



**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
RENCANA KERJA DAN SYARAT – SYARAT TEKNIS**

(RKS)

**PEMBANGUNAN GEDUNG LAYANAN ADMINISTRASI AKADEMIK,
KETARUNAAN, KEUANGAN, UMUM DAN KERJASAMA
POLITEKNIK PENERBANGAN JAYAPURA**

TAHUN ANGGARAN 2023

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
BAB I SPESIFIKASI UMUM & TEKNIS	4
PERSIAPAN PELAKSANAAN	4
PASAL 1 LINGKUP PEKERJAAN.....	4
PASAL 2 MEMULAI KERJA.....	4
PASAL 3 MOBILISASI	4
PASAL 4 PAPAN NAMA PROYEK	5
PASAL 5 KUASA KONTRAKTOR DI LOKASI PROYEK.....	5
PASAL 6 RENCANA KERJA.....	5
PASAL 7 LOS PENGAWAS, LOS KERJA, GUDANG BAHAN, PAGAR PROYEK, DAN LAIN-LAIN	6
PASAL 8 PROGRAM RENCANA KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (RK3).....	7
PASAL 9 TENAGA DAN SARANA KERJA	7
PASAL 10 PERSYARATAN DAN STANDARDISASI.....	8
PASAL 11 LAPORAN HARIAN, MINGGUAN DAN BULANAN	10
PASAL 12 PENJELASAN RKS & GAMBAR	10
PASAL 13 TANGGUNG JAWAB KONTRAKTOR	12
PASAL 14 KETENTUAN DAN SYARAT BAHAN-BAHAN.....	13
PASAL 15 PEMERIKSAAN BAHAN-BAHAN	15
PASAL 16 SUPPLIER & SUB KONTRAKTOR.....	16
PASAL 17 PEMBERSIHAN TEMPAT KERJA.....	16
PASAL 18 DRAINASE/ SALURAN	16
PASAL 19 PEMERIKSAAN HASIL PEKERJAAN	17
BAB II SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN STRUKTUR	19
PASAL 1 PEKERJAAN PERSIAPAN	19
PASAL 2 PEKERJAAN GALIAN DAN URUGAN	19
PASAL 3 PONDASI BOR PILE (SUMURAN).....	21
PASAL 4 LANTAI KERJA.....	27
PASAL 5 PEKERJAAN BETON BERTULANG	27
PASAL 6 PEKERJAAN BAJA RINGAN.....	35
BAB III SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN ARSITEKTUR	38
PASAL 1 PEKERJAAN DINDING	38
PASAL 2 PEKERJAAN FINISHING LANTAI DAN DINDING.....	42
PASAL 3 PEKERJAAN LANGIT-LANGIT (PLAFOND)	43
PASAL 4 PEKERJAAN KUSEN PINTU DAN JENDELA	45

PASAL 5 PEKERJAAN CAT	49
PASAL 6 PEKERJAAN SANITARY FIXTURES	53
PASAL 7 PEKERJAAN KACA DAN CERMIN	56
PASAL 8 PEKERJAAN KUNCI DAN ALAT PENGGANTUNG	60
PASAL 9 PEKERJAAN WATERPROOFING	61
BAB IV SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL, DAN PLAMBING ..	64
PASAL 1 SYARAT-SYARAT UMUM.....	64
BAB V SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN ELEKTRIKAL DI DALAM GEDUNG	73
PASAL 1 PERSYARATAN TEKNIK KHUSUS SISTEM ELEKTRIKAL.....	73
PASAL 2 PANEL TEGANGAN RENDAH.....	74
PASAL 3 KABEL DAYA TEGANGAN RENDAH	77
PASAL 4 PENERANGAN DAN STOP KONTAK	80
PASAL 5 RAK KABEL DAN CABLE TRUNKING	82
PASAL 6 SISTEM PEMBUMIHAN.....	82
PASAL 7 PERSYARATAN TEKNIS PEMASANGAN	83
PASAL 8 PENGUJIAN	86
PASAL 9 PERSYARATAN BAHAN DAN MATERIAL	87
BAB VI SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN MEKANIKAL: FIRE ALARM	88
PASAL 1 PENJELASAN UMUM DAN SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN DAN MATERIAL	88
BAB VII SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN MEKANIKAL DAN PLAMBING.....	94
PASAL 1 PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN PLAMBING.....	94
PASAL 2 PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN PERPIPAAN.....	96
PASAL 3 PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN SISTEM AIR BERSIH.....	106
PASAL 4 PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN SISTEM AIR LIMBAH.....	109
PASAL 5 SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN TATA SUARA	113
BAB VIII PENUTUP	117

BAB I SPESIFIKASI UMUM & TEKNIS

PERSIAPAN PELAKSANAAN

Pada dasarnya untuk dapat memahami dan menghayati dengan sebaik-baiknya seluruh seluk-beluk pekerjaan ini, Kontraktor diwajibkan mempelajari secara saksama seluruh Gambar Kerja serta Rencana Kerja dan Syarat-syarat Teknis seperti yang akan diuraikan dalam Buku ini.

Di dalam hal terdapat ketidakjelasan, perbedaan-perbedaan dan/atau kesimpangsiuran informasi di dalam pelaksanaan, Kontraktor diwajibkan mengadakan pertemuan dengan Konsultan Pengawas dan Direksi Pelaksana untuk mendapat kejelasan pelaksanaan.

PASAL 1 LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini harus dilaksanakan oleh Kontraktor meliputi bagian-bagian pekerjaan yang dinyatakan dalam Gambar Kerja, Rencana Anggaran Biaya (RAB) serta Buku Rencana Kerja dan Syarat-syarat Teknis ini.

Pekerjaan Persiapan meliputi: pembuatan papan nama proyek, pekerjaan pembersihan proyek, dokumentasi, *Shop Drawing* dan *As Built Drawing*, pelaporan, serta pengadaan listrik dan air kerja.

PASAL 2 MEMULAI KERJA

Selambat-lambatnya 1 (satu) minggu setelah tanggal Surat Perintah Kerja (SPK) Pelaksanaan Pekerjaan, Pihak Kontraktor harus sudah memulai melaksanakan pembangunan fisik secara nyata di lokasi Proyek.

Dan apabila setelah 1 (satu) minggu Kontraktor yang ditetapkan belum melaksanakan pembangunan fisik secara nyata di lokasi Proyek, maka akan diberlakukan ketentuan di dalam Syarat-syarat Umum dan Syarat-syarat Khusus Kontrak.

PASAL 3 MOBILISASI

Mobilisasi yang dimaksud adalah mencakup hal-hal sebagai berikut:

- 3.1. Transportasi peralatan konstruksi yang berdasarkan daftar alat-alat konstruksi yang diajukan bersama penawaran atau peralatan konstruksi yang dibutuhkan lainnya, dari tempat pembongkarannya ke lokasi dimana alat itu akan digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan ini.
- 3.2. Pembuatan kantor Kontraktor, gudang, dan lain-lain di lokasi proyek untuk keperluan pekerjaan.

- 3.3. Dengan selalu disertai izin Konsultan Pengawas, Kontraktor dapat membuat berbagai perubahan, pengurangan dan/atau penambahan terhadap alat-alat konstruksi dan instalasinya (Pengambilan Keputusan harus melalui rapat koordinasi yang mengikut sertakan tim teknis dinas terkait).
- 3.4. Dalam jangka waktu 7 (tujuh) hari dari SPK, Kontraktor harus menyerahkan program mobilisasi kepada Konsultan Pengawas untuk disetujui.

PASAL 4 PAPAN NAMA PROYEK

Bila diharuskan oleh Pemerintah Daerah setempat maka Kontraktor harus memasang Papan Nama Proyek sesuai dengan ketentuan yang berlaku atas biaya Kontraktor (sesuai dengan Angka Jumlah Penawaran Kontraktor).

PASAL 5 KUASA KONTRAKTOR DI LOKASI PROYEK

- 5.1. Kontraktor wajib menunjuk seorang Kuasa Kontraktor atau biasa disebut “Pelaksana” yang cakap dan ahli sebagai wakilnya untuk memimpin pelaksanaan pekerjaan di lokasi Proyek dan mendapat kuasa penuh dari Kontraktor, sebagaimana dipersyaratkan dalam dokumen Personel Manajerial.
- 5.2. Kontraktor wajib memberi tahu secara tertulis kepada Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) dan Konsultan Pengawas, nama dan jabatan Pelaksana untuk mendapat persetujuan.
- 5.3. Bila di kemudian hari menurut pendapat PPK dan Konsultan Pengawas bahwa Pelaksana dianggap kurang mampu atau tidak cukup cakap memimpin pekerjaan, maka akan diberitahukan kepada Kontraktor secara tertulis untuk mengganti Pelaksana.
- 5.4. Dalam waktu 7 (tujuh) hari setelah dikeluarkan surat pemberitahuan, Kontraktor harus sudah menunjuk Pelaksana yang baru yang akan memimpin pelaksanaan pekerjaan.

PASAL 6 RENCANA KERJA

- 6.1. Sebelum mulai pelaksanaan pekerjaan di lokasi Proyek, Kontraktor wajib membuat Rencana Kerja Pelaksanaan dari bagian-bagian pekerjaan berupa *Bar-Chart* ‘Diagram Batang’ dan/atau *S-Curve* ‘Kurva S’ juga jadwal pengadaan Bahan, Peralatan, dan Tenaga.
- 6.2. Rencana Kerja tersebut harus sudah mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Konsultan Pengawas, paling lambat dalam waktu 7 (tujuh) hari kalender setelah SPK diterima Kontraktor. Rencana Kerja yang telah disetujui oleh Konsultan Pengawas akan disahkan oleh Pemberi Tugas atau Pemimpin atau Ketua Proyek.

- 6.3. Kontraktor wajib memberikan salinan Rencana Kerja sebanyak 4 (empat) rangkap kepada Konsultan Pengawas untuk diberikan kepada Pemilik/PPK dan Perencana.
- 6.4. Kontraktor harus selalu dalam pelaksanaan pembangunan pekerjaan sesuai dengan Rencana Kerja tersebut di atas.
- 6.5. Konsultan Pengawas akan menilai prestasi pekerjaan Kontraktor berdasarkan Rencana Kerja tersebut.

PASAL 7

LOS PENGAWAS, LOS KERJA, GUDANG BAHAN, PAGAR PROYEK, DAN LAIN-LAIN

7.1. Direksi Keet (Los Pengawas)

Kontraktor harus Menyediakan Direksi Keet (Los Pengawas) untuk keperluan Konsultan Pengawas dengan bahan semi permanen seluas $\pm 24 \text{ m}^2$ untuk tiap lokasi dengan menggunakan bahan-bahan sebagai berikut: lantai diplester, dinding tripleks atau papan, rangka bangunan dari bahan kayu kelas III, atap dari bahan seng BJLS atau asbes, pintu dari bahan papan kayu kelas III, dilengkapi dengan kursi, meja, serta alat-alat kantor yang diperlukan. Dalam hal ini Kontraktor dapat memanfaatkan sementara ruangan pada area bangunan yang belum akan dibongkar yang akan ditentukan oleh Konsultan Pengawas (atau menyesuaikan dengan Penawaran Kontraktor yang tertuang dalam RAB). Direksi Keet dilengkapi dengan 2 set meja kursi kerja, meja kursi rapat minimal untuk 8 orang, papan tulis, lemari contoh bahan.

7.2. Kantor Kontraktor, Los Kerja, dan Gudang Bahan

Kontraktor atas biaya sendiri berkewajiban membuat kantor di lokasi Proyek, los kerja untuk para pekerja dan gudang bahan yang dapat dikunci untuk menyimpan barang-barang, yang mana tempatnya akan ditentukan oleh Konsultan Pengawas.

Kontraktor berkewajiban menjaga kebersihan Los Konsultan Pengawas serta inventarisnya.

7.3. Pagar Proyek

Untuk keamanan lokasi Proyek, Kontraktor menyiapkan pagar keliling untuk memagari sekelilingnya sehingga aman. Biaya untuk keperluan ini akan dimasukkan di dalam dokumen penawaran. Volume pagar mempertimbangkan jalur sirkulasi keliling rencana bangunan kiri kanan, depan dan belakang minimal 6 m.

Tinggi Pagar Proyek minimum 1,80 m dari permukaan tanah dengan bahan dari seng gelombang BJLS dicat, kolom setempat dari rangka kayu matoa ukuran 5x5 dan 5x10, memenuhi persyaratan kekuatan, atau sesuai dengan peraturan Pemerintah Daerah setempat.

- 7.4. Kantor Kontraktor, gudang bahan, los-los kerja dan los lainnya yang dibuat dan dibiayai oleh Kontraktor, setelah selesai pelaksanaan pembangunan atau pekerjaan tersebut, harus segera dibongkar atau dibersihkan oleh pihak Kontraktor, dan bahan-bahan bekasnya menjadi milik Kontraktor.

PASAL 8**PROGRAM RENCANA KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (RK3)**

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5/PRT/M/2014 tentang Rencana Keselamatan dan Kesehatan Kerja (RK3) serta Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 2/PRT/M/2018 tentang Perubahan Atas Permen PU Nomor 5/2014. Maka Pelaksana Konstruksi wajib menyelenggarakan Program K3 untuk Pekerjaan Gedung Kantor Utama Politeknik Penerbangan Jayapura ini dengan ketentuan sebagai berikut:

- 8.1. Kontraktor wajib menyediakan kotak PPPK ditempat pekerjaan.
- 8.2. Dari permulaan hingga penyelesaian pekerjaan dan selama masa pemeliharaan, Kontraktor bertanggung-jawab atas keselamatan dan keamanan pekerjaan.
- 8.3. Apabila terjadi kecelakaan, Kontraktor sesegera mungkin memberitahukan kepada Konsultan Pengawas dan mengambil tindakan yang perlu untuk keselamatan korban kecelakaan itu.
- 8.4. Penyediaan Alat Pemadam Kebakaran:

Selama pembangunan berlangsung, Kontraktor wajib menyediakan tabung alat pemadam kebakaran (*Fire Extinguisher*) lengkap dengan isinya, dengan jumlah sekurang-kurangnya 4 (empat) buah tabung. Masing-masing tabung berkapasitas 5 Kg.

- 8.5. Penyediaan Helm Proyek:

Selama pembangunan berlangsung, Kontraktor wajib menyediakan helm proyek yang sewaktu-waktu berfungsi sebagai Alat Pelindung Diri ketika bekerja atau untuk pihak yang berkepentingan mengunjungi lokasi Proyek.

- 8.6. Sesuai dengan Surat Keputusan Bersama Menteri Pekerjaan Umum dan Menteri Tenaga Kerja No. 30/KPTS/1984 dan Kep-07/Men/1984 tanggal 27 Januari 1984 tentang Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 33 Tahun 1977 bagi Tenaga Kerja Borongan Harian Lepas pada Kontraktor Induk maupun Sub Kontraktor yang melaksanakan Proyek-proyek Departemen Pekerjaan Umum, pihak Kontraktor yang sedang melaksanakan pembangunan/pekerjaan agar ikut serta dalam program ASTEK dan memberitahukan secara tertulis kepada Pemimpin Proyek.

PASAL 9**TENAGA DAN SARANA KERJA**

Kontraktor harus menyediakan tenaga kerja yang ahli, bahan-bahan, peralatan berikut alat bantu lainnya untuk melaksanakan bagian-bagian pekerjaan serta mengadakan pengamanan, Konsultan Pengawasan dan pemeliharaan terhadap bahan-bahan, alat-alat kerja maupun hasil pekerjaan selama masa pelaksanaan berlangsung sehingga seluruh pekerjaan selesai dengan sempurna sampai dengan diserahterimkannya pekerjaan tersebut kepada Pemberi Tugas.

- 9.1. Tenaga Kerja / Tenaga Ahli

Tenaga Kerja dan Tenaga Ahli yang memadai dan berpengalaman dengan jenis dan volume pekerjaan yang akan dilaksanakan

9.2. Peralatan Bekerja

Menyediakan alat-alat bantu seperti mesin las, alat-alat bor, alat-alat pengangkat dan pengangkut, serta peralatan-peralatan lain yang benar-benar diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan ini.

9.3. Bahan-bahan Bangunan

Menyediakan bahan-bahan bangunan dalam jumlah yang cukup untuk setiap jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan serta tepat pada waktunya (Bahan yang digunakan harus sesuai dengan RAB penawaran dan Dokumen Rencana Kerja dan Syarat-Syarat Teknis).

9.4. Penyediaan Air dan Daya Listrik untuk Bekerja

- 9.4.1. Air untuk bekerja harus disediakan oleh Kontraktor dengan membuat sumur pompa di tapak proyek atau disediakan dari luar.
- 9.4.2. Air harus bersih, bebas dari bau, bebas dari lumpur, minyak, dan bahan kimia lainnya yang merusak. Penyediaan air harus sesuai dengan petunjuk dan persetujuan dari Konsultan Pengawas.
- 9.4.3. Kontraktor harus membuat penampungan air untuk bekerja yang senantiasa terisi penuh (minimal kapasitas 2 m³).
- 9.4.4. Listrik untuk bekerja harus disediakan Kontraktor dan diperoleh dari sambungan sementara PLN setempat selama masa pembangunan. Penggunaan diesel untuk pembangkit tenaga listrik hanya diperkenankan untuk penggunaan sementara atas petunjuk Konsultan Pengawas.

PASAL 10

PERSYARATAN DAN STANDARDISASI

10.1. Persyaratan Pelaksanaan

Untuk menghindari klaim dari "Pengguna" Proyek di kemudian hari, maka Kontraktor harus betul-betul memperhatikan pelaksanaan pekerjaan struktur dengan memperhatikan ukuran jadi (*finished*) sesuai persyaratan ukuran pada Gambar Kerja dan penjelasan RKS. Kontraktor wajib melaksanakan semua pekerjaan dengan mengikuti petunjuk dan syarat pekerjaan, peraturan persyaratan pemakaian bahan bangunan yang dipergunakan sesuai dengan Rencana Kerja dan Syarat-Syarat Teknis dan/atau petunjuk yang diberikan oleh Konsultan Pengawas.

Sebelum melaksanakan setiap pekerjaan di lapangan, Kontraktor wajib memperhatikan dan melakukan koordinasi kerja dengan pekerjaan lain yang menyangkut pekerjaan Struktur, Arsitektur, Mekanikal, Elektrikal, Plumbing/Sanitasi, dan mendapat izin tertulis dari Konsultan Pengawas.

Untuk menjamin mutu dan kelancaran pekerjaan Kontraktor harus menyediakan:

- Wakil sebagai penanggung jawab lapangan yang terampil dan ahli dibidangnya selama pelaksanaan pekerjaan dan selama masa pemeliharaan guna memenuhi kewajiban menurut kontrak.

- Buku harian untuk:
 - Kunjungan tamu-tamu yang ada hubungannya dengan proyek.
 - Mencatat semua petunjuk-petunjuk, keputusan-keputusan dan detail dari pekerjaan.
- Alat-alat yang senantiasa tersedia di proyek adalah:
 - 1 (satu) unit kamera
 - 1 (satu) buah alat ukur jangka sorong
 - 1 (satu) buah alat ukur panjang 50 m, 5 m
 - 1 (satu) buah mistar waterpass panjang 120 cm
 - 1 (satu) unit laptop/PC lengkap dengan printer

10.2. Standar yang Dipergunakan

Semua pekerjaan yang akan dilaksanakan harus mengikuti Normalisasi Indonesia, Standard Industri Konstruksi, Peraturan Nasional lainnya yang ada hubungannya dengan pekerjaan antara lain:

- PUBI-1982 : Peraturan Bahan Bangunan di Indonesia
- NI-3 PMI PUBB 1970 : Peraturan Umum Bahan Bangunan di Indonesia
- NI-8 : Peraturan Semen Portland Indonesia
- NI-10 : Bata Merah sebagai Bahan Bangunan
- PPI-1979 : Pedoman Plumbing Indonesia
- PUIL-1977 : Peraturan Umum Instalasi Listrik
- PPBI-1984 : Peraturan Perencanaan Bangunan Baja di Indonesia
- SII : Standard Industri Indonesia
- (SNI –2847 - 2013) : Peraturan Beton Bertulang Indonesia 2013
- AVWI : Peraturan Umum Instalasi Air.

Serta:

- Peraturan Pembebanan Indonesia untuk gedung 2013
- Peraturan Perburuhan di Indonesia dan Peraturan tentang keselamatan tenaga kerja yang dikeluarkan oleh Departemen Tenaga Kerja Republik Indonesia
- Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 02/KPTS/1985 tentang penanggulangan bahaya kebakaran. Jika tidak terdapat di dalam Peraturan/Standard/Normalisasi tersebut di atas, maka berlaku Peraturan/Standard/Normalisasi Internasional ataupun dari negara asal produsen bahan/material/komponen yang bersangkutan.

Selain ketentuan-ketentuan yang tersebut, berlaku pula dalam ketentuan ini:

- Dokumen Lelang yang sudah disahkan oleh Pemberi Tugas (Gambar Kerja, RKS, BQ, B.A. Aanwijzing dan Surat Perjanjian Kontrak).
- Shop Drawing yang dibuat oleh Kontraktor dan sudah disetujui/disahkan oleh pemberi tugas dan Konsultan Pengawas.

PASAL 11 LAPORAN HARIAN, MINGGUAN DAN BULANAN

- 11.1. Pelaksana setiap hari harus membuat Laporan Harian mengenai segala hal yang berhubungan dengan pelaksanaan pembangunan/pekerjaan, baik teknis maupun administratif.
- 11.2. Dalam pembuatan Laporan Harian tersebut, pihak Kontraktor harus memberikan data-data yang diperlukan menurut data dan menurut keadaan sebenarnya.
- 11.3. Konsultan Pengawas juga harus membuat Laporan Mingguan dan Laporan Bulanan secara rutin.
- 11.4. Laporan-laporan tersebut di atas, harus diserahkan kepada PPK untuk bahan monitoring.

PASAL 12 PENJELASAN RKS & GAMBAR

- 12.1. Bila gambar tidak sesuai dengan Rencana kerja dan Syarat-syarat (RKS), maka yang mengikat/berlaku adalah RAB.
- 12.2. Harus juga disadari bahwa revisi-revisi gambar dan detail gambar mungkin akan dilakukan di dalam waktu pelaksanaan kerja. Kontraktor harus melaksanakan pekerjaan sesuai dengan maksud gambar dan spesifikasinya, dan tidak boleh mencari keuntungan dari kesalahan atau kelalaian dalam gambar atau dari ketidaksesuaian antara gambar dan spesifikasinya. Setiap deviasi dari karakter yang tidak dijelaskan dalam gambar dan spesifikasi atau gambar kerja yang mungkin diperlukan oleh keadaan darurat konstruksi atau lain-lainnya, akan ditentukan oleh Konsultan Pengawas dan disahkan secara tertulis.
- 12.3. Konsultan Pengawas akan memberikan instruksi berkenaan dengan penafsiran yang semestinya untuk memenuhi ketentuan gambar dan spesifikasinya.
- 12.4. Permukaan-permukaan pekerjaan yang sudah selesai harus sesuai dengan garis, lapisan bagian dan ukuran yang tercantum dalam gambar, kecuali bila ada ketentuan lain dari Konsultan Pengawas.
- 12.5. Ukuran
 - 12.5.1. Pada dasarnya semua ukuran utama yang tertera dalam Gambar Kerja dan Gambar Pelengkap meliputi:
 - As – as
 - Luar – luar
 - Dalam – dalam
 - Luar – dalam
 - 12.5.2. Ukuran-ukuran yang digunakan dinyatakan dalam **mm (milimeter)**.
 - 12.5.3. Khusus ukuran-ukuran dalam Gambar Kerja Arsitektur pada dasarnya adalah ukuran jadi seperti dalam keadaan selesai (*finished*).

12.5.4. Bila ada keraguan mengenai ukuran, Kontraktor wajib melaporkan secara tertulis kepada Konsultan Pengawas yang selanjutnya akan memberikan keputusan ukuran mana yang akan dipakai dan dijadikan pegangan.

Bila ukuran sudah tertera dalam gambar atau dapat dihitung, maka pengukuran skala tidak boleh dipergunakan kecuali bila sudah disetujui Konsultan Pengawas.

Setiap deviasi dari gambar karena kondisi lapangan yang tak terduga akan ditentukan oleh Konsultan Pengawas dan disahkan secara tertulis.

Kontraktor tidak dibenarkan mengubah atau mengganti ukuran-ukuran yang tercantum di dalam Gambar Pelaksanaan tanpa sepengetahuan Direksi, dan segala akibat yang terjadi adalah tanggung jawab Kontraktor baik dari segi biaya maupun waktu.

12.6. Perbedaan gambar

12.6.1. Bila suatu gambar tidak cocok dengan gambar yang lain dalam satu disiplin kerja, maka gambar yang mempunyai skala yang lebih besar yang mengikat/berlaku.

12.6.2. Bila ada perbedaan antara gambar kerja Arsitektur dengan Sipil/Struktur, maka Kontraktor wajib melaporkannya kepada Konsultan Pengawas yang akan memutuskannya setelah berkonsultasi dengan Perencana.

12.6.3. Bila ada perbedaan antara gambar kerja Arsitektur dengan Sanitasi, Elektrikal/Listrik dan Mekanikal, maka yang dipakai sebagai pegangan adalah ukuran fungsional dalam gambar kerja Arsitektur.

12.6.4. Mengingat setiap kesalahan maupun ketidaktepatan di dalam pelaksanaan satu bagian pekerjaan akan selalu mempengaruhi bagian pekerjaan lainnya, maka di dalam hal terdapat ketidakjelasan, kesimpangsiuran, perbedaan-perbedaan dan/ataupun ketidaksesuaian dan keraguan di antara setiap Gambar Kerja, Kontraktor diwajibkan melaporkan kepada Konsultan Pengawas secara tertulis, mengadakan pertemuan dengan Konsultan Direksi dan Konsultan Perencana, untuk mendapat keputusan gambar mana yang akan dijadikan pegangan.

12.6.5. Ketentuan tersebut di atas tidak dapat dijadikan alasan oleh Kontraktor untuk memperpanjang / mengklaim biaya maupun waktu pelaksanaan.

12.7. Istilah

Istilah yang digunakan berdasarkan pada masing-masing disiplin adalah sebagai berikut.

12.7.1. STR: Struktur,

Mencakup hal-hal yang berhubungan dengan Perhitungan Konstruksi, Bahan Konstruksi Utama dan Spesifikasinya, Dimensionering kolom, Balok dan tebal Lantai.

12.7.2. ARS: Arsitektur,

Mencakup hal-hal yang berhubungan dengan perencanaan dan perancangan bangunan secara menyeluruh dari semua disiplin-disiplin kerja yang ada baik teknis maupun estetika.

12.7.3. MEP: Mekanikal, Elektrikal, Plumbing

Mekanikal dan Plumbing: Segala hal yang ada hubungannya dengan Sistem Air Bersih – Air Kotor – Drainase, Sistem Pemadam Kebakaran, Sistem Instalasi Diesel – Generator Set, dan Sistem Pengkondisian Udara

Elektrikal: Segala hal yang ada hubungannya dengan Sistem Penyediaan Daya Listrik dan Penerangan.

12.8. Shop drawing

Shop drawing merupakan gambar detail pelaksanaan di lapangan yang harus dibuat oleh Kontraktor berdasarkan *Detail Engineering Design* ‘Gambar Dokumen Kontrak / Gambar Kerja’ yang telah disesuaikan dengan keadaan lapangan.

Kontraktor wajib membuat *shop drawing* untuk detail khusus yang belum tercakup lengkap dalam Gambar Kerja maupun yang diminta oleh Konsultan Pengawas.

Dalam *shop drawing* ini harus jelas dicantumkan Konsultan Pengawas dan digambarkan semua data yang diperlukan termasuk pengajuan contoh dari semua bahan, keterangan produk, cara pemasangan dan/atau spesifikasi/persyaratan khusus sesuai dengan spesifikasi pabrik yang belum tercakup secara lengkap di dalam Gambar Kerja maupun di dalam Buku ini.

Kontraktor wajib mengajukan *shop drawing* tersebut kepada Konsultan Pengawas untuk mendapat persetujuan tertulis dari Konsultan Pengawas (Selambat-lambatnya adalah sebelum Proses MC 0% (Mutual Check 0%) dilaksanakan).

Semua gambar yang dipersiapkan oleh Kontraktor dan diajukan kepada Konsultan Pengawas untuk diminta persetujuannya harus sesuai dengan format standar dari proyek dan harus digambar pada kertas yang dapat direproduksi.

12.9. Perubahan, penambahan, pengurangan pekerjaan dan pembuatan “*As-Built Drawing*”.

- 12.9.1. Tata cara pelaksanaan dan penilaian perubahan, penambahan dan pengurangan pekerjaan disesuaikan dengan Dokumen Kontrak.
- 12.9.2. Setelah Pekerjaan selesai dan diserahkan, Kontraktor berkewajiban membuat gambar-gambar yang telah dikerjakan/dibangun oleh Kontraktor (*As-Built Drawing*). Biaya untuk penggambaran *As-Built Drawing*, sepenuhnya menjadi tanggungan Kontraktor.

PASAL 13

TANGGUNG JAWAB KONTRAKTOR

- 13.1. Kontraktor harus bertanggung jawab penuh atas kualitas pekerjaan sesuai dengan ketentuan-ketentuan dalam RKS dan Gambar Kerja.
- 13.2. Kehadiran Konsultan Pengawas selaku wakil Pemberi Tugas untuk melihat, mengawasi, menegur, atau memberi nasehat tidak mengurangi tanggung jawab penuh tersebut di atas.

- 13.3. Kontraktor bertanggung jawab atas kerusakan lingkungan yang timbul akibat pelaksanaan pekerjaan. Kontraktor berkewajiban memperbaiki kerusakan tersebut dengan biaya Kontraktor sendiri.
- 13.4. Bilamana terjadi gangguan yang dapat mempengaruhi pelaksanaan pekerjaan, maka Kontraktor berkewajiban memberikan saran-saran perbaikan kepada Pemberi Tugas melalui Konsultan Pengawas.
- Apabila hal ini tidak dilakukan, Kontraktor bertanggung-jawab atas kerusakan yang timbul.
- 13.5. Kontraktor bertanggung-jawab atas keselamatan tenaga kerja yang dikerahkan dalam pelaksanaan pekerjaan.
- 13.6. Segala biaya yang timbul akibat kelalaian Kontraktor dalam melaksanakan pekerjaan menjadi tanggung-jawab Kontraktor.
- 13.7. Selama pembangunan berlangsung, Kontraktor harus menjaga keamanan bahan/material, barang milik Proyek, Konsultan Pengawas dan milik Pihak Ketiga yang ada di lapangan, maupun bangunan yang dilaksanakannya sampai tahap serah terima.
- Bila terjadi kehilangan bahan-bahan bangunan yang telah disetujui, baik yang telah dipasang maupun belum; adalah tanggung jawab Kontraktor dan tidak akan diperhitungkan dalam biaya pekerjaan tambah.
- 13.8. Apabila terjadi kebakaran, Kontraktor bertanggung-jawab atas akibatnya, baik yang berupa barang-barang maupun keselamatan jiwa.
- 13.9. Apabila pekerjaan telah selesai, Kontraktor harus segera mengangkut bahan bongkaran dan sisa-sisa bahan bangunan yang sudah tidak dipergunakan lagi keluar lokasi pekerjaan.
- Segala pembiayaannya menjadi tanggungan Kontraktor.

PASAL 14

KETENTUAN DAN SYARAT BAHAN-BAHAN

- 14.1. Sepanjang tidak ada ketentuan lain dalam Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) ini maupun dalam Berita Acara Penjelasan Pekerjaan, bahan-bahan yang akan dipergunakan maupun syarat-syarat pelaksanaan harus memenuhi syarat-syarat yang tercantum dalam A.V. dan Persyaratan Umum Bahan Bangunan Indonesia (PUBI th. 1982), Standar Industri Indonesia (SII) untuk bahan termaksud, serta ketentuan-ketentuan dan syarat bahan-bahan lainnya yang berlaku di Indonesia. Seluruh barang material yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan, seperti material, peralatan dan alat lainnya, harus dalam kondisi baru dan dengan kualitas terbaik untuk tujuan yang dimaksudkan.
- 14.2. Merk pembuatan bahan/material dan komponen jadi.

- 14.2.1. Kecuali bila ditentukan lain dalam kontrak ini, semua merk pembuatan atau merk dagang dalam Rencana Kerja dan Syarat-Syarat Teknis ini dimaksudkan sebagai dasar perbandingan kualitas/setara dan tidak diartikan sebagai suatu yang mengikat.

Setiap keterangan mengenai peralatan, material, barang, atau proses, dalam bentuk nama dagang, buatan atau nomor katalog harus dianggap sebagai penentu standar atau kualitas dan tidak boleh ditafsirkan sebagai upaya membatasi persaingan; dan Kontraktor harus dengan sendirinya menggunakan peralatan, material, barang atau proses, yang atas penilaian Konsultan Pengawas dan Perencana, sesuai dengan keterangan itu. Seluruh material paten itu harus dipergunakan sesuai dengan instruksi pabrik yang membuatnya.

- 14.2.2. Bahan/material dan komponen jadi yang dipasang/dipakai harus sesuai dengan yang tercantum dalam Gambar dan RKS, memenuhi standard spesifikasi bahan tersebut, mengikuti peraturan persyaratan bahan bangunan yang berlaku.

- 14.2.3. Apabila dianggap perlu, Konsultan Pengawas berhak untuk menunjuk tenaga ahli yang ditunjuk oleh pabrik dan/atau Supplier yang bersangkutan tersebut sebagai pelaksana.

Dalam hal ini, Kontraktor tidak berhak mengajukan claim sebagai pekerjaan tambah.

- 14.2.4. Disyaratkan bahwa satu merk pembuatan atau merk dagang hanya diperkenankan untuk setiap jenis bahan yang boleh dipakai dalam pekerjaan ini.

- 14.2.5. Penggunaan bahan produk lain yang setara dengan apa yang dipersyaratkan harus disertai test dari Laboratorium lokal/dalam negeri baik kualitas, ketahanan serta kekuatannya dan harus disetujui oleh Konsultan Pengawas secara tertulis dan diketahui oleh Konsultan Perencana.

Apabila diperlukan biaya untuk test Laboratorium, maka biaya tersebut harus ditanggung oleh Kontraktor tanpa dapat mengajukan sebagai biaya tambah.

- 14.3. Kontraktor/Pelaksana terlebih dahulu harus memberikan contoh-contoh semua bahan-bahan yang diperlukan untuk bangunan tersebut kepada Konsultan Pengawas /Direksi dan Perencana untuk mendapatkan persetujuan secara tertulis sebelum semua bahan-bahan tersebut didatangkan/dipakai.

Contoh bahan tersebut harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas dan Perencana untuk ditentukan lalu ditetapkan sebagai "standard of appearance" dan disimpan di ruang Direksi. Paling lambat waktu penyerahan contoh bahan adalah dua (2) minggu sebelum jadwal pelaksanaan.

- 14.4. Keputusan bahan, jenis, warna, tekstur dan produk yang dipilih, akan diinformasikan kepada Kontraktor selama tidak lebih dari tujuh (7) hari kalender setelah penyerahan contoh bahan tersebut.

- 14.5. Penyimpanan material

Penyimpanan dan pemeliharaan bahan harus sesuai persyaratan pabrik yang bersangkutan, dan/atau sesuai dengan spesifikasi bahan tersebut.

14.5.1. Material harus disimpan sedemikian rupa untuk menjaga kualitas dan kesesuaiannya untuk pekerjaan. Material harus diletakkan di atas permukaan yang bersih, keras dan bila diminta harus ditutupi.

Material harus disimpan sedemikian rupa agar memudahkan pemeriksaan. Benda-benda milik pribadi tidak boleh dipergunakan untuk penyimpanan tanpa izin tertulis dari Pemiliknya.

14.5.2. Tempat penyimpanan barang harus dibersihkan (clearing) dan diratakan (levelling) menurut petunjuk Konsultan Pengawas.

14.5.3. Bagian tengah tempat penyimpanan barang harus ditinggikan dan miring kesamping sesuai dengan ketentuan, sehingga memberikan drainasi/pematusan dari kandungan air/cairan yang berlebihan. Material harus disusun sedemikian rupa sehingga tidak menyebabkan pemisahan bahan (segregation), agar timbunan tidak berbentuk kerucut, dan menjaga gradasi serta mengatur kadar air. Penyimpanan agregat kasar harus ditimbun dan diangkat/dibongkar lapis demi lapis dengan tebal lapisan tidak lebih dari satu meter. Tinggi tempat penyimpanan tidak lebih dari lima meter.

PASAL 15 PEMERIKSAAN BAHAN-BAHAN

15.1. Bahan-bahan yang didatangkan/dipekerjakan harus sesuai dengan contoh-contoh yang telah disetujui Konsultan Pengawas seperti yang diatur dalam PASAL 14 di atas.

15.2. Bahan-bahan yang tidak memenuhi syarat-syarat atau kualitas jelek yang dinyatakan afkir/ditolak oleh Konsultan Pengawas harus segera dikeluarkan dari lapangan bangunan selambat-lambatnya dalam tempo 3 X 24 jam dan tidak boleh dipergunakan.

15.3. Apabila sesudah bahan-bahan tersebut dinyatakan ditolak oleh Konsultan Pengawas) / Direksi/Perencana dan ternyata masih dipergunakan oleh Pelaksana, maka Konsultan Pengawas / Perencana berhak memerintahkan pembongkaran kembali kepada Kontraktor yang mana segala kerugian yang diakibatkan oleh pembongkaran tersebut menjadi tanggungan Kontraktor sepenuhnya disamping pihak Kontraktor tetap dikenakan denda sebesar 1 o/oo (satu permil) dari harga borongan.

15.4. Jika terdapat perselisihan dalam pelaksanaan tentang pemeriksaan kualitas dari bahan-bahan tersebut, maka Kontraktor harus dan memeriksakannya ke Laboratorium Balai Penelitian Bahan-Bahan Pemerintah untuk diuji dan hasil pengujian tersebut disampaikan kepada Konsultan Pengawas /Direksi/Perencana secara tertulis.

Segala biaya pemeriksaan ditanggung oleh Kontraktor.

