

SPESIFIKASI TEKNIS



**Pekerjaan :
REHABILITASI KANTOR URUSAN AGAMA NGLIPAR
KABUPATEN GUNUNGKIDUL**

**Lokasi
NGLIPAR – GUNUNGKIDUL
D.I. YOGYAKARTA**

**Tahun Anggaran
2026**

PASAL 1

URAIAN UMUM

A. Lingkup Pekerjaan

- 1) Pekerjaan ini meliputi pekerjaan Rehabilitasi Kantor urusan Agama Nglipar Kabupaten Gunungkidul yang merupakan gedung 1 (satu) lantai.
- 2) Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu serta cara kerja yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan sehingga dapat dicapai pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
- 3) Pada spesifikasi teknis diatur seluruh pekerjaan berdasarkan peraturan dan ketentuan yang berlaku, baik yang bersifat daerah, nasional maupun internasional serta berdasarkan jenis bahan/material, cara pelaksanaan (metode) dan sistem yang dibutuhkan.
- 4) Seluruh pekerjaan akan dikelola (*manage*) oleh Konsultan Pengawas, yaitu dalam hal koordinasi dan Pengawasan, mencakup mutu hasil kerja (kualitas), waktu pelaksanaan (*schedule*) dan pembiayaan.
- 5) Seluruh pekerjaan yang berkaitan dengan estetika, penentuan warnanya harus terlebih dahulu dikonsultasikan dengan Perencana serta mendapat persetujuan dari Pemberi Tugas.
- 6) Pekerjaan harus diselesaikan seperti yang dimaksud dalam RKS, Gambar-gambar Rencana, Berita Acara Rapat Penjelasan Pekerjaan serta Agenda yang disampaikan selama pelaksanaan.
- 7) Pekerjaan dimaksud di atas meliputi seluruh pekerjaan Struktural, Arsitektural, Mekanikal Elektrikal dan Plumbing, dan Landscape.

B. Peraturan yang Dipakai dan Peraturan/ Standar Setempat Yang Biasa Dipakai

- a. Undang-Undang Republik Indonesia No. 18 Tahun 1999 tentang Jasa Konstruksi;
- b. Undang-Undang Republik Indonesia No. 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung;
- c. Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 46 Tahun 2025 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/ Jasa Pemerintah;
- d. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Jasa Konsultasi No. 07/PRT/M/2011 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi;
- e. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Jasa Konsultasi No. 11/PRT/M/2013 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum;

- f. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum RI No. 45/PRT/2007 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara;
- g. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum RI No. 441/KPTS/1998 tentang Persyaratan Teknis Bangunan Gedung; Keputusan Menteri Pekerjaan Umum RI No. 468/KPTS/1998 tentang Persyaratan Teknis Aksesibilitas pada Bangunan Umum dan Lingkungan;
- h. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum RI No. 10/KPTS/2000 tentang Ketentuan Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan;
- i. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum RI 11/KPTS/2000 tentang Ketentuan Teknis Manajemen Penanggulangan Kebakaran di Perkotaan;
- j. Keputusan Direktur Jenderal Perumahan dan Permukiman Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah No. 58/KPTS/DM/2002 tentang Petunjuk Teknis Rencana Tindakan Darurat Kebakaran pada Bangunan Gedung;
- k. Peraturan umum Pemeriksaan Bahan-bahan Bangunan (PUPB NI-3/56);
- l. Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 (PBI 1971);
- m. Peraturan Umum Bahan Nasional (PUBI 982);
- n. Peraturan Perburuhan di Indonesia (Tentang Pengarahan Tenaga Kerja);
- o. Peraturan-peraturan di Indonesia (Tentang Pengarahan Tenaga Kerja); SKSNI T-15-1991-03;
- p. Peraturan Umum Instalasi Air (AVWI);
- q. Algemene Voorwaarden (AV);
- r. Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung SNI 1726-2019
- s. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung SNI 2847:2019;
- t. Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung SNI 03-1729-2002;
- u. Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung, SKBI – 1.3.53.1987;
- v. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 8 Tahun 2023 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
- w. Peraturan dan Ketentuan yang dikeluarkan oleh Pemerintah Daerah setempat yang bersangkutan dengan permasalahan bangunan.
- x. Petunjuk-petunjuk dan Peringatan-peringatan lisan maupun tertulis yang diberikan Konsultan Pengawas, Konsultan Perencana dan PPK.
- y. Keputusan rapat evaluasi pelaksanaan pekerjaan.

Apabila penjelasan dalam Dokumen Pelaksanaan tidak sempurna (belum lengkap) sebagaimana ketentuan dan syarat dalam peraturan di atas maka Penyedia Barang/Jasa wajib mengikuti ketentuan peraturan-peraturan yang disebutkan di atas.

C. JANGKA WAKTU PELAKSANAAN

- 1) Jangka waktu pelaksanaan dibagi 2 bagian:
Jangka waktu pelaksanaan pekerjaan fisik adalah selama 60 (Enam puluh) hari kalender, terhitung sejak ditandatanganinya SPMK sampai dengan BAST Pertama Pekerjaan;
- 2) Jangka Waktu pemeliharaan pekerjaan fisik selama 180 (seratus delapan puluh) hari kalender, terhitung sejak ditanda tanganinya BAST 1 (PHO / Provisional Hand Over) sampai dengan FHO (Final Hand Over).

D. Batasan / Peraturan Pelaksanaan Pekerjaan

- 1) Dokumen Kontrak yang harus dipatuhi oleh Penyedia Barang dan Jasa terdiri atas :
 - a) Adendum Surat Perjanjian beserta lampiran adendurnya;
 - b) Pokok perjanjian/kontrak beserta lampirannya;
 - c) Surat penawaran beserta penawaran harga;
 - d) Syarat-syarat khusus Kontrak;
 - e) Syarat-syarat umum Kontrak;
 - f) Spesifikasi khusus;
 - g) Spesifikasi umum;
 - h) Gambar-gambar;
 - i) Daftar kuantitas dan harga; dan
 - j) Dokumen lainnya seperti: jaminan-jaminan, SPPBJ, BAHP.
- 2) Dokumen Kontrak dibuat untuk saling menjelaskan satu sama lain, dan jika terjadi pertentangan antara ketentuan dalam suatu dokumen dengan ketentuan dalam dokumen yang lain maka yang berlaku adalah ketentuan dalam dokumen yang lebih tinggi berdasarkan urutan hierarki pada huruf a di atas;
- 3) Penyedia Barang dan Jasa wajib untuk meneliti gambar-gambar, RKS, Daftar Kuantitas dan Harga Satuan serta dokumen kontrak lainnya yang berhubungan. Apabila terdapat perbedaan/ketidaksesuaian antara RKS dan gambar-gambar pelaksanaan, atau antara gambar satu dengan lainnya, Penyedia Barang dan Jasa wajib untuk memberitahukan/melaporkannya kepada Konsultan Pengawas. Persyaratan teknik pada gambar dan RKS yang harus diikuti adalah :
 - a) Bila terdapat perbedaan antara gambar rencana dengan gambar detail, maka harus segera meminta keputusan Konsultan Pengawas lebih dahulu.
 - b) Bila skala gambar tidak sesuai dengan angka ukuran, maka ukuran dengan angka yang diikuti, kecuali bila terjadi kesalahan penulisan angka tersebut yang jelas akan menyebabkan ketidak sempurnaan / ketidak sesuaian Konstruksi, harus mendapatkan keputusan Konsultan Pengawas lebih dahulu.
 - c) Bila terdapat perbedaan antara RKS dan gambar, maka RKS yang diikuti kecuali

