

Daftar Isi

Bab 1 Spesifikasi Teknis Umum	7
1.1. Pendahuluan	7
1.2. Lokasi Pekerjaan	8
1.3. Ruang Lingkup Pekerjaan	8
1.4. Standar Yang Berlaku	9
1.5. Perijinan	11
1.6. Pekerjaan-Pekerjaan Sementara	11
1.7. Penyediaan Air, Tenaga Listrik Dan Lampu Penerangan	12
1.8. Gambar-Gambar Kerja (<i>Shop Drawing</i>)	12
1.9. Ukuran-Ukuran	13
1.10. Peralatan	13
1.11. Penyediaan Material	14
1.12. Contoh Material	15
1.13. Perlindungan Terhadap Cuaca	15
1.14. Pematokan	15
1.15. Rambu-Rambu	17
1.16. Program Kerja	17
1.17. Pemberitahuan Untuk Memulai Pekerjaan	18
1.18. Rapat- Rapat	18
1.19. Prestasi Kemajuan Pekerjaan	18
1.20. Penyelesaian Pekerjaan	19
1.21. Laporan-Laporan	19
Bab 2 Persyaratan Teknis Bahan Bangunan	20
6.12. Persyaratan Umum	20
6.13. Tanah Dasar/Timbunan	22
6.14. Pasir	23
6.15. Batu Pecah/Belah	26
6.16. Portland Cement / Pc	27
6.17. Agregat Beton	29
6.18. Air	30
6.19. Admixtures (Bahan Tambahan)	31
6.20. Dolken	32
6.21. Kayu	32
6.22. Kusen Aluminium	35
6.23. Kaca	36

6.24.	Alat Penggantung Dan Pengunci	36
6.25.	Keramik	37
6.26.	Plafond	38
6.27.	Cat.....	38
6.28.	Paku	40
6.29.	Perlengkapan Sanitair	41
6.30.	Pipa	41
6.31.	Baja Ringan	42
6.32.	Peralatan	42
Bab 3	Pekerjaan Persiapan	46
3.1.	Papan Nama Proyek	46
3.2.	Penggambaran	46
3.3.	Direksi Keet/Gudang	48
3.4.	Mobdemob Peralatan	48
3.5.	Pengukuran Dan Pemasangan Bouwplank	49
3.6.	Listrik Kerja	50
3.7.	Air Kerja	50
3.8.	Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3).....	51
Bab 4	Pekerjaan Tanah & Umum	53
4.1.	Pengujian Cbr Tanah	53
4.1.1.	Latar Belakang	53
4.1.2.	Tujuan	53
4.1.3.	Standar Dan Acuan	53
4.1.4.	Lingkup Pekerjaan	53
4.1.5.	Persiapan	54
4.1.6.	Prosedur Pengujian	54
4.1.7.	Pengujian Cbr Di Laboratorium.....	54
4.1.8.	Pengujian Cbr Di Lapangan.....	54
4.1.9.	Hasil Pengujian.....	55
4.1.10.	Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3).....	55
4.2.	Pekerjaan Galian.....	55
4.2.1.	Umum.....	55
4.2.2.	Pembuangan Dan Penggunaan Material Galian	56
4.2.3.	Pembuangan Dan Penggunaan Material Galian	57
4.2.4.	Pelaksanaan Pekerjaan	57
4.2.5.	Penggalian Di Bawah Muka Air Tanah.....	58

4.3. Pekerjaan Timbunan	58
4.4. Pekerjaan Pemadatan Tanah.....	62
Bab 5 Pekerjaan Struktur	66
5.1. Pekerjaan Pondasi Batu Belah.....	66
5.2. Pekerjaan Beton Struktur	69
5.2.1. Lingkup Pekerjaan.....	69
5.2.2. Referensi Dan Standar-Standar.....	70
5.2.3. Penyerahan-Penyerahan.....	72
5.2.4. Gambar Pelaksanaan	72
5.2.5. Data Dari Pabrik/Sertifikat.....	72
5.2.6. Percobaan Bahan Dan Campuran Beton.....	73
5.3. Pekerjaan Sloof/Balok/Ringbalk	93
5.3.1. Umum.....	93
5.3.2. Persyaratan Bahan.....	93
5.4. Pekerjaan Kolom.....	99
5.4.1. Umum.....	99
5.4.2. Persyaratan Bahan	99
5.5. Pekerjaan Dak Beton	102
5.5.1. Umum.....	102
5.5.2. Pelaksanaan Dak Beton	104
Bab 6 Pekerjaan Arsitektur.....	105
6.1. Pekerjaan Dinding Bata.....	105
6.1.1. Umum.....	105
6.1.2. Persyaratan Bahan	105
6.1.2.1. Bata	105
6.1.2.2. Pasir.....	105
6.1.2.3. Persyaratan Kerja Dan Pelaksanaan.....	106
6.2. Pekerjaan Plesteran Dan Acian.....	106
6.2.1. Umum.....	106
6.2.2. Persyaratan Bahan	107
6.2.3. Persyaratan Kerja Dan Pelaksanaan	107
6.3. Pekerjaan Pengecatan	109
6.3.1. Umum.....	109
6.3.2. Persyaratan Bahan	109
6.3.3. Persyaratan Kerja Dan Pelaksanaan	110
6.3.4. Persiapan Dan Pengecatan Dinding	111

6.3.5.	Persiapan Dan Pengecatan Plafond	111
6.4.	Pekerjaan Kusen.....	112
6.4.1.	Umum.....	112
6.4.2.	Persyaratan Bahan	112
6.4.3.	Persyaratan Kerja Dan Pelaksanaan	113
6.5.	Pekerjaan Daun Pintu Lapis Hpl.....	115
6.5.1.	Umum.....	115
6.5.2.	Persyaratan Bahan.....	116
6.5.3.	Persyaratan Kerja Dan Pelaksanaan	116
6.5.4.	Pekerjaan Daun Jendela Aluminium	116
6.5.4.1.	Umum.	116
6.5.4.2.	Persyaratan Bahan.	116
6.5.4.3.	Persyaratan Kerja Dan Pelaksanaan.....	117
6.6.	Pekerjaan Kaca.....	118
6.6.1.	Umum.....	118
6.6.2.	Persyaratan Bahan.....	118
6.6.3.	Persyaratan Kerja Dan Pelaksanaan	119
6.7.	Pekerjaan Alat Penggantung Dan Pengunci.....	120
6.7.1.	Umum.....	120
6.7.2.	Persyaratan Bahan.....	120
6.7.3.	Persyaratan Kerja Dan Pelaksanaan.....	121
6.7.4.	Pengendalian Mutu.....	122
6.8.	Pekerjaan Lantai Dan Dinding Keramik.....	123
6.8.1.	Umum.....	123
6.8.2.	Persyaratan Pelaksanaan.....	125
6.9.	Pekerjaan Rabat Beton Untuk Lantai	128
6.9.1.	Umum.....	128
6.9.2.	Persyaratan Bahan	128
6.9.3.	Persyaratan Pelaksanaan.....	128
6.9.4.	Pekerjaan Epoxy Lantai	128
6.9.4.1.	Umum	128
6.9.4.2.	Persyaratan Bahan	128
6.9.4.3.	Persyaratan Pelaksanaan	128
6.10.	Pekerjaan Plafond	129
6.10.1.	Umum	129
6.10.2.	Persyaratan Bahan	129

6.10.2.1.	Bahan Rangka	129
6.10.2.2.	Penutup Plafond - Gypsum	129
6.10.2.3.	Penutup Plafond - Kalsiboard.....	129
6.10.2.4.	Bahan Finishing Penutup Plafond	129
6.10.3.	Persyaratan Kerja Dan Pelaksanaan.....	130
6.11.	Pekerjaan Penutup Atap Upvc.....	131
6.12.	Pekerjaan <i>Aluminium Composite Panel (Acp)</i>	133
6.12.1.	Lingkup Pekerjaan	133
6.12.2.	Referensi	133
6.12.3.	Submittals/Pengiriman	133
6.12.4.	Penyimpanan Dan Perawatan.....	134
6.12.5.	Garansi	134
6.12.6.	Bahan	134
6.12.7.	Pemeriksaan	135
6.12.8.	Persiapan.....	135
6.12.9.	Pemasangan.....	135
6.12.10.	Field Quality Control.....	135
6.12.11.	Perlindungan Dan Pembersihan.....	136
Bab 7	Mekanikal Elektrikal	137
7.1.	Mekanikal.....	137
7.1.1.	Pekerjaan Sanitari	137
7.1.1.1.	Umum.....	137
7.1.1.2.	Persyaratan Bahan.....	137
7.1.1.3.	Persyaratan Kerja Dan Pelaksanaan.	137
7.2.	Pekerjaan Plumbing	139
7.2.1.	Umum.....	139
7.2.2.	Persyaratan Bahan.....	139
7.2.3.	Persyaratan Kerja Dan Pelaksanaan	139
7.3.	Elektrikal	141
7.3.1.	Umum.....	141
7.3.2.	Persyaratan Bahan.....	142
7.3.3.	Persyaratan Kerja Dan Pelaksanaan.	143
7.3.4.	Testing Sistem Instalasi Listrik.....	144
7.3.5.	Masa Pemeliharaan Dan Serah Terima Pekerjaan	145
7.3.6.	Teknis Instalasi Kabel/Wiring.....	146
7.3.7.	Instalasi Saklar	148

7.3.8. Pengendalian Mutu.....	149
Bab 8 Pekerjaan Sarpras	151
8.1. Pekerjaan Geotextile / Geomembran Hdpe	151
8.1.1. Sifat-Sifat Fisik.....	151
8.1.2. Penyimpanan Dan Pemasangan	151
8.2. Pekerjaan Saluran.....	152
8.2.1. Pekerjaan Saluran Drainase	152
8.2.2. Persyaratan Untuk Pabrikan:	153
8.2.3. Persyaratan Teknis:.....	154
8.2.3.1. Pembuatan.....	154
8.2.3.2. Material	154
Bab 9 Provosional Sum Item	159
9.1. Provosional Sum Item Performance & Specification.....	159

BAB 1 SPESIFIKASI TEKNIS UMUM

1.1. PENDAHULUAN

Spesifikasi teknis ini merupakan ketentuan yang harus dibaca bersama-sama dengan gambar-gambar yang keduanya menguraikan pekerjaan yang harus dilaksanakan, Istilah pekerjaan mencakup suplai dan instalasi seluruh peralatan dan material yang harus dipadukan dalam konstruksi-konstruksi, yang diperlukan menurut dokumen-dokumen kontrak, serta semua tenaga kerja yang dibutuhkan untuk memasang dan menjalankan peralatan dan material tersebut. Spesifikasi untuk pekerjaan yang harus dilaksanakan dan material yang harus disepakati, harus diterapkan baik pada bagian dimana spesifikasi tersebut ditemukan maupun bagian-bagian lain dari pekerjaan dimana pekerjaan atau material tersebut dijumpai.

Spesifikasi teknis disusun oleh panitia pengadaan dan pemasangan berdasarkan jenis pekerjaan yang akan dilelangkan dengan ketentuan:

- Tidak mengarah kepada merk/produk tertentu, tidak menutup kemungkinan digunakannya produksi dalam negeri.
- Semaksimal mungkin diupayakan menggunakan standar nasional.
- Metoda pelaksanaan harus logis, realistik dan dapat dilaksanakan.
- Jadwal waktu pelaksanaan harus sesuai dengan metoda pelaksanaan.
- Harus mencantumkan macam, jenis, kapasitas dan jumlah peralatan utama minimal yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan.
- Harus mencantumkan syarat-syarat bahan yang dipergunakan dalam pelaksanaan pekerjaan.
- Harus mencantumkan syarat-syarat pengujian bahan dan hasil produk.
- Harus mencantumkan kriteria kinerja produk (output Performance) yang diinginkan.
- Harus mencantumkan tata cara pengukuran dan tata cara pembayaran

1.2. LOKASI PEKERJAAN

Lokasi pekerjaan Pembangunan Kolam Tambak dan Bangunan Pendukung adalah di Desa Data Kecamatan Duam Panua Kabupaten Pinrang Provinsi Sulawesi Selatan.

1.3. RUANG LINGKUP PEKERJAAN

Ruang lingkup pekerjaan yang akan dilaksanakan terbagi menjadi 3 bagian, antara lain:

1.3.1. Pekerjaan Persiapan

1.3.2. Pekerjaan Kolam

1.3.2.1. Lingkup Pekerjaan Kolam antara lain:

- Pekerjaan Dinding Penahan Tanah (DPT)
- Pekerjaan Penimbunan, Pemadatan dan Pencetakan Kemiringan Kolam.
- Pekerjaan Pembangunan Kolam Tambak D36
- Pekerjaan Pendukung Kolam
- Pekerjaan Pipa Intake

1.3.3. Pekerjaan Infrastruktur dan Bangunan Penunjang

1.3.3.1. Pekerjaan Infrastruktur/Fasilitas Umum

- Pekerjaan Dinding Penahan Tanah (DPT)
- Pekerjaan Jalan
- Pekerjaan IPAL
- Pekerjaan Saluran (Saluran Drainase dan Saluran Outlet Utama)
- Pekerjaan Tandon
- Pekerjaan Gapura, Papan Reklame dan Pagar BRC

1.3.3.2. Pekerjaan Bangunan Penunjang

1.3.3.2.1. Kantor

1.3.3.2.2. Laboratorium

1.3.3.2.3. Gudang Pakan



- 1.3.3.2.4. Ruang Oksigen
- 1.3.3.2.5. Bangsal Panen
- 1.3.3.2.6. Power Station
- 1.3.3.2.7. Workshop
- 1.3.3.2.8. Mess Karyawan
- 1.3.3.2.9. Pos Security
- 1.3.3.2.10. Check Valve Tank
- 1.3.3.2.11. Rumah Pompa L2T (1 unit; 4x6 m; 3 pump)
- 1.3.3.2.12. Bak Sedimentasi
- 1.3.3.2.13. Rumah Pompa T2K (2 unit; 4x6 m; 4 pump)
- 1.3.3.2.14. Rumah Pompa SO (1 unit; 4x6 m; 3 pump)
- 1.3.3.2.15. Rumah Pompa Ip2Out (1 unit; 4x6 m; 3 pump)
- 1.3.3.2.16. Pompa dan Pemipaan
- 1.3.3.2.17. Tanki FRP 2@12 m³
- 1.3.3.2.18. Pek. Pipa Elektrikal dan Oksigen

1.3.3.3. Pekerjaan Elektrikal

1.4. STANDAR YANG BERLAKU

Kecuali ditentukan lain dalam Spesifikasi teknis ini, berlaku dan mengikat ketentuan-ketentuan persyaratan teknis yang tertera dalam persyaratan Standard Normalisasi Indonesia (SNI) dan peraturan-peraturan setempat :

- 1.4.1. Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung
- 1.4.2. Peraturan Pemerintah Nomor 36 Tahun 2005 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung.
- 1.4.3. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung

- 1.4.4. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 45/PRT/M/2007 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara
- 1.4.5. SNI 1727 - 2013 tentang Beban Minimum untuk perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.
- 1.4.6. Peraturan Beton Struktural untuk Rumah Tinggal, SNI 8140-2016.
- 1.4.7. SNI 15-2049-2004 tentang Semen Portland.
- 1.4.8. SNI 2847 – 2013, tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.
- 1.4.9. SNI 1729 – 2015, tentang Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural.
- 1.4.10. SNI 6880-2016: Spesifikasi beton struktural.
- 1.4.11. SNI 4433-2016: Spesifikasi beton segar siap pakai (ASTM C94/C94M-14, IDT).
- 1.4.12. SNI 6751-2016: Spesifikasi bahan lapis penetrasi macadam (LAPEN).
- 1.4.13. SNI 1726-2019: Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non Gedung.
- 1.4.14. SNI 8153-2015, tentang Sistem Plambing pada bangunan Gedung.
- 1.4.15. SNI 04-0225-2000 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000).
- 1.4.16. Ubin Lantai Keramik, Mutu dan Cara Uji SNI 03-3976-1995.
- 1.4.17. Peraturan dan ketentuan-ketentuan yang dikeluarkan oleh Pemerintah Daerah.

Untuk pekerjaan-pekerjaan yang belum termasuk dalam standar-standar yang tersebut diatas, maupun standar-standar Nasional lainnya maka diberlakukan standar Internasional yang berlaku atas pekerjaan- pekerjaan tersebut atau setidaknya berlaku standar-standar persyaratan teknis dari negara-negara asal bahan pekerjaan yang bersangkutan.

1.5. PERIJINAN

Setelah penyedia barang/jasa ditunjuk, bila pekerjaan ini memerlukan ijin dari instansi lain yang berwenang, maka penyedia barang/jasa yang bersangkutan harus menyelesaikan perijinan tersebut. Direksi, dalam batas-batas kewenangannya, akan membantu untuk menyiapkan surat-surat resminya, tetapi segala biaya yang diperlukan untuk perijinan tersebut merupakan tanggung jawab penyedia barang/jasa.

Pekerjaan di lapangan tidak diperkenankan dimulai apabila perijinan yang diperlukan belum diperoleh.

Apabila pada saat melaksanakan pekerjaan terdapat suatu bangunan atau material yang menghalangi pekerjaan, jika harus membongkar bangunan/material tersebut akan memerlukan perijinan dan biaya tambahan, maka hal tersebut terlebih dahulu harus didiskusikan dengan direksi untuk mencari jalan keluarnya.

1.6. PEKERJAAN-PEKERJAAN SEMENTARA

Jalan masuk ke lokasi, termasuk pada sarana perlengkapan lain seperti jembatan darurat dan sebagainya, yang bersifat sementara harus disiapkan oleh penyedia barang/jasa. Jika diperlukan jembatan - jembatan darurat, maka penyedia barang/jasa harus merencanakannya dengan lebar minimal 3,50 meter dan kayu yang cukup kuat untuk menahan muatan gandar 5 ton atau dengan perencanaan yang disetujui oleh pihak direksi. Penyedia barang/jasa wajib memelihara sarana tersebut dan semua biaya yang dikeluarkan untuk pemeliharaan tersebut kalau tidak dipergunakan lagi harus dibongkar, dirapihkan kembali seperti keadaan semula atau seperti yang disyaratkan oleh direksi.

Penyedia barang/jasa harus membuat saluran-saluran untuk pembuangan semua air bekas dan sisa buangan dari pekerjaan-pekerjaan, termasuk pekerjaan sementara, yang ditimbulkan dimana saja. Cara

pembuangan harus tidak merusak lingkungan setempat dan tidak mengganggu pihak-pihak yang mempunyai kepentingan terhadap tanah atau saluran/anak sungai dimana air bekas dan sisa buangan akan dibuang.

1.7. PENYEDIAAN AIR, TENAGA LISTRIK DAN LAMPU PENERANGAN

Alat yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan harus disediakan oleh penyedia barang/jasa, termasuk penyediaan peralatan dan perpipaan sementara untuk mengangkut air ke lokasi pekerjaan, sehingga tidak akan mempengaruhi kelancaran pekerjaan. Biaya untuk keperluan tersebut menjadi tanggung jawab penyedia barang/jasa. Kualitas air yang diisyaratkan ditentukan pada bagian lain dari spesifikasi teknis ini.

Tenaga listrik yang diperlukan bagi pelaksanaan pekerjaan harus disediakan sendiri oleh penyedia barang/jasa dengan jenis dan kapasitas yang sesuai dengan pekerjaan yang akan dilaksanakan dan harus ada persetujuan dari direksi. Penyediaan tenaga listrik tersebut termasuk pula kabel-kabel, alat-alat pengukur serta fasilitas pengaman yang diperlukan dan lampu-lampu penerangan untuk menjamin lancarnya pelaksanaan pekerjaan.

1.8. GAMBAR-GAMBAR KERJA (*Shop Drawing*)

Gambar-gambar rencana untuk pekerjaan ini akan diberikan kepada penyedia barang/jasa dan merupakan bagian yang tak terpisahkan dari dokumen kontrak, Gambar-gambar tersebut adalah gambar-gambar yang paling akhir setelah diadakan perubahan-perubahan dan merupakan patokan bagi pelaksanaan pekerjaan. Penyedia barang/jasa wajib melaksanakan pekerjaan sesuai dengan gambar atau perbedaan ketentuan antar gambar rencana dan spesifikasi yang berhubungan dengan hal tersebut.

Tidak dibenarkan untuk menarik keuntungan dari kesalahan-kesalahan, kekurangan-kekurangan pada gambar atau perbedaan ketentuan antar gambar rencana dan spesifikasi teknis. Apabila ternyata terdapat kesalahan,

kekurangan, perbedaan dan hal-hal lain yang meragukan, penyedia barang/jasa harus mengajukannya kepada direksi secara tertulis, dan direksi akan mengoreksi atau menjelaskan gambar-gambar tersebut untuk kelengkapan yang telah disebutkan dalam spesifikasi teknis. Koreksi akibat penyimpangan keadaan lapangan terhadap gambar rencana akan ditentukan oleh direksi dan disampaikan secara tertulis kepada penyedia barang/jasa.

Paling lambat 7 (tujuh) hari sebelum pelaksanaan pekerjaan, penyedia barang/jasa harus menyerahkan gambar kerja (shop drawing) kepada pihak direksi sebanyak 3 (tiga) rangkap, termasuk perhitungan-perhitungan yang berhubungan dengan gambar tersebut.

Gambar kerja untuk semua pekerjaan harus senantiasa disimpan di lapangan. Gambar-gambar tersebut harus berada dalam kondisi baik, dapat dibaca dan merupakan hasil revisi terakhir. Penyedia barang/jasa juga harus menyiapkan gambar-gambar yang menunjukkan perbedaan antara gambar rencana dan gambar kerja. Semua biaya untuk itu menjadi tanggung jawab penyedia barang/jasa.

1.9. UKURAN-UKURAN

Ukuran-ukuran yang tertera pada gambar adalah ukuran sebenarnya dan gambar tersebut adalah gambar berskala. Jika terdapat perbedaaan antara ukuran dan gambarnya, maka penyedia barang/jasa harus segera meminta pertimbangan dari pihak perencana.

1.10. PERALATAN

Semua peralatan yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan ini harus disediakan oleh penyedia barang/jasa. Sebelum suatu tahapan pekerjaan dimulai, penyedia barang/jasa harus mempersiapkan seluruh peralatan yang dibutuhkan untuk pelaksanaan tahap pekerjaan tersebut. Penyediaan peralatan di tempat pekerjaan, dan persiapan peralatan pekerjaan harus terlebih dahulu

mendapat penelitian dan persetujuan dari direksi. Tanpa persetujuan direksi, penyedia barang/jasa tidak diperbolehkan untuk memindahkan peralatan yang diperlukan dan lokasi pekerjaan.

Kerusakan yang timbul pada sebagian atau keseluruhan peralatan yang akan mengganggu kelancaran pelaksanaan pekerjaan harus segera diperbaiki atau diganti hingga direksi menganggap pekerjaan dapat dimulai.

1.11. PENYEDIAAN MATERIAL

Penyedia barang/jasa harus menyediakan sendiri semua material seperti yang disebutkan dalam daftar kuantitas (daftar rencana anggaran biaya) kecuali ditentukan lain di dalam dokumen kontrak.

Untuk material-material yang disediakan oleh direksi, penyedia barang/jasa harus mengusahakan transportasi dari gudang yang ditentukan ke lokasi pekerjaan. Penyedia barang/jasa harus memeriksa dahulu material-material tersebut dan harus bertanggung jawab atas pengangkutan sampai di lokasi pekerjaan. Penyedia barang/jasa harus mengganti material yang rusak atau kurang akibat oleh cara pengangkutan yang salah atau hilang akibat kelalaian penyedia barang/jasa.

Semua peralatan dan material yang disediakan dan pekerjaan yang dilaksanakan harus sesuai dengan spesifikasi teknis yang ditentukan dalam dokumen kontrak. Nama produsen material dan peralatan yang digunakan, termasuk cara kerja, kemampuan, laporan pengujian dan informasi penting lainnya mengenai hal ini harus disediakan bila diminta untuk dipertimbangkan oleh direksi. Bila menurut pendapat direksi hal-hal tersebut tidak memuaskan atau tidak sesuai dengan spesifikasi teknis yang ditentukan dalam dokumen kontrak, maka harus diganti oleh penyedia barang/jasa tanpa biaya tambahan.

Semua peralatan dan material harus disuplai dengan urutan dan waktu sedemikian rupa sehingga dapat menjamin kelancaran pelaksanaan pekerjaan dengan memperhitungkan jadwal untuk pekerjaan lainnya.

1.12. CONTOH MATERIAL

Contoh-contoh material harus segera ditentukan dan diambil dengan cara pengambilan contoh menurut Acuan Normatif yang disetujui Direksi. Contoh-contoh harus menggambarkan secara nyata kualitas material yang akan dipakai pada pelaksanaan pekerjaan.

Contoh-contoh yang telah disetujui direksi harus disimpan terpisah dan tidak tercampur atau terkotori yang dapat mengurangi kualitas material tersebut. Penawaran penyedia barang/jasa harus sudah termasuk biaya yang diperlukan untuk pengujian material.

Jika dalam spesifikasi teknis ini tidak disebutkan harus menggunakan material-material dari jenis atau merk tertentu, maka penyedia barang/jasa harus meminta petunjuk direksi untuk menentukan jenis atau merk material yang baik dan dapat diperbolehkan untuk digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan ini. Penyedia barang/jasa dapat mengganti dengan produk atau merk material yang baik dan diperbolehkan untuk digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan ini. Penyedia barang/jasa dapat mengganti dengan produk atau merk lain yang sekurang-kurangnya mempunyai kualitas yang sama dengan kualitas yang ditentukan oleh direksi.

1.13. PERLINDUNGAN TERHADAP CUACA

Penyedia barang/jasa dengan tanggungan sendiri dan dengan persetujuan direksi terlebih dahulu harus mengusahakan langkah-langkah dan peralatan yang diperlukan untuk melindungi pekerjaan dan bahan-bahan serta peralatan yang digunakan agar tidak rusak atau berkurang mutunya karena pengaruh cuaca.

1.14. PEMATOKAN

Penyedia barang/jasa harus mengerjakan pematokan untuk menentukan kedudukan dan peil bangunan sesuai dengan gambar rencana. Pekerjaan ini seluruhnya harus mendapat persetujuan direksi terlebih dahulu sebelum

memulai pekerjaan selanjutnya. Direksi dapat melakukan revisi pemasangan patok tersebut bila dipandang perlu. Penyedia barang/jasa harus mengerjakan revisi tersebut sesuai dengan petunjuk direksi.

Sebelum memulai pekerjaan pemasangan patok, penyedia barang/jasa harus memberitahukan kepada direksi sekurang-kurangnya 2 (dua) hari sebelumnya, sehingga direksi dapat mempersiapkan segala sesuatu yang diperlukan untuk melakukan pengawasan.

Pekerjaan pematokan yang telah selesai, diukur oleh penyedia barang/jasa untuk mendapat persetujuan direksi. Hanya hasil pengukuran yang telah disetujui direksi yang dapat digunakan sebagai dasar untuk pembayaran pekerjaan. Penyedia barang/jasa wajib menyediakan alat-alat ukur dengan perlengkapannya, juru ukur serta pekerjaan lain yang diperlukan oleh direksi untuk melakukan pemeriksaan untuk melakukan pemeriksaan/pengujian hasil pengukuran.

Semua tanda-tanda dilapangan yang diberikan oleh direksi atau dipasang sendiri oleh penyedia barang/jasa harus tetap dipelihara dan dijaga dengan baik oleh penyedia barang/jasa. Apabila ada yang rusak harus segera diganti dengan yang baru dan meminta kembali persetujuan dan direksi. Bila terdapat penyimpangan dari gambar rencana, penyedia barang/jasa harus mengajukan 3 (tiga) rangkap gambar penampang dari daerah yang dipatok tersebut. Direksi akan membubuhkan tanda tangan persetujuan dari pendapat/revisi pada satu copy gambar tersebut dan mengembalikannya kepada penyedia barang/jasa. Setelah diperbaiki, penyedia barang/jasa harus mengajukan kembali gambar hasil revisinya. Gambar-gambar tersebut harus dibuat pada kertas kalkir agar memungkinkan untuk diproduksi. Semua gambar-gambar yang telah disetujui harus diserahkan kepada direksi dalam kalkir asli dan 2 (dua) copy hasil reproduksinya. Ukuran dan huruf yang digunakan pada gambar tersebut harus sesuai dengan ketentuan direksi.

1.15. RAMBU-RAMBU

Di tempat-tempat yang dipandang perlu, penyedia barang/jasa harus menyediakan rambu-rambu untuk keperluan kelancaran lalu lintas. Tanda produk atau merk lain yang sekurang-kurangnya mempunyai kualitas yang sama dengan kualitas yang ditentukan oleh direksi.

1.16. PROGRAM KERJA

Penyedia barang/jasa harus menyiapkan rencana kerja secara detail dan harus diserahkan kepada direksi paling lambat 7 (tujuh) hari sebelum pelaksanaan suatu tahapan pekerjaan dimulai.

Rencana kerja tersebut harus mencakup :

- Usulan waktu untuk pengadaan, pembuatan dan suplai berbagai bagian pekerjaan.
- Usulan waktu untuk pengadaan dan pengangkutan bagian-bagian lain ke lapangan.
- Usulan waktu dimulainya serta rencana selesainya setiap bagian pekerjaan dan/atau pemasangan berbagai bagian pekerjaan termasuk pengujiannya.
- Usulan jumlah jam kerja bagi tenaga-tenaga yang disediakan oleh penyedia barang/jasa.
- Jumlah tenaga kerja yang dipakai pada setiap tahapan pekerjaan dengan disertai latar belakang pendidikan, pengalaman serta penugasannya.
- Jenis serta jumlah mesin-mesin dan peralatan yang akan dipakai pada pelaksanaan pekerjaan.
- Cara pelaksanaan pekerjaan.

Program kerja tersebut antara lain dituangkan dalam bentuk Kurva-S beserta lampiran penjelasan.

1.17. PEMBERITAHUAN UNTUK MEMULAI PEKERJAAN

Penyedia barang/jasa diharuskan untuk memberikan penjelasan tertulis selengkapnya apabila direksi memerlukan penjelasan tentang tempat-tempat asal mula material yang didatangkan untuk suatu tahap pekerjaan sebelum mulai pelaksanaan tahapan tersebut. Dalam keadaan apapun, penyedia barang/jasa tidak dibenarkan untuk memulai pekerjaan yang sifatnya permanen tanpa mendapat persetujuan terlebih dahulu dari direksi.

Pemberitahuan yang jelas dan lengkap harus terlebih dahulu disampaikan kepada direksi sebelum memulai pekerjaan, agar direksi mempunyai waktu yang cukup untuk mempertimbangkan persetujuannya.

Pelaksanaan pekerjaan-pekerjaan yang menurut direksi penting, harus dihadiri dan diawasi langsung oleh direksi atau wakilnya. Pemberitahuan tentang akan dilaksanakannya pekerjaan-pekerjaan tersebut harus sudah diterima oleh direksi selambat-lambatnya 2 (dua) hari sebelum pekerjaan dilaksanakan.

1.18. RAPAT- RAPAT

Apabila dipandang perlu, direksi dan/atau penyedia barang/jasa dapat mengadakan rapat-rapat dengan mengundang penyedia barang/jasa dan konsultan serta pihak-pihak tertentu yang berkaitan dengan pembahasan dan permasalahan pelaksanaan pekerjaan. Semua hasil/risalah rapat merupakan ketentuan yang bersifat mengikat bagi penyedia barang/jasa.

1.19. PRESTASI KEMAJUAN PEKERJAAN

Prestasi kemajuan pekerjaan ditentukan dengan jumlah prosentasi pekerjaan yang telah diselesaikan penyedia barang/jasa dan disetujui oleh direksi. Prosentase pekerjaan ini dihitung dengan membandingkan nilai volume pekerjaan yang telah diselesaikan terhadap nilai kontrak keseluruhan.

Pembayaran akan dilakukan sesuai dengan prestasi kemajuan pekerjaan berdasarkan harga satuan yang tercantum dalam kontrak.

1.20. PENYELESAIAN PEKERJAAN

Pekerjaan harus mencakup seluruh elemen yang diperlukan walaupun tidak diuraikan secara khusus dalam spesifikasi teknis dan gambar-gambar, namun tetap diperlukan agar hasil pelaksanaan pekerjaan dapat berfungsi dengan baik secara keseluruhan sesuai dengan kontrak.

Penyedia barang/jasa harus menguji hasil pekerjaan setiap tahap dan/atau secara keseluruhan sesuai dengan ketentuan spesifikasi teknisnya. Apabila dari hasil pengujian terdapat bagian pekerjaan yang tidak memenuhi syarat, penyedia barang/jasa dengan biaya sendiri harus melaksanakan perbaikan sampai dengan hasil pengujian ulang berhasil dan dapat diterima oleh direksi.

1.21. LAPORAN-LAPORAN

Selama periode pekerjaan di lapangan, penyedia barang/jasa harus membuat laporan harian dan laporan mingguan yang menggambarkan kemajuan pekerjaan. Laporan tersebut memuat sekurang-kurangnya informasi yang mencakup:

- Uraian mengenai kemajuan kerja yang sesungguhnya dicapai menjelang akhir minggu
- Jumlah personil yang bertugas selama minggu tersebut.
- Material dan barang-barang serta peralatan yang disediakan.
- Kondisi cuaca.

BAB 2 PERSYARATAN TEKNIS BAHAN BANGUNAN

6.12. PERSYARATAN UMUM

Bahan-bahan dan Penyimpanan:

- Bahan-bahan yang digunakan dalam pekerjaan harus memenuhi spesifikasi dan standar yang berlaku, sesuai dengan ukuran, pembuatan, jenis, dan kualitas yang disebutkan dalam gambar atau dalam sub bagian lain dari spesifikasi ini, atau sebagaimana yang khusus disetujui secara tertulis oleh Pengawas Pekerjaan.
- Sebelum memutuskan suatu pesanan untuk segala jenis bahan, Pelaksana Pekerjaan harus menyerahkan contoh kepada Pengawas Pekerjaan untuk memperoleh persetujuan.
- Pelaksana Pekerjaan harus membuat semua pengaturan untuk penentuan lokasi, pemilihan dan pemrosesan bahan-bahan alam sesuai dengan spesifikasi ini dan harus mengajukan, untuk memperoleh persetujuan, informasi lengkap mengenai lokasi sumber bahan yang diusulkan paling lambat 15 (lima belas) hari sebelum dimulainya pengerjaan bahan yang bersangkutan. Persetujuan Pengawas Pekerjaan terhadap suatu sumber bahan tidak berarti semua bahan dari sumber-sumber itu disetujui.
- Pelaksana Pekerjaan harus menentukan untuk dirinya sendiri jumlah peralatan dan pekerjaan yang diperlukan untuk memproduksi bahan-bahan yang memenuhi spesifikasi. Menentukan batas persediaan yang tepat untuk keseluruhan sumber, dan variasi kualitas dan kuantitas harus dilakukan. Pengawas Pekerjaan dapat memerintahkan pengadaan bahan-bahan dari suatu bagian sumber dan dapat menolak suatu bagian sumber kalau tidak dapat diterima.
- Persetujuan tertulis Pengawas Pekerjaan harus diperoleh untuk bahan-bahan yang berhubungan dengan suatu penggunaan khusus sebelum

pemesanan untuk bahan-bahan tersebut diadakan. Bahan-bahan tersebut tidak boleh digunakan untuk maksud lain daripada penggunaan apa bahan-bahan tersebut telah disetujui.