15.5. Sebelum ada kepastian dari laboratorium tersebut di atas tentang baik atau tidaknya kualitas dari bahan-bahan tersebut. Pelaksana tidak diperkenankan melanjutkan pekerjaan-pekerjaan yang menggunakan bahan-bahan tersebut di atas.

15.6. Bila diminta oleh Konsultan Pengawas, Kontraktor harus memberikan penjelasan lengkap tertulis mengenai tempat asal diperolehnya material dan tempat pekerjaan yang akan dilaksanakan.

PASAL 16 SUPPLIER & SUB KONTRAKTOR

- 16.1. Jika Kontraktor menunjuk *supplier* dan/atau Kontraktor Bawahan (Sub-Kontraktor) di dalam hal pengadaan material dan pemasangannya, maka Kontraktor wajib memberitahukan terlebih dahulu kepada Konsultan Pengawas dan Direksi untuk mendapatkan persetujuan.
- 16.2. Supplier wajib hadir mendampingi Konsultan Pengawas di Lapangan untuk pekerjaan khusus dimana pelaksanaan dan pemasangan bahan tersebut perlu persyaratan khusus sesuai instruksi pabrik.

PASAL 17 PEMBERSIHAN TEMPAT KERJA

- 17.1. Pekerjaan ini mencakup pembersihan, pembongkaran, pembuangan lapisan tanah permukaan, dan pembuangan serta pembersihan tumbuh-tumbuhan dan puing-puing di dalam daerah kerja, kecuali benda-benda yang telah ditentukan harus tetap di tempatnya atau yang harus dipindahkan sesuai dengan ketentuan PASAL-PASAL yang lain dari spesifikasi ini.

Pekerjaan ini mencakup juga perlindungan atau penjagaan tumbuhan dan benda-benda yang ditentukan harus tetap berada di tempatnya dari kerusakan atau cacat.

- 17.2. Segala objek yang berada di muka tanah dan semua pohon, tonggak, kayu busuk, tunggul, akar, serpihan, tumbuhan lainnya, sampah dan rintangan-rintangan lainnya yang muncul, yang tidak diperuntukkan berada di sana, harus dibersihkan dan/atau dibongkar, dan dibuang bila perlu. Pada daerah galian, segala tunggul dan akar harus dibuang dari daerah sampai kedalaman sekurang-kurangnya 50 cm di bawah elevasi lubang galian sesuai Gambar Kerja.

Lubang-lubang akibat pembongkaran harus diurug dengan material yang memadai dan dipadatkan sampai 90% dari kepadatan kering maksimum sesuai AASHTO T 99.

PASAL 18 DRAINASE/ SALURAN

- 18.1. Pemeliharaan drainase yang sudah ada

Kontraktor harus memelihara drainase yang memasuki, melintasi atau mempengaruhi tempat kerja.

Kewajiban ini mencakup, bila diminta oleh Konsultan Pengawas pembersihan saluran-saluran, parit dan pipa-pipa menuju hulu dan hilir sampai sejauh 100 meter di luar batas daerah konstruksi dan daerah milik jalan (*right-of way*).

Ketentuan tersebut harus dilaksanakan tanpa ada pembayaran tambahan.

- 18.2. Lokasi dan perlindungan utilitas.

- 18.2.1. Sebelum memulai pekerjaan konstruksi, Kontraktor harus melakukan survei untuk mengetahui detail lokasi segala utilitas yang akan kena pengaruh oleh pekerjaan. Hasil survei harus dicatat

dalam format rencana sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas, dan patok permukaan (*surface pegs*) pada tempat kerja yang menunjukkan lokasi seluruh utilitas yang berada di bawah tanah, harus sudah ditancapkan.

Patok-patok itu harus tetap terpancang selama berlakunya kontrak.

PASAL 19

PEMERIKSAAN HASIL PEKERJAAN

19.1. Izin memasuki tempat kerja

Direksi dan Konsultan Pengawas atau setiap petugas yang diberi kuasa olehnya, setiap waktu dapat memasuki tempat pekerjaan, atau semua bengkel dan tempat-tempat dimana pekerjaan sedang dikerjakan/dipersiapkan atau dimana bahan/ barang dibuat.

19.2. Pemeriksaan pekerjaan

19.2.1. Pekerjaan atau bagian pekerjaan yang telah dilaksanakan Kontraktor, tetapi karena bahan/ material ataupun komponen jadi, maupun mutu pekerjaannya sendiri ditolak oleh Konsultan Pengawas/Direksi harus segera dihentikan dan selanjutnya dibongkar atas biaya Kontraktor dalam waktu yang ditetapkan oleh Konsultan Pengawas/ Direksi.

19.2.2. Tidak ada pekerjaan yang boleh ditutup atau menjadi tidak terlihat sebelum mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas dan Kontraktor harus memberikan kesempatan sepenuhnya kepada Konsultan Pengawas ahli untuk memeriksa dan mengukur pekerjaan yang akan ditutup dan tidak terlihat.

19.2.3. Kontraktor harus melaporkan kepada Konsultan Pengawas kapan setiap pekerjaan sudah siap atau diperkirakan akan siap diperiksa.

19.2.4. Bila permohonan pemeriksaan pekerjaan itu dalam waktu 2 x 24 jam (dihitung dari jam diterimanya surat permohonan pemeriksaan, tidak terhitung hari libur/ hari Raya) tidak dipenuhi/ ditanggapi oleh Konsultan Pengawas/Direksi, maka Kontraktor dapat meneruskan pekerjaannya dan bagian yang seharusnya diperiksa dianggap telah disetujui oleh Konsultan Pengawas /Direksi.

19.2.5. Bila Kontraktor melalaikan perintah, Konsultan Pengawas / Direksi berhak menyuruh membongkar bagian pekerjaan sebagian atau seluruhnya untuk diperbaiki.

19.2.6. Biaya pembongkaran dan pemasangan/perbaikan kembali menjadi tanggungan Kontraktor, tidak dapat di "klaim" sebagai biaya pekerjaan tambah maupun alasan untuk perpanjangan waktu pelaksanaan.

19.3. Kemajuan pekerjaan

19.3.1. Seluruh bahan, peralatan konstruksi dan tenaga kerja yang harus disediakan oleh Kontraktor demikian pula metode/cara pelaksanaan pekerjaan harus diselenggarakan sedemikian rupa, sehingga diterima oleh Konsultan Pengawas.

19.3.2. Apabila laju kemajuan pekerjaan atau bagian pekerjaan pada suatu waktu menurut penilaian Konsultan Pengawas telah terlambat, untuk menjamin penyelesaian pada waktu yang telah ditentukan atau pada waktu yang diperpanjang maka Konsultan Pengawas harus memberikan

petunjuk secara tertulis langkah-langkah yang perlu diambil guna melancarkan laju pekerjaan sehingga pekerjaan dapat diselesaikan pada waktu yang telah ditentukan.

19.4. Perintah untuk pelaksanaan (foreman)

Bila Kontraktor atau petugas lapangannya tidak berada di tempat kerja di mana Konsultan Pengawas bermaksud untuk memberikan petunjuk atau perintah, maka petunjuk atau perintah itu harus dituruti dan dilaksanakan oleh semua petugas Pelaksana atau petugas yang ditunjuk oleh Kontraktor untuk menangani pekerjaan itu.

19.5. Toleransi

Seluruh pekerjaan yang dilaksanakan dalam kontrak ini harus dikerjakan sesuai dengan toleransi yang diberikan dalam Spesifikasi, dan toleransi lainnya yang ditetapkan pada bagian lainnya.

BAB II

SPEKIFIKASI TEKNIS

PEKERJAAN STRUKTUR

PASAL 1

PEKERJAAN PERSIAPAN

- 1.1. Sebelum Kontraktor mengadakan persiapan di lokasi, maka sebelumnya harus memenuhi prosedur tentang tata cara perizinan/perkenanan untuk memulai dengan persiapan-persiapan pembangunan kepada Pemerintah Daerah setempat yang bersangkutan, terutama tentang dimana harus membangun bangunan sementara (*bouwkeet*), bahan-bahan bangunan, jalan masuk dan sebagainya.
- 1.2. Pada saat mengadakan persiapan dan pengukuran Direksi lapangan sudah harus mulai aktif untuk mengadakan Konsultan Pengawas sesuai dengan tugasnya.
- 1.3. Untuk menghindari keraguan konstruksi, maka sebelum tiap-tiap bagian pekerjaan dilaksanakan, diharuskan mendapat izin tertulis dari Direksi lapangan untuk dapat meneruskan bagian dari pekerjaan tersebut secara berkala.
- 1.4. Bila terjadi ketidak sesuaian antara batas-batas/ letak tanah yang tersedia dengan apa yang terlukis dalam gambar maka Kontraktor harus segera memberitahukan secara tertulis kepada Penanggung Jawab Kegiatan dan Konsultan Pengawas untuk mendapatkan keputusan.
- 1.5. Pembongkaran dilaksanakan disesuaikan dengan ketentuan gambar yang ada/ petunjuk dari Konsultan Pengawas/ Direksi lapangan.

PASAL 2

PEKERJAAN GALIAN DAN URUGAN

- 2.1. Pekerjaan Penggalian
 - 2.1.1. Pekerjaan Penggalian Pondasi, Pile Cap dan Sloof (Tie Beam) dapat dilaksanakan secara konvensional, terkecuali untuk pekerjaan *Cut And Fill* yang memiliki bobot volume yang besar, harus menggunakan alat berat untuk efisiensi pelaksanaan pekerjaan dan semua peralatan yang dibutuhkan harus disediakan oleh Kontraktor, baik yang menyangkut peralatan untuk pekerjaan persiapan maupun peralatan untuk pekerjaan penggaliannya sendiri dan alat bantu yang diperlukan.
 - 2.1.2. Sebelum pekerjaan penggalian dapat dilaksanakan Kontraktor wajib untuk mengajukan permohonan tertulis kepada Konsultan Pengawas yang menyebutkan permohonan tertulis tanggal akan dimulainya pekerjaan penggalian, uraian teknis tentang cara-cara penggalian yang akan dilaksanakan.
 - 2.1.3. Dalam melaksanakan pekerjaan penggalian ini, Kontraktor wajib melaksanakan pekerjaan pencegahan atau kelongsoran tanah, pekerjaan penanggulangan air tanah yang menggenang, pekerjaan perbaikan hila terjadi kelongsoran dan lain sejenisnya.

- 2.1.4. Semua galian harus dilaksanakan sampai diperoleh panjang galian, kedalaman, kemiringan dan lengkungannya yang sesuai dengan yang tertera di dalam gambar.
- 2.1.5. Bilamana kedalaman penggalian terlampaui kedalaman yang dibutuhkan sebagaimana yang tertera di dalam gambar, Kontraktor harus menimbun kembali dengan pasir urug,
- 2.1.6. Bilamana kondisi dari tanah pada kedalaman yang ditentukan di dalam gambar ternyata meragukan, Kontraktor harus secepatnya melaporkan hasil tersebut kepada Konsultan Pengawas secara tertulis, agar dapat diambil langkah-langkah yang dianggap perlu, semua biaya yang diakibatkan oleh keadaan tersebut akan dibayarkan oleh Pemilik bangunan melalui penerbitan "Perintah Perubahan Pekerjaan"
- 2.1.7. Permukaan tanah yang sudah selesai digali dan telah mencapai kedalaman rencana harus dipadatkan kembali untuk mendapatkan permukaan yang padat, rata. Pemadatan tanah digunakan alat pemadat tanah yang sebelumnya disetujui Konsultan Pengawas
- 2.1.8. Kontraktor harus melaporkan hasil pekerjaan galian tanah yang telah selesai dan menurut pendapatnya sudah dapat digunakan untuk pemasangan pondasi kepada Direksi Konsultan Pengawas untuk dimintakan Persetujuan.
- 2.1.9. Semua kelebihan tanah galian harus dikeluarkan dari lapangan ke lokasi yang disetujui oleh pemberi tugas, Kontraktor bertanggung jawab untuk mendapatkan tempat pembuangan dan membayar ongkos-ongkos yang diperlukan.
- 2.1.10. Air yang tergenang di lapangan, atau dalam saluran dan galian selama Pelaksanaan pekerjaan dari mata air, hujan atau kebocoran pipa-pipa harus dipompa keluar.

2.2. Hambatan yang Dijumpai Waktu Penggalian:

- Semua akar-akar pohon, batang-batang pohon terpendam, beton-beton tak terpakai atau pondasi-pondasi bata, septiktank bekas, pipa drainase yang tak terpakai, batu-batu besar yang dijumpai pada waktu penggalian harus dikeluarkan. Tanah yang berlubang akibat hambatan yang dijumpai harus diperbaiki kembali dengan pasir beton: semen dengan perbandingan 1 pc: 10 pasir.
- Instalasi umum yang tertanam dan masih berfungsi seperti pipa drainase, pipa air minum, pipa gas, kabellistrik yang dijumpai pada waktu penggalian diusahakan tidak terganggu atau menjadi rusak. Bilamana hal itu dijumpai maka Konsultan Pengawas dan pihak-pihak yang berwenang harus segera diberitahu dan mendapatkan instruksi selanjutnya untuk mengeluarkan instalasi tersebut sebelum penggalian yang berdekatan diteruskan. Bilamana terjadi kerusakan-kerusakan pada instalasi tersebut di atas, maka Direksi Konsultan Pengawas dan pihak-pihak yang berwenang harus segera diberitahu.

2.3. Pekerjaan Pengurugan

- 2.3.1. Yang dimaksud disini ialah pekerjaan timbunan yaitu dimana permukaan tanah yang direncanakan lebih tinggi dari permukaan tanah asli, sebagaimana tertera dalam gambar rencana.
- 2.3.2. Semua daerah yang akan diurug harus dibersihkan dari semua semak, akar, pohon, sampah, puing bangunan dan lain-lain sebelum pengurugan dimulai.
- 2.3.3. Tanah yang digunakan untuk mengurug harus bersih dari bahan-bahan organik, sisa-sisa tanaman, sampah dan lain-lain.

- 2.3.4. Tanah yang digunakan untuk timbunan dan subgrade harus memenuhi standard spesifikasi AASHTO-M 57-64 dan harus diperiksa terlebih dahulu di laboratorium tanah yang disetujui oleh Konsultan Pengawas
- 2.3.5. Timbunan atau urugan dilakukan lapis demi lapis dengan ketebalan maksimum 25 cm untuk masing-masing lapisan dipadatkan sampai permukaan tanah yang direncanakan
- 2.3.6. Pelaksanaan penimbunan dapat menggunakan mesin gilas dan pada daerah yang oleh Konsultan Pengawas dianggap berbahaya atau dengan jarak lebih kurang 45 cm dari saluran atau batas-batas atau pekerjaan-pekerjaan yang mungkin menjadi rusak digunakan stamper.
- 2.3.7. Urugan tanah pada pekerjaan landscape harus menggunakan urugan jenis tanah taman yang disetujui Konsultan Pengawas.

PASAL 3 PONDASI SUMURAN

3.1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan pondasi tiang bor ini antara lain:

- 1) Pengadaan semua tenaga kerja, material, peralatan dan semua perlengkapan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan pondasi Sumuran.
- 2) Penggalian lubang sumuran.
- 3) Pembuangan tanah / lumpur hasil penggalian.
- 4) Penyediaan dan pemasangan bekisting, besi beton tulangan serta pengecorannya.
- 5) Dimensi sumuran, berdasarkan gambar perencanaan atas dasar hasil penyelidikan tanah kedalaman sumuran disesuaikan dengan gambar dari muka tanah asli.

3.2. PROSEDUR UMUM

- 3.2.1. Pekerjaan ini harus dilaksanakan oleh Kontraktor yang berpengalaman dan yang mempunyai pelaksana yang berpengalaman sehingga dapat menghasilkan mutu pekerjaan sebagaimana disyaratkan dengan daya dukung yang sesuai dengan yang tercantum dalam spesifikasi dan gambar rencana.
- 3.2.2. Kontraktor harus melampirkan Metode Pelaksanaan serta alat-alat yang akan digunakan kepada Konsultan Pengawas dengan memperhatikan kondisi lapisan tanah yang ada, permukaan air, sifat dan jenis tanah, sifat alat yang akan digunakan serta fasilitas yang diperlukan pada tahap preliminary maupun tahap selanjutnya.
- 3.2.3. Kontraktor harus mempersiapkan peralatan pendukung yang dibutuhkan untuk penyelesaian pekerjaan ini walaupun pada gambar struktur tidak tercantum.
- 3.2.4. Sebelum melaksanakan pekerjaan ini, Kontraktor harus membuat nomor referensi dari semua titik pondasi sumuran berikut urutan rencana pelaksanaannya dan harus mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas.
- 3.2.5. Kontraktor bertanggung jawab untuk melaksanakan pembuatan pondasi sumuran dengan jumlah, ukuran dan letak sebagaimana tertuang dalam gambar pelaksanaan.

3.2.6. Perubahan-perubahan terhadap spesifikasi maupun gambar rencana tanpa persetujuan tertulis dari Konsultan Perencana sama sekali tidak diperkenankan.

3.3. PENGENALAN LAPANGAN DAN REFERENSI

3.3.1. Sebelum memulai pekerjaan, Kontraktor harus mengenal lapangan sebaik-baiknya yang meliputi:

- 1) Peil existing dihubungkan dengan peil yang tercantum dalam gambar.
- 2) Keadaan/kondisi lapisan tanah dan kedalaman muka air tanah
- 3) Peralatan dan fasilitas yang diperlukan guna kelancaran pekerjaan
- 4) Hal-hal lain yang mungkin berpengaruh terhadap pelaksanaan pekerjaan.

3.3.2. Kontraktor harus mengenal kondisi jalan umum, batasan beban jalan dan ketentuan lain yang mungkin mempengaruhi kelancaran transportasi alat dari dan ke site.

3.3.3. Kontraktor harus bertanggung jawab atas perijinan sehubungan dengan transportasi alat tersebut.

3.3.4. Kontraktor wajib memeriksa penerapan kondisi lapangan dengan gambar rencana dan wajib melaporkan secara tertulis kepada Konsultan Perencana dan Konsultan Pengawas jika ditemui perbedaan agar dapat ditentukan solusinya.

3.3.5. Sebelum memulai pekerjaan Kontraktor harus melakukan pengukuran dengan surveiur yang berpengalaman untuk menentukan posisi bangunan sebagaimana dalam gambar.

3.3.6. Jika ditemukan perbedaan elevasi/ukuran lapangan dengan yang tercantum dalam gambar, maka Kontraktor wajib melaporkan secara tertulis kepada Konsultan Perencana dan Konsultan Pengawas.

3.3.7. Kontraktor tidak diperkenankan mengganggu fasilitas / utilitas umum (PDAM, PLN, TELKOM) yang masih berfungsi dan berupaya untuk menjaga agar selama pelaksanaan, fasilitas tersebut masih tetap berfungsi.

3.3.8. Segala biaya yang diperlukan untuk melindungi / memelihara / memindahkan fasilitas/utilitas umum (PDAM, PLN, TELKOM) yang ada termasuk memperbaiki kembali jika mengalami kerusakan sebagai akibat kesalahan dalam pelaksanaan pekerjaan menjadi tanggung jawab Kontraktor.

3.3.9. Semua pekerjaan dan bahan-bahan harus dilaksanakan sesuai dengan Persyaratan Teknis dalam spesifikasi ini serta sesuai dengan gambar kerja. Kontraktor wajib meneliti gambar struktur dan gambar arsitek, jika terdapat perbedaan/keganjilan harus dilaporkan kepada Konsultan Perencana dan Konsultan Pengawas.

3.4. PENYERAHAN DOKUMEN

Secara umum hal - hal berikut ini diserahkan sesuai dengan persyaratan kontrak.

3.4.1. Laporan Pengujian Bahan Beton seperti yang diajukan untuk adukan beton (design mix).

3.4.2. Laporan Design Mix Beton berisi daftar persyaratan dan hasil pengujian adukan.

- 3.4.3. Laporan Pengujian Beton, mencatat informasi yang perlu dan pengesahan sesuai persyaratan proyek.

3.5. PENGENDALIAN MUTU

- 3.5.1. Pekerjaan pengukuran harus memperkerjakan tenaga pengukur yang terdaftar atau profesional engineer yang mempunyai ijin untuk melaksanakan pengukuran untuk pekerjaan tiang bor. Lakukan pekerjaan menentukan layout semua titik pondasi terhadap as dan level yang disyaratkan sebelum penggalian, dan pengukuran titik pondasi yang sebenarnya dalam hal lokasi, diameter sumuran, elevasi dasar dan atas, penyimpangan dari toleransi yang disyaratkan, dan data yang diperlukan.
- 3.5.2. Catat dan simpan informasi atas setiap pondasi sumuran dan bekerjasama dengan tenaga penguji dan inspeksi untuk menyediakan data untuk laporan yang disyaratkan.
- 3.5.3. Jasa Pengujian Beton: pekerjaan laboratorium pengujian untuk melakukan pengujian evaluasi bahan dan untuk merencanakan design mix beton.
- 3.5.4. Bahan dan pekerjaan terpasang mungkin memerlukan pengujian dan pengujian ulang setiap saat selama pelaksanaan pekerjaan. Sediakan daerah bebas terhadap penimbunan bahan dan fasilitas.
- 3.5.5. Pengujian yang tidak secara spesifik dinyatakan sebagai pekerjaan yang dibiayai oleh Pemberi Tugas, termasuk pengujian kembali atas bahan dan pekerjaan terpasang yang ditolak, merupakan tanggung jawab Kontraktor.

3.6. BETON DAN BAHAN YANG BERHUBUNGAN

Beton dan bahan yang berhubungan disyaratkan dalam pasal ini adalah:

3.6.1. Mutu beton .

K-150 $\rightarrow \sigma_{bk} = 150 \text{ kg/cm}^2$

3.6.2. Mutu besi

- U - 40 $\rightarrow \sigma_{au}^* = 3390 \text{ kg/cm}^2$ (fy 400 Mpa)
untuk tulangan baja Ulir > D10

3.6.3. Semen

Semua semen yang digunakan adalah semen portland yang harus memenuhi syarat-syarat berikut:

- SNI 15-2049-1994. Semen Portland
- Peraturan Beton Bertulang Indonesia (NI-2, 1971)
- Spesifikasi semen blended hidrolis (ASTM C 595)
- Spesifikasi semen hidrolis ekcpansif (ASTM C 845)
- Mempunyai sertifikat uji (test certificate)
- Mendapat persetujuan Konsultan Pengawas)

3.6.4. Agregat

Agregat untuk beton harus memenuhi salah satu persyaratan berikut:

- Spesifikasi agregat untuk beton (ASTM C33)

- SNI 03-2461-1991, Spesifikasi agregat ringan untuk beton struktur.
- Peraturan Beton Bertulang Indonesia (NI-2, 1971)

3.6.5. Ukuran maksimum agregat tidak lebih besar dari:

- 1/5 jarak terkecil antara sisi-sisi cetakan
- 1/3 ketebalan pelat lantai
- 3/4 jarak bersih minimum antara tulangan-tulangan atau kawat-kawat.

3.6.6. Air

- Air yang digunakan pada campuran beton harus bersih, tidak berwarna dan tidak mengandung bahan-bahan kimia, oli, asam, garam, organik atau bahan lain yang dapat merusak beton atau tulangan.
- Air yang digunakan harus memenuhi syarat Peraturan Beton Indonesia (NI-2, 1971)
- Air pencampur yang digunakan pada beton pratekan yang di dalamnya tertanam logam aluminium, termasuk air bebas yang terkandung dalam agregat, tidak boleh mengandung ion klorida lebih besar dari 0.06% terhadap berat semen.
- Untuk beton lainnya max ion klorida adalah 0.3%.

3.6.7. Bahan tambahan

- Bahan tambahan yang digunakan pada beton harus mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas.
- Bahan tambahan pembentuk gelembung udara harus memenuhi SNI 03-2496-1991, Spesifikasi bahan tambahan pembentuk gelembung untuk beton.
- Bahan tambahan pengurang air, penghambat reaksi hidrasi beton, pemercepat reaksi hidrasi beton dan gabungan pengurang air dan pemercepat reaksi hidrasi beton harus memenuhi "Spesifikasi bahan tambahan kimiawi untuk beton" (ASTM C 494) atau "Spesifikasi untuk bahan tambahan kimiawi untuk menghasilkan beton dengan kelecakan yang tinggi" (ASTM C 107).
- Abu terbang atau bahan pozzolan lainnya yang digunakan sebagai bahan tambahan harus memenuhi "Spesifikasi untuk abu terbang dan pozzolan alami murni atau terkalsinasi untuk digunakan sebagai bahan tambahan mineral pada beton semen portland" (ASTM C 618)

3.7. Campuran Rencana (Mix Design) Beton

- Gunakan fasilitas pengujian independent untuk mempersiapkan dan melaporkan rencana campuran dan metode pengecoran yang diusulkan. Fasilitas pengujian harus sama dengan yang digunakan untuk pengujian pengendalian mutu di lapangan.
- Campuran rencana dibuat untuk menghasilkan beton tiang bor dengan kekuatan tekan 28 hari minimum sebesar (K-150).
- Perbandingan adukan baik berdasarkan percobaan pengadukan laboratorium maupun metode pengalaman lapangan menggunakan bahan dan metode pengecoran tertentu, akan diterapkan di proyek untuk setiap kelas beton yang disyaratkan.
- Serahkan laporan tertulis kepada Konsultan Pengawas berisi adukan yang diusulkan untuk beton, sedikitnya 15 hari sebelum mulai pekerjaan. Jangan memulai produksi beton sampai rencana adukan direview dan disetujui oleh Konsultan Pengawas.
- Penyesuaian adukan beton boleh diajukan oleh Kontraktor jika karakteristik bahan, keadaan pekerjaan, cuaca, hasil test, dan keadaan lainnya memerlukannya, dilakukan tanpa tambahan biaya terhadap Pemberi Tugas, dan dengan persetujuan Konsultan Pengawas. Data pengujian laboratorium untuk rencana adukan revisi dan hasil kekuatan harus diterima dan disetujui oleh Konsultan Pengawas sebelum digunakan dalam pekerjaan.

- Dapat menggunakan admixture dengan banyaknya sesuai rekomendasi pabrik untuk kondisi iklim yang sesuai pada saat dilakukan pengecoran. Sesuaikan banyaknya admixture seperti disyaratkan untuk mempertahankan pengendalian mutu.
- Perbandingan dan adukan rencana dibuat untuk menghasilkan slump beton pada saat pengecoran sebesar 14 ± 2 cm, menggunakan plasticizer.

3.8. PENGADUKAN BETON

Beton: Sesuai dengan persyaratan ASTM C 94, dan sebagaimana disyaratkan berikut ini.

- "Hilangkan kecenderungan untuk membiarkan tambahan air ke dalam pengaduk untuk bahan yang tidak cukup slumpnya. Penambahan air ke alat pengaduk tidak diijinkan".
- Selama cuaca panas, atau dalam keadaan yang menyebabkan beton cepat mencapai setting, maka disyaratkan waktu pengecoran yang lebih singkat dari persyaratan dalam ASTM C 94.
- Jika temperatur udara berada diantara 30°C dan 32°C , kurangi waktu pengadukan dan pengangkutan dari $1\frac{1}{2}$ jam menjadi 75 menit, dan bila temperatur udara diatas 32°C , kurangi waktu pengadukan dan pengangkutan menjadi 60 menit.

3.9. PELAKSANAAN PEKERJAAN

3.9.1. Tahapan Pelaksanaan

- 1) Sebelum pekerjaan penggalian rencana pondasi sumuran, Kontraktor sudah harus menyiapkan form record yang bentuk dan isinya sudah disetujui oleh Konsultan Pengawas.
- 2) Saat penggalian tanah untuk pondasi sumuran, hal-hal yang perlu dicatat di dalam form record minimal:
 - Lokasi dan penomoran titik pondasi sumuran serta ukuran lubang galian. Elevasi atas dan dasar lobang sumuran serta elevasi air tanah.
 - Jenis tanah, panjang bekisting dan schedule pelaksanaan pekerjaan pondasi sumuran secara keseluruhan dan tiap tahapnya.
 - Catatan mengenai klasifikasi tanah dari kedalaman yang berbeda serta kendala yang dijumpai.
- 3) Sebelum pekerjaan dimulai, konfigurasi alat maupun metode pelaksanaan harus sudah disetujui oleh Konsultan Pengawas.
- 4) Alat-alat tersebut harus dapat dipergunakan untuk melakukan penggalian menembus air, lapisan keras, batu besar, serpihan-serpihan cadas, tanah liat yang keras, kerikil dan pasir.
- 5) Peralatan yang dipergunakan harus sedemikian rupa sehingga dapat membuat lubang galian tanpa mengalami kelongsoran seperti menggunakan casing, atau menggunakan alat pemecah batu bila ternyata dijumpai lapisan yang mengandung batu-batuan dan sebagainya.
- 6) Pekerjaan pembuatan pondasi sumuran dapat dilaksanakan setelah lokasi pondasi sumuran yang akan dibuat telah ditentukan dan disetujui oleh Konsultan Pengawas.
- 7) Penggalian harus dilakukan sampai mencapai lapisan tanah yang disyaratkan yang cirinya ditentukan berdasarkan laporan hasil Penyelidikan Tanah atau sesuai gambar kerja.
- 8) Contoh tanah tersebut harus dapat ditunjukkan kepada Konsultan Perencana & Konsultan Pengawas setiap saat jika diperlukan. Dan kedalaman pengeboran yang dicapai harus dicatat.

- 9) Penggalian baru dihentikan setelah mendapat persetujuan tertulis dari Konsultan Pengawas, namun demikian mutu pekerjaan yang dihasilkan sepenuhnya tanggung jawab Kontraktor.
- 10) Setelah penggalian selesai, Kontraktor harus melaksanakan pembersihan dasar lubang galian dari longsoran dan lumpur yang terjadi pada dasar galian, caranya bergantung pada metoda dan alat yang baru dapat digunakan setelah mendapat persetujuan tertulis dari Konsultan Pengawas.
- 11) Apabila pada saat penggalian dijumpai air tanah maka Kontraktor harus menyediakan pompa-pompa penyedot air agar pekerjaan penggalian tanah dapat diselesaikan sesuai dengan gambar rencana, dengan jumlah dan kapasitas yang disesuaikan dengan debit air yang ada.
- 12) Pada saat tahap pembersihan lubang galian, rangkaian tulangan tiang pondasi harus sudah siap untuk dimasukkan ke dalam lubang bor.
- 13) Rangkaian tulangan yang dipasang adalah sesuai dengan gambar pelaksanaan dan harus diletakkan pada pusat lubang galian serta harus dipasang dengan kuat sehingga tidak terjadi penggeseran/ perpindahan tempat selama masa pengecoran.
- 14) Pada sisi luar rangkaian tulangan harus dipasang tahu beton setebal 5 - 7 cm pada beberapa tempat agar diperoleh selimut beton yang tebalnya sama pada seluruh permukaan.
- 15) Setelah tulangan tiang sumuran terpasang, Kontraktor dengan sepengetahuan Konsultan Pengawas harus melakukan kembali pengukuran kedalaman lubang galian. Apabila terjadi pengurangan kedalaman lubang galian dibanding pada saat selesai pembersihan, maka tulangan tersebut harus dikeluarkan dan pekerjaan pembersihan dasar lubang harus dilakukan kembali.
- 16) Tidak diperkenankan melaksanakan pekerjaan ke tahap berikutnya sebelum tahapan tersebut diatas disetujui secara tertulis oleh Konsultan Pengawas .
- 17) Setelah pemasangan tulangan selesai dilakukan dan disetujui oleh Konsultan Pengawas, maka adukan beton yang akan digunakan harus sudah siap di tempat pekerjaan sehingga pengecoran bisa langsung dilakukan. Mutu beton adalah K-150 dengan slump antara 14 ± 2 cm.
- 18) Pengecoran harus dilakukan sampai selesai dan tidak diperkenankan menunda pekerjaan pengecoran ini.
- 19) Apabila pengecoran ini tidak selesai karena suatu alasan, maka tiang sumuran tersebut dianggap tidak memenuhi syarat lagi dan Kontraktor harus mengganti tiang sumuran tersebut dengan tiang sumuran baru yang letaknya akan ditentukan oleh konsultan Perencana. Semua resiko akibat hal ini sepenuhnya tanggung jawab Kontraktor.
- 20) Kontraktor harus menggunakan pipa tremie yang dipergunakan harus mempunyai diameter minimum 20 cm serta receiving hopper harus mempunyai kapasitas sama dengan kapasitas pipa yang disupply dengan beton. Bagian bawah pipa tremie harus ditutup dengan bola, atau dengan metode lain yang disetujui oleh Konsultan Pengawas.
- 21) Posisi dari pipa tremie harus diatur sedemikian hingga dasar dan pipa tersebut paling tidak berada 1, 5 m' dibawah permukaan beton pada setiap tahap pengecoran yang harus dilaksanakan terus menerus tanpa henti sampai selesai.

- 22) Pelaksanaan tiap tahap diatas harus dilakukan berkelanjutan sampai selesai dan tidak diperkenankan adanya penundaan waktu diantara tahapan-tahapan tersebut.
- 23) Toleransi Posisi Tiang Sumuran
- Deviasi maksimum terhadap posisi dari tiang harus memenuhi syarat berikut:
- Toleransi kelurusan vertikal dibatasi maksimum 1: 200.
 - Toleransi posisi (horisontal) ditentukan sebesar 5 cm segala arah.

PASAL 4 LANTAI KERJA

- 4.1. Sebelum lantai kerja dibuat lapisan tanah dibawahnya harus dipadatkan dan diratakan dengan alat pemadat serta diurug lapisan pasir dengan ketebalan sesuai gambar.
- 4.2. Lantai kerja sebelum mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas tidak boleh ditutup oleh pekerjaan lainnya dan Konsultan Pengawas berhak membongkar pekerjaan diatasnya bilamana lantai kerja tersebut belum disetujui olehnya.
- 4.3. Tebal dan peil lantai kerja harus sesuai dengan gambar, jika tidak dinyatakan secara khusus dalam gambar, maka tebal lantai kerja = 5 cm

PASAL 5 PEKERJAAN BETON BERTULANG

5.1. Lingkup Pekerjaan

Bagian ini meliputi mulai dari pengadaan bahan-bahan, peralatan, tenaga/ personil dan jasa-jasa lain sehubungan dengan pekerjaan beton bertulang untuk pembuatan pondasi dan rangka bangunan ini sesuai dengan gambar rencana dan persyaratan-persyaratan yang ada dalam rencana kerja dan syarat-syarat teknis ini.

Dalam hal ini Kontraktor harus menyediakan tenaga, dan segala peralatan serta perlengkapan yang ada kaitannya dengan pekerjaan beton bertulang sesuai dengan kapasitas yang diperlukan untuk menyelesaikan seluruh pekerjaan tersebut.

5.2. Pengendalian Pekerjaan

Kecuali disebutkan lain, maka semua pekerjaan beton bertulang harus mengikuti ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

- NI-2-PBI 1971 : Peraturan Beton Indonesia (1971)
- SK SNI T-15-1991-03 :Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung.
- NI-3-1970 : Peraturan Umum Bahan Bangunan Indonesia
- PUUDI-1982 : Persyaratan Umum Beban Bangunan di Indonesia
- SII : Standar Industri Indonesia
- SII 0136-84 : Baja Tulangan Beton
- SII 0784-83 : Jaringan Kawat Baja Las untuk Tulangan Beton
- American Society for Testing Materials (ASTM 1993)
- ASTM C13-88 : Method of Making and Curing Concrete Test Specimens
- ASTM C33-86 : Specification for Concrete Aggregates

- ASTM C39-86 : Test Method for Compressive Strength for Cylindrical
- ASTM C42-87: Method of Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete
- ASTM C143-89 : Test Method for Slump of Portland Cement Concrete
- ASTM C150-86 : Specification for Portland Cement
- ASTM C172-82 : Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method
- ASTM C260-86 : Air-Entraining Admixtures for Concrete
- ASTM C330-85 : Specification for Lightweight Aggregates for Structural Concrete
- ASTM C494-92 : Standar Specification for Chemical Admixtures for Concrete.

5.3. Pekerjaan Beton Cor di Tempat

Untuk pekerjaan beton cor ditempat ini, harus menggunakan adukan beton siap pakai (ready mixed concrete). Proses dilaksanakan dengan mesin Batching Plant Fully Automatic Computerized System dengan printer memory.

5.3.1. Agregat Kasar

- Agregat kasar berupa batu pecah yang diperoleh dari pemecahan batu dengan Wet System Stone Crusher.
- Agregat kasar harus sesuai spesifikasi agregat kasar untuk beton menurut ASTM C33-86.
- Ukuran terbesar agregat kasar adalah 2, 5 cm.
- Sistem penyimpanan harus sedemikian rupa agar memudahkan pekerjaan dan menjaga agar tidak terjadi kontaminasi bahan yang tidak diinginkan.
- Agregat kasar untuk beton harus terdiri dari butiran-butiran yang kasar, keras tidak berpori dan berbentuk kubus. Bila ada butir-butir yang pipih jumlahnya tidak boleh melampaui 20 % dari jumlah berat seluruhnya.
- Agregat kasar tidak boleh mengalami pembubukan hingga melebihi 50 % kehilangan berat menurut test mesin Los Angeles
- Agregat kasar harus bersih dari zat-zat organis, zat-zat reaktif alkali atau substansi yang merusak beton.
- Kontraktor harus mengirim Konsultan Pengawas contoh bahan untuk agregat kasar yang akan digunakan untuk campuran beton oleh sub Kontraktor ready mixed. Selanjutnya bahan agregat tersebut dikirim ke laboratorium yang disetujui oleh Konsultan Pengawas untuk diuji, apabila hasil pengujian menunjukkan bahwa material tersebut tidak memenuhi syarat untuk pembuatan campuran beton K-250 dan K-300, Konsultan Pengawas berhak untuk menolak bahan agregat kasar tersebut untuk digunakan. Biaya-biaya yang timbul untuk pengujian di laboratorium adalah menjadi tanggungan Kontraktor dan harus sudah termasuk dalam penawaran harga satuan beton bertulang.