- bila hal tersebut terjadi karena kesalahan penulisan, yang jelas mengakibatkan kerusakan/kelemahan Konstruksi, harus mendapatkan keputusan Konsultan Pengawas.
- d) RKS dan gambar saling melengkapi bila di dalam gambar menyebutkan lengkap sedang RKS tidak, maka gambar yang harus diikuti demikian juga sebaliknya.
 - e) Yang dimaksud dengan RKS dan gambar di atas adalah RKS dan gambar setelah mendapatkan perubahan/penyempurnaan di dalam berita acara penjelasan pekerjaan.
- 4) Bila akibat kurang telitian Penyedia Barang dan Jasa dalam melakukan pelaksanaan pekerjaan, terjadi ketidak sempurnaan konstruksi atau kegagalan struktur bangunan, maka Penyedia Barang dan Jasa harus melaksanakan pembongkaran terhadap Konstruksi yang sudah dilaksanakan tersebut dan memperbaiki/melaksanakannya kembali setelah memperoleh keputusan Konsultan Pengawas tanpa ganti rugi apapun dari pihak-pihak lain. Selama pelaksanaan pekerjaan, apabila terjadi perselisihan/konflik dengan masyarakat sekitar atau pihak lain, maka Penyedia Barang dan Jasa diwajibkan menyelesaikan permasalahan tersebut. Segala konsekuensi biaya yang timbul pada penyelesaian permasalahan tersebut menjadi tanggung jawab Penyedia Barang dan Jasa.
- 5) Penyedia Barang dan Jasa wajib menyertakan dan melampirkan Surat Garansi Produk sebelum dilakukan PHO atau serah terima pekerjaan Gedung. Surat Garansi produk yang dibuktikan dengan surat yang dikeluarkan oleh pabrik dan di cap basah.

E. Asuransi dan Ijin Mendirikan bangunan

- 1) Asuransi Tenaga Kerja
Penyedia Barang dan Jasa diwajibkan mengasuransikan seluruh tenaga kerja yang dilibatkan pada perusahaan asuransi tenaga kerja sesuai dengan yang dikehendaki dan memenuhi persyaratan.
- 2) Asuransi Konstruksi (CAR – Contractor's All Risk)
Penyedia Barang dan Jasa diwajibkan menjamin semua risiko kerusakan atau kerugian yang terjadi dalam proses pembangunan atau Konstruksi (kecuali beberapa risiko saja yang tercantum dalam pengecualian).
- 3) Persetujuan Bangunan Gedung (PBG)
Penyedia Barang dan Jasa harus membantu pengurusan Persetujuan Bangunan Gedung (PBG) atas permintaan Pemberi pekerjaan. Biaya PBG ditanggung oleh Pemberi pekerjaan.
- 4) Penyambungan Listrik, Air Bersih
Penyedia Barang dan Jasa harus membantu pengurusan penyambungan listrik dan air bersih atas permintaan Pemberi pekerjaan.

F. PERSYARATAN PENYEDIA KONSTRUKSI

Pekerjaan Rehabilitasi Kantor urusan Agama Nglipar Kabupaten Gunungkidul Tahun Anggaran 2026 ini terdiri dari Pekerjaan Standar dan Pekerjaan Non Standar yang mesti dikerjakan secara simultan dalam waktu yang bersamaan sehingga dibutuhkan kualifikasi/kompetensi yang sesuai dengan ruang lingkup pekerjaan yang dikerjakan. Untuk mendapatkan hasil Produk Bangunan beserta kelengkapan lainnya yang berkualitas maka Penyedia Jasa Konstruksi yang akan mengerjakan pekerjaan tersebut harus memiliki Kualifikasi dan Kompetensi dengan persyaratan kualifikasi sebagai berikut:

a. Persyaratan Kualifikasi Administrasi:

- a) Memiliki Surat Izin Usaha Jasa Konstruksi (SIUJK) yang masih berlaku.
- b) Memiliki Sertifikat Badan Usaha (SBU) dengan Kualifikasi Usaha Kecil, masih berlaku dan diterbitkan oleh instansi yang berwenang, dengan klasifikasi Bangunan Gedung (BG);
 - Memiliki SBU dengan Kualifikasi Usaha Kecil, serta disyaratkan sub bidang Konstruksi Gedung Perkantoran BG002 (KBLI 2020)/Konstruksi Gedung Lainnya BG009 (KBLI 2020). sesuai Permen PUPR nomor 8 tahun 2022.
- c) Memiliki NPWP dengan status keterangan Wajib Pajak berdasarkan hasil Konfirmasi Status Wajib Pajak (KSWP) valid, serta telah memenuhi kewajiban perpajakan tahun pajak terakhir (minimal SPT 2025)
- d) Memiliki akta pendirian perusahaan dan akta perubahan perusahaan (apabila ada perubahan).
- e) Tidak masuk dalam Daftar Hitam, keikutsertaannya tidak menimbulkan pertentangan kepentingan pihak yang terkait, tidak dalam pengawasan pengadilan, tidak pailit, kegiatan usahanya tidak sedang dihentikan dan/atau yang bertindak untuk dan atas nama Badan Usaha tidak sedang dalam menjalani sanksi pidana, dan pengurus/pegawai tidak berstatus Aparatur Sipil Negara, kecuali yang bersangkutan mengambil cuti diluar tanggungan Negara.
- f) Memiliki pengalaman paling kurang 1 (satu) pekerjaan konstruksi dalam kurun waktu 4 (empat) tahun terakhir, baik di lingkungan pemerintah maupun swasta yang dibuktikan dengan: 1. Kontrak Pekerjaan, 2. BAST Pekerjaan 1/PHO, termasuk pengalaman subkontrak, kecuali bagi pelaku usaha yang baru berdiri kurang dari 3 (tiga) tahun.

b. Persyaratan Administrasi Teknis:

- a. Memiliki personil yang akan ditugaskan dalam pelaksanaan pekerjaan, dengan kualifikasi personil sebagai berikut :

NO	POSISI JABATAN	JUMLAH	PENGALAMAN MINIMAL	SKK
1	Pelaksana	1 Orang	2 tahun	SKK Konstruksi Pelaksana Lapangan Pekerjaan Gedung Jenjang 4 atau Pelaksana Lapangan Pekerjaan Gedung Madya Jenjang 5
2	Petugas Keselamatan Konstruksi	1 Orang	0 tahun	Sertifikat Keselamatan Konstruksi

b. Persyaratan Peralatan Utama

NO	NAMA ALAT	JUMLAH	KAPASITAS ATAU OUT PUT MINIMAL	STATUS KEPEMILIKAN
1	Scaffolding	5 Set	T190	Milik Sendiri/Sewa
2	Pick up	1 bh	1.5 Ton	Milik Sendiri/Sewa
3	Genset	1 bh	10 Kva	Milik Sendiri/Sewa
4	Molen	1 bh	0.3 m3	Milik Sendiri/Sewa

Peralatan diatas disertai :

- 1) Semua peralatan dengan status milik sendiri dilengkapi dengan bukti kepemilikan peralatan berupa invoice/nota pembelian/kuitansi bermaterai & stempel. Untuk STNK, BPKB yang berlaku (atas nama pemilik).
- 2) Untuk semua peralatan dengan perjanjian sewa/Kerjasama dibuktikan dengan Surat Perjanjian Sewa/Kerjasama disertai bukti kepemilikan dari pemilik peralatan
- 3) Kapasitas pickup dibuktikan dengan melampirkan bukti uji KIR terbaru.

c. Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK)

Lingkup Pekerjaan:

1. Pekerjaan ini adalah bagian dari sistem manajemen pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi dalam rangka menjamin terwujudnya Keselamatan Konstruksi. Keselamatan konstruksi adalah segala kegiatan keteknikan untuk mendukung pekerjaan konstruksi dalam mewujudkan pemenuhan standar keamanan, keselamatan, kesehatan dan keberlanjutan yang menjamin keselamatan keteknikan konstruksi, keselamatan dan kesehatan tenaga kerja, keselamatan publik dan lingkungan.