- Jika kualitas bahan-bahan yang dikirimkan ke lapangan tidak sesuai dengan kualitas dari hasil pemeriksaan atau pengujian sebelumnya, maka bahan-bahan yang tidak sesuai ditolak, dan harus dikeluarkan dari lapangan dalam waktu 48 jam, kecuali jika disetujui lain oleh Pengawas Pekerjaan.
- Bahan-bahan harus disimpan dengan cara sedemikian rupa sehingga menjamin terpeliharanya kualitas khusus dari bahan-bahan tersebut dan kelayakannya untuk digunakan dalam pekerjaan. Bahan-bahan yang disimpan harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga dapat segera tersedia untuk penggunaan dan dengan mudah dapat diperiksa oleh Pengawas Pekerjaan.
- Tempat penyimpanan harus terbebas dari tumbuh-tumbuhan dan puing-puing, harus mempunyai drainase yang lancar, dan jika perlu harus ditinggikan. Bahan-bahan yang diletakkan langsung di atas tanah tidak boleh digunakan dalam pekerjaan kecuali ada persetujuan Pengawas Pekerjaan.
- Bahan-bahan harus disimpan dengan cara sedemikian rupa untuk mencegah terjadinya segregasi dan untuk menjamin gradasi yang sesuai serta mengontrol kadar air. Tinggi maksimum tumpukan harus dibatasi hingga 5 (lima) meter.
- Penumpukan berbagai ragam agregat yang akan digunakan hanya akan diijinkan dalam tumpukan yang terpisah untuk setiap ukuran nominal agregat. Penumpukan ini harus dipisahkan dengan papan pembatas guna mencegah tercampurnya bahan-bahan.

Pemeriksaan dan Pengujian Bahan

- Semua bahan dan barang yang diajukan oleh Pelaksana Pekerjaan untuk digunakan di dalam pekerjaan ini harus dapat diperiksa, diuji, dan dianalisis setiap waktu, jika diminta oleh Pengawas Pekerjaan.
- Jika Pengawas Pekerjaan menganggap perlu, maka Pelaksana Pekerjaan atas biayanya sendiri harus dapat melaksanakan pengujian sesuai standard pengujian yang dilakukan oleh lembaga/laboratorium resmi yang ditunjuk Pengawas Pekerjaan, dan menyertakan sertifikat dari pabrik yang mengeluarkan produksi bahan dan barang/benda yang diminta.
- Dan atas biayanya sendiri, Pelaksana Pekerjaan harus menyediakan dan mempersiapkan bahan-bahan yang akan diuji yang sewaktu-waktu akan diminta oleh Pengawas Pekerjaan.

6.13. TANAH DASAR/TIMBUNAN

- Material galian dari pekerjaan-pekerjaan galian dapat dipakai untuk material timbunan dengan syarat material tersebut cocok untuk dipakai dan disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.
- Kandungan lumpur, gumpalan lempung dan partikel lainnya harus tidak lebih besar dari 3%.
- Penyerapan air harus tidak lebih besar dari 5%.
- Kandungan air natural, kandungan air optimum, kerapatan kering maksimum, CBR laboratorium, dan berat volume harus dilaporkan untuk mendapatkan persetujuan Pengawas Pekerjaan.
- Untuk tanah dengan potensi swelling yang tinggi (aktifitas lebih dari 1,25) atau derajat swelling diklasifikasikan sebagai sangat tinggi atau tertinggi menurut AASHTO T 258 harus tidak dipakai untuk material timbunan. Angka aktifitas harus dihitung sebagai rasio antara Index Plastisitas (AASHTO T 90) dan persentase lempung (AASHTO T88).

- Material terpilih harus ditempatkan pada lokasi yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.
- Untuk kondisi dimana kejenuhan dan banjir tidak dapat dihindarkan, pasir atau kerikil atau material berbutir lainnya yang bersih dengan index plastisitas 6% dipergunakan.

6.14. PASIR

Berbagai jenis pasir yang diperlukan untuk pekerjaan bangunan ditetapkan sebagai berikut:

- Pasir buatan yang dihasilkan dari mesin pemecah batu.
- Pasir alam - Pasir yang dihasilkan dari sungai atau bukan pasir yang berasal dari pantai/laut.
- Pasir campuran - campuran pasir buatan dan pasir alam, dalam perbandingan campuran tertentu sehingga diperoleh susunan butir yang ditentukan didalam sub pasal berikut ini.

Semua pasir alam yang diperlukan untuk pekerjaan pembangunan harus disediakan oleh Kontraktor dan dapat diperoleh dari sungai atau sumber-sumber alam lain yang disetujui. Jika pasir alam yang diperoleh dari sumber-sumber yang tidak dimiliki atau dikuasai oleh pemberi pekerjaan/kuasa bangunan, Kontraktor harus membuat semua pengaturan yang perlu dengan pemilik dan harus membayar semua persewaan atau biaya-biaya yang bersangkutan dengan hal tersebut.

Persetujuan tentang sumber-sumber pasir alam tidak boleh dijadikan sebagai dasar pembenaran atau pengesahan atas semua bahan yang diperoleh dari sumber tersebut, dan Kontraktor harus bertanggung jawab terhadap setiap kualitas pasir yang dipasok, yang digunakan dalam berbagai pelaksanaan pekerjaan ini. Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi contoh pasir alam yang diusulkan seberat 15 kg untuk pengujian dan meminta persetujuannya sedikitnya 14 hari sebelum bahan yang diperlukan tersebut digunakan.

Bahan/material pasir alam harus dibersihkan oleh Kontraktor dari semua tanaman dan benda-benda lain yang tidak dikehendaki dan semua macam tanah, pasir dan kerikil yang tidak berguna harus disisihkan. Bahan/material harus diatur dan diperlakukan sedemikian rupa, sehingga tidak merugikan kegunaan dari bahan/material tersebut. Bahan tersebut harus disaring dan dicuci sebagaimana diperlukan untuk menghasilkan pasir alam yang sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang ditentukan disini.

Pasir atau agregat halus tersebut harus bersih dan bebas dari gumpalan-gumpalan tanah liat, gumpalan-gumpalan kecil dan lunak dari tanah karang, serpih, alkali atau benda-benda organik, lempung, mika dan semua bahan yang merusak dan merugikan. Jumlah persentase tanah liat dan debu tidak boleh melebihi dari 5 % menurut berat kering. Agregat yang halus harus runcing, keras, padat, berbentuk kubus dan tahan lama.

Semua pasir yang akan digunakan untuk membuat beton yang tercakup dalam spesifikasi ini harus berupa pasir alam dan jika dianggap perlu harus dicampur dengan perbandingan yang tepat antara pasir buatan dan pasir alam. Pasir harus memiliki modulus kehalusan butir antara 2 sampai 3,2 atau bila diuji dengan menggunakan ayakan standar harus sesuai menurut standar Indonesia.

Tabel 3.1 Persentase Satuan Timbunan Berdasarkan Berat Yang Tertahan Pada Ayakan

No. Ukuran Ayakan	Persentase Satuan Timbunan Berdasarkan Berat Yang Tertahan Pada Ayakan
4	0 - 5
8	6 - 15
16	10 - 25
30	10 - 30
50	15 - 35
100	12 - 20
PAN	3 - 7

Jika persentase satuan timbunan yang tertahan pada ayakan No. 16 adalah cost 20 % atau kurang, batas maksimum untuk persentase satuan timbunan yang tertahan pada ayakan no. 8 dapat bertambah sampai 20 %.

Hubungan nomor ayakan dengan ukuran lubang ayakan segi empat.

Tabel 3.2 Hubungan Nomor Ayakan dengan Ukuran Lubang Ayakan Segi Empat

No. Ukuran Ayakan	Ukuran Lubang Segi Empat (mm)
4	4,6
8	2,38
10	1,68
12	2
16	1,19
20	0,84
30	0,59
40	0,4
50	0,297
60	0,25
80	0,177
100	0,149
200	0,074

Semua pasir alam dan pasir campuran akan diuji terlebih dahulu oleh Direksi, untuk menentukan apakah pasir yang dihasilkan memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam spesifikasi ini. Kontraktor harus menyediakan, tanpa memungut ongkos, bantuan yang diperlukan Direksi untuk memperoleh contoh-contoh pasir yang mewakili untuk tujuan pengujian dan dalam rangka pengawasan sarana, fasilitas produksi serta kegiatan dari Kontraktor.

6.15. BATU PECAH/BELAH

- o Bahan hendaknya mempunyai gradasi dengan ketentuan saringan menurut AASHTO T11 dan T27 sebagai berikut:

Ukuran Saringan	% Berat Lolos Saringan
7,5 cm	100
No. 10	20 – 100
No. 40	5 – 6
No. 200	0 – 15

- o Bagian bahan yang melalui ayakan No.40 harus mempunyai Indeks Plastisitas tidak melebihi 6, apabila dites menurut AASHTO T89 dan T90.
- o Bahan harus terbebas dari sisa tumbuhan, prosentase clay yang berlebihan atau bahan-bahan lain yang tidak dikehendaki.
- o Bahan dari sumber batu dapat langsung digunakan asalkan memenuhi persyaratan. Sebelum dilakukan pengiriman batu pecah ke lokasi, Pelaksana Pekerjaan harus melakukan test pendahuluan dengan sample yang diambil secara acak oleh Pengawas Pekerjaan di quarry.

- Pengetesan untuk tiap quarry dilakukan sebanyak 5 (lima) buah. Pengawas Pekerjaan dapat memerintahkan tes tambahan. Semua biaya yang timbul akibat pengetesan tambahan ini menjadi tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan. Tidak diperbolehkan mencampur batu pecah di lapangan tanpa persetujuan dari Pengawas Pekerjaan.

6.16. PORTLAND CEMENT / PC

- Semen yang digunakan harus semen Portland jenis PC tipe V yang memenuhi Standard Nasional Indonesia (SNI 15-2049-2015) dan ASTM C 150-1995.
- Semen harus disimpan di tempat yang terlindung dari cuaca luar, kelembaban dan air, serta dijaga jangan sampai terjadi kontaminasi. Penyimpanan semen harus mengikuti ketentuan-ketentuan material dalam PBI 1971.
- Semen harus disimpan dengan teratur dan rapi sesuai urutan kedatangannya dan pemakaiannya harus diusahakan sesuai dengan urutan kedatangan sehingga tidak ada semen yang disimpan terlalu lama.
- Umur semen yang akan digunakan tidak boleh lebih dari 2 bulan.
- Semen yang telah menggumpal tidak boleh digunakan.
- Jumlah semen yang disimpan harus diperhitungkan agar cukup banyak untuk menghindarkan kemacetan pekerjaan yang diakibatkan oleh keterlambatan pengiriman.
- Harus dijaga agar tidak terjadi proses pelembaban pada semen yang sedang dalam pengangkutan ataupun penyimpanan.
- Spesifikasi Teknis

Jenis Pengujian Komposisi Kimia	SNI 15-2049-94	ASTM C 150-95	Hasil Uji PC I
Silikon Dioksida (SiO ₂), %	-	-	23,13
Alumunium Oksida (Al ₂ O ₃), %	-	-	8,76
Ferri Oksida (Fe ₂ O ₃), %	-	-	4,62
Kalsium Oksida (CaO), %	-	-	58,66
Magnesium Oksida (MgO), %	< 5,00	< 5,00	0,90
Sulfur Trioksida (SO ₃), %			2,18
Hilang Pijar (LOI), %	< 5,00	< 5,00	1,69
Kapur Bebas, %	-	-	0,69
Bagian tidak larut, %	-	-	8,82
Pengujian Fisika			
Kehalusan:			
- Dengan alat Blaine (m ² /kg)	> 280		325
Waktu pengikatan dengan Vicet			
- Awal (menit)	> 45	> 45	153
- Akhir (menit)	< 375	< 420	249
Kekekalan dg alat Autoclave			
- Pemuaian (%)	< 0,80	< 0,80	0,043
- Penyusutan (%)	-	< 0,20	-
Kuat Tekan:			
- 3 hari (kg/cm ²)	> 125	> 133	205
- 7 hari (kg/cm ²)	> 200	> 204	290
- 28 hari (kg/cm ²)	> 250	> 255	385
Pengikatan semu, (false set):			
- Penetrasi Akhir (%)	-	-	68,67

6.17. AGREGAT BETON

- Agregat beton dapat berupa agregat hasil desintegrasi alami atau buatan yang dihasilkan oleh alat-alat pemecah batu, tetapi agregat tersebut harus memenuhi test/ standard laboratorium dan mempunyai gradasi yang memenuhi persyaratan ASTM 0-33.
- Agregat kasar harus mempunyai susunan gradasi yang baik, cukup syarat kekerasannya dan padat (tidak porous). Selain itu, agregat beton yang digunakan haruslah bersih, uncoated, keras dan terbebas dari lumpur, garam, partikel pipih dan material-material merusak lainnya seperti alkali, organik dan bahan-bahan lunak dan ekspansif.
- Agregat beton yang digunakan harus memenuhi persyaratan SNI 2847 tahun 2019

Agregat halus harus memenuhi persyaratan:

- a. Modulus kehalusan = 2,3 – 3,1
 - b. Kotoran organik nomor 3
 - c. Kadar lumpur < 3%
 - d. Kekerasan < 2,2
 - e. Kekekalan (Na_2SO_4) (5 siklus) < 12%
 - f. Peresapan (Absorpsi) < 5%
- Tidak bersifat reaktif terhadap alkali.

Agregat kasar harus memenuhi persyaratan:

- a. Kadar lumpur < 1%
 - b. Kandungan butiran pipih < 20%
 - c. Abrasi Los Angeles < 40%
 - d. Kekekalan (Na_2SO_4) (5 siklus) < 12%
 - e. Peresapan (Absorpsi) < 5%
- Tidak bersifat reaktif terhadap alkali.

- a) Sumber-sumber pengambilan agregat terlebih dahulu harus mendapat persetujuan Konsultan Pengawas Pekerjaan. Peserta Lelang harus menyediakan sample agregat seberat 25 kg untuk setiap ukuran dan sumber pengambilan agregat yang akan digunakan untuk disetujui Pengawas Pekerjaan. Jika Pengawas Pekerjaan memandang perlu untuk mengadakan pemeriksaan di laboratorium, maka pemeriksaan tersebut sudah harus diperhitungkan di dalam penawaran.
- b) Dimensi maksimum dari agregat kasar tidak lebih dari 20 mm dan sesuai dengan ASTM Grade Size #67 (19,0 sampai 4,75 mm).
- c) Pasir harus terdiri dari butir-butir yang bersih, tajam dan bebas dari bahan-bahan organik, tanah lempung dan sebagainya.

6.18. AIR

Air yang digunakan harus air tawar yang bersih, segar dan tidak mengandung minyak, asam, alkali, garam, dan bahan-bahan organik atau bahan-bahan lain yang dapat menurunkan mutu pekerjaan dan sesuai dengan SNI 03-6817-2002

Apabila dipandang perlu, air yang dipakai diperiksa/dites di laboratorium pemeriksaan bahan yang resmi dan sah atas biaya Pelaksana Pekerjaan.

Air untuk pembuatan dan perawatan beton tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, garam, air yang berasal dari laut bahan-bahan organis atau bahan-bahan lain yang dapat merusak beton dan atau baja tulangan.

Dalam hal ini sebaiknya dipakai air bersih yang dapat diminum. Apabila mungkin, air harus diperoleh dari sumber air minum, atau didapat dari sumber lain dan harus mendapat persetujuan dari Direksi/Pengawas Lapangan.

Untuk penggunaan air yang diperoleh dari sumber sumur dalam lokasi proyek, maka seluruh biaya pengadaan, pemeliharaan, sumber tenaga listrik dan lain-lain ditanggung oleh Penyedia Jasa.

Bila terdapat keragu-raguan mengenai air untuk pembuatan beton, Kontraktor diharuskan untuk mengirim contoh air itu, ke lembaga pemeriksaan bahan yang diakui untuk diselidiki kandungan zat yang dapat merusak beton dan/atau baja tulangan.

Dan hanya air dengan kualitas yang telah disetujui Direksi / Pengawas Lapangan yang dapat digunakan. Apabila pemeriksaan contoh air tersebut di atas tidak dapat dilakukan, maka dalam hal adanya keragu-raguan mengenai air harus diadakan percobaan perbandingan antara kekuatan tekan campuran semen + pasir dengan memakai air tersebut di atas, dan dengan memakai air suling.

Air tersebut dianggap dapat dipakai, apabila kekuatan mortal dengan memakai air tersebut pada umur 7 dan 28 hari paling sedikit adalah 95% dari kekuatan tekan mortar dengan memakai air suling pada umur yang sama.

Jumlah air yang dipakai untuk membuat adukan beton dapat ditentukan dengan ukuran isi atau ukuran berat dan harus dilakukan setepat-tepatnya.

6.19. ADMIXTURES (BAHAN TAMBAHAN)

Untuk meningkatkan mutu beton, sifat sifat pengerjaan, waktu pengikatan dan pengerasan ataupun untuk maksud maksud lain, dapat dipakai bahan bahan tambahan. Jenis dan jumlah bahan tambahan yang dipakai harus disetujui terlebih dahulu oleh Pemberi Tugas/Konsultan Pengawas.

Manfaat dari bahan bahan tambahan harus dapat dibuktikan dengan hasil hasil percobaan. Selama bahan tambahan ini dipakai, harus diadakan pengawasan yang cermat terhadap pemakaiannya.

Seluruh biaya pengambilan sample dari pelaksanaan tes menjadi tanggungan Kontraktor.

6.20. DOLKEN

Pondasi Cerucuk adalah salah satu jenis pondasi yang biasanya diaplikasikan didaerah dengan kondisi tanah yang kurang stabil dimana umumnya dengan jenis tanah lumpur ataupun tanah gambut dengan elevasi muka air yang cukup tinggi. Cerucuk dalam defenisinya adalah susunan tiang kayu dengan diameter antara 8 sampai 15 meter yang dimasukkan atau ditancapkan secara vertikal kedalam tanah yang ditujukan untuk memperkuat daya dukung terhadap beban diatasnya. Dalam konstruksinya ujung atas dari susunan cerucuk disatukan untuk menyatukan kelompok susunan kayu yang disebut dengan kepala cerucuk. Kepala cerucuk dapat berupa pengapit dan tiang -tiang kayu , matras, kawat pengikat , papan penutup atau balok poer. Pada pekerjaan ini digunakan pancang kayu Dolken Ø 10 panjang 4.00 m.

6.21. KAYU

Mutu Kayu

Kalau tidak ditentukan lain, maka semua kayu yang digunakan untuk penyangga harus kayu dengan mutu A sesuai dengan PPKI. Semua kayu harus bebas dari getah-getah, cacat-cacat kayu seperti mata kayu, retak-retak, bengkok, dan sebagainya dan harus sudah mengalami proses pengeringan udara mininum 3 bulan.

Kadar air

Kadar air dari semua kayu yang dipakai untuk pekerjaan harus lebih kecil atau sama dengan 15%, sedangkan untuk pekerjaan-pekerjaan yang kasar harus lebih kecil atau sama dengan 20%.

Harus dijaga agar supaya kadar air tersebut konstan baik pada saat penyimpanan, pengerjaan, maupun sampai pada penyelesaian pekerjaan.

MACAM-MACAM KAYU



Macam kayu yang dipakai untuk pekerjaan-pekerjaan ini akan disebutkan atau ditentukan pada saat rapat penjelasan.

PENYIMPANAN KAYU

Segera setelah kayu diterima di tempat pekerjaan, maka kayu-kayu ditumpuk agar tidak menyentuh tanah pada tempat-tempat yang disetujui Direksi.

Kayu bundar disusun sedemikian rupa sehingga setiap batang mempunyai jarak tidak kurang dari 7,5 cm dari batang yang berdampingan.

Papan-papan disusun seperti batang bundar atau disusun tegak lurus terhadap lapisan di bawahnya atau dipisahkan dengan tumpukan pada jarak tertentu untuk mencegah perubahan dari bentuk kayu,

Kayu pada setiap lapisan harus dipisahkan dari kayu-kayu berdampingan dengan jarak horizontal 2,5 cm.

Semua kayu yang disusun di tempat pekerjaan harus selalu dilindungi dengan baik dan bila kayu-kayu itu menjadi rusak atau tidak sesuai untuk digunakan, maka kayu itu akan ditolak dan harus diganti oleh Penyedia barang/jasa atas tanggungannya.

UKURAN-UKURAN

Ukuran-ukuran kayu harus sesuai dengan yang disyaratkan, kecuali penyimpangan-penyimpangan sedikit akibat penggergajian di perkebunan. Ukuran-ukuran yang menyimpang harus disesuaikan seperti yang ditunjukkan dalam gambar rencana.

PERMUKAAAN KAYU YANG TERBUKA

Semua kayu yang pada penyelesaian akhir dibiarkan permukaannya terbuka, misalnya pada pekerjaan meubelair, pintu, jendela dan sebagainya, permukaan harus dikerjakan kembali jika tidak ditentukan lain dalam spesifikasi ini. Semua kayu pada pekerjaan konstruksi kayu harus dibiarkan kasar dari penggergajian jika tidak ditentukan bahwa harus dikerjakan lagi.

PENYUSUTAN KAYU

Persiapan, penyambungan, dan pemasangan dari pekerjaan kayu harus sedemikian rupa sehingga penyusutan pada bagian-bagian tertentu atau arah-arah tertentu harus tidak mempengaruhi kekuatan dan bentuk terakhir dari pekerjaan dan tidak merusak bahan-bahan secara terus menerus.

PABRIKASI

Penyedia barang/jasa harus menyiapkan segala sesuatu yang diperlukan bagi persiapan pekerjaan pabrikasi juga termasuk penyediaan semua plat-plat penyambung, sekrup-sekrup, paku, dan lain sebagainya, sehingga pekerjaan dapat dilakukan sebaik-baiknya sesuai dengan gambar rencana. Penyedia barang/jasa harus menyiapkan pula segala keperluan untuk pemasangan seperti perancah-perancah dan lain sebagainya, untuk mendukung dan memasang konstruksi tersebut pada tempat yang sesuai dengan gambar rencana.

Pengawetan Dan Pengecetan Kayu

Direksi dapat memerintahkan untuk menggunakan bahan-bahan untuk mengawetkan kayu jika dipandang perlu, yang dapat berupa minyak pengawet kayu ataupun penggunaan ter. Semua sambungan pada ujung-ujung kayu perlu mendapat perhatian khusus dan pada penyelesaian pekerjaan, minyak pengawet kayu harus dituangkan pada sambungan-sambungan.

Semua bagian-bagian yang diminyaki harus diselesaikan dahulu sebelum mulai pekerjaan pengecetan dan tidak ada satu bagianpun yang diminyaki selama atau segera setelah hujan atau selama permukaan kayu masih basah. Diperlukan sekurang-kurangnya 48 jam berselang setiap penggunaan minyak pada bagian yang sama.

Jika digunakan ter untuk mengawetkan kayu maka bagian kayu tersebut harus kering dulu sebelum dipasang. Untuk bagian-bagian yang nantinya tidak

tertutup oleh lapisan tanah dan sebagainya bisa dilaksanakan pengecatan setelah bangunan terpasang.

Setelah pengolahan bagian-bagian kayu dengan minyak-minyak pengawet kayu maka dapat dilapisi dengan satu lapisan menie atau bahan lain yang telah disetujui. Setelah lapisan menie maka harus diplamur dan setelah digosok dengan amplas dilapisi dengan tiga lapis cat yang disetujui mutunya. Semua sambungan dan bagian lain yang tidak dapat dicapai setelah pemasangan kayu konstruksi, harus terlebih dahulu diberi menie 2 kali sebelum pemasangan.

Tidak diperkenankan mengecat selama permukaan kayu terpengaruh oleh air hujan atau selama permukaan kayu atau besi masih basah. Setelah sekurang-kurangnya 24 jam baru lapisan cat yang berikut dapat diberikan dan setiap lapisan cat harus kering betul sebelum yang berikutnya diberikan.

6.22. KUSEN ALUMINIUM

- Bahan : bahan aluminium framing system, aluminium extrusi sesuai SII extrusi 0695-82 dan Alloy A 6063 T-5 extrusi standard produksi Alexindo atau setara dan disetujui Pengawas.
- Bentuk Profil : sesuai shop drawing yang disetujui Pengawas Lapangan.
- Aluminium Depth : 76,2 mm
- Tebal profil : minimal 1 mm
- Ukuran Profil : 4 Inch
- Persyaratan bahan yang digunakan harus memenuhi uraian dan syarat – syarat pekerjaan aluminium serta memenuhi ketentuan – ketentuan dari pabrik yang bersangkutan.
- Konstruksi kusen aluminium yang dikerjakan sesuai dengan gambar termasuk bentuk dan ukurannya.
- Seluruh bahan aluminium harus datang di site dilengkapi dengan bahan pelindung/ pembungkus dan baru diperkenankan dibuka setelah mendapat persetujuan Pengawas Lapangan.

- Pekerjaan menggunakan mesin potong, mesin punch, drill, sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil yang telah dirangkai untuk jendela, bukaan dinding dan pintu mempunyai toleransi ukuran sbb. :
- Untuk tinggi dan lebar : 1 mm
- Untuk diagonal : 2 mm
- Accessories ; sekrup galvanized kepala tertanam. Weather strip dari vynil, pengikat alat penggantung yang dihubungkan dengan aluminium harus ditutup caulking dan sealant. Angkur – angkur untuk rangka/ kusen aluminium terbuat dari steel plate tebal 2-3 mm. Dengan lapisan zink tidak kurang dari 13 mikron.

6.23. KACA

Kaca digunakan merek Mulia Glass, Asahimas atau setara yang disetujui oleh Direksi Lapangan.

Kualitas original dari merk yang disebutkan di atas.

Kaca tidak boleh terdapat goresan-goresan, cacat, yang dapat mengganggu penglihatan/pandangan.

Jenis kaca yang dipergunakan adalah :

- Kaca Bening/Polos Tempered tebal 5 mm
- Kaca Bening/Polos Tempered tebal 6 mm
- Kaca Bening/Polos Tempered tebal 8 mm

6.24. ALAT PENGGANTUNG DAN PENGUNCI

Alat-alat penggantung dan pengunci adalah segala peralatan yang merupakan kelengkapan dari suatu bangunan, misalnya pintu, jendela, lubang udara dan lain-lain yang digunakan untuk tujuan-tujuan penggantungan dan penutup, dengan syarat-syarat antara lain:

Kualitas kunci tanam yang dipergunakan adalah Setara Dekson, kualitas baik/kuat, penguncian 2 (dua) kali.

Engsel, dan penggantung lainnya menggunakan merek Dekson atau setara yang disetujui oleh direksi pengawas.

Penyedia Jasa harus menunjukkan contoh-contohnya kepada Direksi Lapangan.

6.25. KERAMIK

- Proses pembakaran harus sedemikian rupa, sehingga tidak dapat hancur apabila direndam dalam air.
- Tahan terhadap zat asam dan alkalis serta zat kimia lainnya.
- Warna harus merata, baik masing-masing maupun terhadap yang lain dan permukaannya harus rata/licin tanpa cacat serta harus keras.
- Penyimpangan maksimum pada panjang dan lebar yang disyaratkan + 1 mm.
- Lantai keramik dan Dinding Keramik yang dipakai harus memenuhi syarat uji keramik menurut SII Produksi (KW) 1 proses single firing sekualitas setara Roman. Dengan spesifikasi sebagai berikut:
 - Ukuran: (sesuai dengan gambar kerja)
 - Bahan dasar: Kaolin dengan berkualitas baik.
 - Warna tidak luntur, tahan terhadap asam dan basa yang umum dipakai, tahan terhadap cuaca dan perubahan suhu yang mendadak.
 - Warna keramik: ditentukan kemudian (dengan contoh kombinasi warna untuk ruangan yang spesifik).
- Pengendalian seluruh pekerjaan ini harus sesuai dengan peraturan – peraturan ASTM, Peraturan Keramik Indonesia (NI-19, PVBB 1982).
- Bahan dinding batu alam adalah Batu Alam dengan jenis batu andesit. Warna tekstur ditentukan kemudian.
- Bahan-bahan yang dipakai, sebelum dipakai terlebih dahulu harus diserahkan contoh-contohnya untuk mendapatkan persetujuan dari Pengawas Lapangan.
- Penyedia Jasa harus menyerahkan 2 (dua) copy ketentuan dan persyaratan teknis-operatif dari pabrik sebagai informasi bagi Pengawas Lapangan.

- Material lain yang tidak terdapat pada daftar tersebut tetapi dibutuhkan untuk penyelesaian/ penggantian pekerjaan dalam bagian ini harus baru, kualitas terbaik dari jenis dan harus disetujui Pengawas Lapangan.

6.26. PLAFOND

Rangka Plafond

- Rangka plafond menggunakan besi hollow 40 x 40 mm, ketebalan 0,4 mm, untuk balok induk, apabila jarak bentang sampai maksimal 3 m, sedangkan untuk balok pembagi/ pembantu digunakan hollow 20 x 40 mm, Ketebalan 0,4 mm
- Rangka plafond ini digunakan untuk seluruh pekerjaan pemasangan plafond.

Penutup Plafond Gypsum

- Untuk penutup plafond Gypsum menggunakan bahan Gypsum tebal 9 mm produksi Jayaboard/knauf atau setara dan bahan GRC untuk lokasi diluar bangunan;
- Gypsum dan GRC yang akan dipasang harus dalam kondisi baik, tidak cacat, tidak melengkung. Permukaan yang halus harus bersih dari cacat/kotoran-kotoran yang menempel dengan rangka disesuaikan gambar rencana.

6.27. CAT

- Bahan lapisan/coating dasar: Wall Sealer dari produk lokal atau yang setara.
- Cat finishing dinding digunakan jenis, weathershield merk Dulux atau setara.
- Cat finishing Plafond digunakan jenis Vinyl Arcylic Emulsion merk dulux atau setara
- Cat kayu dan besi digunakan cat dengan kualitas I.

- Semua bahan-bahan cat harus diperoleh dari agen resmi yang telah disetujui, yang jika dikehendaki dapat memberikan seluk beluk keterangan mengenai bahan tersebut dan prosesnya.
- Semua cat harus dipergunakan dan dipulaskan betul-betul sesuai dengan instruksi pabriknya. Plamir dan cat dasar juga harus dikeluarkan oleh pabrik yang sama untuk masing-masing lapisan pemakaian.
- Kaleng yang diisi cat harus diaduk benar-benar sebelum dituangkan ke ketel dan dipulaskan menurut aturan dari pabriknya. Jangan sekali-kali mencampurkan bahan pengering atau bahan-bahan lain ke dalam cat, jika tidak disarankan atau dikehendaki oleh pabrik cat tersebut.
- Penyedia Jasa harus dapat membuktikan bahwa bahan yang dipakai adalah asli, tidak palsu, dengan menunjukkan surat jaminan dari pabrik, sesuai volume pekerjaan yang di supplay.
- Cat kayu dan cat tembok yang dipergunakan harus sesuai dengan ketentuan dan berkualitas baik serta waktu tiba ditempat pekerjaan, harus masih tertutup dalam kaleng aslinya.
- Cat yang sudah siap dan segera dipakai tidak diperbolehkan mengandung endapan-endapan yang sudah membatu dan sesudah diaduk dengan baik, harus menjadi homogen serta dapat dicatkan dengan mudah.
- Warna cat adalah asli dari kalengnya dan tidak boleh mengadakan campuran dari bermacam-macam warna. Cat yang sudah disetujui warna dan merknya harus diberitahukan kepada pemberi tugas, guna melaksanakan pemeliharaan dikemudian hari dan sebelum dilaksanakan pekerjaan pengecatan Penyedia Jasa harus menunjukkan contoh merk, maupun jenis warnanya kepada Direksi Lapangan.
- Pemilihan warna. Semua warna harus setuju oleh Direksi Lapangan, Penyedia Jasa harus memasukkan dalam penawarannya biaya untuk mengadakan contoh warna-warna untuk disetujui dalam penawarannya.

- Steger. Untuk pelaksanaan pekerjaan, steger-steger harus disediakan secukupnya, sesuai dengan kebutuhan, sehingga pekerjaan dapat terlaksana dengan sempurna.
- Keahlian. Pekerjaan mengecat hanya boleh dilakukan oleh tenaga yang sudah ahli dan berpengalaman dalam bidang ini. Seorang mandor yang benar-benar cakap harus selalu mengawasi di tempat tersebut selama pekerjaan dilaksanakan.

6.28. Paku

Paku dibuat dengan kepala benam yang permukaan atasnya berbentuk bulat berpetak-petak dan bagian bawahnya miring, pada bagian luar diberi gurat-gurat sedang bagian ujung yang runcing berbentuk tetrahedral yang konis.

6.29. PERLENGKAPAN SANITAIR

Lingkup pekerjaan

- Termasuk dalam pekerjaan pemasangan sanitair ini adalah penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat - alat bantu lainnya yang digunakan dalam pekerjaan ini hingga tercapai hasil pekerjaan yang bermutu dan sempurna dalam pemakaian/operasinya.
- Pekerjaan pemasangan sanitair ini sesuai yang dinyatakan/ ditunjukkan dalam detail gambar, uraian dan syarat - syarat dalam buku ini dan sesuai dengan persyaratan dari produsen.

