan area kerja

2. Material yang digunakan

a. Cat dasar (wall sealer / primer)
b. Cat finishing (cat tembok interior/eksterior)
c. Plamir (jika diperlukan)
d. Air bersih (untuk pengenceran sesuai spesifikasi)
e. Amplas halus

3. Peralatan kerja

a. Roller cat dan gagang ekstensi
b. Kuas (untuk sudut/detail)
c. Tray cat / ember
d. Amplas
e. Kape / scraper
f. Tangga / scaffolding
g. Kain lap dan masking tape

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-40
Metode pelaksanaan pekerjaan plesteran dinding

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Pastikan permukaan dinding: Sudah diaci dan kering sempurna (±7 hari), Tidak lembab (kadar air < ±16%) b. Bersihkan permukaan dari: Debu, Kotoran, Minyak atau jamur c. Perbaiki cacat permukaan: Retak kecil → ditutup plamir, Lubang → ditambal dan diratakan d. Lakukan pengamplasan hingga permukaan halus e. Lindungi area sekitar: Gunakan masking tape pada kusen, lantai, dll
2	Aplikasi Cat Dasar (Primer/Sealer)	a. Encerkan sesuai petunjuk pabrikan b. Aplikasikan dengan roller/kuas secara merata c. Fungsi: Menutup pori-pori dinding, Meningkatkan daya lekat cat d. Biarkan kering ±2–4 jam
3	Aplikasi Plamir (Jika Diperlukan)	a. Oleskan plamir tipis pada permukaan b. Ratakan menggunakan kape c. Setelah kering: Amplas hingga halus d. Bersihkan debu sebelum pengecatan
4	Aplikasi Cat Finishing	a. Lapisan pertama : Encerkan cat sesuai spesifikasi, Aplikasikan secara merata dengan roller, Arah pengecatan konsisten (vertikal/horizontal) b. Pengeringan : Tunggu ±2–4 jam (atau sesuai spesifikasi)

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		c. Lapisan kedua : Aplikasikan cat tanpa atau dengan sedikit pengencer, Pastikan warna merata dan tidak belang Catatan: Minimal 2 lapis untuk hasil optimal
5	Pengecatan Detail	a. Gunakan kuas untuk sudut, tepi, dan area sempit b. Rapikan garis pertemuan dengan elemen lain
6	Pembersihan	a. Lepas masking tape b. Bersihkan noda cat yang tercecer c. Rapikan area kerja
7	Pengendalian Mutu	a. Warna merata dan sesuai spesifikasi b. Tidak ada belang, gelembung, atau retak c. Daya lekat kuat (tidak mengelupas) d. Permukaan halus dan rapi e. Ketebalan lapisan sesuai standar pabrikan

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Permukaan dinding bersih, halus, dan estetis
b. Warna merata tanpa cacat visual
c. Cat melekat kuat dan tahan lama
d. Sesuai dengan spesifikasi desain

IV.3.2 Pekerjaan meja beton

IV.3.2.1 Pekerjaan beton kaki dan beton meja beton

Metode pekerjaan meja beton bertulang pada prinsipnya serupa dengan pekerjaan beton pada sub bab VI.2.4. Pekerjaan ini dimulai dari penentuan ukuran, elevasi, dan posisi meja sesuai gambar kerja, kemudian dilakukan pemasangan bekisting bagian bawah dan samping yang kuat serta rata sebagai cetakan. Selanjutnya dirakit dan dipasang tulangan utama dan tulangan pembagi sesuai detail struktur, termasuk penempatan selimut beton agar tulangan terlindungi dengan baik. Setelah bekisting dan tulangan diperiksa kelurusan, kekakuan, serta dimensinya, dilakukan pengecoran beton sesuai mutu yang ditentukan dan dipadatkan menggunakan vibrator atau pemadat manual agar tidak terjadi rongga. Permukaan beton kemudian diratakan dan dihaluskan sesuai kebutuhan finishing, dilanjutkan dengan curing untuk menjaga kelembaban dan kekuatan beton sebelum bekisting dibongkar dan meja digunakan atau dilapisi finishing tambahan.

IV.3.2.2 Pekerjaan lainnya meja beton laboratorium

Pekerjaan lainnya meja beton laboratorium antara lain adalah pemasangan keramik pada permukaan atas pelat meja beton dan pekerjaan acian dan pengecatan permukaan beton lainnya pada meja beton tersebut. Untuk penjelasan pemasangan keramik akan merujuk pada pekerjaan pemasangan keramik lantai yang akan dijelaskan lebih lengkap pada item pekerjaan tersebut pada sub bab berikutnya. Sedangkan untuk item pekerjaan acian dan

pengecatan merujuk pada penjelasan item pekerjaan acian dinding pada sub bab VI.3.1.4 dan pekerjaan pengecatan pada sub bab VI.3.1.5.

IV.3.3 Pekerjaan lantai dan keramik

IV.3.3.1 Pekerjaan urugan pasir di bawah lantai

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengadaan dan pengangkutan pasir urug
b. Persiapan area dasar lantai
c. Penghamparan dan pemadatan pasir
d. Perataan dan pengujian kepadatan
e. Pembersihan area kerja

2. Material yang digunakan

a. Pasir urug: Bersih, bebas lumpur dan bahan organik, Butiran cukup kasar (tidak terlalu halus)
b. Air: Untuk membantu pemadatan

3. Peralatan kerja

a. Cangkul, sekop, gerobak dorong
b. Stamper
c. Waterpass / selang air / laser level
d. Alat ukur (meteran, patok ukur)
e. Sprayer / selang air

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-41
Metode pelaksanaan pekerjaan urugan pasir di bawah lantai

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Pastikan area: Sudah dilakukan pekerjaan galian sesuai elevasi, Tanah dasar (subgrade) sudah dipadatkan b. Bersihkan area dari: Lumpur, Sampah, Material organik c. Lakukan pengukuran elevasi dasar dan pemasangan patok kontrol
2	Penghamparan Pasir	a. Hampar pasir secara merata di area lantai b. Tebal hamparan per layer: ±10–15 cm (sebelum dipadatkan)
3	Penyiraman	a. Siram pasir dengan air secukupnya b. Tujuan: Meningkatkan kepadatan, Mengurangi rongga udara
4	Pemadatan	a. Padatkan menggunakan: Stamper / plate compactor b. Lakukan pemadatan hingga: Tidak terjadi penurunan lagi, Permukaan stabil dan padat

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
5	Perataan dan Leveling	a. Ratakan permukaan sesuai elevasi rencana b. Gunakan waterpass / alat ukur untuk kontrol ketinggian
6	Pemeriksaan Kepadatan	a. Periksa secara visual dan manual: b. Tidak ambles saat diinjak c. Jika diperlukan: Uji kepadatan (sand cone / alat lain sesuai spesifikasi)
7	Pengendalian Mutu	a. Ketebalan sesuai gambar kerja b. Permukaan rata (deviasi ±1 cm) c. Kepadatan optimal (umumnya ≥90–95% MDD) d. Tidak terdapat material organik/lumpur e. Tidak terjadi penurunan setelah pemadatan

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Lapisan pasir padat, rata, dan stabil
b. Elevasi sesuai dengan rencana lantai
c. Siap untuk pekerjaan berikutnya: Lantai kerja (lean concrete), Pelat lantai beton, Pemasangan lantai finishing

IV.3.3.2 Pekerjaan lantai keramik

Metode pekerjaan lantai keramik dimulai dari pemeriksaan dan persiapan permukaan agar rata, bersih, kering, dan bebas dari debu atau kotoran yang dapat mengurangi daya rekat. Selanjutnya dilakukan pengukuran dan penandaan pola pemasangan keramik sesuai gambar rencana, kemudian keramik direndam air secukupnya agar tidak menyerap air adukan secara berlebihan. Pemasangan keramik dilakukan menggunakan adukan atau perekat khusus secara bertahap dengan memperhatikan ketebalan nat dan kelurusan pasangan menggunakan benang atau alat bantu ukur. Setelah keramik terpasang, dilakukan pengisian nat menggunakan bahan grout, pembersihan permukaan, serta perawatan awal agar keramik terpasang kuat, rapi, dan tidak mudah lepas atau retak.

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Persiapan permukaan dasar lantai
b. Pengukuran dan penentuan pola pemasangan
c. Pemasangan keramik
d. Pengisian nat (grouting)
e. Pembersihan dan finishing

2. Material yang digunakan

a. Keramik lantai sesuai ukuran dan spesifikasi
b. Mortar perekat:
c. Adukan 1 PC : 3 pasir atau

d. Tile adhesive (disarankan)
e. Nat keramik (grout)
f. Air bersih

3. Peralatan kerja

a. Roskam bergerigi (notched trowel)
b. Waterpass / laser level
c. Benang ukur
d. Palu karet
e. Tile cutter / gerinda
f. Ember dan mixer
g. Spons dan kain lap

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-42
Metode pelaksanaan pekerjaan lantai keramik

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Pastikan lantai dasar: Sudah rata dan kuat (lantai kerja / screed), Bersih dari debu dan kotoran b. Lakukan pengukuran dan pembagian modul: Tentukan titik awal pemasangan, Hindari potongan kecil di area terlihat c. Rendam keramik (jika metode konvensional) ±10–15 menit
2	Penentuan Pola dan Level	a. Tarik benang sebagai acuan garis lurus b. Tentukan elevasi dan kemiringan (khusus area basah)
3	Aplikasi Perekat	a. Oleskan mortar atau tile adhesive pada lantai b. Gunakan roskam bergerigi untuk ketebalan merata (±3–5 mm untuk adhesive)
4	Pemasangan Keramik	a. Letakkan keramik di atas perekat b. Tekan dan ketuk dengan palu karet c. Pastikan: Rata (tidak ada perbedaan tinggi), Tidak kopong d. Gunakan spacer untuk menjaga jarak nat (±2–5 mm)
5	Pemotongan Keramik	a. Potong keramik sesuai kebutuhan di tepi ruangan b. Gunakan tile cutter atau gerinda c. Pastikan hasil potongan rapi
6	Pengisian Nat (Grouting)	a. Dilakukan setelah ±24 jam pemasangan b. Isi nat dengan grout menggunakan kape karet c. Bersihkan sisa grout dengan spons basah
7	Pembersihan dan Finishing	a. Bersihkan permukaan keramik dari noda semen b. Poles permukaan hingga bersih dan mengkilap

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
8	Pengendalian Mutu	a. Kerataan lantai (tidak bergelombang) b. Nat lurus dan seragam c. Tidak ada keramik kopong d. Pola sesuai gambar kerja e. Kemiringan sesuai (khusus kamar mandi)

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Lantai rata, rapi, dan estetis
b. Keramik terpasang kuat dan tidak kopong
c. Nat bersih dan seragam
d. Siap digunakan sesuai fungsi ruang

IV.3.3.3 Pekerjaan plin keramik

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Persiapan permukaan dinding dan lantai
b. Pemotongan dan pemasangan plin keramik
c. Pengisian nat
d. Pembersihan dan finishing

2. Material yang digunakan

a. Keramik plin (biasanya tinggi 7–10 cm atau sesuai desain)
b. Perekat: Tile adhesive (disarankan) atau, Adukan 1 PC : 3 pasir
c. Nat keramik (grout)
d. Air bersih

3. Peralatan kerja

a. Roskam bergerigi / roskam biasa
b. Waterpass kecil
c. Benang ukur
d. Palu karet
e. Tile cutter / gerinda
f. Ember dan mixer
g. Spons dan kain lap

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-43
Metode pelaksanaan pekerjaan plin keramik

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Pastikan kondisi: Lantai keramik sudah selesai terpasang, Dinding sudah diplester dan diaci b. Bersihkan area pemasangan dari: Debu, Kotoran, Sisa mortar

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		c. Tentukan tinggi dan garis pemasangan plin: Gunakan waterpass dan benang sebagai acuan lurus
2	Pengukuran dan Pemotongan	a. Ukur panjang bidang dinding b. Potong keramik sesuai ukuran plin c. Pastikan potongan rapi dan presisi
3	Aplikasi Perekat	c. Oleskan mortar atau tile adhesive pada Dinding dan/atau belakang keramik d. Gunakan roskam bergerigi untuk ketebalan merata (±3–5 mm untuk adhesive)
4	Pemasangan Plin	a. Tempelkan keramik plin pada dinding bagian bawah b. Tekan dan ketuk dengan palu karet c. Pastikan: Lurus horizontal, Menempel rapat, Tidak bergelombang d. Jaga jarak nat antar plin (±2–3 mm)
5	Penyambungan Sudut	a. Gunakan potongan sudut 45° (miter joint) untuk hasil rapi b. Pastikan sambungan presisi
6	Pengisian Nat (Grouting)	a. Dilakukan setelah ±24 jam pemasangan b. Isi nat dengan grout menggunakan kape karet c. Bersihkan sisa grout dengan spons basah
7	Pembersihan dan Finishing	a. Bersihkan noda semen atau grout b. Rapikan pertemuan plin dengan lantai dan dinding
8	Pengendalian Mutu	a. Plin lurus dan rata b. Tinggi seragam c. Nat rapi dan konsisten d. Tidak kopong atau lepas e. Sudut rapi dan presisi

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Plin terpasang rapi, lurus, dan estetis
b. Sambungan sudut presisi
c. Nat bersih dan seragam
d. Menambah perlindungan dan estetika dinding bagian bawah

IV.3.3.4 Pekerjaan keramik dinding toilet

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Persiapan permukaan dinding toilet
b. Pengukuran dan penentuan pola pemasangan keramik
c. Pemasangan keramik dinding

d. Pengisian nat (grouting)
e. Pembersihan dan finishing

2. Material yang digunakan

a. Keramik dinding sesuai ukuran dan spesifikasi
b. Tile adhesive (sangat disarankan untuk area basah)
c. Nat keramik (waterproof grout)
d. Waterproofing coating (jika disyaratkan)
e. Air bersih

3. Peralatan kerja

a. Roskam bergerigi (notched trowel)
b. Waterpass / laser level
c. Benang ukur
d. Palu karet
e. Tile cutter / gerinda
f. Ember dan mixer
g. Spacer keramik
h. Spons dan kain lap

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-44
Metode pelaksanaan pekerjaan keramik dinding toilet

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Pastikan dinding: Sudah diplester dan diaci, Permukaan rata dan kuat b. Lakukan pekerjaan waterproofing (jika diperlukan): Area basah (shower/toilet), Uji rendam (water test) jika disyaratkan c. Bersihkan permukaan dari: Debu, Minyak, Kotoran d. Tentukan elevasi pemasangan: Biasanya dari lantai naik ke atas (full height atau sebagian) e. Tentukan pola pemasangan: Hindari potongan kecil di area terlihat
2	Penentuan Garis Acuan	a. Tarik benang horizontal dan vertikal sebagai panduan b. Gunakan waterpass untuk memastikan ketegakan dan kelurusan
3	Aplikasi Perekat	a. Gunakan tile adhesive (khusus area basah) b. Oleskan dengan roskam bergerigi c. Ketebalan ±3–5 mm d. Disarankan metode double coating (dinding + belakang keramik)
4	Pemasangan Keramik	a. Tempelkan keramik pada dinding b. Tekan dan ketuk dengan palu karet c. Pastikan: Tidak bergelombang, Menempel kuat (tidak kopong) d. Gunakan spacer: Jarak nat ±2–3 mm e. Pemasangan dilakukan bertahap: Dari bawah ke atas

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
5	Pemotongan Keramik	a. Potong keramik untuk: Sudut, Area pipa dan sanitary b. Gunakan tile cutter / gerinda c. Pastikan hasil rapi
6	Pengisian Nat (Grouting)	a. Dilakukan setelah ±24 jam b. Gunakan nat tahan air (waterproof grout) c. Isi celah dengan kape karet d. Bersihkan sisa grout dengan spons basah
7	Pembersihan dan Finishing	a. Bersihkan permukaan dari noda semen b. Pastikan tidak ada residu nat c. Lakukan pengecekan akhir
8	Pengendalian Mutu	a. Keramik terpasang rata dan lurus b. Nat seragam dan rapi c. Tidak ada keramik kopong d. Daya lekat kuat e. Tahan terhadap kelembaban (tidak rembes)

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Dinding toilet rapi, bersih, dan tahan air
b. Keramik terpasang kuat dan estetis
c. Nat kedap air dan tidak berjamur
d. Siap digunakan untuk area basah

IV.3.3.5 Pekerjaan step nosing tangga

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Persiapan permukaan tangga (beton/screed)
b. Pengukuran dan pembagian modul anak tangga
c. Pemasangan keramik anak tangga (tread & riser)
d. Pemasangan nosing (anti slip)
e. Pengisian nat (grouting)
f. Pembersihan dan finishing

2. Material yang digunakan

a. Keramik tangga (anti slip / sesuai spesifikasi)
b. Nosing tangga (keramik nosing / aluminium / PVC anti slip)
c. Tile adhesive (disarankan)
d. Nat keramik (grout)
e. Air bersih

3. Peralatan kerja

a. Roskam bergerigi (notched trowel)
b. Waterpass / mistar siku
c. Benang ukur
d. Palu karet
e. Tile cutter / gerinda
f. Ember dan mixer
g. Spacer keramik
h. Kain lap dan spons

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-45
Metode pelaksanaan pekerjaan step nosing tangga

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Pastikan struktur tangga: Sudah selesai dan kuat (beton/screed), Permukaan rata dan bersih b. Periksa dimensi tangga: Tinggi anak tangga (riser), Lebar pijakan (tread), Harus seragam c. Bersihkan permukaan dari: Debu, Kotoran, Minyak d. Tentukan pola pemasangan: Urutan pemasangan (umumnya dari atas ke bawah)
2	Penentuan Garis dan Elevasi	a. Tentukan garis acuan untuk: Tread (bidang pijak), Riser (bidang tegak) b. Gunakan waterpass untuk memastikan kesikuan
3	Aplikasi Perekat	a. Gunakan tile adhesive b. Oleskan dengan roskam bergerigi c. Ketebalan ±3–5 mm d. Gunakan metode double coating untuk daya lekat maksimal
4	Pemasangan Riser	a. Pasang keramik pada bidang tegak (riser) terlebih dahulu b. Tekan dan ratakan c. Pastikan posisi tegak lurus
5	Pemasangan Tread	a. Pasang keramik pada bidang pijak (tread) b. Sisakan ruang untuk nosing di bagian depan c. Pastikan kemiringan kecil (±1–2%) untuk drainase (jika diperlukan)
6	Pemasangan Nosing	a. Pasang nosing pada ujung depan anak tangga b. Pastikan: Menonjol ±1–2 cm dari riser, Terpasang lurus dan kuat, Tidak tajam (aman untuk kaki)
7	Pemotongan Keramik	a. Potong keramik sesuai ukuran anak tangga b. Pastikan hasil potongan rapi dan presisi

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
8	Pengisian Nat (Grouting)	a. Dilakukan setelah ±24 jam b. Isi nat menggunakan grout c. Bersihkan sisa grout dengan spons basah
9	Pembersihan dan Finishing	a. Bersihkan permukaan dari noda semen b. Pastikan tidak licin dan aman digunakan
10	Pengendalian Mutu	a. Dimensi anak tangga seragam b. Keramik rata dan tidak bergelombang c. Nosing terpasang lurus dan kuat d. Tidak ada keramik kopong e. Nat rapi dan konsisten

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Tangga rapi, kuat, dan estetis
b. Nosing berfungsi sebagai anti slip
c. Permukaan aman dan nyaman digunakan
d. Sesuai spesifikasi desain dan standar keselamatan

IV.3.4 Pekerjaan pintu, jendela dan kusen

IV.3.4.1 Pekerjaan pintu kaca frameless

Terdapat tipe pintu kaca frameless pada pekerjaan perluasan lab terpadu ini, yaitu pintu kaca tipe P1, P2 dan P4. Metode pekerjaan pintu kaca frameless dimulai dari pemeriksaan kondisi bukaan pintu dan ketegakan dinding dudukan agar pemasangan dapat dilakukan dengan presisi. Selanjutnya dilakukan pemasangan aksesoris pintu seperti clamp, hinge, dan handle pada posisi yang telah ditentukan sesuai spesifikasi, kemudian kaca frameless dipasang dan dikunci pada dudukan menggunakan pengencang khusus dengan memperhatikan kelurusan dan kestabilan posisi kaca. Setelah pemasangan selesai, dilakukan penyetelan agar pintu dapat membuka dan menutup dengan lancar tanpa gesekan, serta pengecekan kekuatan pengikatan dan keamanan sistem engsel dan clamp sebelum pintu difungsikan.

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengukuran dan fabrikasi kaca tempered
b. Penyediaan aksesoris (engsel, handle, floor hinge, dll)
c. Pemasangan pintu kaca frameless
d. Penyetelan dan pengujian fungsi
e. Pembersihan dan finishing

2. Material yang digunakan

a. Kaca tempered: Tebal umum 12 mm, Sudah diproses (tidak boleh dipotong di lapangan)
b. Aksesoris utama: Floor hinge (engsel tanam lantai), Patch fitting (atas & bawah), Handle pintu, Kunci, Stopper pintu, Seal karet / silikon
c. Bahan pendukung: Angkur, Mortar/epoxy untuk pemasangan floor hinge, Silicone sealant

3. Peralatan kerja

a. Meteran dan waterpass
b. Bor dan alat angkur
c. Kunci pas / kunci L
d. Alat angkat kaca (suction lifter)
e. Gerinda (untuk dudukan hinge jika perlu)
f. Sealant gun

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-46
Metode pelaksanaan pekerjaan pintu kaca frameless

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Pastikan bukaan pintu: Ukuran sesuai gambar kerja, Permukaan lantai dan dinding rata b. Lakukan pengukuran ulang (as built): Lebar dan tinggi opening, Posisi engsel dan pivot c. Pastikan lantai sudah finishing (keramik/granit) d. Siapkan area kerja: Bersih dan aman, Tidak mengganggu aktivitas lain
2	Penentuan Posisi dan Marking	a. Tentukan titik pemasangan: Floor hinge di lantai, Patch fitting di atas b. Tandai posisi dengan presisi
3	Pemasangan Floor Hinge	a. Buat lubang pada lantai sesuai ukuran hinge b. Pasang floor hinge: Pastikan rata dan sejajar, Gunakan waterpass c. Kunci dengan mortar/epoxy d. Tunggu hingga mengeras sempurna
4	Pemasangan Patch Fitting	a. Pasang patch fitting pada kaca (atas & bawah) b. Pastikan terpasang kuat dan presisi
5	Pemasangan Kaca Tempered	a. Angkat kaca menggunakan suction lifter b. Pasang bagian bawah ke floor hinge c. Sambungkan bagian atas ke pivot/patch fitting d. Pastikan: Posisi tegak lurus, Tidak miring
6	Pemasangan Aksesoris	a. Pasang handle pintu b. Pasang kunci c. Pasang stopper lantai

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		d. Pasang seal karet atau silikon
7	Penyetelan dan Pengujian	a. Atur kekuatan buka-tutup pada floor hinge b. Pastikan: Pintu membuka/menutup halus, Posisi kembali otomatis (self-closing), Tidak bergesekan
8	Finishing dan Pembersihan	a. Bersihkan kaca dari noda dan sidik jari b. Rapikan sealant c. Lepas pelindung kaca (jika ada)
9	Pengendalian Mutu	a. Kaca tidak cacat (retak/gores) b. Pintu tegak lurus dan presisi c. Bukaan halus dan stabil d. Aksesoris terpasang kuat e. Tidak ada celah berlebihan

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Pintu kaca terpasang presisi dan elegan
b. Bukaan halus dan aman
c. Tampilan frameless rapi dan modern
d. Sesuai spesifikasi teknis dan estetika desain

IV.3.4.2 Pekerjaan pintu kaca rangka alumunium

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengukuran dan fabrikasi rangka aluminium
b. Pemotongan dan pemasangan kaca
c. Pemasangan rangka pintu aluminium
d. Pemasangan aksesoris pintu
e. Penyetelan dan finishing

2. Material yang digunakan

a. Rangka aluminium: Profil aluminium sesuai spesifikasi (misal 3” / 4”), Finishing anodized / powder coating
b. Kaca: Kaca polos (6 mm)
c. Aksesoris: Engsel pintu aluminium, Handle, Kunci pintu, Karet kaca (rubber seal), Sekrup dan angkur
d. Bahan pendukung: Silicone sealant, Dynabolt / fisher

3. Peralatan kerja

a. Meteran, waterpass, siku
b. Mesin potong aluminium
c. Bor dan obeng listrik

d. Rivet gun
e. Kunci pas / kunci L
f. Sealant gun
g. Alat angkat kaca (opsional)

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-47
Metode pelaksanaan pekerjaan pintu kaca rangka alumunium

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Pastikan opening pintu: Dimensi sesuai gambar kerja, Dinding/kolom rata dan tegak b. Lakukan pengukuran ulang (as built): Lebar dan tinggi bukaan c. Siapkan material dan fabrikasi rangka: Pemotongan aluminium sesuai ukuran, Perakitan awal (knock down atau full frame)
2	Fabrikasi Rangka Aluminium	a. Potong profil aluminium sesuai ukuran b. Rakit rangka pintu: Gunakan sekrup/rivet, Pastikan siku 90° c. Siapkan daun pintu dan kusen
3	Pemasangan Kusen Aluminium	a. Pasang kusen pada opening b. Gunakan waterpass untuk memastikan: Tegak lurus, Rata dan tidak miring c. Kunci kusen dengan: Dynabolt / fisher ke dinding d. Isi celah dengan sealant atau mortar (jika diperlukan)
4	Pemasangan Daun Pintu	a. Pasang daun pintu ke kusen menggunakan engsel b. Pastikan: Celah antar kusen dan daun pintu seragam, Tidak seret saat dibuka/ditutup
5	Pemasangan Kaca	a. Pasang kaca ke dalam rangka daun pintu b. Gunakan karet kaca (rubber seal) c. Tambahkan sealant jika diperlukan d. Pastikan kaca: Tidak goyang, Terpasang rapat dan aman
6	Pemasangan Aksesoris	a. Pasang handle pintu b. Pasang kunci c. Pasang door closer (jika ada) d. Pasang stopper lantai
7	Penyetelan dan Pengujian	a. Uji buka-tutup pintu: Harus ringan dan lancar b. Periksa alignment: Tidak miring, Celah seragam c. Pastikan kunci berfungsi dengan baik
8	Finishing dan Pembersihan	a. Bersihkan kaca dan rangka aluminium b. Rapikan sealant c. Lepas pelindung aluminium (jika ada)

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
9	Pengendalian Mutu	a. Rangka lurus dan presisi b. Kaca tidak retak/gores c. Pintu berfungsi dengan baik d. Celah antar elemen seragam e. Aksesoris terpasang kuat

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Pintu terpasang rapi dan presisi
b. Bukaan lancar dan aman
c. Tampilan bersih dan modern
d. Sesuai spesifikasi teknis dan estetika desain

IV.3.4.3 Pekerjaan pintu engineering wood

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengukuran dan fabrikasi kusen serta daun pintu engineering wood
b. Pemasangan kusen pintu
c. Pemasangan daun pintu
d. Pemasangan aksesoris (engsel, kunci, handle)
e. Finishing dan penyetelan

2. Material yang digunakan

a. Pintu engineering wood: Core (solid engineered core), Finishing veneer
b. Kusen pintu: aluminium
c. Aksesoris: Engsel pintu (min. 3 buah), Kunci pintu, Handle, Door stopper, Door closer
d. Bahan pendukung: Sekrup kayu, Angkur, Lem kayu / sealant, Busa PU (polyurethane foam) atau mortar pengisi

3. Peralatan kerja

a. Meteran, waterpass, siku
b. Bor listrik dan obeng
c. Palu dan pahat
d. Mesin potong kayu
e. Klem penjepit
f. Sealant gun

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-48
Metode pelaksanaan pekerjaan pintu engineering wood

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Pastikan opening pintu: Ukuran sesuai gambar kerja, Dinding/kolom rata dan tegak b. Lakukan pengukuran ulang (as built): Lebar, tinggi, dan ketebalan dinding c. Periksa material: Pintu tidak melengkung atau cacat, Permukaan finishing baik d. Pastikan lantai finishing sudah ditentukan (untuk elevasi pintu)
2	Pemasangan Kusen Pintu	a. Pasang kusen pada opening b. Gunakan ganjal (wedge) sementara untuk posisi c. Pastikan: Tegak lurus (plumb), Siku 90°, Elevasi sesuai d. Kunci kusen dengan: Sekrup dan angkur ke dinding e. Isi celah antara kusen dan dinding: Menggunakan mortar atau busa PU
3	Pemasangan Daun Pintu	a. Tentukan posisi engsel (atas, tengah, bawah) b. Pasang engsel pada daun pintu dan kusen c. Pasang daun pintu ke kusen d. Pastikan: Celah atas ±2–3 mm, Celah samping ±2–3 mm, Celah bawah ±5–10 mm (sesuai kebutuhan ventilasi/lantai)
4	Pemasangan Aksesoris	a. Pasang kunci pintu dan handle b. Pasang door stopper c. Pasang door closer (jika ada) d. Pastikan semua terpasang presisi
5	Penyetelan (Adjustment)	a. Cek buka-tutup pintu: b. Harus ringan dan tidak seret c. Sesuaikan posisi engsel jika diperlukan d. Pastikan pintu menutup rapat
6	Finishing	a. Tutup lubang sekrup dengan dempul (jika diperlukan) b. Rapikan sambungan kusen dengan sealant c. Bersihkan permukaan pintu
7	Pembersihan	a. Bersihkan area kerja b. Lindungi pintu dengan plastik sementara (jika masih ada pekerjaan lain)
8	Pengendalian Mutu	a. Kusen terpasang tegak dan siku b. Daun pintu tidak melengkung c. Celah antar elemen seragam d. Pintu dapat dibuka/ditutup dengan baik e. Finishing tidak cacat

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Pintu terpasang rapi dan presisi
b. Bukaan lancar dan nyaman

c. Tampilan estetis sesuai desain interior
d. Tahan lama dan sesuai spesifikasi teknis

IV.3.4.4 Pekerjaan pintu alumunium strip

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengukuran dan fabrikasi rangka aluminium strip
b. Pemasangan kusen dan daun pintu aluminium
c. Pemasangan panel
d. Pemasangan aksesoris pintu
e. Penyetelan dan finishin

2. Material yang digunakan

a. Profil aluminium strip: Finishing anodized / powder coating, Ketebalan sesuai spesifikasi
b. Panel pengisi
c. Aksesoris: Engsel aluminium, Handle, Kunci pintu, Door closer (opsional), Karet seal / gasket
d. Bahan pendukung: Sekrup, rivet, Angkur (dynabolt/fisher), Silicone sealant

3. Peralatan kerja

a. Meteran, waterpass, siku
b. Mesin potong aluminium
c. Bor listrik dan obeng
d. Rivet gun
e. Sealant gun
f. Kunci pas / kunci L

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-49
Metode pelaksanaan pekerjaan pintu alumunium strip

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Pastikan bukaan pintu: Dimensi sesuai gambar kerja, Dinding/kolom rata dan tegak b. Lakukan pengukuran ulang (as built) c. Fabrikasi rangka aluminium: Pemotongan profil sesuai ukuran d. Perakitan rangka strip sesuai desain (horizontal/vertikal) e. Pastikan lantai finishing sudah ada (untuk elevasi pintu)
2	Fabrikasi Rangka Aluminium Strip	a. Potong profil aluminium sesuai ukuran b. Rakit rangka kusen dan daun pintu: c. Pastikan siku 90° d. Pasang elemen strip dekoratif sesuai desain

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
3	Pemasangan Kusen Aluminium	a. Tempatkan kusen pada opening b. Gunakan ganjal sementara c. Cek: Kelurusan, Ketegakan (plumb), Siku d. Kunci kusen dengan angkur ke dinding e. Isi celah dengan sealant atau mortar
4	Pemasangan Daun Pintu	a. Pasang daun pintu ke kusen menggunakan engsel b. Pastikan: Celah seragam (±2–3 mm), Tidak seret saat dibuka
5	Pemasangan Panel Pengisi	a. Pasang panel pada rangka b. Gunakan karet seal/gasket c. Tambahkan sealant jika diperlukan d. Pastikan panel: Terpasang rapat, Tidak goyang
6	Pemasangan Aksesoris	a. Pasang handle pintu b. Pasang kunci c. Pasang door closer (jika ada) d. Pasang stopper
7	Penyetelan dan Pengujian	a. Uji buka-tutup pintu: Lancar dan tidak macet b. Periksa alignment: Tidak miring, Celah seragam
8	Finishing dan Pembersihan	a. Bersihkan permukaan aluminium dan panel b. Rapikan sealant c. Lepas pelindung aluminium (jika ada)
9	Pengendalian Mutu	a. Rangka lurus dan presisi b. Panel terpasang kuat dan rapi c. Pintu berfungsi dengan baik d. Celah seragam e. Tidak ada goresan/cacat

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Pintu aluminium strip terpasang rapi dan modern
b. Bukaan lancar dan presisi
c. Tampilan sesuai desain arsitektur
d. Tahan lama dan minim perawatan

IV.3.4.5 Pekerjaan kusen alumunium

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengadaan material kusen aluminium beserta aksesorisnya
b. Fabrikasi/pemotongan profil aluminium
c. Perakitan kusen

d. Pemasangan kusen pada bukaan dinding
e. Penyetelan (alignment) dan penguatan kusen
f. Finishing dan pembersihan akhir

2. Material yang digunakan

a. Profil aluminium (powder coating)
b. Angkur/anchor (dynabolt atau fisher)
c. Sekrup stainless steel
d. Sealant silikon / weather seal
e. Karet gasket (jika diperlukan)
f. Busa polyurethane (PU foam)
g. Mortar/aci penutup celah

3. Peralatan kerja

a. Mesin potong aluminium
b. Bor listrik
c. Waterpass / laser level
d. Meteran dan siku
e. Screwdriver / impact drill
f. Sealant gun
g. Palu dan alat bantu lainnya

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-50
Metode pelaksanaan pekerjaan kusen alumunium

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Memastikan ukuran bukaan dinding sesuai gambar kerja b. Melakukan pengukuran ulang (check and re-check) c. Menyiapkan shop drawing kusen aluminium d. Membersihkan area kerja dari kotoran dan hambatan e. Menyiapkan material dan peralatan dalam kondisi baik f. Menentukan titik pemasangan dan elevasi kusen
2	Fabrikasi Kusen	a. Profil aluminium dipotong sesuai ukuran dan sudut (biasanya 45° untuk sambungan sudut) b. Melakukan perakitan awal kusen menggunakan bracket/screw c. Memastikan dimensi sesuai gambar kerja d. Membersihkan hasil potongan dari burr/serpihan
3	Penempatan dan Pemasangan Kusen	a. Kusen ditempatkan pada posisi bukaan dinding b. Menggunakan waterpass untuk memastikan: Tegak lurus (vertical), Rata (horizontal) c. Kusen ditahan sementara menggunakan ganjal

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
4	Pengikatan Kusen	a. Melakukan pengeboran pada dinding sesuai titik angkur b. Memasang dynabolt/fisher sebagai pengikat c. Mengencangkan kusen ke dinding dengan sekrup/anchor d. Jarak antar angkur ± 40–60 cm atau sesuai spesifikasi
5	Penyetelan (Alignment)	a. Mengecek ulang: Kelurusan kusen, Kesikuan sudut, Ketinggian dan posisi b. Melakukan penyesuaian jika terdapat deviasi
6	Pengisian Celah	a. Celah antara kusen dan dinding diisi dengan: PU foam atau mortar b. Setelah kering, dirapikan dengan acian
7	Finishing	a. Mengaplikasikan sealant silikon pada sisi sambungan untuk mencegah kebocoran air b. Membersihkan permukaan kusen dari noda semen atau kotoran c. Melindungi kusen dengan plastik pelindung sampai pekerjaan selesai
8	Pengendalian Mutu	a. Dimensi kusen sesuai gambar kerja b. Kusen terpasang: Tegak lurus dan tidak miring, Kuat dan tidak goyah c. Sambungan rapat dan rapi d. Tidak terdapat cacat (goresan, penyok) e. Sealant terpasang dengan baik dan tidak bocor

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Kusen aluminium terpasang kuat, presisi, dan rapi
b. Tidak terjadi kebocoran pada sambungan
c. Siap untuk pemasangan daun pintu atau jendela
d. Tampilan finishing bersih dan sesuai spesifikasi

IV.3.4.6 Pekerjaan engsel pintu

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengadaan engsel pintu dan aksesorisnya
b. Penentuan posisi dan jumlah engsel
c. Pemasangan engsel pada daun pintu dan kusen
d. Penyetelan posisi pintu
e. Pengujian fungsi buka-tutup

2. Material yang digunakan

a. Engsel pintu (stainless steel) KW1
b. Sekrup pengikat (stainless steel / anti karat)
c. Lem kayu (jika diperlukan untuk pintu kayu)
d. Pelumas engsel

3. Peralatan kerja

a. Bor listrik / obeng
b. Pahat kayu (untuk pintu kayu)
c. Meteran
d. Waterpass
e. Pensil / penanda
f. Palu
g. Screwdriver

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-51
Metode pelaksanaan pekerjaan engsel pintu

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Memastikan daun pintu dan kusen telah terpasang dengan benar b. Menentukan jenis engsel sesuai spesifikasi c. Menentukan jumlah engsel: 2 buah untuk pintu ringan, 3 buah untuk pintu standar, ≥4 buah untuk pintu berat d. Menentukan posisi pemasangan engsel e. Menyiapkan alat dan material
2	Penentuan Posisi Engsel	a. Menandai posisi engsel pada daun pintu: Engsel atas: ±20–25 cm dari atas pintu, Engsel bawah: ±20–25 cm dari bawah pintu, Engsel tengah: di tengah tinggi pintu b. Memastikan posisi sejajar antara daun pintu dan kusen
3	Pembuatan Dudukan Engsel	(Untuk pintu kayu / kusen kayu) a. Membuat coakan (mortise) menggunakan pahat sesuai ketebalan engsel b. Kedalaman coakan harus rata agar engsel tidak menonjol (Untuk aluminium / besi) Biasanya tanpa coakan, cukup dibor sesuai titik sekrup
4	Pemasangan Engsel pada Daun Pintu	a. Meletakkan engsel pada posisi yang telah ditandai b. Mengencangkan dengan sekrup c. Memastikan engsel terpasang rata dan tidak miring
5	Pemasangan Daun Pintu	a. Mengangkat daun pintu dan menyatukan engsel dengan kusen b. Memasang pin engsel (jika tipe lepas pasang) c. Memastikan pintu dapat berdiri dengan stabil
6	Penyetelan (Adjustment)	a. Mengecek: Kelurusan pintu, Celah antara pintu dan kusen, Keseimbangan pintu b. Melakukan penyesuaian jika: Pintu seret, Pintu miring, Celah tidak merata
7	Pengujian Fungsi	a. Membuka dan menutup pintu berulang kali