2. Penyedia jasa harus mengikuti ketentuan-ketentuan yang tertuang dalam permen PUPR RI. No. 21/PRT/M/2019 tentang pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi, serta peraturan terkait lainnya.

Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi:

1. Penyedia jasa harus membuat, menerapkan, dan memelihara prosedur untuk identifikasi bahaya, penilaian resiko dan pengendaliaanya secara berkesinambungan sesuai dengan Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) yang telah disetujui.
 2. Penyedia jasa wajib melengkapi RKK dengan rencana penerapan K3 Konstruksi untuk seluruh tahapan pekerjaan.
 3. Penyedia jasa wajib mempresentasikan RKK pada rapat persiapan pelaksanaan pekerjaan konstruksi untuk disahkan dan ditandatangani oleh wakil pengguna jasa sesuai ketentuan Permen PUPR RI. No. 21/PRT/M/2019 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi.
 4. Penyedia jasa bersama dengan penawas pekerjaan melakukan inspeksi K3 konstruksi secara pereodik dalam laporan harian, mingguan dan/atau bulanan. Penyedia jasa segera melakukan tindakan perbaikan yang diperlukan terhadap ketidaksesuaian yang dikemukakan pada saat inspeksi K3 Konstruksi. Hasil inspeksi K3 Konstruksi disampaikan oleh penyedia jasa kepada pengawas pekerjaan.
 5. Penyedia jasa harus melakukan tinjauan ulang terhadap RKK (pada bagian yang memang perlu dilakukan tinjauan ulang) secara berkesinambungan selama pelaksanaan pekerjaan konstruksi berlangsung.
 6. Apabila penyedia jasa tidak melaksanakan RKK yang telah ditetapkan, Pejabat Pembuat Komitmen berhak memberi surat peringatan secara bertahap kepada penyedia jasa, sesuai ketentuan Permen PUPR RI. No. 21/PRT/M/2019.
1. Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK):
Penyedia menyiapkan penjelasan manajemen risiko serta penjelasan rencana tindakan sesuai tabel jenis pekerjaan dan identifikasi bahayanya di bawah ini (diisi oleh Pejabat Pembuat Komitmen):

NO	JENIS / TIPE PEKERJAAN	IDENTIFIKASI RESIKO
1	Pekerjaan Atap	Terjepit, Tergores, Tertimpa dan Terjatuh

Berdasarkan table Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK), pekerjaan yang memiliki resiko paling besar yaitu Pekerjaan Beton.

PASAL 2

PEKERJAAN PERSIAPAN DAN PEMBERSIHAN LAPANGAN

A. Lingkup Pekerjaan

- 1) Pembersihan lapangan dan tanaman perdu yang dianggap mengganggu pelaksanaan kegiatan.
- 2) Pemasangan papan nama proyek, penyediaan peralatan K3, pemasangan listrik kerja, persiapan keamanan proyek, pengukuran dan bowplank.
- 3) Penyediaan pengangkutan, peralatan-peralatan, Kendaraan-Kendaraan/ alat-alat besar yang menunjang pelaksanaan kegiatan baik yang menyewa maupun milik perusahaan.
- 4) BPJS Ketenagakerjaan merupakan kewajiban yang harus dipenuhi oleh kontraktor, meskipun tidak tercantum dalam Rencana Anggaran Biaya (RAB). Selama pelaksanaan proyek, kontraktor atau penyedia jasa wajib memberikan bukti pendaftaran BPJS Ketenagakerjaan. Bukti tersebut kemudian diserahkan kepada pengawas atau Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) sebagai tanda bahwa kontraktor atau penyedia jasa telah terdaftar dalam program BPJS Ketenagakerjaan.

B. Syarat-Syarat Pelaksanaan

- 1) Pengukuran
Sebelum memulai pekerjaan, Penyedia Barang dan Jasa harus mengadakan pengukuran-pengukuran lapangan dan pematokan untuk dapat menentukan patok-patok utama bagi lanjutan pembangunan. Biaya pengukuran dan pematokan sepenuhnya ditanggung oleh Penyedia Barang dan Jasa.
- 2) Sarana Kegiatan
Penyedia Barang dan Jasa harus memperhitungkan sarana kegiatan berupa fasilitas penerangan dan penyediaan air bersih yang cukup pada saat pelaksanaan pekerjaan, serta membuat jalan masuk ke dalam tempat kegiatan dimana kekuatan struktur dari jalan tersebut mampu menerima keluar masuknya angkutan-angkutan material.
- 3) P.P.P.K.
Penyedia Barang dan Jasa selama pelaksanaan harus menyediakan kotak obat-obatan untuk P.P.P.K.
- 4) Keamanan Kegiatan
Penyedia Barang dan Jasa harus menempatkan petugas keamanan untuk menjaga keamanan kegiatan, baik barang-barang milik proyek maupun Direksi.
- 5) Pemeliharaan bangunan
Penyedia Barang dan Jasa harus memperhitungkan biaya pemeliharaan, kebersihan dan tanggung jawab atas kerusakan-kerusakan akibat kesalahan teknis selama waktu pemeliharaan.

- 6) Kontrol Kualitas Bahan
Kecuali ditentukan lain Penyedia Barang dan Jasa harus sudah mempertimbangkan semua biaya sehubungan dengan kontrol kualitas bahan kepada pihak ketiga. Penyedia Barang dan Jasa harus menyediakan alat-alat praktis untuk memeriksa bahan tersebut.
- 7) Penggunaan dan Persyaratan Teknis
Persyaratan teknis ini disiapkan untuk menjadi pedoman dalam pelaksanaan pekerjaan. Syarat seluruh bangunan dan pekerjaan lainnya sebagai kesatuan yang tidak dapat terpisahkan, kecuali disebutkan lain. Setiap BAB dalam persyaratan ini, disesuaikan dengan yang dinyatakan dalam gambar kerja. Keterangan-keterangan tambahan tertulis dan perintah dari Konsultan Pengawas/ Perencana. Standar-standar yang dipakai terutama adalah standar yang berlaku, sedangkan untuk pekerjaan yang standarnya belum dibuat dan diberlakukan di negara ini, maka digunakan standar internasional yang berlaku atau standar dari negara produsen bahan yang menyangkut pekerjaan tersebut.
- 8) Penjelasan Spesifikasi Teknis dan Gambar
 - a. Penyedia Barang dan Jasa wajib meneliti semua Gambar dan Spesifikasi Teknis termasuk tambahan dan perubahannya yang dicantumkan Pengawasan dalam Berita Acara Penjelasan Pekerjaan (*Aanwijzing*).
 - b. Bila perbedaan ini menimbulkan keragu-raguan sehingga dalam pelaksanaan menimbulkan kesalahan, Penyedia Barang dan Jasa wajib menanyakan kepada Konsultan dan Penyedia Barang dan Jasa mengikuti keputusannya.
- 9) Brosur dan Data Teknis
Penyedia Barang dan Jasa harus memberikan brosur peralatan-peralatan yang akan dipasang, maupun bahan-bahan yang akan dipakai lengkap dengan data teknis dan ukuran-ukuran fisiknya.