Persyaratan bahan

- a. Floor drain : Merk Toto/ American standard
- b. Kran Air : Merk Toto/ American standard
- c. Closet Duduk : Merk Toto/ American standard
- d. Closet Jongkok : Merk Toto/ American standard
- e. Wastafel : Merk Toto/ American standard
- f. Kran dinding : Merk Toto/ American standard

6.30. PIPA

- Warna pipa adalah putih dapat juga berwarna lain, permukaan luar dan dalam harus licin, halus dan rata serta tidak terdapat cacat-cacat yang berbahaya (seperti: retak-retak, guratan-guratan, gumpalan dan cacat-cacat lain). Pipa harus lurus berpenampang bulat, bidang ujung pipa harus tegak lurus terhadap sumbu pipa.
- Pipa PVC dan asesorisnya yang digunakan dengan diameter sesuai dengan gambar rencana.
- Kualitas PVC Jenis AW setara Wavin atau rucika dengan tekanan 10kg/cm^2 (10 bar).
- Ukuran yang dipergunakan sebagai berikut dari Diameter $\frac{1}{2}$ " sampai dengan Diameter 12"

6.31. BAJA RINGAN

Properti mekanis

Spesifikasi baja ringan (Steel Mechanical Properties) :

- Baja mutu tinggi G550
- Tegangan leleh minimum (Minimum Yield Strength) 550 Mpa
- Modulus elastisitas 21×10^5 Mpa
- Modulus geser 8×10^4 MPa

Lapisan pelindung terhadap korosi (Protective Coating)

Lapisan pelindung seng dan aluminium tangguh ex PT. BlueScope Steel Indonesia dengan komposisi sebagai berikut :

- 55% Aluminium (Al)
- 43,5 % Seng (Zinc)
- 1,5 % Silicon (Si)
- Ketebalan Pelapisan: 100 gr/m² AZ 100

6.32. PERALATAN

- Peralatan Survei

Pelaksana Pekerjaan berkewajiban menyediakan peralatan survey dan perlengkapan minimum yang diperlukan antara lain:

- Alat ukur theodolit atau total station lengkap dengan perlengkapannya.
 - Alat ukur waterpass
 - Patok-patok untuk tanda pengukuran
 - Handy Talky
 - Automatic Positioning System (GPS)
 - Peralatan Gambar
- Peralatan Kerja Lapangan

Peralatan kerja lapangan yang akan digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan adalah sebagai berikut:

- Dump Truck

Dump truck dipergunakan sebagai alat angkut material batu dari lokasi asal menuju ponton yang selanjutnya akan dibawa ke lokasi pekerjaan. Kapasitas dump truck yang dipakai adalah 3500 cc – 4500 cc.

- Excavator Long Arm

Excavator long arm dipergunakan sebagai alat penggali mekanis. Kapasitas bucket excavator yang dipakai adalah 0,60 m³.

- Excavator Standar

Excavator standar dipergunakan sebagai alat penggali mekanis. Kapasitas bucket excavator yang dipakai adalah 0,90 m³.

- Buldozer 100-160 HP

Buldozer dipergunakan sebagai alat perata permukaan tanah sekaligus pemadat tanah. Kapasitas Buldozer yang dipakai adalah 8,00 ton.

- Vibrator Roller

Vibrator roller dipergunakan sebagai alat pemadat material urugan tanah. Kapasitas vibrator roller yang dipakai adalah 8,00 ton.

- Mixer Molen

Mixer molen dipergunakan sebagai alat pencampur adukan spesi maupun beton. Kapasitas mixer molen yang dipakai adalah 0,3 m³.

- Concrete Vibrator

Concrete vibrator dipergunakan sebagai alat pemadat campuran beton. Kapasitas concrete vibrator yang dipakai adalah 1 HP.

- Water Tank Truck

Water Tank Truck dipergunakan sebagai alat pengangkutan dan distribusi air. Kapasitas yang dipakai adalah 3000-4500 liter.

- Kendaraan Roda 4/Mobil

Kendaraan roda 4/mobil dipergunakan sebagai alat transportasi personil di lapangan.

- Kendaraan Roda 2/Sepeda Motor

Kendaraan roda 2/ sepeda motor dipergunakan sebagai alat transportasi personil di lapangan.

- Pompa Air

Pompa Air dipergunakan sebagai alat pompa untuk drainase pada saat pelaksanaan pekerjaan. Kapasitas water jet pump yang dipakai adalah 5 liter/detik.

- Generator Set

Generator set dipergunakan sebagai alat pembangkit tenaga listrik untuk penerangan di lapangan. Kapasitas generator set yang dipakai adalah 150 KVA.

BAB 3 PEKERJAAN PERSIAPAN

3.1. PAPAN NAMA PROYEK

Papan nama kegiatan dipasang pada patok kayu yang kuat, ditanam dalam tanah dengan ketinggian 2 meter. Ukuran Papan Nama Proyek adalah 80 x 120 cm, terbuat dari bahan multiplek tebal 9 mm, dicat dasar warna putih, tulisan warna biru, besar huruf disesuaikan.

Letak pemasangan Papan Nama pada lokasi proyek dan Redaksi Papan Nama agar dibuat sebagai berikut :

1. Kop Lembaga pada bagian paling kiri atas ,
2. Judul Kegiatan,
3. Nilai Kegiatan,
4. No. Kontrak,
5. Masa Kontrak,
6. Sumber Biaya,
7. Pelaksana,
8. Konsultan Pengawas.

3.2. Penggambaran

Gambar as-built drawing dapat kita peroleh dari gambar kerja yang berisi berbagai perubahan selama proses pelaksanaan pekerjaan yang telah melalui verifikasi. Jika selama proses pekerjaan konstruksi tidak terdapat perubahan sama sekali, gambar kerja bisa anda gunakan sebagai gambar rekaman akhir.

Gambar shop drawing merupakan gambar teknik yang kontraktor/drafter buat dalam pelaksanaan proyek konstruksi bangunan sebagai acuan untuk melaksanakan pekerjaan. Pembuatan gambar ini mengacu pada gambar kontrak yang konsultan perencana buat.

Gambar kerja yang dibuat berdasarkan dan sebagai penjabaran lebih lanjut dari gambar rencana, disiapkan oleh kontraktor sebagai acuan dalam pelaksanaan jenis pekerjaan yang bersangkutan. Usulan gambar kerja harus disampaikan kepada Direksi Pekerjaan sebelum pekerjaan yang bersangkutan dilaksanakan dan disetujui Direksi Pekerjaan dalam waktu sesuai yang disepakati dalam rapat pra pelaksanaan. Apabila terjadi keterlambatan penyerahan gambar rencana oleh Direksi Pekerjaan kepada kontraktor dan hal tersebut mengakibatkan keterlambatan pelaksanaan pekerjaan atau menderita kerugian biaya, maka kontraktor berhak mendapatkan:

Kontraktor harus memberitahu Direksi Pekerjaan apabila rencana atau pelaksanaan pekerjaan akan mengalami keterlambatan atau terhenti kecuali perintah atau gambar dari Direksi Pekerjaan dikeluarkan dalam waktu yang layak. Pemebitahuan tersebut harus juga memuat rincian gambar atau perintah yang diperlukan dan alasan serta kapan dibutuhkan termasuk kemungkinan keterlambatan atau kerugian akibat keterlambatan tersebut.

Apabila ditentukan dalam kontrak bahwa di samping gambar kerja, kontraktor harus menyiapkan gambar rencana untuk pekerjaan permanen, kontraktor harus menyampaikan kepada Direksi Pekerjaan untuk persetujuannya sebagai berikut:

- gambar dimaksud, spesifikasi, perhitungan dan informasi lain yang diperlukan untuk digunakan Direksi Pekerjaan dalam penelitian dan pemeriksaan kelayakan dan kecukupan desain; dan
- manual pengoperasian dan pemeliharaan bersama gambar rencana apabila pekerjaan tersebut terselesaikan.

Persetujuan oleh Direksi Pekerjaan tidak melepaskan kontraktor dari tanggung jawabnya sesuai kontrak.

3.3. DIREKSI KEET/GUDANG

Kantor Direksi dan Gudang dengan total luas 108 m² (d disesuaikan dengan kondisi yang memungkinkan di lapangan) untuk kegiatan atau ruang kerja Direksi Teknis atau pengawas, rapat - rapat rutin lapangan dan lain - lain, dengan perlengkapan sebagai berikut:

1. Meja rapat lengkap kursi untuk lebih kurang 10 orang;
2. Pendingin Ruangan;
3. Printer;
4. Papan tulis atau white board;
5. Peralatan Makan;
6. Dispenser;

Kantor Direksi harus terang, aman dan nyaman, serta selalu terjaga kebersihannya. Penempatan atau lokasi dari kantor Direksi harus mendapatkan persetujuan dari Direksi Teknis.

3.4. MOBDEMOB PERALATAN

Mobilisasi meliputi kegiatan persiapan dan mendatangkan :

- Fasilitas lapangan (base camp)
- Peralatan berat dan kendaraan yang diperlukan dalam pelaksanaan proyek
- Peralatan laboratorium untuk pemeriksaan mutu bahan baku, mutu bahan olahan dan mutu pekerjaan jadi.
- Personel-personel kontraktor dan konsultan.

Pada awal pelaksanaan kontrak, pihak kontraktor harus menyampaikan kepada direksi pekerjaan suatu program mobilisasi untuk mendapatkan persetujuannya. Program Mobilisasi harus juga memuat waktu semua kegiatan mobilisasi dan informasi tambahan sebagai berikut :

- Lokasi Base Camp kontraktor termasuk denah lokasi umum dan denah rinci dari lokasi kantor kontraktor, bengkel, gudang dan peralatan konstruksi utama, dan laboratorium (jika ditetapkan dalam kontrak)
- Rencana pengiriman peralatan yang menunjukkan lokasi asal dari semua peralatan yang terdaftar, cara pengangkutan dan jadwal kedatangan di lokasi pekerjaan.
- Setiap perubahan jadwal peralatan dan staf harus dimintakan persetujuan kepada Direksi Pekerjaan.
- Kontraktor harus melengkapi dengan cermat bagan balok yang memperlihatkan kemajuan pekerjaan secara menyeluruh dan setiap kegiatan pekerjaan mobilisasi yang utama serta kurva kemajuan untuk menyatakan persentase kemajuan pekerjaan.

Semua peralatan kerja yang akan dipakai dalam pekerjaan ini harus sudah dipersiapkan oleh Pelaksana konstruksi. Peralatan tersebut harus dalam kondisi baik dan layak pakai. Jika dalam masa pelaksanaan pekerjaan, peralatan mengalami kerusakan atau tidak bisa dipergunakan, pemborong harus segera menyiapkan peralatan pengganti yang baru yang layak pakai. Penempatan material di areal site harus dikonsultasikan dengan Konsultan Pengawas dan Direksi, agar tidak mengganggu pekerjaan selama proses pekerjaan berlangsung.

3.5. PENGUKURAN DAN PEMASANGAN BOUWPLANK

- Ukuran - ukuran pokok dan ukuran tinggi (elevasi) telah ditetapkan dalam gambar rencana.
- Jika terdapat perbedaan antara gambar-gambar utama dengan gambar-gambar perincian maka yang mengikat adalah ukuran-ukuran pada gambar utama atau ditanyakan pada Direksi Teknis.
- Sebagai ukuran pokok titik 0,00 disesuaikan dengan ukuran gambar rencana.

- Dengan ketentuan tersebut Pemborong, Perencana, Direksi Teknis dan Pengawas akan menetapkan patok duga titik 0,00 tersebut di lapangan dan dibuat dari patok beton yang sifatnya permanen yang dipelihara selama pelaksanaan pembangunan atau tanda lainnya yang bersifat permanen selama pelaksanaan pekerjaan.
- Penetapan ukuran dan sudut siku-siku tetap dijaga dan antara lain dengan mempergunakan alat - alat Waterpass dan Theodolith atau berpedoman pada bangunan yang telah ada.
- Setelah ukuran ditetapkan, baru dilanjutkan dengan pemasangan papan Bouplank. Kayu papan yang digunakan minimal dari kelas kuat II dengan ukuran lebih kurang 2/20 cm dan usuk 4/6. Bouplank dipasang dari titik luar Bangunan dengan jarak kurang lebih 2 meter atau sesuai kondisi lapangan.
- Perlengkapan peralatan perancah kerja agar dipersiapkan lebih awal sebelum memulai proses pekerjaan.

3.6. LISTRIK KERJA

Listrik adalah elemen kebutuhan dalam lapangan, elemen ini sangat membantu proses berjalannya sebuah proyek. Listrik untuk bekerja harus disediakan Penyedia Jasa dan diperoleh dari sambungan sementara PLN setempat selama masa pembangunan. Penggunaan Diesel untuk pembangkit tenaga listrik hanya diperkenankan untuk penggunaan sementara atas persetujuan Direksi Lapangan. Daya listrik juga disediakan untuk suplai Kantor Direksi Lapangan.

3.7. AIR KERJA

Air adalah elemen kebutuhan dalam lapangan, elemen ini sangat membantu proses berjalannya sebuah proyek. Apabila sumber air letaknya jauh

dari lokasi proyek maka penyedia wajib menyediakan alat untuk pendistribusian air ke lokasi proyek

Persyaratan Bahan

- Air untuk keperluan pekerjaan pasangan, pekerjaan beton dan pemadatan tanah/pasir harus bersih dan tidak mengandung zat-zat kimia (garam-garam) yang dapat merusak hasil pekerjaan.
- Apabila tidak mungkin atau tidak cukup air kerja yang didapat dari air minum setempat, maka Penyedia Jasa harus dapat mengusahakan dari sumber lain yang memenuhi persyaratan di atas.
- Khusus air untuk pembuatan dan perawatan beton tidak boleh mengandung minyak, asam, garam-garam dan bahan-bahan organik atau bahan-bahan lain yang dapat merusak mutu beton, baja tulangan dan baja profil. Sebaiknya air yang dipergunakan/dipakai adalah air bersih yang dapat diminum.

3.8. KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3)

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2014 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum, telah mengatur mengenai penyelenggaraan penerapan SMK3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum secara komprehensif, termasuk biaya penyelenggaraan SMK3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum, namun demikian belum mengatur mengenai rincian kegiatan penyelenggaraan SMK3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum yang mencakup:

- Biaya penyelenggaraan SMK3 Konstruksi Bidang PU dialokasikan dalam biaya umum yang mencakup:
 - Penyiapan Rencana Keselamatan dan Kesehatan Kerja Kontrak (RK3K);
 - Sosialisasi dan Promosi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3);

- Alat pelindung kerja;
- Alat pelindung diri;
- Asuransi dan perijinan;
- Personil K3;
- Fasilitas sarana kesehatan;
- Rambu- rambu; dan
- Lain- lain terkait pengendalian risiko K3,

Semua biaya penyelenggaraan SMK3 tersebut, dialokasikan pada biaya umum, yang harus disiapkan oleh Penyedia Jasa, dalam menerima atau menjalankan kontrak kerja konstruksi

- o Rencana biaya penyelenggaraan SMK3 Konstruksi Bidang PU menjadi bagian dari RK3K, yang disepakati dan disetujui pada saat rapat persiapan pelaksanaan pekerjaan konstruksi (Pre Construction Meeting).

BAB 4 PEKERJAAN TANAH & UMUM

4.1. PENGUJIAN CBR TANAH

4.1.1. Latar Belakang

Pengujian California Bearing Ratio (CBR) merupakan salah satu metode untuk menentukan daya dukung tanah dasar atau lapisan perkerasan jalan terhadap beban yang diberikan. Pengujian ini sangat penting dalam proyek pembangunan jalan, landasan pacu, serta pekerjaan tanah lainnya yang membutuhkan informasi daya dukung tanah. Uji CBR memberikan informasi terkait karakteristik kekuatan tanah yang dibutuhkan dalam merancang tebal lapisan perkerasan.

4.1.2. Tujuan

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan nilai CBR dari sampel tanah di lokasi pekerjaan guna memastikan bahwa tanah dasar memiliki kekuatan yang cukup untuk menahan beban rencana konstruksi.

4.1.3. Standar dan Acuan

Pengujian CBR harus dilakukan sesuai dengan standar berikut:

- ASTM D1883-07: Standard Test Method for CBR (California Bearing Ratio) of Laboratory-Compacted Soils.
- SNI 1744:2008: Metode Pengujian CBR Laboratorium.
- SNI 1738:2008: Metode Pengujian CBR di Lapangan.

4.1.4. Lingkup Pekerjaan

Ruang lingkup pekerjaan untuk uji CBR meliputi:

1. Pengambilan sampel tanah dari lokasi proyek.
2. Pengujian CBR tanah di laboratorium atau di lapangan.
3. Pelaporan hasil uji CBR untuk digunakan dalam perancangan jalan atau perkerasan.

4.1.5. Persiapan

Lokasi Pengambilan Sampel: Tentukan titik pengambilan sampel di area proyek sesuai kebutuhan teknis (4 modul). Persiapkan peralatan uji CBR, seperti mold CBR, alat pemadatan, alat beban, penetrometer, dan alat-alat pengukur lainnya. Melibatkan tenaga ahli atau laboran yang kompeten dan bersertifikasi dalam melakukan pengujian CBR.

4.1.6. Prosedur Pengujian

Pengujian dilakukan dalam dua metode, yaitu uji CBR laboratorium dan uji CBR di lapangan.

4.1.7. Pengujian CBR di Laboratorium

1. Pengambilan Sampel: Tanah diambil dari lokasi pengujian dan ditempatkan dalam wadah tertutup untuk diuji di laboratorium.
2. Pemadatan Tanah: Sampel tanah dipadatkan di dalam mold CBR menggunakan metode pemadatan standar atau modifikasi sesuai spesifikasi proyek.
3. Penggenangan: Sampel tanah yang dipadatkan diganjak selama 96 jam untuk mensimulasikan kondisi jenuh.
4. Pembebanan: Sampel diuji dengan pemberian beban bertingkat dan perbandingan penetrasi dicatat pada beban 2,5 mm dan 5 mm.
5. Perhitungan CBR: Nilai CBR dihitung berdasarkan hasil perbandingan beban penetrasi sampel dengan beban penetrasi standar.

4.1.8. Pengujian CBR di Lapangan

Uji dilakukan langsung pada lokasi yang mewakili kondisi asli di lapangan (4 modul). Lokasi uji harus dipadatkan sesuai dengan metode yang ditentukan. Uji penetrasi langsung dilakukan menggunakan alat penetrometer dan perhitungan nilai CBR dihasilkan berdasarkan penetrasi beban.

4.1.9. Hasil Pengujian

- Laporan CBR: Hasil pengujian berupa nilai CBR pada penetrasi 2,5 mm dan 5 mm.
- Analisis Hasil: Hasil pengujian dianalisis untuk digunakan dalam perencanaan desain perkerasan jalan atau proyek lainnya.
- Rekomendasi: Berdasarkan hasil uji CBR, tim teknis akan memberikan rekomendasi terkait ketebalan lapisan perkerasan atau tindakan perbaikan tanah jika diperlukan.

4.1.10. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Semua pekerjaan pengujian harus mematuhi protokol keselamatan dan kesehatan kerja yang berlaku.

Penggunaan alat pelindung diri (APD) seperti helm, sepatu, dan sarung tangan wajib dipatuhi oleh tenaga pengujian.

Hasil pengujian CBR akan menjadi dasar dalam desain perkerasan jalan dan sebagai tolok ukur untuk menentukan kemampuan tanah dalam menahan beban rencana konstruksi. Pengujian ini harus dilaksanakan secara tepat, teliti, dan sesuai dengan standar yang berlaku.

4.2. PEKERJAAN GALIAN

4.2.1. Umum

- Semua galian yang diperlukan untuk konstruksi permanen akan dibuat batas, tingkat, dan dimensi seperti yang ditunjukkan pada gambar atau sesuai perintah Direksi.
- Sebelum memulai pekerjaan galian, Kontraktor harus menyerahkan gambar perincian potongan melintang kepada Pemberi Tugas / Pengawas yang menunjukkan tanah asli sebelum operasi penggalian dilakukan.
- Selain itu, Kontraktor juga harus menyerahkan kepada Pemberi Tugas / Pengawas, gambar perincian dari seluruh struktur sementara (bila perlu) yang diusulkannya atau yang diperintahkan untuk digunakan seperti skor, turap, cofferdam, atau tembok penahan yang dimaksudkan untuk

melindungi dan gambar tersebut harus memperoleh persetujuan Pemberi Tugas / Pengawas sebelum Kontraktor boleh melaksanakan pekerjaan galian.

- Setelah masing-masing galian untuk tanah dasar, Kontraktor harus memberitahu Pemberi Tugas / Pengawas tentang kedalaman dari galian, sifat dan mutu dari material.
- Kontraktor harus bertanggung jawab untuk memperoleh informasi yang benar tentang adanya utilitas bawah tanah beserta lokasi yang sebenarnya dan untuk membayar izin-izin yang diperlukan atau memperoleh wewenang lainnya untuk melaksanakan galian yang diperlukan dalam Kontrak.

4.2.2. Pembuangan dan Penggunaan Material Galian

- Diperkirakan bahwa mutu material yang digali dari berbagai jenis penggalian akan digunakan sebagai bahan timbunan dan sebagian untuk dibuang, tempat pembuangan / disposal area dan tempat penyimpanan material / stock-piles harus sesuai yang ditunjukkan dalam gambar atau seperti yang ditunjukkan oleh Direksi.
- Apabila material dari penggalian dapat dipergunakan untuk bangunan dan sesuai persyaratan seperti sumber material utama untuk perapihan dan timbunan random, dsb. Kontraktor harus menyimpan dan memelihara material tersebut selama penggalian agar dapat dimanfaatkan lagi.
- Beberapa material yang layak pakai untuk sementara harus disimpan di tempat penimbunan material sementara yang akan digunakan sewaktu-waktu atau diambil dan langsung ditempatkan di konstruksi permanen yang sesuai yang ditunjukkan pada gambar atau seperti yang ditentukan oleh Direksi.
- Material galian yang tidak terpakai harus diangkut ke tempat pembuangan / disposal area yang disetujui oleh Direksi.

- Jika diperlukan, atau diperintahkan oleh Direksi, material hasil galian harus diratakan, diupayakan terlindung dari bahaya erosi dan dikondisikan dalam bentuk yang layak.
- Perubahan penempatan atau penambahan pada area pembuangan atas keperluan Kontraktor harus dilakukan atas resiko biaya sendiri, dan harus mendapat persetujuan Direksi.
- Kontraktor harus menyampaikan proposal kepada Direksi untuk persetujuan pembuangan material ke area manapun selain dari area yang disetujui dan untuk perlindungan material ini dari erosi, sedikitnya tiga puluh (30) hari sebelum pengangkutan dimulai. Semua biaya pengangkutan material yang tak terpakai ke tempat pembuangan material yang telah disetujui oleh Direksi dan untuk memelihara area pembuangan harus sudah tercakup dalam harga satuan per m³ harga galian tanah seperti yang tercantum dalam BOQ kontrak.

4.2.3. Pembuangan dan Penggunaan Material Galian

Seluruh material galian yang dapat dipakai dalam batas-batas dan cakupan proyek, apabila memungkinkan harus digunakan secara efektif untuk formasi timbunan atau urugan kembali. Material galian yang mengandung tanah organis tinggi, peat, sejumlah besar akar atau tumbuhan lain dan tanah yang kompresif yang menurut pendapat Pemberi Tugas / Pengawas akan menyulitkan pemadatan atau yang mengakibatkan terjadi kerusakan atau penurunan yang tidak dikehendaki, harus diklasifikasikan tidak memenuhi syarat untuk digunakan sebagai timbunan dalam pekerjaan permanen.

Setiap material yang berlebih untuk kebutuhan timbunan, atau setiap material yang tidak disetujui oleh Pemberi Tugas / Pengawas sebagai bahan timbunan harus dibuang keluar dari lokasi proyek ke tempat yang disetujui oleh Pemberi Tugas / Pengawas.

4.2.4. Pelaksanaan Pekerjaan

Pelaksanaan galian harus sekecil mungkin terjadi gangguan terhadap material di bawah dan di luar batas galian yang ditentukan sebelumnya. Se jauh

mungkin dan seperti yang diperintahkan oleh Pemberi Tugas Teknik, Kontraktor harus menjaga galian tersebut bebas air dan harus dilengkapi dengan pompa-pompa, peralatan dan tenaga kerja, serta membuat tempat air mengumpul, saluran sementara atau tanggul sementara seperlunya untuk mengeluarkan atau membuang air dari daerah-daerah sekitar galian.

4.2.5. Penggalian di bawah muka Air Tanah

Penggalian harus dilakukan dalam keadaan kering, dan Kontraktor bertanggung jawab untuk merencanakan sistem pemompaan air tanah dan sudah memperhitungkan biayanya.

Pemompaan dilakukan dengan memompa sumur-sumur bor dalam keadaan terkontrol penuh setiap waktu untuk menghindari fluktuasi yang dapat memengaruhi kestabilan penggalian tanah.

Sistem pemompaan yang digunakan tidak boleh mengakibatkan penaikan / penurunan tanah dasar galian secara berlebihan, dan harus memperhitungkan rencana detail dalam menghadapi kondisi ketika hujan besar. Kontraktor harus menyediakan filter-filter secukupnya yang dipasang di sekeliling sumur yang dipompa untuk mencepah kehilangan butir-butir tanah akibat pemompaan. Air yang telah dipompa harus dibuat sehingga tidak mengganggu penggalian atau daerah sekitar.

4.3. PEKERJAAN TIMBUNAN

4.3.1. Umum

- Material untuk timbunan akan diperoleh dari galian setempat atau area lain yang disetujui oleh Direksi. Material yang digunakan untuk timbunan harus mendapat persetujuan Direksi. Timbunan harus dipadatkan sesuai dengan ketentuan kepadatan yang berlaku atau sesuai hasil uji coba penimbunan.
- Material untuk timbunan harus ditempatkan dalam lapisan yang menerus, horisontal, sedemikian untuk mencegah pemisahan antara batu dan

material lain sehingga terbentuk rongga-rongga Masing-Masing lapisan tidak melebihi lima puluh (50) centimeter dari ketebalan sebelum dipadatkan dan atau sesuai ketebalan yang disetujui oleh Direksi.

- Pekerjaan timbunan tanah yg dimaksud dalam pekerjaan ini meliputi:
 - Pekerjaan timbunan tanah secara Mekanis

Pekerjaan yang dimaksud digunakan pada beberapa pekerjaan yang bermaksud untuk menaikkan level permukaan tanah menjadi sesuai dengan gambar rencana seperti misalnya dalam menaikkan posisi level lantai pada bangunan-bangunan. Pekerjaan ini menggunakan Analisa harga satuan pekerjaan menggali dan memuat 1 m³ pasir dari hasil galian ke DT menggunakan Excavator standar dan angkut 1 km.

Tanah untuk timbunan diambil dari lahan sekitar lokasi pekerjaan, hasil galian dengan Excavator Standar dipindahkan dan diangkut dengan menggunakan Dump Truck ke lokasi yang diinginkan.

- Pekerjaan timbunan tanah secara manual

Timbunan tanah yang dimaksud dalam pekerjaan ini adalah memindahkan hasil galian yang berada disekitar pekerjaan dengan menggunakan tenaga manusia. Hal ini dilakukan untuk menghindari kerusakan bangunan jika menggunakan alat berat terhadap bagian bangunan yang baru dibangun.

4.3.2. Material Timbunan

Semua sumber material untuk menimbun harus disetujui oleh Pemberi Tugas. Kontraktor harus bertanggung jawab untuk memperoleh bahan- bahan dari sumber yang sesuai, dan untuk penyediaan dan transportasi material ke lokasi dalam jumlah yang cukup untuk penyelesaian pekerjaan sesuai dengan jadwal waktu yang ditentukan dalam kontrak. Kontraktor harus memberikan kepada Pemberi Tugas informasi yang cukup mengenai lokasi, tambahan sumber dari tempat yang akan diusulkan, metode transportasi dan rute, dan bukti sertifikat laporan uji laboratorium dari material untuk disetujui.

4.3.3. Ketentuan Material

Semua material untuk penimbunan harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Pemberi Tugas. Kontraktor harus mengusahakan sumber material yang cukup dan memenuhi persyaratan untuk penimbunan slope, menggali dan mengangkut ke lokasi, Bila perlu tanah yang diusulkan untuk bahan penimbunan di uji di laboratorium terlebih dahulu untuk mengetahui komposisi dan jenis material. Semua biaya untuk mendapatkan Izin pengambilan dan pengangkutan material merupakan beban tanggung jawab Kontraktor.

Secara umum material untuk timbunan harus memenuhi salah satu syarat berikut:

- Material pasir - dengan fine content $< 15\%$, bebas dari sampah, material organik yang bisa melapuk;
- Jika dipergunakan material urugan biasa, maka harus memenuhi syarat syarat berikut :
 - Tanah tidak boleh mengandung organik seperti jenis tanah OL, ML, OH dan Peat dalam sistem USCS dan tanah yang mengandung daun, rumput, akar dan sampah.
 - Tanah tidak boleh mempunyai sifat kembang susut tinggi dan sangat tinggi dalam klasifikasi Van Oer Merwe, Carter dan Bentley dengan ciri ciri memiliki Indeks Plastisitas (IP) lebih dari 55% atau Liquid Limit (LL) lebih besar dari 40% dan/atau memiliki kandungan mineral dominan Na-Montmorillonite.

4.3.4. Standar dan Peraturan Pengujian

Peraturan dan standar untuk pengujian material antara lain adalah sebagai berikut:

- Classification of Soil for Engineering Purpose (ASTM D 2487);
- Particle-size analysis of soils (ASTM D 422);
- Liquid limit, plastic limit dan plasticity index of soils (ASTM D 4318);

- Moisture-density relation of soils (ASTM D 1557);
- Metode pengujian kepadatan lapangan dengan alat konus pasir (SNI 03-2828-1992)

Jika ternyata sebagian atau seluruh material tidak sesuai dengan persyaratan yang tercantum dalam spesifikasi, maka Pemberi Tugas dapat menolak penimbunan yang dianggap tidak memenuhi syarat tersebut, dan Kontraktor harus memindahkan timbunan yang ditolak tersebut dari lokasi dengan biayanya sendiri.

4.4. PEKERJAAN PEMADATAN TANAH

4.4.1. Lingkup

Ruang lingkup pekerjaan pemadatan terdiri dari lokasi di bawah ini, antara lain:

- Pemadatan pada Area Kolam
- Pemadatan tanah pada lokasi bangunan penunjang

4.4.2. Penyiapan Lokasi Kerja

Sebelum pemasangan urugan pada suatu tempat, seluruh bahan yang tidak memenuhi harus telah dibuang sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Teknik.

- Bila tinggi dari urugan satu meter atau kurang, dasar pondasi dari urugan harus dipadatkan benar-benar (termasuk penggaruan dan pengeringan atau pembasahan apabila diperlukan) sehingga 15 cm bagian atas memenuhi persyaratan kepadatan yang ditentukan untuk urugan yang dipasang di atasnya.
- Bila urugan akan dibangun pada tepi bukit atau ditempatkan pada timbunan yang ada atau yang baru dibangun, maka lereng yang ada harus digali untuk membentuk teras dengan lebar cukup untuk memungkinkan pemadatan dengan peralatan sewaktu urugan dipasang dalam lapis horizontal.

4.4.3. Pemadatan dari Urugan

- Langsung setelah pemasangan dan penghamparan urugan, masing-masing lapis harus dipadatkan benar-benar dengan peralatan pemadat yang memadai yang disetujui Direksi Teknik hingga mencapai kepadatan yang ditentukan.
- Pemadatan dari urugan tanah harus dilaksanakan hanya bila kadar air dari material berada dalam rentang kurang dari 3% sampai lebih dari 1% dari kadar air optimum.

- Kadar air optimum harus didefinisikan sebagai kadar air pada kepadatan kering maksimum yang diperoleh bila tanah dipadatkan sesuai dengan AASHTO T 99.
- Seluruh urugan padas harus ditutup dengan satu atau lebih lapisan setebal 20 cm dari bahan bergradasi baik yang tidak mengandung batu yang lebih besar dari 5 cm dan sanggup mengisi rongga-rongga pada padas bagian atas urugan. Lapis penutup ini akan dibangun sampai kepadatan yang diisyaratkan untuk urugan tanah yang diberikan.
- Masing-masing lapis dari urugan yang dipasang harus dipadatkan seperti yang ditentukan, diuji untuk kepadatan dan diterima oleh Direksi Teknik sebelum lapis berikutnya dipasang.
- Timbunan harus dipadatkan mulai pada tepi luar dan berlanjut ke arah sumbu jalan sedemikian sehingga masing-masing bagian menerima jumlah usaha pemadatan yang sama. Bilamana mungkin, lalu lintas alat konstruksi harus dilewatkan atas urugan dan arahnya terus berubah-ubah untuk menyebarkan usaha pemadatan dari lalu lintas tersebut.
- Bila bahan urugan akan dipasang pada kedua sisi dari pipa atau saluran beton atau struktur, maka operasi harus dilakukan agar urugan selalu kira-kira sama tingginya pada kedua sisi struktur.
- Bila bahan urugan dapat ditimbun pada satu sisi dari tembok kepala, atau tembok sayap, pilar, tembok penahan atau tembok kepala gorong-gorong, harus diperhatikan agar tempat bersebelahan dengan struktur jangan dipadatkan sedemikian sehingga menyebabkan bergesernya struktur atau timbul tekanan yang berlebih pada struktur.
- Urugan pada lokasi yang tidak dapat dicapai dengan peralatan pemadat mesin gilas konstruksi, harus dipasang dalam lapisan horizontal yang tidak lebih 15 cm tebal gembur dan secara menyeluruh dipadatkan dengan penumbuk loncat mekanis atau timbris (tamper). Harus diperhatikan secara khusus untuk menjamin pemadatan yang memuaskan dibawah dan ditepi pipa untuk mencegah rongga.