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		b. Memastikan: Gerakan halus, Tidak berbunyi, Tidak seret atau macet c. Memberikan pelumas pada engsel jika diperlukan
8	Pengendalian Mutu	a. Engsel terpasang kuat dan tidak longgar b. Posisi engsel sejajar dan presisi c. Pintu: Tidak miring, Tidak turun (sagging) d. Celah pintu seragam (±3–5 mm sesuai standar) e. Tidak ada bunyi berisik saat operasi

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Engsel terpasang kuat dan rapi
b. Pintu dapat dibuka dan ditutup dengan lancar
c. Tidak terjadi kemiringan atau penurunan pintu
d. Tampilan finishing sesuai spesifikasi

IV.3.4.7 Pekerjaan set kunci tanam silinder + handel pintu

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengadaan kunci tanam (mortise lock), silinder, dan handel pintu
b. Penentuan posisi pemasangan
c. Pembuatan lubang (slot) pada daun pintu
d. Pemasangan body kunci, silinder, dan handel
e. Pemasangan strike plate pada kusen
f. Penyetelan dan pengujian fungsi

2. Material yang digunakan

a. Kunci tanam (mortise lock body)
b. Silinder kunci (cylinder lock)
c. Handel pintu (lever handle)
d. Strike plate (plat lawan kunci)
e. Sekrup stainless steel
f. Pelumas kunci (jika diperlukan)

3. Peralatan kerja

a. Bor listrik
b. Pahat kayu (untuk pintu kayu)
c. Mesin router (jika ada)
d. Obeng / impact drill
e. Meteran
f. Pensil / penanda
g. Siku dan waterpass

h. Palu

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-52
Metode pelaksanaan pekerjaan kunci tanam silinder + handel pintu

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Memastikan daun pintu dan kusen sudah terpasang dengan baik b. Menentukan jenis dan spesifikasi kunci sesuai RKS c. Menentukan ketinggian pemasangan: Umumnya ±90–100 cm dari lantai jadi d. Menyiapkan alat dan material e. Melakukan pengukuran dan penandaan awal
2	Penandaan Posisi Kunci	a. Menentukan posisi kunci pada sisi daun pintu b. Menandai: Lubang body kunci, Lubang silinder, Lubang handel c. Memastikan posisi simetris kiri dan kanan
3	Pembuatan Lubang (Mortise)	(Untuk pintu kayu / kusen kayu) a. Melubangi sisi pintu menggunakan bor b. Merapikan lubang dengan pahat atau router c. Menyesuaikan ukuran dengan body kunci (Untuk pintu aluminium) a. Menggunakan mesin bor sesuai ukuran body kunci b. Biasanya mengikuti profil yang sudah disiapkan pabrik
4	Pemasangan Body Kunci	a. Memasukkan body kunci ke dalam lubang b. Memastikan posisi rata dengan permukaan pintu c. Mengencangkan dengan sekrup pengikat
5	Pemasangan Silinder Kunci	a. Memasukkan silinder dari sisi luar pintu b. Mengunci posisi silinder dengan baut pengikat c. Memastikan silinder dapat berputar dengan baik
6	Pemasangan Handel Pintu	a. Memasang handel (lever) pada kedua sisi pintu b. Menghubungkan spindle (batang penghubung) c. Mengencangkan handel dengan sekrup d. Memastikan handel kembali ke posisi semula (spring bekerja baik)
7	Pemasangan Strike Plate pada Kusen	a. Menutup pintu untuk menentukan posisi lidah kunci b. Menandai posisi pada kusen c. Membuat lubang untuk lidah kunci d. Memasang strike plate dan mengencangkan sekrup
8	Penyetelan (Adjustment)	a. Mengecek: Posisi lidah kunci masuk sempurna ke strike plate, Handel tidak seret, Kunci dapat diputar dengan lancar b. Melakukan penyetelan jika diperlukan

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
9	Pengujian Fungsi	a. Membuka dan menutup pintu berulang kali b. Mengunci dan membuka dengan kunci c. Memastikan: Penguncian sempurna, Tidak macet, Tidak ada bunyi abnormal
10	Pengendalian Mutu	a. Kunci terpasang presisi dan kuat b. Handel terpasang simetris dan kokoh c. Silinder berfungsi dengan baik d. Lidah kunci masuk sempurna ke strike plate e. Tidak ada goresan atau kerusakan pada pintu f. Fungsi buka-tutup dan penguncian berjalan lancar

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Kunci tanam dan handel terpasang rapi dan presisi
b. Sistem penguncian bekerja sempurna
c. Pintu dapat dibuka dan dikunci dengan mudah
d. Tampilan finishing sesuai spesifikasi dan estetis

IV.3.4.8 Pekerjaan jendela kaca rangka alumunium

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengadaan material jendela aluminium dan kaca
b. Fabrikasi rangka aluminium
c. Pemasangan kusen jendela
d. Pemasangan daun jendela dan kaca
e. Pemasangan aksesoris (engsel, kunci, handle, rel, dll)
f. Finishing dan pembersihan

2. Material yang digunakan

a. Profil aluminium (powder coating)
b. Kaca (clear tebal 6 mm)
c. Sekrup stainless steel
d. Dynabolt / fisher anchor
e. Karet gasket / rubber seal
f. Sealant silikon (weather proof)
g. Aksesoris: Engsel, Handle, Kunci
h. PU foam / mortar pengisi celah

3. Peralatan kerja

a. Mesin potong aluminium
b. Bor listrik
c. Waterpass / laser level

d. Meteran dan siku
e. Sealant gun
f. Obeng / impact drill
g. Alat angkat kaca (suction glass)
h. Tang dan alat bantu lainnya

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-53
Metode pelaksanaan pekerjaan jendela kaca rangka alumunium

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Memastikan ukuran bukaan dinding sesuai gambar kerja b. Melakukan pengukuran ulang (as built measurement) c. Menyiapkan shop drawing jendela aluminium d. Membersihkan area kerja e. Menyiapkan material dan peralatan f. Memastikan jenis jendela (swing / sliding / fixed) sesuai desain
2	Fabrikasi Rangka Aluminium	a. Profil aluminium dipotong sesuai ukuran dan sudut b. Perakitan rangka kusen dan daun jendela di workshop c. Pengecekan dimensi dan kesikuan d. Membersihkan hasil pemotongan
3	Pemasangan Kusen Jendela	a. Kusen ditempatkan pada bukaan dinding b. Dicek dengan waterpass agar: Tegak lurus (vertical), Rata (horizontal) c. Kusen ditahan sementara dengan ganjal
4	Pengikatan Kusen	a. Melakukan pengeboran pada dinding sesuai titik angkur b. Memasang dynabolt/fisher sebagai pengikat c. Mengencangkan kusen ke dinding dengan sekrup/anchor d. Jarak antar angkur ± 40–60 cm atau sesuai spesifikasi
5	Penyetelan (Alignment)	a. Memastikan posisi kusen: Tidak miring, Tidak melintir, Siku sempurna b. Dilakukan penyesuaian sebelum pengencangan final
6	Pemasangan Daun Jendela	a. Memasang daun jendela pada kusen: Sistem engsel (casement) b. Memastikan: Buka-tutup lancar, Tidak seret, Tidak ada celah berlebih
7	Pemasangan Kaca	a. Kaca dipasang pada rangka aluminium b. Menggunakan: Karet gasket atau glazing bead c. Kaca harus: Terpasang rapat, Tidak goyang d. Tidak bersentuhan langsung dengan aluminium (harus ada seal)
8	Pemasangan Sealant	a. Sealant silikon diaplikasikan pada: Sambungan kusen dengan dinding, Sambungan kaca dengan frame (jika diperlukan) b. Bertujuan untuk: Mencegah kebocoran air, Menambah kekedapan udara

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
9	Pengisian Celah	a. Celah antara kusen dan dinding diisi dengan: PU foam atau mortar b. Setelah kering, dirapikan dengan acian
10	Finishing dan Pembersihan	a. Membersihkan kaca dari noda semen dan debu b. Membersihkan aluminium dari goresan atau kotoran c. Melindungi permukaan dengan plastik pelindung d. Pemeriksaan akhir fungsi jendela
11	Pengendalian Mutu	a. Dimensi sesuai gambar kerja b. Kusen dan daun terpasang presisi c. Jendela: Mudah dibuka dan ditutup, Tidak macet d. Kaca: Tidak retak / cacat, Terpasang kuat dan rapi e. Tidak terjadi kebocoran (air dan udara) f. Finishing rapi dan bersih

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Jendela aluminium terpasang kuat dan presisi
b. Kaca terpasang aman dan kedap
c. Fungsi buka-tutup berjalan baik
d. Tampilan rapi, bersih, dan sesuai spesifikasi teknis

IV.3.5 Pekerjaan plafon

IV.3.5.1 Pekerjaan rangka plafon

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengadaan material rangka plafon
b. Pengukuran dan penentuan elevasi plafon
c. Pemasangan rangka utama dan rangka penggantung
d. Pemasangan rangka sekunder (furing/reng plafon)
e. Penyetelan dan penguatan rangka
f. Persiapan untuk pemasangan penutup plafon (gypsum)

2. Material yang digunakan

a. Rangka plafon (hollow galvanis)
b. Hanger (penggantung) / kawat gantung / rod
c. Bracket / klip pengikat
d. Sekrup (self drilling screw)
e. Dynabolt / fisher anchor
f. Angkur penggantung
g. Wire mesh / pengaku tambahan (jika diperlukan)

3. Peralatan kerja

a. Bor listrik / impact drill
b. Waterpass / laser level
c. Meteran dan benang ukur
d. Tang dan gunting besi
e. Obeng
f. Tangga / scaffolding
g. Palu

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-54
Metode pelaksanaan pekerjaan rangka plafon

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Memastikan pekerjaan struktur dan instalasi MEP di atas plafon sudah selesai b. Menentukan elevasi plafon berdasarkan gambar kerja c. Melakukan pengukuran dan marking pada dinding d. Menyiapkan shop drawing dan pola rangka e. Membersihkan area kerja f. Menyiapkan material dan alat
2	Penentuan Elevasi Plafon	a. Menentukan tinggi plafon dari lantai jadi b. Membuat garis level menggunakan waterpass / laser c. Menandai keliling ruangan sebagai acuan pemasangan
3	Pemasangan Rangka Tepi	a. Memasang rangka tepi pada dinding mengikuti garis elevasi b. Menggunakan fisher/dynabolt atau sekrup c. Memastikan terpasang rata dan kuat
4	Pemasangan Penggantung (Hanger)	a. Menentukan titik gantung dengan jarak: ±80–120 cm (tergantung sistem) b. Memasang anchor dan batang penggantung (rod/kawat) c. Memastikan posisi vertikal dan kuat
5	Pemasangan Rangka Utama	a. Memasang rangka utama (main runner) pada hanger b. Mengatur jarak antar rangka utama (±60–120 cm sesuai spesifikasi) c. Mengikat dengan kuat menggunakan bracket/klip
6	Pemasangan Rangka Sekunder (Furing)	a. Memasang rangka sekunder melintang pada rangka utama b. Jarak antar furing: ±40–60 cm (untuk gypsum) c. Mengikat dengan sekrup/self drilling screw d. Membentuk grid atau pola sesuai desain
7	Penyetelan dan Perataan	a. Mengecek kerataan seluruh rangka plafon b. Menggunakan waterpass/laser untuk memastikan: Rata (level), Tidak melendut c. Melakukan penyesuaian pada hanger jika diperlukan

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
8	Penguatan Rangka	a. Menambahkan pengaku (bracing) jika diperlukan b. Memastikan semua sambungan kencang c. Mengecek kestabilan rangka terhadap getaran
9	Persiapan Penutup Plafon	a. Memastikan rangka siap untuk pemasangan: Gypsum b. Memastikan jalur instalasi MEP sudah sesuai (lampu, AC, sprinkler, dll)
10	Pengendalian Mutu	a. Elevasi plafon sesuai gambar kerja b. Rangka terpasang: c. Rata dan tidak bergelombang d. Kuat dan tidak goyang e. Jarak antar rangka sesuai spesifikasi f. Sambungan kuat dan rapi g. Siap menerima penutup plafon tanpa deformasi

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Rangka plafon terpasang presisi dan rata
b. Struktur rangka kuat dan stabil
c. Siap untuk pemasangan penutup plafon
d. Tidak terjadi lendutan atau deformasi

IV.3.5.2 Pekerjaan plafon gypsum

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengadaan material plafon gypsum
b. Pemasangan papan gypsum pada rangka plafon
c. Pekerjaan sambungan (jointing) dan finishing
d. Pengecatan plafon
e. Pembersihan akhir

2. Material yang digunakan

a. Papan gypsum (tebal 9 mm)
b. Rangka plafon (hollow galvanis)
c. Sekrup gypsum (self drilling screw)
d. Joint tape (paper tape / fiber tape)
e. Joint compound / dempul gypsum
f. Corner bead (untuk sudut)
g. Cat dasar (primer)
h. Cat finishing

3. Peralatan kerja

a. Bor listrik / screw gun
b. Cutter / pisau gypsum
c. Meteran dan siku
d. Waterpass / laser level
e. Amplas
f. Kape / spatula
g. Tangga / scaffolding
h. Roll dan kuas cat

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-55
Metode pelaksanaan pekerjaan plafon gypsum

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Memastikan rangka plafon sudah terpasang dengan baik, rata, dan kuat b. Memastikan pekerjaan MEP di atas plafon sudah selesai c. Membersihkan area kerja d. Menyiapkan material dan alat e. Melakukan pengukuran dan penyesuaian ukuran papan gypsum
2	Pemasangan Papan Gypsum	a. Memotong papan gypsum sesuai ukuran bidang b. Mengangkat dan menempatkan papan pada rangka plafon c. Memasang papan dengan sekrup: Jarak sekrup ±20–30 cm,Sekrup tidak boleh terlalu dalam (tidak merusak kertas gypsum) d. Pemasangan dilakukan sistem: Rapat, Berselang (staggered joint) untuk menghindari retak
3	Pekerjaan Sambungan (Jointing)	a. Mengisi sambungan antar papan dengan joint compound b. Menempelkan joint tape pada sambungan c. Menutup kembali dengan lapisan compound d. Meratakan dengan kape e. Melakukan pelapisan ulang (finishing coat) hingga permukaan halus
4	Pekerjaan Sudut dan Detail	a. Memasang corner bead pada sudut luar (jika ada) b. Mengaplikasikan compound pada sudut c. Merapikan hingga sudut terlihat lurus dan rapi
5	Pengamplasan	a. Mengamplas seluruh permukaan sambungan setelah kering b. Memastikan permukaan: Halus, Rata, Tidak bergelombang
6	Pengecatan	a. Membersihkan debu hasil amplas b. Mengaplikasikan cat dasar (primer) c. Mengaplikasikan cat finishing minimal 2 lapis d. Menunggu setiap lapisan kering sebelum pelapisan berikutnya
7	Pembersihan Akhir	a. Membersihkan sisa material dan kotoran b. Membersihkan permukaan plafon c. Melindungi plafon dari kerusakan selama pekerjaan lanjutan

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
8	Pengendalian Mutu	a. Permukaan plafon: Rata dan tidak bergelombang, Sambungan tidak terlihat b. Tidak terdapat retak pada sambungan c. Sekrup tidak terlihat (tertutup compound) d. Finishing cat merata dan tidak belang e. Plafon terpasang kuat dan tidak melendut

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Plafon gypsum terpasang rapi, rata, dan kuat
b. Sambungan tidak terlihat dan bebas retak
c. Finishing halus dan estetis
d. Siap digunakan sesuai fungsi ruang

IV.3.5.3 Pekerjaan lis plafon gypsum

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengadaan material lis plafon gypsum
b. Pengukuran dan penentuan posisi pemasangan
c. Pemotongan dan penyesuaian lis
d. Pemasangan lis pada pertemuan dinding dan plafon
e. Pekerjaan sambungan dan finishing
f. Pengecatan dan pembersihan akhir

2. Material yang digunakan

a. Lis plafon gypsum (cornice) sesuai profil desain
b. Lem gypsum / adhesive khusus
c. Sekrup/paku (jika diperlukan sebagai pengikat tambahan)
d. Joint compound / dempul gypsum
e. Cat dasar (primer)
f. Cat finishing

3. Peralatan kerja

a. Meteran
b. Waterpass / laser level
c. Gergaji / cutter khusus gypsum
d. Kape / spatula
e. Amplas
f. Pensil / penanda
g. Tangga / scaffolding
h. Kuas / roller cat

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-56
Metode pelaksanaan pekerjaan lis plafon gypsum

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Memastikan plafon gypsum dan dinding sudah selesai dan rata b. Menentukan elevasi dan garis pemasangan lis c. Membersihkan area pemasangan dari debu dan kotoran d. Menyiapkan material dan peralatan e. Melakukan pengukuran keliling ruangan
2	Penentuan Garis Pemasangan	a. Menandai garis pemasangan lis pada dinding dan plafon b. Menggunakan waterpass/laser untuk memastikan garis lurus dan rata c. Menjadi acuan pemasangan seluruh lis
3	Pemotongan Lis Gypsum	a. Mengukur panjang setiap sisi ruangan b. Memotong lis sesuai ukuran c. Untuk sudut: Dipotong sudut 45° (mitre joint) d. Memastikan potongan presisi agar sambungan rapi
4	Pemasangan Lis Gypsum	a. Mengoleskan lem gypsum pada bagian belakang lis b. Menempelkan lis pada posisi yang telah ditandai c. Menekan hingga menempel kuat d. Menggunakan paku/sekrup sementara jika diperlukan e. Memastikan lis: Lurus, Rapat dengan dinding dan plafon
5	Penyambungan Lis	a. Menyatukan antar lis dengan rapat b. Mengisi sambungan menggunakan joint compound c. Merapikan sambungan agar tidak terlihat
6	Finishing Permukaan	a. Menutup lubang sekrup/paku dengan compound b. Menghaluskan sambungan dan permukaan c. Melakukan pengamplasan setelah kering
7	Pengecatan	a. Membersihkan permukaan dari debu b. Mengaplikasikan cat dasar (primer) c. Mengaplikasikan cat finishing minimal 2 lapis d. Memastikan warna merata dan sesuai desain
8	Pembersihan Akhir	a. Membersihkan sisa material dan noda b. Memastikan lis plafon bersih dan rapi c. Melindungi dari kerusakan selama pekerjaan lanjutan
9	Pengendalian Mutu	a. Lis terpasang lurus dan sejajar b. Sambungan: Rapat, Tidak terlihat c. Tidak terdapat retak atau pecah d. Permukaan halus dan rapi e. Finishing cat merata dan estetis

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Lis plafon gypsum terpasang rapi dan presisi
b. Sambungan tidak terlihat
c. Tampilan estetis sesuai desain interior
d. Finishing halus dan berkualitas tinggi

IV.3.5.4 Pekerjaan pengecatan plafon

Prosedur pengecatan plafon gypsum sama dengan pekerjaan pengecatan pada sub bab VI.3.1.5

IV.3.6 Pekerjaan kanopi koridor

IV.3.6.1 Pekerjaan kolom baja Wide Flange (WF)

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengadaan material baja WF dan aksesoris
b. Fabrikasi kolom baja (pemotongan, pengeboran, pengelasan)
c. Pemasangan base plate dan anchor bolt
d. Ereksi/pendirian kolom baja WF
e. Penyambungan antar elemen baja
f. Pengecekan kelurusan dan penguatan
g. Finishing dan perlindungan permukaan

2. Material yang digunakan

a. Baja profil WF sesuai spesifikasi (misal WF 150, WF 200)
b. Base plate (plat dasar kolom)
c. Anchor bolt (angkur tanam)
d. Baut mutu tinggi (high strength bolt)
e. Elektroda las / kawat las
f. Grouting non-shrink
g. Cat primer anti karat
h. Cat finishing (epoxy / alkyd sesuai spesifikasi)

3. Peralatan kerja

a. Mesin las (welding machine)
b. Mesin bor baja
c. Gerinda
d. Crane / chain block / hoist
e. Waterpass / theodolite / total station
f. Kunci momen (torque wrench)

g. Alat ukur (meteran, siku)
h. Alat angkat (webbing sling, shackle)

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-57
Metode pelaksanaan pekerjaan kolom baja WF

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Memastikan pondasi dan pedestal beton telah selesai dan mencapai kekuatan cukup b. Memastikan posisi anchor bolt sesuai shop drawing c. Melakukan pengecekan elevasi dan titik koordinat d. Menyiapkan shop drawing dan erection plan e. Menyiapkan area kerja dan akses alat angkat f. Melakukan inspeksi material baja
2	Fabrikasi Kolom Baja	a. Pemotongan baja WF sesuai ukuran b. Pengeboran lubang sambungan (jika diperlukan) c. Pengelasan base plate ke kolom d. Pemeriksaan hasil las (visual / NDT jika disyaratkan) e. Pembersihan permukaan dan aplikasi primer
3	Pemasangan Rangka Tepi	a. Memasang rangka tepi pada dinding mengikuti garis elevasi b. Menggunakan fisher/dynabolt atau sekrup c. Memastikan terpasang rata dan kuat
4	Persiapan Pemasangan	a. Membersihkan area pedestal b. Memasang leveling plate atau shim plate c. Memastikan anchor bolt: Posisi benar, Tidak miring d. Menyiapkan alat angkat
5	Ereksi Kolom Baja WF	a. Mengangkat kolom menggunakan crane/chain block b. Menempatkan kolom pada posisi anchor bolt c. Memasang mur dan ring pengikat sementara d. Menahan kolom dengan penyangga sementara (temporary bracing)
6	Penyetelan (Alignment)	a. Mengecek: Ketegakan (verticality) dengan waterpass/theodolite atau pun sudut kemiringan kolom untuk kolom yang didesain membentuk sudut kemiringan tertentu, Posisi koordinat, Elevasi base plate b. Melakukan penyetelan menggunakan shim plate c. Mengencangkan anchor bolt setelah posisi tepat
7	Grouting Base Plate	a. Mengisi celah antara base plate dan pedestal dengan grout non-shrink b. Memastikan grout: Mengisi penuh tanpa rongga, Permukaan rata c. Menunggu hingga grout mencapai kekuatan yang cukup
8	Penguatan dan Bracing	a. Memasang pengaku sementara/permanen b. Memastikan kolom stabil sebelum menerima beban struktur lain

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
9	Finishing dan Perlindungan	a. Membersihkan permukaan baja b. Melakukan pengecatan: Primer coat, Intermediate coat, Finishing coat c. Menutup bagian yang belum terlapisi
10	Pengendalian Mutu	a. Dimensi dan spesifikasi baja sesuai shop drawing b. Posisi kolom: Tegak (toleransi ±1/1000 tinggi kolom), Sesuai koordinat c. Kualitas las: Tidak retak, Tidak porositas d. Baut terpasang dan dikencangkan sesuai torsi e. Grouting padat dan tidak retak f. Lapisan cat merata dan tidak mengelupas

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Kolom baja WF terpasang tegak, kuat, dan presisi
b. Sambungan aman dan sesuai standar
c. Struktur siap menerima beban lanjutan (balok/atap)
d. Finishing rapi dan terlindungi dari korosi

IV.3.6.2 Pekerjaan angkur kolom baja WF

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengadaan dan pemasangan anchor bolt (angkur)
b. Penentuan posisi dan setting anchor bolt
c. Pemasangan base plate kolom baja WF
d. Penyetelan elevasi dan kelurusan
e. Pekerjaan grouting base plate
f. Finishing dan perlindungan

2. Material yang digunakan

a. Anchor bolt (baut angkur) lengkap dengan mur dan washer
b. Template anchor (plat mal)
c. Base plate baja
d. Shim plate / leveling plate
e. Non-shrink grout
f. Oli / grease (pelindung ulir)

3. Peralatan kerja

a. Total station / theodolite / waterpass
b. Kunci pas / torque wrench
c. Mixer grout
d. Alat cor manual (ember, sekop)
e. Alat ukur (meteran, benang ukur)

f. Vibrator kecil / rod pemadat
g. Alat pembersih

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-58
Metode pelaksanaan pekerjaan angkur kolom baja WF

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Memastikan pondasi/pedestal beton telah selesai dan mencapai kekuatan minimal b. Memastikan shop drawing anchor bolt sudah disetujui c. Menyiapkan template anchor sesuai jarak lubang base plate d. Membersihkan area pedestal dari kotoran dan air e. Memastikan elevasi dan titik koordinat telah ditentukan
2	Pemasangan Anchor Bolt (Sebelum Cor Beton)	a. Menempatkan anchor bolt menggunakan template (mal) b. Menyetel posisi: Jarak antar bolt sesuai base plate, Elevasi sesuai rencana, Tegak lurus (tidak miring) c. Mengikat anchor ke tulangan pedestal agar tidak bergeser saat pengecoran d. Melindungi ulir dengan plastik/grease
3	Pengecoran Pedestal	a. Melakukan pengecoran beton pedestal b. Menjaga posisi anchor bolt tetap stabil c. Mengontrol agar tidak terjadi pergeseran atau kemiringan d. Setelah beton mengeras, membuka template
4	Pemeriksaan Anchor Bolt	a. Mengecek: Posisi (as dan jarak antar bolt), Elevasi, Ketegakan b. Membersihkan ulir dari kotoran beton c. Memperbaiki jika ada deviasi (re-threading atau chemical anchor bila perlu)
5	Persiapan Base Plate	a. Menempatkan shim plate / leveling plate di atas pedestal b. Mengatur elevasi sesuai rencana c. Memastikan permukaan rata
6	Pemasangan Kolom dan Base Plate	a. Menurunkan kolom baja WF ke posisi anchor bolt b. Memasukkan anchor bolt ke lubang base plate c. Memasang mur dan washer (belum dikencangkan penuh) d. Melakukan penyetelan: Vertikal kolom, Elevasi base plate
7	Penyetelan (Alignment)	a. Menggunakan waterpass/theodolite untuk memastikan: Kolom tegak ataupun membentuk sudut sesuai desain, Posisi sesuai koordinat b. Menyetel dengan shim plate c. Mengencangkan mur anchor sementara
	PEKERJAAN GROUTING BASE PLATE (KRITIS)	
8	Persiapan Grouting	a. Membersihkan area bawah base plate dari debu, minyak, dan air b. Membasahi permukaan beton (SSD – Saturated Surface Dry)

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		c. Menutup celah samping dengan bekisting kecil (formwork)
9	Pencampuran Grout	a. Mencampur non-shrink grout sesuai petunjuk pabrik b. Menggunakan mixer hingga homogen c. Tidak boleh terlalu cair atau terlalu kental
10	Pelaksanaan Grouting	a. Menuangkan grout dari satu sisi secara kontinu b. Membiarkan grout mengalir mengisi seluruh rongga di bawah base plate c. Menghindari terjebaknya udara (void) d. Menggunakan rod atau vibrator kecil jika diperlukan
11	Finishing Grout	a. Meratakan permukaan grout b. Membersihkan sisa grout pada sekitar base plate c. Melakukan curing (penyiraman atau penutupan basah)
12	Waktu Pengerasan	a. Menunggu grout mencapai kekuatan awal (±24–48 jam) b. Setelah cukup kuat: Mengencangkan mur anchor bolt secara permanen (final tightening)
13	Finishing	a. Memotong sisa panjang anchor bolt jika diperlukan b. Melapisi bagian terbuka dengan cat anti karat c. Membersihkan area kerja
14	Pengendalian Mutu	a. Posisi anchor bolt sesuai shop drawing (toleransi ±3 mm) b. Anchor bolt tegak dan tidak miring c. Base plate rata dan tidak menggantung d. Grout: Mengisi penuh tanpa rongga, Tidak retak e. Kolom tegak (toleransi ±1/1000 tinggi) f. Baut dikencangkan sesuai spesifikasi

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Anchor bolt terpasang presisi dan kuat
b. Base plate duduk sempurna di atas grout
c. Tidak ada rongga di bawah base plate
d. Kolom baja WF stabil
e. Sistem angkur mampu menyalurkan beban dengan aman

IV.3.6.3 Pekerjaan rangka balok baja WF

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengadaan material balok baja WF
b. Fabrikasi balok (pemotongan, pengeboran, pengelasan)
c. Ereksi dan pemasangan balok pada kolom baja
d. Penyambungan balok (baut/las)

e. Penyetelan posisi dan elevasi
f. Penguatan sementara (bracing)
g. Finishing dan perlindungan baja

2. Material yang digunakan

a. Baja profil WF sesuai spesifikasi
b. Baut mutu tinggi (high tension bolt/ HTB)
c. Plat sambung (end plate / splice plate)
d. Elektroda las / kawat las
e. Cat primer anti karat
f. Cat finishing (epoxy / alkyd)

3. Peralatan kerja

a. Crane / chain block / hoist
b. Mesin las
c. Mesin bor baja
d. Gerinda
e. Torque wrench
f. Waterpass / theodolite / total station
g. Webbing sling dan shackle
h. Alat ukur (meteran, siku)

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-59
Metode pelaksanaan pekerjaan rangka balok baja WF

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Memastikan kolom baja WF telah terpasang dan lolos inspeksi b. Memastikan anchor dan grouting telah selesai dan kuat c. Menyiapkan shop drawing erection plan d. Menentukan metode pengangkatan e. Memastikan area kerja aman dan akses alat tersedia f. Melakukan inspeksi material (dimensi, mutu baja, kondisi permukaan)
2	Fabrikasi Balok Baja WF	a. Memotong profil WF sesuai ukuran b. Pengeboran lubang baut sesuai detail sambungan c. Pengelasan plat sambung (end plate) d. Pemeriksaan hasil las (visual/NDT jika disyaratkan) e. Membersihkan permukaan dan pengecatan primer
3	Persiapan Ereksi	a. Menentukan titik angkat (lifting point) b. Memasang sling pada posisi yang aman c. Menyiapkan peralatan pengangkat (crane/hoist) d. Briefing keselamatan kerja

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
4	Pengangkatan dan Penempatan Balok	a. Mengangkat balok baja secara perlahan menggunakan crane/hoist b. Mengarahkan balok ke posisi di atas kolom c. Menempatkan balok pada dudukan (seat/end plate) d. Memasang baut sementara atau tack weld
5	Penyambungan Balok	Sambungan Baut a. Memasukkan baut mutu tinggi ke lubang sambungan b. Memasang washer dan mur c. Mengencangkan secara bertahap (snug tightening) d. Final tightening menggunakan torque wrench sesuai spesifikasi Sambungan Las (jika ada) a. Membersihkan area sambungan b. Melakukan pengelasan sesuai prosedur (WPS) c. Memeriksa hasil las (visual/NDT jika diperlukan)
6	Penyetelan (Alignment)	a. Mengecek: Elevasi balok, Kelurusan horizontal, Posisi terhadap grid bangunan b. Melakukan penyetelan jika diperlukan c. Mengencangkan semua sambungan secara final
7	Pemasangan Bracing Sementara	a. Memasang pengaku sementara untuk menjaga stabilitas b. Mencegah pergeseran selama pekerjaan lanjutan
8	Pengecekan Keseluruhan	a. Memastikan seluruh baut telah terpasang dan dikencangkan b. Memastikan tidak ada deformasi atau misalignment c. Memastikan balok terpasang stabil
9	Finishing dan Perlindungan	a. Membersihkan permukaan baja b. Melakukan pengecatan: Primer coat, Intermediate coat, Finishing coat c. Melapisi area sambungan yang belum terlindungi
10	Pengendalian Mutu	a. Dimensi balok sesuai shop drawing b. Posisi balok: Elevasi sesuai toleransi, Lurus dan tidak melendut c. Baut: Terpasang lengkap, Dikencangkan sesuai torsi d. Las: Tidak retak, porositas, atau cacat e. Finishing cat merata dan tidak mengelupas

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Balok baja WF terpasang kuat dan presisi
b. Sambungan aman dan sesuai standar
c. Struktur stabil dan siap menerima beban lanjutan
d. Finishing rapi dan terlindungi dari korosi

IV.3.6.4 Pekerjaan Sambungan kolom dan balok baja (sambungan baut)

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengadaan baut mutu tinggi (high tension bolt / HTB)
b. Persiapan permukaan sambungan baja
c. Pemasangan baut pada sambungan kolom–balok
d. Pengencangan baut sesuai metode (snug-tight / pretension)
e. Pemeriksaan dan pengujian sambungan

2. Material yang digunakan

a. Baut mutu tinggi (High tension Bolt) lengkap: Bolt, Nut, Washer
b. Plat sambung (end plate / splice plate)
c. Pelumas ulir (jika disyaratkan pabrik)

3. Peralatan kerja

a. Impact wrench / kunci listrik
b. Torque wrench (kunci momen)
c. Spanner / kunci pas
d. Drift pin (untuk alignment lubang)
e. Feeler gauge
f. Alat ukur (meteran, siku)
g. Marker

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-60
Metode pelaksanaan pekerjaan Sambungan kolom dan balok baja

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Memastikan kolom dan balok telah terpasang pada posisi yang benar b. Memastikan lubang baut sesuai shop drawing c. Membersihkan permukaan sambungan dari: Karat, Oli, Debu d. Memastikan jenis dan ukuran baut sesuai spesifikasi e. Menyiapkan metode pengencangan sesuai desain (bearing/slip critical)
2	Persiapan Sambungan	a. Menyatukan elemen kolom dan balok pada posisi sambungan b. Menggunakan drift pin untuk menyelaraskan lubang c. Memastikan semua lubang sejajar
3	Pemasangan Baut	a. Memasukkan baut ke dalam lubang sambungan b. Memasang washer dan nut pada sisi yang sesuai c. Memastikan orientasi baut benar (biasanya kepala baut di luar) d. Mengencangkan secara manual (hand tight)
4	Pengangkatan dan Penempatan Balok	a. Mengangkat balok baja secara perlahan menggunakan crane/hoist b. Mengarahkan balok ke posisi di atas kolom c. Menempatkan balok pada dudukan (seat/end plate) d. Memasang baut sementara atau tack weld

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
5	Snug Tightening (Pengencangan Awal)	a. Mengencangkan baut secara bertahap menggunakan impact wrench b. Urutan pengencangan: Dari tengah ke arah luar (untuk pelat lebar) c. Memastikan semua bagian pelat menempel rapat
6	Final Tightening (Pengencangan Akhir)	Metode yang digunakan tergantung spesifikasi: a. Metode Torque Control : Menggunakan torque wrench, Mengencangkan sesuai nilai torsi yang ditentukan b. Metode Turn of Nut : Setelah snug tightening, mur diputar tambahan (misal 1/3 atau 1/2 putaran) c. Metode Tension Control Bolt (TC Bolt) : Menggunakan baut khusus dengan indikator putus (shear off)
7	Urutan Pengencangan	a. Dilakukan secara bertahap dan berurutan b. Untuk sambungan banyak baut: Dimulai dari tengah ke luar c. Menghindari ketidakseimbangan gaya
8	Pemeriksaan Sambungan	a. Mengecek: Semua baut terpasang lengkap, Washer terpasang benar, Tidak ada celah antar plat b. Memastikan tidak ada baut yang kendor
9	Penandaan dan Dokumentasi	a. Memberi tanda pada baut yang telah dikencangkan (marking) b. Mencatat hasil pengencangan (log QC)
10	Pengendalian Mutu	a. Jenis dan mutu baut sesuai spesifikasi b. Jumlah dan posisi baut sesuai shop drawing c. Torsi pengencangan sesuai standar d. Tidak ada celah antar plat sambungan e. Tidak ada baut yang rusak atau cacat f. Semua baut telah melalui final tightening

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Sambungan kolom–balok terpasang kuat dan aman
b. Baut terpasang sesuai standar dan torsi
c. Tidak ada kelonggaran atau pergeseran
d. Struktur siap menerima beban sesuai desain

IV.3.6.5 Pekerjaan Rangka atap besi hollow

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pemasangan rangka baja hollow sebagai rangka atap kanopi
b. Pemasangan di atas balok baja WF horizontal
c. Penyambungan, penyetelan, dan finishing

2. Material yang digunakan

a. Baja hollow galvanis (misal 40x40 / 50x50 mm)
b. Plat dudukan / bracket
c. Baut atau elektroda las
d. Cat anti karat

3. Peralatan kerja

a. Mesin las
b. Gerinda
c. Bor listrik
d. Waterpass
e. Meteran
f. Tangga / scaffolding

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-61
Metode pelaksanaan pekerjaan rangka atap besi hollow

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Memastikan balok WF sudah terpasang kuat dan rata b. Membersihkan permukaan balok dari karat/kotoran c. Menentukan kemiringan atap kanopi d. Menyiapkan material dan alat
2	Fabrikasi Rangka Hollow	a. Memotong baja hollow sesuai ukuran b. Merakit rangka (kuda-kuda sederhana atau rangka datar) c. Melakukan pengelasan sambungan d. Membersihkan hasil las
3	Pemasangan Rangka Atap	a. Mengangkat rangka hollow ke atas balok WF b. Menempatkan pada dudukan c. Mengatur jarak antar rangka (±1–1,5 m) d. Mengikat sementara
4	Penyambungan ke Balok WF	a. Mengikat rangka hollow ke dudukan: b. Las atau baut c. Memastikan sambungan kuat dan tidak bergeser
5	Penyetelan dan Pengecekan	a. Mengecek: Kemiringan atap, Kelurusan rangka b. Melakukan perbaikan jika diperlukan
6	Finishing	a. Membersihkan permukaan baja b. Mengecat bagian yang dilas dengan cat anti karat c. Membersihkan area kerja
7	Pengendalian Mutu	a. Rangka terpasang lurus dan stabil b. Sambungan kuat dan rapi c. Kemiringan sesuai desain

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		d. Tidak ada goyangan atau lendutan

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Rangka kanopi terpasang kuat di atas balok WF
b. Siap untuk pemasangan penutup atap
c. Tampilan rapi dan tahan terhadap cuaca

IV.3.6.6 Pekerjaan penutup atap fiberglass

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengadaan material penutup atap fiberglass
b. Persiapan rangka atap (hollow)
c. Pemasangan lembaran fiberglass
d. Pemasangan aksesoris (sekrup, washer, sealant)
e. Finishing dan pembersihan

2. Material yang digunakan

a. Lembaran atap fiberglass (flat sesuai desain)
b. Sekrup roofing (self drilling screw)
c. Washer karet (EPDM)
d. Sealant silikon / weather seal

3. Peralatan kerja

a. Bor listrik / screw gun
b. Gerinda / gunting khusus
c. Meteran
d. Waterpass
e. Sealant gun
f. Tangga / scaffolding
g. Alat pengaman kerja di ketinggian