PASAL 3

PEKERJAAN PENGAMANAN LAPANGAN DAN PENGADAAN SARANA

- 1) **Bouwkeet (bangunan sementara)**
Penyedia Barang dan Jasa harus menyediakan bouwkeet untuk digunakan sebagai ruang kerja sementara dan staf petugas lapangan, sebagai ruang rapat koordinasi, dan gudang penyimpanan dan perlindungan bahan bangunan. Setelah berakhirnya pekerjaan harus dibongkar dan dibersihkan kembali.
- 2) **Pembangkit tenaga sementara**
Setiap pembangkit tenaga sementara atau penerangan buatan yang dipergunakan untuk pekerjaan harus disediakan oleh Penyedia Barang dan Jasa, termasuk pemasangan sementara kabel-kabel, meteran dan sebagainya.
Setelah pekerjaan selesai Penyedia Barang dan Jasa wajib menyingkirkan semua barang tersebut dari lokasi pekerjaan, yang semua beban menjadi tanggung jawab Penyedia Barang dan Jasa.
- 3) **Air kerja.**
Air untuk keperluan pekerjaan harus diadakan apabila mungkin didapat dari sumber yang sudah ada di lokasi kegiatan dan sebelumnya harus dikoordinasikan kepada Penanggung Jawab Kegiatan.
- 4) **Jalan Masuk Tempat Pekerjaan dan Jalan Sementara**
Jalan masuk ke tempat pekerjaan harus diadakan oleh Penyedia Barang dan Jasa bilamana diperlukan atau disesuaikan dengan kebutuhan dan kepentingan lokasi kegiatan tersebut. Selama pekerjaan Penyedia Barang dan Jasa harus memelihara seluruh jalan-jalan sementara dan sebagainya yang mungkin diperlukan untuk memasuki bagian pekerjaan dan menyingkirkan/membersihkan kembali pada waktu penyelesaian pekerjaan atau jika diperintahkan juga memperbaiki segala kerusakan yang diakibatkan.
- 5) **Iklan**
Penyedia Barang dan Jasa tidak diijinkan memuat/memasang iklan dalam bentuk apapun di dalam lokasi kegiatan, tanpa izin Pihak Penanggung Jawab Kegiatan.
- 6) **Pencegahan Pelanggaran Wilayah**
Penyedia Barang dan Jasa diharuskan memagari/ mengamankan daerah operasinya di sekitar tempat pekerjaan.
- 7) **Orang-orang yang tidak berkepentingan**
Penyedia Barang dan Jasa harus melarang siapapun yang tidak berkepentingan memasuki tempat pekerjaan dan dengan tegas memberikan perintah demikian kepada staf pelaksana yang bertugas dan para penjaga.

- 8) **Perlindungan Terhadap Milik Umum**
Penyedia Barang dan Jasa harus menjaga agar jalan umum, dan hak memakai jalan, bersih dari alat-alat mesin, bahan-bahan bangunan dan sebagainya serta memelihara kelancaran lalu lintas, baik bagi Kendaraan umum maupun pejalan kaki, selama kontrak berlangsung. Penyedia Barang dan Jasa harus bertanggung jawab atas gangguan dan pemindahan yang terjadi atas utilitas (perlengkapan umum) seperti saluran air, telepon, listrik dan sebagainya yang disebabkan oleh operasi-operasi Penyedia Barang dan Jasa.
- 9) **Perlindungan Terhadap Bangunan yang Ada**
Selama masa-masa pelaksanaan kontrak, Penyedia Barang dan Jasa bertanggung jawab penuh atas segala kerusakan, utilitas, jalan-jalan, saluran-saluran pembuangan dan sebagainya di tempat pekerjaan, dan kerusakan-kerusakan sejenis yang disebabkan karena operasi-operasi Penyedia Barang dan Jasa dalam arti kata yang luas. Itu semua harus diperbaiki oleh Penyedia Barang dan Jasa hingga dapat diterima oleh Penanggung Jawab Kegiatan.
- 10) **Penjagaan dan Pemagaran Sementara**
Penyedia Barang dan Jasa bertanggung jawab atas penjagaan, penerangan dan perlindungan terhadap pekerjaan yang dianggap penting selama pelaksanaan kontrak, siang malam. Penanggung Jawab Kegiatan tidak bertanggung jawab terhadap Penyedia Barang dan Jasa, dan Sub Penyedia Barang dan Jasa, atas kehilangan dan kerusakan bahan bangunan atau peralatan atau pekerjaan yang sedang dalam pelaksanaan. Penyedia Barang dan Jasa wajib mendirikan pagar pengaman sementara berupa sengkang BMLS gelombang dan rangka minimal tinggi 2 meter didirikan pada lahan yang diserahkan oleh pemberi tugas melalui Konsultan Pengawas.
- 11) **Perlindungan Pekerjaan**
Penyedia Barang dan Jasa bertanggung jawab atas keamanan seluruh pekerjaan termasuk bahan-bahan bangunan dan perlengkapan instalasi di tempat pekerjaan, hingga kontrak selesai dan diterima oleh Penanggung Jawab Kegiatan.
- 12) **Gangguan Pada Tetangga**
Segala pekerjaan yang menurut Penanggung Jawab Kegiatan mungkin akan menyebabkan gangguan pada penduduk yang berdekatan, hendaknya dilaksanakan sesuai pengarahannya Penanggung Jawab Kegiatan, dan semua resiko akibat gangguan ini menjadi beban Penyedia Barang dan Jasa.
- 13) **Pelaksanaan pekerjaan di luar lokasi pekerjaan**
Apabila Penyedia Barang dan Jasa melaksanakan pekerjaan di luar lokasi pekerjaan supaya memberitahukan kepada Konsultan Pengawas atau Penanggung Jawab Kegiatan untuk diadakan pemeriksaan.

- 14) Alat bantu dan alat kerja.
Penyedia Barang dan Jasa wajib mengadakan peralatan kerja tukang secara memadai dan alat bantu kerja yang diperlukan selama pekerjaan berlangsung termasuk alat berat seperti mobil crane yang diperlukan dan menjamin semua peralatan dapat berfungsi dengan baik dan aman, semua alat bantu dan alat kerja yang dipergunakan menjadi beban Penyedia Barang dan Jasa.
- 15) Bahan-bahan dan Tenaga Pelaksanaan
Semua bahan untuk seluruh pekerjaan ini harus dalam keadaan 100% baru, dalam keadaan baik dan sesuai dengan yang dimaksud. Contoh bahan harus disetujui secara tertulis kepada Konsultan Pengawas sebelum pemasangan. Penyedia Barang dan Jasa harus menempatkan di lapangan secara penuh (*life time*) seorang Koordinator yang ahli dibidangnya, berpengalaman dalam pekerjaan yang serupa dan dapat mewakili Penyedia Barang dan Jasa dengan predikat baik.
- 16) Gambar-gambar terlaksana
Penyedia Barang dan Jasa harus membuat catatan-catatan yang cermat dari pelaksanaan dan penyesuaian di lapangan. Catatan-catatan tersebut harus dituangkan dalam satu set gambar sebagai gambar sesuai pelaksanaan (*as built drawing*). *As Built Drawing* harus segera di serahkan kepada Konsultan Pengawas setelah pekerjaan selesai sebanyak 3 (Tiga) set.

PASAL 4

PENENTUAN TINGGI PEIL (LEVEL) DAN UKURAN

- 1) Tinggi ukuran piel lantai bangunan sesuai gambar rencana, yaitu nol lantai di ukur dari +40 cm dari muka Jalan sisi muka site.
- 2) Untuk ukuran tinggi peil lantai bangunan lain bisa mengacu atau sesuai gambar rencana.
- 3) Penentuan diatas dan dibawah harus diperiksa kembali dan atas persetujuan Konsultan Pengawas/ Perencana
- 4) Bilamana terdapat perbedaan ukuran, Penyedia Barang dan Jasa harus segera melaporkan kepada Konsultan Pengawas sebelum dilaksanakan. Pemakaian ukuran-ukuran yang keliru sebelum dan selama pelaksanaan pekerjaan menjadi tanggung jawab Penyedia Barang dan Jasa.
- 5) Penyedia Barang dan Jasa diharuskan menggunakan alat-alat (Instrumen) yang diperlukan (dan tidak rusak) untuk mendapatkan ukuran, sudut-sudut dan ukuran tegak secara tepat dan dapat dipertanggung jawabkan. Untuk itu dihindari cara-cara pengukuran dengan perasaan, penglihatan dan secara kira-kira.