4.4.4. Jaminan Mutu

- Pengendalian Mutu Bahan
 - Jumlah dari data pendukung hasil uji yang diperlukan untuk persetujuan awal dari mutu bahan akan ditetapkan oleh Direksi Teknik, tetapi akan mencakup seluruh pengujian paling sedikit tiga contoh yang mewakili dari sumber bahan yang diusulkan, yang dipilih mewakili rentangan mutu yang cenderung dijumpai dari sumber.
 - Menyusul persetujuan dari mutu bahan urugan yang diusulkan, pengujian mutu bahan selanjutnya akan diulang atas dasar pertimbangan Direksi Teknik, dalam hal diamati perubahan dalam bahan atau dalam sumbernya.
 - Program untuk pengendalian pengujian bahan secara rutin akan dilakukan untuk mengendalikan perubahan yang ada dalam bahan yang dibawa ke tempat kerja.
 - Cakupan dari pengujian harus seperti yang diperintahkan oleh Direksi Teknik tetapi untuk setiap 1000 meter kubik bahan urugan dari setiap sumber paling sedikit harus dilakukan satu penentuan dari Aktivitas.
- Persyaratan Kepadatan Untuk Urugan Tanah
 - Lapis yang lebih dalam dari 30 cm dibawah elevasi tanah dasar harus dipadatkan sampai 100% dari kepadatan kering maksimum yang ditetapkan sesuai AASHTO T 99. Untuk tanah yang mengandung lebih dari 10% bahan yang tertahan pada saringan $\frac{3}{4}$ inci, kepadatan kering maksimum yang diperoleh harus diadakan penyesuaian untuk bahan yang terlalu besar tersebut sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Teknik.
 - Lapis pada kedalaman 30 cm atau kurang dari elevasi tanah dasar harus dipadatkan sampai 100% dari kepadatan kering maksimum yang ditetapkan sesuai dengan AASHTO T 99.
 - Pengujian kepadatan harus dilakukan pada masing-masing lapis dari urugan yang dipadatkan sesuai dengan AASHTO T 191 dan jika hasil dari suatu pengujian menunjukkan kepadatan kurang dari yang

diisyaratkan maka Kontraktor harus memperbaiki pekerjaan tersebut. Pengujian dilakukan sampai kedalaman dari lapis tersebut pada lokasi yang ditetapkan oleh Direksi Teknik, tetapi harus tidak berselang lebih dari 200 m. untuk urugan kembali disekitar struktur, atau pada galian gorong- gorong, paling sedikit harus dilaksanakan satu pengujian untuk satu lapis urugan yang dipasang. Dalam timbunan, paling sedikit satu pengujian harus dilakukan dalam setiap 100 meter kubik urugan yang dipasang.

- Kriteria pemadatan untuk urugan Limestone

Pemasangan urugan padas dan pemadatannya harus dilaksanakan dengan menggunakan grid rollers atau vibratory compactor atau crawler tractor yang beratnya minimum 20 ton, atau peralatan berat lainnya yang serupa. Pemadatan harus dilakukan dalam arah memanjang sepanjang timbunan, dimulai pada tepi luar dan bergerak ke arah sumbu, dan harus dilanjutkan sampai tidak ada gerakan yang tampak dibawah peralatan berat. Masing-masing lapis harus terdiri dari padas yang cukup baik gradasinya dan seluruh rongga pada permukaan harus diisi dengan pecahan-pecahan sebelum lapis berikutnya ditempatkan. Padas tidak boleh dipergunakan pada lapis 15 cm paling atas dari timbunan dan tidak boleh ada batu dengan dimensi melebihi 10 cm boleh disertakan dalam lapis atas ini.

- Percobaan pemadatan

- Kontraktor harus bertanggung jawab untuk pemilihan peralatan dan metoda untuk mencapai tingkat kepadatan yang ditentukan. Dalam hal bahwa Kontraktor tidak sanggup mencapai kepadatan yang diisyaratkan.
- Percobaan lapangan harus dilakukan dengan jumlah lintasan peralatan pemadat dan kadar air diubah-ubah sehingga kepadatan yang diisyaratkan tercapai sehingga memuaskan Direksi Teknik. Hasil dari percobaan lapangan ini selanjutnya harus digunakan untuk menetapkan jumlah lintasan, tipe dari peralatan pemadat dan kadar air dari pemadatan tersebut.

BAB 5 PEKERJAAN STRUKTUR

5.1. PEKERJAAN PONDASI BATU BELAH

- a. Persyaratan pekerjaan galian pondasi harus memenuhi persyaratan galian pondasi seperti terurai dalam pasal pekerjaan tanah dalam buku RKS ini. Galian pondasi harus dilakukan sesuai dengan lebar lantai kerja pondasi, dimensi atau seperti tercantum dalam gambar kerja dengan penampang lereng galian kanan dan kiri dimiringkan 10 derajat keluar pondasi.
- b. Galian harus diperiksa dan disetujui oleh Pengawas Lapangan.
- c. Untuk menjaga lereng lubang galian agar tidak longsor, maka apabila dianggap perlu oleh Pengawas Lapangan kontraktor harus memasang (casing) sementara. Biaya untuk pekerjaan ini sudah termasuk dalam penawaran dan tidak dapat diajukan sebagai pekerjaan tambah.
- d. Dasar galian harus diurug dengan pasir urug setebal 5 -10 cm sesuai gambar, kemudian disiram air sampai jenuh, diratakan dan dipadatkan / ditimbris.
- e. Sebelum pelaksanaan pekerjaan pondasi terlebih dahulu harus dibuat profil-profil bentuk pondasi dari bambu atau kayu pada setiap ujung sesuai ukuran gambar dan disetujui oleh pengawas lapangan.
- f. Konstruksi pasangan pondasi batu belah/batu gunung :
 - Lantai kerja pondasi adalah rabat beton yang ditebar dan diratakan seluas penampang pondasi batu kali yang direncanakan.
 - Pasangan batu belah untuk pondasi menggunakan adukan dengan campuran 1 pc : 4 ps, terkecuali disyaratkan pasangan

kedap air / trassram dalam gambar kerja harus dipasang dengan adukan 1 pc : 3 ps.

- Adukan harus membungkus batu kali sedemikian rupa sehingga tidak ada dari bagian pondasi yang berongga atau tidak padat, khusus pada bagian tengahnya. Pemasangan batu kali/belah disusun bersilang dan bagian nat/lubang kecil diisi batu pecahan/kricak.
- Dalam proses pengeringan, pondasi harus selalu dibasahi atau disiram air. Selama pondasi belum mencapai bentuk profilnya, lubang galian tidak boleh diurug.

Pekerjaan pasangan batu belah selain digunakan untuk pondasi bangunan-bangunan, juga digunakan sebagai Dinding Penahan Tanah (DPT) dengan tujuan untuk memperkuat stabilitas lahan pada lokasi pekerjaan.

Batu yang dipergunakan untuk pekerjaan pasangan harus batu yang berasal dari sungai atau batu pecah dari hasil pemecah batu yang berbentuk mendekati persegi dengan kualitas yang telah disetujui dan bebas dari lapisan dan cacat lainnya. Batu-batu yang dipergunakan harus memiliki berat jenis tidak kurang dari 2,6 ton/m³, tidak larut dalam air, test abrasi max. 50%, keras, bersih, awet, tidak lapuk dan tidak mengandung bahan organik. Semua batu untuk pekerjaan pasangan batu yang ditimbun sementara di lapangan harus dijaga sedemikian rupa, sehingga dalam kondisi agak basah pada saat akan dipergunakan. Batu harus disusun sedemikian rupa untuk menghilangkan rongga-rongga besar antar batu-batu yang berdekatan. Ukuran batu untuk pekerjaan pasangan batu 150 - 200 mm. Khusus untuk dinding tipis, ukuran batu tidak boleh lebih 2/3 (dua per tiga) dari tebal dinding.

Batu bulat tidak diperbolehkan sama sekali untuk pasangan batu. Semua batu minimal harus mempunyai 2 bidang permukaan yang pecah dan tidak boleh menggunakan jenis batu putih.

Untuk pekerjaan ini direncanakan menggunakan Analisa Harga Satuan
Pekerjaan 1 m3 Pasangan Batu Belah dengan mortar tipe N (fc' 5,2 Mpa)

Tenaga Kerja

Pekerja	1,5	OH
Tukang batu	0,5	OH
Mandor	0,15	OH

Bahan

Batu Belah	1,2	m ³
Pasir Pasang	0,52	m ³
Semen Portland	163	kg

Pekerjaan DPT ini juga ditambahkan pekerjaan pipa suling-suling yang menggunakan pipa pvc 2", serta diberikan plesteran dengan tipe S dan acian.

DPT ini terbagi menjadi 2 tipe, yaitu :

- a. Tipe 1 = tinggi 200 cm, lebar atas 30 cm dan lebar bawah 130 cm; dan
- b. Tipe 2 = tinggi 230 cm, lebar atas 30 cm dan lebar bawah 160 cm

Untuk penempatan tipe DPT sesuai dengan rincian gambar.

5.2. PEKERJAAN BETON STRUKTUR

5.2.1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan yang termasuk meliputi :

- Penyediaan dan pendayagunaan semua tenaga kerja, bahan-bahan, instalasi konstruksi dan perlengkapan-perengkapan untuk semua pembuatan dan mendirikan semua baja tulangan, bersama dengan semua pekerjaan pertukangan/keahlian lain yang ada hubungannya dengan itu, lengkap sebagaimana diperlihatkan, dispesifikasikan atau sebagaimana diperlukannya.
- Tanggung jawab “kontraktor” atas instalasi semua alat-alat yang terpasang, selubung-selubung dan sebagainya yang tertanam di dalam beton. Syarat-syarat umum pada pekerjaan ini berlaku penuh Standar Nasional Indonesia : Tata Cara Perencanaan Struktur beton Untuk Bangunan Gedung (SNI 2847-2019).
- Ukuran-ukuran (dimensi) dari bagian-bagian beton bertulang yang tidak termasuk pada gambar-gambar rencana pelaksanaan arsitektur adalah ukuran-ukuran dalam garis besar. Ukuran-ukuran yang tepat, begitu pula besi penulangannya ditetapkan dalam gambar-gambar struktur konstruksi beton bertulang. Jika terdapat selisih dalam ukuran antara kedua macam gambar itu, maka ukuran yang harus berlaku harus dikonsultasikan terlebih dahulu dengan perencana atau Direksi Lapangan guna mendapatkan ukuran yang sesungguhnya disetujui oleh perencana.
- Jika karena keadaan pasaran, besi penulangan perlu diganti guna kelangsungan pelaksanaan maka jumlah luas penampang tidak boleh berkurang dengan memperhatikan syarat-syarat lainnya yang termuat dalam SNI 2847-2019. Dalam hal ini Direksi Lapangan harus segera diberitahukan untuk persetujuannya, sebelum fabrikasi dilakukan.
- Penyediaan dan penempatan tulangan baja untuk semua pekerjaan beton yang berlangsung dicor di tempat, termasuk penyediaan dan

penempatan batang-batang dowel ditanamkan di dalam beton seperti terlihat dan terperinci didalam gambar atau seperti petunjuk Direksi Lapangan dan, bila disyaratkan, penyediaan penulangan untuk dinding blok beton.

- “Kontraktor” harus bertanggungjawab untuk membuat dan membiayai semua desain campuran beton dan test-test untuk menentukan kecocokan dari bahan dan proporsi dan bahan-bahan terperinci untuk setiap jenis dan kekuatan beton, dan perincian slump, yang akan bekerja/berfungsi penuh untuk semua teknik dan kondisi penempatan, dan akan menghasilkan yang diijinkan oleh Direksi Lapangan. Kontraktor berkewajiban mengadakan dan membiayai Test Laboratorium.
- Pekerjaan-pekerjaan lain yang termasuk adalah :
 - semua pekerjaan beton yang tidak terperinci di luar ini
 - pemeliharaan dan finishing, termasuk grouting
 - mengatur benda-benda yang ditanam di dalam beton, kecuali tulangan beton.
 - koordinasi dari pekerjaan ini dengan pekerjaan dari lain bagian landasan beton untuk peralatan M/E
 - penyediaan dan penempatan stek tulangan pada setiap pertemuan dinding bata dengan kolom dinding beton struktural dan dinding bata dengan pelat beton struktural seperti yang ditunjukkan oleh Direksi Lapangan.

5.2.2. Referensi dan Standar-standar

Semua pekerjaan yang tercantum dalam bab ini, kecuali tercantum dalam gambar atau diperinci, harus memenuhi edisi terakhir dari peraturan, standard dan spesifikasi berikut ini :

- SNI 2847-2019 : Tata Cara Perencanaan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung,
- PUBI-1982 : Parsyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia

- ACI-304, ACI-304.1 R-92, State-of-the Art Report on Preplaced Aggregate Conc. For Structural and Mass Concrete, Part 2
- ACI-304.2R-91, Placing Concrete by Pumping Methods, Part 2
- ASTM – C94, Standard Specification for Ready-Mixed Concrete
- ASTM – C33, Standard Specification for Concrete Aggregate
- ACI – 318, Building Code Requirements for Reinforced Concrete
- ACI – 301, Specification for Structural Concrete of Building
- ACI - 212 ACI 212.IR63, Admixture for Concrete, Part 1
- ACI 212.2R-71, Guide for Use of Admixture in Concrete, Part 1
- ASTM – C143 , Standard Test Method for Slump of Portland Cement Concrete
- ASTM – C231 , Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method
- ASTM – C171 , Standard Specification for Sheet Materials for Curing Concrete
- ASTM – C172 , Standard Method of Sampling Freshly Mixed Concrete
- ASTM – C31, Standard Method of Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field
- ASTM – C42, Standard Method of Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete
- ASTM – C309 , Standard Method for Liquid Membrane Forming Compounds for Curing Concrete
- ASTM – D1752, Standard Specification for Performed Spange Rubber and Cork Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction
- ASTM – D1751, Standard Specification for Performed Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction (Non-extruding and Resilient Bituminous Types)
- SII, Standard Industri Indonesia
- ACI – 315, Manual of Standard Practice for Reinforced Concrete

- ASTM – A185, Standard Specification for Welded Steel Wire Fabric for Concrete Reinforcement.
- ASTM – A165, Standard Specification for Deformed and Plain Billet Steel Bars for Concrete Reinforcement, Grade 40, deformed, for reinforcing bars, Grade 40, for stirrups and ties.

Petunjuk-petunjuk lainnya maupun tertulis yang diberikan oleh pengawas.

5.2.3. Penyerahan-penyerahan

Penyeraha-penyerahan berikut harus dilaksanakan oleh Kontraktor kepada Direksi Lapangan sesuai dengan jadwal yang telah disetujui untuk menyerahkan dan dengan segera sehingga tidak menyebabkan keterlambatan pada pekerjaan sendiri maupun pada pekerjaan kontraktor lain.

5.2.4. Gambar pelaksanaan

Merupakan gambar tahapan pelaksanaan yang harus diserahkan oleh Kontraktor kepada Direksi Lapangan untuk mendapat persetujuan ijin. Penyerahan harus dilakukan sekurang-kurangnya 7 (tujuh) hari kerja sebelum jadwal pelaksanaan pekerjaan beton.

5.2.5. Data dari pabrik/Sertifikat

Untuk mendapat jaminan atas mutu beton ready-mix, maka sebelum pengiriman; Kontraktor harus sudah menyerahkan kepada Direksi Lapangan sedikitnya 5 hari kerja sebelum pengiriman; hasil-hasil percobaan laboratorium, baik hasil percobaan bahan maupun hasil percobaan campuran (Mix Design dan Trial Mix) yang diperuntukan proyek ini.

Harus diajukan minimal 2 (dua) supplier beton ready-mix untuk memperlancar pelaksanaan dan mendapat persetujuan Direksi Lapangan sebelum memulai pengecoran.

5.2.6. Percobaan Bahan dan Campuran Beton

- o Umum

Test bahan : Sebelum membuat campuran, test laboratorium harus dilakukan untuk test berikut, sehubungan dengan prosedur-prosedur ditujukan ke standard referensi untuk menjamin pemenuhan spesifikasi proyek untuk membuat campuran yang diperlukan.

Semen ; berat jenis semen

Agregat : Analisa tapis, berat jenis, prosentase dari void (kekosongan), penyerapan, kelembaban dari agregat kasar dan halus, berat kering dari agregat kasar, modulus terhalus dari agregat halus. .

- o Adukan/campuran beton

- Adukan beton harus didasarkan pada trial mix dan mix design masing-masing untuk umur 7, 14 atau 21 dan 28 hari yang didasarkan pada minimum 20 hasil pengujian atau lebih sedemikian rupa sehingga hasil uji tersebut dapat disetujui oleh Direksi Lapangan.
- Hasil uji yang disetujui tersebut sudah harus disertakan selambat-lambatnya 3 minggu sebelum pengerjaan dimulai, dan selain itu mutu beton pun harus sesuai dengan mutu standard SNI 03-2847-2013. Pengerjaan tidak boleh dimulai sebelum diperiksa Direksi Lapangan tentang kekuatan/kebersihannya. Semua pembuatan dan pengujian trial mix dan design mix serta pembiayaannya adalah sepenuhnya menjadi tanggungjawab Kontraktor. Trial mix dan design mix harus diadakan lagi bila agregat yang dipakai diambil dari sumber yang berlainan, merk semen yang berbeda atau supplier beton yang lain.
- Ukuran-ukuran
Campuran desain dan campuran percobaan harus proporsional semen terhadap agregat berdasarkan berat, atau proporsi yang cocok dari ukuran untuk rencana proporsional atau perbandingan yang harus disetujui oleh Direksi Lapangan.

- Percobaan adukan untuk berat normal beton Untuk perincian minimum dan maximum slump untuk setiap jenis dan kekuatan, dari berat normal beton, dibuat empat (4) adukan campuran dengan memakai nilai faktor air-semen yang barbeda-beda.
- Pengujian mutu beton ditentukan melalui pengujian sejumlah benda uji silinder beton diameter 15 cm x tinggi 30 cm sesuai SNI 03-2847-2013, ACI Committee - 304, ASTM C 94-98.
- Benda uji (setiap pangambilan terdiri dari 3 buah dengan pengetesan dilakukan pada hari yang tercantum pada item 6) dari satu adukan dipilih acak yang mewakili suatu voluma rata-rata tidak lebih dari 10 m3 atau 10 adukan atau 2 truck drum (diambil yang volumenya terkecil). Disamping itu jumlah maximum dari beton yang dapat terkena penolakan akibat setiap satu keputusan adalab 30 m3, kecuali bila ditentukan lain oleh Direksi Lapangan.
- Hasil uji untuk setiap pangujian dilakukan masing-masing untuk umur 7, 14 atau 21 dan 28 hari.
- Pembuatan benda uji harus mengikuti ketentuan SNI 03-2847-2013, dilakukan di lokasi pengecoran dan harus disaksikan oleh Direksi Lapangan. Apabila digunakan metode pambetonan dengan menggunakan pompa (concrete pump), maka pangambilan contoh segala macam jenis pengujian lapangan harus dilakukan dari hasil adukan yang diperoleh dari ujung pipa "concrete-pump" pada lokasi yang akan dilaksanakan.
- Pengujian beban dan beton harus dilakukan dengan cara yang ditentukan dalam Standard Industri Indonesia (SII) dan SNI 03-2847-2013 atau metode uji beban yang disetujui oleh Direksi Lapangan.
- Rekaman lengkap dari hasil uji beban dan beton harus disediakan dan disimpan dengan baik oleh tenaga pengawas ahli, dan selalu tersedia untuk keperluan pemeriksaan selama pelaksanaan pekerjaan dan selama 5 tahun sesudah proyek bangunan tersebut selesai dilaksanakan.

- Pengujian slump
 - Kekentalan adukan beton diperiksa dengan pengujian slump, dimana nilai slump harus dalam batas-batas yang disyaratkan dalam SNI 03-2847-2002 dan sama sekali tidak diperbolehkan adanya penambahan air additive, kecuali ditentukan lain oleh Direksi Lapangan.
 - "Kontraktor" harus menjamin bahwa ia mampu dengan slump berikut, beton dengan mutu dan kekuatan yang memuaskan, yang akan menghasilkan hasil akhir yang bebas keropos, ataupun berongga-rongga. Pelaksanaan dari persetujuan kontrak adalah bahwa "Kontraktor" bertanggung jawab penuh untuk produksi dari beton dan pencapaian mutu, kekuatan dan penyelesaian yang memenuhi syarat batas slump.
 - Bila dipakai pompa beton, slump harus didasarkan pada pengukuran di pelepasan pipa, bukan di truk mixer. Maximum slump harus 150 mm.
 - Rekomendasi slump untuk variasi beton konstruksi pada keadaan atau kondisi normal Slump pada (cm)
 - Untuk beton dengan bahan tambahan plasticizer, slump dapat dinaikkan sampai maksimum 1,5 cm.
- Percobaan tambahan
 - Kontraktor, tanpa membebankan biaya kepada pemilik, harus mengadakan percobaan laboratorium selaku percobaan tambahan pada bahan-bahan beton dan membuat desain adukan baru bila sifat atau pemilihan bahan diubah atau apabila beton yang ada tidak dapat mencapai kekuatan spesifikasi.
 - Hasil pengujian beton harus diserahkan sesaat sebelum tahapan pelaksanaan akan dilakukan, yaitu khususnya untuk pekerjaan yang berhubungan dengan pelepasan perancah/acuan. Sedangkan untuk pengujian di luar ketentuan pekerjaan tersebut, harus diserahkan kepada Direksi Lapangan dalam jangka waktu tidak lebih dari 3 hari setelah pengujian dilakukan.

○ Persyaratan Bahan.

Sedapat mungkin, semua bahan dan ketenagaan harus disesuaikan dengan peraturan-peraturan Indonesia.

– Semen

❖ Mutu semen

- Semen portland harus memenuhi persyaratan standard Internasional atau Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A SK SNI 3-04-1989-F atau sesuai SII-0013-82, Type-1 atau NI-8 untuk butir pengikat awal kekekalan bentuk, kekuatan tekan aduk dan susunan kimia.
- Semen yang cepat mengeras hanya boleh dipergunakan dimana jika hal tersebut dikuasakan tertulis secara tegas oleh Direksi Lapangan.
- Jika mempergunakan semen portland pozolan (campuran semen portland dan bahan pozolan) maka semen tersebut harus memenuhi ketentuan SII 0132 Mutu dan Cara Uji Semen Portland Pozoland atau spesifikasi untuk semen hidraulic campuran, dan perlu mendapat persetujuan dari Direksi Lapangan.

Di dalam syarat pelaksanaan pekerjaan beton harus dicantumkan dengan jelas jenis semen yang boleh dipakai dan jenis semen ini harus sesuai dengan jenis semen yang digunakan dalam ketentuan persyaratan mutu (semen tipe 5).

❖ Penyimpanan Semen

- Penyimpanan semen harus dilaksanakan dalam tempat penyimpanan dan dijaga agar semen tidak lembab, dengan lantai terangkat bebas dari tanah dan ditumpuk sesuai dengan syarat penumpukan semen dan menurut urutan pengiriman. Semen yang telah rusak kerana terlalu lama disimpan sehingga mengeras ataupun tercampur bahan lain, tidak boleh

dipergunakan dan harus disingkirkan dari tempat pekerjaan. Semen harus dalam zak-zak yang utuh dan terlindung baik terhadap pengaruh cuaca, dengan ventilasi secukupnya dan dipergunakan sesuai dengan urutan pengiriman. Semen yang telah disimpan lebih 80 hari tidak boleh digunakan untuk pekerjaan.

- Curah semen harus disimpan di dalam konstruksi silo secara tepat untuk melindungi terhadap penggumpalan semen dalam penyimpanan.
- Semua semen harus baru, bila dikirim setiap pengiriman harus disertai dengan sertifikat test dari pabrik.
- Semen harus diukur terhadap berat untuk kesalahan tidak lebih dari 2,5 %.
- "Kontraktor" harus hanya memakai satu merek dari semen yang telah disetujui untuk seluruh pekerjaan. "Kontraktor" tidak boleh mengganti merk semen selama pelaksanaan dari pekerjaan, kecuali dengan persetujuan tertulis dari Direksi Lapangan.

– Agregat

Agregat untuk beton harus memenuhi ketentuan dan persyaratan dari SII 0052-80 "Mutu dan Cara Uji Agregat Beton" dan bila tidak tercakup dalam SII 0052-80, maka harus memenuhi spesifikasi agregat untuk beton.

– Agregat halus (Pasir)

- ❖ Mutu pasir untuk pekerjaan beton harus terdiri dari : butir-butir tajam, keras, bersih, dan tidak mengandung lumpur dan bahan-bahan organis.
- ❖ Agregat halus harus terdiri dari distribusi ukuran partikel-partikel seperti yang ditentukan di SNI 03-2847-2013.

- ❖ Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5 % (ditentukan terhadap berat kering). Yang diartikan dengan lumpur adalah bagian-bagian yang dapat melalui ayakan 0.063 mm. Apabila kadar lumpur melampaui 5 %, maka agregat halus harus dicuci. Sesuai SNI 03-2847-2013 atau SII 0051-82.
 - ❖ Ukuran butir-butir agregat halus, sisa di atas ayakan 4 mm harus minimum 2 % berat; sisa di atas ayakan 2 mm harus minimum 10 % berat; sisa di atas ayakan 0,25 mm harus berkisar antara 80 % dan 90 % berat.
 - ❖ Pasir laut tidak boleh dipakai sebagai agregat halus untuk semua mutu beton.
 - ❖ Penyimpanan pasir harus sedemikian rupa sehingga terlindung dan pengotoran oleh bahan-bahan lain.
- Agregat kasar (Kerikil dan Batu pecah)
- ❖ Yang dimaksud dengan agregat kasar yaitu kerikil hasil desintegrasi alami dari batu-batuan atau batu pecah yang diperoleh dari pemecahan batu, dengan besar butir lebih dari 5 mm sesuai SNI 03-2847-2013.
 - ❖ Mutu koral : butir-butir keras, bersih dan tidak berpori, batu pecah jumlah butir-butir pipih maksimum 20 % bersih, tidak mengandung zat-zat alkali, bersifat kekal, tidak pecah atau hancur oleh pengaruh cuaca.
 - ❖ Tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1 % (terhadap berat kering) yang diartikan lumpur adalah bagian-bagian yang melalui ayakan 0.063 mm apabila kadar lumpur melalui 1 % maka agregat kasar harus dicuci. Tidak boleh mengandung zat-zat yang reaktif alkali yang dapat merusak beton.
 - ❖ Ukuran butir : sisa diatas ayakan 31,5 mm, harus 0 % berat; sisa diatas ayakan 4 mm, harus berkisar antara 90 % dan 98 %, selisih

antara sisa-sisa kumulatif di atas dua ayakan yang berurutan, adalah maksimum 60 % dan minimum 10 % berat.

- ❖ Kekerasan butir-butir agregat kasar diperiksa dengan bejana penguji dari Rudeloff dengan beban penguji 20 t, harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :
 - tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 9.5 - 19 mm lebin dari 24 % berat
 - tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 19-30 mm lebin dan 22 % atau dengan mesin pengaus Los Angeles, tidak boleh terjadi kehilangan berat lebin dari 50 % sesuai SII 0087-75, atau SNI 03-2847-2013
- ❖ Penyimpanan kerikil atau batu pecah harus sedemikian rupa agar terlindung dari pengotoran bahan-bahan lain.

– Air

- ❖ Air untuk pembuatan dan perawatan beton harus bersih, tidak boleh mengandung, minyak, asam alkali, garam-garam, mengandung air laut, bahan organis atau bahan-bahan lain yang dapat merusak beton serta baja tulangan atau jaringan kawat baja. Untuk mendapatkan kepastian kelayakan air yang akan dipergunakan, maka air harus diteliti pada laboratorium yang disetujui oleh Direksi Lapangan.

– Bahan Campuran Tambahan

- ❖ Admixture harus disimpan dan dilindungi untuk menjaga kerusakan dari container. Admixture harus sesuai dengan ACI 212.2R-71 dan ACI212 2R-64. Segala macam admixture yang akan digunakan dalam pekerjaan harus disetujui oleh Direksi Lapangan. Admixture yang mengandung chloride atau nitrat tidak boleh dipakai.
- ❖ Mutu dan Konsistensi dari Beton

- ❖ Kekuatan ultimate tekan beton silinder 150 mm X 300 mm umur 28 hari, kecuali ditentukan lain, harus seperti berikut :
 - Semua pelat, balok lantai dasar : K-300 ($f'_c = 25$ MPa)
 - Semua kolom, dinding beton dan pile-cap : K-300 ($f'_c = 25$ MPa)
 - Semua pelat, balok lantai atas : K-300 ($f'_c = 25$ MPa)
 - Untuk semua beton non-struktural seperti lantai kerja dan sebagainya : Beton Klas -Bo
- Persyaratan Kerja dan Pelaksanaan
 - Umum
 - Kecuali disetujui oleh Direksi Lapangan, semua beton haruslah beton ready-mixed yang didapatkan dari sumber yang disetujui Direksi Lapangan, dengan takaran, adukan serta cara pengiriman/pengangkutannya harus memenuhi persyaratan di dalam ASTM C94-78a, ACI 304-73, ACI Committee 304.
 - Adukan beton harus dibuat sesuai dengan perbandingan campuran yang sesuai dengan yang telah diuji di laboratorium, serta secara konsisten harus dikontrol bersama-sama oleh kontraktor dan supplier beton ready-mixed. Kekuatan beton minimum yang dapat diterima adalah berdasarkan hasil pengujian yang diadakan di laboratorium.
 - Pemeriksaan.
Bagi Direksi Lapangan diadakan jalan masuk ke proyek dan tempat pengantaran contoh atau pemeriksaan yang dapat dilalui setiap waktu. Denah dan semua peralatan untuk pengukuran, adukan dan pengantaran beton harus diperiksa oleh Direksi Lapangan sebelum pengadukan beton.

- Persetujuan.

Periksa areal dan kondisi pada mana pekerjaan di bawah bab ini yang akan dilaksanakan. Perbaiki kondisi yang terusak oleh waktu dan perlengkapan/penyelesaian pekerjaan. Jangan memproses sampai keadaan perbaikan memuaskan. Jangan memulai pekerjaan beton sampai hasil percobaan, adukan beton dan contoh-contoh benda uji disetujui oleh Direksi Lapangan. Lagi pula, jangan memulai pekerjaan beton sampai semua penyerahan disetujui oleh Direksi lapangan.

- Adukan Beton dan Kekuatan.

Adukan beton harus didesain dan disesuaikan dengan pemeriksaan laboratorium oleh kontraktor dan harus diperiksa teratur oleh kedua pihak, kontraktor dan pemasok beton ready-mix. Kekuatan tercantum adalah kekuatan yang diijinkan minimum dan hasil dari hasil test oleh percobaan laboratorium adalah dasar dari yang diijinkan.

- Temperatur Beton Ready-Mix.

Batas temperatur untuk beton ready-mix sebelum dicor disyaratkan tidak melampaui 38oC.

- Bahan Campuran Tambahan

Penambahan bahan additive dalam proses pembuatan beton ready-mix harus sesuai dengan petunjuk pabrik additive tersebut. Bila diperlukan dua atau lebih bahan additive maka pelaksanaannya harus dilaksanakan secara terpisah. Dalam pelaksanaannya harus sesuai ACI 212-2R-71 dan ACI 212.1R-63 dilakukan hanya oleh teknisi in-charge dengan persetujuan Direksi Lapangan sebelumnya.

- Kendaraan Pengangkut

Kendaraan pengangkut beton ready-mix harus dilengkapi dengan peralatan pengukur air yang tepat.

- Pelaksanaan Pengadukan

Pelaksanaan Pengadukan dapat dimulai dalam jangka waktu 30 menit setelah semen dan agregat dituangkan dalam alat pengaduk.

- Penuangan Beton

Proses pengeluaran beton ready-mix di lapangan proyek dari alat pengaduk di kendaraan pengangkut harus sudah dilaksanakan dalam jangka waktu 1,5 jam atau sebelum alat pengaduk mencapai 300 putaran. Dalam cuaca panas, batas waktu tersebut di atas harus diperpendek sesuai petunjuk Direksi Lapangan.

Perpanjangan waktu dapat diijinkan sampai dengan 4 jam bila dipergunakan retarder yang harus disetujui oleh Direksi Lapangan.

- Keadaan Khusus

Apabila temperatur atau keadaan lainnya yang menyebabkan perubahan slump beton maka Kontraktor harus segera meminta petunjuk atau keputusan Direksi Lapangan dalam menentukan apakah adukan beton tersebut masih memenuhi kondisi normal yang disyaratkan. Tidak dibenarkan untuk menambah air ke dalam adukan beton dalam kondisi tersebut.

- Penggetaran

Penggetaran beton agar diperoleh beton yang padat harus sesuai dengan ACI 309R-87 (Recommended Practice for Consolidation of Concrete). Sedapat mungkin penggetaran beton dilakukan dengan concrete-vibrator (electric).

- Pengecoran dan Pemasatan Beton
 - Persiapan
 - ❖ Kontraktor harus menyiapkan jadwal pengecoran dan menyerahkan kepada Direksi Lapangan untuk disetujui paling lambat 1 (satu) minggu sebelum memulai kegiatan pengecoran.
 - ❖ Sebelum pengecoran beton, bersihkan benar-benar cetakannya, semprot dengan air dan kencangkan. Sebelum pengerjaan, semua cetakan, tulangan beton, dan benda-benda yang ditanamkan atau dicor harus telah diperiksa dan disetujui oleh Direksi Lapangan.
 - ❖ Permohonan untuk pemeriksaan harus diserahkan kepada Direksi Lapangan setidaknya 24 jam sebelum beton di cor. Kelebihan air, pengeras beton, puing, butir-butir lepasan dan benda-benda asing lain harus disingkirkan dari bagian dalam cetakan dan dari permukaan dalam dari pengaduk serta perlengkapan pengangkutan.
 - ❖ Galian harus dibentuk sedemikian sehingga daerah yang langsung di sekeliling struktur dapat efektif dan menerus dicor.
 - ❖ Seluruh galian harus dijaga bebas dari rembesan, luapan dan genangan air sepanjang waktu, baik di titik sumur, pompa, drainase ataupun segala perlengkapan dari kontraktor yang berhubungan dengan listrik untuk pengadaan. bagi maksud penyempurnaan. Dalam segala hal, beton tidak boleh ditimbun di galian manapun, kecuali bila galian tertentu telah bebas air dan lumpur.
 - ❖ Penulangan harus sudah terjamin dan diperiksa serta disetujui. Logam-logam yang ditanam harus bebas dari adukan lama, minyak, karat besi dan pergerakan lain ataupun lapisan yang dapat mengurangi rekatan. Kereta pengangkut adukan beton yang

beroda tidak boleh dijalankan melalui tulangan ataupun disandarkan pada tulangan.

- ❖ Pada lokasi dimana beton baru ditempelkan ke pekerjaan beton lama, buat lubang pada beton lama, masukkan pantek baja, dan kemas cairan tanpa adukan nonshrink.
- ❖ Basahkan cetakan beton secukupnya untuk mencegah timbulnya retak, basahkan bahan-bahan lain secukupnya untuk mengurangi penyusutan dan menjaga pelaksanaan beton.
- ❖ Penutup Beton, bila tidak disebutkan lain, tebal penutup beton harus sesuai dengan persyaratan SNI 03-2847-2013 Pasal 9.7.
 - Pelat lantai : 20mm
 - Balok / kolom : 40mm
 - Tie beam / Pile cap : 75 mm
- ❖ Perhatian khusus perlu dicurahkan terhadap ketepatan tebal penutup beton, untuk itu tulangan harus dipasang dengan penahan jarak yang terbuat dari beton dengan mutu paling sedikit sama dengan mutu beton yang akan dicor.

Bila tidak ditentukan lain, maka penahan-penahan jarak dapat berbentuk blok-blok persegi atau gelang-gelang yang harus dipasang sebanyak minimum 8 buah setiap meter cetakan atau lantai kerja. Penahan-penahan jarak tersebut harus tersebar merata.