Gradasi

Saringan	Ukuran (mm)	% Lewat saringan
1"	25	100
3/4"	20	90-100
3/8"	9, 5	20-55
No.4	4, 76	0-10

5.3.2. Agregat Halus

- Agregat halus dapat digunakan pasir alam yang berasal dari daerah setempat dengan catatan memenuhi syarat seperti yang tercantum dalam PBI'71 untuk Agregat Halus.
- Pasir harus bersih dari bahan organik, zat-zat alkali dan substansi-substansi yang merusak beton.
- Pasir laut tidak boleh digunakan untuk beton.

- Pasir harus terdiri dari partikel-partikel yang tajam dan keras.
- Cara dan penyiapan harus sedemikian rupa agar menjamin kemudahan pelaksanaan pekerjaan dan menjaga agar tidak terjadi kontaminasi yang tidak diinginkan.
- Kontraktor harus memperlihatkan pada Konsultan Pengawas contoh bahan pasir yang akan digunakan untuk campuran beton oleh sub Kontraktor ready mixed. Selanjutnya bahan pasir tersebut dikirim ke laboratorium yang disetujui oleh Konsultan Pengawas untuk diuji, apabila hasil pengujian menunjukkan bahwa material tersebut tidak memenuhi syarat seperti yang telah ditentukan, maka Konsultan Pengawas berhak untuk menolak bahan pasir tersebut untuk digunakan. Segala biaya yang timbul untuk pelaksanaan pengujian bahan di laboratorium adalah menjadi tanggungan Kontraktor dan harus sudah termasuk dalam harga satuan penawaran beton bertulang.

Gradasi

Saringan	Ukuran (mm)	% Lewat saringan
3/8"	9,5	100
No.4	4,76	90-100
No.8	2,38	80-100
No.16	1,19	50-85
No.30	0,595	25-65
No.50	0,297	10-30
No.100	0,147	5-10
No.200	0,074	0-5

5.3.3. PC (Portland Cement)

Semen yang harus dipakai adalah semen dengan mutu yang disyaratkan sesuai dengan NI-bab 3.2. Kontraktor harus mengusahakan agar satu merk semen saja yang dipakai untuk seluruh pekerjaan beton. Semen ini harus dibawa ke tempat pekerjaan dalam zak yang tertutup oleh pabrik dan terlindung serta harus dalam jumlah sesuai dengan urutan pengirimannya.

Penyimpanannya harus dilaksanakan dalam tempat-tempat rapat air dengan lantai terangkat dan ditumpuk sesuai urutan pengiriman. Semen yang rusak atau tercampur apapun tidak boleh dipakai dan harus dikeluarkan dari lapangan.

5.3.4. Air

Air untuk campuran beton harus bersih dan jernih sesuai dengan persyaratan dalam NI-2 Bab 3.6. Sebelum air untuk pengecoran beton dipergunakan, harus terlebih dahulu diperiksa pada Laboratorium PAM/ PDAM setempat yang disetujui Konsultan Pengawas dengan biaya sepenuhnya ditanggung oleh Kontraktor. Kontraktor harus menyediakan air atas biaya sendiri.

5.3.5. Additive

Dalam hal digunakan bahan additive dalam campuran beton, maka Kontraktor harus mendiskusikan terlebih dahulu dari penggunaan bahan-bahan additive tersebut guna mendapatkan persetujuan dan petunjuk-petunjuk mengenai cara-cara pelaksanaannya dari pihak Konsultan Pengawas dan Perencana sesuai dengan spesifikasi teknis dan brosur yang dikeluarkan oleh pabrik yang memproduksi bahan additive tersebut. Jenis bahan additive yang digunakan adalah untuk kemudahan kerja (*workability*) dan kekedapan beton.

5.3.6. Mutu Beton

Mutu beton yang digunakan untuk seluruh pekerjaan beton cor di tempat dalam pekerjaan ini adalah K-250 atau sesuai gambar perencanaan untuk Pekerjaan Sloof, Kolom, Balok Dan Plat Lantai. Untuk lantai kerja digunakan Beton Rabat dengan campuran 1 pc: 3 ps: 5 kr.

5.4. Pelaksanaan Pekerjaan Beton

Sebelum melaksanakan pekerjaan beton, Kontraktor harus mengadakan trial test atau Mixed Design yang dapat membuktikan bahwa mutu beton yang disyaratkan dapat tercapai. Dari hasil test tersebut ditentukan oleh Konsultan Pengawas "Deviasi Standar" yang akan dipergunakan untuk menilai mutu beton ditinjau terhadap mutu (kekuatan tekan) dan tingkat kekedapannya selama pelaksanaan.

5.4.1. Pengecoran Beton

- 1) Pengecoran beton dapat dilaksanakan setelah Kontraktor mendapat izin secara tertulis dari Konsultan Pengawas. Permohonan izin rencana pengecoran harus diserahkan paling lambat dua (2) hari sebelumnya. Sebelum pengecoran dimulai, Kontraktor harus sudah menyiapkan seluruh stek-stek untuk kolom praktis dan angker-angker untuk pengikat dudukan kuda-kuda maupun penyaluran tulangan yang diperlukan, pada pelat kolom dan balok-balok beton untuk bagian yang akan saling berhubungan atau pada konstruksi sambungan, juga sudah disiapkan opening dan sparing-sparing untuk pekerjaan MEP sesuai dengan gambar rencana dan gambar kerja yang telah disetujui.
- 2) Memberitahukan Konsultan Pengawas selambat-lambatnya 24 jam sebelum suatu pengecoran beton dilaksanakan. Persetujuan Konsultan Pengawas untuk mengecor beton berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan cetakan dan pemasangan besi serta bukti bahwa Kontraktor dapat melaksanakan pengecoran tanpa gangguan. Persetujuan tersebut diatas tidak mengurangi tanggung jawab Kontraktor atas pelaksanaan pekerjaan Beton secara menyeluruh.
- 3) Adukan beton tidak boleh dituang bila waktu sejak dicampurnya air pada semen dan agregat atau semen pada agregat telah melampaui 1 jam dan waktu ini dapat berkurang lagi jika Konsultan Pengawas menganggap perlu didasarkan pada kondisi tertentu.
- 4) Beton harus dicor sedemikian rupa sehingga menghindarkan terjadinya pemisahan material (segregation) dan perubahan letak tulangan. Cara penuangan dengan alat concrete pump dan alat-alat bantu pembantu seperti talang, pipa chute dan sebagainya, harus mendapat persetujuan Konsultan Pengawas.
- 5) Alat-alat penuangan seperti talang, pipa chute dan sebagainya harus selalu bersih dan bebas dari lapisan-lapisan beton yang mengeras. Adukan beton tidak boleh dijatuhkan secara bebas dari ketinggian lebih dari 2 meter. Selama dapat dilaksanakan sebaiknya digunakan pipa yang terisi penuh adukan dengan pangkalnya terbenam dalam adukan yang baru dituang.
- 6) Penggetaran tidak boleh dilaksanakan pada beton yang telah mengalami "initial set" atau yang telah mengeras dalam batas dimana akan terjadi plastis karena getaran. Penggetaran harus dilakukan dengan seoptimal mungkin untuk didapat mutu yang maksimal.
- 7) Semua pengecoran bagian dasar konstruksi beton yang menyentuh tanah harus diberi lantai dasar setebal 5 cm atau sesuai gambar kerja agar menjamin duduknya tulangan dengan baik dan penyerapan air semen dengan tanah.

- 8) Bila pengecoran harus berhenti sementara sedang beton sudah menjadi keras dan tidak berubah bentuk, harus dibersihkan dari lapisan air semen (laitance) dan partikel-partikel yang terlepas sampai suatu kedalaman yang cukup sampai tercapai beton yang padat. Segera setelah pemberhentian pengecoran ini maka adukan yang lekat pada tulangan dan cetakan harus dibersihkan.
- 9) Supplier ready mix harus mempunyai kapasitas supply minimal 20 m³/jam, (atau hal ini dapat ditentukan di lapangan sesuai petunjuk Konsultan Pengawas.
- 10) Untuk mencapai kapasitas 20 m³/jam, Supplier harus memiliki minimal 4 bh truck mixer, 1 buah mobile concrete pump dan 1 buah batching plant.
- 11) Selimut beton:
 - Pelat lantai yang berhubungan dengan tanah : 5 cm
 - Pelat lantai yang tidak berhubungan dengan tanah : 2, 5 cm
 - Balok yang berhubungan dengan tanah : 5 cm
 - Balok yang tidak berhubungan dengan tanah : 3 cm

5.4.2. Dimensi Beton

Ukuran-ukuran yang tertera dalam Gambar Kerja Struktur adalah ukuran beton struktur.

5.4.3. Pemasangan Beton

- Kontraktor harus bertanggung jawab untuk menyediakan peralatan untuk mengangkut dan menuang beton dengan kekentalan secukupnya agar didapat beton padat tanpa menggetarkan secara berlebihan.
- Pelaksanaan penuangan dan penggetaran beton sangat penting. Beton digetarkan dengan vibrator secukupnya dengan dijaga agar tidak berlebihan (overvibrate). Hasil beton yang berongga-rongga dan terjadi pengantongan beton-beton tidak akan diterima.
- Penggetaran tidak boleh digunakan untuk tujuan mengalirkan beton.
- Pada daerah pembesian yang penuh (padat) harus digetarkan dengan penggetar berfrekuensi tinggi, agar dijamin pengisian beton dan pematatan yang baik.
- Penggetaran beton harus dilaksanakan oleh tenaga kerja yang berpengalaman dan terlatih.

5.4.4. Lantai Kerja

Semua beton yang berhubungan dengan tanah sebagai dasarnya harus diurug pasir padat setebal sesuai yang ditunjukkan dalam gambar, kemudian dipasang lantai kerja dengan ketebalan sesuai gambar dengan adukan 1PC: 3PS: 5KR dibawah konstruksi beton tersebut.

5.4.5. Slump (kekentalan Beton)

Kekentalan beton untuk jenis konstruksi berdasarkan pengujian dengan PBI-1971 adalah sebagai berikut:

Jenis Konstruksi	Slump (mm)	
	Max.	Min.
- Kaki dan dinding pondasi	125	50
- Plat, balok dan dinding	120	75
- Kolom	120	75
- Plat diatas tanah	125	50

Bila tidak digunakan alat penggetar dengan frekuensi getaran tinggi harga tersebut diatas dapat dinaikkan sebesar 50%, tetapi dalam hal apapun tidak boleh melebihi 150 mm.

5.4.6. Penyambungan Beton dan Water Stop

- 1) Pada prinsipnya pengecoran beton harus dilakukan secara menerus (kontinu) selama satu periode pengecoran, apabila Kontraktor tidak dapat melakukannya karena sesuatu hal sehingga pengecoran harus berhenti dan disambung, maka khusus untuk penyambungan didaerah beton yang berhubungan dengan tanah/kedap air, harus dipasang water stop atas biaya sendiri dari Kontraktor, lokasi pemberhentian pengecoran akan ditentukan oleh Konsultan Pengawas.
- 2) Setiap penyambungan beton, permukaan harus dibersihkan / dikasarkan dan diberi bahan bonding agent dan yang dapat menjamin kontinuitas adukan beton lama dengan yang baru.
- 3) Tempat-tempat penyambungan pengecoran yang terletak dibawah permukaan tanah atau tempat-tempat yang berhubungan dengan genangan air hujan/air kotor harus diberi water stop dan dipasang sesuai petunjuk Konsultan Pengawas dan brosur dari pabrik pembuat, biaya untuk pengadaan dan pemasangan water stop menjadi tanggungan Kontraktor.
- 4) Penyambungan Beton Konekting antara Bangunan Existing dengan Bangunan Baru pada lantai 1 dan lantai 2.

5.4.7. Construction Joint (Sambungan Beton)

- 1) Rencana atau schedule pengecoran harus dipersiapkan untuk penyelesaian satu struktur secara menyeluruh. Dalam schedule tersebut Konsultan Pengawas akan memberikan persetujuan dimana letak construction joints tersebut. Dalam keadaan mendesak Konsultan Pengawas dapat mengubah letak construction joints. Perlu atau tidaknya pada construction joint diberi water stop, dapat dikonsultasikan dengan Konsultan Pengawas.
- 2) Permukaan construction joins harus bersih dan dibuat kasar dengan mengupas seluruh permukaan sampai didapat permukaan beton yang padat dengan menyemprotkan air pada permukaan beton, sesudah 2 jam tapi kurang dari 4 jam sejak beton dituang.
- 3) Bila pada sambungan beton timbul retak/bocor, perbaikan dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan additive yang disetujui Konsultan Pengawas. Bila dijumpai adanya kekeroposan beton, maka perlu dilakukan penyuntikan/grouting.

5.4.8. Penyambungan Beton Keras dan Tulangan (Bangunan Eksisting)

- 1) Pada prinsipnya penyambungan antara beton keras (eksisting) dengan baja tulangan pada pekerjaan penambahan lantai di bangunan eksisting harus meneruskan transfer gaya antara elemen yang akan disambung (antara kolom eksisting dan balok baru atau balok eksisting dengan balok baru).
- 2) Penyambungan antara beton keras dengan tulangan dengan menggunakan *Anchoring System* . Digunakan material chemical bolt produksi HILTI type HIT-HY 150 with rebar .
- 3) Pelaksanaan pekerjaan penyambungan ini harus sesuai dengan gambar rencana dan *setting operation* yang ditentukan produk yang digunakan sesuai dengan persetujuan Konsultan Pengawas.

5.4.9. Pengujian Laboratorium Beton

- 1) Untuk setiap hari pengerjaan beton, harus diambil sampel atau benda uji dalam bentuk kubus ukuran 15 x 15 x 15 cm atau bentuk silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Jumlah benda uji yang harus disediakan untuk setiap periode pengecoran beton, akan disesuaikan di lapangan.
- 2) Jenis pengujian yang dilakukan di laboratorium adalah test kuat tekan beton.

- 3) Selain pengambilan sampel pada setiap truk, maka beton tersebut harus diuji terlebih dahulu nilai slump-nya sebelum dapat diterima sebagai bahan konstruksi.
- 4) Mutu Beton (K-250) dipergunakan untuk Pekerjaan Pile Cap, Sloof, Kolom, Balok, dan Plat Lantai.

5.5. Pembesian

Sebelum pekerjaan pembesian dimulai, Kontraktor harus menyerahkan gambar kerja pembesian kepada Konsultan Pengawas untuk mendapatkan persetujuan.

Besi tulangan beton harus disimpan dengan cara sedemikian rupa sehingga bebas dari hubungan langsung dengan tanah lembab maupun basah. Besi tulangan harus disimpan berkelompok berdasarkan ukuran masing-masing. Besi tulangan polos maupun besi-besi tulangan ulir (deformed bars) harus sesuai dengan persyaratan dalam NI-2 Bab 3.7, yang dinyatakan sebagai BJTD - 39 (tulangan ulir) dan BJTP-24 (tulangan polos).

Besi tulangan yang akan digunakan harus bebas dari karat dan kotoran lain, apabila harus dibersihkan dengan cara disikat atau digosok tanpa mengurangi diameter penampang besi, atau dengan bahan cairan sejenis "Vikaoxy Off" yang disetujui Konsultan Pengawas. Konsultan Pengawas berhak memerintahkan untuk menambah besi tulangan di tempat yang dianggap perlu sampai maksimum 5% dari tulangan dalam gambar struktur, tanpa biaya tambahan.

Baja tulangan dapat difabrikasi diluar di lokasi pekerjaan dan pada tempat yang terlindung dari cuaca hujan/panas. Pekerjaan pembesian terutama panjang dan ukuran, bengkokan, sambungan dan panjang-panjang penyaluran harus sesuai dengan syarat-syarat yang ditentukan dalam perencanaan. Baja tulangan yang telah selesai difabrikasi kemudian dirakit/dipasang pada posisi bekisting yang telah siap sebelumnya, penahan/pengikat tulangan pada bekisting dapat dilakukan dengan bahan beton decking atau jangkar/kaki ayam supaya baja tulangan dapat terpasang kokoh, kuat dan tepat pada posisinya.

5.6. Kawat Pengikat

Ukuran minimal kawat pengikat adalah \varnothing 1 mm seperti yang disyaratkan dalam NI-2 Bab. 3.7.

5.7. Cetakan Beton

5.7.1. Standard

Seluruh cetakan mengikuti persyaratan Normalisasi dibawah ini:

- SNI - 2 - 1971 = Peraturan Beton Indonesia
- SNI - 3 - 1970 = Peraturan Umum Bahan Bangunan Indonesia

5.7.2. Persyaratan Bahan dan Pelaksanaan

- 1) Bahan pelepas acuan (realising agent) harus sepenuhnya digunakan pada semua acuan untuk pekerjaan beton.

- 2) Cetakan untuk beton cor ditempat biasa Bahan cetakan harus dibuat dari bahan multiplaks dengan tebal minimal 12 mm dengan penguat-penguat kayu atau pipa secukupnya, sehingga keseluruhan form work dapat berdiri stabil dan tidak terpengaruh oleh desakan-desakan beton pada waktu pengecoran serta tidak terjadi perubahan bentuk.
- 3) Rencana desain seluruh cetakan menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya.
- 4) Kontraktor harus membuat gambar kerja untuk rencana bekisting dan diserahkan kepada Konsultan Pengawas untuk mendapatkan persetujuan
- 5) Cetakan harus sesuai dengan bentuk, ukuran batas-batas bidang dari hasil beton yang diinginkan oleh perencana dalam gambar rencana.
- 6) Cetakan harus sedemikian rupa agar menghasilkan permukaan beton yang rata. Untuk itu dapat digunakan cetakan multiplex atau plat besi dengan permukaan yang halus dan rata.
- 7) Sebelum beton dituang, konstruksi cetakan harus diteliti untuk memastikan bahwa benar dalam letak yang diinginkan, kokoh, rapat, tidak terjadi penurunan dan pengembangan pada saat beton dituangkan serta bersih dari segala benda yang tidak diinginkan dan kotoran-kotoran.
- 8) Permukaan cetakan harus diberi minyak yang biasa diperdagangkan untuk mencegah lekatnya beton pada cetakan. Pelaksanaannya agar berhati-hati jangan terjadi kontak dengan besi yang dapat mengurangi daya lekat besi dengan beton.
- 9) Permukaan cetakan harus dibasahi dengan rata agar tidak terjadi penyerapan air beton yang baru dituang.
- 10) Cetakan beton dapat dibongkar dengan persetujuan tertulis dari Konsultan Pengawas atau jika umur beton telah melampaui waktu sebagai berikut:
 - Bagian sisi balok & Kolom : 48 jam
 - Balok tanpa beban konstruksi : 7 hari
 - Balok dengan beban konstruksi : 21 hari
 - Plat lantai / atap : 21 hari

Dengan persetujuan Konsultan Pengawas, cetakan beton dapat dibongkar lebih awal dengan syarat benda uji yang kondisi perawatannya sama dengan beton sebenarnya telah mencapai kekuatan 75 % dari kekuatan pada umur 28 hari.

Segala izin yang diberikan oleh Konsultan Pengawas sekali-kali tidak boleh menjadi bahan untuk mengurangi/membebasikan tanggung jawab Kontraktor dari adanya kerusakan-kerusakan yang timbul akibat pembongkaran cetakan tersebut. Pembongkaran cetakan beton tersebut harus dilaksanakan dengan hati-hati sedemikian rupa sehingga tidak menyebabkan cacat pada permukaan beton, tetap dihasilkan sudut-sudut yang tajam dan tidak pecah. Bekas cetakan beton untuk bagian-bagian konstruksi yang terpendam dalam tanah harus dicabut dan dibersihkan sebelum dilaksanakan pengurugan tanah kembali.

11) Hasil pengecoran

Semua permukaan beton yang dihasilkan harus rapi, bersih rata dan tanpa cacat/keropos, lurus dan tepat pada posisinya sesuai dengan gambar rencana.

PASAL 6 PEKERJAAN BAJA RINGAN

6.1. Lingkup Pekerjaan.

- 6.1.1. Bagian ini meliputi pengadaan bahan, tenaga peralatan dan tenaga, perlengkapan serta pemasangan dari semua pekerjaan Baja, untuk struktur seperti yang tertera dalam gambar.
- 6.1.2. Perkerjaan ini mencakup segala sesuatu yang dibutuhkan untuk pelaksanaan konstruksi baja pada atap sesuai dengan yang tertera dalam gambar dan persyaratan teknis ini.

6.2. Ketentuan Umum.

6.2.1. Persyaratan-persyaratan konstruksi baja dan istilah teknik secara umum menjadi satu kesatuan dalam bagian buku persyaratan teknis ini. Kecuali ditentukan lain dalam buku persyaratan teknis maka semua pekerjaan baja harus sesuai dengan standarisasi dibawah ini:

- 1) Peraturan Perencanaan Baja Indonesia (PPBBI) 1983.
- 2) Peraturan Pembebanan Untuk Gedung Indonesia (PPUG) NI-3-1970.
- 3) Persyaratan Umum Bahan Bangunan Indonesia,
- 4) American Society For Testing Material (ASTM)
- 5) Steel Structural Painting Council (SSPC).
- 6) Standar Industri Indonesia (SII).

6.2.2. Semua Bahan Baja yang digunakan diantaranya: IWF, Pipa Black Steel, harus memenuhi persyaratan normalisasi di indonesia dan Standard ASTM A-36, Dengan Tegangan Tarik Putus Minimum 3700kg /cm² dan Juga memenuhi Standard Mutu Baja ST - 37.

6.2.3. Kontraktor harus melaksanakan dengan ketepatan dan kesesuaian yang tinggi menurut persyaratan teknis, gambar rencana dan instruksi-instruksi dari Konsultan Pengawas.

6.3. Material.

6.3.1. Semua material yang digunakan harus baru dengan kualitas terbaik dan disetujui oleh Konsultan Pengawas. Konsultan Pengawas berhak untuk meminta diadakan pengujian atas bahan-bahan tersebut dan Pelaksana harus bertanggung jawab atas biaya yang dikeluarkan.

6.3.2. Baja struktur harus mempunyai mutu Struktur ST37 = $f_{yield} = 2400 \text{ kg/cm}^2$.

6.3.3. Las yang dipakai jenis las listrik dengan mutu FE 360 atau E 6013 sesuai standar JIS.

6.3.4. Semua baja yang digunakan harus sesuai dengan bentuk ukuran dan ketebalannya serta bebas dari karat, cacat, tertekuk, terpuntir, dengan berat sesuai dengan rencana.

6.3.5. Semua material baja harus dari agen yang dapat dipertanggungjawabkan dengan disertai sertifikat dari pabrik. Jika dianggap perlu, pelaksana harus menyerahkan hasil pengujian yang berhubungan dengan konstruksi baja disertai faktur pengiriman.

6.3.6. Bahan untuk coating adalah cat, dengan warna yang akan ditentukan kemudian.

6.4. Fabrikasi.

6.4.1. Pelaksanaan Fabrikasi.

- 1) Fabrikasi harus dilaksanakan dalam bengkel/workshop, yang memenuhi persyaratan untuk pekerjaan dan terlindung dari pengaruh cuaca, misalnya cahaya matahari dan hujan. Pelaksana harus membuat workshop dilapangan dan disetujui oleh Konsultan Pengawas. Apabila fabrikasi dilakukan diluar lokasi, maka Pelaksana harus menanggung biaya/ongkos yang dikeluarkan oleh Konsultan Pengawas, untuk mengawasi jalannya pelaksanaan pekerjaan.
 - Sebelum pekerjaan las dimulai, Kontraktor wajib menyerahkan prosedur kerja cara-cara pengelasan yang akan dikerjakan, baik dibengkel maupun yang akan dikerjakan dilapangan. Usulan ini harus diperiksa dan disetujui Konsultan Pengawas sebelum pekerjaan pengelasan ini dapat dimulai.
- 2) Pemberian Tanda, Pengangkutan Dan Penyimpanan.
 - Setelah disetel dibengkel konstruksi, maka setiap komponen diberi tanda/nomor secara sistematis agar dilapangan nanti, bagian-bagian tersebut dapat disambung kembali dengan mudah.
 - Setiap komponen harus dihitung beratnya agar dapat diatur pengangkutannya, seperti truk-truk dan trailer sesuai dengan kapasitas yang diperlukan.
 - Di lapangan komponen baja harus diletakkan sedemikian rupa agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan yang dapat memperlemah kondisi konstruksi tersebut.
- 3) Pekerjaan Pemasangan Baja Kuda-kuda.
 - Sebelum erection dimulai, Pemborong harus memeriksa kembali kedudukan angker-angker Baja dan mem-beritahukan kepada Konsultan Pengawas mengenai metoda dan urutan pelaksanaan (erection).
 - Perhatian khusus harus dilakukan dalam pemasangan angker-angker untuk kolom, dimana jarak/kedudukan dalam pemasangan angker-angker harus tepat dan akurat (presisi), maksudnya untuk mencegah terjadinya ketidakcocokan dalam erection.
 - Semua peralatan dan steiger yang diperlukan untuk pemasangan konstruksi Baja harus disediakan oleh Kontraktor dalam keadaan cukup baik di lapangan, walau secara khusus tidak diperlihatkan dalam gambar-gambar atau persyaratan teknis harus diadakan.
 - Kontraktor bertanggung jawab atas keselamatan pekerjaan di lapangan. Untuk itu Kontraktor harus menyediakan alat-alat keselamatan kerja misalnya, ikat pinggang pengaman, helmet, sarung tangan, pemadam kebakaran, dan lain-lain sebagainya.

6.4.2. Perubahan-Perubahan Dan Tambahan.

- 1) Perubahan-perubahan dan bagian-bagain atau tambahan-tambahan pada detail, atau keduanya beserta uraian yang menyebabkan, harus diberikan beserta gambar kerja untuk disetujui.
- 2) Perubahan-perubahan yang disetujui, penggantian dan penambahan yang perlu untuk bagian-bagian dari pekerjaan harus dikoordinasikan oleh Kontraktor tanpa tambahan biaya.

6.4.3. Pengujian Mutu Pekerjaan.

- 1) Pemasangan harus dengan toleransi yang diijinkan/diterima dalam standar-standar yang telah disetujui.
- 2) Bila toleransi tersebut tidak tertera dalam standar, maka toleransi akan diberikan oleh Konsultan Pengawas.

- 3) Pemasangan Baja dengan toleransi yang tidak sesuai dengan gambar kerja dan tidak disetujui oleh Konsultan Pengawas akan ditolak.
- 4) Konsultan Pengawas mempunyai hak untuk memeriksa pekerjaan dipabrik pada saat yang dikehendaki, dan tidak ada pekerjaan yang boleh dikirim kelapangan sebelum diperiksa dan disetujui oleh Konsultan Pengawas.

BAB III

SPEKIFIKASI TEKNIS

PEKERJAAN ARSITEKTUR

PASAL 1

PEKERJAAN DINDING

1.1. Dinding Batu Tela

1.1.1. Umum

1) Lingkup Pekerjaan

- Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat bantu yang dibutuhkan dalam terlaksananya pekerjaan ini untuk mendapatkan hasil yang baik.
- Pekerjaan pasangan batu tela celkone ini meliputi seluruh detail yang disebutkan / ditunjukkan dalam gambar.

2) Pekerjaan yang berhubungan (Adukan dan Pasangan)

3) Batu tela yang digunakan dipilih yang kualitasnya terbaik dan disetujui Konsultan Pengawas / Perencana.

1.1.2. Pelaksanaan

1) Pasangan batu tela dengan menggunakan adukan mortar / semen instan.

2) Setelah batu tela terpasang dengan aduk, nad/siar-siar harus dikerok rata dan dibersihkan dengan sapu lidi dan kemudian disiram air.

3) Pasangan dinding batu tela sebelum diplester diaci harus dibasahi dengan air terlebih dahulu dan siar-siar dikerok serta dibersihkan.

4) Setelah pekerjaan plesteran selesai, tidak diperkenankan untuk langsung diaci atau dipasang keramik dinding, tunggu 48 jam setelah kelembaban air keluar dari dinding/berkeringat kering, baru dapat dilakukan pekerjaan acian atau pemasangan keramik dinding.

5) Pemasangan dinding bata dilakukan bertahap, setiap tahap terdiri maksimum 8-10 lapis setiap harinya, diikuti dengan cor kolom praktis.

6) Bidang dinding 1/2 batu yang luasnya lebih besar dari 9,0 m² atau setiap 3-4 m¹ atau sesuai gambar, ditambahkan kolom praktis dengan ukuran 10x10 cm, dengan tulangan pokok 4 diameter 10 mm, beugel diameter 8 mm jarak 20 cm, atau disesuaikan dengan Gambar.

7) Pembuatan lubang pada pasangan untuk perancah/steiger sama sekali tidak diperkenankan.

8) Pembuatan lubang pada pasangan bata yang berhubungan dengan setiap bagian pekerjaan beton (kolom) harus diberi penguat stek-stek besi beton diameter 6 mm jarak 75 cm, yang terlebih dahulu ditanam dengan baik pada bagian pekerjaan beton dan bagian yang ditanam dalam pasangan bata sekurang-kurangnya 30 cm kecuali ditentukan lain.

1.2. Pekerjaan Plesteran & Acian Dinding Batu tela

1.2.1. Lingkup Pekerjaan

- 1) Termasuk dalam pekerjaan acian dinding ini adalah penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan termasuk alat-alat bantu dan alat angkut yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan acian, sehingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang bermutu baik.
- 2) Pekerjaan acian dinding dikerjakan pada permukaan dinding bagian dalam dan luar serta seluruh detail yang disebutkan I ditunjukkan dalam shop drawing.

1.2.2. Pekerjaan yang Berhubungan

Pekerjaan plesteran/ Acian dan pekerjaan pengecatan.

1.2.3. Persyaratan Bahan

- 1) Bahan yang digunakan adalah Mortar/semen instan yang khusus dipergunakan untuk acian, ex Mortar Utama, Drymix, Prime Mortar.
- 2) Alat kerja yang digunakan antara lain; roskam, sendok semen, *mixer*, dan jidar aluminium.

1.2.4. Persiapan

- 1) Siapkan tempat kerja dan permukaan yang akan diaci.
- 2) Bersihkan permukaan bidang yang akan diaci dari kotoran, minyak, karat maupun lumut yang dapat mengurangi rekatan adukan dan apabila dalam keadaan kering sebaiknya dibasahi dahulu secara merata sebelum pengacian

1.2.5. Metode Pelaksanaan

- 1) Campurkan bahan mortar dengan air, sesuai dengan perbandingan yang ditentukan spesifikasi.
- 2) Aduk campuran di atas hingga rata dan diperoleh kelecakan (*consistency*) yang sesuai untuk pelaksanaan pengacian (akan lebih baik dan mudah jika menggunakan *drill* dengan *blade* yang telah didesain khusus sebagai *mixer*).
- 3) Pengacian dilakukan secara manual sebagaimana umumnya dengan menghampar adukan dengan *hand towel* hingga merata pada bidang yang akan diaci dan bilamana perlu diratakan dengan jidar aluminium panjang.
- 4) Bila tebal acian pada hamparan lapis pertama masih tipis dapat dilakukan penambahan pada hamparan berikutnya dan untuk tebal acian yang dianjurkan dalam pengacian adalah 1- 3mm tergantung kerataan dasar permukaannya.

Catatan: Untuk finishing akhir acian cukup menarik *hand towel* searah (horizontal atau vertikal) dan tidak diperkenankan menekan, memutar atau bahkan menggosok dengan sobekan kertas semen.

1.3. Pekerjaan Adukan, Pasangan, dan Plesteran

1.3.1. Umum

- 1) Lingkup Pekerjaan
 - Adukan untuk pasangan bata
 - Pasangan bata untuk dinding eksterior dan partisi interior
 - Pasangan untuk arsitektur interior (*built in*).
- 2) Pekerjaan yang Berhubungan
 - Batu bata
 - Waterproofing membrane

3) Standar

- SNI 15-0302-2004, SNI 15-03-2049-2004, Standard untuk PC
- SNI Standard untuk pasangan bata
- Standard untuk air agregate SNI
- ASTM C144, Aggregate for masonry mortar

1.3.2. Bahan/ Produk

- 1) Portland Cement: SNI 15-0302-2004, SNI 15-03-2049-2004, jenis semen dari lokal.
- 2) *Aggregates*: Standard type pasangan, memenuhi ASTM C144, bersih, kering dan terlindung dari minyak dan noda.
- 3) Air bersih, bebas dari minyak, alkali organik.
- 4) Horizontal Joint Reinforcement
- 5) Kawat fabrikasi tidak kurang dari 3000 mm.
- 6) Fabrikasi dari kawat baja.
- 7) Lebar: 25 mm, lebih kecil dari tebal dinding partisi.
- 8) Kawasan pasangan 4, 8 mm dari baja digalvanis.
- 9) *Expanded metal lath*: Diamond mesh, galvanis 1, 8 kg/m²
- 10) Angkur pasangan, baut dan sebagainya.
- 11) Proporsi adukan

Proporsi adukan untuk pasangan, adalah sebagai berikut:

- Untuk dinding dalam, sampai setinggi 20cm dari lantai dalam - 1pc: 3ps Untuk dinding luar, sampai setinggi 50cm dari lantai - 1pc: 3ps (bila terlindung luifel)
- Untuk dinding luar yang tidak terlindung oleh luifel, pada seluruh permukaan - 1pc: 3ps.
- Untuk dinding kamar mandi, wc dan tempat cuci, sampai setinggi 150cm dari lantai - 1pc: 3ps.
- Untuk dinding-dinding lain - 1pc: 5ps.
- Untuk sudut-sudut nat dan bagian-bagian yang berada di bagian pinggir-pinggir - 1pc: 3ps.
- Tebal plesteran tidak kurang dari 1 cm atau lebih 2, 5 cm, kecuali ditetapkan lain oleh Konsultan Pengawas.
- Bila tebal plesteran lebih dari 2.5 cm maka perlu dilapisi dengan kawat ayam sebagai jaringan penguat.
- Lapisan "Acian" rata 2.5 mm, dari adukan PC saja, pada bagian-bagian yang akan difinish dengan cat, wall paper dan bagian-bagian lainnya sesuai dengan petunjuk-petunjuk dan mendapat persetujuan Konsultan Pengawas.

1.3.3. Persyaratan Bahan

- 1) Pasir yang digunakan adalah pasir bersih, tidak mengandung tanah atau tanah liat, lumpur dan kotoran-kotoran lainnya lebih dari 5% terhadap berat kering. Pasir yang digunakan mempunyai bentuk yang sama besarnya (merata).
- 2) Pasir harus dicuci sebelum dipakai.
- 3) Untuk pekerjaan pemelesteran dinding-dinding dan lantai yang membutuhkan ketelitian dan kerapihan pekerjaan, maka pasir-pasir tersebut harus disaring/diayak sebelum digunakan.

- 4) Untuk Semua pekerjaan plesteran tidak diperkenankan menggunakan kapur.

1.3.4. Pelaksanaan

- 1) Dimana diperlukan, menurut Konsultan Pengawas, Kontraktor harus membuat *shop drawing* untuk pelaksanaan pembuatan adukan dan pasangan.
 - 2) Tentukan perbandingan campuran spesi dan tebal adukan yang diperlukan. Adukan dilaksanakan sesuai standard spesifikasi dari bahan yang digunakan sesuai dengan petunjuk Perencana/ Konsultan Pengawas .
 - 3) Dalam melaksanakan pekerjaan ini, harus mengikuti Semua petunjuk dalam gambar arsitektur, terutama gambar detail dan gambar potongan mengenai ukuran tebal/ tinggi/ peil dan bentuk profilnya.
 - 4) Untuk bidang kedap air, pasangan dinding batu tela yang berhubungan dengan udara luar dan Semua pasangan batu bata dari bawah permukaan tanah sampai ketinggian 30 cm dari permukaan lantai dan 120 cm dari permukaan lantai untuk toilet, ruang saji/*pantry* dan daerah basah lainnya dipakai adukan plesteran (*trasraam*).
 - 5) Untuk adukan kedap air harus ditambah *Daily bond*, dengan perbandingan 1 pc: 1 Daily Bond.
 - 6) Material untuk adukan harus diukur yang sebenarnya dan menggunakan kotak (*boxes*) pengukuran yang akurat.
 - 7) Penggunaan bahan *additive* harus disetujui oleh Perencana dan digunakan sesuai dengan ketentuan dari pabrik.
 - 8) Pekerjaan bata yang sudah selesai harus dilindungi dengan lembaran penutup untuk mencegah adukan menjadi cepat kering.
 - 9) Pasangan dinding bata pada sudut ruangan harus dilindungi dengan papan untuk melindungi dari kerusakan. Jika ada pekerjaan pasangan yang memperlihatkan sambungan yang rusak atau tidak beres maka pasangan itu harus dibongkar dan diganti yang baru.
 - 10) Berikan angkur sesuai dengan gambar atau jika tidak ditunjukkan gunakan ukuran/jarak *type standard*.
 - 11) Tempatkan angkur pada bubungan pasangan dinding dengan struktur kolom praktis atau balok sesuai petunjuk gambar tapi tidak lebih dari 60 cm pada jarak vertikal dan 90 cm pada jarak horizontal.
- Untuk Pekerjaan Plesteran:
 - 1) Pada permukaan dinding beton yang akan diplester harus dibuat kasar, dan adukan untuk plesterannya dicampur *calbond*, sedangkan untuk permukaan dinding bata, siar-siar sebelumnya harus dikerok sedalam 1cm untuk memberikan pegangan pada plester.
 - 2) Pekerjaan plesteran harus rapih menurut bentuk dan ukuran di dalam gambar. Pekerjaan harus lurus, datar tidak bergelombang, tajam pada bagian sudut-sudut, tidak kropos (kosong di dalam) tidak retak-retak.
 - 3) Apabila hasil plesteran tidak menunjukkan hasil seperti tersebut di atas, maka bagian tersebut harus dibongkar untuk diperbaiki. Hal ini menjadi tanggung jawab Kontraktor.
 - 4) Akan membuat contoh bidang plesteran terlebih dahulu, kemudian setelah disetujui oleh Direksi plesteran harus dilanjutkan sesuai dengan contoh.

- 5) untuk pekerjaan pemasangan bata maupun plesteran harus dikontrol 3 arah (benang, *waterpass*, siku-siku).