PASAL 5
PEKERJAAN TANAH DAN PASIR

A. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan tanah meliputi:

- 1) Galian tanah untuk pondasi umpak, pondasi stall, pondasi rollag galian saluran air hujan.
- 2) Urugan pasir di bawah pondasi pasangan batu kali.
- 3) Urugan pasir di bawah rabat beton lantai ketebalan urugan sesuai gambar rencana.
- 4) Urugan tanah kembali pada bekas galian tanah.
- 5) Pemindahan sisa galian tanah dari pekerjaan konstruksi dilakukan sesuai dengan hasil putusan rapat.
- 6) Ketebalan penimbunan dan pengeprasan tanah serta pemadatan tanah timbunan, seperti yang tercantum pada gambar rencana.

B. Standar Pelaksanaan

- 1) SNI.2835.2008.6.1
- 2) SNI.2835.2008.6.9
- 3) SNI.2835.2008.6.11

C. Pelaksanaan Pekerjaan

- 1) Pekerjaan galian tanah
 - a. Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 (Dua) hari, Penyedia Barang dan Jasa konstruksi harus menyiapkan rencana kerja pekerjaan galian tanah meliputi volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat, jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan untuk mendapat persetujuan dari PPK dan Konsultan Pengawas, disertai gambar shop drawing.
 - b. Kedalaman dan lokasi yang akan digali harus sesuai dengan gambar perencanaan.
 - c. Pada saat penggalian jika didapatkan muka air tanah maka dapat dilakukan dewatering dengan melakukan penyedotan dengan pompa.
 - d. Penempatan tanah bekas galian penempatannya tidak boleh mengganggu pekerjaan lain.
 - e. Untuk tanah bekas galian yang akan digunakan untuk pengurugan kembali bekas galian harus ditempatkan pada tempat yang tidak mengganggu pekerjaan.
 - f. Material hasil penggalian ditempatkan di luar bouwplank pada jarak yang cukup untuk mencegah agar tidak masuk kembali ke dalam lubang galian, tanah atau material yang tidak memenuhi syarat sebagai urugan maupun yang tidak digunakan disingkirkan keluar dari lokasi pekerjaan.

- g. Penyedia Barang/ Jasa bertanggung jawab atas keselamatan setiap orang dengan adanya lubang galian yang dibuatnya maupun terhadap keselamatan para pekerja.
 - h. Lubang galian yang di dalamnya akan dibuat pasangan atau beton harus dibebaskan dari sampah, genangan air maupun lumpur.
 - i. Sebelum melaksanakan pekerjaan tahap selanjutnya, galian yang telah terbentuk, terlebih dahulu diperiksa dan disetujui oleh dan PPK dan Konsultan Pengawas.
 - j. Jika ditemukan keraguan thd kekerasan elevasi dasar pondasi, dimana hal tersebut menjadi tugas dan kewajiban konsultan perencana maka, Konsultan Pengawas wajib mendatangkan perencana untuk bersama-sama menentukan elevasi dasar pondasi tersebut sudah layak apa belum.
- 2) Pekerjaan urug tanah kembali bekas galian
- a. Lubang atau celah yang ada di sisi pasangan pondasi pondasi staal, sloof/balok ikat, diurug kembali hingga penuh dan dipadatkan lapis demi lapis (1 lapis 30 cm) dengan stamper.
 - b. Urugan dapat menggunakan tanah hasil penggalian terdahulu, selama tanah tersebut tidak bercampur sampah, akar dan bukan tanah lumpur.
 - c. Pada kondisi tanah bekas galian adalah tanah lumpur yang kurang baik maka diganti dengan tanah baru yang lebih baik
 - d. Untuk pekerjaan urug kembali bekas galian harus dipadatkan menggunakan alat pemadat sehingga tanah bekas galian memenuhi tanah padat yang sempurna.
 - e. Hasil pekerjaan urugan kembali harus mendapat persetujuan dan PPK dan Konsultan Pengawas.
- 3) Pekerjaan urugan pasir
- a. Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 (Dua) hari, Penyedia Barang dan Jasa konstruksi harus menyiapkan rencana kerja urugan pasir meliputi volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat, jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan, serta contoh material yang akan dipakai disertai hasil pengujian material untuk mendapat persetujuan dari PPK dan Konsultan Pengawas, di sertai gambar shop drawing.
 - b. Pasir yang digunakan harus memenuhi gradasi yang disyaratkan, ketebalan harus sesuai dengan yang direncanakan, atau pasir setempat yang telah memenuhi hasil pengujian matrial. Pasir harus bebas dari bahan-bahan organis, lumpur, tanah lempung dan sebagainya, jumlah kandungan bahan ini maksimal 5% dan tidak mengandung garam.

- c. Urugan pasir dikerjakan pada tempat-tempat di antara permukaan tanah dengan sisi bawah pasangan atau beton dengan ketebalan sebagaimana yang ditentukan di dalam gambar.
 - d. Pasir laut, pasir yang bercampur lumpur, bercampur garam, bercampur sampah tidak diijinkan digunakan untuk urugan.
 - e. Pasir yang digunakan menggunakan pasir urug.
 - f. Lapisan urugan pasir diratakan dan dipadatkan menggunakan stamper.
- 4) Pekerjaan urugan tanah mendatangkan
- a. Tanah urug yang dipakai harus bergradasi baik, bebas dari unsur-unsur organik dan mudah dipadatkan. Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 (Dua) hari, Penyedia Barang dan Jasa konstruksi harus menyiapkan rencana kerja pekerjaan urugan tanah mendatangkan dan pemadatannya meliputi volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat, jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan untuk mendapat persetujuan dari PPK dan Konsultan Pengawas, disertai gambar shop drawing.
 - b. Kedalaman dan lokasi yang akan di timbun harus sesuai dengan gambar perencanaan.
 - c. Tanah yang di datangkan, penempatannya tidak boleh mengganggu pekerjaan lain dan harus di setujui Konsultan Pengawas dan PPK terlebih dahulu.
 - d. Pemadatan tanah menggunakan stamper. Pemadatan di lakukan setiap ketebalan urugan 20 cm.
- 5) Pekerjaan timbunan tanah untuk penyesuaian peil lantai
- a. Terhadap permukaan tanah yang masih berada di bawah elevasi permukaan tanah yang direncanakan dilakukan penimbunan dengan tanah hingga mencapai elevasi rencana.
 - b. Sebelum penimbunan dilakukan permukaan tanah dibersihkan dari sampah, puing-puing, akar pohon, rumput dan lainnya.
 - c. Penimbunan dan pemadatannya dilakukan lapis demi lapis, satu lapisan kurang lebih setebal 15 cm, pemadatan menggunakan stamper atau vibrator disertai pembasahan untuk mencapai kepadatan yang optimal.
 - d. Penimbunan dapat menggunakan tanah hasil penggalian atau mendatangkan tanah dari luar yang mempunyai mutu baik, tidak bercampur sampah, akar pohon dan bukan tanah lumpur.

PASAL 6

PEKERJAAN PONDASI

6.1 BATU KALI BELAH HITAM

A. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan pondasi batukali merupakan pekerjaan pasangan batukali belah hitam, meliputi pekerjaan pemasangan pondasi batukali belah hitam menerus

B. Standar Pelaksanaan

- 1) SK SNI S-03-1994-03, tentang spesifikasi peralatan pemasangan dinding bata dan plesteran.
- 2) Pt T-03-2000-C, tentang tatacara pengerjaan pasangan dan plesteran dinding.
- 3) SK SNI S-04-1989-F, tentang spesifikasi bahan bangunan A/ bahan bangunan bukan logam.
- 4) SK SNI S-02-1994-04, tentang spesifikasi agregat halus untuk pekerjaan adukan dan plesteran dengan bahan dasar semen .