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-62
Metode pelaksanaan pekerjaan penutup atap fiberglass

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Memastikan rangka atap telah terpasang: Kuat, Rata, Sesuai jarak gording b. Membersihkan permukaan rangka c. Menyiapkan material dan alat d. Menentukan pola overlap antar lembaran

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
2	Pemasangan Lembaran Fiberglass	a. Meletakkan lembaran pertama pada posisi awal b. Menyesuaikan posisi agar lurus c. Memasang sekrup roofing dengan washer karet
3	Pengikatan Lembaran	a. Mengencangkan sekrup secukupnya: Tidak terlalu kencang (menghindari retak), Tidak terlalu longgar b. Jarak sekrup: ±20–30 cm atau sesuai spesifikasi
4	Pemasangan Sealant	a. Mengaplikasikan sealant pada: Sambungan overlap, Sekrup (jika diperlukan) b. Bertujuan mencegah kebocoran
5	Pengecekan dan Perapihan	a. Memastikan semua lembaran terpasang lurus b. Mengecek kekencangan sekrup c. Membersihkan sisa material dan kotoran
6	Pengendalian Mutu	a. Lembaran fiberglass: Tidak retak atau pecah, Terpasang rapi dan sejajar b. Overlap sesuai standar c. Sekrup: Terpasang lengkap, Tidak bocor d. Tidak terjadi kebocoran air e. Permukaan atap rata dan estetis

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Atap fiberglass terpasang kuat dan rapi
b. Tidak terjadi kebocoran
c. Tahan terhadap cuaca dan sinar UV
d. Siap digunakan sesuai fungsi kanopi/atap

IV.3.6.7 Pekerjaan pengecatan besi kanopi

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Persiapan permukaan baja
b. Pengecatan lapis dasar (primer)
c. Pengecatan lapis antara (intermediate coat)
d. Pengecatan lapis akhir (finishing coat)
e. Pengeringan dan pemeriksaan hasil

2. Material yang digunakan

a. Cat primer anti karat (epoxy primer / red oxide)
b. Cat intermediate (epoxy / undercoat)
c. Cat finishing (alkyd / polyurethane / epoxy finish)
d. Thinner sesuai jenis cat
e. Dempul logam (jika diperlukan)

3. Peralatan kerja

a. Kuas (brush)
b. Roller
c. Wadah cat
d. Gerinda / sikat kawat
e. Amplas
f. Lap bersih
g. Alat ukur ketebalan cat (DFT gauge)
h. Tangga / scaffolding

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-63
Metode pelaksanaan pekerjaan pengecatan besi kanopi

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan pekerjaan	a. Memastikan permukaan baja: Bebas dari karat, minyak, dan kotoran b. Melakukan pembersihan: Manual (sikat kawat, amplas, gerinda ringan) c. Derajat kebersihan minimal: St 2 / St 3 (SSPC) d. Memastikan permukaan kering sebelum pengecatan e. Menutup area sekitar yang tidak dicat
2	Persiapan Permukaan	a. Membersihkan karat dan kotoran dengan sikat kawat atau gerinda b. Mengamplas permukaan hingga rata c. Membersihkan debu menggunakan lap kering d. Menghilangkan minyak dengan thinner (jika ada)
3	Pengecatan Lapis Primer	a. Mengaduk cat primer hingga homogen b. Mengaplikasikan primer dengan kuas/roller secara merata c. Ketebalan sesuai spesifikasi (±40–75 mikron) d. Menunggu kering sesuai TDS (±4–8 jam)
4	Pengecatan Lapis Intermediate	a. Mengamplas ringan permukaan primer jika diperlukan b. Membersihkan debu c. Mengaplikasikan cat intermediate secara merata d. Ketebalan sesuai spesifikasi (±40–80 mikron) e. Menunggu kering sebelum lapisan berikutnya
5	Pengecatan Lapis Finishing	a. Membersihkan permukaan dari debu b. Mengaplikasikan cat finishing dengan kuas/roller c. Memastikan warna dan ketebalan merata d. Ketebalan ±30–60 mikron e. Menghindari sagging (lelehan cat)
6	Pengeringan	a. Membiarkan cat mengering secara alami b. Menghindari: Debu, Air hujan, Sentuhan selama proses curing

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
7	Pemeriksaan Hasil	Memeriksa: Ketebalan total cat (DFT total ±120–200 mikron), Warna dan tampilan, Tidak ada cacat (gelembung, retak, peeling)
6	Pengendalian Mutu	a. Permukaan baja bersih sebelum pengecatan b. Ketebalan tiap lapisan sesuai spesifikasi c. Total ketebalan memenuhi standar d. Lapisan cat: Melekat dengan baik, Tidak mengelupas e. Finishing rata dan estetis

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Permukaan baja terlindungi dari korosi
b. Lapisan cat kuat dan tahan lama
c. Tampilan rapi dan sesuai spesifikasi
d. Ketebalan cat memenuhi standar teknis

IV.3.7 Pekerjaan sanitary

IV.3.7.1 Pekerjaan closet duduk

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengadaan closet duduk dan aksesoris
b. Persiapan titik instalasi air bersih dan pembuangan
c. Pemasangan closet duduk
d. Pemasangan aksesoris (seal, baut, jet washer jika ada)
e. Pengujian fungsi dan kebocoran
f. Pembersihan akhir

2. Material yang digunakan

a. Closet duduk
b. Baut pengikat closet (closet bolt)
c. Seal karet / wax ring
d. Sealant silikon
e. Flexible hose (selang fleksibel)
f. Stop kran (angle valve)
g. Jet washer (jika disyaratkan)
h. Teflon tape

3. Peralatan kerja

a. Kunci pas / kunci inggris
b. Bor listrik
c. Waterpass
d. Meteran

e. Sealant gun
f. Obeng
g. Lap dan alat pembersih

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-64
Metode pelaksanaan pekerjaan closet duduk

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Memastikan lantai dan keramik sudah selesai dan rata b. Memastikan posisi lubang pembuangan (floor drain/closet flange) sesuai c. Memastikan instalasi air bersih tersedia dan berfungsi d. Membersihkan area pemasangan e. Menyiapkan material dan peralatan
2	Penentuan Posisi Closet	a. Menentukan posisi closet sesuai gambar kerja b. Menandai titik lubang baut pada lantai c. Memastikan posisi sejajar dengan dinding
3	Pemasangan Seal	a. Memasang seal karet atau wax ring pada lubang pembuangan b. Memastikan seal terpasang rapat untuk mencegah kebocoran
4	Pemasangan Closet Duduk	a. Menempatkan closet di atas lubang pembuangan b. Menekan perlahan agar seal menyatu dengan baik c. Memastikan posisi closet: Lurus, Tidak miring d. Mengencangkan baut pengikat ke lantai (tidak terlalu kencang agar tidak retak)
5	Pemasangan Instalasi Air	a. Memasang stop kran pada pipa air b. Menghubungkan flexible hose dari stop kran ke tangki closet c. Menggunakan teflon tape pada sambungan ulir d. Mengencangkan sambungan secukupnya
6	Pemasangan Jet Washer	a. Memasang T-connector pada jalur air b. Menghubungkan selang jet washer c. Memastikan tidak bocor
7	Finishing	a. Mengaplikasikan sealant silikon pada bagian bawah closet b. Merapikan sealant agar tampilan rapi c. Membersihkan sisa material
8	Pengujian Fungsi	a. Membuka aliran air dan mengisi tangki b. Melakukan flushing beberapa kali c. Memeriksa: Kebocoran pada sambungan, Fungsi flush, Stabilitas closet
9	Pengendalian Mutu	a. Closet terpasang: Rata dan tidak goyang, Lurus dan presisi b. Tidak ada kebocoran pada: Sambungan air, Sambungan pembuangan

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		c. Fungsi flush berjalan baik d. Finishing rapi dan bersih

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Closet duduk terpasang kuat dan stabil
b. Sistem pembuangan dan air berfungsi dengan baik
c. Tidak terjadi kebocoran
d. Tampilan rapi dan sesuai spesifikasi

IV.3.7.2 Pekerjaan jet washer

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengadaan dan pemasangan jet washer (hand spray)
b. Pemasangan flexible hose dan holder (gantungan)
c. Pemasangan stop kran (angle valve)
d. Penyambungan ke instalasi air bersih
e. Pengujian fungsi dan finishing

2. Material yang digunakan

a. Jet washer (hand spray + selang)
b. Holder/gantungan jet washer
c. Stop kran (angle valve)
d. Flexible hose (jika diperlukan)
e. Fisher + sekrup
f. Seal tape (Teflon)
g. Sealant silikon

3. Peralatan kerja

a. Bor listrik
b. Obeng
c. Kunci inggris / kunci pas
d. Waterpass
e. Meteran
f. Seal tape (Teflon)
g. Sealant gun

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-65
Metode pelaksanaan pekerjaan jet washer

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Pastikan titik air bersih tersedia sesuai gambar kerja

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		b. Pastikan tekanan air mencukupi c. Pastikan posisi pemasangan ergonomis (umumnya di samping closet ±60–80 cm dari lantai) d. Periksa kelengkapan material dan kondisi jet washer e. Bersihkan area kerja
2	Penentuan Posisi	a. Tentukan posisi holder jet washer di dinding (biasanya di sisi kanan/kiri closet) b. Pastikan mudah dijangkau pengguna c. Tandai titik pemasangan
3	Pemasangan Stop Kran	a. Pasang stop kran pada outlet pipa air bersih b. Gunakan seal tape pada ulir untuk mencegah kebocoran c. Kencangkan dengan kunci secukupnya
4	Pemasangan Jet Washer	a. Sambungkan selang jet washer ke stop kran b. Sambungkan ujung lainnya ke hand spray c. Pastikan semua sambungan diberi seal tape
5	Pemasangan Holder	a. Bor dinding sesuai titik yang telah ditandai b. Pasang fisher dan sekrup c. Pasang holder jet washer dengan kuat dan rapi
6	Finishing	a. Rapikan posisi selang agar tidak tertekuk b. Bersihkan area kerja c. Pastikan tampilan rapi dan sesuai estetika
8	Pengujian dan Pemeriksaan	a. Buka stop kran dan uji aliran air b. Tekan tuas jet washer, pastikan air keluar lancar c. Periksa kebocoran pada: Sambungan stop kran, Sambungan selang d. Pastikan holder terpasang kuat e. Pastikan tidak ada rembesan air
9	Pengendalian Mutu	a. Fungsi (aliran air lancar & tekanan cukup) b. Kerapian instalasi c. Keamanan (tidak bocor) d. Kesesuaian dengan spesifikasi teknis

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Jet washer berfungsi dengan baik (aliran lancar dan tekanan cukup)
b. Tidak terdapat kebocoran
c. Pemasangan rapi dan kuat
d. Posisi ergonomis dan mudah digunakan.

IV.3.7.3 Pekerjaan washtafel (toilet dan meja beton)

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pemeriksaan kondisi meja beton eksisting
b. Penyesuaian/pembobokan lubang wastafel dan instalasi
c. Finishing ulang (jika diperlukan)
d. Pemasangan wastafel di atas meja (countertop)
e. Pemasangan kran (faucet)
f. Instalasi air bersih dan pembuangan
g. Pengujian dan finishing akhir

2. Material yang digunakan

a. Wastafel countertop
b. Kran (faucet)
c. Stop kran (angle valve)
d. Flexible hose
e. Sifon (bottle trap / p-trap)
f. Pipa PVC dan aksesoris
g. Sealant silikon
h. Mortar / semen instan (untuk perbaikan)
i. Keramik/granit pengganti (jika ada pembongkaran)

3. Peralatan kerja

a. Bor listrik & core drill / hole saw
b. Gerinda tangan
c. Palu dan pahat
d. Waterpass
e. Meteran
f. Kunci pipa / kunci inggris
g. Sealant gun

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-66
Metode pelaksanaan pekerjaan wastafel

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Survey kondisi meja beton eksisting: Kekuatan struktur, Dimensi dan elevasi (±80–85 cm dari lantai), Finishing permukaan (keramik/granit) b. Tentukan posisi wastafel sesuai gambar kerja c. Pastikan titik air bersih dan pembuangan tersedia d. Lakukan marking posisi lubang wastafel dan kran e. Lindungi area kerja (agar tidak merusak finishing sekitar)
2	Penempatan Wastafel	a. Letakkan wastafel di atas meja sesuai posisi b. Pastikan center dan simetris

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
3	Pengikatan dan Seal	a. Aplikasikan sealant silikon pada bagian bawah wastafel b. Tempatkan wastafel dan tekan hingga stabil c. Pastikan tidak goyang
4	Pemasangan Kran (Faucet)	a. Pasang kran pada lubang yang telah dibuat b. Kencangkan mur pengikat c. Pastikan posisi lurus
5	Instalasi Air Bersih	a. Pasang stop kran pada pipa air b. Sambungkan flexible hose ke kran c. Gunakan seal tape pada ulir d. Kencangkan sambungan
6	Instalasi Pembuangan	a. Pasang waste fitting pada wastafel b. Sambungkan ke sifon (bottle trap/p-trap) c. Sambungkan ke pipa pembuangan eksisting d. Pastikan kemiringan cukup (±1–2%)
7	Finishing	a. Aplikasikan sealant di sekeliling wastafel b. Bersihkan area kerja c. Rapikan jalur pipa
8	Pengujian dan Pemeriksaan	a. Uji Aliran Air : Buka kran, Pastikan air mengalir lancar b. Uji Kebocoran : Periksa: Sambungan flexible hose, Stop kran, Sifon dan sambungan pembuangan Tidak boleh ada kebocoran c. Uji Pembuangan : Alirkan air dalam jumlah cukup, Pastikan tidak ada genangan, Air mengalir lancar
9	Pengendalian Mutu	a. Kondisi meja eksisting layak pakai b. Posisi lubang sesuai shop drawing c. Hasil bobokan rapi d. Sambungan tidak bocor e. Kerapian finishing

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Meja eksisting tetap kuat dan tidak rusak
b. Wastafel terpasang stabil dan presisi
c. Tidak ada kebocoran
d. Sistem berfungsi dengan baik
e. Finishing rapi dan tidak merusak area sekitar.

IV.3.7.4 Pekerjaan cermin toilet

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengadaan dan pemasangan cermin toilet
b. Pemasangan rangka/backing (jika diperlukan)
c. Pemasangan aksesoris (bracket, sekrup, lem cermin)
d. Finishing dan pembersihan
e. Pengujian kekuatan dan kerapian

2. Material yang digunakan

a. Cermin (tebal ± mm sesuai spesifikasi)
b. Lem khusus cermin (mirror adhesive)
c. Double tape khusus (opsional)
d. Bracket/cermin holder (jika sistem mekanis)
e. Fisher + sekrup
f. Sealant silikon
g. Lis/finishing (opsional, aluminium/SS)

3. Peralatan kerja

a. Bor listrik
b. Waterpass
c. Meteran
d. Pensil/marker
e. Kunci obeng
f. Sealant gun
g. Cutter
h. Alat penghisap kaca (glass sucker) jika diperlukan

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-67
Metode pelaksanaan pekerjaan cermin toilet

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Pastikan ukuran dan posisi cermin sesuai shop drawing b. Pastikan permukaan dinding rata, kering, dan bersih c. Tentukan elevasi pemasangan (umumnya: d. Bagian bawah ±90–100 cm dari lantai e. Bagian atas ±180–200 cm) f. Periksa kondisi cermin (tidak retak/gores) g. Lindungi area sekitar dari kerusakan
2	Penentuan Posisi dan Marking	a. Tentukan posisi cermin sesuai gambar kerja b. Tandai garis horizontal dan vertikal c. Gunakan waterpass agar posisi lurus dan simetris
3	Persiapan Permukaan	a. Bersihkan dinding dari debu dan kotoran b. Pastikan permukaan rata dan kering c. Jika perlu, lakukan perataan/plamir

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
4	Pemasangan Cermin	a. Tandai titik bor pada dinding b. Bor dinding dan pasang fisher c. Pasang bracket/holder bawah d. Letakkan cermin pada bracket e. Pasang bracket atas/pengunci f. Pastikan cermin terjepit kuat dan aman
5	Finishing	a. Aplikasikan sealant silikon di tepi cermin (opsional) b. Pasang lis aluminium/SS jika diperlukan c. Bersihkan permukaan cermin dari noda
6	Pengujian dan Pemeriksaan	a. Pemeriksaan Posisi : Cermin harus lurus (horizontal & vertikal), Simetris terhadap wastafel/dinding b. Uji Kekuatan : Cermin tidak goyang, Terpasang kuat pada dinding c. Pemeriksaan Visual : Tidak ada retak/gores, Tidak ada noda lem terlihat, Finishing rapi
7	Pengendalian Mutu	a. Ukuran dan posisi sesuai gambar b. Jenis lem sesuai standar (tidak merusak lapisan cermin) c. Kekuatan pemasangan d. Kerapian finishing

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Cermin terpasang kuat dan aman
b. Posisi presisi dan estetis
c. Tidak ada cacat fisik
d. Finishing rapi dan bersih.

IV.3.7.5 Pekerjaan tissue paper holder toilet

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengadaan dan pemasangan tissue paper holder (TP holder)
b. Pemasangan bracket/dudukan pada dinding
c. Penyesuaian posisi terhadap closet/wastafel
d. Finishing dan pembersihan
e. Pengujian kekuatan dan fungsi

2. Material yang digunakan

a. Tissue paper holder (SS/chrome/plastik sesuai spesifikasi)
b. Fisher + sekrup
c. Baut pengikat bawaan produk
d. Sealant silikon (opsional)

3. Peralatan kerja

a. Bor listrik
b. Waterpass
c. Meteran
d. Pensil/marker
e. Obeng (+/-)
f. Kunci L (jika diperlukan)
g. Palu

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-68
Metode pelaksanaan pekerjaan tissue paper holder toilet

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Pastikan jenis dan model TP holder sesuai spesifikasi b. Tentukan posisi pemasangan: Umumnya di samping closet (kanan/kiri), Jarak horizontal dari closet ±20–30 cm, Tinggi pemasangan ±60–70 cm dari lantai c. Pastikan dinding telah selesai finishing (keramik/cat) d. Periksa kondisi dinding (tidak retak/rapuh) e. Bersihkan area kerja
2	Penentuan Posisi dan Marking	a. Tentukan posisi TP holder sesuai gambar kerja b. Tandai titik lubang baut pada dinding c. Gunakan waterpass untuk memastikan posisi lurus
3	Pengeboran dan Pemasangan Fisher	a. Bor dinding sesuai titik marking b. Gunakan mata bor sesuai ukuran fisher c. Masukkan fisher ke dalam lubang d. Pastikan fisher tertanam kuat
4	Pemasangan Bracket/Dudukan	a. Pasang bracket/dudukan pada dinding b. Kencangkan dengan sekrup c. Pastikan bracket tidak goyang
5	Pemasangan Tissue Holder	a. Pasang body tissue holder ke bracket b. Kunci dengan baut pengikat (set screw) c. Pastikan posisi stabil dan lurus
6	Finishing	a. Aplikasikan sealant tipis pada area kontak (opsional) b. Bersihkan permukaan dari debu dan bekas tangan c. Pastikan tampilan rapi
7	Pengujian dan Pemeriksaan	a. Uji Kekuatan : Tarik ringan holder, Pastikan tidak goyang atau lepas b. Uji Fungsi : Pasang roll tissue, Pastikan holder berfungsi dengan baik (roll berputar lancar) c. Pemeriksaan Visual : Posisi lurus dan simetris, Tidak ada kerusakan pada dinding/keramik

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		d. Finishing bersih
8	Pengendalian Mutu	a. Posisi dan elevasi sesuai gambar b. Pemasangan fisher dan sekrup kuat c. Holder tidak goyang d. Kerapian pemasangan

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. TP holder terpasang kuat dan tidak goyang
b. Posisi sesuai standar ergonomi
c. Fungsi berjalan baik
d. Finishing rapi dan tidak merusak dinding.

IV.3.7.6 Pekerjaan floor drain toilet

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengadaan dan pemasangan floor drain (FD)
b. Pemasangan badan floor drain dan saringan (grating)
c. Penyambungan ke sistem pembuangan (pipa air kotor)
d. Pengaturan kemiringan lantai menuju floor drain
e. Finishing lantai (keramik)
f. Pengujian fungsi dan kebocoran

2. Material yang digunakan

a. Floor drain (Stainless Steel)
b. Pipa PVC dan aksesoris (elbow, tee, dll)
c. Lem PVC
d. Adukan mortar (semen + pasir)
e. Waterproofing (jika disyaratkan)
f. Keramik/granit lantai
g. Sealant silikon

3. Peralatan kerja

a. Waterpass
b. Meteran
c. Benang ukur
d. Bor listrik
e. Gerinda
f. Cetok
g. Ember adukan
h. Palu

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-69
Metode pelaksanaan pekerjaan floor dran toilet

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Pastikan titik floor drain sesuai shop drawing b. Pastikan jalur pipa pembuangan telah terpasang c. Pastikan elevasi lantai dan ketebalan finishing diketahui d. Periksa kondisi floor drain (tidak cacat) e. Bersihkan area kerja
2	Pemasangan Pipa Pembuangan	a. Pasang pipa PVC menuju titik floor drain b. Pastikan kemiringan pipa ±1–2% menuju saluran utama c. Sambungkan dengan lem PVC secara rapat d. Lakukan pengecekan sambungan
3	Pemasangan Body Floor Drain	a. Tentukan elevasi floor drain sesuai finishing lantai b. Pasang body floor drain pada ujung pipa c. Pastikan posisi: Center sesuai gambar, Elevasi sedikit lebih rendah dari lantai (±2–3 mm) d. Kunci posisi dengan mortar
4	Waterproofing	a. Aplikasikan lapisan waterproofing pada area lantai toilet b. Fokus pada area sekitar floor drain c. Pastikan sambungan kedap air
5	Pembentukan Kemiringan Lantai	a. Buat kemiringan lantai menuju floor drain (±1–2%) b. Gunakan adukan mortar c. Pastikan tidak ada genangan air
6	Pemasangan Finishing Lantai	a. Pasang keramik/granit lantai b. Potong keramik di sekitar floor drain dengan rapi c. Pastikan kemiringan tetap terjaga d. Gunakan nat anti air
7	Pemasangan Grill/Penutup	a. Pasang saringan/grating floor drain b. Pastikan mudah dibuka untuk perawatan c. Pastikan posisi rata dengan lantai
8	Finishing	a. Aplikasikan sealant di sekeliling floor drain (jika diperlukan) b. Bersihkan area kerja c. Rapikan hasil pekerjaan
9	Pengujian dan Pemeriksaan	a. Uji Aliran Air : Siram air ke lantai, Pastikan air mengalir ke floor drain tanpa genangan b. Uji Kebocoran : Periksa sambungan pipa, Pastikan tidak ada rembesan ke bawah

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		c. Uji Fungsi : Pastikan tidak ada bau (fungsi sifon berjalan baik jika ada), Pastikan grating terpasang kuat
10	Pengendalian Mutu	a. Posisi dan elevasi sesuai gambar b. Kemiringan lantai sesuai standar c. Sambungan pipa tidak bocor d. Kerapian finishing

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Floor drain terpasang sesuai posisi dan elevasi
b. Tidak terjadi genangan air
c. Tidak ada kebocoran
d. Finishing rapi dan presisi
e. Fungsi berjalan baik.

IV.3.7.7 Pekerjaan septic tank bioseptic

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengadaan dan pemasangan septic tank bioseptic (prefabrikasi)
b. Pekerjaan galian dan urugan
c. Pembuatan lantai kerja (lean concrete)
d. Pemasangan tangki dan aksesoris
e. Penyambungan pipa inlet, outlet, dan ventilasi
f. Pengisian awal dan pengujian
g. Penutupan dan finishing

2. Material yang digunakan

a. Bio septic tank (FRP/HDPE)
b. Pipa PVC (inlet, outlet, ventilasi)
c. Lem PVC
d. Pasir urug
e. Beton lantai kerja
f. Air bersih
g. Batu split (jika diperlukan)
h. Ventilasi udara (pipa vent)

3. Peralatan kerja

a. Excavator mini / alat gali manual
b. Waterpass / level alat
c. Meteran
d. Pompa air (jika diperlukan)

e. Alat angkat (chain block / crane kecil)
f. Ember dan alat aduk
g. Kunci pipa

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-70
Metode pelaksanaan pekerjaan septic tank bioseptic

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Pastikan lokasi septic tank sesuai gambar (jarak aman dari bangunan dan sumur) b. Lakukan pengukuran dan marking area galian c. Pastikan akses alat dan material tersedia d. Periksa kondisi tanah dan muka air tanah e. Pastikan dimensi galian sesuai ukuran tangki + ruang kerja
2	Pekerjaan Galian	a. Lakukan galian sesuai ukuran septic tank + ruang kerja (±20–30 cm di sekeliling) b. Kedalaman sesuai elevasi yang direncanakan c. Ratakan dasar galian d. Jika terdapat air, lakukan dewatering
3	Pembuatan Lantai Kerja	a. Pasang lantai kerja beton (lean concrete) tebal ±5–10 cm b. Ratakan dan leveling c. Pastikan permukaan datar untuk dudukan tangki
4	Pemasangan Bio Septic Tank	a. Turunkan tangki ke dalam galian dengan hati-hati (gunakan alat angkat) b. Pastikan posisi: Horizontal (cek dengan waterpass), Arah inlet dan outlet sesuai gambar c. Kunci posisi tangki agar tidak bergeser
5	Penyambungan Pipa	a. Pipa Inlet : Sambungkan dari pipa limbah toilet ke inlet tangki, Pastikan kemiringan ±1–2% b. Pipa Outlet : Sambungkan ke saluran resapan / drainase, Pastikan aliran lancar c. Pipa Ventilasi : Pasang pipa ventilasi (vent pipe), Tinggi minimal ±2 m dari permukaan tanah, Beri penutup (vent cap)
6	Pengisian Air Awal	a. Isi tangki dengan air bersih hingga penuh b. Tujuan: Menstabilkan tangki, Menghindari deformasi saat penimbunan
7	Pekerjaan Urugan	a. Urug sekeliling tangki dengan pasir b. Lakukan pemadatan bertahap (layer ±20–30 cm) c. Pastikan tidak merusak tangki d. Lanjutkan hingga mencapai elevasi tanah
8	Penutup dan Finishing	a. Pasang tutup septic tank (manhole cover) b. Pastikan mudah diakses untuk perawatan

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		c. Rapikan area sekitar
9	Pengujian dan Pemeriksaan	a. Uji Kebocoran : Pastikan tidak ada kebocoran pada tangki dan sambungan pipa b. Uji Aliran : Alirkan air dari toilet, Pastikan masuk ke tangki dan keluar dengan lancar c. Pemeriksaan Posisi : Pastikan tangki tidak miring atau bergeser
10	Pengendalian Mutu	a. Dimensi galian sesuai b. Lantai kerja rata c. Posisi tangki sesuai d. Sambungan pipa kedap e. Urugan padat dan aman

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Tangki terpasang sesuai posisi dan elevasi
b. Tidak ada kebocoran
c. Sistem aliran berjalan baik
d. Urugan padat dan rapi
e. Akses perawatan tersedia

IV.3.7.8 Pekerjaan sumur resapan

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pekerjaan galian sumur resapan
b. Pemasangan buis beton sebagai dinding sumur
c. Pengisian material resapan (filter)
d. Pemasangan pipa inlet dan overflow
e. Pembuatan tutup sumur (manhole cover)
f. Pekerjaan urugan dan finishing
g. Pengujian fungsi resapan

2. Material yang digunakan

a. Buis beton diameter 80 cm
b. Kerikil
c. Pasir kasar / ijuk
d. Pipa PVC (inlet dan overflow)
e. Lem PVC
f. Plat beton / tutup sumur (manhole cover)
g. Mortar (untuk pengunci buis bagian atas)

3. Peralatan kerja

a. Excavator mini/ alat gali manual
b. Waterpass / selang waterpass
c. Meteran
d. Tali ukur
e. Pompa air (jika diperlukan)
f. Alat angkat ringan (chain block/manual)
g. Cetok dan alat bantu lainnya

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-71
Metode pelaksanaan pekerjaan sumur resapan

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Pekerjaan galian	a. Lakukan galian berbentuk silinder sesuai diameter buis (misal Ø80–120 cm) b. Tambahkan ruang kerja ±10–20 cm di sekeliling c. Kedalaman sesuai desain (±2–3 m atau sesuai kebutuhan) d. Ratakan dasar galian e. Jika terdapat air, lakukan dewatering
2	Pembuatan Dasar Sumur	a. Dasar sumur tidak diplester agar air dapat meresap b. Tambahkan lapisan batu pecah setebal ±20–30 cm sebagai filter dasar
3	Pemasangan Buis Beton	a. Penurunan Buis : Turunkan buis beton ke dalam galian secara bertahap, Gunakan alat bantu (manual/chain block) untuk keamanan b. Penyusunan : Susun buis secara vertikal bertingkat, Pastikan posisi: Tegak lurus (cek waterpass), Sambungan antar buis rapat dan stabil c. Sambungan : Umumnya tidak perlu plester penuh, Jika diperlukan, beri mortar tipis pada sambungan bagian atas untuk pengunci
4	Pengisian Material Resapan	a. Isi bagian dalam sumur dengan material berlapis:, Kerikil (lapisan bawah), Pasir kasar/ijuk (lapisan atas) b. Pastikan material bersih (tidak bercampur tanah)
5	Pemasangan Pipa Inlet	a. Pasang pipa PVC dari talang air hujan/drainase ke sumur b. Buat lubang pada buis beton untuk inlet c. Pastikan kemiringan pipa ±1–2% d. Kunci sambungan dengan mortar
6	Pemasangan Pipa Overflow (Jika Ada)	a. Pasang pipa limpasan pada bagian atas sumur b. Arahkan ke saluran drainase c. Pastikan posisi lebih tinggi dari inlet
7	Pekerjaan Urugan	a. Urug ruang antara buis dan tanah galian dengan pasir atau tanah pilihan b. Padatkan bertahap per layer ±20–30 cm c. Pastikan tidak merusak posisi buis

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
8	Pengujian dan Pemeriksaan	a. Uji Resapan : Alirkan air ke dalam sumur, Pastikan air meresap dengan baik (tidak menggenang lama) b. Pemeriksaan Struktur : Pastikan buis tidak miring atau bergeser, Tidak ada keruntuhan dinding c. Pemeriksaan Aliran : Pastikan air masuk melalui inlet dengan lancar, Overflow berfungsi jika volume berlebih
9	Pengendalian Mutu	a. Diameter dan kedalaman galian sesuai desain b. Posisi dan kelurusan buis beton c. Material resapan sesuai spesifikasi d. Sambungan pipa tidak bocor e. Fungsi resapan optimal

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Dimensi dan posisi sesuai gambar kerja
b. Struktur buis stabil dan tegak
c. Fungsi resapan berjalan baik
d. Tidak terjadi genangan air berlebih
e. Finishing rapi

IV.4 Pekerjaan Mekanikal, Elektrikal dan Plumbing

IV.4.1 Pekerjaan Mekanikal Elektrikal

IV.4.1.1 Pekerjaan box panel listrik

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengadaan dan pemasangan box panel listrik (panel distribusi)
b. Pemasangan komponen panel (MCB, MCCB, ELCB, busbar, dll)
c. Penarikan dan penyambungan kabel
d. Pemasangan grounding (pembumian)
e. Pengujian fungsi dan commissioning
f. Finishing dan pelabelan

2. Material yang digunakan

a. Box panel listrik (indoor, wall mounted)
b. MCB / MCCB / ELCB / RCBO
c. Busbar (tembaga)
d. Kabel listrik (NYA/NYM/NYFGBY sesuai spesifikasi)
e. Kabel lug / skun kabel
f. DIN rail
g. Terminal block
h. Label panel

i. Baut, fisher, dan aksesoris
j. Grounding kabel dan rod

3. Peralatan kerja

a. Bor listrik
b. Waterpass
c. Meteran
d. Obeng (+/-)
e. Tang potong dan tang kombinasi
f. Kunci pas/set
g. Multimeter / clamp meter
h. Test pen
i. Crimping tool
j. Cable cutter

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-72
Metode pelaksanaan pekerjaan box panel listrik

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Pastikan shop drawing panel telah disetujui b. Tentukan lokasi panel: Mudah diakses, Tidak lembab c. Aman dari gangguan d. Periksa kapasitas dan spesifikasi panel e. Pastikan jalur kabel dan sumber listrik tersedia f. Pastikan sumber listrik dalam kondisi OFF
2	Penentuan Posisi	a. Tentukan posisi panel sesuai gambar kerja b. Tinggi pemasangan: Panel dinding: ±140–160 cm dari lantai (ke tengah panel)
3	Pemasangan	a. Tandai titik baut pada dinding b. Bor dan pasang fisher c. Pasang box panel dan kencangkan baut d. Pastikan posisi rata (waterpass)
4	Pemasangan Komponen Panel	a. Pasang DIN rail di dalam box b. Pasang MCB/MCCB/ELCB sesuai layout c. Pasang busbar (fase, netral, grounding) d. Pasang terminal block e. Pastikan jarak antar komponen sesuai standar
5	Penarikan dan Penataan Kabel	a. Tarik kabel dari sumber ke panel b. Gunakan pipa conduit/tray sesuai spesifikasi c. elompokkan kabel: Fase, Netral, Grounding d. Rapikan kabel dengan cable ties

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
6	Penyambungan Kabel	a. Kupas ujung kabel sesuai kebutuhan b. Pasang kabel lug/skun c. Sambungkan ke: MCB/MCCB, Busbar, Terminal block d. Kencangkan dengan baik
7	Sistem Grounding	a. Sambungkan grounding panel ke grounding system b. Gunakan kabel grounding sesuai standar c. Pastikan tahanan grounding sesuai (≤5 ohm atau sesuai spesifikasi)
8	Pelabelan	a. Beri label pada: Setiap MCB (fungsi/ruangan), Kabel (jika diperlukan) b. Pasang diagram panel di dalam pintu panel
9	Pengujian dan Commissioning	a. Uji Kontinuitas : Periksa sambungan kabel, Pastikan tidak ada kabel putus b. Uji Tegangan : Nyalakan sumber listrik, Ukur tegangan sesuai spesifikasi c. Uji Fungsi : Uji MCB/MCCB (ON/OFF), Uji ELCB (trip test) d. Uji Beban : Simulasikan beban, Pastikan panel bekerja normal
10	Pengendalian Mutu	a. Posisi dan pemasangan panel b. Kesesuaian komponen dengan spesifikasi c. Kerapian wiring d. Hasil pengujian listrik e. Sistem grounding

5. Catatan Teknis Penting

a. Gunakan panel sesuai IP rating (indoor)
b. Pastikan ventilasi panel cukup
c. Gunakan komponen bersertifikat
d. Hindari overload pada panel

6. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Panel terpasang kuat dan rapi
b. Semua komponen berfungsi dengan baik
c. Tidak ada sambungan longgar
d. Sistem grounding berfungsi
e. Label lengkap dan jelas

IV.4.1.2 Pekerjaan titik instalasi lampu

Pekerjaan titik instalasi lampu meliputi seluruh kegiatan penyediaan dan pemasangan instalasi listrik untuk penerangan, mulai dari penarikan kabel, pemasangan pipa conduit, pemasangan fitting/lampu, hingga pengujian dan commissioning sesuai gambar kerja dan spesifikasi teknis.

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Penandaan titik lampu sesuai gambar kerja
b. Pemasangan pipa conduit (PVC/EMT)
c. Penarikan kabel listrik (NYM)
d. Pemasangan dos (junction box)
e. Pemasangan saklar dan pengkabelannya
f. Pemasangan armatur/lampu
g. Pengujian instalasi (testing & commissioning)

2. Material yang digunakan

a. Kabel NYM 3 x 2,5 mm² sesuai spesifikasi
b. Pipa conduit PVC/EMT
c. Junction box / dos
d. Saklar (single/double)
e. Fitting lampu / armatur
f. Isolasi listrik
g. Klem dan aksesoris conduit

3. Peralatan kerja

a. Bor listrik / hammer drill
b. Fish tape (penarik kabel)
c. Tang kombinasi dan tang potong
d. Obeng set
e. Multimeter / AVO meter
f. Tangga / scaffolding

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-73
Metode pelaksanaan pekerjaan titik instalasi lampu

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Mempelajari gambar kerja dan shop drawing b. Koordinasi dengan pekerjaan arsitektur dan struktur (plafon, dinding) c. Pemeriksaan material (harus sesuai spesifikasi dan SNI) d. Penentuan jalur instalasi dan titik lampu di lapangan e. Pembersihan area kerja
2	Penandaan Titik Lampu	a. Tentukan posisi panel sesuai gambar kerja b. Tinggi pemasangan: Panel dinding: ±140–160 cm dari lantai (ke tengah panel)
3	Pemasangan Pipa Conduit	a. Memasang pipa conduit sesuai jalur instalasi b. Pipa dipasang rapi dan lurus dengan jarak clamp sesuai standar (± 1 m) c. Sambungan pipa menggunakan soket dan lem PVC (untuk PVC)

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		d. Untuk pipa di dalam dinding, dilakukan pekerjaan chasing (bobok dinding)
4	Pemasangan Junction Box (Dos)	a. Memasang junction box pada setiap percabangan kabel b. Posisi harus mudah diakses untuk perawatan c. Dipasang kuat dan rata dengan permukaan
5	Penarikan Kabel	a. Kabel ditarik menggunakan fish tape melalui conduit b. Tidak boleh ada sambungan dalam pipa (kecuali di junction box) c. Warna kabel mengikuti standar: Fasa: merah/hitam, Netral: biru, Ground: kuning-hijau d. Kabel diberi slack secukupnya untuk kemudahan pemasangan
6	Pemasangan Saklar	a. Saklar dipasang pada ketinggian ±120 cm dari lantai b. Disesuaikan dengan gambar kerja c. Pengkabelan dilakukan sesuai diagram (looping sistem) d. Dipastikan tidak ada kabel terkelupas
7	Pemasangan Armatur/Lampu	a. Pemasangan dilakukan setelah pekerjaan plafon selesai b. Armatur dipasang kuat dan rapi c. Posisi center sesuai titik marking d. Untuk lampu LED panel/downlight disesuaikan dengan lubang plafon
8	Penyambungan dan Terminasi	a. Semua sambungan menggunakan connector (terminal/klem) b. Dilarang sambungan langsung tanpa konektor c. Isolasi dilakukan dengan baik dan aman
9	Pengujian (Testing & Commissioning)	a. Pengujian kontinuitas kabel b. Pengujian tahanan isolasi (megger test) c. Pengujian fungsi saklar dan lampu d. Pemeriksaan grounding e. Uji nyala seluruh titik lampu
10	Pengendalian Mutu	a. Material harus bersertifikat SNI b. Instalasi harus rapi, lurus, dan sesuai jalur c. Tidak boleh ada kabel terkelupas atau sambungan ilegal d. Semua titik lampu harus berfungsi dengan baik e. Hasil pekerjaan harus sesuai shop drawing

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Semua titik lampu terpasang sesuai gambar
b. Instalasi rapi, aman, dan berfungsi normal
c. Tidak ada kabel terbuka atau instalasi tidak standar
d. Sistem penerangan siap digunakan

IV.4.1.3 Pekerjaan titik instalasi saklar

Pekerjaan titik instalasi saklar meliputi seluruh kegiatan pemasangan instalasi listrik untuk pengendali beban (lampu), mulai dari penarikan kabel, pemasangan pipa conduit, pemasangan dos saklar, hingga pemasangan unit saklar dan pengujian, sesuai gambar kerja dan spesifikasi teknis.