○ Pengangkutan

- Pengangkutan dan pengecoran beton harus sesuai dengan SNI 03-2847-2013, ACI Committe 304 dan ASTM C94-98 :
 - Pengangkutan adukan beton dari tempat pengadukan ke tempat pengecoran harus dilakukan dengan cara-cara dengan mana dapat dicegah pemisahan dan kehilangan bahan-bahan (segregasi).
- Cara pengangkutan adukan beton harus lancar sehingga tidak terjadi perbedaan waktu pengikatan yang menyolok antara adukan beton

yang sudah dicor dan yang akan dicor. Memindahkan adukan beton dari tempat pengadukan ke tempat pengecoran dengan perantaraan talang-talang miring hanya dapat dilakukan setelah disetujui oleh Direksi Lapangan. Dalam hal ini, Direksi Lapangan mempertimbangkan persetujuan penggunaan talang miring ini, setelah mempelajari usul dari pelaksana mengenai konstruksi, kemiringan dan panjang talang itu. Batasan tinggi jatuh maximum 1,50 m.

- Adukan beton pada umumnya sudah harus dicor dalam waktu 1 jam setelah pengadukan dengan air dimulai. Jangka waktu ini harus diperhatikan, apabila diperlukan waktu pengangkutan yang panjang. Jangka waktu tersebut dapat diperpanjang sampai 2 jam, apabila adukan beton digerakkan kontinue secara mekanis.
- Apabila diperlukan jangka waktu yang lebih panjang lagi, maka harus dipakai bahan-bahan penghambat pengikatan yang berupa bahan pembantu yang ditentukan dalam SNI 03-2847-2013.
- Pengecoran
 - Beton harus dicor sesuai persyaratan dalam SNI 03-2847-2013, ACI Committee 304, ASTM C 94-98.
 - Beton yang akan dituang harus ditempatkan sedekat mungkin ke cetakan akhir, dalam posisi lapisan horizontal kira-kira tidak lebih dari ketebalan 30 cm.
 - Tinggi jatuh dari beton yang dicor jangan melebihi 1,50 m bila tidak disebutkan lain atau disetujui Direksi Lapangan.
 - Untuk beton expose, tinggi jatuh dari beton yang dicor tidak boleh lebih dari 10 m. Bila diperlukan tinggi jatuh yang lebih besar, belalai gajah, corong pipa cor ataupun benda-benda lain yang disetujui harus diperiksa, sedemikian sehingga pengecoran beton efektif pada lapisan horizontal tidak lebih dari ketebalan 30cm dan jarak dari corong haruslah sedemikian sehingga tidak terjadi segregasi/pemisahan bahan-bahan.

- Beton yang telah mengeras sebagian atau yang telah dikotori oleh bahan asing tidak boleh dituang ke dalam struktur.
- Tempatkan adukan beton, sedemikian sehingga permukaannya senantiasa tetap mendatar, sama sekali tidak diijinkan untuk pengaliran dari satu posisi ke posisi lain dan tuangkan secepatnya serta sepraktis mungkin setelah diaduk.
- Bila pelaksanaan pengecoran akan dilakukan dengan cara atau metoda di luar ketentuan yang tercantum di dalam SNI 03-2847-2013 termasuk pekerjaan yang tertunda ataupun penyambungan pengecoran, maka “Kontraktor” harus membuat usulan termasuk pengujiannya untuk mendapatkan persetujuan dari Direksi Lapangan paling lambat 3 minggu sebelum pelaksanaan di mulai.
- Pemadatan beton
 - Segera setelah dicor, setiap lapis beton digetarkan dengan alat penggetar/vibrator, untuk mencegah timbulnya rongga-rongga kosong dan sarang-sarang kerikil.
 - Alat penggetar harus type electric atau pneumatic power driven, type "immersion", beroperasi pada 7000 RPM untuk kepala penggetar lebih kecil dari diameter 180 mm dan 6000 RPM untuk kepala penggetar berdiameter 180 mm, semua dengan amplitudo yang cukup untuk menghasilkan kepadatan yang memadai.
 - Alat penggetar cadangan harus dirawat selalu untuk persiapan pada keadaan darurat di lapangan dan lokasi penempatannya sedekat mungkin mendekati tempat pelaksanaan yang masih memungkinkan.
 - Hal-hal lain dari alat penggetar yang harus diperhatikan adalah :
 - Pada umumnya jarum penggetar harus dimasukkan ke dalam adukan kira-kira vertikal, tetapi dalam keadaan-keadaan khusus boleh miring sampai 45 oC.
 - Selama penggetaran, jarum tidak boleh digerakkan ke arah horisontal karena hal ini akan menyebabkan pemisahan bahan-bahan.

- Harus dijaga agar jarum tidak mengenai cetakan atau bagian beton yang sudah mulai mengeras. karena itu jarum tidak boleh dipasang lebih dekat dari 5 cm dari cetakan atau dari beton yang sudah mengeras. Juga harus diusahakan agar tulangan tidak terkena oleh jarum, agar tulangan tidak terlepas dari betonnya dan getaran-getaran tidak merambat ke bagian-bagian lain dimana betonnya sudah mengeras.
 - Lapisan yang digetarkan tidak boleh lebih tebal dari panjang jarum dan pada umumnya tidak boleh lebih tebal dari 30 - 50 cm. Berhubung dengan itu, maka pengecoran bagian-bagian konstruksi yang sangat tebal harus dilakukan lapis demi lapis, sehingga tiap-tiap lapis dapat dipadatkan dengan baik.
 - Jarum penggetar ditarik dari adukan beton apabila adukan mulai nampak mengkilap sekitar jarum (air semen mulai memisahkan diri dari agregat), yang pada umumnya tercapai setelah maximum 30 detik. Penarikan jarum ini dapat diisi penuh lagi dengan adukan.
 - Jarak antara pemasukan jarum harus dipilih sedemikian rupa hingga daerah-daerah pengaruhnya saling menutupi.
- Penghentian/Kemacetan Pekerjaan

Penghentian pengecoran hanya bilamana dan pada mana diijinkan oleh Direksi Lapangan.

Penjagaan terhadap terjadinya pengaliran permukaan dari pengecoran beton basah bila pengecoran dihentikan, adakan tanggulan untuk pekerjaan ini.

- Siar Pelaksanaan
 - Siar-siar pelaksanaan harus ditempatkan dan dibuat sedemikian rupa sehingga tidak banyak mengurangi kekuatan dari konstruksi. Siar pelaksanaan harus direncanakan sedemikian sehingga mampu meneruskan geser dan gaya-gaya lainnya.

- Apabila tempat siar-siar pelaksanaan tidak ditunjukkan didalam gambar-gambar rencana, maka tempat siar-siar pelaksanaan itu harus disetujui oleh Direksi Lapangan. Penyimpangan tempat-tempat siar pelaksanaan daripada yang ditunjukkan dalam gambar rencana, harus disetujui oleh Direksi Lapangan.
- Antara pengecoran balok atau pelat dan pengakhiran pengecoran kolom harus ada waktu antara yang cukup, untuk memberi kesempatan kepada beton dari kolom untuk mengeras. Balok, pertebalan miring dari balok dan kepala-kepala kolom harus dianggap sebagai bagian dari sistem lantai dan harus dicor secara monolit dengan itu.
- Pada pelat dan balok, siar-siar pelaksanaan harus ditempatkan kira-kira ditengah-tengah bentangnya, dimana pengaruh gaya melintang sudah banyak berkurang.
- Apabila pada balok ditengah-tengah bentangnya terdapat pertemuan atau persilangan dengan balok lain, maka siar pelaksanaan ditempatkan sejauh 2 kali lebar balok dari pertemuan atau persilangan itu.
- Permukaan beton pada siar pelaksanaan harus dibersihkan dari kotoran-kotoran dan serpihan beton yang rapuh.
- Sesaat sebelum melanjutkan penuangan beton, semua siar pelaksanaan harus cukup lembab dan air yang menggenang harus disingkirkan.
- Perawatan Beton
 - Secara umum harus memenuhi persyaratan didalam SNI 03-2847-2013 pasal 7.11. dan ACI 301-9.
 - Beton setelah dicor harus dilindungi terhadap proses pengeringan yang belum saatnya dengan cara mempertahankan kondisi dimana kehilangan kelembaban adalah minimal dan suhu yang konstan dalam jangka waktu yang diperlukan untuk proses hydrasi semen serta pengerasan beton.

- Masa Perawatan dan Cara Perawatan.
 - Perawatan beton dimulai segera setelah pengecoran selesai dilaksanakan dan harus berlangsung terus menerus selama paling sedikit 2 minggu jika tidak ditentukan lain. Suhu beton pada awal pengecoran harus dipertahankan tidak melebihi 38 oC.
 - Dalam jangka waktu tersebut cetakan dan acuan betonpun harus tetap dalam keadaan basah. Apabila cetakan dan acuan beton tersebut pelaksanaan perawatan beton tetap dilakukan dengan membasahi permukaan beton terus menerus dengan menutupinya dengan kerung-kerung basah atau dengan cara lain yang disetujui oleh Direksi Lapangan.
 - Perawatan dengan uap bertekanan tinggi, uap bertekanan udara luar, pemanasan atau proses-proses lain untuk mempersingkat waktu pengerasan dapat di pakai tetapi harus disetujui terlebih dahulu oleh Direksi Lapangan.

- Bahan Campuran Perawatan.

Harus sesuai dengan ASTM C309-80 type I dan ASTM C 171-75.

- Toleransi Pelaksanaan

Sesuai dengan dimensi ukuran tercantum dan ketentuan toleransi pada SNI 03-2847-2013; ACI-301 dan ACI-347.

Toleransi kedataran pada/untuk Pelat Lantai.

- Penyelesaian akhir permukaan pelat menyatu. Keseragaman kemiringan pelat lantai untuk mengadakan pengaliran positif dari daerah yang ditunjuk. Perawatan khusus harus dilakukan agar halus, meskipun sambungan diadakan di antara pengecoran yang dilakukan terus menerus, jangan memakai semen kering, pasir atau campuran dan semen dan pasir untuk beton kering.

- Toleransi untuk pelat beton yang akan diexpose dan pelat yang akan diberi karpet harus 7.0 mm dari 3 m.
- Toleransi untuk pelat dalam menerima kepegasan lantai haruslah 7.0 mm dalam 3 m.
- Toleransi untuk pelat dalam menerima adukan biasa untuk dasar mengatur keramik, batu, bata, ubin lain dan "pavers" (mesin lapis jalan beton), harus 10 mm dalam 1 m.
- Penyelesaian dari Pelat

Pindahkan atau perbaiki, semua pelat yang tidak memenuhi peraturan ini seperti yang dicantumkan. Kemiringan lantai beton untuk pengaliran seperti tercantum. Apabila pelat gagal mengalir, alihkan aliran dari bagian lantai yang salah lalu akhiri lagi dengan lapisan atas sehingga kemiringan pengaliran sesuai dengan gambar. Permohonan toleransi pelaksanaan dalam pengecoran beton harus tidak mengecualikan kegagalan terhadap pemenuhan syarat-syarat ini.

Buat kesempatan untuk lendutan dari sistem lantai, pelat atau balok untuk mengadakan pengaliran dari aliran.

- Cacat pada Beton

Meskipun hasil pengujian benda-benda uji memuaskan, Direksi Lapangan mempunyai wewenang untuk menolak konstruksi beton yang cacat seperti berikut :

- Konstruksi beton yang keropos (honey-comb)
- Konstruksi beton yang tidak sesuai dengan bentuk yang direncanakan atau posisinya tidak sesuai dengan gambar.
- Konstruksi beton yang tidak tagak lurus atau rata seperti yang direncanakan.
- Konstruksi beton yang harisiken kayu atau benda lain.
- Ataupun semua konstruksi beton yang tidak memenuhi seperti yang tercantum dalam dokumen kontrak.

- Atau yang menurut pendapat Direksi Lapangan pada suatu pekerjaan akhir, atau dapat mengenai bahannya atau pekerjaannya pada bagian manapun dari suatu pekerjaan, tidak memenuhi pernyataan dari spesifikasi.
- Semua pekerjaan yang dianggap cacat tersebut pada dasarnya harus dibongkar dan diganti dengan yang baru, kecuali Direksi Lapangan dan konsultan menyetujui untuk diadakan perbaikan atau penguatan dari cacat yang ditimbulkan tersebut.

Untuk itu Kontraktor harus mengajukan usulan-usulan perbaikan yang kemudian akan diteliti/diperiksa dan disetujui bila perbaikan tersebut dianggap memungkinkan.

- Perluasan dari pekerjaan yang akan dibongkar dan metode yang akan dipakai dalam pekerjaan pengganti harus sesuai dengan pengarahan dari Direksi Lapangan.

Dalam hal pembongkaran dan perbaikan pekerjaan beton harus dilaksanakan dengan memuaskan.

- Semua pekerjaan bongkaran dan penggantian dari pekerjaan cacat pada beton dan semua biaya dan kenaikan biaya dari pembongkaran atau penggantian harus ditanggung sebagai pengeluaran Kontraktor.
 - Retak-retak pada pekerjaan beton harus diperbaiki sesuai dengan instruksi Direksi Lapangan.
 - Dalam hal terjadi beton keropos atau retak yang bukan struktur (karena panyusutan dan sebagainya) atau cacat beton lain yang nyata pada pembongkaran cetakan, Direksi Lapangan harus diberitahu secepatnya, dan tidak boleh diplester atau ditambal kecuali diperintahkan oleh Direksi Lapangan.
 - Pengisian/injeksi dengan air semen harus diadakan dengan perincian atau metode yang paling memadai/cocok.
- Perlindungan dari Kerusakan Akibat Cuaca
 - Selama pangadukan

- Dalam udara panas, bahan-bahan beton dingin sebelum dicampur (mamakai es sampai air dingin), agar pemeliharaan dari suhu beton masih dalam batasan yang disyaratkan. Tidak diijinkan pemakaian air hujan untuk menambah campuran air.
- Selama pengecoran dan pemeliharaan.

❖ Umum

Adakan pemeliharaan penutup selama pengecoran dan perawatan dari beton untuk melindungi beton terhadap hujan dan terik matahari.

❖ Dalam Cuaca Panas

Adakan dan pelihara keteduhan, penyemprotan kabut, ataupun membasahi permukaan dari warna terang muda, selama pengecoran dan pemeliharaan beton untuk melindungi beton dari kerugian/kehilangan bahan terhadap panas, matahari atau angin yang berlebihan.

❖ Kelebihan Perubahan Suhu

Lindungi beton sedemikian sehingga terjamin perubahan suhu yang seragam di dalam beton, tidak lebih dari 3°C dalam setiap jamnya.

❖ Perlindungan Bahan-bahan

Peliharalah bahan-bahan dan peralatan yang memadai untuk perlindungan di lapangan dan siap untuk digunakan.

5.3. PEKERJAAN SLOOF/BALOK/RINGBALK

5.3.1. Umum.

Sloof adalah struktur bangunan yang terletak di atas pondasi bangunan. Jenis Konstruksi Beton Bertulang ini biasanya dibuat pada bangunan Rumah atau Gedung

5.3.2. Persyaratan Bahan.

- Beton :
 - Beton harus seragam dalam komposisi dan konsistensi dari adukan ke adukan, kecuali bila diminta adanya perubahan dalam komposisi maupun konsistensi.
 - Semua agregat, semen, air, beratnya harus ditakar dengan seksama. Sebagai pedoman, Penyedia Jasa harus tetap berpegang pada mutu beton sesuai daftar spesifikasi material yang telah ditentukan atau sesuai gambar rencana, yang dihasilkan dari beton ready mix atau sesuai petunjuk Direksi Lapangan.
 - Pengujian.

Pada umumnya pengujian dilakukan sesuai dengan PBI-1982 termasuk pengujian-pengujian susut (slump) dan pengujian-pengujian tekanan. Jika beton tidak memenuhi syarat-syarat slump, maka bagian/ kelompok adukan tersebut tidak boleh dipakai, dan jika pengujian tekanan gagal, maka perbaikan harus dilakukan dengan prosedur-prosedur dalam PBI-1982.
 - Selimut Beton. Ukuran minimal selimut beton sesuai dengan penggunaannya (tidak termasuk plesteran), adalah sebagai berikut :
 - Pondasi atau pekerjaan lainnya yang berhubungan langsung dengan tanah 7.5 cm.
 - Kolom dan Ring Balok 4 cm.
 - Slab/plat beton diatas tanah 2 cm.

- Mutu Beton

Mutu beton harus memenuhi persyaratan kekuatan tekan karakteristik $f'c=25$ MPa (K-300) slump (12 ± 2) cm $w/c=0,66$.untuk konstruksi beton non struktural seperti ring balk, kolom praktis dll.

- Pembesian

- Sebelum beton dicor, tulangan besi beton harus bebas dari minyak, kotoran, cat, karat lepas atau bahan-bahan lain yang merusak.
- Semua tulangan harus dipasang dengan posisi yang tepat, sehingga tidak dapat berubah atau bergeser pada waktu adukan ditumbuk-tumbuk/ dipadatkan.
- Dimensi tulangan besi beton harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang tercantum dalam gambar rencana.
- Mutu besi yang dipergunakan adalah :
 - Mutu BJTD 40 untuk $\square$ dia. 10mm
 - Mutu BJTP 24 untuk $<$ dia.10 mm
- Jika besi beton tidak memenuhi ketentuan tersebut di atas, maka Penyedia Jasa harus menyingkirkannya dari tempat pekerjaan.

- Bekisting

- Bekisting harus dibuat dan disangga sedemikian rupa, sehingga dapat menahan gataran yang merusak atau lengkung akibat tekanan adukan beton yang cair atau yang padat.
- Cetakan harus dibuat sedemikian rupa, sehingga mempermudah penumbukan untuk memadatkan pengecoran tanpa merusak konstruksi.
- Semua ukuran bekisting harus tepat sesuai dengan gambar rencana.
- Steger cetakan dari kayu dolken atau kaso dan tidak diperkenankan memakai bambu. Apabila memungkinkan akan lebih baik dengan menggunakan steiger modul dari besi/ alumunium (scaffolding).

- Persyaratan Kerja dan Pelaksanaan

- Menyiapkan kebutuhan besi untuk pekerjaan sloof
- Menyiapkan bahan bangunan untuk pekerjaan sloof
- Proses pekerjaan pemasangan besi sloof
- Proses pekerjaan pemasangan papan cor untuk sloof
- Proses pekerjaan pengecoran sloof
- Proses pekerjaan pelepasan papan cor sloof

Setelah ditentukan mengenai pemakaian jarum/tongkat penggetar untuk lantai kerja. Setelah adukan beton dipadatkan memakai tongkat penggetar, maka dianjurkan untuk dipadatkan lagi dengan alat pemadat kedua, yang berupa papan penggetar (plate vibrator) yang sekaligus memadatkan dan meratakan.

○ Penyelesaian Permukaan

Bilamana pekerjaan penyelesaian telah selesai sama sekali, maka permukaan slab harus sudah sesuai dengan titik titik ketinggian bentuk permukaan. Secara umum penambahan air pada saat pekerjaan penyelesaian (finishing) permukaan slab dilaksanakan, adalah tidak diperbolehkan. Bilamana Ahli mengizinkan penambahan pada pekerjaan penyelesaian, maka harus dilaksanakan penyemprotan serti kabut (fogspray) pada saat beton masih dalam keadaan plastis dengan mempergunakan alat penyemprot yang harus sudah mendapat persetujuan dahulu dari Ahli.

Permukaan slab setelah diselesaikan harus diberi bentuk dengan mempergunakan salah satu metode sebagai berikut :

- drag finishing
- belt finishing
- broom finishing

Pembentukan permukaan slab adalah membuat kasar permukaan yang dilaksanakan sedikit melewati tepi slab, agar alur kekasaran yang didapat akan terjamin mencakup sepanjang lebar slab. Bentuk serta kekasaran permukaan slab ini harus seperti yang telah ditentukan oleh Ahli

pada contoh atau percobaan yang dibuat sebelumnya, dan bilamana tidak ada contoh, maka tingkat kekasaran permukaan supaya diambil medium menurut sand patch test.

- Sambungan Pengecoran (Construction Joint)

Pada pembangunan jalan maupun lantai beton tidak dipergunakan dummy-joint lagi, sehingga yang ada hanya “construction joint” (sambungan pengecoran) saja, baik sambungan pengecoran antara konstruksi perkerasan yang baru dengan yang baru, maupun yang baru dengan yang lama, baik sambungan pengecoran ke arah melintang maupun memanjang.

- Sistem Pengecoran

Apabila tersedia cukup waktu maka pengecoran dapat dilaksanakan sebagai berikut :

- Pengecoran tahap I

- (1) Umum

Untuk menghindari atau mengurangi timbulnya retak-retak penyusutan pada proses pengeringan dan pengerasan, maka sistem pengecoran perlu dibuat meloncat-loncat dalam arti kata setiap pengecoran memanjang sejauh 60 – 100m (kira-kira satu hari pengecoran) berhenti dan kemudian pengecoran berikutnya atau pengecoran ke-2 dimulai meloncat pada jarak antara 7,5 – 10 m di depan pengecoran pertama sampai mencapai panjang 50 – 100m, kemudian meloncat / lagi antara 7,5 – 10 m, demikian selanjutnya sampai mencapai ujung konstruksi perkerasan yang direncanakan. Demikian pula pengecoran ke arah melebar juga dibuat meloncat-loncat selebar jalur untuk menghindari timbulnya retak-retak ikutan (symphatic cracks), maka daerah-daerah loncatan sejauh 7,5 – 10m ini ke arah melebar perlu dibuat menerus sehingga membentuk jalur ke arah melintang selebar jalur jalan. Sambungan dengan konstruksi perkerasan yang telah ada (yang lama) juga harus dibuat meloncat sepanjang 7,5 – 10m atau lebih sedikit,

dalam arti kata pengecoran baru dimulai 7,5 – 10m di depan konstruksi perkerasan yang lama. Daerahdaerah yang belum dicor ini akan dicor kemudian bilamana slab-slab di kanan dan kirinya atau di belakang dan didepannya yang akan disambung telah mencapai umur paling sedikit satu bulan dengan maksud untuk memberi kesempatan agar slab yang dicor itu telah selesai atau hampir selesai mengalami penyusutan.

(2) Rencana pengecoran dan penyiapan papan-papan cetakan atau pembatas

Paling tidak 7 hari sebelum pengecoran Pemborong harus sudah menyampaikan rencana pengecoran berikut gambar sketsa mengenai letak bagian-bagian yang akan dicor beserta urutan pengecorannya. Bila rencana pengecoran ini telah disetujui Ahli, maka Pemborong bisa mulai menyiapkan tempat yang akan dicor sesuai uruturutannya yang meliputi :

- (a) Kesiapan lantai kerja atau lean concrete.
- (b) Pembesian sesuai dengan gambar kerja.
- (c) Papan-papan cetakan yang merupakan pembatas daerah pengecoran, dimana papan-papan cetakan ini harus dipasang tegak dan lurus dalam arti kata tidak berbelok-belok serta kokoh, sehingga tidak mudah berubah tempat, miring atau melengkung bila pengecoran telah dimulai atau terinjak manusia.

a) Pengecoran tahap ke-II

(1) Umum

Yang dimaksud dengan pengecoran tahap ke-II disini adalah pengecoran bagian-bagian yang belum dicor akibat diloncati atau dapat dikatakan pengecoran sambungan antara dua slab yang telah dicor terlebih dahulu pada pengecoran tahap ke-I. Seperti telah diterangkan di atas bahwa pengecoran sambungan-sambungan ini baru bisa dimulai bilamana slab-slab yang akan disambung telah berumur lebih dari satu

bulan (lebih lama lebih baik). Sebelum pengecoran tahap ke-II ini dimulai, maka tempat-tempat yang akan dicor harus telah diperiksa terlebih dahulu atas kesiapannya, terutama mengenai :

- (a) Lantai kerja atau lean concrete
- (b) Permukaan sisi tegak dari ujung slab pengecoran tahap ke-I yang akan disambung. Permukaan sisi tegak ini harus merupakan bidang tegak yang rapi dan lurus. Bila ada sisa-sisa pengecoran tahap ke-I harus dibongkar (dibeitel) sehingga merupakan bidang tegak rapi.
- (c) Kebersihan tempat yang akan dicor. Tempat ini harus bebas atau bersih dari sisa-sisa pembongkaran atau puing-puing beton, barang-barang yang tidak dikehendaki serta kotoran-kotoran lainnya.
- (d) Pembesian harus sudah sesuai dengan gambar desain, terpasang kokoh dengan ganjal-ganjal (spacer) yang kuat dan memenuhi syarat sesuai dengan yang tercantum dalam buku spesifikasi ini sehingga tidak mudah melengkung bila terinjak orang dan tidak mudah tergeser pada waktu proses pengecoran. Kira-kira setengah jam kemudian pengecoran dimulai, lantai kerja harus dibasahi dengan air, dengan cara disemprotkan merata secukupnya. Kemudian dibiarkan/dieramkan agar siraman air tersebut meresap ke dalam lantai kerja sehingga lapisan atas lantai kerja dalam keadaan jenuh air, tetapi tidak sampai ada yang menggenang (keadaan s.s.d. atau saturated surface dry). Bila semuanya sudah siap maka pengecoran bisa dimulai dengan mengikuti prosedur pengecoran seperti yang tercantum dalam buku spesifikasi ini.

5.4. PEKERJAAN KOLOM

5.4.1. Umum

Yang termasuk kedalam pekerjaan ini adalah penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan peralatan dan alat-alat bantu lainnya termasuk pengangkutannya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan ini sesuai dengan yang dinyatakan dalam gambar, memenuhi uraian syarat-syarat di bawah ini serta memenuhi spesifikasi dari pabrik yang bersangkutan

5.4.2. Persyaratan Bahan

- Beton :
 - Beton harus seragam dalam komposisi dan konsistensi dari adukan ke adukan, kecuali bila diminta adanya perubahan dalam komposisi maupun konsistensi.
 - Semua agregat, semen, air, beratnya harus ditakar dengan seksama. Sebagai pedoman, Penyedia Jasa harus tetap berpegang pada mutu beton sesuai daftar spesifikasi material yang telah ditentukan atau sesuai gambar rencana, yang dihasilkan dari beton ready mix atau sesuai petunjuk Direksi Lapangan.
 - Pengujian. Pada umumnya pengujian dilakukan sesuai dengan PBI-1982 termasuk pengujian-pengujian susut (slump) dan pengujian-pengujian tekanan. Jika beton tidak memenuhi syarat-syarat slump, maka bagian/ kelompok adukan tersebut tidak boleh dipakai, dan jika pengujian tekanan gagal, maka perbaikan harus dilakukan dengan prosedur-prosedur dalam PBI-1982.
 - Selimut Beton. Ukuran minimal selimut beton sesuai dengan penggunaannya (tidak termasuk plesteran), adalah sebagai berikut :
 - Pondasi atau pekerjaan lainnya yang berhubungan langsung dengan tanah 3 cm.
 - Kolom dan Ring Balok 2,5 cm.
 - Slab/plat beton diatas tanah 2 cm.
 - Mutu Beton

Mutu beton harus memenuhi persyaratan kekuatan tekan karakteristik $f'c=25$ MPa (K-300) slump (12 ± 2) cm w/c=0,66 .untuk konstruksi beton non struktural seperti ring balk, kolom praktis dll.

- Pembesian :
 - Sebelum beton dicor, tulangan besi beton harus bebas dari minyak, kotoran, cat, karat lepas atau bahan-bahan lain yang merusak.
 - Semua tulangan harus dipasang dengan posisi yang tepat, sehingga tidak dapat berubah atau bergeser pada waktu adukan ditumbuk-tumbuk/ dipadatkan.
 - Dimensi tulangan besi beton harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang tercantum dalam gambar rencana.
 - Mutu besi yang dipergunakan adalah :
 - Mutu BJTD 40 untuk $\square$ dia. 8 mm
 - Mutu BJTP 24 untuk $<$ dia. 8 mm
 - Jika besi beton tidak memenuhi ketentuan tersebut di atas, maka Penyedia Jasa harus menyingkirkannya dari tempat pekerjaan.
- Bekisting :
 - Bekisting harus dibuat dan disangga sedemikian rupa, sehingga dapat menahan gataran yang merusak atau lengkung akibat tekanan adukan beton yang cair atau yang padat.
 - Cetakan harus dibuat sedemikian rupa, sehingga mempermudah penumbukan untuk memadatkan pengecoran tanpa merusak konstruksi.
 - Semua ukuran bekisting harus tepat sesuai dengan gambar rencana.
 - Steger cetakan dari kayu dolken atau kaso dan tidak diperkenankan memakai bambu. Apabila memungkinkan akan lebih baik dengan menggunakan steiger modul dari besi/ alumunium (scaffolding).
- Pelaksanaan Pekerjaan

- Tentukan As kolom. Titik-titkk dari as kolom diperoleh dari hasil pengukuran dan pematokan. Hal ini disesuaikan dengan gambar yang telah direncanakan.
- Pembesian Kolom, pembesian atau perakitan tulangan kolom harus sesuai dengan gambar kerja.
- Pemasangan bekisting kolom dilaksanakan apabila pelaksanaan pembesian tulangan yang telah selesai dilaksanakan.
- Sebelum proses pengecoran, kolom yang akan dicor harus benar-benar bersih dari kotoran.
- Pada proses pengecoran, penuangan beton dilakukan secara bertahap, hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya pemisahan agregat yang dapat mengurangi mutu beton.
- Setelah 8 jam dari pengecoran maka bekisting kolom sudah dapat dibongkar.

5.5. PEKERJAAN DAK BETON

5.5.1. Umum

Yang termasuk kedalam pekerjaan ini adalah penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan peralatan dan alat-alat bantu lainnya termasuk pengangkutannya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan ini sesuai dengan yang dinyatakan dalam gambar, memenuhi uraian syarat-syarat di bawah ini serta memenuhi spesifikasi dari pabrik yang bersangkutan. Beton harus seragam dalam komposisi dan konsistensi dari adukan ke adukan, kecuali bila diminta adanya perubahan dalam komposisi maupun konsistensi.

- Semua agregat, semen, air, beratnya harus ditakar dengan seksama. Sebagai pedoman, Penyedia Jasa harus tetap berpegang pada mutu beton sesuai daftar spesifikasi material yang telah ditentukan atau sesuai gambar rencana, yang dihasilkan dari beton ready mix atau sesuai petunjuk Direksi Lapangan.
- Pengujian. Pada umumnya pengujian dilakukan sesuai dengan PBI-1982 termasuk pengujian-pengujian susut (slump) dan pengujian-pengujian tekanan. Jika beton tidak memenuhi syarat-syarat slump, maka bagian/ kelompok adukan tersebut tidak boleh dipakai, dan jika pengujian tekanan gagal, maka perbaikan harus dilakukan dengan prosedur-prosedur dalam PBI-1982.
- Selimut Beton. Ukuran minimal selimut beton sesuai dengan penggunaannya (tidak termasuk plesteran), adalah sebagai berikut :
 - Pondasi atau pekerjaan lainnya yang berhubungan langsung dengan tanah 3 cm.
 - Kolom dan Ring Balok 2,5 cm.
 - Slab/plat beton diatas tanah 2 cm.

– Mutu Beton

Mutu beton harus memenuhi persyaratan kekuatan tekan karakteristik $f'_c=25$ MPa (K-300) slump (12 ± 2) cm $w/c=0,66$.untuk konstruksi beton non struktural seperti ring balk, kolom praktis dll.

– Bekisting harus dibuat dan disangga sedemikian rupa, sehingga dapat menahan gataran yang merusak atau lengkung akibat tekanan adukan beton yang cair atau yang padat.

– Cetakan harus dibuat sedemikian rupa, sehingga mempermudah penumbukan untuk memadatkan pengecoran tanpa merusak konstruksi.

– Semua ukuran bekisting harus tepat sesuai dengan gambar rencana.

– Steger cetakan dari kayu dolken atau kaso dan tidak diperkenankan memakai bambu. Apabila memungkinkan akan lebih baik dengan menggunakan steiger modul dari besi/ alumunium (scaffolding).

○ Pembesian :

– Sebelum beton dicor, tulangan besi beton harus bebas dari minyak, kotoran, cat, karat lepas atau bahan-bahan lain yang merusak.

– Semua tulangan harus dipasang dengan posisi yang tepat, sehingga tidak dapat berubah atau bergeser pada waktu adukan ditumbuk-tumbuk/ dipadatkan.

– Dimensi tulangan besi beton harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang tercantum dalam gambar rencana.

– Mutu besi yang dipergunakan adalah :

- Mutu BJTD 40 untuk $\square$ dia. 8 mm
- Mutu BJTP 24 untuk $<$ dia. 8 mm

– Jika besi beton tidak memenuhi ketentuan tersebut di atas, maka Penyedia Jasa harus menyingkirkannya dari tempat pekerjaan.

5.5.2. Pelaksanaan Dak Beton

- Pembesian atau perakitan tulangan harus sesuai dengan gambar kerja.
- Pemasangan bekisting dilaksanakan apabila pelaksanaan pembesian tulangan yang telah selesai dilaksanakan.
- Sebelum proses pengecoran, plat yang akan dicor harus benar-benar bersih dari kotoran.
- Pada proses pengecoran, penuangan beton dilakukan secara bertahap, hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya pemisahan agregat yang dapat mengurangi mutu beton.
- Setelah 8 jam dari pengecoran maka bekisting sudah dapat dibongkar.

BAB 6 PEKERJAAN ARSITEKTUR

6.1. PEKERJAAN DINDING BATA

6.1.1. Umum

Pekerjaan meliputi pasangan bata dinding dan lainnya yang ditunjukkan dalam gambar kerja.

6.1.2. Persyaratan bahan

6.1.2.1. Bata

- Persyaratan batu bata atau bata merah harus memenuhi SII-0021-78 dan PUBI 1982
- Pasangan bata menggunakan aduk campuran 1 pc : 4 pasir pasang. Adukan trasram mnggunakan campuran 1Pc :2 Psr
- Batu bata digunakan batu bata eks. lokal dengan kualitas terbaik yang disetujui direksi Pengawas Lapangan, siku dan sama.
- Sebelum digunakan batu bata harus direndam dalam bak air hingga jenuh.
- Sebelum digunakan Bata harus mendapat persetujuan dari Direksi Lapangan

6.1.2.2. Pasir

- Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% (ditentukan terhadap berat kering). Yang diartikan dengan lumpur adalah bagian-bagian yang dapat melalui ayakan 0.063 mm. Apabila kadar lumpur melampaui 5%, maka agregat halus dicuci . Sesuai SII 0051-82.
- Ukuran butir-butir agregat halus, sisa di atas ayakan 4 mm, maka harus minimum 2% berat; sisa di atas ayakan 2 mm, harus minimum 10% berat; sisa di atas ayakan 0.25 mm harus berkisar antara 80% dan 90% berat.
- Dapat menggunakan pasir alam atau pasir yang dihasilkan dari pemecah batu dan harus bersih dari bahan organik, lumpur, zat-zat alkali dan tidak mengandung lebih dari 50% substansi-substansi yang merusak beton.