PASAL 2 PEKERJAAN FINISHING LANTAI DAN DINDING

2.1. Persyaratan Umum

- 2.1.1. Pekerjaan *finishing* lantai dilaksanakan setelah selesai pekerjaan *plafond* pada area yang akan dipasang lantai keramik.
- 2.1.2. Sebelum pekerjaan ini dilakukan, Kontraktor diwajibkan mengadakan pengecekan terhadap peil lantai dan kemiringannya.
- 2.1.3. Pekerjaan yang berkaitan adalah pekerjaan Finishing Pengecatan Dinding, Finishing Lantai Keramik .
- 2.1.4. Pada ruang-ruang: k.mandi/ wc, dsb, harus sudah diberi lapisan *waterproofing* pada lantai terus naik ke dinding setinggi 20 cm dari lantai sekelilingnya.
- 2.1.5. Pelaksanaan pekerjaan harus dilakukan oleh tenaga/ tukang yang ahli yang berpengalaman dan mempunyai reputasi hasil pekerjaan yang baik.
- 2.1.6. Permukaan lantai yang akan dipasang lantai harus bersih dan rata serta bebas dari kontaminasi materials yang mengandung bahan kimia dan lain-lain sejenis. Material *finishing* lantai harus disimpan sesuai petunjuk pabriknya masing-masing. Kontraktor harus membuat dan mengusulkan untuk persetujuan gambar-gambar kerja secara detail yang memperlihatkan letak perlengkapan material lainnya yang akan dipasang pada lantai olehnya atau oleh Kontraktor lain.
- 2.1.7. Sebelum melakukan Pemasangan bahan Kontraktor harus mengajukan terlebih dahulu contoh bahan untuk persetujuan dari Arsitek.

2.2. Pekerjaan Penutup Lantai dengan Keramik

2.2.1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan ini hingga tercapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.

2.2.2. Persyaratan Bahan

Bahan yang digunakan adalah jenis homogenous tile dan keramik yang bermutu baik dan disetujui Direksi Konsultan Pengawas.

1) Ukuran keramik yang digunakan:

- Homogenous tile 80 x 80 cm polished dan unpolish
- Homogenous tile 60 x 60 cm polished dan unpolish
- Homogenous tile 30 x 60 cm polished dan unpolish
- Homogenous tile 20 x 120 cm polished dan unpolish

2) Produksi : Standar SNI dengan TKDN > 25%

3) Warna : Ditentukan kemudian, untuk masing-masing warna harus seragam

- 4) Kualitas : Kualitas I
- 5) Tipe : Homogenous tile / Granit Tile
- 6) Bahan Perekat : Adukan spesi 4 bagian pasir pasang: 1 bagian PC

2.2.3. Syarat-syarat Pelaksanaan

- 1) Bahan-bahan yang dipergunakan sebelum dipasang terlebih dahulu harus diserahkan contoh-contohnya (minimum 3 contoh bahan dari 3 jenis produk yang berlainan) kepada Direksi Konsultan Pengawas.
- 2) Sebelum pekerjaan dimulai, Kontraktor diwajibkan membuat *shop drawing* dari pola keramik yang disetujui Direksi Konsultan Pengawas.
- 3) Keramik yang akan dipasang harus dalam keadaan baik, tidak retak, tidak cacat dan tidak bernoda serta direndam dalam air sampai jenuh.
- 4) Adukan pengikat dengan campuran 1 PC: 4 Pasir Pasang.
- 5) Bidang pemasangan harus merupakan bidang yang benar-benar rata.
- 6) Jarak antara unit-unit pemasangan keramik harus sesuai dengan detail gambar serta petunjuk Direksi Konsultan Pengawas, yang membentuk garis-garis sejajar dan lurus yang sama lebar dan sama dalamnya, untuk siar-siar yang berpotongan harus membentuk sudut siku dan saling berpotongan tegak lurus sesamanya. Siar-siar diisi dengan bahan pengisi sesuai ketentuan, warna bahan pengisi sesuai dengan warna keramik yang dipasangnya.
- 7) Pemotongan unit-unit keramik harus menggunakan alat pemotong khusus sesuai persyaratan dari pabrik yang bersangkutan.
- 8) Keramik yang sudah terpasang harus dibersihkan dari segala macam noda pada permukaannya, hingga betul-betul bersih.
- 9) Pinggulan pasangan keramik harus dilakukan dengan alat gurinda, sehingga diperoleh hasil pengerjaan yang teratur, siku dan memperoleh bentuk tepian yang sempurna.
- 10) Keramik yang terpasang harus dihindarkan dari pengaruh pekerjaan lain selama 1 x 24 jam dan dilindungi dari kemungkinan cacat pada permukaan lantai
- 11) Kontraktor harus menyediakan material keramik untuk persediaan dalam kurun waktu masa pemeliharaan

PASAL 3

PEKERJAAN LANGIT-LANGIT (PLAFOND)

3.1. Ketentuan Umum

- 1) Pekerjaan penyelesaian langit-langit baru dapat dikerjakan setelah semua pekerjaan instalasi yang dipasang di atas langit-langit telah selesai dipasang dan diuji coba (*test*).
- 2) Sebelum pekerjaan langit-langit dimulai gambar-gambar M&E harus dipelajari lebih dahulu.
- 3) Semua pekerjaan langit-langit harus rata, rapih dan tidak bergelombang.
- 4) Semua bahan yang dipasang harus baru, baik, tidak cacat, basah, harus siku dan tidak melengkung. Warna dan tekstur bahan harus sama.
- 5) Peil ketinggian *plafond* harus sesuai gambar rencana.

3.2. Pekerjaan Plafon Gypsum Board

3.2.1. Lingkup Pekerjaan

Dalam pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya yang diperlukan dalam pekerjaan ini hingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna. Pekerjaan ini meliputi pemasangan *plafond* pada ruang-ruang yang disebutkan/ ditunjukkan dalam gambar dan sesuai petunjuk direksi Konsultan Pengawas.

3.2.2. Persyaratan Bahan

1) Sebagai rangka langit-langit digunakan besi hollow galvalum dengan ukuran 40x40mm (tebal 0,3mm) dan 20x40 mm (tebal 0,3mm) berstandar SNI dengan TKDN >25% dengan pola pemasangan modul 600 mm x 1200 mm atau sesuai dengan gambar detail, yang digantungkan pada balok/plat lantai dengan memakai penggantung yang didrat dan pakai mur.

2) Penutup langit-langit

Jenis penutup plafon yang digunakan adalah Gypsum Board tebal 9mm standar SNI dengan TKDN >25%. Bahan yang digunakan harus sesuai persyaratan dan yang telah disetujui dalam arti ketebalan, mutu, jenis dan produk dari bahan tersebut. Alat-alat pembantu lainnya dari jenis dan ukuran disesuaikan dengan ukuran bahan yang digunakan.

3) Bahan Finishing

Penutup langit-langit menggunakan cat interior yang bermutu baik dan yang telah disetujui oleh Direksi Konsultan Pengawas. Warna dan corak akan ditentukan kemudian.

3.2.3. Syarat-Syarat Pelaksanaan

1) Sebelum melaksanakan pekerjaan, Kontraktor diwajibkan untuk meneliti gambar-gambar yang ada dan kondisi lapangan (ukuran dan peil), termasuk mempelajari bentuk, pola *lay-out/* penempatan, cara pemasangan, mekanisme dan detail-detail sesuai gambar.

2) Kontraktor wajib membuat *shop drawing* sesuai ukuran/ bentuk/ mekanisme kerja yang disesuaikan gambar rencana dan telah disesuaikan keadaan dilapangan, *shop drawing* harus mendapat persetujuan Direksi Konsultan Pengawas.

3) Bilamana diinginkan, Kontraktor wajib membuat *mock-up* sebelum pekerjaan dimulai dan dipasang.

4) Sebelum pemasangan, penimbunan bahan rangka, *gypsum board* dan bahan material yang lain ditempat pekerjaan harus diletakan pada ruang/ tempat dengan sirkulasi udara yang baik, tidak terkena cuaca langsung dan terlindung dari kerusakan dan kelembaban.

5) Harus diperhatikan di setiap sambungan dalam pemasangan klos-klos, baut, angker-angker dan penguat lain yang diperlukan hingga terjamin kekuatannya dengan memperhatikan/menjaga kerapian terutama untuk bidang-bidang tampak tidak boleh ada lubang-lubang atau cacat bekas penyetulan.

6) Desain dan produksi dari system partisi harus dapat persetujuan Direksi Konsultan Pengawas dan sesuai gambar rencana.

7) Pemakaian bahan dan pola langit-langit tidak boleh menyimpang dari persyaratan.

8) Semua rangka harus terpasang siku, rata dengan permukaan bawahnya dan sesuai peil dalam gambar dan datar (tidak melebihi batas toleransi kemiringan yangizinkan dari masing-masing bahan yang digunakan).

- 9) Perhatikan semua sambungan dengan material lain, sudut-sudut pertemuan dengan bidang lain bilamana tidak ada kejelasan dalam gambar, Kontraktor wajib menanyakan hal ini kepada Direksi Konsultan Pengawas.
- 10) Setelah pemasangan, Kontraktor wajib memberikan perlindungan terhadap benturan-benturan, benda-benda lain dan kerusakan akibat kelalaian pekerja, semua kerusakan yang timbul adalah tanggung jawab Kontraktor.
- 11) Semua panel (unit-unitnya) harus terpasang rapi dan kuat sesuai dengan petunjuk-petunjuk gambar.
- 12) Semua hubungan terhadap bagian dari pekerjaan lain harus diperhatikan kerapihan dan kekuatannya. Lubang-lubang bekas pemasangan, dan penguat lain harus tidak terlihat dan semua penguat harus terpasang baik dan dapat menjamin kekuatannya.

PASAL 4

PEKERJAAN KUSEN PINTU DAN JENDELA

4.1. Pekerjaan Kusen Aluminium

4.1.1. Lingkup Pekerjaan

- 1) Menyediakan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan sehingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang baik dan sempurna.
- 2) Pekerjaan ini meliputi seluruh kusen pintu, kusen jendela, kusen *bovenlight* seperti yang dinyatakan/ditunjukkan dalam gambar serta *shop drawing* dari Kontraktor.

4.1.2. Persyaratan Bahan

- 1) Kusen aluminium yang digunakan:
 - Bahan
Dari bahan aluminium shop front ukuran 4”.
 - Bentuk profil
Sesuai *shop drawing* yang disetujui oleh Konsultan Pengawas.
 - Warna profil
Ditentukan kemudian (contoh warna diajukan Kontraktor).
 - Nilai deformasi: Diizinkan maksimal 2 mm.
- 2) Persyaratan bahan-bahan yang digunakan harus memenuhi uraian dan syarat dari pekerjaan aluminium serta memenuhi ketentuan-ketentuan dari pabrik yang bersangkutan.
- 3) Konstruksi kusen aluminium yang dikerjakan seperti yang ditunjukkan dalam detail gambar termasuk bentuk dan ukurannya.
- 4) Ketahanan terhadap air dan angin untuk setiap tipe harus disertai hasil tes minimum 100 kg/m².
- 5) Ketahanan terhadap udara tidak kurang dari 15 m²/hr dan terhadap tekanan air 15 kg/m² yang harus disertai hasil tes.
- 6) Bahan yang akan diproses fabrikasi harus diseleksi terlebih dahulu sesuai dengan bentuk toleransi ukuran, ketebalan, kesikuan, kelengkungan dan pewarnaan yang disyaratkan.
- 7) Untuk keseragaman warna yang diisyaratkan, sebelum proses fabrikasi warna profil-profil harus diseleksi secermat mungkin. Kemudian pada waktu fabrikasi unit-unit, jendela, pintu

partisi dll, profil harus diseleksi lagi warnanya sehingga dalam tiap unit didapatkan warna yang sama

Pekerjaan memotong, *punch* dan *drill*, dengan mesin harus sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil yang telah dirangkai untuk jendela, dinding dan pintu mempunyai toleransi ukuran sebagai berikut:

- Untuk tinggi dan lebar 1 mm.
- Untuk diagonal 2 mm.

8) Aksesoris

Sekrup dari *stainless steel galvanized* kepala tertanam, *weather strip* dari *vinyl*, 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 *micron* sehingga dapat bergeser.

9) Bahan Finishing.

Treatment untuk permukaan kusen jendela dan pintu yang bersentuhan dengan bahan alkaline seperti beton, aduk atau plester dan bahan lainnya harus diberi lapisan *finish* dari *laquer* yang jernih atau *anti corrosive treatment* dengan *insulating varnish* seperti *asphaltic varnish* atau bahan *insulation* lainnya.

4.1.3. Syarat-syarat Pelaksanaan

- 1) Sebelum memulai pelaksanaan, Kontraktor diwajibkan meneliti gambar-gambar dan kondisi di lapangan (ukuran dan peil lubang) dan membuat contoh jadi untuk semua detail sambungan dan profil alumunium yang berhubungan dengan sistem konstruksi bahan lain
- 2) Prioritas proses fabrikasi, harus sudah siap sebelum pekerjaan dimulai, dengan membuat lengkap dahulu *shop drawing* dengan petunjuk Konsultan Pengawas meliputi gambar denah, lokasi, merk, kualitas, bentuk dan ukuran.
- 3) Semua *frame* kusen baik untuk di dinding, jendela dan pintu dikerjakan secara fabrikasi dengan teliti sesuai dengan ukuran dan kondisi lapangan agar hasilnya dapat dipertanggung jawabkan.
- 4) Pemotongan alumunium hendaknya dijauhkan dari material besi untuk menghindarkan penempelan debu besi pada permukaannya. Didasarkan untuk mengerjakan pada tempat yang aman dengan hati-hati tanpa menyebabkan kerusakan pada permukaannya
- 5) Pengelasan dibenarkan menggunakan *non-activated gas* (argon) dari arah bagian dalam agar sambungannya tidak tampak oleh mata.
- 6) Akhir bagian kusen harus disambung dengan kuat dan teliti dengan sekrup, *rivet*, *stap* dan harus cocok. Pengelasan harus rapi untuk memperoleh kualitas dan bentuk yang sesuai dengan gambar.
- 7) Angkur-angkur untuk rangka/ kusen alumunium terbuat dari *steel* setebal 2-3 mm dan ditempatkan pada interval 600 mm.
- 8) Penyekrupan harus dipasang tidak terlihat dari luar dengan sekrup anti karat/ *stainless steel*, sedemikian rupa sehingga *hair line* dari tiap sambungan harus kedap air dan memenuhi syarat kekuatan terhadap air sebesar 1.0 Kg/cm². Celah antara kaca dan sistem kusen alumunium harus ditutup oleh *sealant*.
- 9) Diisyaratkan bahwa kusen alumunium dilengkapi oleh kemungkinan- kemungkinan sebagai berikut:

- Dapat menjadi kusen untuk dinding kaca mati.
 - Dapat cocok dengan jendela geser, jendela putar, dan lain-lain.
 - Sistem kusen dapat menampung pintu kaca frameless.
 - Untuk sistem partisi, harus mampu moveable dipasang tanpa harus dimatikan secara penuh, yang dapat merusak baik lantai maupun langit-langit.
 - Mempunyai aksesoris yang mampu mendukung kemungkinan di atas.
- 10) Untuk fitting *hard ware* dan *reinforcing material* yang mana kusen alumunium akan kontak dengan besi, tembaga atau lainnya maka permukaan metal yang bersangkutan harus diberi lapisan *chromium* untuk menghindari kontak korosi.
- 11) Toleransi Pemasangan kusen alumunium disatu sisi dinding adalah 10- 25 mm yang kemudian diisi dengan beton ringan/*grout*.
- 12) Khusus untuk pekerjaan jendela geser alumunium agar diperhatikan sebelum rangka kusen terpasang. Permukaan bidang dinding horizontal (pelubangan dinding) yang melekat pada ambang bawah dan atas harus *waterpass*.
- 13) Untuk memperoleh kededapan terhadap kebocoran udara terutama pada ruang yang dikondisikan hendaknya ditempatkan *mohair* dan jika perlu dapat digunakan *synthetic rubber* atau bahan dari *synthetic resin*. Penggunaan ini pada *swing door* dan *double door*.
- 14) Sekeliling tepi kusen yang terlihat berbatasan dengan dinding agar diberi *sealant* supaya kedap air dan kedap suara.

4.2. Pekerjaan Daun Pintu Kaca Frameless

- 4.2.1. Daun pintu *frameless* dipasang pada tempat-tempat yang ditunjukkan pada gambar. Bahan Kaca Temperes yang dipakai dengan ketebalan 12 mm. Untuk engsel/Floor Hinge digunakan *produk* dengan kualitas baik dengan merk Dekkson atau setara, terpasang dengan kuat berikut sistem kuncinya
- 4.2.2. Pemasangan dinding partisi kaca rangka *frame Alluminium* digunakan jenis kaca Rayband tebal 6 mm. Sambungan-sambungan antara kaca dan rangka digunakan *silicone sealant*.
- 4.2.3. Khusus untuk pekerjaan ini harus dilakukan oleh fabrikator yang berpengalaman.

4.3. Pekerjaan Pintu dan Jendela Kaca Rangka Aluminium

4.3.1. Lingkup Pekerjaan

- Menyediakan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan sehingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang baik dan sempurna.
- Pekerjaan ini meliputi pembuatan daun pintu dan jendela panil kaca seperti yang ditunjukkan dalam gambar.

4.3.2. Persyaratan Bahan

1) Bahan Rangka

- Dari bahan alumunium shop front ukuran 4", dari produk dalam negeri yang disetujui Direksi. Type yang dipergunakan untuk rangka kaca luar adalah jenis curtain wall (CW).
- Bentuk dan ukuran profil disesuaikan terhadap *shop drawing* yang telah disetujui Direksi Lapangan
- Warna profil alumunium shop front adalah powder coating putih.
- Pewarnaan powder coating 18 *micron*, tebal bahan 1 mm
- Nilai batas deformasi yang diizinkan 2 mm

- Bahan yang diproses pabrikan harus diseleksi terlebih dahulu dengan seksama sesuai dengan bentuk toleransi, ukuran, ketebalan, kesikuan, kelengkungan, pewarnaan yang diisyaratkan oleh Konsultan PENGAWAS
- Persyaratan bahan yang digunakan harus memenuhi uraian dan syarat-syarat dari pekerjaan alumunium serat memenuhi ketentuan- ketentuan dari pabrik yang bersangkutan
- Daun pintu dengan konstruksi panel kaca rangka alumunium, seperti yang ditunjukkan dalam gambar termasuk bentuk dan ukurannya.

2) Penjepit Kaca

Digunakan penjepit kaca dari bahan karet yang bermutu baik dan memenuhi persyaratan yang ditentukan dari pabrik, Pemasangan diisyaratkan hanya satu sambungan serat harus kedap air dan bersifat *structural seal*.

3) Bahan Panel Kaca Daun Pintu, Jendela, Partisi.

- Bahan untuk kaca eksterior menggunakan: kaca reflektif stopsol.
- Warna ditentukan kemudian oleh Direksi Lapangan.
- Bahan untuk kaca pada lobby pintu masuk utama menggunakan kaca *tempered glass 12mm*
- Bahan untuk kaca interior menggunakan kaca polos tebal 6 mm.
- Semua bahan kaca yang digunakan harus bebas noda dan cacat, bebas *sulfide* maupun bercak-bercak lainnya, dari produk Asahi Mas, Mulia Glass atau yang setara, kecuali untuk kaca bagian luar seperti dijelaskan di atas.

4.3.3. Syarat-syarat Pelaksanaan

- 1) Sebelum melaksanakan pekerjaan, Kontraktor diwajibkan untuk meneliti gambar-gambar yang ada dan kondisi di lapangan (ukuran dan lubang-lubang) termasuk mempelajari bentuk, pola, *lay out/* penempatan, cara pemasangan, mekanisme dan detail-detail sesuai gambar.
- 2) Sebelum pemasangan, penimbunan bahan-bahan pintu ditempat pekerjaan harus ditempatkan pada ruang/ tempat dengan sirkulasi udara yang baik, tidak terkena cuaca langsung dan terlindung dari kerusakan dan kelembaban.
- 3) Harus diperhatikan semua sambungan siku untuk rangka alumunium dan penguat lain yang diperlukan hingga terjamin kekuatannya dengan memperhatikan/ menjaga kerapihan terutama untuk bidang-bidang tampak tidak boleh ada cacat bekas penyetulan.
- 4) Semua ukuran harus sesuai gambar dan merupakan ukuran jadi.
- 5) Daun Pintu.
 - Jika diperlukan harus menggunakan sekrup *galvanized* atas persetujuan Konsultan Pengawas tanpa meninggalkan bekas cacat pada permukaan yang tampak.
 - Untuk daun pintu panel kaca setelah dipasang harus rata dan tidak bergelombang dan tidak melintir.

4.4. Pekerjaan Pintu Kayu Finish HPL

4.4.1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan pembuatan daun pintu panel kayu finish HPL dipasang sesuai gambar kerja.

4.4.2. Pekerjaan yang Berhubungan

- 1) Kusen
- 2) Pengecatan

4.4.3. Persyaratan Bahan

- 1) Bahan-bahan dari kayu kamper singkil kualitas oven/ kering lapis triplek, mutu kelas 1 atau bila ditentukan panel isi tersebut dari papan kayu kamper singkil kualitas seperti yang disebut terdahulu sesuai yang ditunjukkan dalam detail pada gambar kerja. Bahan pelapis triplek ketebalan 4 mm, pelapisan dilakukan pada kedua belah sisi panel dan di finish dengan HPL pada kedua sisi.
- 2) SNI 7731.1:2011 Kayu lapis indah jenis Jati- Bagian 1: Klasifikasi, persyaratan dan penandaan. Setiap sambungan pada rangka daun pintu dan setiap penempelan permukaan bahan pelapis untuk panel daun pintu digunakan lem kayu yang bermutu baik setara merk Aica Aibon atau merk lain.
- 3) SNI ISO 16998:2010 Panel kayu - Penentuan daya serap.

4.4.4. Syarat-syarat Pelaksanaan

- 1) Sebelum pekerjaan dilaksanakan, Kontraktor wajib untuk meneliti gambar kerja yang ada dan kondisi lapangan (ukuran pada lubang pembukaan), termasuk mempelajari bentuk, pola *layout*/ penempatan, cara pemasangan, mekanisme dan detail-detail sesuai gambar kerja sebelum pelaksanaan dimulai, penimbunan bahan-bahan pintu ditempat pekerjaan dimulai, penimbunan bahan-bahan pintu ditempat pekerjaan harus ditempatkan pada ruang/ tempat yang baik, terlindung dari kerusakan dan pengaruh cuaca. Harus diperhatikan; semua sambungan siku untuk rangka kayu agar tetap terjamin kekuatannya dengan memperhatikan/ menjaga kerapian, tidak boleh ada lubang-lubang atau cacat bekas penyetulan.
- 2) Semua permukaan kayu harus diserut secara halus, merata, lurus dan siku sisi-sisinya satu sama lain. Untuk menempelkan triplek pada rangka daun pintu digunakan lem kayu yang bermutu baik produk dalam negeri yang disetujui oleh Direksi/ Konsultan Pengawas. Penempatan harus seperti dengan *press* pabrik.
- 3) Jika diperlukan, dapat digunakan sekrup *galvanized* atas persetujuan Direksi Konsultan Pengawas, tanpa meninggalkan bekas/ cacat pada permukaan rangka kayu yang tampak. Daun pintu kayu finish HPL setelah dipasang harus rata, tidak bergelombang, tidak melintir dan semua dapat peralatan berfungsi dengan baik dan sempurna.

PASAL 5 PEKERJAAN CAT

5.1. Umum

- 5.1.1. Kontraktor harus mengajukan literatur teknis dan petunjuk pabrik tentang cara pemakaiannya.
- 5.1.2. Kontraktor harus mengajukan sampel daftar warna dari pabrik pembuatnya.
- 5.1.3. Pekerjaan yang berhubungan adalah Pekerjaan Pengecatan Dinding Dalam, Pekerjaan Pengecatan Dinding Luar, Pekerjaan Pengecatan Plafon Gypsum Board dan Partisi Gypsum Board.

- 5.1.4. Sebelum melakukan pengecatan harus melakukan contoh hasil cat pada permukaan bidang ukuran 1 m x 1 m untuk persetujuan Konsultan Pengawas /Direksi.
- 5.1.5. Pekerjaan pengecatan baru boleh dilakukan setelah:
 - 1) Dinding/bagian yang akan dicat selesai diperiksa dan disetujui oleh Direksi.
 - 2) Bagian-bagian yang retak/pecah diperbaiki dan bagian yang kotor dibersihkan.
 - 3) Dinding/bagian yang akan dicat tidak lembab/basah atau berdebu.
 - 4) Didahului dengan membuat percobaan pengecatan pada dinding/bagian yang akan dicat.
- 5.1.6. Pekerjaan pengecatan harus dikerjakan oleh tenaga-tenaga dimana cat tersebut diproduksi atau tenaga ahli mengecat dengan Konsultan Pengawas / petunjuk dari pabrik cat tersebut.
- 5.1.7. Cat yang akan digunakan berada di dalam kaleng-kaleng yang masih disegel, tidak pecah/ bocor dan mendapat persetujuan Direksi.
- 5.1.8. Kontraktor utama bertanggungjawab bahwa bahan tidak palsu dan warna-warna sesuai dengan petunjuk Perencana.
- 5.1.9. Lingkup Pekerjaan
 - 1) Persiapan permukaan yang diberi cat.
 - 2) Pengecatan permukaan dengan bahan-bahan yang telah ditentukan. Cat emulsi, epoxy, vinyl acrylic, enamel, magnesium spray, dan cat menie.
 - 3) Pengecatan semua permukaan dan area yang ada pada gambar dan yang disebutkan secara khusus, dengan warna dan bahan yang sesuai dengan petunjuk perencana.
- 5.1.10. Pekerjaan yang Berhubungan
 - 1) Pekerjaan langit-langit/ *plafond*
 - 2) Pekerjaan dinding & partisi
 - 3) Pekerjaan besi
 - 4) Pekerjaan Kayu
- 5.1.11. Standar
 - 1) SNI 03-2410-2002 - Tata cara pengecatan dinding
 - 2) SNI 03-2407-2002 - Tata cara pengecatan kayu
 - 3) SNI 3564-2009 - Cat tembok amulsi
 - 4) SNI 06-0063 1987 - Mutu cat dasar meni timbal untuk besi
 - 5) SNI 06-6770-2002 - Metoda pengujian cat penghambat api
- 5.1.12. Persetujuan
 - 1) Standar Pengerjaan (*Mock Up*)
 - Sebelum pengecatan yang dimulai, Kontraktor harus melakukan pengecatan pada satu bidang untuk tiap warna dan jenis cat yang diperlukan. Bidang-bidang tersebut akan dijadikan contoh pilihan warna, tekstur, material dan cara pengerjaan. Bidang-bidang yang akan dipakai sebagai mock up ini akan ditentukan oleh Direksi Lapangan.

- Jika masing-masing bidang tersebut telah disetujui oleh Direksi Lapangan dan Perencana, bidang-bidang ini akan dipakai sebagai standar minimal keseluruhan pekerjaan pengecatan.

2) Contoh dan Bahan untuk Perawatan

- Kontraktor harus menyiapkan contoh pengecatan tiap warna dan jenis pada bidang-bidang ukuran 1 m x 1 m. Dan pada bidang-bidang tersebut harus dicantumkan dengan jelas warna, formula cat, jumlah lapisan dan jenis lapisan (dari cat dasar s.d. lapisan akhir).
- Semua bidang contoh tersebut harus diperlihatkan kepada Direksi Lapangan dan Perencana. Jika contoh-contoh tersebut telah disetujui secara tertulis oleh Perencana dan Direksi Lapangan, barulah Kontraktor melanjutkan dengan pembuatan mock up seperti tersebut di atas.
- Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Lapangan untuk kemudian akan diteruskan kepada Pemberi tugas minimal 5 galon tiap warna dan jenis cat yang dipakai. Kaleng-kaleng cat tersebut harus tertutup rapat dan mencantumkan dengan jelas identitas cat yang ada di dalamnya. Cat ini akan dipakai sebagai cadangan untuk perawatan, oleh Pemberi tugas.

3) Bahan/ Produk

- Untuk dinding-dinding luar bangunan digunakan cat eksterior anti/tahan cuaca dengan persyaratan sebagai berikut:
 - Produksi : Standar SNI dengan TKDN >25%.
 - Warna : Ditentukan kemudian oleh Perencana sesudah diskusi dengan PPK.
 - Kualitas : Khusus cat eksterior anti/tahan cuaca berbahan dasar emulsi akrilik dengan lapisan dasar Alkali Killer.
- Untuk dinding-dinding dalam bangunan digunakan cat interior dengan persyaratan sebagai berikut:
 - Produksi : Standar SNI dengan TKDN >25%
 - Warna : Ditentukan kemudian oleh Perencana sesudah diskusi dengan PPK.
 - Kualitas : Cat Interior berbahan dasar kopolimer vinyl akrilik dengan lapisan dasar Alkali Killer.
- Plamir yang digunakan adalah plamir tembok yang sesuai dengan merk cat. Plamir hanya diizinkan dilaksanakan pada pekerjaan cat dinding bagian dalam.
- Untuk permukaan kayu digunakan cat kayu dengan persyaratan sebagai berikut:
 - Produksi : Standar SNI dengan TKDN >25%
 - Warna : Sesuai persetujuan contoh
 - Kualitas : Untuk pekerjaan kayu
- Untuk bahan logam digunakan cat logam dengan persyaratan:
 - Produksi : Standar SNI dengan TKDN >25%
 - Warna: Cat dasar *Zinc chromate*, warna ditentukan kemudian
 - Kualitas: Untuk logam besi
- Untuk bidang plafond digunakan cat acrylic emulsion dengan persyaratan sebagai berikut.
 - Produksi : : Standar SNI dengan TKDN >25%
 - Warna : Ditentukan kemudian

oKualitas : Cat Interior Emulsi akrilik

5.2. Pekerjaan Cat Dinding

- 5.2.1. Yang termasuk pekerjaan cat dinding adalah pengecatan seluruh dinding bangunan (dalam dan luar). Kolom-kolom luar dan dalam (sesuai gambar).
- 5.2.2. Sebelum dinding di plamir, plesteran sudah harus betul-betul kering, tidak ada retak-retak dan Kontraktor harus meminta persetujuan kepada Konsultan Pengawas.
- 5.2.3. Pekerjaan plamir dilaksanakan dengan pisau plamir dari plat baja tipis dan lapisan plamir dibuat setipis mungkin sampai membentuk bidang yang rata.
- 5.2.4. Sesudah 7 hari plamir terpasang dan percobaan warna, kemudian dibersihkan dengan bulu ayam sampai bersih betul. Selanjutnya dinding dicat dengan menggunakan *roller*.
- 5.2.5. Untuk mendapatkan tekstur pada pengecatan dinding yang ditentukan dengan *finish textured spray paint*, digunakan *Texture Finish*. Pasta *texture* dengan bahan dasar *emulsi acrylic* ini disemprotkan dengan alat penyemprot/ *compressor*.
- 5.2.6. Untuk cat semprot emulsi berteksture, pada dinding luar digunakan plesteran 1 pc: 5 ps dengan pasir diayak halus, disemprotkan dengan mesin semprot pada bidang plesteran 1 pc: 5 ps yang rata. Setelah kering dan keras baru disemprot dengan *alkali resistance sealer* dan dicat emulsi eksterior. Lapisan pengecatan untuk dinding luar adalah 3 (tiga) lapis cat eksterior dengan kekentalan sama setiap lapisnya.
- 5.2.7. Lapisan pengecatan dinding dalam terdiri dari 1 (satu) lapis *alkali resistance primer* yang dilanjutkan dengan kekentalan cat sebagai berikut: 2 (dua) lapis cat interior.
 - 1) Lapis I encer (tambahan 15 % air)
 - 2) Lapis II kental
- 5.2.8. Untuk warna-warna yang jenis, Kontraktor diharuskan menggunakan kaleng-kaleng dengan nomor percampuran (*batch number*) yang sama.
- 5.2.9. Setelah pekerjaan cat selesai, bidang dinding merupakan bidang yang utuh, rata, licin, tidak ada bagian yang belang dan bidang dinding dijaga terhadap pengotoran-pengotoran.

5.3. Pekerjaan Cat Langit-langit

- 5.3.1. Yang termasuk dalam pekerjaan cat langit-langit adalah langit-langit gypsum board, pelat beton atau bagian-bagian lain yang ditentukan gambar.
- 5.3.2. Cat yang digunakan cat interior berstandar SNI warna ditentukan Perencana setelah melakukan percobaan pengecatan.
- 5.3.3. Plamir yang digunakan adalah plamir tembok yang sesuai dengan merk.
- 5.3.4. Selanjutnya semua metode/ prosedur sama dengan pengecatan dinding dalam pasal 13 kecuali tidak digunakannya lapis *alkali resistance sealer* pada pengecatan langit-langit ini.

PASAL 6 PEKERJAAN SANITARY FIXTURES

6.1. Umum

6.1.1. Lingkup Pekerjaan

- 1) Termasuk dalam pekerjaan pemasangan sanitair adalah penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan peralatan dan alat-alat bantu lainnya yang digunakan dalam pekerjaan ini hingga tercapainya hasil pekerjaan yang bermutu dan sempurna dalam pemakaiannya/ operasinya.
- 2) Pekerjaan Pemasangan sanitair ini sesuai yang dinyatakan/ ditunjukkan dalam detail gambar, uraian dan syarat-syarat dalam buku ini.

6.1.2. Pekerjaan Bahan

- 1) Semua material harus memenuhi ukuran, standar dan mudah didapatkan dipasaran, kecuali bila ditentukan lain.
- 2) Semua peralatan dalam keadaan lengkap dengan segala perlengkapannya sesuai dengan yang telah disediakan oleh pabrik untuk masing-masing tipe yang dipilih.
- 3) Barang yang dipakai adalah dari produk yang telah disediakan oleh pabrik untuk masing-masing tipe yang dipilih.
- 4) Barang yang dipakai adalah dari produk yang telah diisyaratkan dalam uraian dan syarat-syarat dalam buku.

6.1.3. Syarat-syarat Pelaksanaan

- 1) Semua bahan sebelum dipasang harus ditunjukkan kepada Konsultan Pengawas beserta persyaratan/ ketentuan pabrik untuk mendapatkan persetujuan. Bahan yang tidak disetujui harus diganti tanpa biaya tambahan.
- 2) Jika dipandang perlu diadakan penukaran/ penggantian bahan, pengganti harus disetujui Konsultan Pengawas berdasarkan contoh yang dilakukan Kontraktor.
- 3) Sebelum pemasangan dimulai, Kontraktor harus meneliti gambar-gambar yang ada dan kondisi di lapangan, termasuk mempelajari bentuk, pola, penempatan, pemasangan *sparing*, cara pemasangan dan detail-detail sesuai gambar.
- 4) Bila ada kelainan dalam hal ini apapun antara gambar dengan spesifikasi dan sebagainya, maka Kontraktor harus segera melaporkan kepada Konsultan Pengawas.
- 5) Kontraktor tidak dibenarkan memulai pekerjaan di satu tempat bila ada perbedaan di tempat itu sebelum kelainan tersebut terselesaikan.
- 6) Selama pelaksanaan harus selalu diadakan pengujian/pemeriksaan untuk kesempurnaan hasil pekerjaan dan fungsinya.
- 7) Kontraktor wajib memperbaiki/ mengulangi/ mengganti bila ada kerusakan yang terjadi selama masa pelaksanaan dan masa garansi, atas biaya Kontraktor, selama kerusakan bukan disebabkan oleh tindakan Pemilik.

6.1.4. Syarat Pemasangan

1) Contoh Bahan

- Sebelum mulai pemasangan pekerjaan sanitair, Kontraktor terlebih dahulu harus menyerahkan contoh-contoh perlengkapan sanitair yang akan dipasang lengkap dengan sertifikat/ surat pernyataan dari produsennya yang menjelaskan bahwa kualitas produk tersebut benar-benar sesuai dengan persyaratan di atas.
- Contoh-contoh tersebut apabila oleh Konsultan Pengawas dianggap perlu, harus dites di Laboratorium yang disetujui Konsultan Pengawas, biaya pengujian di Laboratorium ini menjadi tanggungan Kontraktor Tenaga.
- Pemasangan pekerjaan sanitair harus dilaksanakan oleh tenaga kerja yang berpengalaman dan terampil dalam pekerjaannya dengan menunjukkan Surat Keterangan yang pernah dikerjakan.

2) Persiapan

Sebelum mulai pemasangan pekerjaan sanitair, Kontraktor terlebih dahulu harus memeriksa semua pekerjaan yang nantinya akan ditutup oleh pasangan pekerjaan ini. Pekerjaan yang harus diperiksa diantaranya adalah: pekerjaan pemasangan instalasi-instalasi, pekerjaan *waterproofing*, dan lain-lain yang dianggap perlu. Sebelum pemasangan pekerjaan sanitair, alas permukaannya harus dibuat rata dan halus terlebih dahulu. Sesudah pekerjaan-pekerjaan tersebut selesai diperiksa, Kontraktor harus meminta persetujuan Konsultan Pengawas untuk melanjutkan pekerjaannya. Kontraktor wajib membuat gambar-gambar kerja (*shop drawing*) untuk pelaksanaan yang dibuat berdasarkan gambar rencana. Ukuran-ukuran berdasarkan dengan kondisi lapangan Gambar kerja ini terlebih dahulu harus mendapat persetujuan Konsultan Pengawas .

3) Pelaksanaan

Setiap pemasangan pekerjaan sanitair pada dinding harus diperkuat dengan angkur-angkur dan perlengkapan/ aksesoris lainnya yang disyaratkan oleh pabrik pembuatnya. Setiap pemasangan pekerjaan sanitair harus dilaksanakan dengan teliti, tepat pada posisi pipa sanitasinya.

6.1.5. Syarat Pemeliharaan

1) Perbaikan

Setiap pasangan pekerjaan sanitair yang rusak harus diperbaiki dengan cara-cara yang dianjurkan oleh pabriknya. Perbaikan harus dilaksanakan sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu pekerjaan *finishing* lainnya.