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Penentuan dan penandaan titik saklar
b. Pemasangan pipa conduit (PVC/EMT)
c. Pemasangan inbow dos saklar
d. Penarikan kabel instalasi
e. Penyambungan kabel ke saklar
f. Pemasangan unit saklar
g. Pengujian fungsi saklar

2. Material yang digunakan

a. Kabel NYM 3 x 2,5 mm² sesuai spesifikasi
b. Pipa conduit PVC/EMT
c. Inbow dos saklar
d. Saklar (tunggal / ganda / tripel)
e. Isolasi listrik
f. Klem conduit dan aksesoris
g. Connector / terminal

3. Peralatan kerja

a. Bor listrik / hammer drill
b. Tang kombinasi, tang potong, tang kupas kabel
c. Obeng (+/-)
d. Fish tape (penarik kabel)
e. Multimeter / AVO meter
f. Waterpass
g. Meteran

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-74
Metode pelaksanaan pekerjaan titik instalasi saklar

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Mempelajari gambar kerja dan diagram instalasi b. Menentukan tipe saklar (single, double, tukar/hotel) c. Koordinasi dengan pekerjaan sipil dan finishing dinding d. Pemeriksaan material sesuai spesifikasi

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		e. Menentukan jalur conduit dan titik saklar di lapangan
2	Penandaan Titik Saklar	a. Menentukan posisi saklar sesuai gambar kerja b. Umumnya pada ketinggian ±120 cm dari lantai jadi c. Memberi tanda pada dinding menggunakan marking d. Memastikan tidak bertabrakan dengan instalasi lain
3	Pekerjaan Bobokan (Chasing Dinding)	a. Membobok dinding sesuai jalur conduit dan posisi dos b. Kedalaman disesuaikan agar conduit tertanam rapi c. Membersihkan hasil bobokan dari debu
4	Pemasangan Inbow Dos Saklar	a. Memasang inbow dos pada posisi yang telah ditentukan b. Posisi harus rata (waterpass) dan tidak miring c. Diikat kuat menggunakan mortar/semen d. Menunggu hingga posisi mengeras dan stabil
5	Pemasangan Pipa Conduit	a. Memasang pipa conduit dari junction box ke titik saklar b. Pipa dipasang lurus dan rapi mengikuti jalur c. Sambungan menggunakan soket dan lem PVC d. Diberi clamp atau pengikat sesuai standar
6	Penarikan Kabel	a. Kabel ditarik melalui conduit menggunakan fish tape b. Tidak diperkenankan adanya sambungan dalam pipa c. Warna kabel mengikuti standar: Fasa (line): merah/hitam, Netral: biru, Ground: kuning-hijau d. Kabel disisakan secukupnya di dalam dos untuk koneksi
7	Penyambungan Kabel ke Saklar	a. Kabel fasa diputus melalui saklar (bukan netral) b. Menggunakan terminal/klem yang kuat c. Pastikan sambungan kencang dan tidak longgar d. Isolasi kabel dilakukan dengan baik
8	Pemasangan Unit Saklar	a. Memasang mekanisme saklar pada dos b. Memasang cover plate secara rapi dan sejajar c. Sekrup dikencangkan secukupnya (tidak merusak) d. Pastikan posisi saklar presisi dan tidak miring
9	Penutupan dan Finishing	a. Menutup kembali bobokan dengan mortar b. Merapikan permukaan dinding c. Melakukan finishing (plester/acian/pengecatan)
10	Pengujian (Testing & Commissioning)	a. Pengujian kontinuitas kabel b. Pengujian fungsi saklar (ON/OFF) c. Memastikan lampu menyala saat saklar ON d. Pemeriksaan tidak ada percikan atau panas berlebih
11	Pengendalian Mutu	a. Posisi saklar harus sesuai gambar dan elevasi b. Instalasi rapi dan tertanam dengan baik

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		c. Tidak ada sambungan kabel di dalam conduit d. Saklar berfungsi normal tanpa gangguan e. Material sesuai standar SNI

5. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Semua titik saklar terpasang sesuai gambar kerja
b. Instalasi tertanam rapi dan aman
c. Saklar berfungsi dengan baik dan responsif
d. Tidak ada cacat visual pada finishing

IV.4.1.4 Pekerjaan titik instalasi stop kontak

Pekerjaan titik instalasi stop kontak meliputi seluruh kegiatan pemasangan instalasi listrik untuk penyediaan sumber daya listrik pada peralatan, mulai dari pemasangan conduit, penarikan kabel, pemasangan dos, hingga pemasangan unit stop kontak dan pengujian, sesuai gambar kerja dan spesifikasi teknis.

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Penentuan dan penandaan titik stop kontak
b. Pemasangan pipa conduit (PVC/EMT)
c. Pemasangan inbow dos stop kontak
d. Penarikan kabel listrik
e. Penyambungan kabel ke stop kontak
f. Pemasangan unit stop kontak
g. Pengujian instalasi

2. Material yang digunakan

a. Kabel NYM 3 x 2,5 mm² sesuai spesifikasi
b. Pipa conduit PVC/EMT
c. Inbow dos stop kontak
d. Stop kontak (single / double / industrial sesuai spesifikasi)
e. Isolasi listrik
f. Terminal/konektor
g. Klem conduit

3. Peralatan kerja

a. Bor listrik / hammer drill
b. Tang kombinasi, tang potong, tang kupas kabel
c. Obeng (+/-)
d. Fish tape
e. Multimeter / AVO meter

f. Test pen
g. Waterpass dan meteran

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-75
Metode pelaksanaan pekerjaan titik instalasi stop kontak

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Mempelajari gambar kerja dan layout instalasi b. Menentukan kapasitas dan jumlah titik stop kontak c. Koordinasi dengan pekerjaan sipil dan finishing d. Pemeriksaan material sesuai spesifikasi e. Penentuan jalur instalasi dan posisi titik
2	Penandaan Titik stop kontak	a. Menentukan lokasi sesuai gambar kerja b. Umumnya pada ketinggian: ±30 cm dari lantai (standar umum), ±110–120 cm (area meja kerja/lab), dan ±250 cm dari lantai (untuk stop kontak air conditioner/ AC) c. Memberi marking pada dinding d. Memastikan tidak bertabrakan dengan instalasi lain
3	Pekerjaan Bobokan (Chasing Dinding)	a. Membobok dinding sesuai jalur conduit dan posisi dos b. Kedalaman disesuaikan agar conduit tertanam rapi c. Membersihkan hasil bobokan dari debu
4	Pemasangan Inbow Dos	a. Memasang dos stop kontak pada posisi yang telah ditentukan b. Menggunakan waterpass agar posisi rata c. Dikuatkan dengan mortar/semen d. Menunggu hingga kering dan stabil
5	Pemasangan Pipa Conduit	a. Memasang conduit dari panel/junction box ke titik stop kontak b. Jalur harus lurus, rapi, dan terorganisir c. Sambungan menggunakan aksesoris yang sesuai d. Diberi clamp dengan jarak sesuai standar
6	Penarikan Kabel	a. Kabel ditarik menggunakan fish tape b. Tidak boleh ada sambungan dalam conduit c. Jenis kabel: Fasa (L): merah/hitam, Netral (N): biru, Ground (PE): kuning-hijau d. Kabel ground wajib tersedia pada setiap stop kontak
7	Penyambungan Kabel	a. Kabel dikupas secukupnya tanpa merusak inti b. Sambungan menggunakan terminal/konektor c. Dipastikan kencang dan tidak longgar d. Isolasi dilakukan dengan baik
8	Pemasangan Unit Stop kontak	a. Menghubungkan kabel ke terminal stop kontak: L → fasa, N → netral, Ground → grounding b. Memasang unit ke dalam dos

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
		c. Memasang cover plate secara rapi dan presisi d. Sekrup dikencangkan secukupnya
9	Penutupan dan Finishing	a. Menutup kembali bobokan dengan mortar b. Merapikan permukaan dinding c. Melakukan finishing (plester/acian/pengecatan)
10	Pengujian (Testing & Commissioning)	a. Pengujian tegangan menggunakan multimeter/test pen b. Pengujian polaritas (L dan N tidak tertukar) c. Pengujian grounding d. Pengujian beban (uji colok peralatan) e. Memastikan tidak ada panas berlebih atau percikan
11	Pengendalian Mutu	a. Posisi stop kontak sesuai elevasi dan gambar kerja b. Instalasi rapi dan tertanam dengan baik c. Semua koneksi kuat dan aman d. Tersedia grounding pada setiap titik e. Stop kontak berfungsi normal tanpa gangguan

5. Catatan Teknis Penting

a. Gunakan kabel minimal NYM 2,5 mm² untuk stop kontak umum
b. Gunakan MCB terpisah untuk jalur stop kontak
c. Wajib menggunakan sistem grounding
d. Untuk area basah gunakan stop kontak dengan pelindung (waterproof)
e. Untuk laboratorium disarankan tambahan ELCB/RCD

6. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Semua titik stop kontak terpasang sesuai gambar kerja
b. Instalasi rapi, aman, dan sesuai standar
c. Semua titik berfungsi normal
d. Tidak ada cacat pada finishing

IV.4.1.5 Pekerjaan mesin pompa air (pompa booster 50 lpm)

Pekerjaan ini meliputi pengadaan, pemasangan, pengujian, dan commissioning pompa air booster kapasitas ±50 liter/menit yang berfungsi untuk meningkatkan tekanan distribusi air bersih dalam sistem plumbing bangunan.

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Pengadaan pompa booster dan aksesoris
b. Pembuatan pondasi/dudukan pompa
c. Pemasangan pipa inlet dan outlet
d. Pemasangan katup dan perlengkapan (valve, check valve, pressure switch)

e. Instalasi listrik pompa
f. Pengujian dan commissioning
g. Serah terima pekerjaan

2. Material yang digunakan

a. Pompa booster kapasitas ±50 LPM
b. Dudukan pompa (beton / rangka baja)
c. Pipa (PVC)
d. Ball valve (inlet & outlet)
e. Check valve (non-return valve)
f. Pressure switch / pressure tank (jika sistem otomatis)
g. Flexible joint (peredam getaran)
h. Pressure gauge
i. Kabel listrik dan panel kontrol
j. Anchor bolt

3. Peralatan kerja

a. Kunci pipa dan kunci inggris
b. Waterpass
c. Bor listrik
d. Multimeter
e. Alat ukur tekanan (pressure gauge)
f. Gerinda

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-76
Metode pelaksanaan pekerjaan mesin pompa booster 50 lpm

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Mempelajari shop drawing dan layout plumbing b. Menentukan posisi pompa (dekat tandon bawah/ground tank) c. Memastikan lokasi bebas banjir dan mudah perawatan d. Pemeriksaan spesifikasi pompa (debit, head, daya listrik) e. Menyiapkan semua material dan peralatan
2	Pembuatan Pondasi/Dudukan Pompa	a. Membuat pondasi beton dengan ukuran sesuai pompa b. Permukaan diratakan (waterpass) c. Memasang anchor bolt untuk pengikat pompa d. Memberikan bantalan karet (anti vibrasi)
3	Pemasangan Pompa Booster	a. Menempatkan pompa di atas pondasi b. Mengikat pompa dengan anchor bolt c. Memastikan posisi pompa stabil dan tidak miring d. Menyediakan ruang cukup untuk maintenance

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
4	Pemasangan Pipa Inlet (Suction)	a. Menghubungkan pipa dari ground tank ke pompa b. Memasang: Ball valve (shut-off), Strainer (filter) c. Menghindari kebocoran dan udara masuk d. Menjaga jalur pipa lurus dan tidak terlalu banyak belokan
5	Pemasangan Pipa Outlet (Discharge)	a. Menghubungkan pompa ke jaringan distribusi b. Memasang: Check valve (mencegah aliran balik), Ball valve, Pressure gauge c. Memastikan sambungan rapat dan kuat
6	Pemasangan Aksesoris Sistem Booster	a. Memasang pressure switch untuk sistem otomatis b. Memasang pressure tank (jika ada) c. Mengatur tekanan kerja sesuai desain d. Memasang flexible joint untuk meredam getaran
7	Instalasi Listrik Pompa	a. Menghubungkan pompa ke panel listrik b. Menggunakan kabel sesuai kapasitas daya c. Memasang MCB dan overload protection d. Melakukan grounding e. Memastikan semua koneksi aman dan terlindungi
8	Pengisian Air dan Priming	a. Mengisi pompa dan pipa dengan air (priming) b. Mengeluarkan udara dari sistem c. Memastikan pompa tidak berjalan dalam kondisi kering
9	Pengujian (Testing & Commissioning)	a. Menyalakan pompa dan memeriksa: b. Tekanan (pressure) c. Debit aliran d. Suara dan getaran e. Memastikan tidak ada kebocoran f. Menguji sistem otomatis ON/OFF g. Melakukan running test minimal 1–2 jam
10	Pengendalian Mutu	a. Pompa sesuai spesifikasi (debit ±50 LPM) b. Instalasi pipa tidak bocor c. Tekanan sesuai desain d. Tidak ada getaran berlebih e. Sistem otomatis bekerja dengan baik

5. Catatan Teknis Penting

a. Pompa booster sebaiknya ditempatkan dekat sumber air (ground tank)
b. Hindari suction terlalu panjang untuk mencegah kavitasi
c. Gunakan flexible joint untuk meredam getaran
d. Pasang check valve untuk melindungi pompa
e. Pastikan daya listrik stabil dan sesuai spesifikasi pompa
f. Gunakan panel kontrol otomatis untuk efisiensi

6. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Pompa booster terpasang dengan baik dan stabil
b. Sistem distribusi air bertekanan berjalan normal
c. Tidak ada kebocoran atau gangguan
d. Sistem otomatis bekerja sesuai desain

IV.4.1.6 Pekerjaan exhaust fan toilet

Pekerjaan exhaust fan plafon toilet meliputi pengadaan, pemasangan, pengkabelan, serta pengujian exhaust fan yang berfungsi untuk sirkulasi udara dan pembuangan udara lembab/bau dari ruang toilet ke luar bangunan melalui ducting atau langsung ke udara bebas.

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Penentuan titik exhaust fan
b. Pembuatan bukaan plafon
c. Pemasangan exhaust fan
d. Pemasangan ducting (jika diperlukan)
e. Instalasi listrik (kabel dan saklar)
f. Pemasangan grill/penutup luar
g. Pengujian dan commissioning

2. Material yang digunakan

a. Exhaust fan plafon (sesuai kapasitas, 12”)
b. Kabel listrik (NYA/NYM)
c. Pipa conduit
d. Saklar (jika terpisah)
e. Flexible ducting / pipa duct
f. Clamp ducting
g. Grill / louver luar
h. Sekrup dan fisher
i. Isolasi listrik

3. Peralatan kerja

a. Bor listrik / hole saw
b. Gerinda / cutter plafon
c. Obeng set
d. Tang dan tang kupas kabel
e. Multimeter / test pen
f. Tangga / scaffolding
g. Waterpass

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-77
Metode pelaksanaan pekerjaan exhaust fan toilet

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Mempelajari gambar kerja dan layout MEP b. Menentukan kapasitas exhaust fan sesuai volume ruang c. Koordinasi dengan pekerjaan plafon dan dinding d. Pemeriksaan material sesuai spesifikasi e. Menentukan jalur pembuangan udara
2	Penentuan dan Penandaan Titik	a. Menentukan posisi exhaust fan pada plafon sesuai gambar kerja b. Biasanya ditempatkan di area tengah atau dekat sumber bau/kelembaban c. Memberi marking pada plafon
3	Pembuatan Bukaan Plafon	a. Membuat lubang pada plafon sesuai ukuran exhaust fan b. Menggunakan hole saw atau cutter c. Memastikan ukuran presisi agar tidak longgar d. Membersihkan sisa potongan
4	Pemasangan Exhaust Fan	a. Memasukkan unit exhaust fan ke dalam lubang plafon b. Mengikat menggunakan sekrup ke rangka plafon c. Memastikan posisi rata dan kokoh d. Memastikan tidak ada celah terbuka
5	Instalasi Listrik	a. Menarik kabel dari sumber listrik ke exhaust fan melalui conduit b. Menghubungkan kabel: Fasa (L), Netral (N), Ground (jika tersedia) c. Menghubungkan ke saklar (bisa terpisah atau digabung dengan lampu) d. Memastikan koneksi aman dan terisolasi
6	Finishing	a. Menutup celah antara exhaust fan dan plafon b. Merapikan instalasi kabel dan ducting c. Membersihkan area kerja
7	Pengujian (Testing & Commissioning)	a. Menyalakan exhaust fan b. Memastikan: Kipas berputar normal, Tidak ada suara bising berlebih, Aliran udara keluar dengan baik c. Menguji fungsi saklar d. Memastikan tidak ada getaran berlebih
8	Pengendalian Mutu	a. Posisi exhaust fan sesuai gambar kerja b. Pemasangan rapi dan kokoh c. Tidak ada kebocoran udara pada ducting d. Exhaust fan berfungsi optimal e. Instalasi listrik aman dan sesuai standar

5. Catatan Teknis Penting

a. Pilih kapasitas exhaust fan sesuai volume toilet (umumnya 10–15 ACH)
b. Hindari ducting terlalu panjang atau banyak belokan
c. Gunakan exhaust fan dengan backdraft damper
d. Pastikan ada ventilasi udara masuk (fresh air)
e. Untuk toilet umum, disarankan exhaust fan bekerja otomatis (timer/sensor)

6. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Exhaust fan terpasang rapi pada plafon
b. Sistem ventilasi berfungsi baik
c. Udara toilet tersirkulasi dengan optimal
d. Tidak ada kebisingan atau getaran berlebih

IV.4.1.7 Pekerjaan kabel tray vertikal

Pekerjaan kabel tray vertikal meliputi penyediaan dan pemasangan sistem penyangga kabel listrik secara vertikal (riser), mulai dari pemasangan bracket, tray, aksesoris, hingga penataan kabel dan pengujian, sesuai gambar kerja dan spesifikasi teknis.

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Penandaan jalur kabel tray vertikal
b. Pemasangan bracket/support
c. Pemasangan kabel tray vertikal
d. Pemasangan aksesoris (joint, elbow, reducer, cover)
e. Penarikan dan penataan kabel
f. Pengikatan kabel
g. Grounding kabel tray
h. Pengujian dan inspeksi

2. Material yang digunakan

a. Kabel tray (powder coating)
b. Bracket / support (wall bracket / floor support)
c. Baut, mur, washer, dynabolt
d. Joint plate dan connector
e. Clamp kabel / cable tie
f. Cover tray (jika diperlukan)
g. Grounding cable (BC)
h. Lug dan aksesoris grounding

3. Peralatan kerja

a. Bor beton / hammer drill
b. Mesin potong besi / gerinda
c. Waterpass dan meteran

d. Tangga / scaffolding / gondola (untuk ketinggian)
e. Kunci pas / kunci ring
f. Torque wrench (untuk baut)
g. Multimeter

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-78
Metode pelaksanaan pekerjaan kabel tray vertikal

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Mempelajari shop drawing dan jalur riser kabel b. Koordinasi dengan pekerjaan struktur dan arsitektur c. Pemeriksaan material sesuai spesifikasi d. Menentukan titik pemasangan bracket e. Menyiapkan akses kerja (scaffolding/lift)
2	Penandaan Jalur dan Titik Support	a. Menentukan jalur vertikal kabel tray sesuai gambar kerja b. Memberi marking titik bracket pada dinding/kolom c. Jarak antar support umumnya ±1,5 – 2 meter d. Memastikan jalur lurus dan tidak mengganggu instalasi lain
3	Pemasangan Bracket / Support	a. Membor dinding/struktur untuk pemasangan dynabolt b. Memasang bracket dengan posisi rata (waterpass) c. Mengencangkan baut sesuai torsi standar d. Memastikan bracket kuat menahan beban kabel
4	Pemasangan Kabel Tray Vertikal	a. Mengangkat dan memasang tray secara bertahap dari bawah ke atas b. Menyambungkan antar tray menggunakan joint plate dan baut c. Memastikan sambungan lurus dan presisi d. Memastikan tray terpasang kokoh pada bracket
5	Pemasangan Aksesoris	a. Memasang: Elbow (belokan) jika diperlukan, Reducer (perubahan ukuran tray), Tee atau cross (percabangan) b. Memastikan semua sambungan rapat dan kuat
6	Pemasangan Cover	a. Memasang cover tray untuk melindungi kabel b. Dipasang setelah penarikan kabel selesai c. Memastikan cover terpasang rapat
7	Penarikan dan Penataan Kabel	a. Menarik kabel dari panel ke jalur tray vertikal b. Menggunakan alat bantu (roller/fish tape) c. Menghindari tarikan berlebih yang merusak kabel d. Menata kabel secara rapi dan terpisah sesuai jenis (power, data, dll)
8	Pengikatan Kabel	a. Mengikat kabel menggunakan cable tie/clamp b. Jarak pengikatan disesuaikan (±30–50 cm untuk vertikal) c. Memastikan kabel tidak menggantung atau bergeser

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
9	Grounding Kabel Tray	a. Menghubungkan tray dengan kabel grounding b. Menggunakan lug dan baut grounding c. Menghubungkan ke sistem grounding bangunan d. Memastikan kontinuitas grounding
10	Pengujian dan Inspeksi	a. Memeriksa kekuatan mekanis instalasi b. Memastikan semua baut terpasang dengan baik c. Memeriksa kerapian penataan kabel d. Menguji kontinuitas grounding e. Memastikan instalasi sesuai gambar kerja
11	Pengendalian Mutu	a. Tray terpasang lurus dan rapi b. Bracket kuat dan sesuai jarak standar c. Kabel tertata rapi dan tidak semrawut d. Grounding terpasang dengan baik e. Semua sambungan kuat dan aman

5. Catatan Teknis Penting

a. Gunakan tray galvanis hot dip untuk area lembab
b. Pastikan kapasitas tray tidak melebihi 70–80% penuh
c. Pisahkan kabel power dan data
d. Gunakan fire stop system pada penetrasi lantai
e. Pastikan tray memiliki jalur ekspansi untuk gedung tinggi

6. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Kabel tray vertikal terpasang kokoh dan rapi
b. Kabel tersusun dengan baik dan aman
c. Sistem grounding berfungsi dengan baik
d. Instalasi siap digunakan dan sesuai standar

IV.4.1.8 Pekerjaan kabel tray horizontal

Pekerjaan kabel tray horizontal meliputi pemasangan sistem penunjang jalur kabel listrik secara horizontal pada plafon atau dinding, termasuk pemasangan support, tray, aksesoris, penarikan kabel, hingga pengujian, sesuai gambar kerja dan spesifikasi teknis.

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Penandaan jalur kabel tray horizontal
b. Pemasangan support (hanger/bracket)
c. Pemasangan kabel tray
d. Pemasangan aksesoris (elbow, tee, reducer)
e. Penarikan dan penataan kabel
f. Pengikatan kabel

g. Grounding kabel tray
h. Pengujian dan inspeksi

2. Material yang digunakan

a. Kabel tray (powder coating)
b. Support (hanger rod, bracket, channel C)
c. Dynabolt / anchor bolt
d. Baut, mur, washer
e. Joint plate / splice plate
f. Cable tie / clamp
g. Cover tray (jika diperlukan)
h. Kabel grounding (BC)
i. Lug grounding

3. Peralatan kerja

a. Bor listrik / hammer drill
b. Gerinda / mesin potong
c. Waterpass dan meteran
d. Tangga / scaffolding
e. Kunci pas / kunci ring
f. Torque wrench
g. Multimeter

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-79
Metode pelaksanaan pekerjaan kabel tray horizontal

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Mempelajari shop drawing jalur tray b. Koordinasi dengan pekerjaan plafon, ducting, dan sprinkler c. Pemeriksaan material sesuai spesifikasi d. Menentukan elevasi dan jalur tray e. Menyiapkan akses kerja (scaffolding)
2	Penandaan Jalur dan Elevasi	a. Menentukan jalur kabel tray sesuai gambar kerja b. Menandai posisi support pada plafon/dinding c. Menentukan elevasi (ketinggian) tray d. Memastikan jalur tidak bentrok dengan instalasi lain
3	Pemasangan Support (Hanger/Bracket)	a. Membor struktur (plat beton/balok) untuk anchor b. Memasang hanger rod (ulir) atau bracket c. Menggunakan dynabolt untuk pengikat d. Jarak antar support umumnya: ±1,2 – 1,5 meter (tergantung beban) e. Memastikan posisi rata dan sejajar (waterpass)

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
4	Pemasangan Kabel Tray	a. Mengangkat dan memasang tray di atas support b. Menyambung antar tray menggunakan joint plate c. Mengencangkan baut sesuai standar d. Memastikan tray lurus dan stabil
5	Pemasangan Aksesoris	a. Memasang aksesoris sesuai kebutuhan: Elbow (belokan horizontal/vertikal), Tee (percabangan), Reducer (perubahan ukuran) b. Memastikan sambungan kuat dan rapi
6	Pemasangan Cover	a. Dipasang untuk area terbuka atau berdebu b. Cover dipasang setelah penarikan kabel c. Memastikan cover terkunci dengan baik
7	Penarikan Kabel	a. Menarik kabel melalui tray secara manual atau alat bantu roller b. Menghindari tarikan berlebih c. Menjaga radius bending kabel sesuai standar d. Penarikan dilakukan bertahap dan terkontrol
8	Penataan dan Pengikatan Kabel	a. Menata kabel secara rapi dan sejajar b. Memisahkan kabel berdasarkan fungsi: Power, Data/telekomunikasi c. Mengikat kabel dengan cable tie/clamp setiap ±50–100 cm d. Tidak boleh terlalu kencang agar tidak merusak kabel
9	Grounding Kabel Tray	a. Menghubungkan tray dengan sistem grounding b. Menggunakan kabel BC dan lug c. Setiap sambungan tray harus memiliki bonding jumper d. Memastikan kontinuitas grounding
10	Pengujian dan Inspeksi	a. Memeriksa kekuatan support dan sambungan b. Memastikan tray lurus dan tidak melendut c. Memeriksa kerapian kabel d. Menguji sistem grounding e. Memastikan sesuai shop drawing
11	Pengendalian Mutu	a. Tray terpasang lurus dan rapi b. Support kuat dan sesuai jarak standar c. Kabel tersusun rapi dan aman d. Tidak ada overcapacity pada tray e. Grounding berfungsi baik

5. Catatan Teknis Penting

a. Kapasitas tray maksimal 70–80% dari volume
b. Pisahkan jalur kabel power dan data
c. Gunakan tray galvanis untuk area lembab
d. Hindari bentangan terlalu panjang tanpa support
e. Perhatikan koordinasi dengan MEP lain (ducting, sprinkler)

f. Gunakan fire stop pada penetrasi dinding/lantai

6. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Kabel tray horizontal terpasang kokoh dan presisi
b. Kabel tertata rapi dan terorganisir
c. Instalasi aman dan sesuai standar
d. Sistem siap digunakan

IV.4.2 Pekerjaan Plumbing

IV.4.2.1 Pekerjaan instalasi pipa PVC AW dalam gedung

Pekerjaan instalasi pipa PVC AW dalam gedung meliputi pengadaan, pemasangan, penyambungan, pengujian, dan commissioning sistem perpipaan air bersih bertekanan menggunakan pipa PVC AW, sesuai gambar kerja dan spesifikasi teknis.

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Penandaan jalur instalasi pipa
b. Pemasangan pipa PVC AW
c. Pemasangan fitting (elbow, tee, reducer, socket)
d. Pemasangan valve (ball valve, gate valve)
e. Pemasangan clamp/penyangga pipa
f. Pekerjaan penetrasi dinding/lantai
g. Pengujian tekanan (pressure test)
h. Flushing dan commissioning

2. Material yang digunakan

a. Pipa PVC AW (kelas tekanan tinggi)
b. Fitting PVC (elbow, tee, reducer, socket)
c. Lem PVC (solvent cement)
d. Ball valve / gate valve
e. Clamp pipa dan support
f. Seal tape (teflon)
g. Sleeve pipa (untuk penetrasi)

3. Peralatan kerja

a. Gergaji pipa / pipe cutter
b. Amplas / reamer
c. Meteran dan waterpass
d. Bor listrik
e. Kunci pipa
f. Pompa uji tekanan (pressure test pump)

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-80
Metode pelaksanaan pekerjaan instalasi pipa PVC AW dalam gedung

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Mempelajari shop drawing dan jalur pipa b. Koordinasi dengan pekerjaan struktur dan arsitektur c. Pemeriksaan material (tidak retak/cacat) d. Menentukan elevasi dan jalur pipa e. Pembersihan area kerja
2	Penandaan Jalur Pipa	a. Menentukan jalur pipa sesuai gambar kerja b. Memberi marking pada dinding/lantai/plafon c. Memastikan tidak bertabrakan dengan instalasi lain
3	Pemotongan Pipa	a. Memotong pipa sesuai ukuran dengan pipe cutter/gergaji b. Ujung pipa dirapikan (chamfer) menggunakan amplas c. Membersihkan ujung pipa dari debu/kotoran
4	Penyambungan Pipa	a. Membersihkan permukaan sambungan b. Mengoleskan lem PVC pada pipa dan fitting c. Memasukkan pipa ke fitting dengan putaran ringan d. Menahan beberapa detik hingga kuat e. Tidak boleh digerakkan sebelum lem mengering
5	Pemasangan Komponen Panel	a. Pasang DIN rail di dalam box b. Pasang MCB/MCCB/ELCB sesuai layout c. Pasang busbar (fase, netral, grounding) d. Pasang terminal block e. Pastikan jarak antar komponen sesuai standar
6	Pemasangan Clamp / Support	a. Memasang clamp pipa pada dinding/plafon b. Jarak antar clamp: Ø ≤ 1” : ±1,0 m, Ø 1”–2” : ±1,5 m, Ø > 2” : ±2,0 m c. Memastikan pipa tidak melendut
7	Pemasangan Valve dan Aksesoris	a. Memasang valve pada titik tertentu sesuai gambar b. Menggunakan seal tape pada sambungan ulir c. Memastikan valve mudah diakses d. Memasang fitting tambahan sesuai kebutuhan
8	Pekerjaan Penetrasi (Sleeve)	a. Memasang sleeve pada dinding/lantai yang dilalui pipa b. Memberikan sealant untuk mencegah kebocoran c. Menggunakan fire stop untuk area tertentu (jika diperlukan)
9	Pengujian Tekanan (Pressure Test)	a. Menutup semua ujung pipa b. Mengisi pipa dengan air c. Melakukan uji tekanan sesuai standar (±1,5 kali tekanan kerja) d. Menahan tekanan selama ±1–2 jam e. Memastikan tidak ada penurunan tekanan atau kebocoran

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
10	Flushing dan Pembersihan	a. Mengalirkan air untuk membersihkan pipa b. Mengeluarkan kotoran/sisa lem c. Memastikan air mengalir bersih
11	Finishing	a. Menutup kembali bobokan dinding/lantai b. Merapikan jalur pipa c. Membersihkan area kerja
12	Pengendalian Mutu	a. Pipa dan fitting sesuai spesifikasi b. Sambungan tidak bocor c. Instalasi rapi dan lurus d. Tekanan uji memenuhi standar e. Tidak ada deformasi atau kerusakan pipa

5. Catatan Teknis Penting

a. Gunakan pipa AW untuk jalur bertekanan
b. Hindari paparan sinar UV langsung (gunakan pelindung jika perlu)
c. Jangan menggunakan lem berlebihan
d. Pastikan waktu curing lem cukup sebelum uji tekanan
e. Hindari pemasangan pada kondisi basah

6. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Instalasi pipa PVC AW terpasang rapi dan kuat
b. Sistem distribusi air berfungsi dengan baik
c. Tidak ada kebocoran
d. Instalasi siap digunakan

IV.4.2.2 Pekerjaan instalasi pipa PVC AW luar gedung

Pekerjaan instalasi pipa PVC AW luar gedung meliputi pemasangan sistem perpipaan air bersih bertekanan di area luar bangunan (tanam dalam tanah atau di atas permukaan), termasuk galian, pemasangan, penyambungan, pengujian, hingga penimbunan kembali sesuai gambar kerja dan spesifikasi teknis.

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Penandaan jalur pipa luar gedung
b. Pekerjaan galian tanah
c. Pembuatan bedding pasir
d. Pemasangan pipa PVC AW
e. Penyambungan pipa dan fitting
f. Pemasangan valve dan aksesoris
g. Pengujian tekanan (pressure test)

h. Penimbunan kembali (backfilling)
i. Flushing dan commissioning

2. Material yang digunakan

a. Pipa PVC AW
b. Fitting PVC (elbow, tee, reducer, socket)
c. Lem PVC (solvent cement)
d. Pasir urug (bedding dan penutup awal)
e. Ball valve / gate valve
f. Seal tape
g. Marker tape (penanda jalur pipa)
h. Concrete block (jika diperlukan sebagai penahan)

3. Peralatan kerja

a. Alat gali manual / excavator
b. Pompa air (jika ada genangan)
c. Gergaji pipa / pipe cutter
d. Alat ukur (meteran, waterpass)
e. Mesin stamper / compactor
f. Pompa uji tekanan

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-81
Metode pelaksanaan pekerjaan instalasi pipa PVC AW luar gedung

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Mempelajari shop drawing jalur pipa b. Survey lokasi dan identifikasi utilitas eksisting c. Penentuan elevasi dan kedalaman galian d. Pemeriksaan material (tidak retak/cacat) e. Pembersihan area kerja
2	Penandaan Jalur Pipa	a. Menentukan jalur pipa sesuai gambar kerja b. Memberi patok dan marking jalur galian c. Memastikan tidak mengganggu utilitas lain
3	Pekerjaan Galian Tanah	a. Melakukan galian sesuai lebar dan kedalaman desain b. Kedalaman umumnya: Min. 60–80 cm (tergantung desain dan kondisi) c. Dinding galian dijaga stabil d. Mengeringkan area jika terdapat air
4	Pembuatan Bedding Pasir	a. Menghampar pasir setebal ±10–15 cm b. Diratakan dan dipadatkan c. Berfungsi sebagai alas pipa agar tidak rusak

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
5	Pemotongan dan Persiapan Pipa	a. Memotong pipa sesuai ukuran b. Merapikan ujung pipa (chamfer) c. Membersihkan dari debu/kotoran
6	Penyambungan Pipa	a. Membersihkan permukaan sambungan b. Mengoleskan lem PVC pada pipa dan fitting c. Memasukkan pipa ke fitting dengan putaran ringan d. Menahan hingga sambungan kuat e. Memberikan waktu curing sesuai rekomendasi
7	Pemasangan Pipa	a. Meletakkan pipa di atas bedding pasir b. Menyusun pipa sesuai jalur c. Menjaga kelurusan dan elevasi d. Menghindari beban berlebih pada pipa
8	Pemasangan Valve dan Aksesoris	a. Memasang valve pada titik tertentu (cabang, kontrol) b. Menggunakan seal tape pada sambungan ulir c. Menyediakan chamber/manhole untuk valve (jika diperlukan) d. Memastikan akses mudah untuk perawatan
9	Pengujian Tekanan (Pressure Test)	a. Menutup semua ujung pipa b. Mengisi pipa dengan air c. Melakukan uji tekanan: d. ±1,5 kali tekanan kerja e. Menahan tekanan selama ±1–2 jam f. Memastikan tidak ada kebocoran
10	Penimbunan Awal (Initial Backfilling)	a. Menutup pipa dengan pasir setebal ±20–30 cm b. Memadatkan secara bertahap c. Melindungi pipa dari kerusakan
11	Penimbunan Akhir (Final Backfilling)	a. Menimbun kembali dengan tanah hasil galian b. Pemadatan dilakukan per lapis (±20–30 cm) c. Mengembalikan kondisi permukaan seperti semula
12	Pemasangan Marker Tape	a. Memasang pita penanda di atas pipa (±30 cm dari pipa) b. Untuk memudahkan identifikasi di masa depan
13	Flushing dan Pembersihan	a. Mengalirkan air untuk membersihkan sistem b. Menghilangkan sisa kotoran dan lem c. Memastikan air mengalir lancar
14	Pengendalian Mutu	a. Pipa dan fitting sesuai spesifikasi b. Tidak ada kebocoran pada sambungan c. Elevasi dan jalur sesuai gambar d. Pemadatan tanah sesuai standar e. Hasil pressure test memenuhi syarat

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan

5. Catatan Teknis Penting

a. Gunakan bedding pasir untuk mencegah kerusakan pipa
b. Hindari pemasangan pada tanah berbatu tanpa pelindung
c. Pastikan waktu curing lem sebelum pengujian
d. Gunakan pelindung tambahan pada area lalu lintas berat
e. Pasang marker tape untuk keamanan jangka panjang

6. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Pipa PVC AW terpasang sesuai jalur dan elevasi
b. Sistem air bersih berfungsi normal
c. Tidak ada kebocoran
d. Area pekerjaan kembali rapi

IV.4.2.3 Pekerjaan pemasangan ball valve

Pekerjaan ini meliputi pemasangan ball valve pada sistem perpipaan PVC (AW/D), baik untuk instalasi air bersih maupun air non-tekanan, termasuk persiapan, pemasangan, penyambungan, pengujian, hingga commissioning sesuai gambar kerja dan spesifikasi teknis.