C. Pelaksanaan Pekerjaan

- 1) Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 hari, Penyedia Barang dan Jasa konstruksi harus menyiapkan rencana kerja pekerjaan pondasi batu belah hitam meliputi volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat, jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan, serta contoh material yang akan dipakai disertai hasil pengujian material untuk mendapat persetujuan dari TPTK dan Konsultan Pengawas, disertai gambar shop drawing.
- 2) Bahan batukali harus memenuhi syarat-syarat :
- 3) Bahan batukali adalah jenis batu hitam yang keras, liat, berat dan berwarna kehitam-hitaman dan mempunyai muka lebih dari 3 (Tiga) sisi.
- 4) Tidak ringan dan porus.
- 5) Bahan asal adalah batu besar yang kemudian dibelah/ dipecah-pecah menjadi ukuran normal menurut tata cara pekerjaan yang bersangkutan.
- 6) Memenuhi Peraturan Umum Pemeriksaan Bahan Bangunan (NI-3-1970).
- 7) Pekerjaan pasangan harus dimulai dengan membuat profil-profil pondasi dari kayu/ bambu pada ujung galian dengan bentuk dan ukuran sesuai dengan penampang pondasi.
- 8) Permukaan dasar pasangan pondasi batu kali harus diberi urugan pasir urug setebal minimal 10 cm dan dipadatkan.
- 9) Spesi pasangan batu belah hitam untuk pondasi memanjang/lajur (staal) digunakan adukan 1 pc : 5ps.
- 10) Bagian sisi samping dari pasangan pondasi batu kali harus diisi penuh dengan spesi atau dibraben.

- 11) Pasangan batu dipasang lurus mengikuti benang yang diikatkan pada profil yang sudah dibuat, sehingga menghasilkan pasangan batu yang lurus dan rapi.

D. Material

- 1) Semen
 - 2) Semen yang dipakai adalah semen 1 tipe.
 - a. Semen harus didatangkan dalam zak yang utuh/tidak pecah, tidak terdapat kekurangan berat dari apa yang tercantum pada zak.
 - b. Semen masih harus dalam keadaan fresh (belum mulai mengeras).
 - c. Penyimpanan semen tidak akan segera digunakan harus menjamin mutu semen, dengan menyediakan tempat penyimpanan yang kedap air dan tertutup rapat.
 - d. Semen yang sudah disimpan lebih dari 6 bulan sejak dibuat perlu diuji sebelum digunakan, jika sudah rusak harus ditolak.
- 3) Batu belah hitam
 - a. Batu belah hitam yang digunakan adalah batu hitam pecah, tidak retak, warna hitam merata dengan permukaan mengkilap.
 - b. Ukuran batu kali belah maksimal 20 cm.
- 4) Agregat halus
 - a. Pasir harus terdiri dari butir-butir yang tajam, kuat dan bersudut.
 - b. Bebas dari bahan-bahan organis, lumpur, tanah lempung dan sebagainya, jumlah kandungan bahan ini maksimal 5% dan tidak mengandung garam.
 - c. Mempunyai variasi besar butir (gradasi) yang baik dengan ditunjukkan dengan nilai Modulus halus butir antara 1,50-3,80.
 - d. Pasir harus dalam keadaan jenuh kering muka.
- 5) Pekerjaan Pondasi Batu Belah Hitam

Bahan batukali harus memenuhi syarat-syarat :

 - a. Bahan batukali adalah jenis batu hitam yang keras, liat, berat dan berwarna kehitam-hitaman dan mempunyai muka lebih dari 3 (Tiga) sisi.
 - b. Tidak ringan dan porus.
 - c. Bahan asal adalah batu besar yang kemudian dibelah/ dipecah-pecah menjadi ukuran normal menurut tata cara pekerjaan yang bersangkutan.
 - d. Memenuhi Peraturan Umum Pemeriksaan Bahan Bangunan (NI-3-1970).
 - 1) Pekerjaan pasangan harus dimulai dengan membuat profil-profil pondasi dari kayu/ bambu pada ujung galian dengan bentuk dan ukuran sesuai dengan penampang pondasi.
 - 2) Permukaan dasar pasangan pondasi batu kali harus diberi urugan pasir urug setebal minimal 10 cm dan dipadatkan.
 - 3) Spesi pasangan batu belah hitam untuk pondasi memanjang/lajur (staal) digunakan adukan 1 pc : 5ps.
 - 4) Bagian sisi samping dari pasangan pondasi batu kali harus diisi penuh dengan spesi atau dibraben.
 - 5) Pasangan batu dipasang lurus mengikuti benang yang diikatkan pada profil yang sudah dibuat, sehingga menghasilkan pasangan batu yang lurus dan rapi.

PASAL 7

PEKERJAAN BEGESTING

A. Ketentuan Umum

- 1.1. Lingkup Pekerjaan
 - a. Kayu dan baja untuk bekisting beton cor ditempat, lengkap dengan perkuatan dan pengukuran-pengukuran yang diperlukan.
 - b. Penyediaan bukaan atau sparing dan sleeve untuk pekerjaan-pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal
 - c. Penyediaan Waterstops
 - d. Penyediaan angkur-angkur untuk hubungan dengan pekerjaan lain.
- 1.2. Peraturan-peraturan
 - a. Standar Indonesia
 1. Peraturan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI) – 1982, NI – 3
 2. Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia (PPKI) – 1961, NI – 5
 3. Peraturan Standar Beton 1991 (SK.SNI T-15-1991-03)
 - b. ACI: American Concrete Institute, USA
 1. 303 – Guide to Cast In place Architectural Concrete Practice
 2. 318 – Building Code Requirements for Reinforced Concrete
 3. 347 – Recommended Practice for Concrete Form Work
 4. SP4, Special publication 34 – Form Work for Concrete
- 1.3. Shop Drawing
 - a. Dimana diperlukan, menurut Direksi Lapangan atau Perencana, harus dibuat Shop Drawing.
 - b. Siapkan shop drawing tipikal untuk tiap rancangan bekisting yang berbeda, yang memperlihatkan:
 - dimensi
 - metode konstruksi
 - bahan
 - hubungan dan ikatan-ikatan (ties)

B. Ketentuan Bahan

- 2.1 Bekisting Beton Biasa (Non Ekspose)
 - a. Plywood $t = 12$ mm.
 - b. Paku, angkur dan sekrup-sekrup; ukuran sesuai dengan keperluan dan cukup kuat untuk menahan bekisting agar tidak bergerak ketika dilakukan pengecoran.
- 2.2 Bekisting Beton Ekspose
 - a. Plywood; untuk dinding, balok dan kolom persegi, tebal 9 mm.
 - b. Baja lembaran, tebal minimal 1,2 mm, untuk kolom-kolom bundar.

- c. Form ties; baja yang mudah dilepas (snap-off metal). Panjang fixed atau adjustable, dapat terkunci dengan baik dan tidak berubah saat pengecoran. Lubang yang terjadi pada permukaan beton setelah form ties dibuka tidak boleh lebih dari 1 inch (25 mm).
- d. Form Release Agent; minyak mineral yang tidak berwarna, yang tidak menimbulkan karat pada permukaan beton dan tidak mempengaruhi rekatan maupun warna bahan finishing permukaan beton.
- e. Chamfer Strips, terbuat dari jenis kayu kelas II, dibentuk meneurut rencana beton pada gambar.