Apabila ada pekerjaan *finishing* yang rusak akibat perbaikan pekerjaan lantai keramik tersebut, maka kerusakan-kerusakan pekerjaan *finishing* tersebut harus segera diperbaiki atas biaya Kontraktor

2) Pengamanan

Selama 3 x 24 jam sesudah pekerjaan sanitair selesai terpasang, harus dibiarkan mengering dan selama itu tidak boleh dipergunakan. Sesudah pekerjaan sanitair terpasang harus dijaga terhadap kemungkinan- kemungkinan terkena cairan-cairan dan benda-benda lain yang mungkin bisa menimbulkan cacat, noda-noda dan sebagainya. Apabila hal ini terjadi Kontraktor harus memperbaiki cacat tersebut hingga pulih kembali seperti semula atas biaya Kontraktor.

6.1.6. Syarat Penerimaan

Setiap pekerjaan sanitair yang dipasang harus teliti pada posisinya dan rapat, tidak bocor dan terjamin hubungan kerapihannya. Setiap pekerjaan sanitair harus dipasang lengkap dengan aksesorisnya dan dapat berfungsi dengan sempurna, tanpa cacat.

6.2. Alat-Alat Sanitair

6.2.1. Pekerjaan Wastafel

- 1) Tipe Wastafel yang digunakan adalah LW 642 CJ + Kran Sensor Otomatis TLE25006A.
- 2) Wastafel dan perlengkapannya yang dipasang adalah yang telah diseleksi baik tidak ada bagian yang gompal, retak atau cacat-cacat lainnya dan telah disetujui oleh Konsultan Pengawas.
- 3) Ketinggian dan kontruksi Pemasangan harus disesuaikan gambar untuk itu serta petunjuk-petunjuk dari produsennya dalam brosur. Pemasangan harus baik, rapi, *waterpass* dan dibersihkan dari semua kotoran dan noda dan penyambungan instalasi *plumbingnya* tidak boleh ada kebocoran- kebocoran.

6.2.2. Pekerjaan *Urinal*

- 1) Tipe Urinal yang digunakan adalah UW 58 HJM dengan sensor otomatis.
- 2) Urinal yang dipasang adalah urinal yang telah diseleksi dengan baik, tidak ada bagian-bagian yang gompal, retak dan cacat lainnya dan telah disetujui Konsultan Pengawas.
- 3) Pemasangan urinal pada tembok menggunakan baut *fischer* atau *stainless steel* dengan ukuran yang cukup untuk menahan beban seberat 20 Kg tiap baut.
- 4) Setelah urinal terpasang, letak dan ketinggian pemasangan harus sesuai gambar untuk itu, baik *waterpassnya*. Semua celah-celah yang mungkin ada, antar dinding dengan urinal, ditutup dengan semen berwarna sama dengan urinal sempurna. Sambungan instalasi *plumbingnya* harus baik tidak ada kebocoran-kebocoran air.

6.2.3. Pekerjaan Closet Duduk

- 1) Tipe Closet duduk yang digunakan adalah Closet duduk CW823NJN + TCW04SL.
- 2) Kloset beserta kelengkapannya yang dipasang adalah yang telah diseleksi dengan baik, tidak ada bagian yang gompal, retak atau cacat- cacat lainnya dan telah disetujui Konsultan Pengawas.
- 3) Kloset harus terpasang dengan kokoh letak dan ketinggian sesuai gambar, *waterpass*. Semua noda-noda harus dibersihkan, sambungan- sambungan pipa tidak ada kebocoran-kebocoran.

6.2.4. Perlengkapan Toilet

- 1) Floor drain TX1DA
- 2) Shower spray THX20NB
- 3) Paper Holder TX 703 AE
- 4) Double Robe Hook TX 704 AE
- 5) Cermin wastafel

- 6) Perlengkapan-perengkapan tersebut harus dalam keadaan baik tanpa ada cacat-cacat, sudah mendapat persetujuan Konsultan Pengawas. Letak pemasangan disesuaikan gambar-gambar untuk itu dan cara-cara pemasangan mengikuti petunjuk-petunjuk dari produsen seperti diterangkan dalam brosur-brosur yang bersangkutan.
- 7) Kran-kran tembok dipakai yang berleher panjang dan mempunyai *ring* dudukan yang dipasang menempel pada dinding tipe yang sama. Kran-kran yang dipasang di halaman harus mempunyai ulir *sink* di dapur disambung dengan pipe leher angsa (*extension*).
- 8) *Stop* kran yang dapat digunakan merk San Ei atau setara, bahan kuningan dengan putaran berwarna hijau, diameter dan penempatan sesuai dengan gambar

PASAL 7 PEKERJAAN KACA DAN CERMIN

7.1. Umum

7.1.1. Lingkup Pekerjaan

- 1) Menyediakan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan sehingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
- 2) Pekerjaan kaca dan cermin meliputi seluruh detail yang disebutkan/ ditunjukkan dalam detail gambar.

7.1.2. Pekerjaan yang Berhubungan

- 1) Kusen Aluminium
- 2) Pintu dan jendela rangka Aluminium
- 3) Dinding Partisi Gypsum Board

7.1.3. Standar

- 1) SNI ISO 12543-1:2011 Kaca untuk bangunan
- 2) SNI Spesifikasi Cat dan Bahan Pelapis Kaca, Karet, Plastik, Bahan Bitumen

7.1.4. Persyaratan bahan

- 1) Kaca adalah benda terbuat dari bahan *glass* yang pipih pada umumnya mempunyai ketebalan yang sama, mempunyai sifat tembus cahaya, dapat diperoleh dari proses-proses tarik tembus cahaya, dapat diperoleh dari proses-proses tarik, gilasan dan pengembangan (*Float glass*).
- 2) Toleransi lebar dan panjang
- 3) Ukuran panjang dan lebar tidak boleh melampaui toleransi seperti yang ditentukan oleh pabrik.
- 4) Kesikuan
- 5) Kaca lembaran yang berbentuk segi empat harus mempunyai sudut serta tepi potongan yang rata dan lurus, toleransi kesikuan maksimum yang diperkenankan adalah 1, 5 mm per meter
- 6) Cacat-cacat
 - Cacat-cacat lembaran bening yang diperbolehkan harus sesuai ketentuan dari pabrik.

- Kaca yang digunakan harus bebas dari gelembung (ruang-ruang yang berisi gas yang terdapat pada kaca).
- Kaca yang digunakan harus bebas dari komposisi kimia yang dapat mengganggu pandangan.
- Kaca harus bebas dari keretakan (garis-garis pecah pada kaca baik sebagian atau seluruh tebal kaca).
- Kaca harus bebas dari gumpalan tepi (tonjolan pada sisi panjang dan lebar ke arah luar/masuk).
- Kaca yang digunakan tidak boleh bergelombang, retak, baur, tidak menunjukkan efek lensa.
- Harus bebas dari benang (*string*) dan gelombang (*wave*). Benang adalah cacat garis timbul yang tcm bus pandangan, gelombang adalah permukaan kaca yang berubah dan mengganggu pandangan.
- Harus bebas dari bintik-bintik (*spots*), awan (*cloud*) dan goresan (*scratch*).
- Bebas lengkungan (lembaran kaca yang bengkok).
- Mutu kaca lembaran yang digunakan AA (kualitas terbaik).
- Ketebalan kaca lembaran yang digunakan tidak boleh melampaui toleransi yang ditentukan oleh pabrik. Untuk ketebalan kaca 10 mm kira-kira 0,3 mm

7.2. Bahan/ Produk

7.2.1. Bahan kaca dan cermin, harus sesuai SNI ISO 12543-1:2011.

1) Persyaratan bahan:

- Ukuran : Sesuai gambar rencana (6 mm - 12 mm)
- Produksi : Standar SNI dengan TKDN >25%
- Kualitas : Tidak bergelombang, selektif
- Type :
 - Kaca mati
Tebal 6 mm
Tipe polos
 - Kaca daun pintu & jendela
Tebal min 6 mm
Tipe clear glass
 - Kaca daun pintu entrance
Tebal 12min
Tipe tempered glass

2) Persyaratan lain:

- Kaca tidak bergelombang, retak dan baur.
- Mempunyai bidang yang licin, sejajar, tidak bergelombang, tidak menunjukkan efek lensa.
- Untuk cermin harus mempunyai lapisan perak cukup tebal dan mempunyai lapisan penahan kelembaban.
- Tidak menunjukkan ada cacat (gelombang dan sebagainya)

7.3. Pelaksanaan

7.3.1. Semua pekerjaan dilaksanakan dengan mengikuti petunjuk gambar, uraian dan syarat pekerjaan dalam buku ini dan mengikuti pedoman dari pabrik pembuat.

7.3.2. Pekerjaan ini memerlukan keahlian dan ketelitian.

- 7.3.3. Kaca terpasang rapi, sisi tepi harus lurus dan rata, tidak diperkenankan retak dan pecah pada *sealant/* tepinya, bebas dari segala noda dan bekas goresan.
- 7.3.4. Pemotongan kaca harus rapi dan lurus, diharuskan menggunakan alat potong kaca khusus.
- 7.3.5. Pembersih akhir dari kaca harus menggunakan kain katun yang lunak dengan menggunakan cairan pembersih kaca merk Windex.

PASAL 8

PEKERJAAN PANEL COMPOSIT dan CURTAIN WALL

8.1. Lingkup Pekerjaan

Penyediaan tenaga kerja, bahan, peralatan, pengangkutan dan pelayanan yang diperlukan untuk melaksanakan membuat konstruksi rangka dan pemasangan panel composit sesuai ketentuan perencanaan, dan pemasangannya di lapangan.

Semua pekerjaan dan tukang yang bekerja untuk melakukan pekerjaan harus ahli dan yang berpengalaman serta professional.

Pemborong harus mempersiapkan dan membuat gambar kerja yang lengkap, daftar material, dan sambungan dari komponen-komponen, yang sebelum dilaksanakan harus diperiksa dan disetujui oleh pengawas.

Pekerjaan panel composit harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan yang tertera pada gambar kerja, dan dilaksanakan untuk pemasangan curtain wall.

8.2. Referensi

- a. Semua bahan yang disebutkan pada bab ini harus dikerjakan sesuai dengan standard dan spesifikasi dari pabrik.
- b. Bahan komposit harus dalam keadaan rata.
- c. Bahan-bahan yang digunakan untuk pengerjaan curtain wall harus memenuhi standar-standar antara lain :
 - a) (AA) The Aluminium Association
 - b) (ASTM) E84 American Standart for Testing Materials
 - c) ISO9001 Quality Management System Certification

8.3. Spesifikasi bahan yang dibutuhkan antara lain :

8.3.1. Aluminium composit panel

- uk : 1220mm x 2440mm x 4mm
- Warna mengikuti gambar kerja
- Flexural strength : 116 Mpa
- Tensile strenght : 47,6 MPa
- Finished : PVdF coating 30 µm
- Rangka : Holllow aluminium 40x40 mm

8.3.2. Curtain Wall :

- a. Warna menyesuaikan gambar / petunjuk dari Konsultan Pengawas / Perencana / Owner
- b. Jenis kaca : Kaca reflektif stopsol 6mm
- c. Rangka : Aluminium Mullion 4"
- d. Dinabolt \varnothing 10 mm
- e. Paku keling

8.4. Pelaksanaan :

- a. Pemasangan dilakukan oleh tenaga ahli yang khusus dalam pekerjaan ini dengan menunjukkan surat keterangan referensi pekerjaan-pekerjaan yang pernah dikerjakan kepada Direksi Lapangan untuk mendapatkan persetujuan
- b. Aluminium Composite panel yang digunakan untuk seluruh proyek harus dari satu macam saja.
- c. Pelaksanaan pemasangan harus lengkap dengan peralatan bantu untuk mempermudah serta mempercepat pemasangan dengan hasil pemasangan yang akurat , teliti dan tepat pada posisinya.
- d. Untuk pemasangan rangka, pasang dahulu besi siku nya dengan posisi seperti pada gambar kerja sebagai dasar rangka panel.
- e. Untuk mengikat besi siku dengan dinding, digunakan dinabolt \varnothing 10mm yang sebelumnya sudah di bor. Jarak antar dinabolt bisa dilihat pada gambar kerja.
- f. Setelah itu, pasang rangka aluminium 38x38 untuk landasan panel composit di setelah rangka besi siku.
- g. Posisi dan jarak rangka aluminium 38x38 di sesuaikan dengan gambar kerja.
- h. Lalu, untuk mengikat rangka aluminium dengan besi siku, digunakan dinabolt \varnothing 10mm yang sebelumnya di bor dahulu.
- i. Rangka-rangka untuk panel composit harus diperiksa dengan teliti, harus tegak lurus, dan terpasang pada posisinya.
- j. Setelah semua rangka sudah benar pemasangan maupun posisinya, siapkan panel composit yang sudah diukur dan dipotong sesuai ukuran pada gambar kerja.
- k. Sebelum dipasang harus di perhatikan ketelitian, juga ukurannya agar tidak terjadi kesalahan.
- l. Metode pemasangannya yaitu tepi panel composit di tekuk tepiannya 2 x seperti huruf S lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar kerja, sebagai tempat menempelnya panel dengan rangka aluminium.
- m. Untuk penyambungannya menggunakan rivet pada sisi depan rangka aluminium.
- n. Untuk pengisi celah antar sambungan panel agar padat, di beri selang \varnothing 1/2 Inch sepanjang celah tadi.
- o. Setelah itu, celah tadi di tutup dengan sealant dengan rapat dan jangan sampai air bisa masuk.
- p. Untuk pemasangan curtain wall, rangka profil aluminium horizontal dan vertical dipasang setelah rangka besi siku.

- q. Lalu kaca dipotongsesuai ukuran pada gambar.
- r. Setelah itu dipasang pada rangka-rangka yang sudah disediakan.
- s. Setelah itu, sambungan pada celah-celah diberi sealant.
- t. Pembersihan panel dan curtain wall setelah pekerjaan selesai dapat dilaksanakan dengan air dan spons atau sikat lembut. Apabila pengotoran lebih berat bisa ditambahkan deterjen netral.
- u. Kontraktor harus melindungi pekerjaan yang telah selesai dari hal-hal yang dapat menimbulkan kerusakan. Bila hal itu terjadi, Kontraktor harus memperbaiki tanpa biaya tambahan.
- v. Hasil pemasangan pekerjaan Aluminium Composite Panel harus merupakan hasil pekerjaan yang rapih dan tidak bergelombang.

PASAL 9

PEKERJAAN KUNCI DAN ALAT PENGGANTUNG

9.1. Umum

9.1.1. Lingkup Pekerjaan

- 1) Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, perlengkapan daun pintu/daun jendela dan alat-alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan hingga tercapainya hasil pekerjaan yang baik dan sempurna.
- 2) Pemasangan alat penggantung dan pengunci dilakukan meliputi seluruh pemasangan pada daun pintu dan jendela seperti yang ditunjukkan/ disyaratkan dalam detail gambar.

9.1.2. Pekerjaan yang Berhubungan

- 1) Pintu dan jendela Aluminium
- 2) Kusen Aluminium

9.1.3. Persyaratan Bahan

- 1) Semua "*hardware*" yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam buku Spesifikasi Teknis. Bila terjadi perubahan atau penggantian "*hardware*" akibat dari pemilihan merek, Kontraktor wajib melaporkan hal tersebut kepada Perencana/ Konsultan Pengawas untuk mendapatkan persetujuan.
- 2) Semua anak kunci harus dilengkapi dengan tanda pengenal dari pelat aluminium berukuran 3 x 6 cm dengan tebal 1 mm. Tanda pengenal ini dihubungkan dengan cincin nikel ke setiap anak kunci.
- 3) Harus disediakan lemari penyimpanan anak kunci dengan "*Backed Enamel Finish*" yang dilengkapi dengan kaitan-kaitan untuk anak kunci lengkap dengan nomor pengenalnya.

9.2. Bahan/ Produk

9.2.1. Pekerjaan Kunci dan Pegangan Daun Pintu/ Jendela

- 1) Semua daun pintu dan jendela menggunakan peralatan kunci dari merk Hamton, Solid atau setara.
- 2) Untuk panel-panel listrik, pintu *shaft* dan lain-lain, kunci yang dipakai merk Hamton, Solid atau setara.

- 3) Untuk almari-almari *built in* dipakai kunci tanam silinder merk Hamton, Solid atau setara jenis kunci *Furniture*. Untuk almari-almari selang dan tabung pemadam kebakaran dipakai *Catch lock*, begitu pula untuk almari-almari yang tidak menggunakan kunci silinder.
- 4) Untuk daun jendela kaca dipakai handle pengunci merk Dekson/solid/ setara, *handle* warna *stainless steel* (*hair line type*)
- 5) Semua kunci-kunci tanam terpasang dengan kuat pada rangka daun pintu. Dipasang setinggi 90 cm dari lantai, atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas.
- 6) Pegangan pintu masuk utama dipakai handle merk Solid, Dekson atau setara, warna *stainless steel* (*hair line type*), tipe *handle* disesuaikan dengan *shedule iron mongery* pada gambar.

9.2.2. Pekerjaan Engsel

- 1) Untuk pintu-pintu panel pada umumnya menggunakan engsel pintu merk Dekkson, Solid atau setara, warna *stainless steel* (*hair line type*) dipasang sekurang- kurangnya 3 buah untuk setiap daun 1, 5 dengan menggunakan sekrup kembang dengan warna yang sama dengan warna engsel. Jumlah engsel yang dipasang harus diperhitungkan menurut beban berat daun pintu. Dan untuk setiap daun jendela dipasang 2 (dua) buah engsel.
- 2) Untuk pintu-pintu panel yang *double action* menggunakan engsel *pivot* merek solid atau setara yang dipasang dengan baik pada lantai sehingga terjamin kekuatan dan kerapihannya, dipasang sesuai dengan gambar untuk itu.

PASAL 10 PEKERJAAN WATERPROOFING

10.1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan ini. Bagian ini meliputi pekerjaan “kedap air” (waterproofing) pada ruang panel, toilet, ground water resevoir, tepi beton-beton bagian atas dan daerah atap lantai beton ekspose serta ruang lain yang tercantum dalam gambar dan petunjuk MK/Konsultan Pengawas.

Pada penyambungan arah horizontal pengecoran dinding beton yang terkena tanah atau air harus dipasang water stop tinggi 300 mm.

10.2. Pengendalian Pekerjaan

Seluruh pekerjaan ini harus memenuhi persyaratan dalam:

- NI – 3
- ASTM 828
- ASTM E – 154
- ASTM D – 146
- TAPP 1803 dan 407

10.1. Bahan Waterproofing Integral

- a. Waterproofing integral adalah waterproofing yang pelaksanaannya dicampurkan dengan adukan beton sesuai dengan ketentuan-ketentuan dari pabrik pembuatnya.

- b. Waterproofing integral digunakan pada ground water tank, STP, septictank serta bagian-bagian lain sesuai dengan gambar rencana.
- c. Standar kualitas adalah produksi dari Combextra GP, Sikka, Fosroc atau setara.

10.2. Contoh-contoh

- a. Kontraktor wajib mengajukan contoh bahan, brosur lengkap dan jaminan dari pabrik minimal 10 (sepuluh) tahun.
- b. Contoh bahan yang digunakan harus diserahkan kepada MK/Konsultan Pengawas untuk mendapatkan persetujuan dari MK/Konsultan Pengawas.
- c. Keputusan jenis bahan, warna, tekstur, dan produk akan diambil oleh MK/Konsultan Pengawas dan akan diinformasikan kepada Kontraktor selama tidak lebih dari 7 (tujuh) hari kalender setelah penyerahan contoh-contoh bahan tersebut.

Apabila diperlukan, Kontraktor wajib membuat “mock up” sebelum pekerjaan dimulai/dipasang.

10.3. Pelaksanaan

- a. Semua bahan sebelum dikerjakan harus ditunjukkan kepada Konsultan Pengawas untuk mendapatkan persetujuannya, lengkap dengan ketentuan/persyaratan dari pabrik yang bersangkutan. Bahan-bahan yang tidak disetujui harus diganti atas tanggungan Kontraktor.
- b. Apabila dianggap perlu diadakan penukaran/penggantian, maka bahan-bahan pengganti harus disetujui MK/Konsultan Pengawas berdasarkan contoh yang diajukan oleh Kontraktor.
- c. Sebelum pekerjaan dimulai di atas suatu permukaan, permukaan harus bersih, pengerjaannya harus sudah disetujui oleh MK/Konsultan Pengawas. Peil-peil dan ukuran harus sesuai dengan gambar.
- d. Cara-cara pelaksanaan pekerjaan harus mengikuti petunjuk dan ketentuan dari pabrik yang bersangkutan dan atas petunjuk MK/Konsultan Pengawas.
- e. { tidak dibenarkan memulai pekerjaan pada suatu tempat apabila ada kelainan/perbedaan di tempat itu, sebelum kelainan tersebut diselesaikan.
- f. Kontraktor harus memperhatikan serta menjaga pekerjaan yang berhubungan dengan pekerjaan lain, jika terjadi kerusakan akibat kelalaiannya, maka Kontraktor tersebut harus mengganti tanpa biaya tambahan.
- g. Pelaksanaan pemasangan harus dikerjakan oleh ahli yang berpengalaman (aplikator resmi produk tersebut) dan terlebih dahulu harus mengajukan “metode pelaksanaan” sesuai dengan spesifikasi dari pabriknya untuk mendapatkan persetujuan MK/Konsultan Pengawas.

- h. Permukaan beton dimana waterproofing akan dipasang harus memenuhi persyaratan sebagai berikut.
- 1) Halus dan rata bebas dari tonjolan tajam dan rongga-rongga.
 - 2) Bersih dari segala kotoran, debu, batuan kecil dan minyak.
 - 3) Beton minimum harus berumur 7 (tujuh) hari, dan dalam kondisi kering (tidak ada air yang terlihat di permukaan beton

BAB IV
SPESIFIKASI TEKNIS
PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL, DAN PLAMING

PASAL 1
SYARAT-SYARAT UMUM

1.1. Umum

Persyaratan ini merupakan bagian dari persyaratan umum. Apabila ada klausal dari persyaratan ini yang dituliskan kembali dalam persyaratan umum ini, berarti menuntut perhatian khusus pada klausal-klausal tersebut dan bukan berarti menghilangkan klausul-klausul tersebut atau bukan berarti menghilangkan klausal-klausal lainnya dari syarat-syarat umum.

Gambar-gambar dan spesifikasi perencanaan ini merupakan satu kesatuan dan tidak dapat dipisah-pisahkan. Apabila ada sesuatu bagian pekerjaan atau bahan atau peralatan yang diperlukan agar instalasi ini dapat bekerja dengan baik dan hanya dinyatakan dalam salah satu.

Peraturan dan Acuan

Pemasangan instalasi ini pada dasarnya harus memenuhi atau mengacu kepada Peraturan Nasional, Internasional, Standar Nasional dan Peraturan Lokal setempat. Pelaksana pekerjaan dianggap sudah mengenal dengan baik standar dan acuan nasional maupun internasional dalam spesifikasi ini. Adapun standar atau acuan yang dipakai tetapi tidak terbatas antara lain yaitu:

1.1.1. Listrik Arus Kuat (LAK)

- 1) SNI 04-0227-1994 tentang Tegangan Standar.
- 2) SNI 04-0255-2000 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik..
- 3) SNI 03-7015-2004 tentang Sistem Proteksi Petir Pada Bangunan
- 4) SNI 03-6197-2000 tentang Konversi Energi Sistem Pencahayaan.
- 5) SNI 03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Pada Bangunan.
- 6) SNI-03-6574-2001 tentang Tata Cara Perancangan Pencahayaan Darurat, Tanda Arah dan Sistem Peringatan Bahaya pada Bangunan.
- 7) SNI 03-7018-2004 tentang Sistem Pasokan Daya Darurat.

1.1.2. Listrik Arus Lemah (LAL)

- 1) SNI 03-3985-2004 tentang Deteksi dan Alarm Kebakaran
- 2) KepMen PU 10/KPTS/2000 tg. 1-03-2000 tentang Ketentuan Teknis Pengaman Terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
- 3) UU No. 32/1999 tentang Telekomunikasi dgn PP No. 52/2000 tentang Telekomunikasi Indonesia.
- 4) Wisi, CATV System Reference.
- 5) Sony, CATV Equipment.

6) National, Cable Master Antenna System.

7) AVE, VOE, PI, UIL.

1.1.3. Plambing

1) Peraturan Daerah (PERDA) setempat.

2) Peraturan-peraturan Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum.

3) Perencanaan & Pemeliharaan Sistem Plambing, Soufyan Nurbambang & Morimura.

4) Pedoman Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2000 atau edisi terakhir.

5) SNI 03-5481-2000 atau edisi terakhir tentang Sistem Plambing.

1.1.4. Pemadam Kebakaran

1) SNI 03-1745-2000 tentang Pipa Tegak dan Slang.

2) SNI 03-3989-2000 tentang Sprinkler Otomatik.

3) Peraturan Daerah (PERDA) setempat.

4) Penanggulangan Bahaya Kebakaran dalam Wilayah setempat.

5) Departemen Pekerjaan Umum, Skep Menteri Pekerjaan Umum No. 10/KPTS/2000 tentang Ketentuan Teknis Pengamanan terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.

6) Literature dan/atau reference.

7) National Fire Codes:

- NFPA-10, Standard for Portable Fire Extinguisher.
- NFPA-13, Standard for The Installation Sprinkler Systems.
- NFPA-14, Standard for The Installation Standpipe and Hose Systems.
- NFPA-20, Standard for The Installation Centrifugal Fire Pumps.
- Mc. Guinness, Stein & Reynolds.
- Mechanical & Electrical for Buildings.

1.1.5. Tata Udara Gedung

1) SNI 03-6390-2000 tentang Konservasi Energi Sistem Tata Udara.

2) SNI 03-6572-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung.

3) SNI 03-6571-2001 tentang Pengendalian Asap pada Bangunan Gedung.

4) SNI-03-7012-2004 tentang Sistem Manajemen Asap di dalam MAL, Atrium dan Ruangannya Bervolume Besar.

5) ASHRAE 62-2001 Standard of Ventilation for Acceptable IAQ.

6) CARRIER, Hand Book of Air Conditioning System Design.

7) ASHRAE Handbook Series.

1.1.6. Transportasi dalam Gedung

1) SNI-03-2190-1999 tentang Konstruksi Lift Penumpang dengan Motor Traksi.

2) Peraturan Depnaker tentang Lift Listrik, Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut.

3) Strakosch, Vertical Transportation.

4) Gina Barney, Elevator Traffic.

5) Luonir Janovsky, *Elevator Mechanical Design*.

1.2. Gambar-Gambar

- 1.2.1. Gambar-gambar perencanaan tidak dimaksudkan untuk menunjukkan semua perlengkapan aksesoris secara terperinci. Semua bagian di atas walaupun tidak digambarkan atau disebutkan secara spesifik harus disediakan dan dipasang oleh Kontraktor, sehingga sistem dapat bekerja dengan baik dan benar.
- 1.2.2. Gambar-gambar instalasi Elektrikal menunjukkan secara umum tata letak dari peralatan instalasi. Sedang pemasangan harus dikerjakan dengan memperhatikan kondisi dari proyek. Gambar-gambar arsitektur dan struktur/sipil serta interior harus dipakai sebagai referensi untuk pelaksanaan dan detail "finishing" dari proyek.
- 1.2.3. Sebelum pekerjaan dimulai, Kontraktor harus mengajukan gambar-gambar kerja dan detail (blue print, shop drawing) sebanyak 4 (empat) set yang harus diajukan kepada Konsultan Pengawas (Konsultan Pengawas) untuk mendapatkan persetujuan. Setiap shop drawing yang diajukan Kontraktor untuk disetujui Direksi dianggap bahwa Kontraktor telah mempelajari situasi dan telah berkoordinasi dengan pekerjaan instalasi lainnya.
- 1.2.4. Kontraktor harus membuat catatan-catatan yang cermat dari penyesuaian-penyesuaian pelaksanaan pekerjaan di lapangan, catatan-catatan tersebut harus dituangkan dalam 2 (dua) set lengkap dan 3 (tiga) set lengkap gambar blue print (cetak biru) sebagai gambar-gambar sesuai pelaksanaan (as built drawings). As built drawings harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas/MK segera setelah selesai pekerjaan.

1.3. Koordinasi

- 1.3.1. Kontraktor pekerjaan instalasi Elektrikal dalam melaksanakan pekerjaan ini, harus bekerja sama dengan Kontraktor bidang atau disiplin lainnya, agar seluruh pekerjaan dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan jadwal waktu yang telah ditentukan.
- 1.3.2. Koordinasi yang baik perlu diadakan untuk mencegah agar pekerjaan yang satu tidak menghalangi/menghambat pekerjaan lainnya.

1.4. Daftar Bahan dan Contoh

- 1.4.1. Dalam waktu tidak lebih dari **30 (tiga puluh)** hari setelah Kontraktor menerima pemberitahuan meneruskan SPMK (Surat Perintah Mulai Kerja), kecuali apabila ditunjuk lain oleh Pemberi Tugas, Kontraktor diharuskan menyerahkan daftar dari material-material yang akan digunakan.
- 1.4.2. Daftar ini harus dibuat rangkap 4 (empat) yang di dalamnya tercantum data-data teknis, tipe/ jenis yang diusulkan, nama-nama dan alamat manufacture, katalog dan keterangan-keterangan lain yang dianggap perlu oleh Konsultan Pengawas. Persetujuan oleh Konsultan Pengawas akan diberikan atas dasar diatas.
- 1.4.3. Kontraktor harus menyerahkan contoh bahan-bahan yang akan dipasang kepada Konsultan Pengawas, untuk persetujuannya. Semua biaya yang berkenaan dengan penyerahan dan pengembalian contoh-contoh ini adalah menjadi tanggungan Kontraktor.

- 1.4.4. Bahan yang digunakan adalah sesuai dengan yang dimaksud di dalam spesifikasi teknis ini dan harus dalam keadaan baru. Pekerjaan haruslah dilakukan oleh orang-orang yang ahli. Kontraktor diwajibkan untuk mengecek kembali atas segala ukuran kapasitas peralatan (equipment) yang akan dipasang. Apabila terdapat keragu-raguan, Kontraktor harus segera menghubungi Konsultan Pengawas untuk berkonsultasi.
- 1.4.5. Pengambilan ukuran atau pemilihan kapasitas equipment, yang tidak sesuai dengan spesifikasi teknis harus dikonsultasikan dengan Pemberi Tugas, Konsultan Pengawas dan Perencana, apabila terjadi kekeliruan maka hal tersebut menjadi beban tanggung jawab Kontraktor. Untuk itu pemilihan equipment dan material tersebut harus mendapatkan persetujuan dari Pemberi Tugas.

1.5. Testing Dan Commissioning

- 1.5.1. Kontraktor pekerjaan instalasi ini harus melakukan semua testing dan memeriksa/ mengetahui apakah seluruh instalasi dan peralatan yang dilaksanakan dapat berfungsi dengan baik dan telah memenuhi persyaratan-persyaratan yang berlaku.
- 1.5.2. Semua sumber daya, bahan dan perlengkapan (listrik dan lain-lain) yang diperlukan dalam kegiatan testing dan commissioning tersebut merupakan tanggung jawab Kontraktor. Hal ini termasuk pula peralatan khusus yang diperlukan untuk testing dan commissioning dari sistem ini seperti yang dianjurkan oleh pabrik, juga harus disediakan oleh Kontraktor.

1.6. Peralatan yang Disebut Dengan Merk dan Penggantinya

Bahan-bahan, perlengkapan, peralatan, aksesoris dan lain-lain yang disebut dan dipersyaratkan dalam persyaratan ini, maka Kontraktor wajib menyediakan sesuai dengan peralatan/merk tersebut di atas.

Penggantian dapat dilakukan dengan persetujuan dan ketentuan-ketentuan dari Pemberi Tugas.

1.7. Perlindungan Pemberi Tugas

Atas penggunaan bahan material, sistem dan lain-lain oleh Kontraktor, Pemberi Tugas dijamin dan dibebaskan dari segala klaim ataupun tuntutan yuridis lainnya.

1.8. Pengetesan

Kontraktor harus melakukan semua pengetesan seperti yang dipersyaratkan disini dan mendemonstrasikan cara kerja dari segenap sistem, yang disaksikan oleh Pemberi Tugas, Konsultan Pengawas dan Perencana. Semua tenaga kerja, bahan dan perlengkapan yang diperlukan untuk percobaan tersebut, merupakan tanggung jawab Kontraktor.

1.9. Pengujian dan Penerimaan

Jika semua peralatan-peralatan yang sesuai dengan spesifikasi ini sudah dikirim dan dipasang dan telah memenuhi ketentuan-ketentuan pengetesan dengan baik, Kontraktor harus melaksanakan pengujian secara keseluruhan dari peralatan-peralatan yang terpasang bersama-sama Konsultan Pengawas. Dan jika sudah dites dan ternyata memenuhi fungsi-fungsinya sesuai

dengan ketentuan-ketentuan dari kontrak, maka seluruh unit lengkap dengan peralatannya dapat diserahkan kepada Pemberi Tugas.

1.10. Masa Garansi dan Serah Terima Pekerjaan

- 1.10.1. Peralatan-peralatan utama dan peralatan penunjang seluruh instalasi Elektronik harus digaransikan selama 1(satu) tahun terhitung dari penyerahan kedua.
- 1.10.2. Selama masa garansi, Kontraktor diwajibkan untuk mengatasi segala kerusakan-kerusakan daripada peralatan utama dan peralatan penunjang yang dipasangnya tanpa ada biaya tambahan.
- 1.10.3. Selama masa garansi tersebut, Kontraktor pekerjaan instalasi ini masih harus menyediakan tenaga-tenaga yang diperlukan yang dapat dihubungi setiap saat.
- 1.10.4. Penyerahan pekerjaan pertama baru dapat diterima setelah dilengkapi dengan bukti-bukti hasil pemeriksaan atas instalasi, dengan pernyataan baik yang ditandatangani bersama oleh instalatur yang melaksanakan pekerjaan tersebut dan Konsultan Pengawas serta dilampirkan sertifikat pengujian yang sudah disahkan oleh Badan Instansi yang berwenang.
- 1.10.5. Jika pada masa pelaksanaan atau pemeliharaan tersebut, Kontraktor tidak melaksanakan atau tidak memenuhi teguran-teguran atas perbaikan, penggantian, kekurangan selama masa garansi, maka Pemberi Tugas berhak menyerahkan pekerjaan perbaikan/kekurangan tersebut pada pihak lain atas biaya dari Kontraktor yang melaksanakan pekerjaan instalasi tersebut.
- 1.10.6. Sebelum penyerahan kedua (final acceptance), Kontraktor harus mengadakan semacam pendidikan dan latihan selama periode tersebut kepada 5 (lima) orang calon operator untuk setiap item pekerjaan yang ditunjuk oleh Pemberi Tugas. Training tentang mengoperasikan dan perawatan tersebut harus lengkap dengan 5 (lima) set operating maintenance dan repair manual books, sehingga para petugas/operator dapat mengoperasikan dan melaksanakan pemeliharaan.

1.11. Laporan

1.11.1. Laporan Harian

Kontraktor wajib membuat "Laporan Harian" dan "Laporan Mingguan" yang memberikan gambaran dari kegiatan-kegiatan yang dilakukan di lapangan secara jelas. Laporan tersebut dibuat dalam rangka 3 (tiga) rangkap meliputi:

- 1) Kegiatan Fisik
- 2) Catatan dan perintah Pemberi Tugas dan Konsultan Pengawas yang disampaikan baik secara lisan maupun tertulis.
- 3) Hal-hal yang menyangkut masalah:
 - Material (diterima/ ditolak)
 - Jumlah tenaga kerja
 - Keadaan cuaca
 - Pekerjaan tambah/kurang.

Berdasarkan laporan harian, dibuat laporan mingguan dimana laporan tersebut berisi ikhtisar dan catatan prestasi atas pekerjaan minggu lalu dan rencana pekerjaan minggu depan.

Laporan ini harus ditandatangani oleh Manager Proyek dan diserahkan pada Konsultan Pengawas untuk diketahui/disetujui.

1.11.2. Laporan Pengetesan

Kontraktor harus menyerahkan kepada Pemberi Tugas dan Konsultan Pengawas dalam rangkap 5 (lima) mengenai hal-hal sebagai berikut:

- 1) Hasil pengetesan kabel-kabel instalasi Elektronik (merger tes dan pemberian tegangan dan grouping).
- 2) Hasil pengetesan peralatan-peralatan instalasi.
- 3) Hasil pengukuran-pengukuran dan lain-lain.

Semua pengetesan dan/atau pengukuran tersebut harus disaksikan oleh Konsultan Pengawas.

1.12. Penanggung Jawab Pelaksana

1.12.1. Sesuai dengan jadwal pelaksanaan pekerjaan Kontraktor harus menempatkan seorang penanggung jawab pelaksanaan yang ahli dan berpengalaman dan harus selalu berada di lapangan/site, yang bertindak selaku wakil dari Kontraktor dan mempunyai kemampuan untuk memberikan keputusan teknis dan bertanggung jawab penuh dalam menerima segala instruksi-instruksi dari Pemberi Tugas dan Konsultan Pengawas.

1.12.2. Penanggung jawab tersebut harus berada di tempat pekerjaan selama jam kerja dan pada saat diperlukan dalam pelaksanaan, atau pada saat yang dikehendaki oleh Pemberi Tugas dan Konsultan Pengawas.

1.12.3. Petunjuk, dan perintah Pemberi Tugas dan Konsultan Pengawas dalam pelaksanaan akan disampaikan langsung kepada pihak Kontraktor melalui penanggung jawab Kontraktor.

1.13. Perubahan, Penambahan dan Pengurangan Pekerjaan

1.13.1. Pelaksanaan pekerjaan yang menyimpang dari gambar-gambar rencana yang disesuaikan dengan kondisi di lapangan harus dikonsultasikan terlebih dahulu dengan Konsultan Pengawas dan Perencana.

1.13.2. Dalam mengubah gambar rencana tersebut, Kontraktor harus menyerahkan gambar perubahan yang dimaksud kepada Perencana dan Konsultan Pengawas dalam rangkap 4 (empat) untuk disetujui.