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi:

a. Penentuan posisi ball valve
b. Persiapan pipa dan valve
c. Pemotongan pipa
d. Penyambungan ball valve dengan pipa PVC
e. Pemasangan support/penyangga
f. Pengujian kebocoran dan fungsi
g. Finishing pekerjaan

2. Material yang digunakan

a. Ball valve (PVC / brass / metal sesuai spesifikasi)
b. Pipa PVC (AW/D sesuai sistem)
c. Fitting PVC (socket, union, dll)
d. Lem PVC (solvent cement)
e. Seal tape (teflon)
f. Clamp/support pipa
g. Union (disarankan untuk kemudahan perawatan)

3. Peralatan kerja

a. Gergaji pipa / pipe cutter

b. Kunci pipa / kunci inggris
c. Meteran dan waterpass
d. Amplas / reamer
e. Kain lap
f. Pompa uji tekanan

4. Metode pelaksanaan pekerjaan

Tabel IV-82
Metode pelaksanaan pekerjaan pemasangan ball valve

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
1	Persiapan	a. Mempelajari shop drawing dan lokasi valve b. Menentukan tipe ball valve (socket / ulir / flange) c. Pemeriksaan material (tidak cacat/retak) d. Memastikan arah aliran sesuai desain e. Pembersihan area kerja
2	Penentuan Lokasi Pemasangan	a. Menentukan posisi ball valve sesuai gambar kerja b. Memastikan lokasi mudah diakses untuk operasi dan perawatan c. Memberi marking pada pipa
3	Pemotongan Pipa	a. Memotong pipa PVC pada titik pemasangan valve b. Menggunakan pipe cutter atau gergaji c. Merapikan ujung pipa (chamfer) d. Membersihkan dari debu/kotoran
4	Persiapan Ball Valve	a. Memeriksa kondisi valve (tidak macet, tidak bocor) b. Membuka/menutup valve untuk memastikan fungsi c. Memastikan arah aliran (jika valve directional)
5	Penyambungan Ball Valve ke Pipa dengan Sistem Socket (Lem PVC)	a. Membersihkan permukaan sambungan b. Mengoleskan lem PVC pada pipa dan socket valve c. Memasukkan pipa ke valve dengan putaran ringan d. Menahan beberapa detik hingga kuat e. Tidak menggerakkan sambungan sebelum kering
6	Pemasangan Support / Penyangga	a. Memasang clamp di dekat valve untuk menahan beban b. Menghindari beban langsung pada sambungan valve c. Memastikan posisi valve stabil dan tidak menggantung
7	Penyesuaian Posisi dan Alignment	a. Memastikan valve sejajar dengan pipa b. Handle valve mudah dioperasikan c. Tidak terhalang oleh dinding atau instalasi lain
8	Pengujian (Testing)	a. Melakukan uji kebocoran: Mengisi sistem dengan air, Memberikan tekanan sesuai standar b. Memeriksa: Sambungan valve, Fungsi buka/tutup valve c. Memastikan tidak ada rembesan

No.	Item pekerjaan	Deskripsi pekerjaan
9	Finishing	a. Membersihkan sisa lem atau kotoran b. Merapikan instalasi c. Menandai posisi valve (labeling jika diperlukan)
10	Pengendalian Mutu	a. Ball valve sesuai spesifikasi teknis b. Tidak ada kebocoran pada sambungan c. Valve berfungsi dengan baik (smooth operation) d. Posisi valve sesuai gambar kerja e. Instalasi rapi dan kuat

5. Catatan Teknis Penting

a. Gunakan union untuk mempermudah penggantian valve
b. Jangan membebani valve dengan tarikan pipa
c. Pastikan valve dalam kondisi terbuka saat proses lem (untuk menghindari kerusakan seal)
d. Hindari penggunaan lem berlebihan
e. Pastikan curing time sebelum pressure test

6. Penerimaan hasil pekerjaan

a. Ball valve terpasang dengan baik dan kokoh
b. Sistem pipa berfungsi normal
c. Valve dapat dioperasikan dengan mudah
d. Tidak terdapat kebocoran

V. Pengendalian Mutu dan Pengujian

V.1 Umum

Pengendalian mutu dan pengujian merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari pelaksanaan pekerjaan dan wajib dilaksanakan secara tertib, sistematis, dan berkesinambungan oleh Penyedia Jasa selama masa pelaksanaan pekerjaan. Seluruh kegiatan pengendalian mutu dan pengujian harus diarahkan untuk menjamin agar bahan, proses pelaksanaan, hasil pekerjaan, dan fungsi akhir pekerjaan memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam gambar rencana, RKS, spesifikasi teknis, dokumen kontrak, serta ketentuan dan standar yang berlaku.

V.1.1 Ruang Lingkup Umum

Pengendalian mutu dan pengujian mencakup seluruh tahapan pelaksanaan pekerjaan, mulai dari pemeriksaan bahan yang didatangkan ke lokasi pekerjaan, pemeriksaan metode dan proses pelaksanaan, pemeriksaan pekerjaan antara, pengujian hasil pekerjaan, sampai dengan pemeriksaan akhir sebelum penyerahan pekerjaan. Ketentuan ini berlaku untuk seluruh jenis pekerjaan dalam lingkup kontrak, baik pekerjaan struktur, arsitektur, mekanikal, elektrikal, plumbing, finishing, maupun pekerjaan penunjang lainnya.

V.1.2 Dasar Pelaksanaan Pengendalian Mutu dan Pengujian

Pelaksanaan pengendalian mutu dan pengujian harus mengacu pada dokumen kontrak, gambar rencana, RKS, spesifikasi teknis, standar yang berlaku, ketentuan pabrikan apabila dipersyaratkan, serta arahan Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas. Dalam hal terdapat persyaratan mutu khusus untuk suatu bahan atau pekerjaan tertentu, maka pengendalian mutu dan pengujian terhadap bagian tersebut wajib mengikuti ketentuan khusus yang berlaku.

V.1.3 Prinsip Pelaksanaan

Pengendalian mutu tidak hanya dilakukan terhadap hasil akhir pekerjaan, tetapi harus diterapkan sejak awal dan selama proses pelaksanaan pekerjaan berlangsung. Setiap bahan yang akan digunakan, setiap tahapan pekerjaan yang sedang dilaksanakan, dan setiap hasil pekerjaan yang telah selesai harus berada dalam pengendalian mutu yang memadai agar penyimpangan atau ketidaksesuaian dapat diketahui sedini mungkin dan segera dilakukan tindakan perbaikan.

V.1.4 Bentuk Pengendalian Mutu dan Pengujian

Pengendalian mutu dan pengujian dapat dilakukan dalam bentuk pemeriksaan visual, pemeriksaan dimensi, pengukuran teknis, pemeriksaan administrasi bahan, pengujian

lapangan, pengujian laboratorium, uji fungsi, maupun bentuk verifikasi lainnya sesuai jenis bahan dan pekerjaan yang diperiksa. Bentuk dan metode pengujian harus disesuaikan dengan karakteristik bahan, jenis pekerjaan, serta persyaratan teknis yang berlaku.

V.1.5 Kewajiban Penyedia Jasa

Penyedia Jasa wajib melaksanakan seluruh kegiatan pengendalian mutu dan pengujian dengan menyediakan tenaga, alat bantu, contoh bahan, data teknis, dokumen pendukung, dan fasilitas lain yang diperlukan. Dalam hal dipersyaratkan, Penyedia Jasa wajib melaksanakan pengujian melalui laboratorium, lembaga, atau personel yang berwenang dan kompeten sesuai ketentuan yang berlaku.

V.1.6 Dokumentasi dan Administrasi

Seluruh kegiatan pengendalian mutu dan pengujian wajib dicatat, didokumentasikan, dan diadministrasikan secara tertib sebagai bagian dari dokumen pelaksanaan pekerjaan. Dokumentasi tersebut sekurang-kurangnya harus memuat bahan atau pekerjaan yang diperiksa, waktu pemeriksaan atau pengujian, hasil yang diperoleh, kesimpulan atas kesesuaian mutu, dan tindak lanjut yang dilakukan apabila ditemukan ketidaksesuaian.

V.1.7 Ketidaksesuaian dan Tindakan Perbaikan

Apabila dari hasil pengendalian mutu atau pengujian ditemukan bahan, proses pelaksanaan, atau hasil pekerjaan yang tidak memenuhi persyaratan, maka Penyedia Jasa wajib segera melakukan perbaikan, penggantian, pembongkaran, atau pelaksanaan ulang sesuai ketentuan yang berlaku. Setiap ketidaksesuaian wajib ditangani secara tuntas dan tidak diperkenankan dilanjutkan ke tahap pekerjaan berikutnya sebelum memenuhi persyaratan mutu yang ditetapkan.

V.1.8 Pemeriksaan oleh Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas

Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas berhak melakukan pemeriksaan, meminta pengujian tambahan, atau memerintahkan verifikasi lebih lanjut terhadap bahan dan hasil pekerjaan apabila dipandang perlu. Penyedia Jasa wajib memberikan akses, bantuan, data, dan fasilitas yang diperlukan untuk mendukung pelaksanaan pemeriksaan tersebut.

V.2 Tujuan pengendalian mutu

Pengendalian mutu dilaksanakan untuk menjamin agar seluruh bahan, metode pelaksanaan, hasil pekerjaan, serta fungsi akhir pekerjaan memenuhi persyaratan sebagaimana ditetapkan dalam gambar rencana, RKS, spesifikasi teknis, dokumen kontrak, dan ketentuan yang berlaku. Pengendalian mutu harus menjadi bagian dari seluruh tahapan

pelaksanaan pekerjaan dan diterapkan secara konsisten sejak awal sampai dengan penyerahan pekerjaan.

V.2.1 Menjamin Kesesuaian Bahan

Pengendalian mutu bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh bahan dan material yang digunakan dalam pekerjaan memenuhi persyaratan mutu, jenis, ukuran, spesifikasi, dan standar yang ditetapkan. Dengan demikian, bahan yang digunakan benar-benar layak pakai dan mampu mendukung tercapainya mutu hasil pekerjaan sesuai yang dipersyaratkan.

V.2.2 Menjamin Ketepatan Pelaksanaan

Pengendalian mutu bertujuan untuk memastikan bahwa setiap tahapan pekerjaan dilaksanakan dengan metode yang benar, urutan kerja yang tepat, penggunaan peralatan yang sesuai, serta pengawasan yang memadai. Melalui pengendalian mutu, pelaksanaan pekerjaan dapat diarahkan agar sesuai dengan dokumen teknis dan tidak menyimpang dari ketentuan yang berlaku.

V.2.3 Menjamin Mutu Hasil Pekerjaan

Pengendalian mutu bertujuan untuk memperoleh hasil pekerjaan yang baik, rapi, tepat ukuran, kuat, aman, berfungsi sebagaimana mestinya, dan memenuhi persyaratan teknis yang ditetapkan. Setiap hasil pekerjaan harus dapat dibuktikan kesesuaiannya melalui pemeriksaan, pengukuran, atau pengujian yang diperlukan.

V.2.4 Mencegah Kesalahan dan Penyimpangan

Pengendalian mutu bertujuan untuk mencegah terjadinya kesalahan pelaksanaan, penggunaan bahan yang tidak sesuai, penyimpangan teknis, serta cacat hasil pekerjaan. Dengan adanya pengendalian mutu, setiap ketidaksesuaian dapat diketahui sedini mungkin sehingga dapat segera dilakukan tindakan koreksi sebelum menimbulkan dampak yang lebih besar.

V.2.5 Mengurangi Pekerjaan Ulang dan Kerugian

Pengendalian mutu bertujuan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya pekerjaan ulang, pemborosan bahan, keterlambatan pelaksanaan, dan kerugian lainnya akibat mutu pekerjaan yang tidak memenuhi persyaratan. Dengan pengendalian mutu yang baik, pelaksanaan pekerjaan dapat berlangsung lebih tertib, efisien, dan terarah.

V.2.6 Menjamin Keandalan dan Fungsi Pekerjaan

Pengendalian mutu bertujuan untuk memastikan bahwa hasil pekerjaan tidak hanya memenuhi persyaratan secara fisik, tetapi juga memenuhi fungsi, keamanan, keandalan, dan umur layan sebagaimana direncanakan. Setiap elemen pekerjaan harus mampu berfungsi dengan baik sesuai tujuan penggunaannya.

V.2.7 Mendukung Pemeriksaan dan Penyerahan Pekerjaan

Pengendalian mutu bertujuan untuk menyediakan dasar yang jelas dan dapat dipertanggungjawabkan dalam proses pemeriksaan, evaluasi, dan penyerahan pekerjaan. Seluruh data, catatan, dan hasil pengujian yang diperoleh dari proses pengendalian mutu menjadi bagian penting dalam membuktikan bahwa pekerjaan telah dilaksanakan sesuai persyaratan.

V.2.8 Menjadi Dasar Tindakan Perbaikan

Pengendalian mutu bertujuan untuk menjadi dasar dalam menetapkan tindakan perbaikan, penggantian, pembongkaran, atau pelaksanaan ulang apabila ditemukan bahan, proses, atau hasil pekerjaan yang tidak memenuhi persyaratan. Dengan demikian, setiap ketidaksesuaian dapat ditangani secara tepat dan tuntas.

V.3 Pemeriksaan Material

Pemeriksaan material wajib dilaksanakan oleh Penyedia Jasa secara tertib, cermat, dan berkesinambungan terhadap seluruh bahan dan material yang akan digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan. Pemeriksaan material dimaksudkan untuk memastikan bahwa setiap bahan yang didatangkan ke lokasi pekerjaan memenuhi persyaratan jenis, ukuran, mutu, jumlah, kondisi fisik, dan spesifikasi teknis sebagaimana ditetapkan dalam gambar rencana, RKS, spesifikasi teknis, dokumen kontrak, serta persetujuan yang telah diberikan.

Pemeriksaan material harus dilakukan sejak bahan diterima di lokasi pekerjaan, selama penyimpanan, sampai sebelum bahan digunakan atau dipasang dalam pekerjaan. Dengan demikian, hanya material yang memenuhi persyaratan yang diperkenankan digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan.

V.3.1 Tujuan Pemeriksaan Material

Pemeriksaan material bertujuan untuk menjamin bahwa seluruh bahan dan material yang digunakan dalam pekerjaan sesuai dengan ketentuan teknis yang dipersyaratkan, sehingga mampu mendukung tercapainya mutu hasil pekerjaan yang baik, aman, dan andal. Pemeriksaan material juga bertujuan untuk mencegah penggunaan bahan yang tidak sesuai, rusak, cacat, kurang jumlahnya, atau telah mengalami penurunan mutu akibat pengangkutan, penyimpanan, atau sebab lainnya.

Selain itu, pemeriksaan material bertujuan untuk memastikan bahwa bahan yang telah diajukan dan disetujui benar-benar sama dengan bahan yang didatangkan ke lapangan dan digunakan dalam pekerjaan.

V.3.2 Ruang Lingkup Pemeriksaan Material

Pemeriksaan material mencakup seluruh bahan dan material yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan, baik bahan utama, bahan penunjang, bahan jadi, bahan setengah jadi, komponen pabrikan, perlengkapan pemasangan, maupun bahan lain yang menjadi bagian dari pekerjaan.

Pemeriksaan dilakukan terhadap kesesuaian jenis bahan, ukuran, dimensi, bentuk, mutu, merek atau tipe apabila dipersyaratkan, jumlah, kondisi fisik, sertifikat mutu, data teknis, masa simpan apabila relevan, serta dokumen pendukung lain yang berkaitan dengan bahan tersebut. Pemeriksaan juga mencakup kondisi penyimpanan bahan di lapangan dan pengaruhnya terhadap mutu bahan.

V.3.3 Waktu dan Tahap Pemeriksaan

Pemeriksaan material wajib dilakukan pada saat bahan diterima di lokasi pekerjaan, sebelum bahan disimpan, selama bahan berada dalam penyimpanan, dan sebelum bahan digunakan dalam pekerjaan. Untuk bahan tertentu yang memerlukan pengujian atau persetujuan khusus, pemeriksaan wajib dilakukan sebelum bahan tersebut dipasang atau dicampurkan dalam pekerjaan.

Apabila selama masa penyimpanan terjadi perubahan kondisi bahan, kerusakan, pencemaran, penurunan mutu, atau keraguan terhadap kelayakannya, maka bahan tersebut wajib diperiksa kembali sebelum digunakan. Penyedia Jasa bertanggung jawab untuk memastikan bahwa bahan yang telah diperiksa tetap berada dalam kondisi layak sampai saat pemakaiannya.

V.3.4 Tata Cara Pemeriksaan Material

Pemeriksaan material dilakukan melalui pengecekan fisik, pencocokan terhadap dokumen persetujuan, penelaahan data teknis, verifikasi jumlah dan ukuran, serta pengamatan terhadap kondisi bahan secara umum. Apabila dipersyaratkan, pemeriksaan material dapat dilanjutkan dengan pengambilan contoh untuk pengujian, pengukuran teknis, atau verifikasi tambahan lainnya.

Penyedia Jasa wajib menyediakan daftar material yang masuk, contoh bahan yang telah disetujui, data teknis, brosur, katalog, sertifikat, dan dokumen lain yang diperlukan untuk mendukung pemeriksaan material. Dalam hal terdapat keraguan atas mutu atau kesesuaian bahan, Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas berhak meminta pemeriksaan lebih lanjut atau pengujian tambahan.

V.3.5 Kesesuaian dengan Material Approval

Setiap material yang didatangkan ke lokasi pekerjaan harus sesuai dengan material approval atau persetujuan bahan yang telah diberikan, apabila untuk bahan tersebut dipersyaratkan pengajuan dan persetujuan terlebih dahulu. Penyedia Jasa wajib memastikan bahwa bahan yang diterima dan akan digunakan benar-benar sama dengan contoh, spesifikasi, merek, tipe, mutu, dan data teknis yang telah disetujui.

Apabila ditemukan ketidaksesuaian antara material yang didatangkan dengan material yang telah disetujui, maka material tersebut tidak boleh digunakan dan wajib diajukan kembali atau diganti dengan material yang sesuai. Segala akibat yang timbul karena penggunaan material yang tidak sesuai dengan persetujuan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa sepenuhnya.

V.3.6 Material yang Tidak Memenuhi Syarat

Material yang tidak memenuhi persyaratan mutu, tidak sesuai spesifikasi, rusak, cacat, tercemar, berubah sifat, atau diragukan kelayakannya tidak diperkenankan digunakan dalam pekerjaan. Material tersebut wajib segera dipisahkan dari material yang memenuhi syarat, diberi tanda yang jelas, dan dikeluarkan dari lokasi pekerjaan atau diganti oleh Penyedia Jasa atas biaya sendiri.

Apabila material yang tidak memenuhi syarat telah terlanjur digunakan atau dipasang, maka Penyedia Jasa wajib membongkar, mengganti, dan memperbaiki bagian pekerjaan yang terkait sampai memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Seluruh biaya dan akibat yang timbul dari tindakan tersebut menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa sepenuhnya.

V.3.7 Dokumentasi Hasil Pemeriksaan Material

Setiap pemeriksaan material wajib dicatat dan didokumentasikan secara tertib sebagai bagian dari administrasi pengendalian mutu pekerjaan. Catatan pemeriksaan material sekurang-kurangnya harus memuat jenis material, tanggal penerimaan, jumlah, hasil pemeriksaan, kesesuaian dengan spesifikasi atau persetujuan, kondisi material, serta tindak lanjut apabila ditemukan ketidaksesuaian.

Dokumentasi hasil pemeriksaan material harus tersedia dan dapat diperlihatkan setiap saat apabila diperlukan untuk kepentingan pengawasan, evaluasi, audit, atau penyerahan pekerjaan. Ketidaklengkapan dokumentasi pemeriksaan material menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa sepenuhnya.

V.3.8 Pemeriksaan oleh Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas

Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas berhak melakukan pemeriksaan material setiap saat, baik pada saat material diterima, selama penyimpanan, maupun sebelum material digunakan dalam pekerjaan. Penyedia Jasa wajib memberikan akses, bantuan, dan dokumen yang diperlukan untuk mendukung pelaksanaan pemeriksaan tersebut.

Pemeriksaan oleh Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas tidak dapat dianggap sebagai pengalihan tanggung jawab mutu material dari Penyedia Jasa. Tanggung jawab atas kesesuaian dan mutu material tetap sepenuhnya berada pada Penyedia Jasa.

V.4 Pemeriksaan Pelaksanaan

Pemeriksaan pelaksanaan wajib dilaksanakan secara tertib, cermat, dan berkesinambungan terhadap setiap tahapan pekerjaan yang sedang berlangsung di lapangan. Pemeriksaan pelaksanaan dimaksudkan untuk memastikan bahwa seluruh pekerjaan dilaksanakan sesuai dengan gambar rencana, RKS, spesifikasi teknis, dokumen kontrak, metode kerja yang telah disetujui, serta ketentuan yang berlaku.

Pemeriksaan pelaksanaan harus dilakukan sejak pekerjaan dimulai sampai pekerjaan selesai, agar setiap penyimpangan, kesalahan, atau ketidaksesuaian dalam proses pelaksanaan dapat diketahui sedini mungkin dan segera dilakukan tindakan perbaikan sebelum memengaruhi mutu hasil pekerjaan.

V.4.1 Tujuan Pemeriksaan Pelaksanaan

Pemeriksaan pelaksanaan bertujuan untuk menjamin bahwa setiap tahapan pekerjaan dilaksanakan dengan cara yang benar, urutan kerja yang tepat, penggunaan bahan dan peralatan yang sesuai, serta pengawasan yang memadai, sehingga hasil pekerjaan memenuhi mutu yang dipersyaratkan.

Selain itu, pemeriksaan pelaksanaan bertujuan untuk mencegah terjadinya kesalahan pemasangan, kesalahan ukuran, penyimpangan metode kerja, ketidaksesuaian terhadap dokumen teknis, serta pekerjaan yang tidak memenuhi syarat namun terlanjur dilanjutkan ke tahap berikutnya.

V.4.2 Ruang Lingkup Pemeriksaan Pelaksanaan

Pemeriksaan pelaksanaan mencakup seluruh tahapan pekerjaan, mulai dari pekerjaan persiapan, pekerjaan struktur, pekerjaan arsitektur, pekerjaan mekanikal, elektrikal, plumbing, pekerjaan finishing, sampai dengan pekerjaan penunjang lainnya. Pemeriksaan dilakukan terhadap proses kerja, kesesuaian metode pelaksanaan, penggunaan bahan, penggunaan peralatan, ketepatan ukuran, elevasi, posisi, urutan pekerjaan, kerapihan pelaksanaan, serta aspek teknis lainnya yang memengaruhi mutu hasil pekerjaan.

Pemeriksaan pelaksanaan juga mencakup bagian pekerjaan yang akan tertutup oleh pekerjaan berikutnya, pekerjaan yang memerlukan ketelitian khusus, pekerjaan yang berisiko menimbulkan ketidaksesuaian, serta pekerjaan yang memerlukan persetujuan atau pemeriksaan antara sebelum dilanjutkan.

V.4.3 Waktu dan Tahapan Pemeriksaan

Pemeriksaan pelaksanaan wajib dilakukan selama pekerjaan berlangsung dan pada setiap tahapan penting pekerjaan. Pemeriksaan harus dilaksanakan sebelum pekerjaan dimulai, pada saat pekerjaan sedang berlangsung, pada saat suatu tahapan selesai, serta sebelum pekerjaan dilanjutkan ke tahap berikutnya.

Untuk bagian pekerjaan yang akan tertutup, tertanam, atau tidak dapat diperiksa lagi setelah tahap berikutnya dilaksanakan, maka pemeriksaan wajib dilakukan terlebih dahulu sebelum pekerjaan tersebut ditutup. Penyedia Jasa tidak diperkenankan melanjutkan pekerjaan pada bagian tersebut sebelum pemeriksaan dilakukan sesuai ketentuan.

V.4.4 Aspek yang Diperiksa

Pemeriksaan pelaksanaan sekurang-kurangnya meliputi kesesuaian pekerjaan dengan gambar rencana dan spesifikasi teknis, ketepatan ukuran dan elevasi, posisi elemen pekerjaan, mutu bahan yang digunakan, metode pelaksanaan, kondisi peralatan, keterampilan tenaga kerja, keselamatan kerja, kebersihan area kerja, dan kerapihan hasil sementara dari pekerjaan yang sedang berlangsung.

Untuk pekerjaan tertentu, pemeriksaan juga meliputi detail sambungan, kepadatan, kekuatan ikatan, ketebalan, kelurusan, kerataan, kemiringan, fungsi sementara, serta unsur teknis lain sesuai karakteristik pekerjaan yang dilaksanakan.

V.4.5 Tata Cara Pemeriksaan Pelaksanaan

Pemeriksaan pelaksanaan dilakukan melalui pengamatan langsung di lapangan, pengukuran, pencocokan dengan gambar dan dokumen teknis, pengecekan metode kerja, serta verifikasi terhadap bahan dan alat yang digunakan. Apabila diperlukan, pemeriksaan dapat disertai dengan pengujian lapangan, uji fungsi, atau pemeriksaan tambahan lainnya untuk memastikan kesesuaian mutu pekerjaan.

Penyedia Jasa wajib menyediakan akses, alat bantu, dokumen teknis, shop drawing, serta bantuan personel yang diperlukan untuk mendukung pelaksanaan pemeriksaan. Penyedia Jasa juga wajib menindaklanjuti setiap catatan, koreksi, atau arahan hasil pemeriksaan secara tertib dan tepat waktu.

V.4.6 Pemeriksaan terhadap Pekerjaan yang Akan Tertutup

Setiap bagian pekerjaan yang akan tertutup oleh pekerjaan berikutnya wajib diperiksa terlebih dahulu untuk memastikan bahwa bagian tersebut telah memenuhi persyaratan teknis dan mutu yang ditetapkan. Pemeriksaan ini berlaku antara lain untuk pekerjaan pondasi, pembesian, bekisting, instalasi tertanam, pekerjaan dalam plafon, pekerjaan di balik dinding, atau bagian lain yang setelah tertutup tidak dapat diperiksa dengan mudah.

Apabila Penyedia Jasa menutup atau melanjutkan pekerjaan tanpa pemeriksaan pada bagian yang seharusnya diperiksa, maka Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas berhak

memerintahkan pembukaan kembali bagian pekerjaan tersebut untuk diperiksa. Seluruh biaya yang timbul akibat tindakan tersebut menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa sepenuhnya.

V.4.7 Ketidaksesuaian dalam Pelaksanaan

Apabila dalam pemeriksaan pelaksanaan ditemukan adanya penyimpangan, kesalahan kerja, penggunaan bahan yang tidak sesuai, metode pelaksanaan yang tidak benar, atau ketidaksesuaian lainnya terhadap dokumen teknis, maka Penyedia Jasa wajib segera menghentikan atau menyesuaikan pekerjaan yang bersangkutan dan melaksanakan tindakan perbaikan yang diperlukan.

Setiap ketidaksesuaian harus ditangani sebelum pekerjaan dilanjutkan ke tahap berikutnya. Penyedia Jasa tidak diperkenankan membiarkan atau menutup ketidaksesuaian yang ditemukan tanpa penyelesaian yang sah sesuai arahan Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas.

V.4.8 Dokumentasi Hasil Pemeriksaan Pelaksanaan

Setiap pemeriksaan pelaksanaan wajib dicatat dan didokumentasikan sebagai bagian dari administrasi pengendalian mutu pekerjaan. Catatan pemeriksaan sekurang-kurangnya harus memuat jenis pekerjaan yang diperiksa, lokasi pekerjaan, waktu pemeriksaan, hasil pemeriksaan, ketidaksesuaian yang ditemukan apabila ada, serta tindak lanjut atau arahan yang diberikan.

Dokumentasi hasil pemeriksaan pelaksanaan harus diarsipkan secara tertib dan dapat digunakan sebagai dasar evaluasi mutu, bukti pengendalian pekerjaan, dan bagian dari dokumen pelaksanaan pekerjaan.

V.4.9 Pemeriksaan oleh Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas

Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas berhak melakukan pemeriksaan pelaksanaan setiap saat terhadap pekerjaan yang sedang berlangsung. Penyedia Jasa wajib memberikan kesempatan, akses, bantuan, dan data yang diperlukan dalam pelaksanaan pemeriksaan tersebut.

Pemeriksaan oleh Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas tidak mengurangi tanggung jawab Penyedia Jasa terhadap mutu pelaksanaan dan hasil pekerjaan. Tanggung jawab atas kesesuaian proses pelaksanaan tetap sepenuhnya berada pada Penyedia Jasa.

V.5 Pengujian Lapangan dan Laboratorium

Pengujian lapangan dan laboratorium wajib dilaksanakan terhadap bahan, komponen, bagian pekerjaan, atau hasil pekerjaan tertentu sesuai persyaratan dalam gambar rencana, RKS, spesifikasi teknis, dokumen kontrak, standar yang berlaku, serta instruksi Direksi

Pekerjaan atau Konsultan Pengawas. Pengujian dimaksudkan untuk membuktikan bahwa bahan dan hasil pekerjaan memenuhi mutu, fungsi, kekuatan, keandalan, dan persyaratan teknis yang telah ditetapkan.

Pengujian lapangan dan laboratorium merupakan bagian dari sistem pengendalian mutu pekerjaan dan harus dilaksanakan secara tertib, objektif, dapat ditelusuri, dan dapat dipertanggungjawabkan. Hasil pengujian menjadi dasar dalam menilai kesesuaian bahan dan hasil pekerjaan serta menentukan tindak lanjut yang diperlukan apabila ditemukan ketidaksesuaian.

V.5.1 Tujuan Pengujian

Pengujian lapangan dan laboratorium bertujuan untuk memastikan bahwa bahan dan hasil pekerjaan yang digunakan atau dihasilkan benar-benar memenuhi persyaratan teknis dan mutu yang dipersyaratkan. Pengujian juga bertujuan untuk memverifikasi kebenaran data teknis bahan, menilai kesesuaian pelaksanaan di lapangan, serta memberikan dasar yang sah dalam proses pemeriksaan, evaluasi, dan penerimaan pekerjaan.

Selain itu, pengujian bertujuan untuk mendeteksi sedini mungkin adanya kelemahan mutu, kesalahan pelaksanaan, atau ketidaksesuaian bahan dan hasil pekerjaan, sehingga tindakan perbaikan dapat segera dilakukan sebelum menimbulkan dampak yang lebih besar terhadap pekerjaan secara keseluruhan.

V.5.2 Ruang Lingkup Pengujian

Pengujian lapangan dan laboratorium mencakup seluruh bahan dan hasil pekerjaan yang menurut spesifikasi teknis, standar yang berlaku, atau arahan Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas memerlukan pembuktian mutu melalui pengujian. Ruang lingkup ini meliputi pengujian bahan, pengujian campuran, pengujian pekerjaan antara, pengujian hasil pekerjaan, serta uji fungsi sistem atau instalasi tertentu.

Pengujian dapat diterapkan pada pekerjaan struktur, arsitektur, mekanikal, elektrikal, plumbing, pekerjaan tanah, pekerjaan finishing, dan pekerjaan penunjang lainnya sesuai karakteristik masing-masing pekerjaan dan tingkat risiko mutunya.

V.5.3 Jenis Pengujian

Pengujian dapat dilakukan dalam bentuk pengujian lapangan, pengujian laboratorium, uji fungsi, pengukuran teknis, atau bentuk verifikasi lain yang sesuai dengan jenis bahan dan pekerjaan yang diuji. Pengujian lapangan dilakukan langsung di lokasi pekerjaan untuk menilai kondisi atau kinerja pekerjaan secara nyata, sedangkan pengujian laboratorium dilakukan pada contoh bahan atau benda uji di laboratorium yang memenuhi persyaratan.

Jenis pengujian yang dilakukan harus disesuaikan dengan spesifikasi teknis, standar yang berlaku, dan kebutuhan pembuktian mutu. Apabila dipersyaratkan, metode pengujian harus mengikuti standar nasional, standar internasional, atau metode baku lain yang diakui.

V.5.4 Waktu Pelaksanaan Pengujian

Pengujian wajib dilaksanakan pada waktu yang tepat sesuai tahapan pekerjaan, baik sebelum bahan digunakan, selama proses pelaksanaan berlangsung, setelah suatu tahapan pekerjaan selesai, maupun sebelum pekerjaan diserahterimakan. Waktu pelaksanaan pengujian harus direncanakan sedemikian rupa agar hasilnya dapat digunakan sebagai dasar pengendalian mutu dan tidak menghambat kelancaran pekerjaan.

Untuk pekerjaan tertentu, pengujian harus dilakukan sebelum pekerjaan ditutup, sebelum pekerjaan dilanjutkan ke tahap berikutnya, atau setelah pekerjaan mencapai umur atau kondisi tertentu sesuai persyaratan teknis. Penyedia Jasa wajib mengatur waktu pelaksanaan pengujian secara cermat dan mengoordinasikannya dengan Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas.

V.5.5 Tata Cara Pengambilan Contoh dan Benda Uji

Pengambilan contoh bahan atau benda uji untuk keperluan pengujian harus dilakukan secara benar, mewakili kondisi bahan atau pekerjaan yang diuji, dan sesuai dengan prosedur yang berlaku. Pengambilan contoh harus dilakukan secara hati-hati agar tidak merusak mutu contoh dan tetap dapat mencerminkan kondisi sebenarnya dari bahan atau pekerjaan yang bersangkutan.

Apabila dipersyaratkan, pengambilan contoh atau benda uji dilakukan di hadapan atau dengan sepengetahuan Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas. Setiap contoh atau benda uji harus diberi identitas yang jelas, dicatat asalnya, waktu pengambilannya, dan jenis pengujian yang akan dilakukan.

V.5.6 Pelaksanaan Pengujian

Pelaksanaan pengujian harus dilakukan sesuai prosedur, metode, dan standar yang berlaku untuk masing-masing jenis bahan atau pekerjaan. Penyedia Jasa wajib menyediakan tenaga, alat bantu, bahan, benda uji, transportasi, dan sarana lain yang diperlukan agar pengujian dapat dilaksanakan dengan baik.

Apabila dipersyaratkan, pengujian laboratorium harus dilakukan pada laboratorium yang kompeten dan memenuhi ketentuan yang berlaku. Untuk pengujian tertentu, Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas berhak menentukan atau menyetujui laboratorium yang digunakan. Penyedia Jasa wajib mematuhi ketentuan tersebut dan menanggung seluruh biaya pengujian yang menjadi kewajibannya.

V.5.7 Pengujian Tambahan

Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas berhak meminta pengujian tambahan apabila terdapat keraguan terhadap mutu bahan atau hasil pekerjaan, apabila ditemukan

penyimpangan dalam pelaksanaan, atau apabila hasil pengujian sebelumnya belum memberikan keyakinan yang cukup terhadap mutu pekerjaan.

Pengujian tambahan juga dapat diperintahkan apabila terdapat ketidaksesuaian antara hasil pengujian, kondisi lapangan, dan persyaratan teknis. Penyedia Jasa wajib melaksanakan pengujian tambahan tersebut dan menindaklanjuti hasilnya sesuai ketentuan yang berlaku.

V.5.8 Hasil Pengujian dan Evaluasi

Seluruh hasil pengujian wajib dicatat secara lengkap dan dinyatakan dalam bentuk laporan atau dokumen hasil uji yang jelas, memuat identitas bahan atau pekerjaan yang diuji, metode pengujian, waktu pengujian, hasil yang diperoleh, dan kesimpulan terhadap kesesuaian dengan persyaratan teknis.

Hasil pengujian harus dievaluasi untuk menentukan apakah bahan atau hasil pekerjaan dapat diterima, perlu diperbaiki, perlu diuji ulang, atau harus ditolak. Evaluasi terhadap hasil pengujian wajib memperhatikan persyaratan mutu yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis dan standar yang berlaku.

V.5.9 Ketidaksesuaian Hasil Pengujian

Apabila hasil pengujian menunjukkan bahwa bahan atau hasil pekerjaan tidak memenuhi persyaratan, maka Penyedia Jasa wajib segera melakukan tindakan yang diperlukan, berupa perbaikan, penggantian, pembongkaran, pengujian ulang, atau pelaksanaan ulang sesuai arahan Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas.

Bahan atau hasil pekerjaan yang dinyatakan tidak memenuhi syarat tidak boleh diteruskan, ditutup, atau diserahterimakan sebelum tindakan perbaikan selesai dilaksanakan dan dinyatakan memenuhi persyaratan. Seluruh biaya yang timbul akibat ketidaksesuaian hasil pengujian menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa sepenuhnya.

V.5.10 Dokumentasi dan Administrasi Pengujian

Penyedia Jasa wajib menyelenggarakan dokumentasi dan administrasi pengujian lapangan dan laboratorium secara tertib, lengkap, dan dapat dipertanggungjawabkan. Dokumen pengujian harus diarsipkan sebagai bagian dari dokumen mutu pekerjaan dan harus tersedia untuk kepentingan pemeriksaan, evaluasi, audit, dan serah terima pekerjaan.

Dokumentasi pengujian sekurang-kurangnya meliputi daftar pengujian yang dilakukan, permintaan pengujian, identitas contoh atau benda uji, hasil pengujian, kesimpulan, serta tindak lanjut atas hasil pengujian tersebut.

V.6 Kriteria Penerimaan Hasil Pekerjaan

Setiap hasil pekerjaan hanya dapat diterima apabila telah memenuhi persyaratan teknis, mutu, fungsi, kerapihan, keamanan, dan ketentuan lain sebagaimana ditetapkan dalam gambar rencana, RKS, spesifikasi teknis, dokumen kontrak, hasil pemeriksaan, serta hasil pengujian yang dipersyaratkan. Kriteria penerimaan hasil pekerjaan menjadi dasar dalam menilai apakah suatu bagian pekerjaan dapat dinyatakan layak, perlu diperbaiki, atau harus ditolak.

Penerimaan hasil pekerjaan dilakukan secara bertahap sesuai perkembangan pelaksanaan maupun secara keseluruhan pada saat pemeriksaan akhir, dengan tetap memperhatikan ketentuan kontrak dan persyaratan teknis masing-masing jenis pekerjaan.

V.6.1 Kesesuaian dengan Dokumen Teknis

Hasil pekerjaan harus sesuai dengan gambar rencana, RKS, spesifikasi teknis, shop drawing yang telah disetujui, serta instruksi teknis yang sah. Kesesuaian tersebut mencakup bentuk, ukuran, elevasi, posisi, dimensi, detail sambungan, jenis bahan, metode pemasangan, dan ketentuan teknis lain yang dipersyaratkan.

Setiap penyimpangan dari dokumen teknis hanya dapat diterima apabila telah memperoleh persetujuan sesuai ketentuan yang berlaku. Hasil pekerjaan yang menyimpang tanpa persetujuan tidak dapat diterima dan wajib diperbaiki atau dilaksanakan ulang.

V.6.2 Kesesuaian Mutu Bahan dan Pelaksanaan

Hasil pekerjaan harus menunjukkan bahwa bahan yang digunakan memenuhi persyaratan mutu dan bahwa pelaksanaannya dilakukan dengan metode yang benar. Pekerjaan hanya dapat diterima apabila bahan yang digunakan sesuai dengan spesifikasi, telah diperiksa, dan apabila dipersyaratkan telah lulus pengujian atau mendapat persetujuan.