- Semen Portland dipergunakan semen Tiga Roda Atau setara

6.1.2.3. Persyaratan Kerja dan Pelaksanaan

- Semua pasangan dinding yang menggunakan adukan instan harus mengikuti prosedur yang dikeluarkan oleh pabrik pembuatnya.
- Jika menggunakan adukan instan, pemasangan dinding dilakukan bertahap, setiap tahapan/lapis setiap harinya harus mengikuti prosedur yang dikeluarkan oleh pabrik pembuatnya, diikuti dengan cor kolom praktis.
- Setelah Dinding Bata terpasang dengan aduk, naad/ siar-siar harus dikerok sedalam 1 cm dan dibersihkan dengan sapu lidi dan kemudian disiram air.
- Pasangan dinding Dinding Bata sebelum di plester harus dibasahi air terlebih dahulu dan siar-siar telah dikerok serta dibersihkan.
- Pemasangan dinding Dinding Bata dilakukan bertahap, setiap tahap terdiri maksimum 24 lapis setiap harinya, diikuti dengan cor kolom praktis.
- Pembuatan lubang pada pasangan Dinding Bata untuk perancah/ steiger sama sekali tidak diperkenankan.
- Tidak diperkenankan memasang Dinding Bata yang patah dua melebihi dari 5%. Bata yang patah lebih dari dua tidak boleh digunakan.

6.2. PEKERJAAN PLESTERAN DAN ACIAN

6.2.1. Umum

- Termasuk dalam pekerjaan plesteran dinding ini adalah penyediaan tenaga kerja, bahan – bahan, peralatan, termasuk alat – alat batu dan alat angkut yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan plesteran, sehingga dicapai hasil yang bermutu baik.
- Pekerjaan plesteran dinding dikerjakan pada permukaan dinding bagian dalam dan luar serta seluruh detail yang ditunjuk/ disebut dalam gambar.

6.2.2. Persyaratan Bahan

- Semen Portland harus memenuhi NI-8 (dipilih satu produk untuk semua jenis pekerjaan)
- Air harus memenuhi NI 3 pasal 10
- Penggunaan adukan plesteran:
 - Adukan 1 pc : 4 psr untuk pasangan biasa dan 1 pc : 4 psr untuk pasangan bata trasraam.
 - Seluruh permukaan plesteran difinish acian dari bahan Portland semen.

6.2.3. Persyaratan Kerja dan Pelaksanaan

- Pekerjaan plesteran dapat dilakukan bilamana pekerjaan bidang beton atau pasangan dinding bata telah disetujui oleh Pengawas Lapangan sesuai uraian dan syarat pekerjaan yang tertulis dalam buku ini.
- Dalam melaksanakan pekerjaan ini harus mengikuti semua petunjuk dalam gambar Arsitektur terutama pada gambar detail dan gambar potongan mengenai ukuran tebal/ tinggi/ peil dan bentuk profilnya.
- Plesteran halus “acian” dipakai campuran PC dan air sampai mendapatkan campuran yang homogen, acian dapat dikerjakan sesudah plesteran berumur 8 hari/ kering benar. Untuk adukan plesteran finishing harus ditambah dengan zat additive dengan dosis 200 : 250 gram Platmix untuk setiap 40 kg semen.
- Semua jenis adukan perekat tersebut harus disiapkan sedemikian rupa sehingga selalu dalam keadaan baik dan belum mengering. Dusahakan agar jarak waktu pencampuran adukan perekat tersebut dengan pemasangannya tidak melebihi 30 menit terutama untuk adukan kedap air.
- Pekerjaan plesteran dinding hanya diperkenankan setelah selesai pemasangan instalasi pipa listrik dan plumbing untuk seluruh bangunan
- Untuk beton sebelum diplester permukaannya harus dibersihkan terlebih dahulu dari sisa – sisa bekisting dan kemudian diketrek (scratch) terlebih dahulu sehingga semua lubang – lubang bekas perangkat bekisting atau form tie tertutup adukan plesteran.

- Semua bidang yang akan menerima bahan (finishing) pada permukaannya diberi alur – alur garis horizontal atau diketrek untuk memberi ikatan yang lebih baik terhadap bahan finishingnya, kecuali untuk yang menerima cat
- Pasangan kepala plesteran dibuat pada jarak 1 meter, dipasang tegak dan menggunakan keping–keping plywood setebal 9 mm untuk patokan kerataan bidangnya.
- Seluruh permukaan yang akan diplester harus bersih dan bebas dari cat, minyak, lumut dan lainnya yang mengganggu penempelan plesteran. Sebelum diplester, semua permukaan harus dikasarkan dan disemprot dengan air hingga jenuh.
- Plesteran dengan campuran 1 pc : 2 ps digunakan untuk seluruh dasar dinding sampai 20 cm di atas permukaan lantai dan dinding-dinding trasram kamar mandi. Plesteran dengan campuran 1 pc : 3 ps digunakan untuk pondasi yang lebih tinggi dari tanah / halaman yang harus diplester. Plesteran dengan campuran 1 pc : 4 ps digunakan untuk dinding / tempat selain yang tersebut di atas.
- Sebelum dimulai pekerjaan plesteran pasangan dinding tembok harus disiram/ dibasahi dengan air terlebih dahulu sampai basah selanjutnya dibuat kepala plesteran terlebih dahulu setiap jarak 100 cm dari bawah ke atas diplester untuk memperoleh kerataan dan kelurusan plesteran.
- Setelah plesteran cukup kering, dilapis sampai licin dengan campuran air dan semen (diaci).
- Penggunaan alat baik untuk plesteran maupun acian menggunakan alat (jidar dan roskam) dari aluminium, tidak diperkenankan menggunakan kertas semen untuk menghaluskan acian.
- Plesteran retak, melepuh, berlubang atau kekurangan-kekurangan lainnya harus diganti dengan plesteran yang baru. Penambahan tersebut harus rapi dan sama terhadap plesteran disebelahnya.

6.3. PEKERJAAN PENGECATAN

6.3.1. Umum

- Menyediakan tenaga kerja, bahan- bahan dan alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan sehingga dicapai hasil pekerjaan yang baik dan sempurna.
- Pekerjaan meliputi pengecatan dinding, cat plafond dan lainnya yang ditunjukkan dalam gambar kerja.

6.3.2. Persyaratan Bahan

- Bahan lapisan/coating dasar: Mill putih dari produk lokal yaitu produk Dulux atau setara
- Cat finishing dinding digunakan jenis, Vinyl Arcylic Emulsion produksi Dulux Weathershield atau setara
- Cat finishing plafond digunakan jenis, Vinyl Arcylic Emulsion produksi Dulux. atau setara
- Cat kayu dan besi digunakan cat dengan kualitas Dulux.
- Semua bahan-bahan cat harus diperoleh dari agen resmi yang telah disetujui, yang jika dikehendaki dapat memberikan seluk beluk keterangan mengenai bahan tersebut dan prosesnya.
- Semua cat harus dipergunakan dan dipulaskan betul-betul sesuai dengan instruksi pabriknya. Juga plamir dan cat dasarnya harus dikeluarkan oleh pabrik yang sama untuk masing-masing lapisan pemakaian. Kaleng yang diisi cat harus diaduk benar-benar sebelum dituangkan ke ketel dan dipulaskan menurut aturan dari pabriknya. Jangan sekali-kali mencampurkan bahan pengering atau bahan-bahan lain ke dalam cat, jika tidak disarankan atau dikehendaki oleh pabrik cat tersebut. Penyedia Jasa harus dapat membuktikan bahwa bahan yang dipakai adalah asli, tidak palsu, dengan menunjukkan surat jaminan dari pabrik, sesuai volume pekerjaan yang disupply.

- Cat tembok yang dipergunakan harus sesuai dengan ketentuan dan berkualitas baik serta waktu tiba ditempat pekerjaan, harus masih tertutup dalam kaleng aslinya.
- Cat yang sudah siap dan segera dipakai tidak diperbolehkan mengandung endapan-endapan yang sudah membatu dan sesudah diaduk dengan baik, harus menjadi homogen serta dapat dicatkan dengan mudah.
- Warna cat adalah asli dari kalengnya dan tidak boleh mengadakan campuran dari bermacam-macam warna. Cat yang sudah disetujui warna dan merknya harus diberitahukan kepada pemberi tugas, guna melaksanakan pemeliharaan dikemudian hari dan sebelum dilaksanakan pekerjaan pengecatan Penyedia Jasa harus menunjukkan contoh merk, maupun jenis warnanya kepada Direksi Lapangan.
- Pemilihan warna
- Semua warna harus setuju oleh Direksi Lapangan, Penyedia Jasa harus memasukkan dalam penawarannya biaya untuk mengadakan contoh warna-warna untuk disetujui dalam penawarannya.
- Steger.
Untuk pelaksanaan pekerjaan, steger-steger harus disediakan secukupnya, sesuai dengan kebutuhan, sehingga pekerjaan dapat terlaksana dengan sempurna.
- Keahlian.
Pekerjaan mengecat hanya boleh dilakukan oleh tenaga yang sudah ahli dan berpengalaman dalam bidang ini. Seorang mandor yang benar-benar cakap harus selalu mengawasi di tempat tersebut selama pekerjaan dilaksanakan.

6.3.3. Persyaratan Kerja dan Pelaksanaan.

- Semua bagian dinding yang akan dicat harus dalam keadaan bersih dari segala macam kotoran. Sebelum pekerjaan dimulai lubang-lubang dan retak-retak ditutup dengan dempul terlebih dahulu dan kemudian digosok amplas sampai rata serta baru dipulas, minimal 3 (tiga) kali dan untuk

contoh plitur dan atau teak oil Penyedia Jasa harus menunjukan kepada Direksi Lapangan.

- Semua bagian yang akan dicat harus dalam keadaan bersih dari segala macam kotoran.
- Pekerjaan cat ini harus dikerjakan/dilaksanakan dengan tenaga yang sudah ahli dan apabila diperlukan Penyedia Jasa wajib menambah lapisan pengecatan, sehingga dianggap sempurna oleh Direksi Lapangan , serta diharuskan menyerahkan contoh-contoh cat untuk mendapatkan persetujuan.

6.3.4. Persiapan dan pengecatan dinding

- Plesteran harus diberi waktu secukupnya untuk mengering dan jangan dipulas (dicat) sampai permukaannya betul-betul kering. Semua pekerjaan plesteran atau semen yang cacat harus dipotong dan diperbaiki dengan plesteran dari jenis yang sama. Retak-retak sedikit harus ditambal dengan penambal keras. Retak-retak yang lebar harus dipotong dengan pinggirannya dan ditambal dengan plesteran baru, hingga pinggir-pinggirnya bersambung menjadi rata dengan plester sekelilingnya. Sebelum permukaan plesteran diberi 1 lapisan cat dasar yang tahan alkali, debu yang menempel pada permukaannya harus dibersihkan dengan lap yang dibasahi dengan air bersih, lalu dikeringkan.
- Setelah pekerjaan cat selesai, bidang dinding merupakan bidang yang utuh, rata, licin, tidak ada bagian yang belang dan bidang dinding dijaga terhadap pengotoran-pengotoran.

6.3.5. Persiapan dan pengecatan plafond

- Yang termasuk dalam pekerjaan cat plafond adalah plafond Kalsiboard, plapond triplek atau bagian lain yang ditentukan dalam gambar. Pastikan permukaan plafon sudah bersih, bebas dari gangguan debu dan minyak, kering, halus dan rata. Tutupi area yang kemungkinan akan terkena cipratan cat dengan plastik, seperti lantai dan kusen.

Siapkan alat-alat pengecatan yang dibutuhkan seperti kuas, roller, ember, pengaduk, tangga dan lain-lain. Encerkan cat sesuai dengan petunjuk pabrik, umumnya untuk lapis pertama pengecatan dapat dilakukan maksimal 20 % sedangkan untuk lapis kedua dan ketiga pengenceran dapat dilakukan maksimal 10 %. Pengenceran cat jangan langsung di dalam kaleng, kecuali kalau dapat habis saat itu juga.

Lakukan pengecatan dengan cat berbahan dasar air 2 hingga 3 lapis atau sesuai petunjuk pabrik. Berikan selang waktu 2-4 jam untuk setiap lapisnya. Terlebih dahulu cat bagian pinggir dan sudut plafon serta list plafon dengan menggunakan kuas 2,5" dengan adukan cat kental (maksimal penambahan air 10 %). Lalu gunakan rol pada bidang lainnya.

6.4. PEKERJAAN KUSEN

6.4.1. Umum

Lingkup pekerjaan ini meliputi hal-hal mengenai pengadaan dan pengerjaan aluminium yang tampak seperti pekerjaan kusen pintu dan rangkanya, jendela panel kaca, daun pintu panel dan lainnya seperti yang ditunjukkan dalam gambar kerja.

6.4.2. Persyaratan Bahan

- Bahan aluminium framing system, aluminium extrusi sesuai SII extrusi 0695-82 dan Alloy A 6063 T-5 extrusi standard produksi Alexindo atau setara dan disetujui Pengawas.
- Bentuk Profil : sesuai shop drawing yang disetujui Pengawas Lapangan.
 - Aluminium Depth : 100 mm
 - Tebal profil : 1 mm
 - Ukuran : 4"
- Persyaratan bahan yang digunakan harus memenuhi uraian dan syarat – syarat pekerjaan aluminium serta memenuhi ketentuan – ketentuan dari pabrik yang bersangkutan.

- Konstruksi kusen alumunium yang dikerjakan sesuai dengan gambar termasuk bentuk dan ukurannya.
- Seluruh bahan alumunium harus datang di site dilengkapi dengan bahan pelindung/ pembungkus dan baru diperkenankan dibuka setelah mendapat persetujuan Pengawas Lapangan.
- Keseragaman warna disyaratkan, sebelum proses fabrikasi warna profil harus diseleksi secepat mungkin.
- Pada saat fabrikasi unit pintu, jendela, dan lain – lain, profil harus diseleksi lagi warnanya sehingga dalam tiap unit didapatkan warna yang sama.
- Pekerjaan mesin potong, mesin punch, drill, sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil yang telah dirangkai untuk jendela, bukaan dinding dan pintu mempunyai toleransi ukuran sbb. :
 - Untuk tinggi dan lebar : 1 mm
 - Untuk diagonal : 2 mm
- Accessories ; sekrup dari stainless stell galvanized kepala tertanam. Weather strip dari vynil, pengikat alat penggantung yang dihubungkan dengan alumunium harus ditutup caulking dan sealant. Angkur–angkur untuk rangka/kusen alumunium terbuat dari steel plate tebal 2-3 mm. Dengan lapisan zink tidak kurang dari 13 mikron
- Bahan finishing : treatment untuk permukaan kusen jendela dan pintu yang bersentuhan dengan bahan alkaline seperti beton, adukan atau plester / acian harus diberi lapisan finish dari laquer yang jernih atau anti korosive tretment dengan insulating varnish seperti asphalt varnish atau bahan insulasi lainnya.

6.4.3. Persyaratan Kerja dan Pelaksanaan

- Sebelum mulai pelaksanaan, Penyedia Jasa diwajibkan meneliti gambar – gambar dan kondisi lapangan (ukuran dan peil lubang) dan membuat contoh jadi untuk semua detail sambungan dan profil alumunium yang berhubungan dengan sistem konstruksi bahan lain.
- Prioritaskan proses fabrikasi harus siap sebelum pekerjaan dimulai, lengkap dengan membuat shopdrawing atas petunjuk Pengawas

Lapangan, meliputi gambar, denah, lokasi, merk, kualitas, bentuk dan ukuran.

- Semua frame (dinding, jendela, pintu) dikerjakan secara fabrikasi dengan teliti sesuai dengan ukuran dan kondisi lapangan agar hasilnya dapat dipertanggung jawabkan.
- Pemotongan alumunium sebaiknya dihindarkan dari material besi untuk menghindari penempelan debu besi pada permukaannya. Dari arah dalam sambungan diminta untuk tidak tampak oleh mata.
- Pengelasan dibenarkan menggunakan Non Activated Gas dari arah bagian dalam agar sambungannya tidak tampak mata.
- Akhir bagian kusen harus disambung dengan kuat dengan teliti untuk sekrup, rivet, stap dan harus cocok. Pengelasan harus rapi untuk memperoleh dan mendapatkan kualitas dan bentuk yang sesuai.
- Angkur – angkur untuk rangka kusen/ alumunium terbuat dari steel plate setebal 2-3 mm dan ditempatkan pada intercal 2-3 mm dengan interval 600 mm.
- Penyekrupan harus terpasang tidak terlihat dari luar dengan sekrup anti karat/ stainless stell sedemikian rupa sehingga hair line tiap sambungan kedap air dan memenuhi syarat kekuatan terhadap air sebesar 100 kg/cm². Celah antara kaca dengan sistem alumunium harus ditutup dengan sealant.
- Disyaratkan bahwa kusen alumunium harus dilengkapi kemungkinan sebagai berikut:
 - Dapat menjadi kusen bagi kaca mati
 - Dapat cocok untuk jendela geser, jendela putar dan lain – lain
 - Memiliki assesori yang dapat cocok dengan kemungkinan di atas.
- Untuk fitting hardware dan reinforcing materials dimana kusen alumunium kontak dengan besi, tembaga dan logam lainnya, maka permukaan metal yang bersangkutan harus diberi lapisan Chromium untuk menghindari korosi.

- Toleransi pemasangan kusen aluminium di satu sisi dinding adalah 10-25 mm yang kemudian diisi dengan beton ringan / grout.
- Seluruh tepi kusen yang terlihat berbatasan dengan dinding harus diberi sealant untuk kedap suara dan air.
- Tepi bawah kusen eksterior agar dilengkapi dengan flashing untuk menahan air hujan.
- Penyimpanan/ penimbunan pintu dilokasi pekerjaan harus ditempatkan pada ruang atau tempat dengan sirkulasi udara yang baik, tidak terkena cuaca langsung dan terlindung dari kerusakan dan kelambatan.
- Bentuk/ pola dan ukuran harus sesuai gambar dan merupakan ukuran jadi.
- Kaca.
 - Kaca yang dipergunakan dengan ketebalan sesuai gambar kerja jenis kaca yang dipergunakan adalah kaca bening/ rayben dengan ketebalan 5 mm (penempatan sesuai gambar rencana).
 - Untuk kaca jendela menggunakan jenis double glazing (penempatan sesuai gambar rencana).
 - Tepi kaca (bekas pemotongan) harus diasah/ dihaluskan sebelum dipasang. Pemasangan harus rapih dan cukup rapat dengan mengingat kemungkinan mengembang dan menyusut akibat perubahan temperature

6.5. PEKERJAAN DAUN PINTU LAPIS HPL

6.5.1. Umum.

Lingkup pekerjaan ini meliputi hal-hal mengenai pengadaan dan pengerjaan aluminium yang tampak seperti pekerjaan kusen pintu dan rangkanya, jendela panel kaca, daun pintu panel dan lainnya seperti yang ditunjukkan dalam gambar kerja.

6.5.2. Persyaratan Bahan.

Bahan –bahan menggunakan double Plywood 6 mm, rangka plywood 12 mm, HPL ext - Taco atau setara , Kaca bening 6 mm, Accessories, Lem Kayu. Persyaratan Peralatan. Alat pertukangan kayu lengkap.

6.5.3. Persyaratan Kerja dan Pelaksanaan

- Rangka kayu disesuaikan dengan gambar pelaksanaan.
- Detail dari pasangan dibuat sesuai dengan gambar, baik untuk petemuan yang satu dengan lainnya harus dipasang serapi dan baik yang mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas.
- Detail dari pasangan dibuat sesuai dengan gambar, baik untuk petemuan yang satu dengan lainnya harus dipasang serapi dan baik yang mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan/Konsultan Pengawas.
- Pembuatan pintu di bengkel dengan terlebih dahulu mengukur dan meneliti kesesuaiannya dengan bentuk ruangan.
- Apabila terjadi perbedaan ukuran, pelaksana wajib melaporkan pada direksi pekerjaan.
- Perakitan pintu pada kusen harus rapi dan kuat.

6.5.4. Pekerjaan Daun Jendela Aluminium

6.5.4.1. Umum.

Lingkup pekerjaan ini meliputi hal-hal mengenai pengadaan dan pengerjaan aluminium pada daun jendela atau seperti yang ditunjukkan dalam gambar kerja.

6.5.4.2. Persyaratan Bahan.

- Bahan Rangka
 - Dari bahan aluminium framing system, dari produk dalam negeri yang ex YKK, Alexindo atau setaraf, disetujui Direksi Lapangan. Type yang dipergunakan untuk rangka kaca luar adalah jenis Frameless.

- Bentuk dan ukuran profil disesuaikan terhadap shop drawing yang telah disetujui Direksi Lapangan.
- Warna aluminium framing colour coating (Contoh warna diajukan oleh Kontraktor untuk disetujui Perencana).
- Pewarnaan colour coating 18 micron, tebal bahan minimal 1 mm – 1,3 mm.
- Nilai batas deformasi yang diijinkan 2 mm.
- Bahan yang diproses pabrikan harus diseleksi terlebih dahulu dengan seksama sesuai dengan bentuk toleransi, ukuran, ketebalan, kesikuan, kelengkungan, pewarnaan yang disyaratkan oleh Direksi Lapangan.
- Persyaratan bahan yang digunakan harus memenuhi uraian dan syarat-syarat dari pekerjaan aluminium serta memenuhi ketentuan-ketentuan dari pabrik yang bersangkutan.
- Daun jendela dengan kontruksi panel kaca rangka aluminium, seperti yang ditunjukkan dalam gambar, termasuk bentuk dan ukurannya.
- Penjepit Kaca

Digunakan penjepit kaca dari bahan karet yang bermutu baik dan memenuhi persyaratan yang ditentukan dari pabrik, pemasangan disyaratkan hanya 1 (satu) sambungan serta harus kedap air dan bersifat structural seal.

- Bahan panel kaca daun pintu, jendela, partisi.
 - Bahan untuk kaca pada ruang-ruang yang ditentukan kemudian oleh Direksi menggunakan tempered glass.
 - Bahan untuk kaca interior menggunakan polos atau rayben. Semua bahan kaca yang digunakan harus bebas noda dan cacat, bebas sulfida maupun bercak-bercak lainnya, dari produk Asahimas, atau yang setara, kecuali untuk kaca bagian luar seperti dijelaskan di atas.

6.5.4.3. Persyaratan Kerja dan Pelaksanaan

- Sebelum melaksanakan pekerjaan, Kontraktor diwajibkan untuk meneliti gambar-gambar yang ada dan kondisi dilapangan (ukuran dan

lubang/lubang), termasuk mempelajari bentuk, pola, lay out/penempatan, cara pemasangan, mekanisme dan detail-detail sesuai gambar.

- Sebelum pemasangan, penimbunan bahan-bahan pintu di tempat pekerjaan harus ditempatkan pada ruang/tempat dengan sirkulasi udara yang baik, tidak terkena cuaca langsung dan terlindung dari kerusakan dan kelembaban.
- Harus diperhatikan semua sambungan siku untuk rangka alumunium dan penguat lain yang diperlukan hingga terjamin kekuatannya dengan memperhatikan/menjaga kerapian terutama untuk bidang-bidang tampak tidak boleh ada cacat bekas penyetelan.
- Semua ukuran harus sesuai gambar dan merupakan ukuran jadi.

6.6. PEKERJAAN KACA

6.6.1. Umum.

- Lingkup pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya yang digunakan dalam pelaksanaan hingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
- Pekerjaan ini meliputi pemasangan soffront (kaca mati) , pintu kaca dan daun pintu kaca frameless pada lokasi/tempat yang ditunjukkan dalam gambar serta shop drawing dari kontraktor yang disetujui Pemberi tugas dan Konsultan Pengawas.

6.6.2. Persyaratan Bahan.

- Bahan dari kaca lembaran jenis stopsoll, safety glass / tempered glass dan wire glass (proses float glass smoke float glass).
- Bahan kaca tersebut dari produk dalam negeri yang bermutu baik Produk Lokal setara asahimas atau produk-produk lain yang setara dan disetujui Pemberi tugas dan Konsultan Pengawas dan pemberi tugas.

- Atau ukuran dan lokasi pemasangan sesuai dengan kebutuhan dan sesuai yang ditunjukkan dalam gambar detail.
- Bahan kaca yang digunakan dari mutu AA serta memenuhi persyaratan dalam PUBI 1982 pasal 63 dan memenuhi SII 0189-78.
- Toleransi bahan. Ukuran-ukuran panjang dan lebar dengan toleransi yang diizinkan maksimal 2,00 mm.
- Dari kesikuan bahan kaca akibat pemotongan dari lembaran kaca yang digunakan yang berbentuk segi empat panjang harus mempunyai sudut siku serta tepi potongan yang rata dan lurus, dengan toleransi kesikuan maksimum 1,50 mm untuk setiap 1 meter panjang.
- Adapun untuk ketebalan bahan kaca lembaran dengan toleransi yang diizinkan maksimum 0,30 mm.
- Segala alat bantu atau perlengkapan yang diperlukan dalam pekerjaan daun pintu frameless harus terbuat dari bahan stainless atau sesuai yang disyaratkan.

6.6.3. Persyaratan Kerja dan Pelaksanaan

- Sebelum pekerjaan dilakukan, kontraktor diwajibkan untuk meneliti dengan seksama gambar-gambar untuk itu dan keadaan lapangan yang ada (ukuran serta lubang-lubang yang ada hubungannya dengan pekerjaan tersebut termasuk mempelajari bentuk, pola layout/penempatan, cara pemasangan mekanisme dan detail-detail sesuai gambar.
- Sebelum pelaksanaan dimulai penimbunan bahan-bahan ditempat pekerjaan harus pada lokasi dengan sirkulasi udara yang baik dan sempurna.
- Hasil pemasangan daun pintu, jendela, soffront dan frameless harus rata dengan permukaan rangka kusen/frame, siku, tidak membentur permukaan lantai dan semua peralatan yang dipasang dapat berfungsi dengan baik dan sempurna.

- Bahan kaca yang digunakan harus bebas dari gelembung (ruang-ruang) yang berisi gas yang terdapat dalam kaca, bebas dari komposisi kimia yang dapat mengganggu pandangan, bebas dari keretakan (garis-garis pecah pada kaca baik sebagian atau keseluruhan dari tebal kaca, bebas dari gumpilan tepi (tonjolan pada sisi panjang dan lebarnya kearah keluar/masuk), bebas dari benang (string) dan gelombang (wave), bebas dari bintik-bintik (spots) dan awan serta goresan dan lengkungan.
- Semua sisi kaca harus digurinda sampai licin, rata dan halus.
- Pekerjaan ini harus dikerjakan oleh tenaga kerja yang khusus dan telah berpengalaman dalam bidang pemasangan pintu frameless, pintu kaca, jendela kaca dan soffront, dan pemasangan harus baik, sempurna dan seluruh peralatannya dapat berfungsi dengan baik.

6.7. PEKERJAAN ALAT PENGGANTUNG DAN PENGUNCI

6.7.1. Umum.

- Yang termasuk dalam pekerjaan ini meliputi pengadaan tenaga kerja, bahan-bahan, perlengkapan dan alat-alat bantu lainnya yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan hingga dapat tercapainya hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
- Meliputi pengadaan, pemasangan, pengamanan dan perawatan dari seluruh alat-alat yang dipasang pada daun pintu dan daun jendela serta seluruh detail yang di sebutkan/ditentukan dalam gambar.

6.7.2. Persyaratan Bahan.

- Semua hardware dalam pekerjaan ini, dari produk yang bermutu baik, seragam dalam pemilihan warnanya serta dari bahan-bahan yang telah disetujui Pemberi Tugas.
- Mekanisme kerja dari semua peralatan harus sesuai dengan ketentuan pabrik.

- Semua anak kunci harus dilengkapi dengan tanda terbuat dari pelat aluminium yang tertera nomor pengenalnya.
- Pelat ini di hubungkan dengan anak kunci dengan cincin nikel. Untuk anak-anak kunci harus di sediakan sebuah lemari anak kunci dengan 'backed enamel finish' di lengkapi kaitan-kaitan untuk anak kunci lengkap dengan nomor-nomor pengenal. Lemari ini harus menggunakan engsel piano serta dilengkapi denah.
- Alat-alat penggantung dan pengunci adalah segala peralatan yang merupakan kelengkapan dari suatu bangunan, misalnya pintu, jendela, lubang udara dan lain-lain yang digunakan untuk tujuan-tujuan penggantungan dan penutup, dengan syarat-syarat antara lain:
- Kualitas kunci tanam yang dipergunakan adalah Setara Dekson, kualitas baik/kuat, penguncian 2 (dua) kali.
- Alat-alat penggantung lainnya, misalnya engsel, dan sebagainya menggunakan kualitas yang baik dan kuat.
- Untuk kunci pintu menggunakan handle, lockcase, silinder, anak kunci dengan double slag.
- Untuk kunci pintu kamar mandi, bagian luar menggunakan handle, lockcase, silinder dengan system double slag, bagian luar menggunakan kunci, bagian dalam menggunakan sistem putar.
- Penyedia Jasa harus menunjukan contoh-contohnya kepada Direksi Lapangan.

6.7.3. Persyaratan Kerja dan Pelaksanaan.

- Semua peralatan yang akan di gunakan dalam pekerjaan ini, sebelum dipasang terlebih dahulu diserahkan contoh-contohnya kepada Direksi Pengawas untuk mendapatkan persetujuan.
- Pengajuan/penyerahan harus disertai brosur/spesifikasi dari pabrik yang bersangkutan.
- Apabila di anggap perlu, Pemberi tugas dapat meminta mengadakan tes- tes laboratorium yang di lakukan terhadap contoh - contoh bahan yang diajukan sebagai dasar persetujuan.

- Seluruh biaya tes laboratorium menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya.
- Engsel atas di pasang tidak lebih dari 28 cm (as) dari sisi atas pintu ke bawah. Engsel bawah di pasang tidak lebih dari 32 cm (as) dari permukaan lantai ke atas. Engsel tengah dipasang di tengah-tengah antara kedua engsel tersebut.
- Kunci tanam, harus terpasang kuat pada rangka daun pintu.
- Setelah kunci terpasang, noda-noda bekas cat atau bahan finish lainnya yang menempel pada kunci harus di bersihkan dan dihilangkan sama sekali.
- Untuk seluruh pintu yang dapat membentur dinding bila dibuka, diberi door stop dari merk dan type seperti yang telah di syaratkan, dipasang dengan baik pada lantai dengan menggunakan sekrup dan nylon plug.
- Untuk pintu toilet, jarak tersebut diambil dari sisi atas dan sisi bawah daun pintu sama.
- Penarik pintu (handle) dipasang 100 cm (as) dari permukaan lantai setempat.
- Posisi 'lock' dan 'latch' harus di ajukan kepada Pemberi tugas untuk mendapatkan persetujuan.

6.7.4. Pengendalian Mutu.

- Pemasangan hardware yang tidak rapih dan mengalami cacat atau terkena noda pada permukaannya harus segera diperbaiki dan dibersihkan kembali.
- Perbaikan harus dilaksanakan sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu pekerjaan finishing lainnya, apabila ada pekerjaan finishing yang rusak akibat perbaikan pekerjaan ini maka kerusakan pekerjaan finishing tersebut harus segera diperbaiki atas biaya pemborong.

- Pemborong harus menjaga pekerjaan hardware yang sudah selesai dilaksanakan, sehingga terhindar dari kejadian-kejadian yang bisa menimbulkan kerusakan.
- Hasil pekerjaan pemasangan hardware, harus dapat berfungsi dengan sempurna dan tidak cacat.

6.8. PEKERJAAN LANTAI DAN DINDING KERAMIK

6.8.1. Umum.

Bagian ini meliputi pengadaan dan pemasangan penutup dengan pembagian sebagai berikut :

- Pekerjaan ini meliputi pengadaan tenaga kerja, bahan-bahan, biaya, peralatan dan alat-alat bantu yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan ini, sehingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
- Pekerjaan sub - lantai ini dilakukan dibawah lapisan finishing lantai yang berlangsung diatas tanah (lantai dasar yang tidak memakai plat beton) serta sesuai detail yang disebutkan / ditunjukkan dalam gambar.
- Pekerjaan lantai Keramik dan plint ini dilakukan pada seluruh finishing lantai sesuai yang disebutkan / ditunjukkan dalam detail gambar.
- Pekerjaan seksi lain yang berkaitan.
 - Bahan-bahan dan penyimpanan.
 - Dasar ukuran tinggi dan ukuran-ukuran pokok.
 - Pengukuran dan papan bangunan.
 - Persyaratan Bahan.
- Semen Portland harus memenuhi NI-8, SII 0013-81 dan ASTM C 1500-78A.
- Pasir beton yang digunakan harus memenuhi PUBI 82 pasal 11 dan SII 0404-80.

- Kerikil/split harus memenuhi PUBI 82 pasal 12 dan SII 0079-79/0087-75/0075-75.
- Air harus memenuhi persyaratan dalam PUBI 82 pasal 9, AFNOR P.18-303 dan NZS-3121/1974.
- Pengendalian seluruh pekerjaan ini harus sesuai dengan persyaratan : PBI 1971 (NI-2) PUBI 1982 dan (NI-8).
- Kekuatan Kelenturan Keramik memenuhi ISO 10545-4, digunakan merek Indogress dengan Kekuatan kelenturan ≥ 400 kg/cm²
- Ketahanan abrasi permukaan Keramik memenuhi ISO 10545-6, digunakan merek Indogress dengan Kekuatan kelenturan ≤ 145 mm³
- Uji Kerataan Permukaan memenuhi ISO 10545-2, digunakan merek Indogress dengan Kekuatan kelenturan $\pm 0.1\%$
- Variasi ukuran lantai terdapat dalam gambar kerja.
- Warna akan ditentukan kemudian. Masing-masing warna harus sesuai dengan warna pada keterangan gambar.
- Bahan perekat menggunakan perekat, untuk daerah basah menggunakan perekat khusus dengan persyaratan sesuai standard pabrik.
- Pengendalian seluruh pekerjaan ini harus sesuai dengan peraturan-peraturan ASTM, Peraturan Keramik Indonesia (NI-19) dan dari distributor bahan pengisi siar serta bahan perekat harus memberikan supervisi dan garansi pemasangan selama 5 tahun.
- Bahan-bahan yang dipakai, sebelum dipasang terlebih dahulu harus diserahkan contoh-contohnya untuk mendapatkan persetujuan dari Pengawas setelah berkonsultasi dengan Perencana dan Pemilik Proyek.
- Kontraktor harus menyerahkan 2 (dua) copy ketentuan dan persyaratan teknis operatif dari pabrik sebagai informasi bagi Direksi.
- Material lain yang tidak terdapat pada daftar diatas, tetapi dibutuhkan untuk penyelesaian/penggantian pekerjaan dalam bagian ini, harus

benar-benar baru, berkualitas terbaik dari jenisnya dan harus disetujui Direksi.