1.13.3. Penggantian dan perubahan material, dan lain sebagainya, harus diajukan oleh Kontraktor kepada Pemberi Tugas secara tertulis. Perubahan-perubahan material dan gambar rencana yang mengakibatkan pekerjaan tambah kurang harus disetujui secara tertulis oleh Pemberi Tugas.

1.14. Pembobokan, Pengelasan dan Pengeboran

1.14.1. Pembobokan tembok, lantai, dinding dan sebagainya yang dilakukan dalam rangka pemasangan instalasi ini maupun pengembaliannya seperti keadaan semula adalah termasuk pekerjaan Kontraktor instalasi ini.

- 1.14.2. Pembobokan hanya dapat dilaksanakan setelah mendapat izin tertulis dari Konsultan Pengawas.
- 1.14.3. Pengelasan, pengeboran dan sebagainya pada konstruksi bangunan hanya dapat dilaksanakan setelah memperoleh izin/persetujuan tertulis dari Konsultan Pengawas. Pada saat pengelasan Kontraktor harus menyediakan Pemadam Api Ringan (Portable Extinguisher) di tempat pengelasan, dengan kapasitas yang memadai.
- 1.15. Pemeriksaan Rutin
 - 1.15.1. Selama masa pemeliharaan, harus diselenggarakan kegiatan pemeliharaan dan pemeriksaan rutin.
 - 1.15.2. Pekerjaan pemeliharaan dan pemeriksaan rutin tersebut, harus dilaksanakan tidak kurang dari dua minggu sekali.
- 1.16. Kantor Kontraktor, Los Kerja dan Gudang
 - 1.16.1. Kontraktor diperbolehkan untuk membuat keet, kantor, gudang dan los kerja di halaman tempat pekerjaan, untuk keperluan pelaksanaan tugas administrasi lapangan, penyimpanan barang bahan serta peralatan kerja dan sebagai area/tempat kerja (peralatan pekerjaan kasar), dimana pelaksanaan tugas instalasi berlangsung.
 - 1.16.2. Pembuatan keet kantor, gudang dan los kerja ini dapat dilaksanakan, bila terlebih dahulu mendapatkan izin dari Konsultan Pengawas.
- 1.17. Penjagaan
 - 1.17.1. Kontraktor wajib mengadakan penjagaan dengan baik serta terus menerus selama berlangsungnya pekerjaan atas bahan, peralatan, mesin dan alat-alat kerja yang disimpan di tempat kerja (gudang lapangan).
 - 1.17.2. Segala kehilangan dan kerusakan yang diakibatkan oleh kelalaian penjagaan atas barang-barang tersebut di atas, menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- 1.18. Penerangan dan Sumber Daya
 - 1.18.1. Pada kantor, los kerja, gudang dan tempat-tempat pelaksanaan pekerjaan yang dianggap perlu, harus diberi penerangan yang cukup.
 - 1.18.2. Daya listrik baik untuk keperluan penerangan maupun untuk sumber tenaga/daya kerja menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- 1.19. Kebersihan dan Ketertiban
 - 1.19.1. Selama pelaksanaan pekerjaan berlangsung, kantor, gudang, los kerja dan tempat pekerjaan dilaksanakan dalam bangunan, harus selalu dalam keadaan bersih.
 - 1.19.2. Penimbunan/penyimpanan barang, bahan dan peralatan baik di dalam gudang maupun di luar (halaman), harus diatur sedemikian rupa agar memudahkan jalannya pemeriksaan dan tidak mengganggu pekerjaan dari bagian lain.
 - 1.19.3. Peraturan-peraturan yang lain tentang ketertiban akan dikeluarkan oleh Konsultan Pengawas pada waktu pelaksanaan.

1.20. Kecelakaan dan Kotak PPPK

- 1.20.1. Jika terjadi kecelakaan yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan ini, maka Kontraktor diwajibkan segera mengambil segala tindakan guna kepentingan si korban atau para korban, serta melaporkan kejadian tersebut kepada instansi dan departemen yang bersangkutan/berwenang (dalam hal ini kebijakan Kementerian Tenaga Kerja) dan mempertanggungjawabkan sesuai dengan peraturan yang berlaku.
- 1.20.2. Kotak PPPK dengan isinya yang selalu lengkap, harus selalu ada di tempat pekerjaan, guna keperluan pertolongan pertama pada kecelakaan.

1.21. Pegawai Penyelenggara dari Kontraktor

- 1.21.1. Pimpinan harian pada pelaksanaan pekerjaan oleh Kontraktor harus diserahkan kepada Site Manager dengan kualifikasi ahli, berpengalaman dan mempunyai wewenang penuh untuk mengambil keputusan.
- 1.21.2. Site Manager harus berada di tempat pekerjaan selama jam-jam kerja dan setiap saat yang diperlukan pemberi tugas.
- 1.21.3. Site Manager mewakili Kontraktor di tempat pekerjaan dapat bertanggung jawab penuh kepada Pemberi Tugas dan Konsultan Pengawas.
- 1.21.4. Petunjuk dan perintah Pemberi Tugas dan Konsultan Pengawas di dalam pelaksanaan, disampaikan langsung kepada Kontraktor atau melalui Site Manager, sebagai penanggung jawab di lapangan.
- 1.21.5. Kontraktor diwajibkan untuk menjalankan disiplin yang ketat terhadap semua pekerja (buruh) dan pegawainya, kepada mereka yang melanggar terhadap peraturan umum mengganggu ataupun merusak ketertiban, berlaku tidak wajar, melakukan perbuatan yang merugikan terhadap pelaksanaan pekerjaan, harus segera dikeluarkan dari tempat pekerjaan atas perintah Konsultan Pengawas. Bila Kontraktor lalai, maka akan dikenakan tindakan sesuai dengan yang dimaksud dalam pasal denda.

1.22. Konsultan Pengawas

- 1.22.1. Konsultan Pengawas setiap hari terhadap pelaksanaan pekerjaan adalah dilakukan oleh Konsultan Pengawas.
- 1.22.2. Pada setiap saat Konsultan Pengawas atau petugas-petugas harus dapat mengawasi, memeriksa dan menguji setiap bagian pekerjaan, bahan dan peralatan. Kontraktor harus menyediakan fasilitas-fasilitas yang diperlukan.
- 1.22.3. Bagian-bagian pekerjaan yang telah dilaksanakan, tetapi luput dari pengamatan Konsultan Pengawas adalah menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- 1.22.4. Di tempat pekerjaan, Konsultan Pengawas menempatkan petugas-petugas Konsultan Pengawas yang bertugas setiap saat untuk mengawasi pekerjaan.

1.23. Lisensi

- 1.23.1. Kontraktor harus mempunyai lisensi instalasi Telepon dari Telkom setempat, dan lisensi lainnya untuk pekerjaan yang disyaratkan oleh instalasi yang terkait.

1.23.2. Kontraktor harus berpengalaman dalam pemasangan instalasi ini, dibuktikan dengan memberikan daftar proyek-proyek yang sudah pernah dikerjakan.

1.24. Izin- Izin

1.24.1. Seluruh izin-izin yang diperlukan dalam pekerjaan ini harus diurus oleh Kontraktor.

1.24.2. Seluruh berkas izin-izin asli yang diperoleh harus diserahkan kepada Pemberi Tugas.

1.25. Pemakaian Ukuran

1.25.1. Kontraktor Pekerjaan bertanggung jawab dalam menepati semua ukuran yang tercantum dalam spesifikasi teknis.

1.25.2. Kontraktor wajib memeriksa kebenaran dari ukuran-ukuran keseluruhan maupun bagian-bagiannya dan memberitahukan kepada Konsultan Pengawas tentang setiap perbedaan yang ditemukan dalam spesifikasi teknis dan gambar-gambar maupun dalam pelaksanaan. Kontraktor wajib menyesuaikan gambar-gambar dan spesifikasi teknis yang pelaksanaannya setelah ada persetujuan tertulis dari Pemberi Tugas.

1.25.3. Pengambilan ukuran yang keliru dalam pelaksanaan, di dalam hal apapun menjadi tanggung jawab Kontraktor. Oleh karena itu sebelumnya kepada Kontraktor diwajibkan mengadakan pemeriksaan menyeluruh terhadap semua gambar-gambar, spesifikasi teknis, dan keadaan lapangan yang ada di bawah koordinasi Konsultan Pengawas.

BAB V SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN ELEKTRIKAL DI DALAM GEDUNG

PASAL 1 PERSYARATAN TEKNIK KHUSUS SISTEM ELEKTRIKAL

1.1. Umum

Pekerjaan sistem elektrikal meliputi pengadaan semua bahan, peralatan dan tenaga kerja, pemasangan, pengujian perbaikan selama masa pemeliharaan dan training bagi calon operator, sehingga seluruh sistem elektrikal dapat beroperasi dengan baik.

1.2.

Lingkup Pekerjaan

- 1.2.1. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan panel utama tegangan rendah 380V/220V (LVMDP).
- 1.2.2. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan kabel daya tegangan rendah lengkap dengan kabel fitting lainnya:
 - Dari Gardu Induk ke LVMDP menggunakan kabel jenis NYFGbY 4x150mm² berstandar SNI dengan TKDN >25%.
 - Dari LVMDP menuju ke Panel Sub Distribusi, menggunakan kabel NYY (sesuai ukuran dalam gambar/spesifikasi teknis) berstandar SNI dengan TKDN >25%.
- 1.2.3. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan berbagai tipe dan ukuran kabel tegangan rendah sesuai dengan gambar rencana.
- 1.2.4. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan panel-panel tegangan rendah.
- 1.2.5. Pekerjaan instalasi penerangan dan stop kontak, meliputi:
 - Pengadaan dan pemasangan berbagai jenis armatur lampu dan jenis lampu sesuai gambar rencana.
 - Pengadaan dan pemasangan berbagai jenis stop kontak .
 - Pengadaan dan pemasangan berbagai jenis saklar, grid switch dan saklar tukar.
 - Pengadaan, pemasangan dan penyambungan pipa instalasi pelindung kabel serta berbagai aksesoris lainnya seperti: *box* untuk saklar dan stop kontak, *junction box*, *fleksibel conduit*, *bends/elbows*, *socket* dan lain-lain.
 - Pengadaan, pemasangan dan penyambungan kabel instalasi penerangan dan stop kontak.
- 1.2.6. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan sistem pentanahan lengkap dengan box kontrol, elektroda pentanahan dan aksesoris lainnya.
- 1.2.7. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan sistem penangkal petir lengkap dengan aksesoris lainnya.
- 1.2.8. Pengadaan, pemasangan pekerjaan lainnya yang menunjang sistem ini agar dapat beroperasi dengan baik (seperti pekerjaan bak kontrol, kabel rack, kabel ladder, kabel trunking, support equipment dan aksesoris lainnya).

PASAL 2 PANEL TEGANGAN RENDAH

2.1. Lingkup Pekerjaan

Meliputi pengadaan bahan, peralatan, pemasangan, penyambungan, pengujian dan perbaikan selama masa pemeliharaan, izin-izin, tenaga teknisi dan tenaga ahli.

Dalam lingkup ini termasuk seluruh pekerjaan yang tertera di dalam gambar dan spesifikasi teknis ini maupun tambahan-tambahan lainnya.

2.2. Tipe dan Macam Panel

Panel-panel daya dan penerangan lengkap dengan semua komponen yang harus ada seperti yang ditunjukkan dalam gambar. Panel-panel yang dimaksud untuk beroperasi pada 220/380 V, 3 phase, 4 kawat, 50 Hz dan *Solidly Grounded* dan harus dibuat mengikuti standar **IEC, VDE/DIN, BS, NEMA** dan sebagainya.

2.3. Panel-panel yang disebut di bawah ini adalah tipe tertutup (metal enclosed), untuk pemasangan dalam (indoor use) lengkap dengan semua komponen-komponen yang ada:

- LVMDP
- Panel Penerangan (PP)
- Panel AC (P.AC)
- Panel Penerangan Luar Bangunan (PPLB)
- Panel Elektronik (PE)

Panel-panel yang disebut di bawah ini adalah tipe tertutup (metal enclosed), wall mounting untuk pemasangan dalam (indoor use) lengkap dengan semua komponen-komponen yang ada:

- Panel-panel penerangan
- Individual panel

Panel-panel yang disebut di bawah ini adalah tipe tertutup (metal enclosed) untuk pemasangan luar (outdoor use) lengkap dengan semua komponen-komponen yang ada: LP-OL (semua yang tercantum dalam gambar rencana).

Panel-panel lainnya yang tidak tertulis di dalam spesifikasi teknis ini, tetapi tercantum dalam gambar rencana.

Karakteristik Panel:

- Tegangan kerja : 400 V
- Tegangan uji : 3.000 V
- Tegangan uji impulse : 20.000 V
- Frekuensi : 50Hz
- Persyaratan-persyaratan Kerja Starter Motor Y – D:
Kerja starter motor Y-D adalah automatic starter motor Y-D dan harus dapat dihidupkan secara manual atau remote. Masing-masing starter motor Y-D terdiri dari:

- 3 buah kontaktor daya
- 1 thermal overload relay
- 1 motor timer
- 1 tombol start stop
- 1 selector switch 3 posisi (local, stop, remote)
- 3 indicator lamp:
 - Merah : Fault
 - Hijau : Stop
 - Orange : Start
- Switchgear tegangan rendah terdiri dari lemari-lemari yang digunakan untuk pemasangan peralatan-peralatan atau penyambungan-penyambungan. Setiap lemari hanya dapat dibuka bila semua peralatan bertegangan dalam lemari tersebut telah off/mati.
- Peralatan yang merupakan bagian dari sistem pengamanan/interlock harus dibuat sedemikian rupa, sehingga tidak mungkin terjadi kecelakaan akibat kesalahan-kesalahan operasi yang dibuat oleh petugas.
- Ruang peralatan dilengkapi dengan pintu di sebelah muka, yang dihubungkan dengan sebuah handel pembuka peralatan sedemikian rupa, sehingga hanya dapat dibuka bila bagian dalam ruangan tersebut telah off/mati. Letak engsel maupun handel dan kunci dari pintu harus disesuaikan ketinggiannya.
- Finishing dari panel harus dilaksanakan sebagai berikut:
 - Semua mur dan baut harus tahan karat, dilapisi Cadmium.
 - Semua bagian dari baja harus bersih dan sandblasted setelah pengelasan, kemudian secepatnya harus dilindungi terhadap karat dengan cara galvanisasi atau *Chromium Plating* atau dengan *Zinc Chromate Primer*. Pengecatan finish dilakukan dengan empat lapis cat oven warna abu-abu atau warna lain yang disetujui Direksi.
- Circuit Breaker untuk penerangan boleh menggunakan Mini Circuit Breaker (MCB) dengan kapasitas minimal 2 - 10 A (Ex.Clipsal, Hager, ABB, Schneider, Siemens). Circuit Breaker lainnya harus dari tipe Moulded Case Circuits Breaker (MCCB), sesuai dengan yang diberikan pada gambar rencana dengan breaking capacity seperti ditunjukkan dalam gambar rencana. Circuit Breaker harus dari tipe automatic trip dengan kombinasi thermal dan instantaneous magnetic unit. Main CB dari setiap panel harus dilengkapi dengan shunt trip terminals dan kabel control harus tahan api.
- Magnetic Connector harus dapat bekerja tanpa getaran maupun dengan kumparan kontaktor harus sesuai untuk tegangan 220 V, 50 Hz dan tahan bekerja kontinu pada 10% tegangan lebih dan harus pula dapat menutup dengan sempurna pada 85% tegangan nominal. Magnetic Contactor harus dari Telemekanik dan yang setaraf.

1) Ampere meter

- a) Class : 1, 5
- b) Over load cap : 1, 2 x In continue
- c) Ukuran : 6 x 6 mm
- d) Skala : 0-2500 Amp
- e) Tipe : Moving iron, untuk pengukuran AC
- f) Ketelitian : $\pm 1, 5\%$ untuk pengukuran AC

2) Voltmeter

- a) Class : 1, 5

- b) Over load cap : 1, 2 x In continue
 - c) Ukuran : 6 x 6 mm
 - d) Skala : 0- 500 Amp
 - e) Tipe : Moving iron, untuk pengukuran AC
 - f) Ketelitian : $\pm 1, 5\%$ untuk pengukuran AC
- 3) KWH Meter
- a) Rated voltage : 3 x 300 Volt
 - b) Rated current output transformer : 30 (120) Amp
 - c) Accuracy class : 2
 - d) Base plate of moulded plastic
 - e) The Subcontractor register : 6 (six) cipher rollers single pengukuran tarif
- 4) Lampu indikator
- a) Tubular lamp, pijar 5 watt, diameter 54 mm
 - b) Warna: merah, kuning, biru
- 5) Push button
- Panel mounting, double on -1, off - 0 semua push-button dilengkapi dengan lampu indikator untuk menyatakan sistem dalam on atau off.
- 6) Relay-relay
- Untuk panel LVMDP, circuit breaker untuk feeder PLN, dilengkapi dengan relay proteksi OL (Over Load), SC (Short Circuit) dan UV (Under Voltage). Sedangkan untuk generator, dilengkapi dengan relay OL, SC, UV, EF (Earth Fault) dan RP (Reverse Power).
- 7) Selector Switch

- Pemberian Tanda Pengenal

Tanda pengenal harus dipasang, yang menunjukkan hal-hal berikut:

- 1) Fungsi peralatan dalam panel
- 2) Posisi terbuka atau tertutup
- 3) Arah putaran dari handel pengontrol dari switch, dan lain-lain

Tanda pengenal ini harus jelas dan tidak dapat hilang.

- Sistem Pembumian

Semua bagian metal yang dalam keadaan normal tidak bertegangan harus dihubungkan dengan baik secara elektris kepada Rel Pentanahan. Hubungan antara bagian yang tetap dan yang bergerak dilakukan dengan pita tembaga fleksibel yang harus dilindungi dari gangguan mekanis.

- Garansi

Suatu sertifikat pengujian harus diserahkan oleh pabrik. Bila peralatan mengalami kegagalan pengujian-pengujian yang disyaratkan di atas, maka pabrik bertanggung jawab terhadap peralatan yang diserahkan, sampai peralatan tersebut memenuhi syarat-syarat setelah mengalami pengujian ulang, dan sertifikat pengujian telah diterima dan disetujui oleh direksi.

- Pengujian

Pengujian ini perlu dilakukan bila pabrik tidak menunjukkan sertifikat pengujian yang diakui oleh SNI:

- Test kekuatan tegangan impuls
- Test kenaikan temperature
- Test kekuatan hubung singkat
- Test untuk alat-alat pengaman
- Pemeriksaan apakah peralatan sudah sesuai dengan yang dimaksud
- Pemeriksaan alat-alat interlock dan fungsi kerja handel-handel
- Pemeriksaan kekuatan mekanis dari handel dan alat interlock
- Pemeriksaan kontinuitas rangkaian

- Pendidikan dan Latihan

Kepada 5 (lima) orang yang ditunjuk oleh pemberi tugas tentang operasi dan perawatan lengkap dengan 5 Copy Operating/Maintenance dan repair manual, segala sesuatunya atas biaya Kontraktor.

- Pembuatan Panel

Bahwa panel yang disebut di bawah ini harus dibuat oleh Panel Maker yang bersertifikat.

PASAL 3

KABEL DAYA TEGANGAN RENDAH

3.1. Umum

Kabel daya tegangan rendah yang dipakai adalah bermacam-macam ukuran dan tipe yang sesuai dengan gambar rencana (NYY, NYFGbY, NYM, 0,6/1 KV) kabel daya tegangan rendah ini harus sesuai dengan standard SII atau S.P.L.N dengan syarat TKDN >25%.

3.1.1. Bahan

Semua kabel yang dipergunakan untuk instalasi listrik harus memenuhi peraturan PUIL 2000 dan SNI 04-0255-2000. Semua kabel/kawat harus baru dan harus jelas ditandai dengan ukurannya, jenis kabelnya, nomor dan jenis pintalannya. Semua kawat dengan penampang 6 mm² ke atas haruslah terbuat secara disiplin (*stranded*). Instalasi ini tidak boleh memakai kabel dengan penampang lebih kecil dari 2, 5 mm² kecuali untuk pemakaian remote control. Kecuali dipersyaratkan lain, konduktor yang dipakai ialah dari tipe:

- Untuk instalasi penerangan digunakan kabel NYM 2x2,5mm² dan instalasi stop kontak menggunakan Kabel NYM 3x2,5mm² dengan conduit UPVC *High Impact (Ex.Clipsal, Ega, Double H)*.
- Untuk kabel distribusi antar panel menggunakan kabel NYY dan NYFGbY

3.1.2. "Splice" / Pencabangan

Tidak diperkenankan adanya *splice* ataupun sambungan-sambungan baik dalam feeder, dalam tanah (tertanam) maupun cabang-cabang, kecuali pada *outlet* atau kotak-kotak penghubung yang bisa dicapai (*accessible*).

Sambungan pada kabel circuit cabang harus dibuat secara mekanis dan harus teguh secara elektrik, **dengan cara-cara solderless connector**. Jenis kabel tekanan, jenis *compression* atau *soldered*. Dalam membuat *splice*, konektor harus dihubungkan pada konduktor-konduktor

dengan baik, sehingga semua konduktor tersambung, tidak ada kabel-kabel telanjang yang kelihatan dan tidak bisa lepas oleh getaran.

Semua sambungan kabel baik di dalam *junction box*, panel ataupun tiang lampu harus mempergunakan *connector* yang terbuat dari tembaga yang diisolasi dengan porselen atau Bakelite ataupun PVC, yang diameternya disesuaikan dengan diameter kabel.

3.1.3. Bahan Isolasi

Semua bahan isolasi untuk *splice*, *connection* dan lain-lain seperti karet, PVC, asbes, tape sintesis, resin, *splice case*, *compostion* dan lain-lain harus dari tipe yang disetujui, untuk penggunaan, lokasi *voltage* dan lain-lain tertentu itu harus dipasang memakai cara yang disetujui menurut Peraturan dan Code/Standard berlaku atau *Manufacturer*.

1) Ketentuan Penyambungan

- Semua penyambungan kabel harus dilakukan dalam kotak-kotak penyambung yang khusus untuk itu (misalnya *junction box* dan lain-lain).
- Kontraktor harus memberikan brosur-brosur mengenai cara-cara penyambungan yang dinyatakan oleh pabrik kepada MK/Konsultan Pengawas.
- Kabel-kabel harus disambung sesuai dengan warna-warna fasa atau nomor kabel masing-masing, dan harus diadakan pengetesan tahanan isolasi sebelum dan sesudah penyambungan dilakukan. Hasil pengetesan harus tertulis dan disaksikan oleh Konsultan Pengawas.
- Penyambungan kabel tembaga harus mempergunakan penyambungan-penyambungan tembaga yang dilapisi dengan timah putih dan kuat. Penyambungan-penyambungan harus dari ukuran yang sesuai.
- Penyambungan kabel yang berisolasi PVC harus diisolasi dengan pipa PVC/protolen yang khusus untuk listrik.
- Penyekat-penyekat khusus harus dipergunakan bila perlu untuk menjaga nilai isolasi tertentu.
- Bila kabel dipasang tegak lurus di permukaan yang terbuka, maka harus dilindungi dengan pipa galvanis dengan tebal minimal 2,5 mm.

2) Saluran Penghantar dalam Bangunan

- Untuk instalasi penerangan di daerah tanpa menggunakan *ceiling* gantung, saluran penghantar (*conduit*) dipasang menempel pada plat beton.
- Untuk instalasi penerangan di daerah yang menggunakan *ceiling* gantung saluran penghantar (*conduit*) dipasang di atas kabel *trunking* dan diletakkan di atas *ceiling* dengan tidak membebani *ceiling*.
- Untuk instalasi saluran penghantar di luar bangunan, dipergunakan saluran beton, kecuali untuk penerangan taman, dipergunakan pipa *galvanized* dengan diameter sesuai standarisasi. Saluran beton dilengkapi dengan *hand hole* untuk belokan-belokan.
- Setiap saluran kabel dalam bangunan dipergunakan pipa *conduit* minimum 5/8" diameternya. Setiap pencabangan ataupun pengambilan keluar harus menggunakan *junction box* yang sesuai dan sambungan yang lebih dari satu harus menggunakan terminal strip di dalam *junction box*. *Junction box* yang terlihat dipakai *junction box* dengan tutup blank plate *galvanized*.
- Ujung pipa kabel yang masuk dalam panel dan *junction box* harus dilengkapi dengan "Socket/lock nut", sehingga pipa tidak mudah tercabut dari panel. Bila tidak ditentukan lain, maka setiap kabel yang berada pada ketinggian muka lantai sampai dengan 2 m,

harus dimasukkan dalam pipa PVC dan pipa harus diklem ke bangunan pada setiap jarak 50 cm.

3.1.4. Pemasangan Kabel dalam Tanah

- 1) Kabel tegangan rendah harus ditanam minimal sedalam 80 cm.
- 2) Kabel yang ditanam langsung dalam tanah harus dilindungi dengan batas merah, dan diberi pasir, ditanam minimal sedalam 80 cm.
- 3) Untuk yang lewat jalan raya ditanam sedalam 100 cm dan diberi pelindung pipa galvanis.
- 4) Kabel-kabel yang menyeberang jalur selokan, dilindungi dengan pipa galvanis atau pipa beton yang dilapisi dengan pipa PVC tipe AW, kabel harus berjarak tidak kurang dari 30 cm dari pipa gas, air dan lain-lain.
- 5) Galian untuk menempatkan kabel yang dipasang dalam tanah harus bersih dari bahan-bahan yang dapat merusak isolasi kabel, seperti: batu, abu, kotoran bahan kimia dan lain sebagainya. Alas galian (lubang) dilapisi dengan pasir kali setebal 10 cm. Kemudian kabel diletakkan, di atasnya diberi bata dan akhirnya ditutup dengan tanah urug.
- 6) Penanaman kabel harus diberikan marking yang jelas pada jalur-jalur penanaman kabelnya. Agar memudahkan di dalam pengoperasian, pengurutan kabel dan menghindari kecelakaan akibat tergali/tercangkul.

3.1.5. Pengujian & Testing

1) Factory Test

2) Pengetesan Individual

Pengetesan ini dilakukan pada setiap potong kabel dan terdiri dari pengetesan sebagai berikut.

- Pengetesan ukuran tahanan hantaran
- Pengetesan dielektrik
- Pengukuran *loss factor*

3) Pengetesan Khusus

Pengetesan ini dilakukan terhadap sample dari kabel yang akan dipakai. Pengetesan tersebut terdiri dari test sebagai berikut:

- Test tegangan impuls
- Mekanikal I
- Pengukuran *loss factor* pada bermacam-macam *temperature*
- Pengetesan dielektrik
- Pengetesan perambatan (Creep Test)

4) Site Test

Pengetesan setelah penanaman kabel. Setelah kabel ditanam, penyambungan-penyambungan dan pemasangan kotak akhir, maka dilakukan pengetesan dielektrik/*insulation test*. *Marking* kabel untuk pemasangan kabel di dalam tanah harus jelas dan tidak dapat dihapus.

3.1.6. Garansi

Sertifikat pengetesan dari pabrik pembuat kabel harus disertakan pada penyerahan kabel. Bila kabel yang bersangkutan mengalami kegagalan dalam pengetesan, maka pabrik pembuat

kabel dan Kontraktor bertanggung jawab atas kabel tersebut, sampai kabel tersebut dapat berhasil dalam pengetesan ulang dan diterima baik oleh MK/ Konsultan Pengawas.

PASAL 4 PENERANGAN DAN STOP KONTAK

4.1. Lampu dan Armaturnya

Lampu dan armaturnya harus sesuai dengan yang dimaksudkan, seperti yang digambarkan dalam gambar-gambar elektrikal.

- 1) Semua armatur lampu harus mempunyai terminal pentanahan (grounding).
- 2) **Semua lampu Fluorescent** dan lampu gas discharge lainnya harus dikompensasi dengan *power factor correction* dan kapasitor yang cukup kuat terhadap kenaikan temperatur dan beban mekanis dari *diffuser* itu sendiri.
- 3) *Reflector* terutama untuk ruangan kantor harus memakai bahan tertentu, sehingga diperoleh derajat pemantulan yang sangat tinggi.
- 4) *Box* tempat *ballast*, kapasitor, dudukan *starter* dan terminal *block* harus cukup besar dan dibuat sedemikian rupa sehingga panas yang ditimbulkan tidak mengganggu kelangsungan kerja dan umur teknis komponen lampu itu sendiri.
- 5) Ventilasi di dalam box harus dibuat dengan sempurna. Kabel-kabel dalam box harus diberikan saluran atau klem-klem tersendiri, sehingga tidak menempel pada ballast atau kapasitor.
- 6) *Box* terbuat dari pelat baja tebal minimum 0,7 mm, dicat dasar tahan karat, kemudian difinish dengan cat akhir dengan oven warna putih.
- 7) *Box* terbuat dari *glass-fibre reinforced polyster* dengan *brass insert* harus tahan terhadap bahan kimia, maupun gas kimia serta cover dari clear polycarbonate harus tahan terhadap bahan kimia, maupun gas kimia.
- 8) Pelat sisi dari armatur lampu tipe TKI atau TKO harus mempunyai ketebalan minimum 0,7 mm.
- 9) Ballast harus dari jenis "Low Loss Ballast" dan harus pula dipergunakan single lamp ballast (satu ballast untuk satu lampu fluorescent).
- 10) Tabung Fluorescent harus dari tipe TL-D, tipe Daylite w/54.
- 11) Armatur *Down light* terdiri dari dudukan dan *diffuser*, dimana dudukan harus dari bahan aluminium silicon alloy atau dari moulded plastic. Diffuser harus dari bahan gelas susu atau satin *etched opal plastic*. Armatur down light tersebut harus tahan terhadap bahan kimia maupun gas kimia. Konstruksi armatur *down light* harus kuat untuk dipasang dengan lampu PLC-18 W disesuaikan dengan gambar rencana. Lubang-lubang ventilasi harus ada dan ditutup dengan kasa nylon untuk mencegah masuknya serangga. Diffuser terpasang pada dudukan ulir, tidak boleh dengan memakai paku sekrup.
- 12) Skedul Lampu Penerangan, harus mengacu ke gambar rencana dan desain Arsitek.

4.2. Stop Kontak Biasa

- 1) Stop kontak dinding yang dipakai adalah stop kontak satu fasa, rating 250 V, 13 Ampere, untuk pemasangan di dinding.
- 2) Stop kontak 1 (satu) fasa dilengkapi dengan saklar dan pilot lamp untuk pemasangan rata dengan dinding dengan rating 250 V, 13 Ampere.
- 3) Bahan dari Polyvinyl Chloride (PVC).
- 4) Stop kontak yang dipakai adalah stop kontak satu fasa untuk pemasangan rata dinding dengan ketinggian 30 s/d 120 cm di atas lantai dan harus mempunyai terminal fasa, netral dan pentanahan. Harus dipasang mengikuti item e.

4.3. Saklar Tunggal/Double Dinding

- 1) Saklar harus dari tipe untuk pasangan rata dinding, tipe rocker, dengan rating 250 V, 10 Ampere dari tipe single gang, double gangs atau multiple gangs (grid switches), saklar hotel single gang atau double gangs dipasang dengan ketinggian 1, 20 m atau ditentukan lain.
- 2) Saklar harus dipasang pada box mengikuti item a dan khusus ruang pemeliharaan harus digunakan tipe Industrial, Class IP-65.

4.4. Isolating Switches

- 1) Isolating switches harus dipasang pada dinding dan dilengkapi dengan indicating lamp. Rating isolating switch harus lebih tinggi dari rating MCB/MCCB pada feeder di panelnya. Rating tegangan adalah untuk 1 fasa 250 V dan untuk 3 fasa 415 V.
- 2) Switches harus dipasang pada box mengikuti item a.

4.5. Box untuk Saklar dan Stop Kontak

Box harus dari bahan moulded plastic dengan kedalaman tidak kurang dari 35mm. Kotak dari metal harus mempunyai terminal pentanahan saklar atau stop kontak dinding terpasang pada box harus menggunakan baut, pemasangan dengan cara yang mengembang tidak diperbolehkan.

4.6. Kabel Instalasi

Pada umumnya kabel instalasi penerangan dan instalasi stop kontak harus kabel inti tembaga dengan insulasi PVC, satu inti atau lebih (NYM).

Kabel harus mempunyai penampang minimal 2, 5 mm² kode warna insulasi kabel harus mengikuti ketentuan PUIL 2000 dan SNI 04.0255-2000 sebagai berikut.

- | | |
|-------------|----------------|
| ➤ Fasa R | : merah |
| ➤ Fasa S | : kuning |
| ➤ Fasa T | : hitam |
| ➤ Netral | : biru |
| ➤ Grounding | : kuning-hijau |

4.7. Pipa Instalasi Pelindung Kabel

- 1) Pipa instalasi pelindung kabel feeder yang dipakai adalah pipa PVC kelas AW atau GIP. Pipa, elbow, socket, junction box, clamp dan aksesoris lainnya harus sesuai yang satu dengan lainnya, yaitu tidak kurang dari diameter 20-25 mm.
- 2) Pipa flexible harus dipasang untuk melindungi kabel antara kotak sambung junction box yang menempel pada plat beton dan armatur lampu.

- 3) Sedangkan pipa untuk instalasi penerangan dan stop kontak dengan pipa PVC, khusus untuk power high impact conduit-heavy gauge, minimum diameter 20-25 mm.
- 4) Seluruh instalasi PVC conduit dilengkapi dengan coupling spacer bar saddle, adaptor female and male thread, male and female bushe, locknut dan perlengkapan lainnya.

4.8. Testing/ Pengujian

Testing dilakukan dengan disaksikan oleh MK / Konsultan Pengawas Lapangan yang disahkan oleh lembaga yang berwenang pengujian meliputi:

- 1) Test ketahanan isolasi
- 2) Test kekuatan tegangan impuls
- 3) Test kenaikan temperature
- 4) Continuity test

PASAL 5 RAK KABEL DAN CABLE TRUNKING

Rak kabel/kabel ladder yang dipakai untuk distribusi kabel listrik digunakan jenis kabel ladder yang terbuat dari Plat Hot Rolled Steel Sheet SPHC dengan ketebalan minimum 2, 0 mm dan standar panjang 3, 0 meter dengan finishing Hot Dip Galvanis dengan ketebalan coating minimum 80 micron.

Cable Trunking dengan ukuran lebar dan tinggi sesuai pada gambar dan standar panjang 3, 0 meter digunakan untuk kabel penerangan, kabel stop kontak dan kabel daya atau lainnya, terbuat dari Steel Sheet SPCC dengan tebal minimum 1, 2 mm dan difinish secara Hot Dipped Galvanized, dan diberi penutup. Seluruh Cable Ladder dan Cable Trunking harus dilengkapi dengan peralatan aksesoris dan penggantung.

PASAL 6 SISTEM PEMBUMIHAN

Sistem pembumihan peralatan-peralatan dari bahan metal (panel-panel, housing peralatan, cable rack, pintu-pintu besi, tangki-tangki dan lain-lain) harus dihubungkan pada elektroda pembumihan baik secara terpadu.

Elektroda pembumihan terbuat dari batang tembaga diameter 50 mm² dan harus ditanam minimal sedalam 6 m, sehingga dapat dicapai tahanan pembumihan maksimal 2 Ohm. Untuk peralatan-peralatan yang terletak di lantai atas, dapat dibuat hubungan pembumihan terpadu, yaitu dengan mengikuti standar-standar yang berlaku dalam **PUIL 2000 dan SNI 04-0255-2000**.

Ketentuan-ketentuan yang harus diikuti antara lain sebagai berikut:

Penampang Konduktor daya yang digunakan (mm²)	Penampang Konduktor pembumihan (mm²)
---	--

$\leq 10\text{mm}^2$	6mm^2
16mm^2	10mm^2
35mm^2	16mm^2
70mm^2	50mm^2
120mm^2	70mm^2
150mm^2	95mm^2

PASAL 7 PERSYARATAN TEKNIS PEMASANGAN

7.1. Panel-panel

- 1) Sebelum pemesanan / pembuatan panel, harus mengajukan gambar kerja untuk mendapatkan persetujuan perencana dan MK / Konsultan Pengawas.
- 2) Panel-panel harus dipasang sesuai dengan petunjuk dari pabrik pembuat dan harus rata (horizontal).
- 3) Letak panel seperti yang ditunjukkan dalam gambar, dapat disesuaikan dengan kondisi setempat.
- 4) Untuk panel yang dipasang tertanam (inbow), kabel-kabel dari/ke terminal panel harus dilindungi pipa PVC High Impact yang tertanam dalam tembok secara kuat dan teratur rapi. Sedangkan untuk panel yang dipasang menempel tembok (outbow), kabel-kabel dari/ke terminal panel harus melalui tangga kabel.
- 5) Penyambungan kabel ke terminal harus menggunakan sepatu kabel (cable lug) yang sesuai.
- 6) Ketinggian panel yang dipasang pada dinding (wall mounted) =1600 mm dari lantai terhadap as panel.
- 7) Setiap kabel yang masuk/keluar dari panel harus dilengkapi dengan gland dari karet atau penutup yang rapat tanpa adanya permukaan yang tajam.
- 8) Semua panel harus ditanahkan (grounding).

7.2. Kabel-kabel

- 1) Semua kabel di kedua ujungnya harus diberi tanda dengan kabel mark yang jelas dan tidak mudah lepas untuk mengidentifikasi arah beban.
- 2) Setiap kabel daya pada ujungnya harus diberi isolasi berwarna untuk mengidentifikasi fasanya sesuai dengan ketentuan PUIL.
- 3) Kabel daya yang dipasang horizontal/vertikal harus dipasang pada tangga kabel, diklem, dan disusun rapi.
- 4) Setiap tarikan kabel tidak diperkenankan adanya sambungan, kecuali pada T-doos untuk instalasi penerangan.
- 5) Untuk kabel dengan diameter 16 mm^2 atau lebih harus dilengkapi dengan sepatu kabel untuk terminasinya.
- 6) Pemasangan sepatu kabel yang berukuran 70 mm^2 atau lebih harus mempergunakan alat press hidrolik yang kemudian disolder dengan timah pateri.
- 7) Kabel yang ditanam dan menyebrangi selokan atau jalan atau instalasi lainnya harus ditanam lebih dalam dari 50 cm dan diberikan pelindung pipa galvanis dengan penampang minimum $2\frac{1}{2}$ kali penampang kabel.