2.3 Syarat-syarat Umum Bekisting

- a. Tidak mengalami deformasi. Bekisting harus cukup tebal dan terikat kuat.
- b. Kedap air; dengan menutup semua celah dengan tape.
- c. Tahan terhadap getaran vibrator dari luar maupun dari dalam bekisting

C. Ketentuan Pelaksanaan

3.1 Pemasangan Bekisting

- a. Tentukan jarak, level dan pusat (lingkaran) sebelum memulai pekerjaan. Pastikan ukuran-ukuran ini sudah sesuai dengan gambar.
- b. Pasang bekisting dengan tepat dan sudah diperkuat (bracing), sesuai dengan design dan standard yang telah ditentukan; sehingga bisa dipastikan akan menghasilkan beton yang sesuai dengan kebutuhan-kebutuhan akan bentuk, keseluruhan dan dimensi.
- c. Hubungan-hubungan antara papan bekisting harus lurus dan harus dibuat kedap air, untuk mencegah kebocoran adukan atau kemungkinan deformasi bentuk beton. Hubungan-hubungan ini harus diusahakan seminimal mungkin.
- d. Bekisting untuk dinding pondasi dan sloof harus dipasang pada kedua sisinya. Pemakaian pasangan bata untuk bekisting pondasi harus atas seijin Direksi Lapangan. Semua tanah yang mengotori bekisting pada sisi pengecoran harus dibuang.
- e. Perkuat-perkuat pada bukaan-bukaan dibagian-bagian yang struktural yang tidak diperlihatkan pada gambar harus mendapatkan pemeriksaan dan persetujuan dari Direksi.
- f. Pada bagian-bagian yang akan terlihat, tambahkan pinggulan-pinggulan (chamfer strips) pada sudut-sudut luar (vertikal dan horisontal) dari balok, kolom dan dinding.
- g. Bekisting harus memenuhi toleransi deviasi maksimal berikut :
 - 1. Deviasi garis vertikal dan horisontal :
 - 4 mm, pada jarak 3000 mm.
 - 8 mm, pada jarak 6000 mm.
 - 16 mm, pada jarak 12000 mm, atau lebih.

2. Deviasi pada pemotongan melintang dari dimensi kolom/balok, ketebalan plat 4 mm.
 - h. Aplikasi bahan pelepas acuan (form release agent) harus sesuai dengan rekomendasi pabrik. Aplikasi harus dilaksanakan sebelum pemasangan besi beton, angkur-angkur dan bahan-bahan tempelan (embedded item) lainnya. Bahan yang dipakai dan cara aplikasinya tidak boleh menimbulkan karat atau mempengaruhi warna permukaan beton.
 - i. Dimana permukaan beton yang akan dilapisi bahan yang bisa rusak terkena bahan pelepas acuan; bahan pelepas acuan tidak boleh dipakai. Untuk itu, dalam hal bahan pelepas acuan tidak boleh dipakai, sisi dalam bekisting harus dibasahi dengan air bersih. Dan permukaan ini harus dijaga selalu basah sebelum pengecoran beton.
- 3.2 Sisipan (insert), Rekatan (embedded) dan buka (Opening).
- a. Sediakan bukaan pada bekisting dimana diperlukan untuk pipa, conduits, sleeves dan pekerjaan lain yang akan merekat pada atau melalui / merembes beton.
 - b. Pasang langsung pada bekisting alat-alat atau yang pekerjaan lain yang akan di cor langsung pada beton.
 - c. Koordinasi bagian dari pekerjaan lain yang terlibat ketika membentuk atau menyediakan bukaan, slots, recessed, sleeves, bolts, angkur dan sisipan-sisipan lainnya. Jangan laksanakan pekerjaan diatas jika tidak secara jelas atau khusus ditunjukkan pada gambar yang berhubungan.
 - d. Pemasangan water stops harus kontinyu (tidak terputus dan tidak mengubah letak besi beton).
 - e. Sediakan bukaan sementara pada beton dimana diperlukan guna pembersihan dan inspeski. Tempatkan bukaan dibagian bawah bekisting guna memungkinkan air pembersih keluar dari bekisting. Penutup bukaan sementara ini harus dengan bahan yang memungkinkan merekat rapat, rata dengan permukaan dalam bekisting, sehingga sambungannya tidak akan tampak pada permukaan beton ekspose.
- 3.3 Kontrol Kualitas.
- a. Periksa dan kontrol bekisting yang dilaksanakan telah sesuai dengan bentuk beton yang diinginkan, dan perkuatan-perkuatannya guna memastikan bahwa pekerjaan telah sesuai dengan rancangan bekisting, wedgeeties, dan bagian-bagian lainnya aman.
 - b. Informasikan pada Direksi Lapangan jika bekisting telah dilaksanakan, dan telah dibersihkan, guna pelaksanaan pemeriksaan. Mintakan persetujuan Direksi terhadap bekisting yang telah dilaksakan sebelum dilaksanakan pengecoran beton.
 - c. Untuk permukaan beton ekspose, pemakaian bekisting kayu lebih dari 2 kali tidak diperkenankan. Penambahan pada bekisting, juga tidak diperkenankan kecuali pada bukaan-bukaan sementara yang diperlukan.

- d. Bekisting yang akan dipakai ulang harus mendapatkan persetujuan sebelumnya dari Direksi Lapangan.

3.4 Pembersihan

- a. Bersihkan bekisting selama pemasangan, buang semua benda-benda yang tidak perlu. Buang bekas-bekas potongan, kupasan dan puing dari bagian dalam bekisting. Siram dengan air, menggunakan air bertekanan tinggi, guna membuang benda-benda asing yang masih tersisa pastikan bahwa air dan puing-puing tersebut telah mengalir keluar melalui lubang pembersih yang disediakan.
- b. Buka bekisting secara kontinyu dan sesuai dengan standard yang berlaku sehingga tidak terjadi beban kejut (*shock load*) atau ketidak seimbangan beban yang terjadi pada struktur.
- c. Pembukaan bekisting harus dilakukan dengan hati-hati, agar peralatan-peralatan yang dipakai untuk membuka tidak merusak permukaan beton.
- d. Untuk yang akan dipakai kembali, bekisting-bekisting yang telah dibuka harus disimpan dengan cara yang memungkinkan perlindungan terhadap permukaan yang akan kontak dengan beton tidak mengalami kerusakan.
- e. Dimana diperlukan perkuatan-perkuatan pada komponen-komponen struktur yang telah dilaksanakan guna memenuhi syarat pembebanan dan konstruksi sehingga pekerjaan-pekerjaan konstruksi di lantai-lantai di atasnya bisa dilanjutkan. Pembukaan penunjang bekisting hanya bisa dilakukan setelah beton mempunyai 75 % dari kuat tekan 28 hari (28 day compressive strength) yang diperlukan.
- f. Bekisting-bekisting yang dipakai untuk mematangkan (*curing*) beton, tidak boleh dibongkar sebelum dinyatakan matang oleh Direksi.

PASAL 8

PEKERJAAN BETON STRUKTUR

A. Ketentuan Umum

- 1) Persyaratan-persyaratan konstruksi beton, istilah teknik dan atau syarat-syarat pelaksanaan pekerjaan beton secara umum menjadi satu kesatuan dalam persyaratan teknis ini. Di dalam segala hal yang menyangkut pekerjaan beton dan struktur beton harus sesuai dengan standar-standar yang berlaku.
- 2) Penyedia Barang dan Jasa Konstruksi wajib melaksanakan pekerjaan ini dengan ketepatan dan presisi tinggi, sebagaimana tercantum di dalam persyaratan teknis ini, gambar-gambar rencana, dan atau instruksi-instruksi yang dikeluarkan oleh Konsultan Pengawas.
- 3) Semua material yang digunakan di dalam pekerjaan ini harus merupakan material yang kualitasnya teruji dan atau dapat dibuktikan memenuhi ketentuan yang disyaratkan.
- 4) Penyedia Barang dan Jasa Konstruksi wajib melakukan pengujian beton yang akan digunakan di dalam pekerjaan ini. Termasuk dalam hal ini membuat 1 sampel beton dan slump. Apabila memiliki referensi / formulasi mix design yang pernah dilakukan pada proyek lain yang mutunya sesuai dengan mutu beton yang disyaratkan pada pekerjaan ini boleh dipakai sebagai sampel trial mix.
- 5) Seluruh material yang oleh Konsultan Pengawas dinyatakan tidak memenuhi syarat harus segera dikeluarkan dari lokasi kegiatan dan tidak diperkenankan menggunakan kembali.