Selain itu, hasil pekerjaan harus menunjukkan kualitas pelaksanaan yang baik, tidak asal terpasang, tidak menunjukkan cacat pelaksanaan, dan tidak menimbulkan keraguan terhadap kekuatan, keawetan, fungsi, maupun keselamatannya.

V.6.3 Kesesuaian Dimensi, Posisi, dan Toleransi

Setiap hasil pekerjaan harus memenuhi ukuran, posisi, elevasi, kemiringan, ketebalan, kelurusan, kerataan, kesikuan, dan parameter teknis lain sesuai gambar dan spesifikasi teknis, serta berada dalam batas toleransi yang diperkenankan. Toleransi pelaksanaan yang masih dapat diterima harus mengacu pada ketentuan teknis, standar yang berlaku, dan praktik konstruksi yang baik.

Apabila hasil pekerjaan berada di luar toleransi yang diperkenankan dan memengaruhi mutu, fungsi, tampilan, atau keterpaduan pekerjaan, maka pekerjaan tersebut tidak dapat diterima dan wajib diperbaiki.

V.6.4 Fungsi dan Kinerja Pekerjaan

Setiap hasil pekerjaan harus dapat berfungsi sebagaimana mestinya sesuai peruntukan dan tujuan penggunaannya. Untuk pekerjaan tertentu, penerimaan hanya dapat dilakukan setelah terbukti bahwa bagian pekerjaan atau sistem yang bersangkutan berfungsi dengan baik melalui pemeriksaan, pengujian, atau uji fungsi sesuai ketentuan yang berlaku.

Pekerjaan yang secara fisik tampak baik tetapi tidak berfungsi dengan benar, tidak stabil, tidak aman, atau tidak memenuhi kinerja yang dipersyaratkan tidak dapat diterima dan wajib diperbaiki atau diganti.

V.6.5 Kerapihan dan Penyelesaian Akhir

Hasil pekerjaan harus menunjukkan tingkat kerapihan, kebersihan, dan penyelesaian akhir yang baik sesuai standar pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Permukaan pekerjaan harus rata, rapi, bersih, tidak bergelombang, tidak retak, tidak miring, tidak bernoda, dan tidak menunjukkan cacat visual yang mengganggu tampilan atau fungsi pekerjaan.

Bagian-bagian pekerjaan yang secara visual tidak rapi, tidak seragam, tidak presisi, atau tidak selesai dengan baik dapat dinyatakan belum memenuhi kriteria penerimaan, meskipun secara umum sudah terpasang.

V.6.6 Hasil Pemeriksaan dan Pengujian

Penerimaan hasil pekerjaan harus didukung oleh hasil pemeriksaan dan, apabila dipersyaratkan, hasil pengujian yang menunjukkan bahwa pekerjaan telah memenuhi persyaratan teknis dan mutu yang ditetapkan. Hasil pengujian yang menjadi dasar penerimaan harus sah, terdokumentasi, dan sesuai dengan standar atau metode yang berlaku.

Apabila hasil pemeriksaan atau pengujian belum lengkap, belum memadai, atau menunjukkan adanya ketidaksesuaian, maka hasil pekerjaan belum dapat diterima sampai seluruh persyaratan dipenuhi dan hasilnya dinyatakan sesuai.

V.6.7 Pekerjaan yang Akan Ditutup

Untuk pekerjaan yang akan tertutup oleh pekerjaan berikutnya, penerimaan sementara terhadap bagian pekerjaan tersebut hanya dapat dilakukan setelah bagian tersebut diperiksa dan dinyatakan memenuhi persyaratan teknis dan mutu. Bagian pekerjaan yang belum diperiksa atau belum dinyatakan memenuhi syarat tidak boleh ditutup atau dilanjutkan ke tahap berikutnya.

Apabila pekerjaan telah ditutup tanpa pemeriksaan yang semestinya, maka Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas berhak meminta pembukaan kembali untuk keperluan pemeriksaan, dan seluruh akibat yang timbul menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

V.6.8 Penolakan atau Penerimaan Bersyarat

Hasil pekerjaan yang tidak memenuhi persyaratan teknis, mutu, fungsi, kerapihan, atau ketentuan lain yang berlaku dapat ditolak atau diterima secara bersyarat sesuai hasil pemeriksaan dan pertimbangan teknis. Penerimaan bersyarat hanya dapat dilakukan apabila ketidaksesuaian yang terjadi tidak bersifat mendasar, tidak memengaruhi fungsi dan keselamatan, serta dapat diperbaiki dalam jangka waktu yang ditetapkan.

Apabila pekerjaan ditolak, Penyedia Jasa wajib melakukan perbaikan, penggantian, pembongkaran, atau pelaksanaan ulang sampai pekerjaan memenuhi kriteria penerimaan yang ditetapkan.

V.6.9 Dokumentasi Penerimaan

Setiap penerimaan hasil pekerjaan harus didukung oleh dokumentasi yang memadai, antara lain hasil pemeriksaan, hasil pengujian, catatan lapangan, berita acara, dan dokumen lain yang diperlukan. Dokumentasi tersebut menjadi dasar administratif dan teknis dalam menyatakan bahwa suatu bagian pekerjaan dapat diterima.

Penyedia Jasa wajib menyiapkan dan menyerahkan dokumen yang diperlukan untuk mendukung proses penerimaan hasil pekerjaan secara lengkap, tertib, dan dapat dipertanggungjawabkan.

V.7 Tindakan Perbaikan atas Ketidaksesuaian

Setiap bahan, proses pelaksanaan, hasil pekerjaan, atau fungsi pekerjaan yang tidak memenuhi persyaratan sebagaimana ditetapkan dalam gambar rencana, RKS, spesifikasi teknis, dokumen kontrak, hasil pemeriksaan, atau hasil pengujian, dinyatakan sebagai ketidaksesuaian dan wajib segera ditindaklanjuti oleh Penyedia Jasa melalui tindakan perbaikan yang tepat, tuntas, dan bertanggung jawab.

Tindakan perbaikan atas ketidaksesuaian merupakan bagian dari pengendalian mutu pekerjaan dan wajib dilaksanakan untuk menjamin bahwa hasil akhir pekerjaan tetap memenuhi persyaratan mutu, fungsi, keselamatan, dan keandalan yang ditetapkan.

V.7.1 Ruang Lingkup Ketidaksesuaian

Ketidaksesuaian dapat terjadi pada bahan yang digunakan, metode pelaksanaan, hasil pekerjaan, fungsi pekerjaan, hasil pengujian, maupun dokumen pendukung pelaksanaan pekerjaan. Ketidaksesuaian tersebut meliputi antara lain penggunaan bahan yang tidak sesuai spesifikasi, kesalahan ukuran atau posisi, penyimpangan metode pelaksanaan, mutu hasil pekerjaan yang tidak memenuhi syarat, hasil pengujian yang tidak lulus, pekerjaan yang tidak rapi, serta kondisi lain yang menunjukkan bahwa pekerjaan belum memenuhi persyaratan yang ditetapkan.

Ketidaksesuaian juga mencakup bagian pekerjaan yang belum selesai sempurna, pekerjaan yang mengalami kerusakan selama pelaksanaan, atau pekerjaan yang secara teknis tidak dapat diterima berdasarkan hasil pemeriksaan dan evaluasi.

V.7.2 Identifikasi Ketidaksesuaian

Setiap ketidaksesuaian yang ditemukan dalam pemeriksaan lapangan, pemeriksaan material, pemeriksaan pelaksanaan, pengujian, atau pemeriksaan akhir wajib segera diidentifikasi secara jelas oleh Penyedia Jasa. Identifikasi harus mencakup jenis ketidaksesuaian, lokasi, bagian pekerjaan yang terdampak, penyebab yang diduga, serta potensi pengaruhnya terhadap mutu, fungsi, keselamatan, dan tahapan pekerjaan berikutnya.

Penyedia Jasa wajib mencatat setiap ketidaksesuaian secara tertib dan menjadikannya dasar untuk penetapan tindakan perbaikan yang diperlukan. Dalam hal ketidaksesuaian ditemukan oleh Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas, Penyedia Jasa wajib segera menindaklanjuti temuan tersebut sesuai arahan yang diberikan.

V.7.3 Prinsip Tindakan Perbaikan

Tindakan perbaikan harus dilaksanakan secara cepat, tepat, menyeluruh, dan tidak menimbulkan penurunan mutu pada bagian pekerjaan lain. Setiap tindakan perbaikan harus disesuaikan dengan jenis dan tingkat ketidaksesuaian yang terjadi, dengan tetap memperhatikan ketentuan teknis, keselamatan kerja, dan keberlanjutan pelaksanaan pekerjaan.

Penyedia Jasa tidak diperkenankan menunda, mengabaikan, atau menutup ketidaksesuaian tanpa penanganan yang memadai. Ketidaksesuaian yang ditemukan wajib diselesaikan terlebih dahulu sebelum pekerjaan dilanjutkan ke tahap berikutnya, khususnya apabila ketidaksesuaian tersebut dapat memengaruhi mutu, fungsi, atau keselamatan pekerjaan.

V.7.4 Bentuk Tindakan Perbaikan

Tindakan perbaikan atas ketidaksesuaian dapat berupa perbaikan setempat, penyempurnaan pekerjaan, penggantian bahan, pembongkaran bagian pekerjaan, pelaksanaan ulang, pengujian ulang, penyesuaian teknis, atau bentuk penanganan lain yang diperlukan sesuai hasil pemeriksaan dan ketentuan teknis yang berlaku.

Pemilihan bentuk tindakan perbaikan harus didasarkan pada sifat ketidaksesuaian, tingkat pengaruhnya terhadap mutu pekerjaan, kemungkinan keberhasilan perbaikan, serta arahan Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas. Tindakan perbaikan yang bersifat sementara dan tidak menyelesaikan akar ketidaksesuaian tidak diperkenankan.

V.7.5 Perbaikan terhadap Bahan yang Tidak Sesuai

Bahan atau material yang tidak memenuhi persyaratan mutu, tidak sesuai spesifikasi, rusak, cacat, atau ditolak berdasarkan hasil pemeriksaan dan pengujian wajib segera dipisahkan dan diganti dengan bahan yang memenuhi syarat. Bahan yang tidak sesuai tidak boleh digunakan, dicampur, atau dipertahankan di lokasi pekerjaan tanpa persetujuan yang sah.

Apabila bahan yang tidak sesuai telah terlanjur digunakan atau dipasang, maka Penyedia Jasa wajib membongkar, mengganti, dan memperbaiki bagian pekerjaan yang terdampak sampai memenuhi persyaratan yang ditetapkan.

V.7.6 Perbaikan terhadap Pelaksanaan yang Tidak Sesuai

Apabila ketidaksesuaian terjadi akibat metode pelaksanaan yang salah, urutan kerja yang tidak tepat, pemasangan yang keliru, atau penyimpangan teknis lainnya, maka Penyedia Jasa wajib segera menghentikan pekerjaan yang terkait dan melaksanakan tindakan koreksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Perbaikan terhadap pelaksanaan yang tidak sesuai harus dilakukan dengan metode yang benar dan diawasi secara memadai agar hasil akhir pekerjaan memenuhi persyaratan mutu. Dalam hal diperlukan, Penyedia Jasa wajib mengajukan metode perbaikan terlebih dahulu untuk diperiksa atau disetujui sebelum dilaksanakan.

V.7.7 Pembongkaran dan Pelaksanaan Ulang

Apabila suatu bagian pekerjaan tidak dapat diperbaiki secara memadai atau hasil perbaikannya tidak dapat menjamin terpenuhinya persyaratan mutu dan fungsi, maka bagian pekerjaan tersebut wajib dibongkar dan dilaksanakan ulang oleh Penyedia Jasa. Pembongkaran dan pelaksanaan ulang harus dilakukan secara hati-hati agar tidak merusak bagian pekerjaan lain yang telah memenuhi syarat.

Seluruh biaya, tenaga, waktu, dan akibat lain yang timbul karena pembongkaran dan pelaksanaan ulang menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa sepenuhnya.

V.7.8 Pengujian Ulang setelah Perbaikan

Setelah tindakan perbaikan dilaksanakan, Penyedia Jasa wajib melakukan pemeriksaan ulang dan, apabila dipersyaratkan, pengujian ulang untuk memastikan bahwa ketidaksesuaian telah ditangani secara tuntas dan hasil pekerjaan telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan.

Hasil perbaikan belum dapat dinyatakan diterima sebelum hasil pemeriksaan ulang atau pengujian ulang menunjukkan bahwa pekerjaan telah sesuai dengan ketentuan teknis dan mutu yang dipersyaratkan.

V.7.9 Dokumentasi Tindakan Perbaikan

Setiap ketidaksesuaian dan tindakan perbaikan yang dilakukan wajib dicatat dan didokumentasikan secara tertib sebagai bagian dari administrasi pengendalian mutu pekerjaan. Dokumentasi tersebut sekurang-kurangnya harus memuat jenis ketidaksesuaian, lokasi pekerjaan, waktu penemuan, hasil evaluasi, tindakan yang dilakukan, waktu penyelesaian, hasil pemeriksaan ulang, dan kesimpulan akhir.

Dokumentasi tindakan perbaikan harus menjadi bagian dari dokumen mutu pekerjaan dan tersedia untuk kepentingan pengawasan, evaluasi, audit, dan serah terima pekerjaan.

V.7.10 Peran Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas

Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas berhak memerintahkan, memeriksa, mengevaluasi, dan memberikan arahan terhadap tindakan perbaikan atas ketidaksesuaian yang ditemukan. Penyedia Jasa wajib menindaklanjuti setiap arahan tersebut secara tertib dan tepat waktu.

Pemeriksaan atau persetujuan atas tindakan perbaikan oleh Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas tidak mengurangi tanggung jawab Penyedia Jasa terhadap mutu hasil akhir pekerjaan dan penyelesaian ketidaksesuaian secara tuntas.

VI. Keselamatan Konstruksi dan Lingkungan

VI.1 Umum

Keselamatan konstruksi dan pengelolaan lingkungan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari seluruh pelaksanaan pekerjaan dan wajib diterapkan secara tertib, konsisten, dan berkesinambungan oleh Penyedia Jasa sejak pekerjaan dimulai sampai dengan pekerjaan selesai dan diserahterimakan. Seluruh kegiatan pelaksanaan pekerjaan harus memperhatikan keselamatan tenaga kerja, keamanan hasil pekerjaan, perlindungan terhadap bangunan dan fasilitas di sekitar lokasi, serta pengendalian dampak terhadap lingkungan kerja dan lingkungan sekitar.

Penyedia Jasa wajib melaksanakan pekerjaan dengan mengutamakan pencegahan kecelakaan kerja, pencegahan gangguan kesehatan kerja, pengamanan area pelaksanaan, perlindungan terhadap bahan dan peralatan, serta pengendalian terhadap dampak lingkungan yang mungkin timbul akibat kegiatan pekerjaan. Penerapan keselamatan konstruksi dan pengelolaan lingkungan harus menjadi bagian dari pengendalian pelaksanaan pekerjaan sehari-hari dan tidak boleh diperlakukan sebagai kegiatan terpisah dari proses pelaksanaan pekerjaan.

VI.1.1 Maksud dan Kedudukan

Subbab ini dimaksudkan sebagai ketentuan dasar dalam penerapan keselamatan konstruksi dan pengelolaan lingkungan pada seluruh tahapan pekerjaan. Ketentuan dalam bab ini menjadi pedoman bagi Penyedia Jasa dalam merencanakan, melaksanakan, mengendalikan, mengawasi, dan mengevaluasi seluruh aspek keselamatan konstruksi dan lingkungan selama masa pelaksanaan pekerjaan.

Ketentuan keselamatan konstruksi dan lingkungan dalam RKS ini wajib dipahami sebagai persyaratan minimum yang harus dipenuhi oleh Penyedia Jasa. Apabila menurut sifat pekerjaan, kondisi lapangan, atau tingkat risiko diperlukan langkah pengamanan dan pengelolaan tambahan, maka Penyedia Jasa tetap wajib melaksanakannya tanpa menunggu perintah khusus.

VI.1.2 Ruang Lingkup Keberlakuan

Ketentuan dalam bab ini berlaku untuk seluruh kegiatan yang berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan, termasuk mobilisasi dan demobilisasi, penyediaan fasilitas sementara, pengadaan dan penyimpanan bahan, penggunaan peralatan, pekerjaan persiapan, pekerjaan utama, pekerjaan penunjang, pekerjaan pada kondisi khusus, pembersihan akhir, serta kegiatan lain yang secara langsung maupun tidak langsung berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan.

Ketentuan ini juga berlaku bagi seluruh pihak yang berada di bawah tanggung jawab Penyedia Jasa, termasuk personel inti, tenaga kerja, operator, mandor, subpenyedia,

pemasok, petugas pengamanan, dan pihak lain yang terlibat dalam pelaksanaan pekerjaan di lokasi proyek.

VI.1.3 Prinsip Pelaksanaan

Penerapan keselamatan konstruksi dan lingkungan harus dilakukan berdasarkan prinsip pencegahan, pengendalian, pengawasan, dan penanganan secara cepat dan tepat terhadap setiap potensi bahaya, risiko, gangguan, pencemaran, kerusakan, dan keadaan darurat yang dapat timbul selama pelaksanaan pekerjaan.

Penyedia Jasa wajib memastikan bahwa setiap kegiatan pekerjaan dilaksanakan dengan metode yang aman, penggunaan bahan dan peralatan yang sesuai, pengamanan area kerja yang memadai, perlindungan terhadap hasil pekerjaan dan lingkungan sekitar, serta pemantauan yang berkelanjutan terhadap kondisi lapangan. Setiap potensi bahaya dan dampak lingkungan harus diidentifikasi sejak dini dan ditindaklanjuti dengan langkah pengendalian yang sesuai.

VI.1.4 Kewajiban Kepatuhan

Penyedia Jasa wajib mematuhi seluruh ketentuan keselamatan konstruksi, keselamatan dan kesehatan kerja, pengelolaan lingkungan, serta ketentuan teknis lain yang berlaku sesuai dokumen kontrak, peraturan perundang-undangan, standar teknis, dan arahan Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas.

Dalam hal terdapat ketentuan khusus yang berkaitan dengan jenis pekerjaan tertentu, kondisi lokasi tertentu, atau risiko tertentu, maka Penyedia Jasa wajib mematuhinya secara penuh dan menjadikannya bagian dari pengendalian pelaksanaan pekerjaan.

VI.2 Keselamatan Konstruksi / K3 / SMKK

Penyedia Jasa wajib menerapkan keselamatan konstruksi, keselamatan dan kesehatan kerja (K3), serta prinsip-prinsip Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) secara tertib, konsisten, terencana, dan berkesinambungan selama masa pelaksanaan pekerjaan. Penerapan keselamatan konstruksi merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari pelaksanaan pekerjaan dan wajib menjadi unsur pengendalian utama dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari persiapan, mobilisasi, pelaksanaan pekerjaan utama dan penunjang, pengujian, sampai dengan penyelesaian akhir dan serah terima pekerjaan.

Keselamatan konstruksi / K3 / SMKK wajib diterapkan terhadap seluruh personel, bahan, peralatan, metode kerja, area kerja, fasilitas sementara, serta kegiatan lain yang berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan. Penyedia Jasa wajib memastikan bahwa setiap pekerjaan dilaksanakan dalam kondisi yang aman, tertib, sehat, dan terkendali, sehingga tidak menimbulkan kecelakaan kerja, gangguan kesehatan, kerusakan peralatan, kerusakan hasil pekerjaan, maupun gangguan terhadap bangunan, fasilitas, dan lingkungan di sekitar lokasi pekerjaan.

VI.2.1 Maksud dan Tujuan Penerapan Keselamatan Konstruksi

Penerapan keselamatan konstruksi dimaksudkan sebagai pedoman dasar dalam merencanakan, melaksanakan, mengendalikan, mengawasi, dan mengevaluasi seluruh aspek keselamatan selama masa pelaksanaan pekerjaan. Keselamatan konstruksi harus dipahami sebagai bagian dari mutu pelaksanaan pekerjaan dan bukan semata-mata sebagai kewajiban administratif.

Tujuan penerapan keselamatan konstruksi adalah:

1. mencegah dan mengurangi terjadinya kecelakaan kerja
2. mencegah gangguan kesehatan yang timbul akibat pelaksanaan pekerjaan
3. melindungi tenaga kerja, personel proyek, tamu, dan pihak lain yang berada di lokasi pekerjaan
4. melindungi bahan, peralatan, fasilitas sementara, hasil pekerjaan, dan bangunan atau fasilitas di sekitar lokasi pekerjaan
5. mengendalikan risiko yang timbul akibat metode kerja, kondisi lapangan, penggunaan peralatan, serta kegiatan konstruksi lainnya
6. menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, tertib, dan produktif dan
7. menjamin agar pekerjaan dapat dilaksanakan sesuai mutu, waktu, biaya, dan fungsi yang dipersyaratkan tanpa mengabaikan aspek keselamatan.

VI.2.2 Ruang Lingkup Penerapan K3 / SMKK

Penerapan keselamatan konstruksi mencakup seluruh kegiatan pelaksanaan pekerjaan yang memiliki potensi bahaya atau risiko, baik terhadap tenaga kerja, peralatan, material, hasil pekerjaan, maupun lingkungan sekitar. Ruang lingkup tersebut meliputi:

1. mobilisasi dan demobilisasi
2. penyiapan fasilitas sementara
3. pengangkutan, penyimpanan, dan penggunaan bahan
4. pengoperasian peralatan dan mesin kerja
5. pekerjaan pembongkaran
6. pekerjaan tanah, galian, urugan, dan pemadatan
7. pekerjaan struktur, arsitektur, mekanikal, elektrikal, plumbing, dan finishing
8. pekerjaan di ketinggian, pekerjaan pengangkatan, pekerjaan pengelasan, pekerjaan instalasi listrik, dan pekerjaan lain yang berisiko tinggi
9. pengamanan area kerja dan lalu lintas internal proyek
10. penanganan keadaan darurat dan insiden
11. pengendalian lingkungan kerja dan
12. kegiatan lain yang secara langsung maupun tidak langsung berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan.

Ruang lingkup ini berlaku bagi seluruh pihak yang berada di bawah tanggung jawab Penyedia Jasa, termasuk personel inti, tenaga kerja, operator, mandor, subpenyedia, pemasok, petugas pengamanan, dan pihak lain yang terlibat dalam pelaksanaan pekerjaan.

VI.2.3 Dasar Pelaksanaan

Penyedia Jasa wajib melaksanakan keselamatan konstruksi berdasarkan:

1. dokumen kontrak
2. RKS dan spesifikasi teknis
3. metode pelaksanaan pekerjaan
4. ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku
5. standar keselamatan kerja yang relevan
6. ketentuan teknis pabrikan untuk bahan, alat, dan peralatan tertentu dan
7. arahan Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas.

Dalam hal terdapat ketentuan khusus keselamatan untuk jenis pekerjaan tertentu, maka ketentuan tersebut wajib dipenuhi sepenuhnya dan dijadikan bagian dari pengendalian pelaksanaan pekerjaan.

VI.2.4 Prinsip Pelaksanaan Keselamatan Konstruksi

Penerapan keselamatan konstruksi harus didasarkan pada prinsip:

1. pencegahan lebih diutamakan daripada penanganan akibat
2. setiap potensi bahaya wajib diidentifikasi sejak dini
3. setiap risiko wajib dinilai dan dikendalikan sesuai tingkat risikonya
4. setiap pekerjaan hanya boleh dilaksanakan apabila kondisi dinyatakan aman
5. pengamanan dan pengawasan harus dilakukan secara terus-menerus
6. setiap insiden, kondisi tidak aman, dan hampir celaka harus dicatat dan ditindaklanjuti dan
7. keselamatan kerja menjadi tanggung jawab seluruh unsur pelaksana pekerjaan.

Penyedia Jasa wajib menjadikan keselamatan konstruksi sebagai bagian dari budaya kerja di lapangan, sehingga kepatuhan terhadap keselamatan tidak hanya bergantung pada pemeriksaan, tetapi menjadi bagian dari perilaku kerja sehari-hari.

VI.2.5 Organisasi dan Personel Keselamatan Konstruksi

Penyedia Jasa wajib menetapkan organisasi atau penanggung jawab keselamatan konstruksi sesuai kebutuhan pekerjaan, kompleksitas pekerjaan, dan tingkat risiko yang ada. Organisasi keselamatan tersebut harus mampu mendukung pelaksanaan pengawasan, pembinaan, pengendalian, dan penanganan keadaan darurat secara efektif di lapangan.
Personel yang diberi tanggung jawab di bidang keselamatan wajib:

1. memahami ketentuan keselamatan konstruksi yang berlaku
2. mampu mengidentifikasi potensi bahaya dan risiko di lapangan

3. mampu memberikan pengarahan dan pengawasan keselamatan kepada tenaga kerja
4. mampu menindaklanjuti kondisi tidak aman dan pelanggaran keselamatan dan
5. mampu melaksanakan koordinasi dengan Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas terkait penerapan keselamatan kerja.

Apabila dipersyaratkan, Penyedia Jasa wajib menempatkan petugas keselamatan konstruksi atau personel yang memiliki kompetensi sesuai ketentuan yang berlaku.

VI.2.6 Tanggung Jawab dan Wewenang

Penyedia Jasa bertanggung jawab penuh atas seluruh penerapan keselamatan konstruksi di lokasi pekerjaan. Tanggung jawab tersebut mencakup:

1. penyediaan kebijakan dan langkah pengendalian keselamatan
2. penyediaan personel, perlengkapan, dan fasilitas keselamatan
3. pengawasan pelaksanaan keselamatan kerja
4. pembinaan dan pengarahan kepada seluruh tenaga kerja
5. pengendalian terhadap potensi bahaya dan risiko
6. penanganan keadaan darurat dan insiden dan
7. pelaporan serta dokumentasi keselamatan kerja.

Setiap personel yang terlibat dalam pelaksanaan pekerjaan juga wajib menjalankan tanggung jawab keselamatan sesuai tugas masing-masing. Penyedia Jasa wajib mengatur pembagian tanggung jawab tersebut secara jelas dan efektif.

VI.2.7 Identifikasi Bahaya

Sebelum pekerjaan dimulai dan selama pelaksanaan berlangsung, Penyedia Jasa wajib melakukan identifikasi bahaya terhadap seluruh kegiatan yang akan dilaksanakan. Identifikasi bahaya dilakukan untuk mengetahui potensi kejadian yang dapat menimbulkan kecelakaan, cedera, penyakit akibat kerja, kerusakan alat, kerusakan hasil pekerjaan, atau gangguan terhadap lingkungan sekitar.

Identifikasi bahaya harus mencakup:

1. jenis pekerjaan
2. metode pelaksanaan
3. kondisi lapangan
4. bahan dan material yang digunakan
5. peralatan yang dioperasikan
6. posisi dan akses kerja
7. kondisi cuaca dan
8. potensi gangguan terhadap fasilitas dan lingkungan sekitar.

Hasil identifikasi bahaya harus diperbarui apabila terjadi perubahan metode kerja, perubahan kondisi lapangan, perubahan peralatan, perubahan lingkup pekerjaan, atau keadaan lain yang dapat mengubah tingkat risiko pekerjaan.

VI.2.8 Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko

Setelah identifikasi bahaya dilakukan, Penyedia Jasa wajib melaksanakan penilaian risiko untuk menentukan tingkat risiko masing-masing pekerjaan dan menetapkan langkah pengendalian yang sesuai. Penilaian risiko harus mempertimbangkan kemungkinan terjadinya bahaya dan tingkat keparahan akibat yang dapat ditimbulkan.

Langkah pengendalian risiko dapat dilakukan melalui:

1. penghapusan sumber bahaya apabila memungkinkan
2. penyesuaian metode kerja
3. penggunaan alat bantu dan pelindung
4. pembatasan area berbahaya
5. pengaturan urutan kerja
6. penambahan pengawasan
7. penggunaan alat pelindung diri dan
8. tindakan teknis maupun administratif lain yang diperlukan.

Setiap pekerjaan yang memiliki risiko tinggi wajib mendapatkan pengamanan tambahan dan pengawasan yang lebih ketat.

VI.2.9 Perencanaan Keselamatan Konstruksi

Penyedia Jasa wajib menyusun perencanaan keselamatan konstruksi sebagai bagian dari perencanaan pelaksanaan pekerjaan. Perencanaan ini sekurang-kurangnya memuat:

1. identifikasi kegiatan berisiko
2. potensi bahaya dan tingkat risiko
3. langkah pengendalian
4. kebutuhan personel keselamatan
5. kebutuhan alat pelindung diri dan perlengkapan keselamatan
6. pengamanan area kerja
7. prosedur keadaan darurat dan
8. mekanisme pengawasan dan pelaporan keselamatan.

Perencanaan keselamatan konstruksi harus disesuaikan dengan kondisi lapangan dan diperbarui apabila terdapat perubahan yang memengaruhi keselamatan pelaksanaan pekerjaan.

VI.2.10 Alat Pelindung Diri dan Perlengkapan Keselamatan

Penyedia Jasa wajib menyediakan alat pelindung diri sesuai jenis pekerjaan dan tingkat risiko yang ada, serta memastikan bahwa seluruh tenaga kerja dan personel yang berada di lokasi pekerjaan menggunakannya dengan benar. Alat pelindung diri harus dalam kondisi baik, layak pakai, sesuai fungsi perlindungannya, dan diganti apabila rusak atau tidak layak.

Perlengkapan keselamatan lain yang wajib disediakan meliputi, sesuai kebutuhan:

1. rambu peringatan

2. pagar pengaman dan pembatas area
3. pelindung jatuh
4. alat pemadam kebakaran
5. kotak P3K
6. tandu atau sarana evakuasi sederhana apabila diperlukan
7. lampu peringatan
8. jalur evakuasi
9. titik kumpul dan
10. perlengkapan lain yang diperlukan sesuai kondisi lapangan.

VI.2.11 Pengamanan Area Kerja

Penyedia Jasa wajib mengamankan area kerja agar tidak membahayakan tenaga kerja, personel proyek, pengguna area sekitar, maupun masyarakat umum. Pengamanan area kerja dilakukan melalui:

1. pemasangan pagar atau pembatas
2. penandaan area berbahaya
3. pengaturan akses masuk dan keluar
4. pemasangan rambu dan papan peringatan
5. penempatan pengawas pada area tertentu dan
6. pengaturan lalu lintas material dan peralatan.

Area dengan risiko khusus, seperti area galian, area pekerjaan di ketinggian, area pengangkatan material, area instalasi listrik, dan area pengoperasian alat, wajib diberi pengamanan tambahan sesuai tingkat bahayanya.

VI.2.12 Keselamatan dalam Pelaksanaan Pekerjaan

Setiap pekerjaan wajib dilaksanakan dengan metode kerja yang aman. Penyedia Jasa wajib memastikan bahwa pekerjaan yang memiliki risiko tinggi hanya dilaksanakan apabila langkah pengamanan yang diperlukan telah tersedia dan personel yang melaksanakan pekerjaan telah memahami prosedur keselamatannya.

Untuk pekerjaan tertentu, seperti pekerjaan pembongkaran, pekerjaan galian, pekerjaan perancah, pekerjaan pengangkatan, pekerjaan listrik, pekerjaan las, pekerjaan atap, dan pekerjaan pada area terbatas, Penyedia Jasa wajib menerapkan pengendalian khusus sesuai sifat dan risiko pekerjaannya.

Apabila kondisi lapangan, cuaca, alat, atau faktor lain menimbulkan kondisi tidak aman, maka pekerjaan wajib ditunda, dihentikan sementara, atau disesuaikan sampai kondisi dinyatakan aman untuk dilanjutkan.

VI.2.13 Kebersihan, Kesehatan, dan Ketertiban Lingkungan Kerja

Penyedia Jasa wajib menjaga kebersihan, kesehatan, dan ketertiban lingkungan kerja sebagai bagian dari pengendalian keselamatan konstruksi. Area kerja harus dalam kondisi rapi, tidak licin, tidak terhalang, tidak dipenuhi sisa material yang membahayakan, dan tidak menjadi sumber bahaya bagi tenaga kerja maupun pihak lain.

Penyedia Jasa wajib mengendalikan debu, limbah, genangan, kebisingan, dan faktor lain yang dapat mengganggu kesehatan dan keselamatan kerja. Fasilitas dasar seperti air bersih, tempat istirahat, toilet sementara, dan sarana kesehatan dasar wajib disediakan sesuai kebutuhan pekerjaan.

VI.2.14 Pemeriksaan dan Pengawasan Keselamatan

Penyedia Jasa wajib melaksanakan pemeriksaan dan pengawasan keselamatan secara berkala terhadap:

1. perilaku kerja tenaga kerja
2. penggunaan alat pelindung diri
3. kondisi area kerja
4. kondisi peralatan kerja
5. pengamanan lokasi
6. kebersihan dan ketertiban lapangan dan
7. kepatuhan terhadap prosedur keselamatan.

Setiap kondisi tidak aman, pelanggaran, atau kekurangan dalam penerapan keselamatan wajib segera diperbaiki dan ditindaklanjuti. Pengawasan keselamatan wajib dilakukan secara aktif dan tidak menunggu terjadinya insiden.

VI.2.15 Pembinaan dan Pengarahan Keselamatan

Penyedia Jasa wajib memberikan pembinaan, pengarahan, dan penegakan disiplin keselamatan kepada seluruh tenaga kerja secara berkesinambungan. Pembinaan keselamatan dapat dilakukan melalui pengarahan awal, briefing rutin, penjelasan sebelum pekerjaan dimulai, pemasangan petunjuk, dan tindakan lain yang mendukung peningkatan kepatuhan keselamatan di lapangan.

Setiap tenaga kerja wajib diberi pemahaman yang cukup mengenai bahaya pekerjaan, cara kerja yang aman, penggunaan alat pelindung diri, serta prosedur darurat yang berlaku di lokasi pekerjaan.

VI.2.16 Penanganan Keadaan Darurat

Penyedia Jasa wajib menyiapkan langkah penanganan keadaan darurat untuk menghadapi kemungkinan kecelakaan kerja, kebakaran, keruntuhan, gangguan kesehatan, gangguan utilitas, bencana cuaca, atau keadaan darurat lainnya yang mungkin terjadi selama pelaksanaan pekerjaan.

Penanganan keadaan darurat sekurang-kurangnya harus mencakup:

1. prosedur tanggap darurat
2. jalur evakuasi
3. titik kumpul
4. sarana pertolongan pertama
5. alat pemadam kebakaran
6. penanggung jawab keadaan darurat dan
7. tata cara pelaporan dan tindak lanjut kejadian.

Penyedia Jasa wajib memastikan bahwa seluruh personel mengetahui langkah yang harus dilakukan dalam keadaan darurat.

VI.2.17 Penanganan Insiden dan Kecelakaan Kerja

Setiap insiden, kecelakaan kerja, kondisi berbahaya, atau hampir celaka wajib segera ditangani, dicatat, dan dilaporkan. Penyedia Jasa wajib:

1. memberikan pertolongan pertama
2. mengamankan lokasi kejadian
3. mencegah bertambahnya korban atau kerusakan
4. melaporkan kejadian kepada pihak yang berwenang
5. melakukan pencatatan dan evaluasi penyebab kejadian dan
6. menetapkan tindakan perbaikan dan pencegahan agar kejadian serupa tidak terulang.

Seluruh kejadian yang berkaitan dengan keselamatan wajib menjadi bahan evaluasi dalam pengendalian pelaksanaan pekerjaan berikutnya.

VI.2.18 Dokumentasi dan Administrasi Keselamatan

Penyedia Jasa wajib menyelenggarakan dokumentasi dan administrasi keselamatan konstruksi secara tertib, lengkap, dan dapat dipertanggungjawabkan. Dokumentasi tersebut sekurang-kurangnya meliputi:

1. data personel keselamatan
2. catatan briefing atau pengarahan keselamatan
3. hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko
4. daftar penggunaan alat pelindung diri
5. catatan pemeriksaan keselamatan
6. laporan insiden dan kecelakaan
7. tindakan perbaikan dan
8. dokumen pendukung lain yang berkaitan dengan keselamatan kerja.

Seluruh dokumen keselamatan harus tersedia di lokasi pekerjaan dan dapat diperlihatkan setiap saat apabila diperlukan untuk kepentingan pemeriksaan, pengawasan, evaluasi, atau audit.

VI.2.19 Kepatuhan terhadap Ketentuan yang Berlaku

Penyedia Jasa wajib mematuhi seluruh ketentuan keselamatan konstruksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan, standar keselamatan kerja, dokumen kontrak, dan arahan Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas. Dalam hal terdapat persyaratan khusus untuk pekerjaan tertentu, persyaratan tersebut wajib dipenuhi sepenuhnya.
Ketidakpatuhan terhadap ketentuan keselamatan konstruksi dapat menjadi dasar untuk:

1. peringatan
2. perintah perbaikan
3. penghentian sementara pekerjaan
4. penertiban personel atau area kerja atau
5. tindakan lain sesuai ketentuan kontrak dan peraturan yang berlaku.

VI.3 Pengelolaan Lingkungan

Penyedia Jasa wajib melaksanakan pengelolaan lingkungan secara tertib, berkesinambungan, dan bertanggung jawab selama masa pelaksanaan pekerjaan, guna mencegah, mengurangi, dan mengendalikan dampak yang dapat timbul terhadap lingkungan kerja maupun lingkungan sekitar lokasi pekerjaan. Pengelolaan lingkungan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari pelaksanaan pekerjaan dan wajib diterapkan pada setiap tahapan kegiatan, mulai dari persiapan, pelaksanaan pekerjaan utama, pengangkutan bahan, penggunaan peralatan, sampai dengan pembersihan akhir dan penyerahan pekerjaan.

Seluruh kegiatan pengelolaan lingkungan harus dilaksanakan sesuai dengan dokumen kontrak, ketentuan teknis, kondisi lapangan, dan peraturan yang berlaku, agar pelaksanaan pekerjaan tidak menimbulkan pencemaran, kerusakan, gangguan, atau dampak lain yang merugikan lingkungan dan masyarakat sekitar.

VI.3.1 Tujuan Pengelolaan Lingkungan

Pengelolaan lingkungan bertujuan untuk menjaga agar pelaksanaan pekerjaan berlangsung secara tertib, bersih, aman, dan tidak menimbulkan gangguan terhadap lingkungan sekitar. Selain itu, pengelolaan lingkungan bertujuan untuk mengendalikan dampak negatif yang dapat timbul akibat kegiatan pekerjaan, seperti debu, kebisingan, getaran, limbah, genangan, pencemaran air, pencemaran tanah, serta gangguan terhadap fasilitas umum dan aktivitas masyarakat di sekitar lokasi pekerjaan.