- 8) Semua kabel yang akan dipasang menembus dinding atau beton harus dibuatkan sleeve dari pipa galvanis dengan penampang minimum $2 \frac{1}{2}$ kali penampang kabel.
- 9) Semua kabel yang dipasang di atas langit-langit harus diletakkan pada suatu rak kabel.
- 10) Kabel penerangan yang terletak di atas rak kabel harus tetap di dalam conduit.
- 11) Penyambungan kabel untuk penerangan dan kontak-kontak harus di dalam konrak terminal yang terbuat dari bahan yang sama dengan bahan konduitanya dan dilengkapi dengan skrup untuk tutupnya dimana tebal kotak terminal tadi minimum 4 cm. Penyambungan kabel menggunakan las doop.
- 12) Setiap pemasangan kabel daya harus diberikan cadangan kurang lebih 1 m di setiap ujungnya.
- 13) Penyusunan conduit di atas rak kabel harus rapi dan tidak saling menyilang.
- 14) Kabel tegangan rendah yang akan dipasang harus mempunyai sertifikat lulus uji dari PLN yang terutama menjamin bahan isolasi kabel sudah memenuhi persyaratan.
- 15) Pengujian dengan megger harus tetap dilaksanakan dengan nilai tahanan isolasi minimum 500 kilo ohm.
- 16) Instalasi kabel bawah tanah
 - Semua kabel yang ditanam harus pada kedalaman 100 cm minimum, dimana sebelum kabel ditanam ditempatkan lapisan pasir setebal 15 cm dan di atasnya diamankan dengan batu bata press sebagai pelindungnya. Lebar galian minimum adalah 40 cm yang disesuaikan dengan jumlah kabel.
 - Kabel yang ditanam dan menyebrangi selokan atau jalan atau instalasi lainnya harus ditanam lebih dari 50 cm dan diberikan pelindung pipa galvanis dengan penampang minimum $2 \frac{1}{2}$ kali penampang kabel. Pada route kabel setiap 25 m dan di setiap belokan harus ada tanda arah jalannya kabel.
 - Penanaman kabel harus memenuhi peraturan yang berlaku dan persyaratan yang ditunjukkan dalam gambar / RKS.
 - Kabel tidak boleh terpuntir dan diberi label yang menunjukkan arah di setiap jarak 1 meter.
 - Tidak diperkenankan melakukan pengurugan sebelum Konsultan Pengawas memeriksa dan menyetujui perletakan kabel tersebut.
 - Setelah pengurugan selesai setiap 15 meter harus dipasang patok beton 20 x 20 x 60 cm dan bertuliskan "KABEL TANAH". Patok-patok ini dicat kuning dan bertulisan merah.
 - Kabel-kabel yang menembus dinding atau lantai harus menggunakan pipa sleeve, pipa ini minimal dari metal (Pipa GIP).
 - Penyambungan kabel feeder tidak diperbolehkan.
 - Kabel harus utuh menerus tanpa sambungan.
 - Kabel tidak boleh dibelokkan dengan radius kurang dari 15 kali diameternya. Di atas belokan tersebut diletakkan patok bertuliskan "KABEL TANAH" dan arah belok.
 - Penanaman tidak boleh dilakukan di malam hari.
- 17) Instalasi kabel tenaga
 - Letak pasti dari peralatan atau mesin-mesin disesuaikan dengan gambar dan kondisi setempat apabila terjadi kesukaran dalam menentukan letak tersebut dapat meminta petunjuk Konsultan Pengawas.
 - Pelaksana Pekerjaan wajib memasang kabel sampai dengan peralatan tersebut, kecuali dinyatakan lain dalam gambar.

- Tarikan kabel yang melalui trench harus diatur dengan baik/rapi sehingga tidak saling tindih dan membelit.
- Tarikan kabel yang menuju peralatan yang tidak melalui trench atau yang menelusuri dinding (outbow) harus dilindungi dengan pipa pelindung.
- Agar diusahakan pipa pelindung tidak bergoyang maka harus dilengkapi dengan klem-klem dan perlengkapan penahan lainnya, sehingga nampak rapi.
- Pada setiap sambungan ke peralatan harus menggunakan pipa fleksibel.
- Pada setiap belokan pipa pelindung yang lebih dari 1 inchi harus menggunakan pipa fleksibel, belokan harus dengan radius minimal 15 kali diameter kabel.
- Kabel yang ada di atas harus diletakkan pada rak kabel dan warna kabel harus disesuaikan dengan fasanya.
- Semua kabel di kedua ujungnya harus diberi tanda dengan kabel mark yang jelas dan tidak mudah lepas untuk mengidentifikasi arah beban.
- Setiap kabel daya pada ujungnya harus diberi isolasi berwarna untuk mengidentifikasi fasanya sesuai dengan PUIL.
- Kabel daya yang dipasang di shaft harus dipasang pada tangga kabel (cable ladder), diklem, dan disusun rapi.
- Setiap tarikan kabel tidak diperkenankan adanya sambungan.
- Untuk kabel dengan diameter 16 mm² atau lebih harus dilengkapi dengan sepatu kabel untuk terminasinya.
- Pemasangan sepatu kabel yang berukuran 70 mm² atau lebih harus mempergunakan alat press hidrolik yang kemudian disolder dengan timah pateri.
- Untuk kabel feeder yang dipasang di dalam trench harus mempergunakan kabel support minimum setiap 50 cm.
- Setiap pemasangan kabel daya harus diberikan cadangan kurang lebih 1 m di setiap ujungnya.

7.3. Kontak-kontak dan Sakelar

- 1) Kontak-kontak dan sakelar yang akan dipakai adalah tipe pemasangan masuk dan dipasang pada ketinggian 300 mm dari level lantai untuk kontak-kontak dan 1500 mm untuk sakelar atau sesuai dengan gambar.
- 2) Kontak-kontak dan sakelar yang dipasang pada tempat yang lembab/basah harus dari tipe water dicht (bila ada).
- 3) Kontak-kontak yang khusus dipasang pada kolom beton harus terlebih dahulu dipersiapkan sparring untuk pengkabelannya di samping metal doos tang harus terpasang pada saat pengecoran kolom tersebut.

7.4. Pentanahan (Grounding)

- 1) Sistem pentanahan harus memenuhi peraturan yang berlaku dan persyaratan yang ditunjukkan dalam gambar / RKS.
- 2) Seluruh panel dan peralatan harus ditanahkan. Penghantar pentanahan pada panel-panel menggunakan SC dengan ukuran minima 16 mm² dan maksima 95 mm², penyambungan ke panel harus menggunakan sepatu kabel (cable lug).
- 3) Dalamnya pentanahan minimal 12 meter dan ujung elektroda pentanahan harus mencapai permukaan air tanah, agar dicapai harga tanahan tanah (ground resistance) di bawah 2 (dua) ohm, yang diukur setelah tidak hujan selama 2 (tiga) hari berturut-turut.

- 4) Pengukuran pentanahan dilaksanakan oleh Pelaksana Pekerjaan setelah mendapat persetujuan dari MK/Konsultan Pengawas. Pengukuran ini harus disaksikan MK/Konsultan Pengawas.

PASAL 8 PENGUJIAN

Sebelum semua peralatan utama dari sistem dipasang harus diadakan pengujian secara individual. Peralatan tersebut baru dapat dipasang setelah dilengkapi dengan sertifikat pengujian yang baik dari pabrik pembuat dan LMMK/PLN serta instansi lainnya yang berwenang untuk itu. Setelah peralatan tersebut dipasang, harus diadakan pengujian secara menyeluruh dari sistem untuk menjamin bahwa sistem berfungsi dengan baik.

Semua biaya yang timbul dari pelaksanaan pengujian menjadi tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan.

Test meliputi tes beban kosong (no load test) dan test beban penuh (full load test).

8.1. No Load Test

Test ini dilakukan tanpa beban artinya peralatan ditest satu per satu seperti misal pengujian instalasi 0, 6/1 kV (kabel tegangan rendah):

- 1) Pengukuran tahanan isolasi dengan megger 1000 V.
- 2) Pengukuran tahanan instalasi dengan megger 1000 V.
- 3) Pengukuran tanahan pentanahan.

Dan harus diberikan hasil test berupa Laporan Pengetesan/hasil pengujian pemeriksaan. Apabila hasil pengujian dinyatakan baik, maka test berikutnya harus dilaksanakan secara keseluruhan (full load test).

8.2. Full Load Test (Test Beban Penuh)

Test beban penuh ini harus dilaksanakan Pelaksana Pekerjaan sebelum penyerahan pertama pekerjaan. Test ini meliputi:

- 1) Test nyala lampu-lampu dengan nyala semuanya.
- 2) Test pompa-pompa seluruhnya, yang dilaksanakan bersama-sama sub pekerjaan pompa-pompa.
- 3) Test peralatan (beban) lainnya).

Lama test ini harus dilakukan 3 x 24 jam non stop dengan beban penuh, dan semua biaya dan tanggung jawab teknik sepenuhnya menjadi beban pelaksana Pelaksana Pekerjaan, dengan skedul / pengaturan waktu oleh MK/Konsultan Pengawas.

Hasil test harus mendapat pengesahan dari Perencana dan MK/Konsultan Pengawas. Selesai test 3 x 24 jam harus dibuatkan Berita Acara test jam untuk lampiran penyerahan pertama pekerjaan.

PASAL 9 PERSYARATAN BAHAN DAN MATERIAL

9.1. Umum

Semua material yang disuplai dan dipasang oleh Kontraktor harus baru dan material tersebut harus cocok untuk dipasang di daerah tropis. Material-material haruslah dari produk dengan kualitas baik dan dari produksi yang terbaru. Untuk material-material yang disebut di bawah ini, maka Kontraktor harus menjamin bahwa barang tersebut adalah baik dan baru dengan jalan menunjukkan surat order pengiriman dari dealer/agen/pabrik.

- 1) Peralatan panel : switch, circuit breaker, meter meter dan kontaktor serta relay protection.
- 2) Peralatan lampu : armatur, bola lampu, ballast, dan kapasitor.
- 3) Peralatan instalasi : stop kontak, saklar, junction box, dan lain-lain.
- 4) Kabel

9.2. Daftar Material

Untuk semua material yang ditawarkan, maka Kontraktor wajib mengisi daftar material yang menyebutkan merk, tipe, kelas lengkap dengan brosur/katalog yang dilampirkan pada waktu tender.

9.3. Penyebutan Merk/Produk Pabrik

Apabila pada spesifikasi teknis ini atau pada gambar disebutkan beberapa merk tertentu atau kelas mutu (*quality performance*) dari material atau komponen tertentu terutama untuk material-material listrik utama, maka Kontraktor wajib melakukan di dalam penawarannya material yang dalam taraf mutu/pabrik yang disebutkan itu.

Apabila nanti selama proyek berjalan terjadi, bahwa material yang disebutkan pada tabel material tidak dapat diadakan oleh Kontraktor, yang diakibatkan oleh sesuatu alasan yang kuat dan dapat diterima Pemilik, Direksi Lapangan dan Perencana, maka dapat dipikirkan penggantian merk/ tipe dengan suatu sanksi tertentu kepada Kontraktor.

BAB VI

SPESIFIKASI TEKNIS

PEKERJAAN MEKANIKAL: FIRE ALARM

PASAL 1

PENJELASAN UMUM DAN SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN DAN MATERIAL

1.1. Umum

Pengertian sistem fire alarm disini adalah sistem deteksi awal terjadinya kebakaran yang akan memberikan indikasi secara audio maupun visuil, dari mana kebakaran itu berasal, sehingga dapat diambil tindakan pengamanan sedini mungkin untuk memadamkan kebakaran. Fire alarm merupakan suatu kesatuan sistem yang dikontrol dari peralatan sistem kontrol.

1.2. Lingkup Pekerjaan

Meliputi pengadaan bahan, peralatan, pemasangan, penyambungan, pengujian dan perbaikan selama masa pemeliharaan, izin-izin tenaga teknis dan tenaga ahli. Dalam lingkup termasuk seluruh pekerjaan yang tertera di dalam gambar dan spesifikasi teknis ini maupun tambahan-tambahan lainnya, sehingga sistem siap dioperasikan dan dapat beroperasi secara baik.

Pekerjaan tersebut terdiri dari pengadaan dan pemasangan:

- 1.2.1. Pengadaan dan pemasangan 1 (satu) unit Fire Alarm Control Panel lengkap dengan Battery and Charger, Grounding dan Accessories.
- 1.2.2. Pengadaan dan pemasangan 1 unit annunciator panel lengkap dengan indikasi lokasi.
- 1.2.3. Pengadaan dan pemasangan termination box fire alarm.
- 1.2.4. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan berbagai jenis detector, manual break glass, LED indicating lamp, auxiliary contact and relay.
- 1.2.5. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan berbagai jenis kabel utama dan kabel distribusi.
- 1.2.6. Pengadaan dan pemasangan kabel dari Fire Alarm Control Panel ke annunciator panel dan kabel lainnya sehingga sistem dapat beroperasi dengan baik.
- 1.2.7. Pekerjaan-pekerjaan lainnya yang menunjang sistem ini agar dapat beroperasi dengan baik.

1.3. Standard dan Peraturan Instalasi

- 1) Peraturan umum dinas pemadam kebakaran.
- 2) Peraturan-peraturan yang dikeluarkan oleh departemen atau lembaga Pemerintah yang berwenang dan sudah diakui penggunaannya Standard NFPA, JLS.
- 3) Instalasi kabel peraturan umum instalasi listrik PUIL 2000.

4) Spesifikasi teknis, dari peralatan yang dipergunakan.

1.4. Sistem Operasi

1.4.1. Master control panel dan central annunciator panel yang terpasang floor mounted diruang security dimana setiap kejadian kebakaran pada setiap bangunan / lantai dapat diketahui melalui tanda lampu pada lokasi yang bersangkutan dan bunyi bell pada control panel lampu dapat dipadamkan setelah menekan reset dan set kembali.

Disamping itu pengecekan zone dapat dilakukan dari control panel secara manual juga berusaha pada line dapat diketahui langsung dari control panel dengan tanda lampu dan bell dimana lampu baru dapat dimatikan bilamana kerusakan telah diperbaiki.

1.4.2. Bangunan akan dilengkapi dengan FACP dimana prinsip kerja sub annunciator panel sama dengan prinsip kerja central annunciator panel.

1.4.3. Tiap area dilengkapi dengan manual break glass push button yang dikerjakan secara manual bilamana ditekan dan dilaksanakan apabila detector belum bekerja dengan menekan tombol glass push button, akan membunyikan bell alarm baik untuk lantai tersebut maupun bell dicontrol panel (apabila pada lantai yang bersangkutan terdapat bell alarm), dan manual push button harus dilengkapi dengan Jack Telephone.

1.5. Karakteristik Peralatan

1.5.1. Alarm bell:

- Vibration type
- Pemasangan outbow
- Ukuran diameter 4"
- Minimum 90 dB pada jarak 1 m.

1.5.2. Photoelectric smoke detector:

- Standby voltage: 18 - 40 Vdc
- Operating temperatur: 0°C - 38°C
- Humadity : 20 - 95%
- Sensitivity : 5 - 15%/ m
- Coverage area: 150 m²
- Sensitiv terhadap black smoke.

1.5.3. Ionization smoke detector

- Standby voltage : 18 - 40 VDC
- Operaling temperatur: 0°C - 38°C
- Humidity : 20 - 95 %
- Dual chamber
- Two wire low current design
- Adjustable sensilivity
- Sensilivity test points

- Flashing LED for visual supervision
- Functional test switch
- Optional auxiliary relay
- Coverage area: 60 m² 100 m².

1.5.4. Rate of rise heat detector

- Operating voltage: 30 Vdc
- Operating temperature: - 10°C - + 50°C
- Type operasi : Normally open
- Coverage area: 70 m² - 90 m²
- Kenaikan temperatur yang dideteksi 20°C/menit

1.5.5. Fixed temperatur heat detector

- Operating voltage : 24 Vdc
- Operating temperature : 60°C - 80°C
- Type operasi : Normally open
- Coverage area: 60 m² - 70 m²

1.5.6. Base Detector

- Dilengkapi dengan LED Indicator
- Pemasangan outbow
- Harus dapat dipakai semua jenis type detector

1.5.7. Combiration rate of rise and fixed temperature heat detector:

- Kenaikan temperature yang dideteksi 15° F/menit
- Batas temperature yang dideteksi adalah 135° F
- Humidity > 90 %
- Coverage area: 60 m²
- Pemasangan outbow

1.5.8. Manual break glass push button

- Responsive and Reliable
- Easy to operate
- Simple to reset
- Modern, contoured design
- Flush or surface mounting
- Complete with Jack Telephone

1.5.9. Master control fire alarm / fire alarm control panel

Panel kontrol ini terdiri dari power module, control module, alarm signal module zone module.

Panel kontrol harus dilengkapi dengan fasilitas general alarm yang dioperasikan secara manual.

Panel kontrol dilengkapi dengan low voltage operation dan perlengkapan antara lain:

- Tombol-tombol/Switch:
 - Main sounder berbunyi bila terjadi kebakaran
 - Pre-signal Zone sounder Power failure alarm
 - Disconnection alarm
 - General alarm
 - Alarm silencing or alarm disable
 - System test
 - System reset berfungsi untuk mengembalikan panel kontrol dalam kondisi normal
 - Fire report
 - Battery check berfungsi untuk mengetahui kondisi battery back-up
 - Disconnection check
 - Auto-reset Detector reset Accumulation function
 - Transfer berfungsi untuk memindahkan sinyal operasi ke peralatan lain
 - Fire hydrant control and
 - Circuit selection rotary switches berfungsi u/ memilih zone yang akan dioperasikan.
- Lampu-lampu:
 - Power ON yang menyatakan sistem mendapatkan supply daya listrik yang sesuai battery power.
 - Telepon menyala bila ada panggilan emergency melalui jack telepon di push button accumulation function set.
 - Fire hydrant berkedip-kedip bila pompa fire hydrant aktif ditekan, disconnection menyala bila terdapat jalur instalasi yang terputus, dan caution.
- Sounders:
Pre-signal buzzer Buzzer dan Telephone buzzer.
- Accesories: Voltmeter dan Handset telephone.

1.5.10. Battery dan Automatic Battery Charger untuk MCFA:

- Battery dari jenis maintenance free (battery nicad) untuk beroperasi selama 8 jam stand by, 1 jam general alarm.
- Battery charger bekerja secara automatic maupun manual.
- Rectifier system.

1.5.11. Sub annunciator panel

- Modular construction
- Dilengkapi dengan indicating lamp (LED) dengan nama lokasinya.
- Tombol reset dan tombol disconnect zone
- Bell.
- Emergency Telepon

1.5.12. Bahan instalasi

- Pipa conduit PCV kelas haigh Impact.
- Doos penyambungan elbow dan socher

- Klem
- Cable rack tahan terhadap bahan kimia maupun gas kim.

1.6. Syarat-syarat Fisik

- 1) Bahan atau peralatan dari klasifikasi atau type yang sama diminta merk atau dibuat oleh pabrik yang sama.
- 2) Setiap bagian dari peralatan yang jumlahnya jelas, maka jumlah harus merupakan suatu unit yang lengkap.
- 3) Semua peralatan utama sistem ini disarankan produksi AS atau Eropa.
- 4) Semua bahan atau peralatan harus baru, dalam arti bukan barang bekas atau hasil perbaikan.
- 5) Bahan atau peralatan harus mempunyai kapasitas atau rating yang cukup.

1.7. Sistem Instalasi

1.7.1. Melaksanakan instalasi perkabelan untuk seluruh bangunan secara rapi dan sempurna serta menyediakan dan memasang perlengkapan deteksi kebakaran berupa:

- Master control fire alarm panel
- Smoke Detector
- Combination rate of rise and fixed temperature heat detector
- Glass push button, auxilliary contact dan relay
- Alarm bell, indicating lamp (LED)
- Annunciator aktif.
- Electric relay for water pump interconnection, pressuration fan.
- Instalasi yang terpasang pada daerah langit-langit tanpa plafon dicor dalam plat beton lengkap doos-doos penyambungan menggunakan pelindung pipa conduit.

1.7.2. Pada daerah langit-langit dengan plafon instalasi terpasang / diklem setiap 60 cm menggunakan pelindung pipa conduit PVC type haigh Impact.

1.7.3. Dibawah plafon terpasang wall mounted ke dinding batu bata memakai pelindung pipa conduit diameter 5/8".

1.7.4. Dalam shaff diklem ke dinding shaff memakai pelindung pipa 5/8".

1.7.5. Control panel terpasang floor mounted ke dinding batu bata lantai dasar menurut rencana setinggi 150 cm diatas ubin beton.

1.7.6. Detector terpasang outbow menghadap ke arah bawah plafon atau digantung pada pelat beton.

1.7.7. Glass push button terpasang inbow di kolom atau dinding batu bata setinggi 150 cm diatas ubin lantai.

1.7.8. Bell alarm terpasang opbouw pada dinding batu bata atau kolom setinggi 200 cm diatas lantai.

1.7.9. Battery dan charger terpasang dalam kotak kabinet control station

1.7.10. Instalasi kabel harus mengikuti persyaratan di dalam PUIL 2000.

1.8. Pengetesan Semua Sistem yang Terpasang

1.8.1. Pada waktu yang disesuaikannya pemasangan dari seluruh perlengkapan instalasi Fire Alarm harus dalam kondisi baik dan bebas cacat.

1.8.2. Bagian-bagian yang rusak harus diganti oleh Pemborong atas biaya Pemborong.

1.8.3. Mengadakan perbaikan lain terhadap kerusakan-kerusakan yang diakibatkan kecerobohan para pekerja.

1.8.4. Pengetesan dan pemeriksaan instalasi Fire Alarm yang terpasang.

1.8.5. Setelah terpasang sistem yang baik, wiring yang telah sesuai, maka

1.8.6. pemeriksaan dan pengetesan harus dilakukan apakah sistem sudah bekerja dengan baik.

1.8.7. Pengetesan

Pemborong harus melakukan semua pengetesan seperti yang dipersyaratkan disini dan mendemonstrasikan cara kerja dari segenap sistem, yang disaksikan oleh C.M (Konsultan Pengawas Lapangan). Semua tenaga, bahan dan perlengkapan yang perlu untuk percobaan tersebut, merupakan tanggung jawab Pemborong.

Peralatan, bahan dan pengerjaan yang tidak baik harus diganti dan diperbaiki oleh Pemborong untuk dicoba dan didemonstrasikan kembali.

BAB VII
SPESIFIKASI TEKNIS
PEKERJAAN MEKANIKAL DAN PLAMBING

PASAL 1
PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN PLAMBING

1.1. Umum

Spesifikasi ini melingkupi kebutuhan untuk pelaksanaan pekerjaan plambing, sebagaimana yang ditunjukkan pada gambar rencana yang terdiri dari:

- 1) Pengadaan dan pemasangan pompa distribusi dalam.
- 2) Pengadaan dan pemasangan seluruh instalasi air bersih dan air kotor, dan air bekas, Pembuangan Air Hujan dari Roof Top, sesuai gambar rencana dan spesifikasi, termasuk penyambungan pipa saluran air dari meter air ke ground water reservoir.
- 3) Pengadaan dan pemasangan peralatan-peralatan bantu bagi seluruh peralatan plambing.
- 4) Pengetesan dan pengujian dari seluruh instalasi plambing yang terpasang termasuk sanitary.
- 5) Mengadakan masa pemeliharaan selama waktu yang ditentukan oleh Pemberi Tugas.
- 6) Pembuatan shop drawing bagi instalasi yang akan dipasang dan pembuatan as built drawing bagi instalasi yang telah terpasang.

1.2. Kualifikasi Pekerja

- 1) Untuk pemasangan dan pengetesan pekerjaan-pekerjaan ini harus dilakukan oleh pekerja-pekerja dan supervisor yang benar-benar ahli dan berpengalaman. Tukang las harus mempunyai Sertifikat.
- 2) Konsultan Pengawas dapat menolak atau menunda pelaksanaan suatu pekerjaan, bila dinilai bahwa pelaksana tersebut tidak terampil/tidak berpengalaman.

1.3. Pengajuan-pengajuan

Pada saat pelaksanaan pekerjaan, Kontraktor harus mengajukan:

- 1) Material list dari seluruh item peralatan yang akan dipasang.
- 2) Shop drawing yang menunjukkan secara detail pekerjaan-pekerjaan/pemasangan peralatan dan perpipaan, penyambungan dengan pekerjaan-pekerjaan lain atau pekerjaan-pekerjaan yang sulit dilaksanakan ataupun perubahan-perubahan atau modifikasi yang diusulkan terhadap gambar rencana.
- 3) Prosedur pemasangan yang dikeluarkan oleh pabrik jika ada dari peralatan-peralatan yang akan dipasang.
- 4) Contoh-contoh material (brosur-brosur untuk peralatan-peralatan yang besar) dari material/peralatan yang akan dipasang.

1.4. Review

Konsultan Pengawas akan memeriksa (mereview) pengajuan-pengajuan dari Kontraktor dan memberi komentar atas hal tersebut. Kontraktor harus merevisi pengajuannya sampai memperoleh persetujuan MK/Konsultan Pengawas.

1.5. Standard and Code

Kecuali ditentukan lain dalam gambar rencana, maka pada pekerjaan ini berlaku peraturan-peraturan sebagai berikut:

- 1) Peraturan Jawatan Pemda (Dinas Pemadam Kebakaran) Indonesia.
- 2) Ketentuan Pencegahan dan Penanggulangan Kebakaran pada Bangunan Gedung (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2008).
- 3) National Fire Protection Association (NFPA) 13, 14, dan 20 untuk Peralatan Pompa dan Kontrol Pompa Kebakaran.
- 4) Pedoman Plambing Indonesia.

1.6. Gambar Instalasi Terpasang dan Petunjuk Operasi

- 1) Apabila pekerjaan telah selesai dilaksanakan dan telah dilakukan serah terima pertama, Kontraktor wajib menyerahkan gambar-gambar instalasi terpasang sebanyak 3 set cetak biru dan 1 set transparan.
- 2) Kontraktor juga berkewajiban untuk menyerahkan 3 set petunjuk operasi dan pemeliharaan sistem yang dipasang.

1.7. Bagian yang Berhubungan

Bagian yang berhubungan dengan pekerjaan ini adalah:

- 1) Perpipaan
- 2) Instalasi Pengkabelan Pompa
- 3) Isolasi dan Pengecatan
- 4) Pompa

1.8. Garansi

- 1) Kontraktor Plambing bertanggung jawab atas pencegahan bahan/peralatan untuk instalasi ini dari pencurian atau kerusakan. Bahan/peralatan yang hilang atau rusak harus diganti oleh Kontraktor tanpa biaya tambahan.
- 2) Kontraktor harus menggunakan tenaga-tenaga yang ahli dalam bidangnya (*skilled labour*) agar dapat memberikan hasil kerja terbaik dan rapi. Sebelum suatu pipa tertutup (oleh dinding, langit-langit, dan lain-lain) harus diuji dan disetujui oleh MK/Konsultan Pengawas atau wakil yang ditunjuk.

- 3) Kontraktor pekerjaan ini harus memberikan garansi tertulis kepada MK/ Konsultan Pengawas, bahwa seluruh instalasi penyediaan dan distribusi air bersih, instalasi pemadam kebakaran, instalasi pembuangan air kotor bekerja dengan memuaskan, dan Kontraktor menanggung semua biaya atas kerusakan-kerusakan penggantian yang perlu selama jangka waktu pemeliharaan.
- 4) Kontraktor harus menyerahkan contoh-contoh barang yang akan dipasang dan/atau brosur-brosur sebelum pemasangan instalasi plambing, fixture-fixture dan peralatan lain, untuk mendapat persetujuan dari MK / Konsultan Pengawas.

1.9. Training

Kontraktor menyiapkan dan menyelenggarakan latihan bagi calon operator yang akan mengoperasikan dan memelihara sistem air bersih, air kotor dan air hujan. Latihan dapat dimulai sejak pelaksanaan pemasangan instalasinya, atas petunjuk dan persetujuan Konsultan Pengawas.

1.10. Buku Petunjuk

Kontraktor wajib membuat dan menyerahkan buku petunjuk (manual) yang meliputi cara pengoperasian maupun cara pemeliharaan kepada MK/Konsultan Pengawas. Buku petunjuk (manual) tersebut dibuat sebanyak 4 (empat) buku.

PASAL 2 PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN PERPIPAAN

2.1. Umum

2.1.1. Ruang Lingkup

Spesifikasi ini merupakan persyaratan minimal untuk seluruh pekerjaan perpipaan pada pekerjaan mekanikal (Fire Alarm).

2.1.2. Standar dan Kode

Standar dan peraturan yang berlaku dalam pekerjaan ini antara lain:

- 1) ASTM : American Society of Testing Material
- 2) ANSI : American National Standard Institute
- 3) BS : Birmingham Standard
- 4) JIS : Japan Industrial Standard
- 5) SII : Standard Industri Indonesia

2.1.3. Bagian yang Berhubungan

Referensi yang harus diperhatikan adalah pekerjaan-pekerjaan yang terkait yaitu:

- 1) Plambing
- 2) Tata Udara dan Ventilasi

- 3) Pemadam Kebakaran
- 4) Isolasi dan Pengecatan

2.2. Spesifikasi Perpipaan

- 1) Spesifikasi dan gambar menunjukkan diameter minimal dari pipa dan letak serta arah dari masing-masing sistem pipa.
- 2) Seluruh pekerjaan, terlihat pada gambar dan/atau spesifikasi dipasang terintegrasi dengan kondisi bangunan dan menghindari gangguan dengan bagian lainnya.
- 3) Bahan pipa maupun perlengkapan harus terlindung dari kotoran, air karat dan stress sebelum, selama dan sesudah pemasangan. Untuk pipa baja di bawah tanah diberi lapisan anti karat densotape dengan ketebalan 2-3 mm.
- 4) Khusus pipa dan perlengkapan dari bahan plastik, selain disebut di atas harus juga terlindung dari cahaya matahari.
- 5) Semua barang yang dipergunakan harus jelas menunjukkan identitas pabrik pembuat.

2.3. Spesifikasi Bahan Perpipaan

2.3.1. Daftar Spesifikasi Bahan Perpipaan

SISTEM	Kode Sistem	Tek. Kerja	Tek. Uji	Spesifikasi	
				Pipa	Isolasi
Air Dingin dalam Gedung	AB	10 bar	15	PVC AW	IA
Air Dingin di Luar Gedung	AB	10 bar	15	PVC AW	IA
Hidran di Luar Gedung	IH/OH	10	20	BS-Sch40	IA
Air Limbah Pengaliran Gravitasi	ABK	10	15	PVC AW	IA
Air Hujan	AH	10	15	PVC-10	IA
Air Limbah Gravitasi Toilet	AK	5	15	PVC-10	IA

2.3.2. Spesifikasi Pipa PVC 10

Penggunaan: Air limbah pengaliran gravitasi. Tekanan standar 10 bar.

Uraian	Keterangan
Pipa	Polyvinyl chloride (PVC) klas 10 bar
Elbow dan Junction	PVC injection moulded sanitary fitting large radius, solvent cement joint type
Reducer	PVC injection moulded sanitary fitting concentric, solvent cement joint type
Solvent Cement	Sesuai rekomendasi pabrik pembuat

2.3.3. Spesifikasi Pipa PVC 10

Penggunaan: Air hujan. Tekanan standar 10 bar.

Uraian	Keterangan
Pipa	Polyvinyl chloride (PVC) klas 10 bar

Elbow dan Junction	PVC injection moulded sanitary fitting large radius atau made fabricated fitting, solvent cement joint atau rubber ring type
Reducer	Seperti diatas, model concentric
Solvent Cement	Sesuai rekomendasi pabrik pembuat

2.3.4. Spesifikasi Pipa PVC 10

Penggunaan: Air limbah gravitasi toilet. Tekanan standar 10 bar.

Uraian	Keterangan
Pipa	Polyvinyl chloride (PVC) klas 10 bar
Elbow dan Junction	PVC injection moulded sanitary fitting large radius atau made fabricated fitting, solvent cement joint atau rubber ring type
Reducer	Seperti diatas, model concentric
Solvent Cement	Sesuai rekomendasi pabrik pembuat

2.3.5. Spesifikasi Pipa PVC 10

Penggunaan: Pipa Vent. Tekanan standar 5 bar (klas AW).

Uraian	Keterangan
Pipa	Polyvinyl chloride (PVC) klas 5 bar
Fitting	PVC injection moulded pressure fitting, solvent joint type
Reducer	Seperti diatas, model concentric
Solvent Cement	Sesuai rekomendasi pabrik pembuat

2.3.6. Spesifikasi Pipa GIP

Penggunaan: Header pada pompa dan pipa air limbah. Tekanan standar 10 bar.

Uraian	Keterangan
Pipa	Galvanized Steel pipe BS 1387/1967 class medium
Sambungan/Fitting	- Dia. 40 mm ke bawah malleable iron ANSI B 16.3 class 150 lb, screwed end - Dia. 50 mm keatas, wrought steel butt weld fitting - ANSI B 16.9, Sch 40
Flange	- Dia. 40 mm ke bawah galvanized malleable cast iron RF class 150 lb, screwed - Dia. 50 mm ke atas Forged steel, RF class 150 lb, welding joint.
Valve & Strainer	- Dia. 40 mm ke bawah, bronze atau A – metal body class 150 lb dengan sambungan ulir, BS 21/ ANSI B 2.1 - Dia 50 mm ke atas, cast iron body class 150 lb dengan sambungan flanges

2.3.7. Schedule Katup

Pemakaian	Katup Isolasi		Katup Pengatur		Katup Searah	
	Dia. < 40 mm	Dia. 50 mm ke atas	Dia. < 40 mm	Dia. 50 mm ke atas	Dia. < 40 mm	Dia. 50 mm ke atas
Air bersih di dalam gedung	Gate	Butterfly	Globe	Butterfly	Swing	Guided Membrane
Air bersih di luar gedung	Gate	Butterfly	Globe	Butterfly	Swing	Guided Membrane
Air panas di dalam gedung	Gate	Butterfly	Globe	Butterfly	Swing	Guided Membrane
Hydrant	Gate	Gate	Globe	Gate	Swing	Guided Membrane
Drain	Gate	Butterfly	Globe	Butterfly	Swing	Double Disc

2.3.8. Persyaratan Jenis Peralatan

Jenis peralatan yang boleh dipergunakan di sini adalah sebagai berikut:

Fungsi Peralatan	Ukuran dan Joint	W.O. & G	Steam
Katup Penutup (Stop Valve)	s/d 40 mm screwed	Ball Butterfly Gate Diaphragm	Globe
	50 mm ke atas flanged	Butterfly Gate	Globe
Katup Pengatur (Regulating Valve)	s/d 40 mm screwed	Globe Butterfly Diaphragm	Globe
	50 mm ke atas flanged	Butterfly Globe	Globe
Non Return Valve	s/d 40 mm screwed		Swing Check Globe Check
	50 mm ke atas flanged	Double Swing Check Disk Check	
Strainer			"Y" type "Bucket" type
Pressure Reducer			Die and Flow type
Pressure Indicator Dial Dia. 100 mm			Dial type
Note: W = water, O = Oil, G = Gas			

2.4. Persyaratan Pemasangan

2.4.1. Umum

- 1) Perpipaian harus dikerjakan dengan cara yang benar untuk menjamin kebersihan, kerapian, ketinggian yang benar minimum 250 mm dari lantai, serta memperkecil banyaknya penyilangan.

- 2) Pekerjaan harus ditunjang dengan suatu ruang yang longgar, tidak kurang dari 50 mm di antara pipa-pipa atau dengan bangunan dan peralatan.
- 3) Semua pipa dan fitting harus dibersihkan dengan cermat dan teliti sebelum dipasang, membersihkan semua kotoran, benda-benda tajam/ runcing serta penghalang lainnya.
- 4) Pekerjaan perpipaan harus dilengkapi dengan semua katup-katup yang diperlukan antara lain katup penutup, pengatur, katup balik dan sebagainya, sesuai dengan fungsi sistem dan yang diperlihatkan dalam gambar.
- 5) Semua perpipaan yang akan disambung dengan peralatan, harus dilengkapi dengan water mur atau flens.
- 6) Sambungan lengkung, reducer dan expander dan sambungan-sambungan cabang pada pekerjaan perpipaan harus mempergunakan fitting buatan pabrik.
- 7) Kemiringan menurun dari pekerjaan perpipaan air limbah harus seperti berikut, kecuali seperti diperlihatkan dalam gambar.
 - Di bagian dalam toilet
Garis tengah 50 mm – 100 mm atau lebih kecil: 1 % - 2 %
 - Di bagian dalam bangunan
Garis tengah 150 mm atau lebih kecil: 1 %
 - Di bagian luar bangunan
Garis tengah 150 mm atau lebih kecil: 1 %
Garis tengah 200 mm atau lebih besar: 1 %
- 8) Semua pekerjaan perpipaan harus dipasang secara menurun ke arah titik buangan. Pipa pembuangan dan vent harus disediakan guna mempermudah pengisian maupun pengurasan. Untuk pembuatan vent pembuangan hendaknya dicari titik terendah dan dibuat cekung.
- 9) Katup (valves) dan saringan (strainers) harus mudah dicapai untuk pemeliharaan dan penggantian. Pegangan katup (valve handled) tidak boleh menukik.
- 10) Sambungan-sambungan fleksibel pada sistem pemipaan harus dipasang sedemikian rupa dan angkur pipa secukupnya harus disediakan guna mencegah tegangan pada pipa atau alat-alat yang dihubungkan oleh gaya yang bekerja ke arah memanjang.
- 11) Pekerjaan pipa ukuran jalur penuh harus diambil lurus tepat ke arah pompa dengan proporsi yang tepat pada bagian-bagian penyempitan. Katup-katup dan fitting pada pemipaan demikian harus ukuran jalur penuh.
- 12) Pada pemasangan alat-alat pemuai, angkur-angkur pipa dan pengarah-pengarah pipa harus secukupnya disediakan agar pemuai serta perenggangan terjadi pada alat-alat tersebut, sesuai dengan permintaan dan persyaratan pabrik.
- 13) Selubung pipa harus disediakan dimana pipa-pipa menembus dinding, lantai, balok, kolom atau langit-langit. Dimana pipa-pipa melalui dinding tahan api, celah kosong di antara selubung dan pipa-pipa harus dipakai dengan bahan rock-wool atau bahan tahan api yang lain, kemudian harus ditambahkan sealant agar kedap air.