- Toleransi terhadap panjang = 0,5 %, toleransi terhadap tebal = 0,8%

6.8.2. Persyaratan Pelaksanaan.

- Bahan-bahan yang dipakai sebelum digunakan terlebih dahulu harus diserahkan contoh-contohnya, untuk mendapatkan persetujuan Direksi.
- Material lain yang tidak ditentukan dalam persyaratan diatas, tetapi dibutuhkan untuk penyelesaian/penggantian dalam pekerjaan ini, harus baru, kualitas terbaik dari jenisnya dan harus disetujui Direksi.
- Pekerjaan sub lantai dilakukan langsung diatas tanah, maka sebelum pemasangan sub lantai dilaksanakan terlebih dahulu lapisan urug dibawahnya harus sudah dikerjakan dengan sempurna (telah dipadatkan sesuai persyaratan), rata permukaannya dan telah mempunyai daya dukung maksimum.
- Pekerjaan sub lantai merupakan campuran antara PC, pasir beton dan kerikil atau split dengan perbandingan 1:3:5.
- Tebal lapisan sub lantai minimal dihuat 50 mm atau sesuai yang disebutkan/ disyaratkan dalam detail gambar.
- Permukaan lapisan sub lantai dibuat rata/waterpass, kecuali pada lantai ruangan-ruangan yang disyaratkan dengan kemiringan tertentu. Perlu diperhatikan mengenai kemiringan lantai agar sesuai yang ditunjukkan dalam gambar dan sesuai petunjuk Direksi.
- Pemasangan lantai dilakukan setelah alas dari lantai Keramik sudah selesai dengan baik dan sempurna serta disetujui Direksi, baru pemasangan Keramik dilaksanakan. Kering sempurna dari lantai beton adalah minimum berusia 28 hari.
- Keramik yang terpasang harus dalam keadaan baik, tidak retak, tidak cacat dan tidak bernoda.
- Bidang pemasangan harus merupakan bidang yang benar-benar rata.
- Jarak antara unit-unit pemasangan Keramik yang terpasang (lebar siar-siar), harus sama lebar serapat mungkin atau maksimum 3 mm dan

kedalaman maksimum 2 mm atau sesuai detail gambar serta petunjuk Direksi. Siar-siar harus membentuk garis-garis sejajar dan lurus yang sama lebar dan sama dalamnya. Untuk siar-siar yang berpotongan harus membentuk siku dan saling berpotongan tegak lurus sesamanya.

- Siar-siar diisi dengan bahan pengisi siar sesuai ketentuan dalam persyaratan bahan, dengan warna bahan pengisi sesuai dengan warna bahan yang dipasangnya.
- Pemotongan unit-unit Keramik harus menggunakan alat pemotong khusus (mesin elektrik) sesuai persyaratan dari pabrik bersangkutan.
- Keramik yang sudah terpasang harus dibersihkan dari segala macam noda yang terjadi pada permukaan hingga betul-betul bersih.
- Diperhatikan adanya pola tali air yang dijumpai pada permukaan pasangan atau hal-hal lain seperti yang ditunjukkan dalam gambar.
- Pinggulan pasangan bila terjadi, harus dilakukan dengan gurinda, sehingga diperoleh hasil pengerjaan yang rapi, siku, lurus dengan tepian yang sempurna.
- Keramik yang terpasang harus dihindarkan dari pengaruh pekerjaan lain selama 3x24 jam dan dilindungi dari kemungkinan cacat pada permukaannya.
- Rencana pemasangan keramik dengan memperhatikan :
 - Tetapkan data level lantai yang tepat
 - Kontrol level finish lantai melalui beberapa spot level
 - Untuk menghindari atau mengurangi pemotongan keramik
 - Untuk memastikan unit Keramik yang terpotong menyajikan penampilan yang seimbang ketika dipasang dan terpasang sebesar mungkin.
 - Untuk memastikan lokasi naat dan pola lantai sesuai dengan persetujuan.
 - Bila tidak ada ketentuan lain dalam gambar, Keramik akan dipasang mulai dari center dari tiap-tiap bagian ruang dan pertemuan antara lantai dengan plint adalah rata / lurus.

- Grouting
 - Keramik diberi grout ketika Keramik sudah terpasang dengan tepat, setelah naat dibersihkan dari kotoran/pencemaran dengan menggunakan compresor (ditiup).
 - Bersihkan grout yang berlebih dan buat bentuk naat sesuai yang diinginkan.
 - Ketika grout sudah mengeras, basahi Keramik dengan air dan akhimya poles dengan kain.
- Pelaksanaan Pekerjaan
 - Hitung kebutuhan tile setiap ruang
 - Pastikan tile yang dipasang satu shade setiap ruang atau setiap lantainya
 - Beri grout/nat selebar minimal 2-3 mm (polished tile) atau 3-4 mm (unpolished tile) antar tile dapat diberi warna sesuai tile atau bisa menggunakan grout warna grey, black sebagai warna netral dan segera dibersihkan
 - Setelah pemasangan, tutup/lindungi tile dengan plastik supaya tile tidak terkena kotoran
 - Pembersihan lantai sehari-hari cukup dengan air bersih dicampur detergent atau cairan pembersih netral, tidak boleh menggunakan cairan yang bersifat asam/basa keras.
 - Pembersihan setelah pemasangan tidak boleh menggunakan mesih brush yang keras dan pembersihan hanya dengan menggunakan lapisan benda dengan bahan soft/kain busa.

6.9. PEKERJAAN RABAT BETON UNTUK LANTAI

6.9.1. Umum

Pekerjaan ini meliputi pengadaan tenaga kerja, bahan-bahan, biaya, peralatan dan alat-alat bantu yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan ini, sehingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.

6.9.2. Persyaratan Bahan

Seluruh pekerjaan ini harus sesuai dengan persyaratan SNI T-15-1991-03

6.9.3. Persyaratan Pelaksanaan

- Pekerjaan harus disesuaikan dengan gambar dan mendapat petunjuk serta persetujuan Konsultan Pengawas
- Tanah Harus dipadatkan dalam keadaan rata.

6.9.4. Pekerjaan Epoxy Lantai

6.9.4.1. Umum

Pekerjaan ini meliputi pengadaan tenaga kerja, bahan-bahan, biaya, peralatan dan alat-alat bantu yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan ini, sehingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.

6.9.4.2. Persyaratan Bahan

Campuran bahan yang digunakan dan ketebalan adalah sesuai dengan ketentuan dari pabrik untuk mencapai standar yang sesuai.

6.9.4.3. Persyaratan Pelaksanaan

- Pekerjaan harus disesuaikan dengan gambar dan mendapat petunjuk serta persetujuan Konsultan Pengawas
- Pelaksanaan pekerjaan harus dilaksanakan oleh tenaga ahli yang berpengalaman dibidang pekerjaan ini.

6.10. PEKERJAAN PLAFOND

6.10.1. Umum

Pekerjaan ini dilakukan meliputi pemasangan plafond Gypsum beserta rangkanya yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar dan sesuai petunjuk Pemberi Tugas.

6.10.2. Persyaratan Bahan

6.10.2.1. Bahan rangka.

- Rangka plafon menggunakan besi Hollow 40x40x4 untuk balok induk untuk bentangan maksimal 3m, dan untuk balok pembagi hollow 20x40x4.
- Rangka plafond ini digunakan untuk seluruh pekerjaan pemasangan plafond.
- Rangka plafon dari hollow galvanis/galvalum yang sudah tidak perlu pengecatan.

6.10.2.2. Penutup Plafond - Gypsum

- Untuk penutup plafond Gypsum menggunakan bahan Gypsum tebal 9 mm produksi Jayaboard atau setara;
- Gypsum yang akan dipasang harus dalam kondisi baik, tidak cacat, tidak melengkung. Permukaan yang halus harus bersih dari cacat/kotoran-kotoran yang menempel dengan rangka disesuaikan gambar rencana.

6.10.2.3. Penutup Plafond - Kalsiboard

- Kalsiboard yang akan dipasang harus dalam kondisi baik, tidak cacat, tidak melengkung. Permukaan yang halus harus bersih dari cacat/kotoran-kotoran yang menempel dengan rangka disesuaikan gambar rencana.

6.10.2.4. Bahan finishing penutup plafond

- Finishing penutup langit-langit yang digunakan cat dari bahan dasar cat yang bermutu baik produk yang telah disetujui Pemberi Tugas. Sebelum pengecatan semua sambungan/pertemuan harus rata dan halus (ditreatment).

6.10.3. Persyaratan Kerja dan Pelaksanaan

- Rangka langit-langit besi hollow dengan penggantung besi bulat diameter 10 mm yang dilengkapi dengan mur dan klem, penggantung-penggantung terikat kuat pada beton, dinding atau rangka baja yang ada.
- Rangka langit-langit dipasang setelah sisi bagian bawah diratakan, pemasangan sesuai dengan pola yang ditunjukkan/disebutkan dalam gambar dengan memperhatikan modul pemasangan penutup langit-langit yang dipasangkan.
- Bidang pemasangan bagian rangka langit-langit harus rata, tidak cembung, kaku dan kuat, kecuali bila dinyatakan lain, misal: permukaan merupakan bidang miring/tegak sesuai yang ditunjukkan dalam gambar.
- Setelah seluruh rangka langit-langit terpasang, seluruh permukaan rangka harus rata, lurus dan waterpas, tidak ada bagian yang bergelombang, dan batang-batang rangka harus saling tegak lurus.
- Bahan penutup langit-langit adalah mutu bahan seperti yang telah dipersyaratkan dengan pola pemasangan sesuai yang ditunjukkan dalam gambar.
- Pertemuan antara bidang langit-langit dan dinding, digunakan bahan seperti yang ditunjukkan dalam gambar.
- Hasil pemasangan penutup langit-langit harus rata, tidak melendut.
- Seluruh antara permukaan langit-langit dan dinding dipasang list profil
- Bahan yang dipasang adalah yang telah dipilih dengan baik, bentuk dan ukuran masing-masing unit sama, tidak ada bagian yang retak, gompal atau cacat-cacat lainnya dan telah mendapat persetujuan dari Direksi Lapangan dan atau Pemberi Tugas.
- Cara pemasangan sesuai dengan gambar unit itu dan setelah terpasang, bidang permukaan langit-langit harus rata, lurus, waterpas dan tidak bergelombang dan sambungan antara unit-unit plafond tidak terlihat.
- Pada beberapa tempat tertentu harus dibuat manhole/access panel di langit-langit yang bisa dibuka, tanpa merusak plafond di sekelilingnya, untuk keperluan pemeriksaan/pemeliharaan M & E.

- Pekerjaan ini dikerjakan oleh Pemborong yang berpengalaman dan dengan tenaga-tenaga ahli.
- Sebelum melaksanakan pekerjaan, Kontraktor diwajibkan untuk meneliti gambar-gambar yang ada dan kondisi di lapangan (ukuran dan peil), termasuk mempelajari bentuk pola lay-out/penempatan, cara pemasangan, mekanisme dan detail-detail sesuai gambar.

6.11. PEKERJAAN PENUTUP ATAP UPVC

6.11.1. Lingkup Pekerjaan.

- Lingkup pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan serta peralatan yang diperlukan dalam pekerjaan ini sehingga akan menghasilkan pekerjaan yang baik.
- Pekerjaan atap berbahan material UPVC ini meliputi seluruh atap bangunan yang sesuai dengan gambar rencana yang telah disepakati oleh tim teknis.

6.11.2. Syarat – Syarat Bahan :

- Bahan penutup atap ini harus mulus dan tidak rusak, atau tergores permukaannya atau CACAT dan lain sebagainya.
- Penyediaan bahan ini harus lengkap dengan penutup nok flasing dengan arah memanjang dan arah melintang/listplank tepi.
- Kaitan untuk baja profil di bawahnya, sekrup dengan hak, sealent dan aksesoris lainnya sesuai dengan spesifikasi pabrik pembuat.
- Spesifikasi penutup atap pada bangunan Gudang adalah sebagai berikut :
 - Merk/Tipe: Alderon 830, Twinwal Corrugated atau yang setara.
 - Bahan : UPVC

- Mutu : Terbaik/Asli (KW1)
 - Warna : Ditentukan kemudian
-
- o Kontraktor harus menyerahkan semua contoh bahan kepada direksi dan konsultan pengawas sebelum dilaksanakan pemasangan.

6.11.3. Syarat Teknis Pelaksanaan Pekerjaan:

- o Kuda kuda baja, gording harus sudah terpasang dengan kokoh pada tempatnya sesuai dengan gambar kerja dan telah disetujui oleh konsultan pengawas.
- o Sebelum pemasangan rangka dan semua material sudah disetujui oleh konsultan pengawas serta direksi.
- o Dalam pelaksanaan pekerjaan ini, kontraktor harus menempatkan tenaga ahli dari pabrik pembuat dengan biaya ditanggung oleh kontraktor.
- o Pemasangan penutup atap disusun rapi dengan bertumpu pada struktur di bawahnya.
- o Apabila menggunakan penutup atap upvc atau bahan lainnya dipakukan pada rangka atap/langsung pada reng atau gording dengan menggunakan paku genteng (paku khusus untuk atap upvc) atau paku khusus yang diperuntukkan untuk material UPVC.
- o Tiap sambungan diberi tindisan sesuai dengan spesifikasi pabrik. Minimal tindisan antara satu lembaran dengan lembaran lainnya 2,5 alur. Alur harus dipasang merata (tidak bolak balik), sehingga hasil akhir pasangan akan rapi.
- o Pemasangan di mulai dari sudut tepi bawah, diselesaikan dulu satu baris ke arah atas kemudian satu baris ke arah samping, selanjutnya ke arah atas dan seterusnya hingga seluruh atap tertutup dengan sempurna.

- Arah tumpang tindih (overlap) ke samping yaitu lembaran atas menutup lembaran bawahnya , sama dengan arah angin.

6.12. PEKERJAAN ALUMINIUM COMPOSITE PANEL (ACP)

6.12.1. Lingkup Pekerjaan

- Bagian ini mencakup ketentuan/syarat-syarat (pembayaran, pengiriman, penyimpanan, pemasangan) untuk pekerjaan, material, dan peralatan.
- Meliputi penyediaan bahan-bahan aluminium composite panel dan aksesories yang diperlukan untuk pekerjaan Pilar Gapura dan Pintu Gerbang Aluminium Composite Panel (ACP).

6.12.2. Referensi

- Semua pekerjaan harus merefer ke standar:
 - NI-5
 - ASTM A D747m D903, D790 dan E330
- Quality Assurance :
Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Pemberi Tugas dan Konsultan Pengawas.

6.12.3. Submittals/Pengiriman

Kontraktor harus mengirimkan hal-hal berikut untuk persetujuan Pemberi Tugas, Pengawas dan Perencana :

- Shop drawings untuk lay-out pemasangan atap aluminium composite panel, dan sebagainya sesuai dengan yang ditunjukkan dalam rencana gambar-gambar dan spesifikasi untuk persetujuan Pengawas, Pemberi Tugas, dan Perencana.
- Foto copy technical specification dari fabrikator / pembuat yang menunjukkan metode dan teknik-teknik penerapan.
- Sample untuk tujuan verifikasi sebanyak 3 (tiga) set dan tipe aluminium composite panel yang ditunjukkan dalam spesifikasi.

6.12.4. Penyimpanan dan Perawatan

- o Material harus dikirim dalam pelindung tertutup atau kontainer dari pabrik dengan nama pabrik, warna, ukuran dan tipe.
- o Material harus dipegang/dijaga dengan hati-hati untuk menghindari kerusakan sesuai dengan instruksi dari pabrik.
- o Material harus disimpan dalam ruangan, ditutup, ditumpuk rata, terangkat dari lantai dan terlindung dari air, yang semuanya sesuai petunjuk pabrik.

6.12.5. Garansi

Garansi harus diberikan kepada Pengawas dan Pemberi Tugas berupa :

- o Garansi tertulis dari pembuat / fabrikator material Aluminium Composite Panel.
- o Garansi tertulis dari kontraktor untuk kualifikasi kerja, ketepatan dan kebenaran serta kekuatan pasangan material maupun penerapan finishingnya minimal 10 tahun terhitung sejak beroperasinya bangunan atau atas petunjuk Pengawas dan Pemberi Tugas.

6.12.6. BAHAN

- o Panel aluminium type tray panel, tebal 4 mm composite.
- o Sealant : Silicone Building Sealant sesuai dengan yang direkomendasikan oleh pabrik panel tersebut.
- o Produk : Lihat spesifikasi material Ukuran : sesuai gambar rencana Warna : ditentukan kemudian Rangka : Metal Galvanish
- o Aluminium Composite Panel harus memiliki karakteristik sebagai berikut :

Standard : 1220 (W) x 2440 (L) x 4 mm (T)

Rangka Curtain Wall : Aluminium U Channel (70 x 50 x 75 x 3 mm)
(25 x 50 x 25 x 3 mm)

Type : 4mm (ASTM D792) 5,6 kg/m², PVDF

Sound Insulation : 25 dB

6.12.7. Pemeriksaan

Periksa permukaan atas dari semua gording atau rangka penumpu terletak pada suatu bidang datar, perbaiki jika perlu dengan mendesak atau menyetel bagian-bagian ini dan struktur penumpunya.

6.12.8. Persiapan

- Untuk melindungi permukaan lembaran-lembaran dan keamanan pekerja, disarankan agar hanya ditangani oleh para pekerja yang menggunakan sarung tangan yang bersih dan kering, lembaran-lembaran tidak boleh ditarik diatas permukaan yang kasar, diatas lembaran yang lain.
- Sekrup-sekrup yang digunakan memiliki kemampuan untuk mendukung umur bangunan yang dirancang, diperlukan rekomendasi untuk penggunaan produk tersebut.
- Seluruh asesori yang akan digunakan dalam pekerjaan ini harus sesuai dengan standard produk yang digunakan.

6.12.9. Pemasangan

- Seluruh metode pemasangan harus sesuai dengan petunjuk produk yang digunakan dan diperlihatkan dalam shop drawing.
- Pemasangan aluminium composite panel (ACP), dan komponen lain yang diperlukan sesuai instruksi produk.
- Pemasangan ACP beserta detail seperti pekerjaan penutup sudut, pengakhiran pada punggung gelombang, pengakhiran tepi harus mengikuti petunjuk dari produk yang digunakan sehingga terjamin dari kebocoran-kebocoran.

6.12.10. Field Quality Control

- Sebelum seluruh permukaan ditutup / dilindungi terhadap pekerjaan lain, lakukan pengetesan dengan air untuk mengetahui kebocoran, aliran air secara benar.
- Perbaiki bagian-bagian yang rusak, dan ulangi pengetesan sampai

benar-benar aman dan tidak bocor.

6.12.11. Perlindungan dan Pembersihan

- Lindungi permukaan disekitar area dari kerusakan dan kepudaran. Bersihkan permukaan dari benda-benda dan bekas-bekas pekerjaan yang tidak perlu.
- Lindungi permukaan dari benda-benda berat dan tidak dianjurkan untuk ditempati benda-benda seperti chiller dan sebagainya yang berkaitan dengan instalasi ME pada atap.

BAB 7 MEKANIKAL ELEKTRIKAL

7.1. MEKANIKAL

7.1.1. Pekerjaan Sanitari

7.1.1.1. Umum

- Termasuk dalam pekerjaan pemasangan sanitair ini adalah penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat - alat bantu lainnya yang digunakan dalam pekerjaan ini hingga tercapai hasil pekerjaan yang bermutu dan sempurna dalam pemakaian/operasinya.
- Pekerjaan pemasangan sanitair ini sesuai yang dinyatakan/ ditunjukkan dalam detail gambar, uraian dan syarat - syarat dalam buku ini dan sesuai dengan persyaratan dari produsen.

7.1.1.2. Persyaratan Bahan

- Semua material harus memenuhi ukuran, standard dan mudah didapatkan di pasaran, kecuali bila ditentukan lain.
- Semua peralatan dalam keadaan lengkap sesuai dengan yang telah disediakan oleh pabrik untuk masing-masing type yang dipilih.
- Barang yang dipakai adalah dari produk yang telah disediakan oleh pabrik untuk masing-masing type yang dipilih.
- Bahan yang digunakan menggunakan ex. Toto atau setara
- Barang yang dipakai adalah dari produk yang telah disyaratkan dalam uraian dan syarat-syarat dalam buku ini.

7.1.1.3. Persyaratan Kerja dan Pelaksanaan.

- Sebelum pekerjaan ini dimulai, maka Penyedia Jasa diwajibkan meneliti dan memeriksa kembali pekerjaan-pekerjaan yang ada hubungannya dengan pekerjaan sanitair, misalnya: tentang seluruh pembuangan dan lain-lain.

- Pemasangan dilaksanakan sesuai dengan gambar rencana dan petunjuk Direksi Lapangan dan dilakukan dengan baik, sehingga menghasilkan pekerjaan yang rapi. Sebelum pekerjaan dimulai Penyedia Jasa harus menyerahkan contoh-contoh barang yang dipergunakan untuk mendapatkan persetujuan dari Direksi Lapangan.
- Kloset duduk/Kloset jongkok dipasang sesuai gambar dengan tipe warna akan ditentukan kemudian.
- Kran air digunakan dalam kondisi baik, tidak mudah patah dan "drat" dapat berputar dengan sempurna.
- Washtafel yang digunakan tidak mudah kotor, dan mudah dibersihkan apabila ada kotoran tersangkut pada selang/salurannya..
- Saringan air untuk setiap pembuangan air kotor dari KM kedalam riool dipasang saringan air dari kuningan berengsel.
- Untuk mengalirkan air kotor di KM/ WC dibuat riool dari pipa dengan ukuran sesuai gambar kerja dipasang terpisah dengan kemiringan □ 1,5% dan tertanam dalam tanah minimal 20 cm.
- Septictank dan rembesan:
 - Untuk penampungan kotoran dari kloset dipasang septic tank manual.
 - Pelaksanaan pemasangan septic tank Biotec disesuaikan dengan prosedur dari pabrik pembuat. Letaknya mengikuti gambar rencana dan atas persetujuan Direksi Lapangan sesuai dengan kondisi setempat.
 - Elevasi septictank tersebut dihitung berdasarkan kemiringan pipa pembuangan dari elevasi WC.

7.2. Pekerjaan Plumbing

7.2.1. Umum

- Termasuk dalam pekerjaan pemasangan sanitair ini adalah penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya yang digunakan dalam pekerjaan ini hingga tercapai hasil pekerjaan yang bermutu dan sempurna dalam pemakaian/operasinya.
- Pekerjaan pemasangan plumbing ini sesuai yang dinyatakan/ditunjukkan dalam detail gambar, uraian dan syarat-syarat dalam buku ini dan sesuai dengan persyaratan dari produsen.

7.2.2. Persyaratan Bahan.

- Warna pipa adalah putih dapat juga berwarna lain, permukaan luar dan dalam harus licin, halus dan rata serta tidak terdapat cacat-cacat yang berbahaya (seperti: retak-retak, guratan-guratan, gumpalan dan cacat-cacat lain). Pipa harus lurus berpenampang bulat, bidang ujung pipa harus tegak lurus terhadap sumbu pipa.
- Pipa PVC dan asesorisnya yang digunakan dengan diameter sesuai dengan gambar rencana.
- Kualitas PVC Jenis AW setara Wavin atau rucika
- Ukuran yang dipergunakan sebagai berikut
 - Diameter $\frac{3}{4}$ "
 - Diameter 3"
 - Diameter 4"
 - Diameter 6"
 - Atau sesuai gambar perencanaan

7.2.3. Persyaratan Kerja dan Pelaksanaan

- Instalasi Air Bersih
 - Instalasi air untuk memenuhi kebutuhan air bersih dalam bangunan dipasang jaringan pipa PVC type AW, ukuran pipa yang dipergunakan lengkap dengan bahan bantu dan pemasangan disesuaikan dengan gambar rencana dan

petunjuk dari Direksi Lapangan. Pelaksanaan pemasangan harus menurut ketentuan/peraturan dari PDAM setempat yang berlaku dan sebelumnya Penyedia Jasa harus menyerahkan rencana gambar instalasi kepada Direksi Lapangan.

- Pekerjaan ini dinyatakan selesai (dapat diterima) dengan baik, apabila seluruh jaringan instalasi yang terpasang sudah mendapat persetujuan dari Direksi Lapangan dan air sudah dapat dialirkan ketempat-tempat sesuai gambar yang telah direncanakan (tanpa mengalami kerusakan/ kebocoran).
- o Instalasi Air Kotor
 - Instalasi air kotor dipergunakan dari bahan pipa PVC dengan type AW dengan ukuran yang dipergunakan lengkap dengan bahan bantunya sesuai dengan gambar rencana. Dalam pelaksanaan pemasangan jaringan disesuaikan dengan gambar rencana dan petunjuk Direksi Lapangan. Untuk jaringan horizontal dipasang dengan kemiringan 1,5% (tidak terdapat air yang menggenang didalam jaringan) dan tertanam dalam tanah dengan kedalaman minimal 20 cm.
- o Pekerjaan Pemipaan
 - Setelah pekerjaan galian untuk pemipaan jaringan limbah telah diperiksa dan disetujui baik kedalaman, lebar galian, oleh Direksi Lapangan baru dilakukan pekerjaan pemasangan pipa.
 - Pada waktu pemasangan pipa harus diperhatikan benar-benar mengenai penyambungan pipa dan kedudukannya agar betul-betul lurus, sambungannya rapat dan dipasang dengan kemiringan pipa dengan patokan bahwa dari penyambungan awal/inlet dipasang 20 cm dari permukaan tanah dan dipasang dengan kemiringan antara 1-2 % atau sesuai dengan gambar rencana.

- Sebelum pipa dipasang, galian tanah harus diberi urugan pasir dengan ketebalan sesuai dengan petunjuk Direksi Lapangan, baru dipasang pipa yang akan dipergunakan.
- Pipa-pipa harus diberi tumpuan dengan baik terutama pada sambungan-sambungan untuk menjaga agar tidak terjadi perubahan kedudukan atau kemiringan pipa.
- Untuk meyakinkan hasil pekerjaan pemipaan, Direksi Lapangan dapat meminta kepada Penyedia Jasa untuk melakukan pengetesan pekerjaan pemipaan, dan apabila terjadi perbaikan, maka semua biaya yang diperlukan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa, sampai dapat disetujuinya pekerjaan tersebut oleh Direksi Lapangan. Kemudian dilakukan pekerjaan penimbunan/pengurugan kembali dan segera dilakukan perbaikan kembali sesuai dengan fungsi semula.

7.3. ELEKTRIKAL

7.3.1. Umum

- o Setiap Kontraktor yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan ini.
- o Kontraktor harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini.
- o Bila ternyata ada perbedaan antara spesifikasi bahan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Kontraktor untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut, sehingga sesuai dengan ketentuan pada RKS ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

Pada dasarnya semua bahan dan peralatan harus sesuai dengan ketentuan yang tertera pada peraturan-peraturan seperti :

- Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2000.
- Peraturan Instalasi Listrik (PIL)
- Syarat-Syarat Penyambungan Listrik (SPLN)
- Standard Lain : AVE Belanda, VDE/DIN Jerman, IEC Standard, JIS Jepang, NFC Perancis, NEMA USA.
- Petunjuk dari pabrik pembuat peralatan
- Peraturan lainnya yang dikeluarkan oleh instansi yang berwenang, seperti TELKOM, Dit.Jen.Bina Lindung, PLN dan Pemerintah Daerah setempat.
- Pekerjaan instalasi ini harus dilaksanakan oleh perusahaan yang memiliki surat ijin instalasi dari instansi yang berwenang dan telah biasa mengerjakannya dan suatu daftar referensi pemasangan harus dilampirkan dalam surat penawaran.
- Menyediakan tenaga kerja, bahan- bahan dan alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan sehingga dicapai hasil pekerjaan yang baik dan sempurna.
- Pekerjaan meliputi pemasangan panel listrik, instalasi kabel daya, instalasi titik lampu, instalasi stop kontak dan lainnya yang ditunjukkan dalam gambar kerja.

7.3.2. Persyaratan Bahan.

- Saklar dan stop kontak menggunakan sekelas Panasonic atau Clipsal.
- Kabel instalasi menggunakan kabel setara Supreme dengan menggunakan ukuran kabel sesuai dengan standar PLN,
- MCB dan Panel listrik setara Schneider.
- Lampu produksi Eks. Phillips

7.3.3. Persyaratan Kerja dan Pelaksanaan.

- Dalam pekerjaan ini Penyedia Jasa harus mempunyai PAS INSTALATUR PLN kategori yang sesuai dengan macam pekerjaannya dan masih berlaku pada saat pelaksanaan pekerjaan.
- Peralatan/bahan yang akan dipasang harus memenuhi persyaratan pengujian yaitu pabrik dan pengujian pada instalasi yang bersangkutan (Lembaga Masalah Ketenagaan PLN).
- Setelah pemasangan sistem selesai, Penyedia Jasa wajib mengadakan pengetahuan/percobaan untuk menunjukkan bahwa sistem dipasang dengan benar, memenuhi persyaratan dan bekerja dengan baik, untuk mendapatkan rekomendasi dari PLN.
- Untuk mendapatkan hasil pekerjaan listrik yang baik dan memuaskan, maka persyaratan/pemasangan dan pengetesan instalasi listrik harus sesuai dengan PUIL dan standard PLN (SPLN). Standard-standard negara lain yang digunakan sebagai pelengkap adalah: IEC, VDE, BS, JIS dll.
- Instalasi Panel
 - Kabinet
 - Semua kabinet harus dibuat dari plat baja dengan tebal minimum 2 mm, atau dibuat dari bahan lain sesuai petunjuk Direksi Lapangan. Kabinet untuk “panel board” mempunyai ukuran yang proporsional seperti disyaratkan untuk panel board, yang besarnya sesuai dengan ukuran pada gambar rencana atau menurut kebutuhan, sehingga untuk jumlah dan ukuran kabel yang di pakai tidak terlalu sesak.
 - Frame/rangka panel harus di grounding di tanahkan. Pada kabinet harus ada cara-cara yang baik untuk memasang, mendukung dan menyatel panel board serta tutupnya.
 - Kabinet dengan kabel-kabel trough feeder harus diatur sedemikian rupa, sehingga saluran dengan lebar tidak kurang dari 10 cm untuk branch circuit panel board.

- Finishing.

Semua kabinet harus di cat dengan warna yang di tentukan oleh Direksi Lapangan. Semua kabinet dari pintu-pintu untuk panel board listrik harus di buat tahan karat dengan cara Galvanized plating atau dengan Zink chromete primer. Selain yang tersebut di atas harus dilapisi dengan lapisan anti karat, yaitu :

- ❖ Bagian dalam dari box pintu.
- ❖ Bagian luar dari box yang di galvanisir/ cadnium plating tak perlu di cat kalau seluruhnya terendam, kalau dipakai zink chromate primer harus di cat dengan cat bakar.

7.3.4. Testing Sistem Instalasi Listrik

- o Pada waktu instalasi telah selesai, sistem listrik yang dipasang harus dites dan mendapat pengesahan dari PLN.
- o Instalasi listrik penerangan maupun tenaga siap terpasang.
- o Pengukuran untuk Instalasi Penerangan :
- o Hubungan ke armature diputuskan dengan mematikan saklar yang berhubungan ke lampu-lampu maupun ke alat.
- o MCB dipanel dalam posisi OFF.
- o Pengukuran dilakukan setiap group maupun phase serta arde.
- o Untuk pengukuran instalasi penerangan tahanan kawat dibuatkan daftar.
- o Setiap menunjukkan hasil pengukuran tahanan kawat dibuatkan daftar.
- o Di waktu pengukuran dilaksanakan, sumber daya dari PLN/ Genset tidak boleh dimasukkan.
- o Pengetesan terhadap armature/ lampu penerangan :
 - Jangka waktu pengetesan 7x24 jam.
 - Lampu dinyalakan terus menerus.
 - Pengujian dapat dilakukan secara random dan secara keseluruhan.

- Pengukuran untuk instalasi tenaga :
 - Hubungan ke equipment (alat) diputuskan dengan mematikan switch untuk alat itu.
 - Kontaktor maupun MCB untuk alat itu dalam posisi OFF.
 - Pengukuran dilakukan setiap phase, serta arde.
 - Untuk pengukuran instalasi tenaga, tahanan kawat (sesuai PUIL 1987).
 - Setiap penunjukan hasil pengukuran tahanan kawat dibuatkan daftar.
 - Pada waktu pengukuran dilaksanakan, sumber daya dari PLN maupun Genset tidak boleh dimasukkan.
- Pengukuran arde induk :
 - Pemantekan pipa arde selesai dikerjakan serta kabel arde sudah ditanam.
 - Setiap alat ukur khusus untuk mengukur tahanan kawat dari arde.
 - Hasil pengukuran dari pada tahanan kawat dari pada arde harus sesuai dengan PUIL 1987.

7.3.5. Masa Pemeliharaan dan Serah Terima Pekerjaan

- Peralatan instalasi ini harus digaransi selama satu tahun terhitung sejak saat penyerahan pertama.
- Masa pemeliharaan instalasi ini adalah sesuai dengan Kontrak Induk Pekerjaan.
- Apabila selama masa pemeliharaan, Penyedia Jasa instalasi tidak melaksanakan tegoran dari Direksi Lapangan atas perbaikan/ penggantian/ penyetelan yang diperlukan, maka Direksi Lapangan berhak menyerahkan perbaikan/ penggantian/ penyetelan tersebut kepada pihak lain, atas biaya Penyedia Jasa Instalasi yang pertama.
- Selama masa pemeliharaan, Penyedia Jasa melatih petugas-petugas yang ditunjuk oleh pemilik, sehingga dapat mengenali system instalasi dan dapat melaksanakan pemeliharaan lebih lanjut.