Pengelolaan lingkungan juga dimaksudkan untuk mendukung terciptanya lingkungan kerja yang sehat, menjaga kelancaran pelaksanaan pekerjaan, dan mencegah timbulnya kerusakan lingkungan yang dapat memengaruhi mutu dan keberlangsungan pekerjaan.

VI.3.2 Ruang Lingkup Pengelolaan Lingkungan

Ruang lingkup pengelolaan lingkungan mencakup seluruh kegiatan yang berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan yang berpotensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan

kerja dan lingkungan sekitar. Hal ini meliputi pengendalian kebersihan lokasi, pengelolaan limbah dan sisa material, pengendalian debu, kebisingan, dan getaran, pengendalian air buangan dan genangan, perlindungan terhadap drainase dan fasilitas sekitar, serta pengaturan penyimpanan dan pengangkutan bahan.

Pengelolaan lingkungan juga mencakup pemantauan kondisi lingkungan selama pekerjaan berlangsung, tindakan perbaikan atas gangguan lingkungan yang terjadi, serta dokumentasi dan pelaporan atas kegiatan pengelolaan lingkungan yang dilaksanakan.

VI.3.3 Identifikasi Dampak Lingkungan

Penyedia Jasa wajib mengidentifikasi potensi dampak lingkungan yang dapat timbul dari setiap jenis dan tahapan pekerjaan sebelum dan selama pelaksanaan pekerjaan berlangsung. Identifikasi tersebut harus mencakup kondisi lokasi, jenis pekerjaan, metode pelaksanaan, bahan yang digunakan, peralatan yang dioperasikan, jalur pengangkutan, pekerjaan pembongkaran, pekerjaan tanah, serta kegiatan lain yang berpotensi menimbulkan gangguan terhadap lingkungan sekitar.

Hasil identifikasi dampak lingkungan wajib dijadikan dasar untuk menetapkan langkah pencegahan, pengendalian, penanganan, dan pemulihan yang diperlukan agar dampak negatif yang mungkin timbul dapat diminimalkan.

VI.3.4 Pengendalian Kebersihan dan Kerapihan Lokasi

Penyedia Jasa wajib menjaga kebersihan dan kerapihan lokasi pekerjaan selama masa pelaksanaan pekerjaan. Sisa bahan, sampah, puing, kemasan, dan material yang tidak terpakai harus dikumpulkan, ditata, dipindahkan, atau dibuang secara berkala agar tidak mengganggu pelaksanaan pekerjaan maupun mencemari lingkungan sekitar.

Area kerja, jalur lalu lintas material, tempat penyimpanan, dan lingkungan di sekitar lokasi pekerjaan harus dijaga agar tetap tertib, tidak semrawut, dan tidak menimbulkan risiko kecelakaan, genangan, atau pencemaran. Penyedia Jasa wajib melaksanakan pembersihan rutin maupun pembersihan akhir sesuai kebutuhan pekerjaan.

VI.3.5 Pengendalian Debu, Kebisingan, dan Getaran

Penyedia Jasa wajib mengambil langkah pengendalian yang diperlukan untuk mengurangi debu, kebisingan, dan getaran yang timbul akibat pelaksanaan pekerjaan agar tidak mengganggu tenaga kerja, pengguna area sekitar, maupun masyarakat di lingkungan sekitar lokasi pekerjaan.

Pengendalian debu dapat dilakukan melalui pembersihan berkala, penyiraman area tertentu, penutupan bahan yang mudah beterbangan, dan pengaturan pengangkutan material. Pengendalian kebisingan dan getaran dilakukan melalui pengaturan waktu kerja, penggunaan peralatan yang sesuai, pembatasan kegiatan tertentu, dan langkah lain yang diperlukan sesuai kondisi lapangan.

VI.3.6 Pengelolaan Limbah dan Sisa Material

Penyedia Jasa wajib mengelola limbah dan sisa material yang timbul akibat pelaksanaan pekerjaan secara tertib dan sesuai ketentuan yang berlaku. Limbah konstruksi, sisa bongkaran, sisa bahan, kemasan, dan material tidak terpakai harus dikumpulkan, dipisahkan, diangkut, dan dibuang atau ditangani pada tempat yang semestinya sehingga tidak mencemari lingkungan kerja dan lingkungan sekitar.

Penyedia Jasa tidak diperkenankan membuang limbah, sisa material, atau bahan yang berpotensi mencemari ke saluran air, drainase, lahan sekitar, atau tempat lain yang tidak semestinya. Apabila terdapat bahan yang memerlukan penanganan khusus, maka Penyedia Jasa wajib menanganinya sesuai sifat bahan tersebut dan ketentuan yang berlaku.

VI.3.7 Pengendalian Air Buangan dan Drainase

Penyedia Jasa wajib menjaga agar pelaksanaan pekerjaan tidak mengganggu sistem drainase yang ada dan tidak menimbulkan genangan, aliran lumpur, atau pencemaran air di sekitar lokasi pekerjaan. Air buangan dari kegiatan pekerjaan harus dikendalikan agar tidak merusak lingkungan, mengotori area sekitar, atau mengganggu fasilitas yang ada.

Saluran drainase eksisting harus dijaga fungsinya dan tidak boleh ditutup, dirusak, atau dihalangi oleh material dan peralatan tanpa pengaturan yang memadai. Apabila pelaksanaan pekerjaan berpotensi menimbulkan genangan atau aliran air kotor, maka Penyedia Jasa wajib menyediakan pengaliran, penampungan sementara, atau tindakan pengendalian lain yang diperlukan.

VI.3.8 Perlindungan terhadap Lingkungan dan Fasilitas Sekitar

Penyedia Jasa wajib melindungi lingkungan sekitar lokasi pekerjaan dari kerusakan atau gangguan yang timbul akibat pelaksanaan pekerjaan. Perlindungan tersebut mencakup bangunan di sekitar lokasi, jalan akses, utilitas, tanaman, saluran, pagar, halaman, dan fasilitas lain yang dapat terdampak oleh kegiatan pekerjaan.

Apabila akibat pelaksanaan pekerjaan terjadi kerusakan, pencemaran, atau gangguan terhadap fasilitas dan lingkungan sekitar, maka Penyedia Jasa wajib segera melakukan perbaikan, pembersihan, atau pemulihan atas biaya sendiri.

VI.3.9 Pengaturan Penyimpanan dan Pengangkutan Bahan

Penyedia Jasa wajib mengatur penyimpanan dan pengangkutan bahan serta material secara tertib agar tidak menimbulkan pencemaran, gangguan, atau kerusakan terhadap lingkungan sekitar. Bahan yang mudah tercecer, beterbangan, bocor, atau mencemari harus disimpan dan diangkut dengan perlindungan yang memadai.

Pengangkutan material masuk dan keluar lokasi pekerjaan harus dilakukan melalui jalur yang diatur dengan baik dan tidak menimbulkan gangguan yang tidak perlu terhadap

lingkungan sekitar. Penyedia Jasa wajib membersihkan kembali jalur pengangkutan apabila terjadi ceceran, lumpur, atau kondisi lain yang mengganggu kebersihan dan ketertiban.

VI.3.10 Pemantauan dan Tindakan Perbaikan

Penyedia Jasa wajib melakukan pemantauan secara berkala terhadap kondisi lingkungan kerja dan lingkungan sekitar selama masa pelaksanaan pekerjaan. Pemantauan dilakukan untuk memastikan bahwa langkah pengelolaan lingkungan telah dilaksanakan dengan baik dan untuk mendeteksi adanya gangguan atau dampak lingkungan yang perlu segera ditangani.

Apabila ditemukan gangguan, pencemaran, kerusakan, atau kondisi lain yang tidak sesuai, maka Penyedia Jasa wajib segera melakukan tindakan perbaikan, penanggulangan, atau pemulihan tanpa menunggu instruksi lebih lanjut.

VI.3.11 Dokumentasi dan Pelaporan

Penyedia Jasa wajib menyelenggarakan dokumentasi dan pelaporan pelaksanaan pengelolaan lingkungan secara tertib dan dapat dipertanggungjawabkan. Dokumentasi tersebut sekurang-kurangnya memuat tindakan pengendalian yang telah dilakukan, kondisi lingkungan di lapangan, penanganan limbah, kejadian gangguan lingkungan, serta tindakan perbaikan atau pemulihan yang dilaksanakan.

Apabila dipersyaratkan, informasi terkait pengelolaan lingkungan harus dimasukkan ke dalam laporan pelaksanaan pekerjaan secara berkala sebagai bagian dari administrasi dan pengendalian pelaksanaan pekerjaan.

VI.3.12 Kepatuhan terhadap Ketentuan yang Berlaku

Penyedia Jasa wajib melaksanakan pengelolaan lingkungan sesuai dengan peraturan perundang-undangan, ketentuan teknis, persyaratan kontrak, dan arahan Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas. Dalam hal terdapat ketentuan lingkungan khusus sesuai jenis pekerjaan atau kondisi lokasi, maka Penyedia Jasa wajib mematuhinya secara penuh.

Setiap pelanggaran terhadap ketentuan pengelolaan lingkungan yang menimbulkan gangguan, pencemaran, atau kerusakan dapat menjadi dasar untuk peringatan, perintah perbaikan, penghentian sementara kegiatan tertentu, atau tindakan lain sesuai ketentuan yang berlaku.

VI.4 Pengamanan Pekerjaan

Penyedia Jasa wajib melaksanakan pengamanan pekerjaan secara tertib, memadai, dan berkesinambungan selama masa pelaksanaan pekerjaan, guna melindungi tenaga kerja, bahan, peralatan, hasil pekerjaan, bangunan atau fasilitas eksisting, serta lingkungan sekitar dari risiko kerusakan, kehilangan, gangguan, dan bahaya lainnya yang dapat timbul selama pelaksanaan pekerjaan.

Pengamanan pekerjaan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari pelaksanaan pekerjaan dan wajib diterapkan pada seluruh tahapan kegiatan, mulai dari persiapan, mobilisasi, pelaksanaan pekerjaan utama, penyimpanan bahan, pengoperasian peralatan, sampai dengan penyelesaian akhir dan penyerahan pekerjaan.

VI.4.1 Tujuan Pengamanan Pekerjaan

Pengamanan pekerjaan dilaksanakan untuk menjaga agar pelaksanaan pekerjaan berlangsung secara aman, tertib, dan terkendali, serta untuk mencegah terjadinya kerusakan, kehilangan, gangguan, kecelakaan, maupun penurunan mutu hasil pekerjaan akibat kurangnya perlindungan dan pengawasan selama pekerjaan berlangsung.

Selain itu, pengamanan pekerjaan bertujuan untuk melindungi seluruh unsur yang terkait dengan pelaksanaan pekerjaan, termasuk personel, material, peralatan, hasil pekerjaan yang telah selesai, bangunan eksisting, utilitas, fasilitas umum, serta masyarakat di sekitar lokasi pekerjaan.

VI.4.2 Ruang Lingkup Pengamanan Pekerjaan

Ruang lingkup pengamanan pekerjaan mencakup pengamanan lokasi pekerjaan, pengamanan area berbahaya, pengamanan bahan dan material, pengamanan peralatan kerja, perlindungan hasil pekerjaan yang telah selesai atau sedang berlangsung, perlindungan terhadap bangunan dan fasilitas eksisting, pengaturan akses masuk dan keluar lokasi pekerjaan, serta pengamanan terhadap potensi gangguan dari dalam maupun luar lokasi pekerjaan.

Pengamanan pekerjaan juga mencakup pemasangan pembatas, rambu peringatan, penutup pelindung, pengawasan lapangan, pengaturan jalur kerja, pengamanan sementara pada area khusus, serta tindakan lain yang diperlukan sesuai kondisi lapangan dan karakteristik pekerjaan.

VI.4.3 Pengamanan Lokasi Pekerjaan

Penyedia Jasa wajib mengamankan lokasi pekerjaan agar pelaksanaan pekerjaan tidak membahayakan tenaga kerja, pengguna area sekitar, maupun masyarakat umum. Pengamanan lokasi dilakukan melalui pembatasan area kerja, pemasangan pagar atau penghalang sementara, penandaan area berbahaya, pengaturan jalur keluar masuk, dan tindakan lain yang diperlukan untuk menjaga keamanan serta ketertiban lokasi.

Lokasi pekerjaan harus dijaga agar tidak mudah dimasuki oleh pihak yang tidak berkepentingan. Penyedia Jasa wajib memastikan bahwa area kerja yang memiliki risiko tertentu, area penyimpanan bahan, area alat berat, serta area pekerjaan khusus memperoleh pengamanan yang memadai sesuai kondisi dan kebutuhan lapangan.

VI.4.4 Pengamanan Bahan dan Material

Penyedia Jasa wajib melakukan pengamanan terhadap seluruh bahan dan material yang berada di lokasi pekerjaan agar terlindung dari kerusakan, kehilangan, pencemaran, penurunan mutu, atau penggunaan yang tidak semestinya. Bahan dan material harus disimpan pada tempat yang aman, tertata, mudah diawasi, dan terlindung dari pengaruh cuaca maupun gangguan lainnya.

Bahan yang mudah rusak, mudah pecah, mudah terbakar, mudah berkarat, atau memerlukan perlakuan khusus wajib diamankan sesuai sifat dan persyaratan teknisnya. Penyedia Jasa bertanggung jawab penuh atas segala kerusakan atau kehilangan bahan yang terjadi sebelum digunakan atau sebelum pekerjaan diserahterimakan.

VI.4.5 Pengamanan Peralatan Kerja

Penyedia Jasa wajib mengamankan seluruh peralatan kerja yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan, baik pada saat dioperasikan maupun pada saat tidak digunakan. Peralatan harus ditempatkan pada lokasi yang aman, tidak mengganggu lalu lintas kerja, tidak membahayakan tenaga kerja maupun lingkungan sekitar, serta terlindung dari kerusakan dan kehilangan.

Peralatan yang memiliki potensi bahaya tertentu harus diamankan dengan penandaan, pengawasan, dan tata cara penyimpanan yang sesuai. Penyedia Jasa wajib memastikan bahwa hanya personel yang berwenang yang dapat mengoperasikan atau menangani peralatan tersebut.

VI.4.6 Perlindungan Hasil Pekerjaan

Penyedia Jasa wajib melindungi seluruh hasil pekerjaan yang telah selesai maupun yang sedang dalam proses pelaksanaan agar tidak rusak, kotor, berubah bentuk, terganggu, atau menurun mutunya akibat aktivitas pekerjaan lain, pengaruh cuaca, benturan, getaran, beban, atau sebab lainnya.

Setiap bagian pekerjaan yang telah selesai harus dijaga dan, apabila diperlukan, diberi pelindung sementara sampai pekerjaan tersebut aman dari risiko kerusakan. Dalam hal terjadi kerusakan terhadap hasil pekerjaan sebelum serah terima, Penyedia Jasa wajib memperbaiki atau mengganti bagian yang rusak tersebut atas biaya sendiri.

VI.4.7 Perlindungan terhadap Bangunan dan Fasilitas Eksisting

Penyedia Jasa wajib melindungi bangunan eksisting, utilitas, saluran, jalan, pagar, halaman, tanaman, dan fasilitas lain di sekitar lokasi pekerjaan dari kerusakan atau gangguan yang dapat timbul akibat pelaksanaan pekerjaan. Perlindungan tersebut harus direncanakan dan dilaksanakan sejak awal dengan mempertimbangkan metode kerja, jalur material, pergerakan alat, dan kondisi lapangan.

Apabila akibat pelaksanaan pekerjaan terjadi kerusakan atau gangguan terhadap bangunan dan fasilitas eksisting, maka Penyedia Jasa wajib segera melakukan perbaikan dan pemulihan atas biaya sendiri tanpa menunggu pekerjaan selesai.

VI.4.8 Pengaturan Akses dan Lalu Lintas Kerja

Penyedia Jasa wajib mengatur akses masuk dan keluar lokasi pekerjaan, jalur lalu lintas material, jalur pergerakan peralatan, dan jalur kerja personel secara tertib dan aman. Pengaturan ini dilakukan untuk mencegah terjadinya gangguan, benturan, kecelakaan, atau kerusakan selama pelaksanaan pekerjaan.

Akses kerja harus dijaga agar tetap aman, jelas, dan tidak mengganggu area yang tidak berkaitan langsung dengan pekerjaan. Apabila diperlukan, Penyedia Jasa wajib memasang tanda peringatan, petunjuk arah, pembatas jalur, atau petugas pengawas untuk mendukung keamanan dan ketertiban lalu lintas kerja.

VI.4.9 Pengamanan terhadap Risiko Gangguan dan Kehilangan

Penyedia Jasa wajib mengambil langkah yang diperlukan untuk mencegah kehilangan, pencurian, vandalisme, gangguan dari pihak luar, atau kejadian lain yang dapat merugikan pekerjaan. Langkah pengamanan dapat berupa pengawasan rutin, penjagaan, penguncian area tertentu, pengaturan penyimpanan barang, pencatatan keluar masuk material dan peralatan, serta tindakan lain yang diperlukan sesuai kondisi lapangan.

Seluruh risiko kehilangan, kerusakan, atau gangguan terhadap bahan, peralatan, dan hasil pekerjaan sebelum penyerahan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa sepenuhnya, kecuali ditentukan lain dalam kontrak.

VI.4.10 Pemeriksaan dan Pengawasan Pengamanan

Penyedia Jasa wajib melaksanakan pemeriksaan dan pengawasan secara berkala terhadap seluruh sistem pengamanan pekerjaan untuk memastikan bahwa pengamanan yang diterapkan tetap memadai dan berfungsi dengan baik. Apabila ditemukan kekurangan, kerusakan, atau kondisi yang dapat menimbulkan risiko, maka Penyedia Jasa wajib segera melakukan perbaikan dan penyesuaian.

Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas berhak memeriksa kondisi pengamanan pekerjaan dan meminta penambahan atau perbaikan langkah pengamanan apabila dipandang belum memadai. Penyedia Jasa wajib menindaklanjuti arahan tersebut tanpa menunda pelaksanaan yang diperlukan.

VI.4.11 Dokumentasi dan Administrasi Pengamanan

Penyedia Jasa wajib menyelenggarakan administrasi pengamanan pekerjaan secara tertib, termasuk pencatatan kejadian, kerusakan, kehilangan, gangguan, tindakan pengamanan, serta langkah perbaikan yang telah dilakukan apabila diperlukan. Dokumentasi

tersebut harus tersedia sebagai bagian dari pengendalian pelaksanaan pekerjaan dan dapat diperlihatkan setiap saat apabila diminta.

Dalam hal terjadi insiden yang berkaitan dengan pengamanan pekerjaan, Penyedia Jasa wajib segera melaporkan kepada Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas dan mengambil tindakan penanganan yang diperlukan.

VI.5 Pekerjaan pada Musim Hujan / Kondisi Khusus

Penyedia Jasa wajib melaksanakan pekerjaan pada musim hujan atau dalam kondisi khusus lainnya secara cermat, terencana, dan bertanggung jawab, sehingga mutu, keselamatan, kelancaran, dan ketepatan waktu pelaksanaan pekerjaan tetap terjaga sesuai dokumen kontrak, gambar rencana, RKS, spesifikasi teknis, dan ketentuan yang berlaku.

Pelaksanaan pekerjaan pada musim hujan atau kondisi khusus memerlukan penyesuaian metode kerja, pengamanan tambahan, pengendalian lingkungan kerja, serta tindakan pencegahan terhadap potensi kerusakan, keterlambatan, dan gangguan keselamatan yang dapat timbul akibat kondisi cuaca, kondisi lapangan, maupun keadaan khusus lainnya.

VI.5.1 Ruang Lingkup

Ketentuan ini berlaku untuk seluruh pekerjaan yang dilaksanakan pada saat terjadi hujan, genangan, kelembaban tinggi, angin kencang, cuaca ekstrem, keterbatasan akses, kondisi tanah labil, lokasi sempit, area aktif, bangunan eksisting, serta kondisi khusus lain yang secara teknis dapat memengaruhi pelaksanaan pekerjaan.

Ruang lingkup pengaturan mencakup perencanaan pelaksanaan, penyesuaian metode kerja, perlindungan bahan dan hasil pekerjaan, pengamanan area kerja, pengendalian air dan drainase, keselamatan kerja, pengendalian mutu, serta tindakan penundaan atau penghentian sementara pekerjaan apabila kondisi tidak memungkinkan pekerjaan dilaksanakan secara aman dan memenuhi mutu yang dipersyaratkan.

VI.5.2 Perencanaan dan Antisipasi Pelaksanaan

Penyedia Jasa wajib memperhitungkan kemungkinan terjadinya musim hujan atau kondisi khusus lainnya dalam penyusunan metode pelaksanaan, jadwal kerja, pengaturan tenaga kerja, kebutuhan bahan, peralatan, dan pengamanan lapangan. Langkah antisipasi harus disiapkan sejak awal agar pelaksanaan pekerjaan tetap dapat berlangsung secara terkendali tanpa menurunkan mutu dan keselamatan.

Antisipasi dimaksud meliputi penyediaan penutup sementara, saluran pengaliran air, pompa penyedot, perkuatan area kerja, perlindungan bahan, pengaturan penyimpanan material, penyesuaian urutan kerja, dan langkah teknis lainnya sesuai kebutuhan lapangan. Penyedia Jasa wajib memastikan bahwa setiap kondisi khusus yang dapat diperkirakan telah diantisipasi dengan memadai.

VI.5.3 Penyesuaian Metode Pelaksanaan

Apabila pekerjaan dilaksanakan pada musim hujan atau dalam kondisi khusus, Penyedia Jasa wajib menyesuaikan metode pelaksanaan agar pekerjaan tetap memenuhi persyaratan teknis, keselamatan, dan mutu. Penyesuaian metode harus mempertimbangkan pengaruh cuaca, kelembaban, genangan, kondisi tanah, keterbatasan ruang kerja, dan faktor lain yang berpotensi memengaruhi hasil pekerjaan.

Setiap penyesuaian metode pelaksanaan yang berdampak pada mutu, urutan kerja, penggunaan bahan, atau tata cara pelaksanaan wajib dikoordinasikan dengan Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas sesuai ketentuan yang berlaku. Penyedia Jasa tidak diperkenankan melanjutkan pekerjaan dengan metode yang tidak sesuai terhadap kondisi lapangan yang ada.

VI.5.4 Perlindungan Bahan, Material, dan Hasil Pekerjaan

Penyedia Jasa wajib melindungi bahan, material, dan hasil pekerjaan dari pengaruh hujan, genangan, kelembaban, angin, perubahan suhu, atau kondisi khusus lainnya yang dapat menurunkan mutu, merusak bahan, atau mengganggu fungsi hasil pekerjaan.

Bahan yang mudah rusak terhadap air, lembab, panas, atau cuaca tertentu harus disimpan pada tempat yang terlindung dan ditangani sesuai sifatnya. Hasil pekerjaan yang belum cukup umur, belum stabil, atau masih memerlukan perlindungan khusus, seperti pekerjaan tanah, bekisting, pembesian, pengecoran, plesteran, pengecatan, pemasangan plafon, instalasi, atau pekerjaan finishing lainnya, wajib diamankan dengan tindakan perlindungan yang memadai sampai aman dari risiko kerusakan.

VI.5.5 Pengendalian Air, Drainase, dan Genangan

Penyedia Jasa wajib mengendalikan air hujan, aliran permukaan, genangan, rembesan, lumpur, dan gangguan drainase yang dapat memengaruhi pelaksanaan pekerjaan. Untuk itu, Penyedia Jasa wajib menyediakan dan memelihara saluran sementara, pompa, talang, penampungan, pengalihan aliran, atau sarana lain yang diperlukan agar area kerja tetap dalam kondisi layak untuk pelaksanaan pekerjaan.

Saluran drainase eksisting harus tetap dijaga fungsinya dan tidak boleh terganggu oleh pelaksanaan pekerjaan. Apabila terjadi genangan atau gangguan aliran air akibat kegiatan pekerjaan, maka Penyedia Jasa wajib segera melakukan penanganan dan pemulihan agar tidak menimbulkan kerusakan pada pekerjaan, fasilitas eksisting, maupun lingkungan sekitar.

VI.5.6 Pekerjaan yang Memerlukan Perhatian Khusus

Penyedia Jasa wajib memberikan perhatian khusus terhadap pekerjaan yang secara teknis sensitif terhadap pengaruh hujan atau kondisi lapangan tertentu, seperti pekerjaan galian, urugan, pemadatan, pondasi, pengecoran beton, pekerjaan baja, pasangan dinding,

plesteran, acian, pengecatan, pemasangan plafon, pekerjaan atap, pekerjaan elektrikal, serta pekerjaan lain yang dapat terganggu oleh kelembaban, air, atau perubahan kondisi lapangan.

Pelaksanaan pekerjaan tersebut hanya boleh dilakukan apabila kondisi lapangan memungkinkan dan langkah pengendalian yang diperlukan telah tersedia. Apabila kondisi lapangan dinilai tidak memenuhi persyaratan teknis atau keselamatan, maka pekerjaan wajib ditunda sementara sampai kondisi memungkinkan untuk dilaksanakan kembali.

VI.5.7 Keselamatan Kerja pada Musim Hujan / Kondisi Khusus

Penyedia Jasa wajib meningkatkan pengendalian keselamatan kerja pada saat pekerjaan dilaksanakan dalam musim hujan atau kondisi khusus. Area kerja yang licin, becek, tergenang, sempit, atau berisiko tinggi akibat kondisi cuaca harus diberi pengamanan tambahan, rambu, pembatas, dan pengawasan yang memadai.

Peralatan kerja, instalasi listrik sementara, akses kerja, perancah, tangga, dan jalur lalu lintas material wajib dijaga agar tetap aman digunakan. Penyedia Jasa wajib menghentikan pekerjaan yang berpotensi menimbulkan bahaya apabila kondisi cuaca atau kondisi lapangan tidak memungkinkan pekerjaan dilaksanakan secara aman.

VI.5.8 Pengendalian Mutu pada Kondisi Khusus

Penyedia Jasa wajib menjaga agar mutu pekerjaan tetap memenuhi persyaratan meskipun pelaksanaan dilakukan pada musim hujan atau kondisi khusus. Setiap pekerjaan yang berisiko mengalami penurunan mutu akibat pengaruh cuaca atau kondisi lapangan wajib diperiksa secara lebih cermat dan, apabila diperlukan, dilakukan pengujian atau verifikasi tambahan.

Pekerjaan yang hasilnya diragukan karena pengaruh hujan, kelembaban, genangan, atau kondisi lain wajib diperbaiki, diulang, atau diganti oleh Penyedia Jasa atas biaya sendiri. Penyedia Jasa tidak diperkenankan meneruskan tahapan pekerjaan berikutnya apabila mutu tahap sebelumnya belum memenuhi persyaratan akibat pengaruh kondisi khusus tersebut.

VI.5.9 Penundaan, Penghentian Sementara, dan Koordinasi

Apabila kondisi hujan atau kondisi khusus lainnya mengakibatkan pekerjaan tidak dapat dilaksanakan secara aman atau tidak dapat memenuhi mutu yang dipersyaratkan, maka Penyedia Jasa wajib menunda atau menghentikan sementara pekerjaan yang terdampak dan segera melakukan koordinasi dengan Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas.

Setiap keputusan untuk melanjutkan, menunda, atau menyesuaikan pekerjaan harus didasarkan pada pertimbangan teknis, keselamatan, dan mutu. Penyedia Jasa wajib melaporkan kendala, langkah penanganan, dan dampaknya terhadap pelaksanaan pekerjaan secara tertib sebagai bagian dari pengendalian proyek.

VI.5.10 Dokumentasi dan Pelaporan

Penyedia Jasa wajib mendokumentasikan kondisi khusus yang memengaruhi pelaksanaan pekerjaan, termasuk kondisi cuaca, gangguan lapangan, tindakan pengamanan, penyesuaian metode kerja, penundaan pekerjaan, dan langkah penanganan yang telah dilaksanakan. Dokumentasi ini harus menjadi bagian dari administrasi pelaksanaan dan dapat digunakan sebagai bahan evaluasi serta pengendalian pekerjaan.

Setiap kondisi khusus yang berdampak pada mutu, waktu, keselamatan, atau pelaksanaan pekerjaan wajib dicatat dan dilaporkan kepada Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas sesuai ketentuan yang berlaku.

VI.6 Penutup

VI.6.1 Ketentuan Penutup

Seluruh ketentuan dalam Bab Keselamatan Konstruksi dan Lingkungan ini wajib dipedomani dan dilaksanakan oleh Penyedia Jasa secara tertib, konsisten, dan bertanggung jawab selama masa pelaksanaan pekerjaan. Penerapan keselamatan konstruksi dan pengelolaan lingkungan harus menjadi bagian yang melekat pada setiap tahapan pekerjaan dan tidak dapat dipisahkan dari kewajiban umum pelaksanaan pekerjaan.

Setiap kegiatan pekerjaan yang berpotensi menimbulkan risiko terhadap keselamatan kerja, hasil pekerjaan, bangunan atau fasilitas sekitar, maupun lingkungan, wajib dilaksanakan dengan pengamanan, pengendalian, dan pengawasan yang memadai sesuai ketentuan dalam dokumen pekerjaan dan peraturan yang berlaku.

VI.6.2 Hal-Hal yang Belum Diatur

Hal-hal yang belum diatur secara khusus dalam bab ini, tetapi secara teknis diperlukan untuk menjamin keselamatan konstruksi, kesehatan kerja, keamanan pelaksanaan, dan pengelolaan lingkungan, wajib tetap dilaksanakan oleh Penyedia Jasa sesuai prinsip kehati-hatian, ketentuan teknis yang berlaku, peraturan perundang-undangan, serta arahan Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas.

Apabila dalam pelaksanaan pekerjaan ditemukan kondisi khusus, potensi bahaya, atau dampak lingkungan yang memerlukan penanganan lebih lanjut, maka Penyedia Jasa wajib segera mengambil langkah pengendalian yang diperlukan dan melakukan koordinasi untuk memperoleh arahan atau penegasan lebih lanjut.

VI.6.3 Kepatuhan terhadap Keselamatan Konstruksi dan Lingkungan

Penyedia Jasa bertanggung jawab penuh atas kepatuhan terhadap seluruh ketentuan keselamatan konstruksi dan lingkungan selama masa pelaksanaan pekerjaan. Ketidakpatuhan terhadap ketentuan dalam bab ini yang menimbulkan kecelakaan, kerusakan, gangguan, pencemaran, keterlambatan, atau akibat lain yang merugikan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa sepenuhnya.

Pemeriksaan, arahan, atau pengawasan yang dilakukan oleh Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas tidak mengurangi tanggung jawab Penyedia Jasa terhadap keselamatan konstruksi dan pengelolaan lingkungan secara keseluruhan. Seluruh kewajiban tersebut tetap melekat sampai pekerjaan selesai, diperiksa, dan diserahterimakan sesuai ketentuan kontrak.

VII. Administrasi, Pelaporan dan Serah Terima

VII.1 Umum

Administrasi, pelaporan, dan serah terima pekerjaan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari pelaksanaan pekerjaan dan wajib diselenggarakan secara tertib, lengkap, akurat, sistematis, dan berkesinambungan oleh Penyedia Jasa selama masa pelaksanaan pekerjaan. Ketentuan ini dimaksudkan untuk menjamin bahwa seluruh kegiatan pelaksanaan, pengendalian, pemeriksaan, pelaporan, dan penyerahan pekerjaan dapat dilaksanakan secara teratur, dapat ditelusuri, dan dapat dipertanggungjawabkan sesuai dokumen kontrak.

VII.1.1 Ruang Lingkup Keberlakuan

Ketentuan dalam bab ini berlaku terhadap seluruh kegiatan administrasi pelaksanaan, penyusunan dan penyampaian laporan, pengelolaan dokumen teknis dan administratif, pemeriksaan menjelang serah terima, penyerahan fisik pekerjaan, penyerahan dokumen akhir, masa pemeliharaan apabila dipersyaratkan, serta seluruh proses yang berkaitan dengan serah terima pekerjaan.

VII.1.2 Maksud dan Tujuan

Administrasi dan pelaporan dimaksudkan sebagai sarana pencatatan, pengendalian, evaluasi, pemeriksaan, dan pertanggungjawaban atas pelaksanaan pekerjaan. Adapun serah terima pekerjaan dimaksudkan sebagai proses penilaian dan penyerahan hasil pekerjaan setelah seluruh persyaratan teknis dan administratif dipenuhi sesuai ketentuan kontrak.

VII.1.3 Kewajiban Penyedia Jasa

Penyedia Jasa wajib menyiapkan, memelihara, dan menyerahkan seluruh dokumen administrasi dan laporan pelaksanaan pekerjaan secara tertib serta memastikan bahwa hasil pekerjaan yang akan diserahterimakan telah memenuhi persyaratan mutu, fungsi, keselamatan, kerapihan, dan kelengkapan dokumen sebagaimana dipersyaratkan. Kelalaian dalam administrasi, pelaporan, atau persiapan serah terima menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa sepenuhnya.

VII.1.4 Kedudukan Dokumen Administrasi dan Pelaporan

Seluruh dokumen administrasi dan laporan pelaksanaan pekerjaan merupakan bagian dari dokumen pelaksanaan pekerjaan yang memiliki kedudukan penting sebagai dasar pemeriksaan, evaluasi, pengendalian, dan proses serah terima. Oleh karena itu, seluruh dokumen harus disusun secara benar, konsisten, dan dapat dipertanggungjawabkan.

VII.2 Administrasi Pelaksanaan

Penyedia Jasa wajib menyelenggarakan administrasi pelaksanaan pekerjaan secara tertib, lengkap, akurat, sistematis, dan berkesinambungan selama masa pelaksanaan pekerjaan. Administrasi pelaksanaan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari pelaksanaan pekerjaan dan berfungsi sebagai sarana pengendalian, pemantauan, evaluasi, pemeriksaan, serta pertanggungjawaban atas seluruh kegiatan yang dilaksanakan di lapangan.

Seluruh administrasi pelaksanaan harus disusun sesuai dengan dokumen kontrak, ketentuan teknis, jadwal pelaksanaan, arahan Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas, serta peraturan yang berlaku. Penyedia Jasa wajib memastikan bahwa setiap kegiatan pelaksanaan pekerjaan didukung oleh administrasi yang tertib dan dapat dipertanggungjawabkan.

VII.2.1 Ruang Lingkup Administrasi Pelaksanaan

Administrasi pelaksanaan mencakup seluruh pencatatan, penyusunan, pengarsipan, pemutakhiran, dan penyampaian dokumen yang berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan. Ruang lingkup tersebut meliputi administrasi surat-menyurat, dokumen teknis, laporan kemajuan pekerjaan, dokumentasi lapangan, catatan tenaga kerja, penggunaan bahan dan peralatan, hasil pemeriksaan, hasil pengujian, instruksi lapangan, berita acara, serta dokumen lain yang diperlukan untuk mendukung pelaksanaan pekerjaan.

Administrasi pelaksanaan juga mencakup pengelolaan dokumen yang berkaitan dengan pengajuan bahan, metode kerja, shop drawing, as built drawing, rapat koordinasi, pengendalian mutu, keselamatan kerja, pengelolaan lingkungan, dan penyerahan pekerjaan.

VII.2.2 Dokumen Administrasi Pelaksanaan

Penyedia Jasa wajib menyiapkan dan memelihara dokumen administrasi pelaksanaan secara lengkap sesuai kebutuhan pekerjaan. Dokumen administrasi tersebut sekurang-kurangnya meliputi kontrak dan adendum, jadwal pelaksanaan, gambar kerja yang berlaku, persetujuan bahan dan metode, surat-menyurat pelaksanaan, catatan harian pekerjaan, laporan berkala, berita acara, hasil pemeriksaan, hasil pengujian, dokumentasi pekerjaan, serta dokumen pendukung lain yang dipersyaratkan.

Seluruh dokumen administrasi harus disusun secara jelas, diberi identitas yang memadai, tertata berdasarkan jenis dan waktu penerbitannya, serta mudah ditelusuri apabila diperlukan untuk kepentingan pemeriksaan, evaluasi, dan pengawasan.

VII.2.3 Pencatatan Kegiatan Pelaksanaan

Penyedia Jasa wajib melakukan pencatatan secara rutin terhadap seluruh kegiatan pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Pencatatan tersebut sekurang-kurangnya memuat jenis pekerjaan yang dilaksanakan, lokasi pekerjaan, kemajuan pelaksanaan, jumlah tenaga kerja,

bahan yang digunakan, peralatan yang beroperasi, kondisi cuaca, hambatan yang terjadi, instruksi yang diterima, serta kejadian penting lain yang berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan.

Catatan kegiatan pelaksanaan harus dibuat secara benar dan sesuai kondisi sebenarnya di lapangan. Pencatatan ini menjadi dasar bagi penyusunan laporan, evaluasi kemajuan pekerjaan, serta pembuktian administratif atas pelaksanaan pekerjaan.

VII.2.4 Surat-Menyurat dan Instruksi Pelaksanaan

Penyedia Jasa wajib menyelenggarakan administrasi surat-menyurat pelaksanaan secara tertib, termasuk surat permohonan persetujuan, penyampaian laporan, klarifikasi teknis, tanggapan terhadap instruksi, usulan perubahan, dan korespondensi lain yang berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan. Seluruh surat-menyurat harus dibuat secara resmi, jelas, dan sesuai tata cara administrasi yang berlaku.

Setiap instruksi pelaksanaan yang diterima dari Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas wajib dicatat, dipahami, dan ditindaklanjuti sesuai ketentuan. Dalam hal terdapat instruksi lisan di lapangan yang memengaruhi pelaksanaan pekerjaan, Penyedia Jasa wajib meminta penegasan tertulis atau memastikan bahwa instruksi tersebut dituangkan dalam catatan rapat, berita acara, atau dokumen sah lainnya.

VII.2.5 Laporan Pelaksanaan Pekerjaan

Penyedia Jasa wajib menyusun dan menyampaikan laporan pelaksanaan pekerjaan secara berkala sesuai ketentuan kontrak atau arahan Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas. Laporan pelaksanaan sekurang-kurangnya meliputi laporan harian, mingguan, bulanan, serta laporan lain yang dipersyaratkan sesuai kebutuhan pelaksanaan pekerjaan.

Laporan tersebut harus memuat data kemajuan pekerjaan, realisasi terhadap jadwal, kondisi tenaga kerja, penggunaan bahan dan peralatan, hasil pemeriksaan, kendala yang dihadapi, langkah tindak lanjut, serta informasi lain yang relevan dengan pelaksanaan pekerjaan. Seluruh laporan harus disusun secara benar, jelas, dan dapat dipertanggungjawabkan.