- 14) Selama pemasangan, bila terdapat ujung-ujung pipa yang terbuka dalam pekerjaan perpipaan yang tersisa pada setiap tahap pekerjaan, harus ditutup dengan menggunakan caps atau plugs untuk mencegah masuknya benda-benda lain.
- 15) Untuk setiap pipa yang menembus dinding harus menggunakan pipa fleksibel untuk melindungi dari vibrasi akibat terjadinya penurunan struktur gedung.
- 16) Semua galian, harus juga termasuk pengurangan serta pemadatan kembali sehingga kembali seperti kondisi semula.
 - Kedalaman pipa air minum minimum 60 cm di bawah permukaan tanah.
 - Semua pipa diberi lapisan pasir yang telah dipadatkan setelah 15-30 cm untuk bagian atas dan bagian bawah pipa dan baru diurug dengan tanah tanpa batu-batuan atau benda keras yang lain.
 - Untuk pipa di dalam tanah dan tanah yang labil, harus dibuat dudukan beton pada jarak 2-2, 5 m dan pada belokan-belokan atau fitting-fitting.
- 17) Instalasi pekerjaan pipa jaringan luar diletakkan pada struktur bangunan.
- 18) Pekerjaan perpipaan tidak boleh digunakan untuk pentanahan listrik.
- 19) Setiap perubahan arah aliran untuk perpipaan air kotor membentuk sudut 90°, harus digunakan 2 buah elbow 45° dan dilengkapi dengan clean out serta arah dan jalur aliran agar diberi tanda.

2.4.2. Penggantung dan Penumpu Pipa

- 1) Pemipaan harus ditumpu atau digantung dengan hanger, brackets atau sadel dengan tepat dan sempurna agar memungkinkan gerakan-gerakan pemuaian atau perenggangan pada jarak yang tidak boleh melebihi jarak yang diberikan dalam tabel berikut ini:

Jenis Pipa	Ukuran Pipa (mm)	Batas Maksimum Ruang	
		Interval Mendatar (m)	Interval Tegak (m)
Pipa GIP	Sampai 20	1, 8	2
	25 s.d. 40	2, 0	3
	50 s.d. 80	3, 0	4
	100 s.d. 150	4, 0	4
	200 atau lebih	5, 0	4
Pipa PVC	50	0, 6	0, 9
	80	0, 9	1, 2
	100	1, 2	1.5
	150	1, 8	2, 1

Catatan: Bila dalam suatu kelompok pipa yang terdiri dari bermacam-macam ukuran, maka jarak interval yang dipergunakan harus berdasarkan jarak interval pipa ukuran terkecil yang ada.

- 2) Penunjang atau Penggantung tambahan harus disediakan pada pipa berikut ini:
 - Perubahan perubahan arah Titik percabangan.
 - Beban-beban terpusat karena katup, saringan dan hal-hal lain yang sejenis.
- 3) Ukuran baja bulat untuk penggantung pipa datar adalah sebagai berikut:

- Diameter Batang

Ukuran Pipa	Batang
Sampai 20 mm	6 mm
25 mm s.d. 50 mm	9 mm
65 mm s.d. 150 mm	13 mm
200 mm s.d. 300 mm	15 mm
300 mm atau lebih besar	Dihitung dengan faktor keamanan 5
Gantungan ganda	1 ukuran lebih kecil dari tabel di atas
Penunjang pipa lebih dari 2	Dihitung dengan faktor keamanan 5 terhadap kekuatan puncak

- Bentuk gantungan.

Untuk air dingin: Split ring type atau Clevis type.

- 4) Penggapit pipa baja yang digalvanis harus disediakan untuk pipa tegak.
- 5) Semua pipa dan gantungan, penumpu sebelum dicat, harus memakai dasar zinchromat dan pengecatan sesuai dengan peraturan-peraturan yang berlaku.

No.	Jenis Cairan	Warna Pipa
1.	Air Bersih	Biru
2.	Air Kotor	Hitam
3.	Air Bekas	Coklat
4.	Air Pemadam Kebakaran	Merah
5.	Pipa Gas	Kuning

2.4.3. Cara Pemasangan Pipa dalam Tanah

- 1) Penggalian untuk mendapatkan lebar dan kedalaman yang cukup.
- 2) Pemadatan dasar galian sekaligus membuang benda-benda keras/tajam.
- 3) Membuat tanda letak dasar pipa setiap interval 2 meter pada dasar galian dengan adukan semen.
- 4) Urugan pasir sekeliling dasar pipa dan dipadatkan.
- 5) Pipa yang telah tersambung diletakkan di atas dasar pipa.
- 6) Dibuat blok beton setiap interval 2 meter.
- 7) Pipa yang melintasi jalan kendaraan, pada urugan pipa bagian atas harus dilindungi plat beton bertulang setebal 10 cm yang dipasang sedemikian rupa sehingga plat beton tidak bertumpu pada pipa dan tidak mengganggu konstruksi jalan, kemudian baru ditimbun dengan baik sampai padat.

2.4.4. Pemasangan Katup-katup

Katup-katup harus disediakan sesuai yang diminta dalam gambar, spesifikasi dan untuk bagian-bagian berikut ini:

- 1) Sambungan masuk dan keluar peralatan.

2) Sambungan ke saluran pembuangan pada titik-titik rendah.

- Di ruang mesin

Ukuran Pipa	Ukuran Katup
Sampai 75 mm	20 mm
100 mm s.d. 200 mm	40 mm
250 mm atau lebih besar	50 mm

- Katup by pass

2.4.5. Pemasangan Katup-katup Pengaman

Katup-katup pengaman harus disediakan di tempat-tempat yang dekat sumber tekanan.

2.4.6. Pemasangan Sambungan Fleksibel

Sambungan fleksibel harus disediakan untuk menghilangkan getaran dan menghindari terjadinya retak/patah pipa akibat penurunan tanah dan struktur bangunan.

2.4.7. Pemasangan Pengukur Tekanan

Pengukur tekanan harus disediakan dan di tempatkan pada lokasi dimana tekanan yang ada perlu diketahui:

- 1) Katup-katup pengurang tekanan
- 2) Katup-katup pengontrol
- 3) Setiap pompa
- 4) Setiap bejana tekan

Diameter pengukur tekanan minimum diameter 75 mm dengan pembagian skala ukur maksimum 2 kali tekanan kerja.

2.4.8. Sambungan Ulir

- 1) Penyambungan antara pipa dan fitting mempergunakan sambungan ulir berlaku untuk ukuran sampai dengan 40 mm.
- 2) Kedalaman ulir pada pipa harus dibuat sehingga fitting dapat masuk pada pipa dengan diputar tangan sebanyak 3 ulir.
- 3) Semua sambungan ulir harus menggunakan perapat Henep dan zink white dengan campuran minyak.
- 4) Semua pemotongan pipa harus memakai pipe cutter dengan pisau roda.
- 5) Tiap ujung pipa bagian dalam harus dibersihkan dari bekas cutter dengan reamer.
- 6) Semua pipa harus bersih dari bekas bahan perapat sambungan.

2.4.9. Sambungan Las

- 1) Sistem sambungan las hanya berlaku untuk saluran bukan air minum.

- 2) Sambungan las ini berlaku antara pipa baja dan fittinglas. Kawat las atau elektrode yang dipakai harus sesuai dengan jenis pipa yang dilas.
- 3) Sebelum pekerjaan las dimulai pemborong harus mengajukan kepada Direksi contoh hasil las untuk mendapat persetujuan tertulis.
- 4) Tukang las harus mempunyai sertifikat dan hanya boleh bekerja sesudah mempunyai surat izin tertulis dari Direksi.
- 5) Setiap bekas sambungan las harus segera dicat dengan cat khusus untuk itu.
- 6) Alat las yang boleh dipergunakan adalah alat las listrik yang berkondisi baik menurut penilaian Direksi.

2.4.10. Sambungan Lem

- 1) Penyambungan antara pipa dan fitting PVC, mempergunakan lem yang sesuai dengan jenis pipa, sesuai rekomendasi dari pabrik pipa.
- 2) Pipa harus masuk sepenuhnya pada fitting, maka untuk ini harus dipergunakan alat press khusus. Selain itu pemotongan pipa harus menggunakan alat pemotong khusus agar pemotongan pipa dapat tegak lurus terhadap batang pipa.
- 3) Cara penyambungan lebih lanjut dan terinci harus mengikuti spesifikasi dari pabrik pipa.

2.4.11. Sambungan Yang Mudah Dibuka

Sambungan ini dipergunakan pada alat- alat saniter sebagai berikut:

- 1) Antara lavatory faucet dan supply valve.
- 2) Pada waste fitting dan siphon.

Pada sambungan ini kerapatan diperoleh dengan adanya paking dan bukan seal threat.

2.4.12. Pemasangan Katup-katup Pelepasan Tekanan

Katup-katup Pelepasan Tekanan harus disediakan di tempat-tempat yang mungkin timbul kelebihan tekanan.

2.4.13. Pemasangan Vent Udara Otomatis

Vent udara otomatis harus disediakan di tempat- tempat tertinggi dan kantong udara, serta ditempatkan yang bebas untuk melepaskan udara dari dalam.

2.4.14. Pemasangan Sambungan Ekspansi

Sambungan ekspansi harus disediakan pada penyambungan antara pipa dari luar bangunan dengan pipa dari dalam bangunan untuk menghindari terjadinya patah ataupun bengkok akibat terjadinya penurunan tanah ataupun struktur bangunan.

2.4.15. Selubung Pipa

- 1) Selubung untuk pipa-pipa harus dipasang dengan baik setiap kali pipa tersebut menembus konstruksi beton.

- 2) Selubung harus mempunyai ukuran yang cukup untuk memberikan kelonggaran di luar pipa ataupun isolasi.
- 3) Selubung untuk dinding dibuat dari pipa besi tuang ataupun baja. Untuk yang mempunyai kedap air harus digunakan sayap.
- 4) Untuk pipa-pipa yang akan menembus konstruksi bangunan yang mempunyai lapisan kedap air (water proofing) harus dari jenis "Flushing Sleeves".
- 5) Rongga antara pipa dan selubung harus dibuat kedap air dengan rubber sealed atau "Caulk".

2.4.16. Katup Label (Valve Tag)

- 1) Tags untuk katup harus disediakan di tempat-tempat penting guna operasi dan pemeliharaan.
- 2) Fungsi-fungsi seperti "Normally Open" atau "Normally Close" harus ditunjukkan di tags katup.

2.4.17. Pembersihan

Setelah pemasangan dan sebelum uji coba pengoperasian dilaksanakan, pemipaan di service harus dibersihkan dengan seksama, menggunakan cara- cara/ metoda-metoda yang disetujui sampai semua benda- benda asing disingkirkan.

Desinfeksi:

Dari 50 mg/l chlor selama 24 jam setelah itu dibilas atau dari 200 mg/l chlor selama 1 jam setelah itu dibilas. Untuk bak air dipoles dengan cairan 200 mg/l chlor selama 1 jam dan setelah itu dibilas.

2.5. Pengujian/ Pengetesan

2.5.1. Sebelum dilakukan testing dilakukan dahulu:

- 1) Pemeriksaan sebagian- sebagian.
- 2) Pemeriksaan setelah pemasangan.

2.5.2. Tujuannya untuk mengetahui apa konstruksi dan fungsinya serta sistem sudah memenuhi dan sesuai dengan rencana.

- 1) Pemborong harus melakukan pengujian terhadap setiap jenis alat.
- 2) Pipa yang akan ditanam atau dipasang di luar dites terlebih dahulu sebelum diurug, dengan bagian per bagian, dengan tekanan $1 \frac{1}{2}$ x tekanan kerja selama 1 jam tanpa ada penurunan tekanan (antara 10 kg/cm²) dan dilanjutkan pengujian per sistem.
- 3) Setelah alat plambing dipasang, dites selama ± 2 menit tanpa penurunan tekanan, berlaku untuk umum kecuali untuk monoblock dan faucet dan ditentukan oleh Konsultan Pengawas.
- 4) Tangki air setelah dibersihkan harus diuji selama 24 jam tanpa ada penurunan tinggi air.

- 5) Setelah pipa dan tangki diuji, dibersihkan dan dilakukan desinfeksi sesuai PPI dengan sisa kadar chloor 0, 2 ppm atau lebih baik, baik yang dipa atau di tangki.
- 6) Setelah itu dibersihkan (dibilas) dengan air bersih.
- 7) Pengisian pipa dengan air dilakukan sedikit demi sedikit dengan pompa untuk pengetesan.
- 8) Untuk mengetahui setiap alat berfungsi sesuai perencanaan, dilakukan pengujian sistem aliran sampai tercapai pengukuran yang diminta dalam perencanaan seperti kapasitas pompa, kebisingan pompa (± 60 dB), tekanan air keluar kran dia. 0, 3 kg/cm²) dll.
- 9) Semua pengetesan disaksikan oleh Pemberi Tugas dan akan dikeluarkan sertifikat oleh Pemberi Tugas.

2.6. Testing dan Commisioning

- 1) Kontraktor pekerjaan instalasi akan melakukan semua testing pengukuran secara parsial dan secara sistem, untuk mengetahui apakah seluruh instalasi yang sudah dilaksanakan berfungsi dengan baik dan memenuhi persyaratan yang ditentukan.
- 2) Semua tenaga, bahan, perlengkapan yang perlu untuk testing merupakan tanggung jawab Kontraktor, sehingga semua persyaratan test yang dianjurkan oleh pabrik hingga dapat dilakukan dan diketahui hasil test sesuai persyaratan yang ditentukan.

PASAL 3

PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN SISTEM AIR BERSIH

3.1. Lingkup Pekerjaan

Uraian singkat lingkup pekerjaan sistem air bersih adalah sebagai berikut:

- 1) Tangki persediaan air bersih,
- 2) Pompa suplai,
- 3) Perpipaan,
- 4) Pengkabelan,
- 5) Panel listrik,
- 6) Peralatan instrumen dan pengendalian,
- 7) Penyambungan ke peralatan penunjang, dan
- 8) Penyambungan ke peralatan plambing.

3.2. Peraturan dan Referensi

Peraturan dan referensi yang dipergunakan dalam melaksanakan pekerjaan ini antara lain adalah:

- 1) Pedoman Plambing Indonesia tahun 1975.
- 2) Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing (Soufyan dan Moimura).

3) National Plumbing Code Handbook, 1975.

4) PU.

5) Depnaker.

6) Depkes.

3.3. Peralatan Utama

3.3.1. Tangki Persediaan Air Bersih

- 1) Tangki persediaan air bersih terletak di area service basement (ground water tank). Tangki air bawah berfungsi untuk menyediakan air untuk kebutuhan cadangan selama 2 (dua) hari, dengan kualitas sesuai standar Depkes RI tahun 1990.
- 2) Tangki harus dibuat dari konstruksi higienis dengan ketentuan sebagai berikut.
 - Membuat kemiringan pada lantai, sehingga terjadi aliran minimum selama 20 menit.
 - Tanpa sudut tajam.
 - Mempunyai bak pengurasan pada dasar tangki.
 - Permukaan dinding licin dan bersih.
- 3) Sumur hisap, untuk memperkecil volume air mati pada pipa isap pompa, maka harus dibuat sumur hisap pada tangki air.
- 4) Tangki air bawah dapat dibuat dari Fiberglass Reinforced Plastic berbentuk kubikel (siap pakai).
- 5) Tangki air harus mempunyai perlengkapan sebagai berikut:
 - Manhole
 - Tangga
 - Pipa vent penghubung maupun vent ke udara luar
 - Pipa peluap dan pipa penguras
 - Indikator muka air
 - Selubung untuk laluan pipa masuk, pipa isap, pipa penguras, kabel, dan sebagainya
- 6) Sistem Pengendalian
 - Muka air dalam tangki atas mengendalikan pompa pemindah.
 - Pompa akan hidup pada saat air turun mencapai muka air tertentu.
 - Pompa akan mati bila muka air sudah mendekati tepi pipa peluap.

3.3.2. Pompa Transfer

- 1) Pompa pemindah berfungsi untuk memindahkan air dari tangki air bawah ke tangki air atas.
- 2) Sistem pompa pemindah sekurang-kurangnya terdiri dari 2 (dua) pompa.
- 3) Pompa pemindah akan bekerja otomatis oleh level switch yang dipasang di tangki bawah maupun tangki atas.
- 4) Setiap pompa pemindah antara lain terdiri dari:
 - Pompa centrifugal end suction lengkap dengan motor.

- Inlet dan outlet headers.
- Katup-katup inlet dan outlet.
- Check valve anti pukulan air.
- Inlet strainers.
- Panel daya dan pengendalian.
- Level switch untuk ON/OFF,
- Level switch untuk proteksi pompa.
- Pengkabelan.
- Penunjuk tekanan pada inlet dan outlet pompa.
- Dudukan pompa.

5) Pengaturan pompa adalah sebagai berikut.

- Pompa akan bekerja apabila muka air di tangki atas turun mencapai level L dan akan stop apabila muka air naik sampai level H.
- Semua pompa akan tiba-tiba berhenti apabila muka air di tangki bawah turun sampai level LL.

3.3.3. Pompa Booster/Distribusi

- 1) Pompa Booster berfungsi untuk mengalirkan air ke alat- alat plambing pada lantai-lantai yang membutuhkan, dan harus mampu menjaga tekanan air di dalam pipa pada setiap lantai merata.
- 2) Pompa Booster harus mampu memasok kebutuhan air kepada pemakai setiap variasi laju aliran pada setiap saat secara otomatis.
- 3) Setiap boster pump harus mempunyai sekurang-kurangnya terdiri dari 2 pompa dan paling banyak 4 pompa yang bekerja paralel sedangkan laju aliran masing-masing pompa dalam berdasarkan standard pabrik perakitan booster pump.
- 4) Peralatan kendali, untuk laju aliran sampai dengan 40 m³/jam boleh mempergunakan Pressure Control System.
- 5) Setiap booster pump antara lain terdiri dari peralatan sebagai berikut.
 - Pompa centrifugal end suction lengkap dengan motor.
 - Tangki tekan dengan tipe membran.
 - Inlet dan outlet header.
 - Katup-katup inlet dan outlet.
 - Check valve anti pukulan air.
 - Inlet strainers per pompa.
 - Panel daya dan pengendalian.
 - Pressure switch/flow monitor switch.
 - Pressure gauges pada inlet dan outlet pompa.
 - Pengkabelan.
 - Dudukan pompa.
- 6) Pengaturan pompa pada sistem pressure control.
 - Pompa pertama bekerja apabila tekanan air di jaringan turun sampai ambang batas L pada pressure switch (PS 1).

- Pompa kedua bekerja apabila tekanan air di jaringan masih turun sampai ambang batas L pada pressure switch (PS 2) dan seterusnya.
- Pompa pertama, kedua, dan seterusnya berhenti apabila tekanan air di jaringan pemakai naik sampai ambang batas H di PS1, PS2, dan seterusnya.
- Penentuan daerah kerja pompa juga ditentukan oleh kurva pemilihan pompa yang akan dipakai.
- Pompa yang sedang bekerja dapat tiba-tiba berhenti apabila muka air di tangki hisap turun sampai batas LL, dan akan kembali normal apabila muka air naik sampai batas "L".

PASAL 4

PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN SISTEM AIR LIMBAH

4.1. Lingkup Pekerjaan

4.2. Uraian singkat lingkup pekerjaan dalam sistem air limbah disini antara lain adalah sebagai berikut.

- 1) Perpipaan
- 2) Penyambungan dengan Peralatan plambing
- 3) Floor drain
- 4) Clean out
- 5) Roof drain
- 6) Drainase

4.3. Perpipaan

4.3.1. Umum

- 1) Macam perpipaan air limbah adalah air hujan, air limbah saniter, dan limbah dapur.
- 2) Jenis pipa lihat "Spesifikasi Perpipaan".

4.3.2. Limbah Saniter

Perpipaan limbah saniter mulai dari alat saniter antara lain kloset, urinal, lavatory, dan floor drain, sampai saluran halaman melalui septictank.

4.3.3. Limbah Air Hujan

Perpipaan air hujan mulai dari roof drain dari kanopi drain di atap dialirkan ke dalam sumur resapan sebelum dialirkan ke saluran kota. Khusus fitting air hujan mempergunakan cast iron.

4.4. Bak Sewage / Sump Pit

- 1) Apabila ditentukan dalam gambar perencanaan, maka harus dibuat bak Sump Pit seperti diuraikan disini.
- 2) Bak Sump Pit harus dibuat dari konstruksi beton bertulang, badan rapat air sedangkan tutup harus rapat udara.

- 3) Setiap bagian Sump Pit harus dapat dipompa, maka dasar bak harus miring 1: 10 ke arah pompa sedangkan semua ujung sudut dibuat 135°.
- 4) Bak Sump Pit harus dilengkapi sebagai berikut.
 - Sleeve untuk pipa sewage masuk dan keluar.
 - Sleeve untuk pipa vent.
 - Sleeve untuk kabel-kabel.
 - Level switches untuk kendali pompa.
 - Level switches untuk alarm banjir.
 - Tangga monyet.
 - Manhole untuk laluan pompa.

4.5. Sumur Periksa (Control Box)

- 1) Sumur periksa harus dipasang pada setiap perubahan arah maupun setiap jarak maksimum 20 meter pada pipa air limbah utama dalam tanah.
- 2) Sumur periksa harus dibuat dari konstruksi beton.
- 3) Dasar sumur bagian dalam berukuran minimal 500 x 1000 mm serta harus dibuay beralur sesuai fungsi saluran yaitu lurus, cabang, atau belokan.
- 4) Sumur periksa harus dilengkapi dengan tangga monyet, manhole, dan pipa vent.
- 5) Tutup sumur periksa dapat terbuat dari stainless steel atau baja yang dilapisi anti karat.

4.6. Manhole

- 1) Manhole terdiri dari rangka dan tutup dibuat dari besi tuang serta dilapis cat bitumen.
- 2) Rangka dan tutup harus membentuk perangkap, sehingga setelah diisi grease akan terbentuk penahan bau.
- 3) Diameter lubang untuk laluan orang sebesar minimum 500 mm sedangkan untuk laluan peralatan harus sesuai dengan besaran peralatan tersebut.
- 4) Finishing permukaan manhole harus disesuaikan dengan peruntukan lokasi.
- 5) Tutup untuk manhole terbuat dari baja tahan karat atau stainless steel.

4.7. Sumur Resapan

- 1) Rembesan yang dimaksud disini adalah untuk memasukkan air hujan yang berasal dari pipa reser sebelum dialirkan over flownya ke selokan kota.
- 2) Air yang akan dimasukkan dalam rembesan adalah air hujan.
- 3) Jenis rembesan yang dimaksud disini adalah sumur rembesan, pekerjaan sumur rembesan akan merupakan pekerjaan divisi sipil/konstruksi.
- 4) Konstruksi sumur rembesan antara lain sebagai berikut.
 - Dasar sumur berupa batu kerikil.
 - Dinding sumur berupa dinding berlubang yang dibuat dari beton atau beton blok berlubang.
 - Tutup dibuat dari plat beton/plat baja.

- Di antara tanah dan dinding luar harus diisi koral dan ijuk sesuai gambar.
- 5) Rembesan hanya dapat berfungsi dengan baik di daerah yang mempunyai lapisan pasir kasar, maka bidang rembesan harus berada di lapisan pasir kasar.

4.8. Floor Drain

- 1) Floor drain yang dipergunakan disini harus jenis bucket trap, water prooved type dengan 50 mm water seal dan dilengkapi dengan U trap.
- 2) Floor drain terdiri dari:
 - Chromium plated bronze cover and ring.
 - PVC neck.
 - Bitumen coated cast iron body screw outlet connection and with flange for water proofing
- 3) Floor drain harus mempunyai ukuran utama sebagai berikut:

Outlet Diameter	Cover Diameter
2"	4"
3"	6"
4"	8"

4.9. Floor Clean Out

- 1) Floor clean out yang dipergunakan disini adalah surface opening waterproofed type.
- 2) Floor clean out terdiri dari:
 - Chromium plated bronze cover and ring heavy duty type.
 - PVC neck.
 - Bitumen coated cast iron body, screw outlet connection with flange for waterproofing.
- 3) Cover and ring harus dengan sambungan ulir dilengkapi perapat karet sehingga mudah dibuka dan ditutup.

4.10. Roof Drain

- 1) Roof drain yang dipergunakan harus dibuat dari cast iron dengan konstruksi waterproof.
- 2) Luas laluan air pada tutup roof drain ialah sebesar dua kali luas penampang pipa bangunan.
- 3) Roof drain harus terdiri dari atas 3 bagian sebagai berikut.
 - Bitumen coated cast iron body dengan water proofed flange.
 - Bitumen coated neck for adjustable fixing.
 - Bitumen coated cover dome type

PASAL 5

PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN TELEPON

5.1. KETENTUAN UMUM

- 5.1.1. Pada prinsipnya diinginkan suatu sistem berupa paket yang meliputi seluruh pekerjaan secara lengkap didalam bangunan termasuk perlengkapan dan sarana penunjangnya sehingga seluruh sistem dapat dikontrol, diuji, dan diseimbangkan sehingga dapat bekerja dengan baik dan aman yang cocok untuk daerah tropis serta mudah dalam perawatan (*maintenance*) selama masa pakai.
- 5.1.2. Hal-hal yang belum tercakup agar, mengikuti spesifikasi/standar yang berlaku umum didalam melaksanakan pekerjaan pengadaan dan pemasangan peralatan Telepon/PABX antara lain:
 - 1) Standar PERUMTEL
 - 2) Peraturan Umum Instalasi Listrik 2000

5.2. LINGKUP PEKERJAAN

5.2.1. Umum

Pemborong harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini. Bila ternyata terdapat perbedaan antara spesifikasi bahan dan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban pemborong untuk mengganti bahan/peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

5.2.2. Uraian Lingkup Pekerjaan

Sebagaimana tertera dalam gambar-gambar rencana, pemborong pekerjaan instalasi ini harus melakukan pengadaan dan pemasangan serta menyerahkan dalam keadaan baik dan siap untuk dipergunakan. Garis besar lingkup pekerjaan yang dimaksud adalah sebagai berikut :

- 1) Semua pekerjaan Sipil seperti galian, bobokan dinding/lantai dan perapihan kembali (bukan finishing) termasuk tanggung jawab pemborong.
- 2) Pengadaan dan pemasangan outlet pada dinding/kolom dengan ketinggian 500 mm rata bagian bawah outlet dari $\pm 0,00$ lantai.

5.3. KETENTUAN BAHAN DAN PERALATAN

Bahan dan peralatan yang akan dipakai harus memenuhi dan atau mendekati persyaratan teknis berikut:

5.3.1. Persyaratan Teknis Pemasangan

1) Peralatan

- Koordinat tempat setiap peralatan akan ditentukan kemudian.
- Relay Box dipasang pada ketinggian 1,5 m dari lantai.

2) Kabel dan Konduit

- Semua kabel yang dipasang mendatar harus dipasang *tray* kabel.
- Semua kabel yang dipasang di shaft secara vertikal harus di pasang pada tangga kabel.
- Konduit harus diklem ke struktur bangunan dengan sadle klem.
- Kabel yang digunakan adalah kabel ITC 2x2x0,6 mm² merek Supreme, Kabelindo, Tranka, Kabel Metal, atau yang setara.
- Pipa konduit berukuran diameter 20 mm merek Clipsal atau yang setara.

3) Terminal Pesawat Telepon

Terminal ini dipasang di atas plafon atau ditentukan lain oleh Pengawas.

4) Konduit

Konduit harus diklem ke struktur bangunan dengan sadle klem, dengan diameter dalam minimum ¾” dengan PVC konduit warna putih.

PASAL 6

PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN TATA SUARA

6.1. LINGKUP PEKERJAAN

Pengadaan, pemasangan instalasi Sound System, sehingga berfungsi dengan baik dan memuaskan. Pemasangan Sound System sesuai dengan gambar rencana antara lain sebagai berikut ;

- Untuk di dalam bangunan dipasang seperti gambar rencana.
- Untuk di luar (parkir area), dipasang car calling (pemanggil sopir/pengendara mobil).

6.2. PERSYARATAN TEKNIS

Setiap Kontraktor yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti, untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan. Pengadaan dan pemasangan peralatan utama tata suara seperti yang tertuang dalam sistem perencanaan.

6.3. KETENTUAN BAHAN DAN PERALATAN

6.3.1. Digital Mixer Amplifier

Digital Mixer Amplifier kapasitas 5 zone harus memiliki supervised input emergency microphone dengan chime paging microphone dan RJ45 standard connector dan shielded Cat-5 cable serta analog microphone input yang akan mempunyai input sensitive variable 200 mV/2V.

6.3.2. Ceiling Speaker

Ceiling speaker harus mempunyai frekuensi antara 80 Hz sampai dengan 18 kHz. Mempunyai diameter 6 inchi, dengan sensitivitas tidak kurang dari 92 dB max.

Loud speaker dilengkapi dengan matching trafo 100 V dan ditap pada 1 watt dan 3 watt.

6.3.3. Microphone

Chime Paging Microphone type Dynamic Microphone dengan flexible microphone stem, Patern UniDirectional condenser, selectable gain dan Frekuensi response antara 100 Hz sampai dengan 16 kHz. Microphone harus dilengkapi dengan Heavy Duty Press to Talk Switch dan 6-selectable zone.

6.3.4. Volume Control/Attenuator

Volume Control/Attenuator mempunyai minimal 5 step pembesaran volume. Input Range: 0, 5 W ~ 60 W atau disesuaikan dengan kebutuhan.

6.3.5. Terminal Box

Terminal Box terbuat dari plat baja tebal 1, 2 mm ukuran 400 x 600 x 150 mm untuk ukuran besar dan 300 x 500 x 150 mm untuk ukuran kecil dengan finishing cat bakar atau sesuai dengan persetujuan Pemberi Tugas/Konsultan Pengawas.

6.3.6. Pipa Konduit

Semua kabel harus dipasang di dalam pipa konduit PVC High impact dia. 20 mm, baik yang di atas plafond (horizontal) maupun yang di dinding/tembok/beton (vertikal). Pemasangan pipa konduit vertikal harus inbow.

6.3.7. Kabel

Jenis kabel yang digunakan untuk instalasi fire alarm adalah sebagai berikut:

- 1) NYMHY 3 x 1, 5 mm²: dari peralatan utama menuju terminal box untuk masing-masing zone, dan instalasi volume control.
- 2) NYMHY 2 X 1, 5 mm²: untuk instalasi ceiling speker
- 3) Instalasi pengkabelan lainnya seperti yang ditunjukkan dalam gambar.

6.4. GAMBAR KERJA

Gambar kerja harus mendapat persetujuan perencana/Konsultan Pengawas sebelum dilaksanakan.

6.5. PEMASANGAN DAN INSTALASI

Instalasi ke semua kabel yang terpasang di bawah plat beton (ceiling speaker dan attenuator) adalah outbow menggunakan pipa high impact dia. 20 mm. Instalasi ini klem setiap jarak 60 cm.

Klem yang dipakai ke plat beton, menggunakan ramset, dynabolt. Jalur seluruh kabel diatur sejajar dan dekat jalur kabel listrik.

Semua kabel yang melalui shaft (dari peralatan utama ke Terminal Box) adalah outbow, menggunakan pipa high impact dia. 20 mm. Instalasi ini diklem ke rak besi siku atau tangga kabel, dan klem setiap 100 cm.

Penyambungan-penyambungan harus dilakukan dalam kotak penyambungan dengan menggunakan Electrical Spring Connector, Durados atau Cable Connection.

Semua kabel yang terpasang dalam tembok adalah inbow, menggunakan pipa high Impact dia. 20 mm.

Semua ceiling loud speaker di dalam bangunan dihindari dari cacat dalam box dan dilindungi dari cacat dalam box, dipasang sedemikian rupa dengan memperhatikan estetika ruang. Begitu juga pemasangan column speaker harus disesuaikan dengan sudut pancaran speakernya.

Rack Cabinet terpasang free standing di ruang monitor, sesuai gambar rencana.

Semua equipment harus diketanahkan yang dihubungkan dengan kawat BCC dari sistem pentanahan.

6.6. PENGUJIAN/ TESTING COMISIONING

Semua instalasi sound system yang dipasang harus ditest secara sempurna sehingga impedansinya sesuai dengan yang diinginkan.

Semua equipment yang dipasang harus ditest sehingga bekerja dengan sempurna.

Pengetesan dilakukan bersama-sama Konsultan Pengawas.

Semua perlengkapan untuk mengadakan pengetesan harus disediakan oleh Kontraktor yang bersangkutan.

6.7. LAIN-LAIN

Peralatan-peralatan tambahan yang diperlukan, walaupun tidak digambarkan atau disebutkan dalam spesifikasi ini harus disediakan oleh Kontraktor sehingga instalasi dapat bekerja dengan baik dan dapat dipertanggung jawabkan. Di tempat pekerjaan, Konsultan Pengawas menempatkan petugas Konsultan Pengawas yang bertugas setiap saat untuk mengawasi pekerjaan Kontraktor agar pekerjaan dapat dilaksanakan atau dilakukan sesuai dengan isi Surat Perjanjian Kontraktor serta dengan cara-cara yang benar dan tepat, serta cermat.

6.8. REFERENSI PRODUK

Peralatan, bahan dan material yang dipergunakan harus memenuhi spesifikasi. Kontraktor dimungkinkan untuk mengajukan alternative lain yang setaraf dan Kontraktor baru dapat

menggantinya bila sudah ada persetujuan resmi dan tertulis dari Pemberi Tugas dan Konsultan Pengawas.

Referensi produk yang dapat dipakai adalah sebagai berikut:

PASAL 7

PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN CLOSED CIRCUIT TELEVISION (CCTV)

7.1. PENJELASAN UMUM

- 1) Penyediaan seluruh pekerjaan instalasi sistem CCTV.
- 2) Gambar-gambar, spesifikasi teknis dan bill of quantity adalah merupakan bagian yang saling melengkapi dan sesuatu yang tercantum didalam gambar dan spesifikasi teknis bersifat mengikat.
- 3) Seluruh pekerjaan instalasi jaringan data yang dilaksanakan dan dikerjakan oleh Penyedia Jasa/Pemborong maupun Instalatur haruslah oleh Badan atau Institusi yang dapat dipercaya, mempunyai reputasi kerja yang baik dan mempunyai pekerja-pekerja yang cakap, berpengalaman dalam bidangnya.
- 4) Penyedia Jasa/Pemborong harus menempatkan Pengawas yaitu seorang atau lebih sarjana teknik yang dianggap ahli sebagai wakil dari perusahaan yang dapat memberikan keputusan-keputusan perihal proyek ini, apabila sewaktu-waktu diperlukan.
- 5) Pemilik/Wakil Pemilik, MK, Perencana dapat meminta penggantian Pengawas yang lain apabila pengawas yang ditempatkan oleh Penyedia Jasa/Pemborong dianggap tidak mampu melaksanakan tugasnya.

7.2. SPESIFIKASI TEKNIS CCTV

Pengadaan dan pemasangan instalasi sistem CCTV menggunakan CCTV jenis analog.

7.2.1. PERSYARATAN BAHAN DAN MATERIAL

1) UMUM

Seluruh material khusus instalasi sistem CCTV, harus sesuai untuk pemasangan di daerah tropis, serta sebelum pemasangan harus mendapat persetujuan tertulis dari Perencana dan Pengawas/MK.

Penyedia Jasa/Pemborong harus bersedia mengganti material yang tidak disetujui karena menyimpang dari spesifikasi teknis atau hal lainnya, dimana penggantian tersebut tanpa biaya extra (tambahan).

Komponen-komponen dari material yang mungkin sering diganti harus dipilih yang mudah diperoleh dipasaran bebas, dan material yang disuplai serta dipasangkan oleh Penyedia Jasa/Pemborong harus baru (brand new).

2) SPESIFIKASI BAHAN

- Kabel:

- Signal video menggunakan frekuensi 10 MHz atau lebih rendah frekuensinya dan kabel maksimum untuk transmisi diperkirakan rugi-rugi transmisi-nya pada frekuensi 10 MHz, 13-100 dB. Single cable untuk audio video signal dan power ke Camera.
- Ukuran kabel Coaxial disesuaikan dengan attenuasi signal video antara Camera dan monitor, dengan impedance karakteristik 75 Ohm.
- Kabel UTP merek Belden Cat6 atau yang setara.
- **K o n d u i t :**
 - Jenis conduit yang dipakai adalah PVC high impact dengan diameter 1,5 kali diameter kabel (diameter 20mm) atau spare 20% dari diameter kabel.
 - Pipa conduit berukuran diameter 20 mm merek Clipsal atau yang setara.

PENUTUP

- 1) Uraian pekerjaan yang belum termuat dalam ketentuan dan syarat-syarat ini tetapi di dalam pelaksanaannya harus ada, maka pekerjaan tersebut dapat dilaksanakan setelah ada perintah tertulis dari PPK dan akan diperhitungkan dalam pekerjaan tambahan.
- 2) Apabila terdapat jenis pekerjaan yang semula diestimasi oleh Konsultan Perencana perlu dikerjakan dan sudah termuat dalam daftar rencana anggaran biaya, tetapi menurut pertimbangan Pemberi Tugas yang dapat dipertanggungjawabkan tidak perlu lagi dilaksanakan, dan akan diperhitungkan sebagai pekerjaan kurangan.
- 3) Apabila terdapat perbedaan antara gambar, spesifikasi teknis, dan rencana anggaran biaya, maka sebelum pekerjaan tersebut dilaksanakan harus diadakan rapat terlebih dahulu untuk mendapatkan kepastian.