- Serah terima pertama Instalasi ini baru dapat dilaksanakan setelah ada bukti pemeriksaan/ testing dengan hasil baik yang ditandatangani bersama oleh Penyedia Jasa dengan Direksi Lapangan, serta dilampiri pula dengan gambar terlaksana (As Built Drawing) brosur peralatan, instruction manual dan lain-lain.
- Serah terima kedua baru dapat dilaksanakan setelah semua pekerjaan telah dilaksanakan pada penyerahan pertama, disertai Berita Acara Penyerahan Pekerjaan yang kedua, dilengkapi pula foto-foto dokumentasi atas pelaksanaan pekerjaan.
- Engsel, dan penggantung lainnya menggunakan merek Dekson atau setara yang disetujui oleh direksi pengawas.

7.3.6. Teknis Instalasi Kabel/Wiring

- Pemasangan di Permukaan
 - Semua kabel yang digunakan jenis sesuai gambar dipasang pada permukaan plat/ balok dengan klem dan pendukung-pendukung yang sesuai.
 - Semua kabel-kabel harus dipasang lurus/ sejajar dan jari-jari lengkungnya tidak boleh lebih dari syarat-syarat pabrik.
 - Untuk ujung penyambungan baik ke panel maupun ke mesin harus lengkap dengan kabel schoen/ terminal.
- Kabel Dalam Tanah
 - Kabel tegangan rendah harus ditanam sedalam 80 cm dibawah permukaan tanah.
 - Kabel yang ditanam dibawah jalan aspal harus dipasang didalam pipa GIP yang berlapis adukan beton disebelah samping dan atasnya setebal 15 cm.

Galian untuk menempatkan kabel yang dipasang dalam tanah harus bersih dari bahan-bahan yang dapat merusak isolasi kabel seperti : batu, abu, kotoran dan lain-lain. Atas galian (lubang) diurug dengan pasir setebal 7,5 cm kemudian diletakkan kabel dan

diurug lagi dengan pasir setebal 15 cm kemudian diberi bata merah atau beton cetak ukuran 30 x 40 cm² tebal □ 10 cm, baru diurug dengan tanah dan dipadatkan.

- Kabel harus diberi loop pada tiap-tiap tiang dan kotak-kotak sambung.
- Pada daerah yang mendaki kabel harus diangkur.
- Tanda-tanda dari beton harus dipasang pada tempat-tempat tertentu untuk memberi petunjuk mengenai tempat dan arah kabel tanah.

○ Penyambungan Kabel

- Semua penyambungan kabel harus dilakukan dalam kotak-kotak penyambungan.
- Kabel-kabel harus disambung sesuai dengan warna-warna atau nama masing-masing dan harus diadakan pengetesan tahanan isolasi dimana penyambungan dilakukan. Penyambungan kabel tembaga harus mempergunakan penyambung-penyambung dengan ukuran yang sesuai.
- Penyambungan pada kabel yang berisolasi karet atau PVC harus diisolasi dengan pipa karet atau PVC berkualitas.
- Semua penyambungan kabel tegangan tinggi harus diawasi oleh ahli dari PLN atau Jawatan lain yang sederajat dengan biaya Penyedia Jasa. Semua kabel yang dipergunakan untuk instalasi listrik harus memenuhi persyaratan SII dan PLN. Semua kabel/kawat harus dalam keadaan baru dan harus jelas mengenai ukuran, jenis kabel, nomor dan jenis pintalannya. Semua kawat dengan penampang 6 mm² ke atas harus terbuat secara dipilin (stranded).

○ Splice/ Pencabangan.

Tidak diperkenankan adanya splice atau sambungan-sambungan baik dalam feeder maupun cabang-cabang kecuali pada outlet atau

kontak-kontak penghubung yang dapat dicapai (accessible). Sambungan pada kabel circuit cabang harus dibuat secara mekanis dan harus teguh secara elektrik dengan cara-cara “solderless connector”. Dalam membuat “splice” konektor harus dihubungkan dengan terminal sambungan, tidak ada kabel-kabel telanjang yang kelihatan dan tidak dapat terlepas karena adanya getaran.

- Saluran Penghantar Dalam bangunan.
 - Setiap saluran kabel dalam bangunan dipergunakan pipa conduit diameter 5/8”.
 - Setiap pencabangan harus menggunakan junction box yang sesuai dengan sambungan. Apabila lebih dari satu sambungan harus menggunakan terminal strip di dalam junction box kualitas baik.
 - Ujung pipa kabel yang masuk kedalam panel dan junction box harus dilengkapi dengan kabel skun/locknut, sehingga pipa tidak mudah tercabut dari panel.

7.3.7. Instalasi Saklar

Saklar-saklar dari jenis rocker mekanisme dengan rating 10A/13A, 250V pada umumnya dipasang inbow kecuali disebutkan lain pada gambar. Jika tidak ditentukan lain, saklar-saklar tersebut bingkainya harus dipasang rata pada tembok dengan ketinggian 150 cm di atas lantai yang sudah selesai kecuali ditentukan lain oleh Direksi Lapangan. Saklar-saklar tersebut harus dipasang dalam kotak-kotak dan ring setelannya yang standar dilengkapi dengan tutup persegi. Sambungan-sambungan hanya diperbolehkan antara kotak-kotak yang bersekatan.

- Stop Kontak
- Stop kontak memakai type earthing contact dengan rating sesuai dengan gambar dan besaran alat yang dilayani. Semua pasangan stop kontak harus di beri saluran ketanah (grounding).

- Stop kontak harus dipasang rata dengan permukaan dinding dengan ketinggian 30 cm dari atas lantai yang sudah selesai atau sesuai petunjuk Direksi Lapangan.

7.3.8. Pengendalian Mutu.

- Peralatan instalasi ini harus digaransi selama satu tahun terhitung sejak saat penyerahan pertama.
- Masa pemeliharaan untuk instalasi ini adalah selama enam bulan terhitung sejak saat penyerahan pertama.
- Selama masa pemeliharaan, Pemborong instalasi ini diwajibkan mengatasi dan mengganti segala kerusakan yang terjadi tanpa adanya tambahan biaya.
- Selama masa pemeliharaan ini, seluruh instalasi yang telah selesai dilaksanakan masih merupakan tanggung jawab Pemborong sepenuhnya.
- Selama masa pemeliharaan ini, apabila Pemborong instalasi ini tidak melaksanakan teguran dari Konsultan Pengawas atas perbaikan/penggantian/penyetelan yang diperlukan, maka Konsultan Pengawas berhak menyerahkan perbaikan/penggantian/penyetelan tersebut kepada pihak lain atas biaya Pemborong instalasi ini.
- Selama masa pemeliharaan ini, Pemborong instalasi ini harus melatih petugas- petugas yang ditunjuk oleh pemilik sehingga dapat mengenali sistem instalasi dan dapat melaksanakan pemeliharaannya.
- Serah terima pertama dari instalasi ini harus dapat dilaksanakan setelah ada bukti pemeriksaan dengan hasil yang baik yang ditandatangani oleh Pemborong dan Konsultan Pengawas serta dilampirkan Surat Ijin Pemakaian dari Jawatan Keselamatan Kerja.
- Apabila diperlukan oleh Pemberi Tugas, Pemborong harus bersedia datang ke lokasi Kegiatan untuk mengatasi dan memperbaiki kerusakan-kerusakan yang terjadi. Petugas yang ditunjuk oleh

Pemborong harus sudah hadir paling lambat 3 jam setelah dihubungi oleh Pemberi Tugas.

- Pengurusan ijin-ijin yang diperlukan untuk pelaksanaan instalasi ini serta seluruh biaya yang diperlukannya menjadi tanggung jawab Pemborong.
- Pembobokan tembok, lantai, dinding dan sebagainya yang diperlukan dalam pelaksanaan instalasi ini serta mengembalikan seperti kondisi semula, menjadi lingkup kerja instalasi ini.
- Pembobokan/pengelasan/pengeboran hanya dapat dilaksanakan apabila ada persetujuan dari pihak Konsultan Pengawas secara tertulis.

BAB 8 PEKERJAAN SARPRAS

8.1. PEKERJAAN GEOTEXTILE / GEOMEMBRAN HDPE

Geotekstil untuk perkuatan timbunan harus memenuhi persyaratan spesifikasi. Kontraktor harus menunjukkan contoh material yang disertai sertifikasi pabrik pembuat kepada Pemimpin Proyek untuk diperiksa dan disetujui. Contoh-contoh ini harus diseleksi oleh Pemimpin Proyek bersama-sama dengan contoh dari lapangan untuk disetujui.

8.1.1. Sifat-sifat Fisik

- Geotekstil harus dari jenis yang tidak dianyam (non woven), Bahan Polyester Fibre atau Polypropylene, Kuat Tarik Tinggi, Tahan terhadap Bahan Kimia, Tahan terhadap Suhu Tinggi, Tahan terhadap Mikro organisme, Tahan terhadap Ultraviolet
- Geotekstil yang terbuat dari potongan-potongan bahan fiber, limbah fiber, hasil daur ulang dari fiber tidak dapat diterima.
- Geotekstil harus memiliki daya tahan terhadap pengaruh mikro biologi.
- Setiap rol geotekstil yang dikirimkan ke lapangan, harus mempunyai tingkat/kelas dan nomor produksi yang tertera jelas pada panjang interval tertentu untuk maksud pemeriksaan visual.

8.1.2. Penyimpanan dan Pemasangan

- Geotekstil yang dikirim ke lapangan harus dengan suatu pelindung yang membungkus material tersebut terutama dari sinar matahari. Penyimpanan dan pemasangan gulungan geotekstil tersebut tidak boleh mengakibatkan kerusakan fisik.
- Pemasangan geotekstil harus sesuai dengan petunjuk yang dikeluarkan oleh pabrik. Geotekstil harus dihamparkan secara memanjang dengan tepat. Geotekstil harus dipasang pada lokasi seperti yang dicantumkan pada Gambar Rencana atau atas petunjuk Konsultan Pengawas.

- Permukaan tanah tempat geotekstil akan digelar, haruslah bersih dari benda- benda tajam/runcing seperti akar pohon dan batuan- batuan yang dapat menimbulkan kerusakan pada geotekstil.
- Penggelaran geotextile dimulai dari lokasi awal akses keluar masuk kendaraan pengangkut material urugan.
- Geotextile dipasang pada dasar bangunan sebagai filter penahan butiran tanah dasar yang kemungkinan akan terbawa oleh air pada saat pasang surut maupun run-up run-down akibat gelombang
- Letakkan pembeban pada tepi gelaran untuk mencegah hamparan bergeser atau terlipat.
- Penyambungan gelaran dapat dilakukan dengan cara tumpang tindih (overlap) atau penjahitan.
- Lakukan pemadatan/Penyusunan block beton secara bertahap dimulai dari titik awal penggelaran geotextile.

8.2. PEKERJAAN SALURAN

8.2.1. Pekerjaan Saluran Drainase

Untuk pekerjaan saluran Drainase ini menggunakan produk saluran beton bertulang tipe U- Ditch dan tipe Kotak (Box Culvert) yang dibuat dengan metode pracetak secara pabrikasi beserta tutup (jika diperlukan), untuk dipergunakan sebagai saluran pada sistim drainase lingkungan dan perkotaan.

Apabila rekanan tidak mempunyai pabrik untuk produk pabrikasi maka diwajibkan untuk mensubkontrakkan kepada pabrikan yang dapat bertanggung jawab dalam hal-hal sebagai berikut :

- Dapat memberikan asistensi dalam hal perencanaan pekerjaan drainase.
- Membuat secara pabrikasi dari produk / barang – barang yang dibutuhkan untuk pekerjaan dimaksud.

- Melaksanakan pengiriman / transportasi dari lokasi pembuatannya/pabrik pembuatannya hingga ke lokasi gudang lapangan yang ditunjuk.
- Memberikan asistensi pekerjaan konstruksi berhubungan dengan produk yang disuplai jika diperlukan.
- Memberikan asistensi dalam hal penilaian mutu secara berkala dan ikut monitoring dalam pemasangan produk dilapangan.

8.2.2. Persyaratan untuk pabrikan:

- Pabrikan harus memiliki akreditasi & sertifikasi ISO yang masih berlaku atau tidak kadaluarsa.
- Pabrikan harus memiliki lahan dan peralatan untuk membuat produk dimaksud atau,
- Supplier adalah yang diberi kuasa oleh pabrikan / pembuat untuk melaksanakan pengadaan produk yang dimaksud.
- Pembuat produk memiliki fasilitas laboratorium beton serta peralatan uji yang memadai dan menjalani sertifikasi uji mutu perbandingan oleh yang berwenang dan independen.
- Pabrikan / produsen harus memiliki departemen teknis yang dapat memberikan asistensi kepada pelanggan dalam hal perencanaan, produksi dan penilaian mutu.
- Pabrikan / produsen dapat menunjukkan bahwa pembuatan produk yang dimaksud dilakukan dalam suatu sistem manajemen mutu yang berlaku dan diawasi oleh pihak lain yang berwenang dan independen. Serta Pabrikan adalah pemilik / pemegang hak untuk desain Industri dari produk tersebut.
- Pabrikan / produsen harus memiliki stock produksi yang memadai dapat mensuplai sesuai dengan kebutuhan proyek yang diprogramkan oleh pihak pengguna jasa, sehingga tidak akan terjadinya kelambatan dalam pelaksanaan pekerjaan

8.2.3. Persyaratan Teknis:

8.2.3.1. Pembuatan

Saluran beton bertulang pracetak tipe – U (U – Ditch) dan tutupnya serta saluran tipe – Kotak (Box Culvert), harus dibuat dengan yang menghasilkan kualitas terbaik dari produk yang dihasilkannya dan sesuai / cocok untuk digunakan sebagai sistim saluran drainase.

Produk yang dihasilkan adalah yang dibuat dengan dicetak pada cetakan yang terbuat dari besi dan mampu memberikan kepadatan beton melalui proses pemadatan menggunakan getaran frekuensi tinggi sehingga menghasilkan kepadatan maksimum dari beton dan mengakibatkan produk yang optimum.

8.2.3.2. Material

Produk saluran beton bertulang pracetak tipe – U dengan tutupnya dan tipe – Kotak (Box Culvert) harus terbuat dari material yang terdiri sebagai berikut :

- Agregat

Agregat kasar dan halus biasa digunakan untuk membuat beton secara normal harus digunakan secara proporsional untuk menghasilkan susunan agregat campuran yang terbaik dalam komposisi campuran beton sesuai yang direncanakan.

Penentuan ukuran dari butiran agregat bentuk partikel agregatnya adalah dimaksudkan agar sesuai dengan pelaksanaan pembuatannya dan cocok dengan maksudnya sebagai saluran drainase.

Material – materials tersebut harus disampling untuk pengujian agregat dan semua hasil pengujian agregat tersebut terdokumentasi secara baik.

- Semen

Semen yang digunakan untuk produk Saluran beton bertulang pracetak tipe – U, tutupnya dan tipe Kotak adalah dari jenis Tipe Serbaguna sesuai SNI-03-2049-1992 yaitu semen tipe I untuk saluran drainase/irigasi dan semen tipe V untuk saluran air limbah atau saluran dimana airnya mengandung kadar garam yang tinggi.

Kandungan semen didalam campuran betonnya harus berkisar antara tidak boleh kurang dari 380 kg/m³ – beton segar, serta pada penggunaan yang tepat dari jumlah air – semennya yang mana ditentukan oleh pabrikan pembuat produk untuk mendapatkan dan mencapai kualitas beton yang disyaratkan. Rasio air semen (Water/Cement) maksimum 0,5.

- Besi Tulangan

Jenis besi tulangan yang digunakan adalah dari jenis HDDW (Hard Drawn Deformed Wire) atau CRDW (Cool Rolled Deformed Wire) untuk beton bertulang dengan sifat kekuatan tegangan tarik dan leleh sebagai berikut :

- Yield strength (Tegangan Leleh) $\geq$ 4500 kg/cm²
- Tensile strength (Tegangan Tarik) $\geq$ 5000 kg/cm²

Pabrikan / produsen harus dapat menjaga konsistensi mutu dari kualitas besi tulangan yang digunakan dengan melakukan pengujian rutin untuk sifat kekuatan besi tulangan yang digunakan tersebut.

Seluruh catatan / dokumen hasil pengujian tersebut harus dijaga untuk pada saatnya digunakan sesuai prosedur mutu pada saat dilakukan pemeriksaan. Prosedur pemeriksaan merujuk kepada standard ketentuan atau prosedur sistim mutu yang ada.

- Kualitas Pengerjaan

Produk saluran beton bertulang tipe – U, tutupnya dan tipe Kotak yang dikirimkan sebagai pengadaan barang untuk pekerjaan saluran drainase tersebut harus bebas dari cacat berupa gompal ataupun retak yang mengakibatkan cacat secara struktural.

Produk – produk tersebut harus merupakan produk beton bertulang dengan ketahanan dan kekuatan yang baik serta halus permukaannya, tidak terdapat banyak bopeng akibat udara yang terperangkap serta cacat yang mengganggu persyaratan sehubungan dengan fungsi sebagai saluran drainase.

- o Beton

Beton yang digunakan dalam pembuatannya haruslah merupakan beton yang dikontrol dalam pencampurannya dan diaduk secara mekanis. Setiap kali pembuatan campuran beton untuk pengecorannya haruslah diawasi serta terukur secara ketat untuk mendapatkan beton segar yang memiliki kualitas yang seragam pada setiap proses produksi yang dilakukan.

Beton segar tersebut kemudian dituangkan kedalam cetakan dan (untuk mengoptimalkan pemakaian cetakan diapi sesuai prosedur) dirawat pada beberapa tahapan suhu yang sesuai untuk maksud tersebut agar menghasilkan beton yang padat, dan proses pengerasan beton yang bebas dari cacat sehingga tidak merugikan dalam hal kekuatan dan umur layan dari produk yang dihasilkan. Penggunaan bahan tambahan (pada campuran beton) dengan maksud untuk meningkatkan kualitas kekuatan beton adalah diperbolehkan. Pemeriksaan secara rutin untuk kualitas beton harus dilakukan dengan menggunakan metode uji kuat tekan kubus. **Mutu beton minimum K-300 untuk saluran tipe - U dan minimum K-350 untuk tutup saluran dan saluran tipe – Kotak (Box Culvert) dengan kuat tekan Test Loading minimum 10,5 Ton/M2**

- Penulangan

Penulangan atau pembuatan besi tulangan dari produk tersebut adalah dibuat dari jaringan kawat baja las (Mesh type) dengan tambahan berupa batangan besi tulangan sejenis yang dipotong dan dipasangkan sesuai perencanaannya untuk maksud mendapatkan kekuatan seperti yang dimaksud terutama untuk daerah yang secara strukturalnya adalah kritis dari produk tersebut atau menderita momen – momen yang merugikan.

Selimut beton untuk tulangan tersebut disyaratkan dan ditentukan oleh pembuat dengan tujuan memberikan jaminan untuk perlindungan terhadap penulangan yang dibuat agar dapat dicapai umur layan yang maksimal dari produk tersebut.

- Toleransi

Dalam hal toleransi, besaran untuk dimensi dari produk jadi adalah sesuai dengan rekomendasi pabrikan yang didasarkan pada standard acuan yang diterapkan.

Pabrikan pembuat produk bertanggung jawab untuk keakurasian/presisi dari ukuran produk yang dibuat serta wajib menyediakan cara / metode dan alat yang digunakan untuk pemeriksaan dimensi dari produk tersebut.

Produk harus direncanakan sebagai saluran drainase pada sisi jalan dan dibuat agar mampu menahan tanah aktif serta beban dinamis dari lalu lintas kendaraan di dekatnya dalam kondisi normal untuk pemasangannya. Pada lokasi pemasangan yang dianggap kondisi telah melampaui kapasitas produk terhadap beban yang terjadi, maka digunakan balok beton penyangkang beton yang dipasang pada bagian tengah segmen pracetak.

Untuk fungsi sebagai Gorong – gorong digunakan saluran tipe Kotak (Box – Culvert) dengan absorpsi beton tidak boleh melampaui 8 %.

Semua dimensi / ukuran serta toleransi adalah sesuai yang ditentukan oleh pembuat dengan mengacu pada spesifikasi yang dituangkan pada brosur / catalog berikut persyaratan teknisnya yang memberikan data hasil uji laboratorium dari Pabrikan yang memiliki akreditasi & bersertifikasi ISO.

Dalam perencanaan U-ditch yang digunakan adalah 50x50x120 cm dan 50x60x120 cm dan box culver 50x50x100 cm.

CHAPTER 9 PROVOSIONAL SUM ITEM

9.1. PROVOSIONAL SUM ITEM PERFORMANCE & SPECIFICATION

No	Product	Performance	Specification
1	RYNAN® Oxygen Generator	- Efisiensi penghasil oksigen 1000kg/hari - Konsentrasi oksigen murni $93 \pm 3\%$	· RYNAN® PSAU1000 or · Oxygen generation efficiency 1000kg/day · Pure oxygen concentration $93 \pm 3\%$ · Connection: 4G/Wifi
2	Oil-free air compressor	Efisiensi energi optimal motor kipas dicapai dengan kontrol inverter Motor IPM magnet permanen meningkatkan efisiensi sebesar 5%. Volume udara yang meningkat dikendalikan secara efektif oleh tekanan optimal. - Pelumasan air sederhana dan ramah lingkungan. Kompresor tanpa oli dengan kapasitas 45kW mampu menghasilkan 7.3 m³/min (pada tekanan 0.7MPa) akan menyediakan cukup udara untuk 1 PSAU-1000 Oxygen Generator	· MITSUI SEIKI 45kW · Power: 45 kW · Electricity supply: 380 VAC / 3 phase - 50 Hz · Compressed air pressure: 7 bar · Compressed air flow: 6,800 L/min · Connection: I/O

No	Product	Performance	Specification
3	RYNAN® Multi - Function Device	Menciptakan aliran laminar satu arah yang meningkatkan efisiensi pengumpulan limbah dan melarutkan oksigen secara merata di tambak. Secara otomatis menyesuaikan dan menyediakan jumlah oksigen terlarut (DO) di tambak hingga >20mg/L, mengurangi kehilangan oksigen berkat sistem distribusi gas oksigen molekuler. Memberi makan otomatis sesuai volume dan jadwal yang diatur, dilengkapi kecerdasan buatan yang menyesuaikan jumlah makanan dengan kondisi udang dan cuaca. Mengukur konsumsi daya, arus, dan tegangan secara otomatis. Tiga "Multifunction Device" mampu memberikan cukup fungsi untuk menciptakan aliran, menyediakan oksigen terlarut, dan memberi makan otomatis pada tambak udang seluas 1000m2.	·RYNAN® MFD550C ·Maximum flow rate: 900 m3 /h ·Material Stainless Steel 316 & GFRP (Glass Fiber Reinforced Polyester) ·Remote control via TOMGOXY™ mobile app ·Connection: 4G/Wifi, LORA
4	RYNAN® Water quality monitoring	Mengukur pH, suhu, oksigen terlarut, level air, kekeruhan, dan salinitas secara real-time. Bersama dengan kabinet node sensor, semua sinyal diunggah ke cloud dan keputusan diambil berdasarkan AI.	· RYNAN® WQMSA05 · Power supply: 24 VDC · Sensor Connection: Salinity, pH, DO, temperature, radar. · Connection: 20mA/RS485/Relay · Media Method: LoRa
5	RYNAN® LoRa Gateway	Menerima data dari stasiun pemantauan kualitas air di tambak. Mengelola dan mengontrol perangkat pintar dalam sistem TOMGOXY. Dikendalikan melalui TOMGOXY™ app.	· RYNAN® RLGA05 · Connection: 4G/Wifi, LORA · Pond management: 04 ponds · Remote control via TOMGOXY™ mobile app
6	RYNAN® Weather station	Pemantauan parameter cuaca secara real-time. Pengukuran yang terintegrasi ke dalam stasiun termasuk arah angin, kecepatan angin, suhu, kelembaban udara, curah hujan, dan intensitas cahaya.	· RYNAN® RWS55TH · Air temperature Range: -40~80oC

No	Product	Performance	Specification
			· Air humidity Range: 0 – 100%RH · Wind speed Range: 0 – 30m/s · Wind direction Range: 0 – 360o · Amount of rain Range: 0 – 8 mm/min · Light intensity Range: 0 – 65535 · Connection: 4G/WIFI
7	RYNAN® Central controller	Penerima sinyal dan unit kontrol kipas untuk menciptakan aliran di tambak. Mengontrol kecepatan kipas dan daya. Melindungi motor kipas saat terjadi masalah listrik. Menghemat energi saat sistem beroperasi	· RYNAN® RSC5363 · Power supply: 3 phase 380 V · Power: 44 KW (8x5.5 KW) · Connection method: RS485, LoRa · Remote control via TOMGOXY™ mobile app
8	Siphon	Limbah dikumpulkan secara efektif di tambak dan dibuang dengan mudah. Dilengkapi dengan tutup yang dapat mengatur jenis material yang diperbolehkan melewati.	· Case and frame: 316 stainless steel · Material: GFRP (Glass Fiber Reinforced Polyester)
9	Oxygen and compress air supplying system (hoses and accessories)	Peralatan pipa dengan konektor dan aksesoris untuk distribusi udara bertekanan tinggi..	· Design pressure: 10 Kg/cm2 · Working pressure: 7 Kg/cm2 · Type of vase: Compressed air tank
10	RYNAN® Emergency oxygen system	Dalam keadaan darurat, operasi cerdas menghemat energi.	· Model: OSS200
		Aktivitas otomatis yang telah dijadwalkan sebelumnya. Mengontrol operasi perangkat dan memantau parameter secara jarak jauh melalui aplikasi mobile	· Material: Electrostatically painted steel · Oxygen capacity: 200 Kg · Container Volume: 20 m³
			· Max pressure: 10 Bar · Operating pressure: 07 Bar

No	Product	Performance	Specification
			Connection: 4G/Wifi
11	RYNAN® Smart LED Light	Meningkatkan pertumbuhan udang secara etis menggunakan teknologi lampu LED. Dengan kemampuan mengontrol, menjadwalkan aktivitas, dan mengatur tingkat reduksi cahaya secara jarak jauh melalui aplikasi mobile	RYNAN® QGLED200W
			Voltage: 200 W
		Pemantauan frekuensi penggunaan disederhanakan melalui platform Software as a Service (SaaS)	Luminous flux: 13500 lm
		Integrasi yang mudah ke dalam pengaturan tambak, menawarkan konektivitas nirkabel untuk pendekatan yang efisien dan efektif dalam meningkatkan budidaya udang.	Luminuos efficiency: 65 - 70 lm/W
		Cakupan cahaya cukup untuk memberikan jumlah cahaya yang diperlukan untuk udang pada malam hari, memperpendek waktu budidaya.	Durability: 50000 hours
			Light temperature: Green: 5000K - 7000K, Blue: >10000K
			Connection: 4G/WIFI LoRa/RS485
12	Wiring for power and signal supply (cables and accessories)	Menyediakan daya dan sinyal ke perangkat yang dijelaskan di atas.	DXV/Sc 4cx2.5mm2
			DXV/Sc 4cx4.0mm2
			CXV 2CX6mm2
			CXV 2CX1.5mm2
			CXV 2CX2.5mm2
			VVCm-2x6.0mm2
			Shield 10cx0.5mm2
			- TE CV16mm2 - TE CV10mm2

No	Product	Performance	Specification
13	RYNAN® Bio Reactor	Memantau dan mengontrol langsung pada layar sentuh. Manajemen pemanasan. Memantau pH dan secara otomatis menyesuaikan. Memantau konsentrasi oksigen terlarut. Sterilisasi lingkungan secara langsung. Mengamati reaksi di dalam tangki dengan mudah. Oksigen dapat disuplai ke dalam tangki jika diperlukan	RYNAN® Bio 200L

BIDANG STRUKTUR DAN ARSITEKTUR

No	Pekerjaan	Spesifikasi	Merk
1	Besi Beton Ulir	- Baja Ulir fy 420 Mpa - SNI - Dia. $\geq$ 10mm	- Krakatau Steel - Master Steel - Merk lain setara - SNI
2	Besi Beton Polos	- Baja Ulir fy 240 Mpa - SNI - Dia. $<$ 10mm	- Krakatau Steel - Master Steel - Merk lain setara - SNI
3	Mutu Beton Bangunan	Fc' = 21Mpa (K250) untuk struktur Pondasi, Tiebeam, Kolom, Balok, Plat	Lokal
4	Mutu Beton Jalan	Fc' = 21Mpa (K250) untuk jalan	Lokal
5	Baja Ringan Atap	- SNI	- Setara Taso/ Smartruss
6	Penutup Atap	- SNI - Twinwal Corrugated - Bahan UPVC	- Setara Alderon
7	Cat Baja Profil Siku	- Cat Dasar Zinc Chromate - Cat Finish	
8	Penutup Lantai Homogenous Tile Unpolished	- Unpolished	- Setara Roman, Indogress/Garuda
9	Penutup Lantai Homogenous Tile polished	- Polished	- Setara Roman, Indogress/Garuda

10	Kusen Jendela Aluminium	- Ukuran 4" x 1 ¾" x 1.5mm - Finishing Kusen sesuai gambar detail - Kaca Tempered - Ukuran dan tebal sesuai Gambar rencana	- Setara Alexindo
11	Pekerjaan ACP	- Rangka Baja Hollow - Koneksi Baja ke Struktur Beton : Angkur Chemical M16 - Penutup Rangka : ACP - o ACP tipe PVDF (Eksterior) - o Tebal : 4mm - o Tebal Coating : 0.3mm	- Angkur Chemical : HILTI - Seven
12	Cat Dinding Interior & Exterior	- Pengecatan 3 Lapis - Merk Cat Interior : DULUX Pentalite - Merk Cat Exterior : Dulux Weathershield	DULUX
13	Water Proffing	- Tipe Coating - Sika Top 107 seal	- Setara Sika
14	Geomembrane HDPE Kolam	- Min Avg Thickness : 0.75mm - Min Strength at Yield, kN/m width : 11 - Min Strength at Break, kN/m width : 21 - Tebal : 500 micron	
15	Geomembrane HDPE Tandon	- Min Avg Thickness : 0.5mm - Min Strength at Yield, kN/m width : 11 - Min Strength at Break, kN/m width : 21 - Tebal : 500 micron	
16	Pipa Galvanis , Plat Galvanis, Hollow Galvanis.	- Profil : Baja - Tipe : Galvanise - Tebal Pipa = 2mm - Tebal Plat = 5,7mm - Tebal Hollow = 1,5mm	

BIDANG MEKANIKAL ELEKTRIKAL

No	Pekerjaan	Spesifikasi	Merk
1	LISTRIK, PENERANGAN & KOTAK KONTAK		
	Panel Listrik	Free standing & wall mounted Finishing box powder: Powder coating Box Panel Form 2, busbar standard	Panel maker : Omni Electrindo, Jaya Kencana Electric, Dimensi Panel
	Genset	500 Kva, Cummins KTA19G4, Stamford HCI544D, ready to be synchronized	Triana Power, Perkins-Cummins, Stamford- Cummins
	Komponen Panel	ACB, MCCB, MCB, Ampermeter Voltmeter Frequency Meter Cos phi meter	Schneider, ABB, LS
	Digital Power Meter	Multi function power meter	Schneider, ABB, GAE, Rivalco, Circutor, JETRO
	Push Button & Pilot Lamp	Standard	Schneider, ABB
	Control Relay		Socomec, Schneider, ABB, Omron
	Contactor, Star Delta starter, DOL		Schneider, ABB, Hager, Siemens
	Current Transformer (Trafo)	20kV/380-230 Volt	Schneider, ABB, TELE, GAE, Risesun, JETRO
	Digital Power Meter	Multi function power meter	Schneider, ABB, GAE, Rivalco, Circutor, JETRO
	Push Button & Pilot Lamp	Standard	Schneider, ABB
	Kabel – kabel	NYY, NYA, NYMHY, NYM, NYFGbY, N2XSEBY, NYYHY, N2XSY	Supreme, Tranka, Kabelindo, Kabelmetal
		Termination Kit Sambungan/	3M, Raychem, Nexans

No	Pekerjaan	Spesifikasi	Merk
		Penyambungan FRC	Nexans, Betaflam, Helucable, Alcatel, Shan Cable, Fujikura, Furukawa, Pierlly, SK
	Konduit	PVC High Impact	Ega, Boss, Pralon
	Cable Mark		3M, Legrand
	Down Light LED	Lampu, fitting	Philips, Osram, GE, NVC
		Armature	Saka, Philips, Artolite
		Tiang Lampu LED	Philips, Osram, GE, NVC
	Stop kontak, Saklar	Type standard	Berker, Clipsal, Legrand, MK, Boss
	Exhaust Fan	6-10 Inch, 220V, 25W	Sekai, Sanyo
	Kabel tray / kabel ladder		
	Galvanized	Interack, Sumber Surya, Mandiri, Three star, Triabadi, Arbion Asia,	
	Saka		
	Konduit	PVC High Impact	Ega, Boss, Pralon
	Cable Mark		3M, Legrand
	AC Wall Mounted	1 PK	Daikin, Sharp, Samsung
	Tiang Beton	9m 200dAN – 350dAN	
	Fuse 2A	AC, 220V	
	Thermal Overload	380 V, 50 Hz	Schneider, Siemens, ABB.
2	SISTEM PLUMBING		
	Kabel	NYF, NYFGbY, , NFA2X, NFA2X-T.	Supreme, Kabelmetal, Kabelindo, Tranka
	Panel Kontrol Pompa Transfer	Start-stop via WLC dengan elektroda di tangki atas	
	Ground Reservoir	Komponen Panel	Schneider, Legrand, ABB
	Pompa	Pompa Air Stainless 8 inch, c/w motor listrik 40HP 1500rpm	ADK, Torishima, EBARA.

No	Pekerjaan	Spesifikasi	Merk
	KATUP-KATUP & ACCESSORIES, Gate		
	Valve, Ball, Valve, Globe Valve, Y - Strainer	Class 125 Psi (10K) sampai dengan diameter 2½" Bronze, diameter 3" keatas dengan Cast Iron calss 200 PSI (16K)	Toyo, Kitz, Honeywell, Showa, Dizayn, ATP Toro, Genova, Westpex
	Fleksibel Connection	Tekanan 10 bar	Tozen, Proco, Muraflex
	Water Meter		Actaris, ONDA, Amico
	Level Switch		Watt, Singer
	Pipa air hujan	PVC kelas AW 10 bar/Non toxic	
		Wavin, Rucika, Pralon, SLG	
	Fitting PVC	Class 10 bar	TSK, Rucika, SSS
	Hanger rod	Galvanized	Ex Lokal
	Clamp	Galvanized	Ex Lokal
	Roof Drain	Cast Iron	Ex Ceper Klaten
	Grease Trap	Portable	Antasan Bersama
		Bahan Stainless Steel 304	