VII.2.6 Administrasi Dokumen Teknis

Penyedia Jasa wajib mengelola administrasi dokumen teknis secara tertib, termasuk shop drawing, as built drawing, metode pelaksanaan, material approval, hasil pengujian, gambar revisi, dan dokumen teknis lainnya yang berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan. Setiap dokumen teknis harus dicatat statusnya, tanggal pengajuan, hasil pemeriksaan, serta tindak lanjutnya.

Penyedia Jasa wajib memastikan bahwa dokumen teknis yang digunakan di lapangan adalah dokumen yang sah, mutakhir, dan telah memperoleh persetujuan sesuai ketentuan

yang berlaku. Dokumen yang telah direvisi atau dinyatakan tidak berlaku tidak boleh digunakan kembali dalam pelaksanaan pekerjaan.

VII.2.7 Administrasi Pemeriksaan, Pengujian, dan Berita Acara

Penyedia Jasa wajib menyelenggarakan administrasi yang berkaitan dengan pemeriksaan, pengujian, dan berita acara pelaksanaan pekerjaan secara lengkap dan tertib. Dokumen tersebut meliputi permintaan pemeriksaan, catatan hasil pemeriksaan, hasil pengujian lapangan atau laboratorium, berita acara pemeriksaan pekerjaan, berita acara kemajuan pekerjaan, berita acara rapat, dan dokumen sejenis lainnya.

Seluruh dokumen pemeriksaan dan pengujian harus disusun dan diarsipkan sebagai bagian dari bukti pengendalian mutu dan pelaksanaan pekerjaan. Dokumen tersebut harus tersedia setiap saat apabila diperlukan untuk kepentingan evaluasi, audit, atau serah terima pekerjaan.

VII.2.8 Pengarsipan dan Pengendalian Dokumen

Penyedia Jasa wajib melaksanakan pengarsipan dan pengendalian dokumen administrasi pelaksanaan secara tertib agar setiap dokumen dapat disimpan, ditemukan, diperiksa, dan diperbarui dengan mudah. Pengendalian dokumen meliputi penomoran, pengelompokan, pencatatan tanggal, status dokumen, distribusi, revisi, serta penyimpanan dokumen sesuai jenis dan fungsinya.

Penyedia Jasa wajib memastikan bahwa dokumen yang berlaku tersedia di lokasi pekerjaan dan dapat diakses oleh pihak yang berkepentingan untuk kepentingan pelaksanaan, pemeriksaan, dan pengawasan. Dokumen yang sudah tidak berlaku wajib dipisahkan dan tidak digunakan lagi sebagai acuan pelaksanaan.

VII.2.9 Penyampaian Dokumen kepada Direksi Pekerjaan / Konsultan Pengawas

Penyedia Jasa wajib menyampaikan dokumen administrasi pelaksanaan kepada Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas sesuai waktu, bentuk, dan tata cara yang dipersyaratkan. Penyampaian dokumen harus dilakukan tepat waktu agar tidak mengganggu pengendalian, pemeriksaan, evaluasi, dan pengambilan keputusan selama pelaksanaan pekerjaan.

Apabila terdapat kekurangan, ketidaksesuaian, atau keterlambatan dalam penyampaian dokumen, Penyedia Jasa wajib segera melakukan perbaikan dan melengkapinya sesuai arahan. Keterlambatan atau ketidaklengkapan dokumen yang berdampak terhadap pelaksanaan pekerjaan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa sepenuhnya.

VII.2.10 Administrasi Menjelang Penyerahan Pekerjaan

Menjelang penyerahan pekerjaan, Penyedia Jasa wajib melengkapi dan menertibkan seluruh administrasi pelaksanaan sebagai bagian dari persyaratan pemeriksaan akhir dan serah terima pekerjaan. Dokumen yang harus disiapkan meliputi laporan akhir, dokumentasi pekerjaan, berita acara, hasil pengujian, as built drawing, daftar bahan dan peralatan terpasang bila dipersyaratkan, serta dokumen lain sesuai ketentuan kontrak.

Seluruh administrasi menjelang penyerahan harus disusun secara lengkap, sistematis, dan mudah diperiksa agar proses pemeriksaan akhir dan serah terima pekerjaan dapat dilaksanakan dengan tertib dan lancar.

VII.3 Pelaporan

Penyedia Jasa wajib menyusun, memelihara, dan menyampaikan laporan pelaksanaan pekerjaan secara tertib, lengkap, akurat, sistematis, dan berkesinambungan selama masa pelaksanaan pekerjaan. Pelaporan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari administrasi pelaksanaan pekerjaan dan berfungsi sebagai sarana pengendalian, pemantauan, evaluasi, pemeriksaan, koordinasi, serta pertanggungjawaban atas seluruh kegiatan yang dilaksanakan di lapangan.

Seluruh laporan harus disusun berdasarkan kondisi nyata pelaksanaan pekerjaan dan wajib mencerminkan keadaan yang sebenarnya di lapangan. Laporan tidak hanya berfungsi sebagai catatan administratif, tetapi juga menjadi dasar bagi Direksi Pekerjaan, Konsultan Pengawas, dan pihak terkait lainnya dalam menilai kemajuan pekerjaan, mutu pelaksanaan, penggunaan sumber daya, hambatan yang terjadi, serta langkah tindak lanjut yang diperlukan.

Penyedia Jasa wajib memastikan bahwa sistem pelaporan dilaksanakan secara konsisten sejak awal pekerjaan sampai dengan penyerahan pekerjaan, sehingga seluruh perkembangan pelaksanaan dapat terdokumentasi dengan baik, dapat ditelusuri, dan dapat dipertanggungjawabkan.

VII.3.1 Maksud dan Tujuan Pelaporan

Pelaporan dimaksudkan untuk memberikan informasi yang jelas, berkala, dan dapat dipercaya mengenai pelaksanaan pekerjaan, baik dari segi kemajuan fisik, penggunaan sumber daya, kondisi lapangan, mutu pelaksanaan, keselamatan kerja, pengelolaan lingkungan, maupun kendala yang dihadapi selama masa pelaksanaan pekerjaan.

Tujuan pelaporan adalah:

1. menyediakan data dan informasi yang diperlukan untuk pengendalian pelaksanaan pekerjaan
2. memantau kesesuaian antara rencana dan realisasi pekerjaan
3. menjadi dasar evaluasi kemajuan, mutu, dan tertib pelaksanaan pekerjaan
4. mendukung proses pemeriksaan, koordinasi, dan pengambilan keputusan

5. menjadi bagian dari dokumen administrasi dan pertanggungjawaban pelaksanaan pekerjaan dan
6. mendukung proses pemeriksaan akhir, serah terima, dan penyelesaian kewajiban kontraktual.

VII.3.2 Ruang Lingkup Pelaporan

Pelaporan mencakup seluruh kegiatan pelaksanaan pekerjaan yang berkaitan dengan perkembangan fisik pekerjaan, penggunaan tenaga kerja, penggunaan bahan dan peralatan, hasil pemeriksaan dan pengujian, pelaksanaan keselamatan konstruksi, pengelolaan lingkungan, kendala teknis dan administratif, cuaca, instruksi lapangan, tindakan koreksi, serta hal-hal lain yang memengaruhi pelaksanaan pekerjaan.

Ruang lingkup pelaporan juga mencakup penyusunan laporan harian, laporan mingguan, laporan bulanan, laporan khusus, laporan insidentil, dan laporan akhir sesuai kebutuhan dan ketentuan kontrak. Setiap laporan harus saling berkaitan dan disusun berdasarkan data serta catatan lapangan yang benar.

VII.3.3 Prinsip Penyusunan Laporan

Setiap laporan wajib disusun berdasarkan prinsip:

1. kebenaran, yaitu memuat data yang sesuai dengan kondisi nyata di lapangan
2. kelengkapan, yaitu mencakup unsur-unsur pokok yang diperlukan untuk menilai pelaksanaan pekerjaan
3. ketepatan waktu, yaitu disampaikan sesuai jadwal atau waktu yang dipersyaratkan
4. kejelasan, yaitu disusun dengan bahasa, format, dan susunan yang mudah dipahami
5. konsistensi, yaitu menggunakan format dan dasar pencatatan yang tertib dan berkesinambungan dan
6. dapat dipertanggungjawabkan, yaitu didukung oleh catatan, dokumen, dan data lapangan yang sah.

Penyedia Jasa tidak diperkenankan menyampaikan laporan yang tidak sesuai dengan kondisi sebenarnya, tidak lengkap, tidak jelas, atau terlambat tanpa alasan yang dapat diterima.

VII.3.4 Jenis Laporan

Jenis laporan pelaksanaan pekerjaan sekurang-kurangnya terdiri atas:

1. laporan harian
2. laporan mingguan
3. laporan bulanan
4. laporan khusus
5. laporan insidentil apabila diperlukan dan
6. laporan akhir pekerjaan.

Setiap jenis laporan memiliki fungsi, jangka waktu, dan tingkat rincian yang berbeda, namun seluruhnya harus saling mendukung sebagai satu sistem pelaporan pelaksanaan pekerjaan yang utuh.

VII.3.5 Laporan Harian

Laporan harian wajib disusun oleh Penyedia Jasa setiap hari kerja sebagai catatan pelaksanaan pekerjaan harian di lapangan. Laporan harian sekurang-kurangnya harus memuat:

1. tanggal dan hari pelaksanaan
2. kondisi cuaca
3. jenis dan lokasi pekerjaan yang dilaksanakan
4. jumlah dan jenis tenaga kerja yang hadir
5. bahan dan material yang didatangkan atau digunakan
6. peralatan yang beroperasi
7. kemajuan pekerjaan harian
8. hambatan atau kendala yang terjadi
9. instruksi atau arahan lapangan yang diterima dan
10. kejadian penting lain yang berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan.

Laporan harian harus dibuat secara rutin, ringkas, tetapi jelas dan faktual. Laporan ini menjadi dasar utama dalam penyusunan laporan mingguan, laporan bulanan, dan evaluasi pelaksanaan pekerjaan secara keseluruhan.

VII.3.6 Laporan Mingguan

Laporan mingguan wajib disusun oleh Penyedia Jasa sebagai rangkuman pelaksanaan pekerjaan selama satu minggu. Laporan mingguan harus memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai perkembangan pekerjaan dibanding laporan harian.
Laporan mingguan sekurang-kurangnya harus memuat:

1. ringkasan pelaksanaan pekerjaan selama satu minggu
2. jenis pekerjaan yang telah dilaksanakan
3. kemajuan fisik mingguan
4. perbandingan antara rencana dan realisasi mingguan
5. penggunaan tenaga kerja, bahan, dan peralatan
6. hasil pemeriksaan atau pengujian yang dilakukan
7. pelaksanaan keselamatan konstruksi dan pengelolaan lingkungan
8. hambatan atau kendala yang dihadapi
9. langkah penanganan yang telah atau akan dilakukan dan
10. rencana kerja minggu berikutnya.

Laporan mingguan digunakan sebagai bahan evaluasi rutin, koordinasi pelaksanaan, dan pengendalian kemajuan pekerjaan secara berkala.

VII.3.7 Laporan Bulanan

Laporan bulanan wajib disusun oleh Penyedia Jasa sebagai laporan berkala yang memuat perkembangan pelaksanaan pekerjaan secara lebih lengkap dan menyeluruh selama satu bulan. Laporan bulanan harus disusun secara sistematis dan dapat digunakan sebagai bahan evaluasi pelaksanaan kontrak.

Laporan bulanan sekurang-kurangnya harus memuat:

1. ringkasan umum pelaksanaan pekerjaan selama satu bulan
2. kemajuan fisik pekerjaan sampai dengan akhir bulan pelaporan
3. perbandingan antara rencana dan realisasi kemajuan pekerjaan
4. analisis deviasi terhadap jadwal pelaksanaan apabila ada
5. penggunaan tenaga kerja, bahan utama, dan peralatan utama
6. hasil pemeriksaan, pengujian, dan pengendalian mutu
7. pelaksanaan keselamatan konstruksi dan pengelolaan lingkungan
8. permasalahan teknis, administratif, dan lapangan yang dihadapi
9. langkah penyelesaian yang telah ditempuh
10. rencana kerja bulan berikutnya dan
11. lampiran dokumentasi pelaksanaan pekerjaan.

Apabila dipersyaratkan, laporan bulanan harus dilengkapi dengan tabel kemajuan pekerjaan, kurva-S, grafik perkembangan, rekap hasil uji, serta data pendukung lain yang relevan.

VII.3.8 Laporan Khusus

Laporan khusus wajib disusun apabila dipersyaratkan dalam dokumen kontrak atau apabila terjadi kondisi tertentu yang memerlukan pelaporan tersendiri. Laporan khusus dapat meliputi:

1. laporan kecelakaan kerja
2. laporan kejadian darurat
3. laporan kerusakan hasil pekerjaan
4. laporan deviasi keterlambatan
5. laporan perubahan kondisi lapangan
6. laporan hasil pengujian tertentu
7. laporan pelaksanaan pekerjaan penting atau kritis dan
8. laporan lain sesuai kebutuhan pelaksanaan pekerjaan.

Laporan khusus harus disusun secara lebih rinci sesuai jenis kejadiannya dan wajib memuat kronologi, penyebab, dampak, langkah penanganan, serta tindak lanjut yang direncanakan atau telah dilaksanakan.

VII.3.9 Laporan Insidentil

Selain laporan berkala, Penyedia Jasa wajib menyampaikan laporan insidentil apabila terjadi keadaan yang secara langsung memengaruhi pelaksanaan pekerjaan, seperti

gangguan cuaca ekstrem, kegagalan alat, penemuan kondisi lapangan yang berbeda dari rencana, insiden keselamatan, kerusakan pekerjaan, atau gangguan lingkungan.

Laporan insidentil harus disampaikan sesegera mungkin setelah kejadian diketahui, tanpa menunggu jadwal laporan berkala. Laporan ini harus cukup jelas untuk menjadi dasar penanganan cepat dan pengambilan keputusan lebih lanjut.

VII.3.10 Laporan Akhir

Pada akhir pelaksanaan pekerjaan, Penyedia Jasa wajib menyusun laporan akhir sebagai rangkuman menyeluruh atas seluruh pelaksanaan pekerjaan sejak awal sampai pekerjaan selesai. Laporan akhir merupakan bagian dari dokumen penutup pelaksanaan pekerjaan dan salah satu unsur pendukung dalam proses serah terima pekerjaan.

Laporan akhir sekurang-kurangnya harus memuat:

1. gambaran umum pelaksanaan pekerjaan
2. ringkasan pelaksanaan setiap tahapan pekerjaan
3. capaian akhir kemajuan fisik
4. hasil pengendalian mutu dan pengujian
5. pelaksanaan keselamatan konstruksi dan pengelolaan lingkungan
6. kendala utama dan cara penyelesaiannya
7. dokumentasi pelaksanaan dari awal sampai akhir
8. daftar dokumen teknis akhir dan
9. keterangan lain yang dipersyaratkan dalam kontrak.

VII.3.11 Isi dan Kelengkapan Laporan

Setiap laporan wajib memuat informasi yang cukup, relevan, dan tersusun secara sistematis sesuai jenis laporannya. Secara umum, isi laporan harus mencakup:

1. identitas pekerjaan
2. periode pelaporan
3. uraian pelaksanaan pekerjaan
4. kemajuan pekerjaan
5. penggunaan sumber daya
6. kendala dan hambatan
7. hasil pemeriksaan dan pengujian apabila ada
8. pelaksanaan keselamatan dan lingkungan
9. tindak lanjut atau rencana kerja berikutnya dan
10. lampiran pendukung yang diperlukan.

Kelengkapan laporan harus dijaga agar laporan dapat digunakan sebagai dasar pemeriksaan, evaluasi, koordinasi, dan pengambilan keputusan.

VII.3.12 Bentuk dan Tata Cara Penyusunan Laporan

Laporan harus disusun dalam format yang rapi, jelas, dan mudah diperiksa. Setiap laporan wajib diberi identitas yang jelas, meliputi nama pekerjaan, periode laporan, tanggal penyusunan, dan identitas pihak penyusun. Penyedia Jasa wajib menggunakan format laporan yang telah ditetapkan dalam dokumen kontrak atau yang diarahkan oleh Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas.

Apabila diperlukan, laporan harus disertai lampiran berupa foto dokumentasi, tabel progres, grafik, hasil pengujian, daftar tenaga kerja, daftar material masuk, dan lampiran lain yang mendukung isi laporan.

VII.3.13 Waktu dan Tata Cara Penyampaian Laporan

Penyedia Jasa wajib menyampaikan setiap laporan sesuai waktu, bentuk, dan tata cara yang dipersyaratkan dalam dokumen kontrak atau sesuai arahan Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas. Laporan harian, mingguan, bulanan, dan laporan khusus harus disampaikan tepat waktu agar dapat digunakan secara efektif untuk keperluan pengendalian dan evaluasi pelaksanaan pekerjaan.

Apabila terdapat keterlambatan, kekurangan isi, atau ketidaksesuaian bentuk laporan, Penyedia Jasa wajib segera melakukan perbaikan dan melengkapinya. Keterlambatan penyampaian laporan yang menghambat pengendalian pekerjaan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa sepenuhnya.

VII.3.14 Evaluasi dan Tindak Lanjut Laporan

Setiap laporan yang disampaikan harus menjadi dasar evaluasi terhadap pelaksanaan pekerjaan. Penyedia Jasa wajib menindaklanjuti setiap temuan, koreksi, arahan, atau hasil evaluasi yang berkaitan dengan laporan yang telah disampaikan.

Apabila dari hasil evaluasi laporan ditemukan adanya deviasi kemajuan, ketidaksesuaian mutu, gangguan keselamatan kerja, gangguan lingkungan, atau permasalahan lain yang memerlukan tindakan lebih lanjut, maka Penyedia Jasa wajib segera mengambil langkah penanganan yang diperlukan dan melaporkannya kembali sesuai ketentuan yang berlaku.

VII.3.15 Pengarsipan dan Ketersediaan Laporan

Seluruh laporan wajib diarsipkan secara tertib sebagai bagian dari administrasi pelaksanaan pekerjaan. Penyedia Jasa wajib memastikan bahwa laporan tersimpan dengan baik, mudah ditelusuri, dan tersedia setiap saat apabila diperlukan untuk kepentingan pemeriksaan, audit, evaluasi, atau serah terima pekerjaan.

Pengarsipan laporan harus dilakukan secara sistematis berdasarkan jenis dan periode laporan, serta dijaga konsistensinya sampai pekerjaan selesai dan seluruh kewajiban administrasi dipenuhi.

VII.4 Serah Terima Pekerjaan

Penyedia Jasa wajib melaksanakan serah terima pekerjaan secara tertib, lengkap, sistematis, dan sesuai dengan ketentuan kontrak setelah seluruh pekerjaan dinyatakan selesai dan memenuhi persyaratan administratif maupun teknis yang ditetapkan. Serah terima pekerjaan merupakan tahapan akhir dalam pelaksanaan pekerjaan yang menandai bahwa hasil pekerjaan telah diselesaikan sesuai dokumen kontrak, gambar rencana, RKS, spesifikasi teknis, standar yang berlaku, serta arahan Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas.

Serah terima pekerjaan bukan hanya merupakan penyerahan fisik hasil pekerjaan, tetapi juga mencakup penyerahan seluruh dokumen pendukung, penyelesaian kekurangan atau cacat pekerjaan, pembersihan lokasi, pemenuhan kewajiban masa pemeliharaan apabila dipersyaratkan, dan penyelesaian seluruh kewajiban kontraktual Penyedia Jasa yang berkaitan dengan pekerjaan dimaksud.

VII.4.1 Maksud dan Tujuan Serah Terima Pekerjaan

Serah terima pekerjaan dimaksudkan sebagai proses formal untuk menilai dan memastikan bahwa hasil pekerjaan yang dilaksanakan oleh Penyedia Jasa telah memenuhi persyaratan teknis, mutu, fungsi, kerapihan, keselamatan, dan administrasi sesuai ketentuan yang berlaku.

Tujuan serah terima pekerjaan adalah:

1. memastikan bahwa seluruh pekerjaan telah dilaksanakan sesuai lingkup kontrak
2. memastikan bahwa hasil pekerjaan memenuhi mutu, fungsi, dan spesifikasi teknis yang ditetapkan
3. memastikan bahwa seluruh kewajiban administratif dan teknis Penyedia Jasa telah dipenuhi
4. memberikan dasar yang sah bagi proses serah terima pertama dan serah terima akhir pekerjaan
5. memastikan bahwa setiap kekurangan, cacat, atau ketidaksesuaian pekerjaan telah ditangani sesuai ketentuan dan
6. menjamin bahwa dokumen akhir pekerjaan telah disusun dan diserahkan secara lengkap.

VII.4.2 Ruang Lingkup Serah Terima Pekerjaan

Ruang lingkup serah terima pekerjaan mencakup seluruh kegiatan yang berkaitan dengan:

1. pemeriksaan akhir hasil pekerjaan
2. penilaian kesesuaian pekerjaan terhadap dokumen kontrak
3. penyerahan fisik pekerjaan
4. penyerahan dokumen administrasi dan dokumen teknis akhir

5. pencatatan dan penyelesaian kekurangan atau cacat pekerjaan
6. masa pemeliharaan, apabila dipersyaratkan
7. serah terima pertama pekerjaan dan
8. serah terima akhir pekerjaan.

Serah terima pekerjaan juga mencakup pemeriksaan terhadap kebersihan lokasi, pemulihan area yang terdampak, kerapihan penyelesaian akhir, fungsi instalasi dan komponen pekerjaan, serta kelengkapan dokumen yang menjadi syarat dalam pemeriksaan dan penerimaan pekerjaan.

VII.4.3 Jenis Serah Terima Pekerjaan

Serah terima pekerjaan pada prinsipnya terdiri atas:

1. Serah Terima Pertama Pekerjaan, yaitu penyerahan hasil pekerjaan setelah pekerjaan selesai secara substansial dan dinyatakan layak untuk diperiksa serta diterima sementara sesuai ketentuan kontrak dan
2. Serah Terima Akhir Pekerjaan, yaitu penyerahan akhir setelah masa pemeliharaan berakhir dan seluruh kewajiban Penyedia Jasa, termasuk perbaikan atas kekurangan dan cacat pekerjaan, telah dipenuhi sesuai ketentuan kontrak.

Apabila dalam kontrak hanya dikenal satu tahap serah terima, maka ketentuan dalam subbab ini tetap berlaku sejauh relevan, dengan penyesuaian terhadap ketentuan kontrak yang digunakan.

VII.4.4 Persyaratan Umum Serah Terima Pekerjaan

Penyedia Jasa hanya dapat mengajukan serah terima pekerjaan apabila seluruh pekerjaan yang menjadi lingkup kontrak telah selesai dilaksanakan dan berada dalam kondisi baik, rapi, aman, berfungsi, serta siap diperiksa. Hasil pekerjaan harus telah memenuhi persyaratan teknis, mutu, fungsi, dan kerapihan sebagaimana ditetapkan dalam dokumen pekerjaan.

Selain kesiapan fisik pekerjaan, Penyedia Jasa wajib memenuhi persyaratan administratif yang meliputi kelengkapan laporan pelaksanaan, berita acara pemeriksaan, hasil pengujian, dokumentasi pekerjaan, shop drawing yang diperlukan, as built drawing, serta dokumen pendukung lain yang dipersyaratkan. Apabila salah satu persyaratan tersebut belum dipenuhi, maka proses serah terima dapat ditunda sampai seluruh kewajiban dinyatakan lengkap.

VII.4.5 Kesiapan Fisik Pekerjaan

Sebelum mengajukan serah terima, Penyedia Jasa wajib memastikan bahwa seluruh bagian pekerjaan telah selesai secara menyeluruh dan tidak terdapat bagian pekerjaan yang tertinggal, tidak sempurna, rusak, atau belum berfungsi dengan baik. Seluruh elemen

pekerjaan harus telah dipasang dengan benar, sesuai posisi dan fungsinya, serta memenuhi hasil akhir yang baik dan layak diterima.
Kesiapan fisik pekerjaan mencakup:

1. selesainya seluruh item pekerjaan sesuai kontrak
2. terpenuhinya mutu dan spesifikasi teknis
3. berfungsinya sistem atau instalasi yang dipersyaratkan
4. kerapihan hasil pekerjaan
5. tidak adanya pekerjaan sementara yang masih tertinggal, kecuali dipersyaratkan dan
6. amannya hasil pekerjaan untuk digunakan sesuai peruntukannya.

VII.4.6 Kesiapan Administratif dan Dokumen Pendukung

Penyedia Jasa wajib menyiapkan seluruh dokumen administratif dan teknis yang menjadi syarat dalam proses serah terima pekerjaan. Dokumen tersebut sekurang-kurangnya meliputi:

1. laporan pelaksanaan pekerjaan
2. laporan harian, mingguan, dan bulanan yang relevan
3. dokumentasi pekerjaan
4. hasil pemeriksaan dan pengujian
5. daftar persetujuan bahan dan dokumen teknis terkait
6. as built drawing
7. berita acara pemeriksaan pekerjaan
8. berita acara rapat yang relevan
9. catatan perbaikan atas temuan pemeriksaan dan
10. dokumen akhir lain sesuai ketentuan kontrak.

Seluruh dokumen harus disusun secara tertib, sistematis, dan mudah diperiksa, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam pemeriksaan akhir dan administrasi serah terima pekerjaan.

VII.4.7 Pengajuan Serah Terima Pekerjaan

Setelah seluruh pekerjaan dinyatakan siap secara fisik dan administratif, Penyedia Jasa wajib mengajukan permohonan serah terima pekerjaan kepada pihak yang berwenang sesuai ketentuan kontrak. Pengajuan tersebut harus disertai pernyataan bahwa pekerjaan telah selesai dan dokumen pendukung telah disiapkan secara lengkap.

Permohonan serah terima harus diajukan dalam waktu yang cukup agar pemeriksaan dapat dilaksanakan secara tertib. Penyedia Jasa wajib tetap menjaga kondisi hasil pekerjaan selama menunggu proses pemeriksaan dan penetapan jadwal serah terima.

VII.4.8 Pemeriksaan Menjelang Serah Terima

Sebelum serah terima dilaksanakan, hasil pekerjaan wajib diperiksa untuk menilai kesesuaian terhadap gambar rencana, RKS, spesifikasi teknis, mutu hasil pekerjaan, fungsi bangunan, serta kelengkapan bagian-bagian pekerjaan yang menjadi lingkup kontrak. Pemeriksaan dilakukan terhadap kondisi fisik pekerjaan, kerapihan, keselamatan, hasil finishing, fungsi instalasi, dan unsur lain yang berkaitan dengan kelayakan hasil pekerjaan untuk diserahterimakan.

Penyedia Jasa wajib memberikan akses, bantuan, data, alat bantu, serta penjelasan yang diperlukan selama proses pemeriksaan berlangsung. Pemeriksaan ini menjadi dasar untuk menentukan apakah pekerjaan dapat diterima, diterima dengan catatan, atau harus diperbaiki terlebih dahulu.

VII.4.9 Hasil Pemeriksaan dan Catatan Kekurangan

Hasil pemeriksaan menjelang serah terima wajib dituangkan dalam catatan pemeriksaan, daftar temuan, atau berita acara sesuai ketentuan yang berlaku. Catatan tersebut dapat memuat:

1. bagian pekerjaan yang telah memenuhi syarat
2. bagian pekerjaan yang masih memerlukan penyempurnaan
3. kekurangan administratif
4. kekurangan teknis
5. cacat pekerjaan dan
6. jangka waktu penyelesaian perbaikan apabila diperlukan.

Penyedia Jasa wajib menindaklanjuti seluruh catatan kekurangan secara tertib dan tepat waktu sebelum proses serah terima dapat dilanjutkan atau diselesaikan.

VII.4.10 Serah Terima Pertama Pekerjaan

Setelah pekerjaan dinyatakan selesai secara substansial dan memenuhi persyaratan untuk diterima, serah terima pertama pekerjaan dapat dilaksanakan sesuai ketentuan kontrak. Serah terima pertama merupakan penyerahan hasil pekerjaan dari Penyedia Jasa kepada Pemberi Tugas dalam kondisi pekerjaan telah layak diterima sementara.

Pelaksanaan serah terima pertama wajib dituangkan dalam berita acara atau dokumen sah lainnya yang memuat:

1. identitas pekerjaan
2. waktu pelaksanaan serah terima
3. hasil pemeriksaan
4. kondisi pekerjaan pada saat diserahterimakan
5. catatan atau kewajiban yang masih harus dipenuhi apabila ada dan
6. ketentuan mengenai masa pemeliharaan, apabila dipersyaratkan.

VII.4.11 Kekurangan dan Cacat Pekerjaan

Apabila pada saat pemeriksaan atau setelah serah terima pertama ditemukan adanya kekurangan, kerusakan, cacat pekerjaan, ketidaksempurnaan fungsi, atau hasil pekerjaan yang tidak sesuai dengan ketentuan kontrak, maka Penyedia Jasa wajib melaksanakan perbaikan, penyempurnaan, penggantian, atau pelaksanaan ulang atas biaya sendiri.

Kekurangan dan cacat pekerjaan harus ditangani secara tuntas, tidak boleh ditunda tanpa alasan yang dapat diterima, dan wajib diselesaikan dalam jangka waktu yang ditetapkan. Selama kekurangan atau cacat tersebut belum diperbaiki, Penyedia Jasa tetap bertanggung jawab penuh terhadap bagian pekerjaan yang bersangkutan.

VII.4.12 Perbaikan dan Penyempurnaan Menjelang Serah Terima

Penyedia Jasa wajib melaksanakan seluruh perbaikan dan penyempurnaan yang diminta berdasarkan hasil pemeriksaan menjelang serah terima. Perbaikan harus dilakukan dengan mutu yang sama atau lebih baik dari yang dipersyaratkan dan tidak boleh menimbulkan kerusakan pada bagian pekerjaan lain yang telah memenuhi syarat.

Setelah perbaikan selesai dilaksanakan, bagian pekerjaan yang diperbaiki dapat diperiksa kembali untuk memastikan bahwa seluruh temuan telah ditindaklanjuti dengan baik dan pekerjaan telah memenuhi persyaratan untuk diterima.

VII.4.13 Masa Pemeliharaan

Apabila dalam kontrak ditetapkan adanya masa pemeliharaan, maka sejak serah terima pertama pekerjaan Penyedia Jasa tetap bertanggung jawab untuk menjaga, memelihara, dan memperbaiki setiap kerusakan, cacat, atau kekurangan yang timbul selama masa tersebut, sepanjang kerusakan dimaksud berkaitan dengan mutu bahan, pelaksanaan pekerjaan, atau hasil pekerjaan yang tidak sesuai.

Selama masa pemeliharaan, Penyedia Jasa wajib:

1. memantau kondisi hasil pekerjaan
2. menindaklanjuti laporan kerusakan atau kekurangan
3. melakukan perbaikan dalam waktu yang ditetapkan dan
4. memastikan bahwa hasil pekerjaan tetap dalam kondisi baik dan berfungsi sebagaimana mestinya.

VII.4.14 Pemeriksaan Akhir Menjelang Serah Terima Akhir

Setelah masa pemeliharaan berakhir, dapat dilakukan pemeriksaan akhir untuk memastikan bahwa seluruh kewajiban Penyedia Jasa telah dipenuhi, termasuk seluruh perbaikan atas kekurangan atau cacat pekerjaan yang ditemukan selama masa pemeliharaan. Pemeriksaan akhir juga dimaksudkan untuk memastikan bahwa tidak terdapat lagi bagian pekerjaan yang belum memenuhi persyaratan kontrak.

Penyedia Jasa wajib menyiapkan hasil pekerjaan dalam kondisi baik dan menyerahkan bukti bahwa seluruh kewajiban selama masa pemeliharaan telah dipenuhi secara lengkap.

VII.4.15 Serah Terima Akhir Pekerjaan

Setelah masa pemeliharaan berakhir dan seluruh kewajiban Penyedia Jasa dinyatakan telah dipenuhi, maka dapat dilaksanakan serah terima akhir pekerjaan sesuai ketentuan kontrak. Serah terima akhir pekerjaan menandai bahwa seluruh pekerjaan telah diselesaikan secara penuh dan seluruh kewajiban kontraktual Penyedia Jasa yang berkaitan dengan pelaksanaan fisik dan masa pemeliharaan telah berakhir sesuai ketentuan.

Pelaksanaan serah terima akhir wajib dituangkan dalam berita acara atau dokumen sah lainnya yang memuat pernyataan bahwa pekerjaan telah diterima secara akhir sesuai ketentuan kontrak.

VII.4.16 Penyerahan Dokumen Akhir

Pada saat serah terima pekerjaan, Penyedia Jasa wajib menyerahkan dokumen akhir pekerjaan secara lengkap, tertib, dan sesuai ketentuan kontrak. Dokumen akhir tersebut sekurang-kurangnya meliputi:

1. laporan akhir pekerjaan
2. dokumentasi pelaksanaan pekerjaan
3. hasil pemeriksaan dan pengujian
4. as built drawing
5. berita acara yang berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan
6. daftar material atau peralatan terpasang apabila dipersyaratkan
7. dokumen pemeliharaan apabila diperlukan dan
8. dokumen teknis dan administratif lain yang dipersyaratkan.

Ketidaklengkapan dokumen akhir dapat menjadi dasar untuk menunda proses serah terima sampai seluruh dokumen dipenuhi oleh Penyedia Jasa.

VII.4.17 Pembersihan dan Kondisi Akhir Lokasi

Sebelum serah terima pekerjaan dilaksanakan, Penyedia Jasa wajib membersihkan lokasi pekerjaan dari sisa material, puing, sampah, peralatan, bangunan sementara, dan unsur lain yang tidak lagi diperlukan. Seluruh area pekerjaan harus berada dalam kondisi bersih, rapi, aman, dan tidak menimbulkan gangguan terhadap penggunaan atau pemeriksaan hasil pekerjaan.

Penyedia Jasa juga wajib memastikan bahwa fasilitas eksisting yang terdampak pelaksanaan pekerjaan telah dipulihkan sebagaimana mestinya, serta tidak terdapat kerusakan atau gangguan yang belum ditangani pada lokasi pekerjaan dan sekitarnya.

VII.4.18 Administrasi dan Berita Acara Serah Terima

Setiap tahapan serah terima pekerjaan wajib didukung oleh administrasi yang tertib dan dituangkan dalam berita acara atau dokumen sah lainnya sesuai ketentuan kontrak. Dokumen tersebut harus memuat hasil pemeriksaan, kondisi pekerjaan, catatan kekurangan apabila ada, kewajiban perbaikan, waktu pelaksanaan serah terima, serta ketentuan lain yang relevan.

Penyedia Jasa wajib menyiapkan seluruh dokumen administrasi yang diperlukan untuk mendukung kelancaran proses serah terima dan wajib menindaklanjuti setiap persyaratan administratif yang masih belum lengkap.

VII.4.19 Penundaan Serah Terima

Serah terima pekerjaan dapat ditunda apabila:

1. pekerjaan belum selesai seluruhnya
2. mutu hasil pekerjaan belum memenuhi persyaratan
3. fungsi pekerjaan belum berjalan sebagaimana mestinya
4. dokumen akhir belum lengkap
5. lokasi pekerjaan belum bersih atau belum dipulihkan atau
6. kewajiban lain dari Penyedia Jasa belum dipenuhi sesuai ketentuan kontrak.

Dalam hal terjadi penundaan serah terima, Penyedia Jasa wajib segera menyelesaikan kekurangan yang ada dan mengajukan kembali serah terima setelah persyaratan dipenuhi.

VII.5 Penutup

VII.5.1 Ketentuan Penutup

Seluruh ketentuan dalam BAB Administrasi, Pelaporan, dan Serah Terima ini wajib dipedomani dan dilaksanakan oleh Penyedia Jasa secara tertib, lengkap, konsisten, dan bertanggung jawab selama masa pelaksanaan pekerjaan sampai dengan selesainya seluruh kewajiban kontraktual. Administrasi, pelaporan, dan serah terima pekerjaan merupakan satu kesatuan yang tidak terpisahkan dari pelaksanaan pekerjaan dan menjadi bagian penting dalam menjamin tertib pelaksanaan, tertib pengendalian, tertib pemeriksaan, dan tertib pertanggungjawaban pekerjaan.

Penyedia Jasa wajib memastikan bahwa seluruh kegiatan administrasi, penyusunan dan penyampaian laporan, penyiapan dokumen akhir, penyelesaian kekurangan pekerjaan, serta pelaksanaan serah terima dilakukan sesuai dokumen kontrak, RKS, spesifikasi teknis, dan arahan Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas. Seluruh dokumen yang dihasilkan dalam rangka administrasi, pelaporan, dan serah terima harus disusun secara benar, jelas, sistematis, dan dapat dipertanggungjawabkan.

VII.5.2 Hal-Hal yang Belum Diatur

Hal-hal yang belum diatur secara khusus dalam bab ini, tetapi secara administratif, teknis, atau kontraktual diperlukan untuk mendukung tertib pelaksanaan pekerjaan, tertib pelaporan, pemeriksaan, atau serah terima, wajib tetap dilaksanakan oleh Penyedia Jasa sesuai prinsip kehati-hatian, ketentuan dokumen kontrak, peraturan yang berlaku, serta arahan Direksi Pekerjaan atau Konsultan Pengawas.

Apabila dalam pelaksanaan pekerjaan ditemukan kebutuhan administrasi tambahan, kebutuhan pelaporan tertentu, atau persyaratan dokumen lain yang secara wajar diperlukan untuk pengendalian dan pertanggungjawaban pekerjaan, maka Penyedia Jasa wajib menyiapkan dan melengkapinya tanpa menunggu pengaturan lebih lanjut dalam dokumen ini, sepanjang hal tersebut masih berada dalam lingkup kewajiban pelaksanaan pekerja.

VIII. Penutup

1. Seluruh ketentuan dalam Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) ini merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Dokumen Kontrak dan wajib dipedomani oleh Penyedia Jasa dalam pelaksanaan pekerjaan.
2. Penyedia Jasa wajib melaksanakan pekerjaan sesuai dengan gambar kerja, spesifikasi teknis, ketentuan kontrak, arahan Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas, serta peraturan dan standar teknis yang berlaku.
3. Apabila terdapat hal-hal yang belum diatur secara rinci dalam RKS ini, maka pelaksanaannya harus mengacu pada gambar kerja, spesifikasi teknis, petunjuk Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas, dan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
4. Seluruh pekerjaan harus diselesaikan dengan mutu yang baik, tepat waktu, aman, tertib, dan dapat dipertanggungjawabkan baik secara teknis maupun administratif.
5. Dengan ditetapkannya RKS ini, maka seluruh pihak yang terkait wajib menjadikannya sebagai pedoman dalam pelaksanaan pekerjaan sesuai tugas dan tanggung jawab masing-masing.