B. Lingkup Pekerjaan

- 1) Pekerjaan sloof adalah pekerjaan pembuatan sloof beton bertulang sesuai dengan gambar perencanaan, baik dimensi sloof maupun besi yang akan digunakan.
- 2) Pekerjaan beton kolom adalah pekerjaan pembuatan beton kolom beton bertulang sehingga menghasilkan beton kolom sesuai gambar rencana.
- 3) Pekerjaan beton balok adalah pekerjaan pembuatan beton bertulang balok (balok lantai, balok ring, balok leufel dan konsol beton) sehingga menghasilkan beton balok sesuai gambar rencana, baik dimensi balok maupun pembesiannya.
- 4) Pekerjaan beton plat adalah pekerjaan pembuatan beton bertulang plat (plat atap, dan plat kantilever) sehingga menghasilkan beton plat sesuai gambar rencana, baik dimensi plat maupun pembesiannya.

C. Standar Pelaksanaan

- 1) SK SNI S-04-1989-F, tentang spesifikasi bahan bangunan bagian A/ bahan bangunan bukan beton.
- 2) SK SNI S-05-1989-F, tentang spesifikasi bahan bangunan bagian B/ bahan bangunan dari besi/baja.
- 3) SK SNI S-04-1989-F tentang spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A/ Bahan Bangunan Bukan Logam)
- 4) SNI M-26-1990-F, tentang metode pengujian dan pengambilan contoh untuk campuran beton segar.
- 5) SK SNI-T-15-1990-03, tentang cara pembuatan rencana campuran beton normal.
- 6) SK SNBI S-18-1990-03, tentang spesifikasi bahan tambahan untuk beton.
- 7) SK SNI T-28-1991-03, tentang tata cara pengadukan pengecoran beton.
- 8) Pd-T-27-1990-03, tentang tata cara pendetailan penulangan beton.
- 9) SK SNI M-62-1990-03, tentang metode pembuatan dan perawatan benda uji beton di laboratorium.
- 10) SNI 03-1974-1990, tentang metode pengujian kuat tekan beton.
- 11) SNI 07-2529-1991, tentang metode pengujian kuat tarik baja beton.
- 12) SNI 03-4146-1996. tentang metode pengujian slump beton.

D. Pelaksanaan Pekerjaan

- a. Pekerjaan galian tanah pondasi
 - 1) Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 (Dua) hari, Penyedia Barang dan Jasa Konstruksi harus menyiapkan rencana kerja pekerjaan galian tanah meliputi volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat, jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan untuk mendapat persetujuan dari PPK dan Konsultan Pengawas, disertai gambar shop drawing.
 - 2) Kedalaman dan bentuk galian harus sesuai dengan gambar perencanaan.
 - 3) Penempatan tanah bekas galian tidak boleh mengganggu pekerjaan lain.
- b. Pekerjaan urug pasir bawah pondasi
 - 1) Setelah penggalian tanah sesuai dengan gambar rencana, dihamparkan urug pasir bawah pondasi dengan menggunakan pasir urug.
 - 2) Urug pasir bawah pondasi ini digunakan sebagai landasan untuk meletakkan lantai kerja.
 - 3) Tebal urug pasir bawah pondasi adalah 5 cm sesuai gambar rencana.
- c. Pekerjaan rabat beton lantai kerja
 - 1) Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 (Dua) hari, Penyedia Barang dan Jasa Konstruksi harus menyiapkan rencana kerja pekerjaan lantai kerja.

- 2) Rencana Kerja tersebut meliputi volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat, jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan, serta contoh material yang akan dipakai disertai sertifikat hasil pengujian material untuk mendapat persetujuan dari PPK dan Konsultan Pengawas, disertai shop drawing.
 - 3) Lantai kerja dibuat dengan beton K-100 atau $f'c$ 7,4 Mpa
 - 4) Untuk beton lantai kerja digunakan kerikil bulat ukuran 2-3 cm.
 - 5) Tebal lantai kerja 7 cm atau sesuai dengan gambar rencana.
 - 6) Lantai kerja harus rata dan diperiksa kemiringannya dengan waterpass.
- d. Pekerjaan pembesian
- 1) Contoh material besi tulangan yg akan dipakai harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas dan dilakukan uji tes kuat tarik besi. Material besi tulangan yang dipakai harus memenuhi spesifikasi yg ditentukan untuk besitulangan ≥ 12 mm minimal $f_y = 4200$ kg/cm² dan besi tulangan < 12 mm $f_y = 2400$ kg/cm².
 - 2) Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 (Dua) hari, Penyedia Barang dan Jasa Konstruksi harus menyiapkan rencana kerja meliputi alat, tenaga, alur kerja, jadwal dan shop drawing yang menunjukkan diameter besi, jumlah besi dan jarak pembesian pada area yang akan dicor.
 - 3) Permukaan tulangan harus dibersihkan dan dijaga agar bebas dari kotoran, lemak, minyak dan karat beton kering, oli dan material lain yang mengurangi lekatan (bonding) antara besi dan beton.
 - 4) Pembengkokan besi (bending slope), dengan kemiringan 1 : 6 membengkok atau meluruskan batang tulangan harus dilakukan dalam keadaan dingin.
 - 5) Substitusi atau penggantian diameter tulangan, disebabkan Penyedia Barang/ Jasa tidak berhasil memperoleh diameter tulangan yang ditetapkan dalam gambar, dapat dilakukan atas persetujuan PPK dan Konsultan Pengawas
 - 6) Pemasangan tulangan yang mencakup besarnya diameter dan jumlah batang tulangan, harus mengikuti ketentuan dalam gambar. Jarak antara sisi luar tulangan dengan cetakan beton (tebal selimut beton) sedikitnya 2½ cm, yang dijaga jaraknya dengan memasang beton decking.
 - 7) Menyambung batang tulangan dan panjang penyaluran dapat dilakukan dengan ketentuan panjang sambungan dan panjang penyaluran adalah minimal 40 kali diameter tulangan pokok yang dilakukan penyambungan.
 - 8) Ujung tulangan polos harus dihak (ditekuk) pada ujungnya 135° dari keadaan lurus
 - 9) Besi tulangan satu dengan yang lain atau dengan sengkang harus diikat bendrat dengan kuat agar tidak bergeser.
 - 10) Pada tulangan plat diberi kursi-kursi besi diameter minimal 10 mm (spacer) dan dipasang ganjal tahu-tahu beton tebal 2,5 cm dengan jarak 60 cm.

e. Las

- 1) Bila diperlukan atau disetujui, pengelasan tulangan beton harus sesuai dengan Reinforcement Steel Welding Code (AWS D 12.1).
- 2) Pengelasan tidak boleh dilakukan pada pembengkakan di suatu batang, pengelasan pada persilangan (las titik) harus diijinkan kecuali seperti di anjurkan atau disahkan oleh Direksi Lapangan.
- 3) ASTM specification harus dilengkapi dengan keperluan jaminan kehandalan kemampuan las dengan cara ini.

f. Sambungan Mekanik

Bila jumlah luas tulangan kolom melampaui rasio 3% dari luas penampang kolom dengan menggunakan diameter 32 mm, sambungan mekanik untuk tulangan (pada kolom) harus disediakan dan dipakai.

g. Pekerjaan bekisting/ cetakan

- 1) Bekisting/ cetakan beton harus mudah dipasang dan dibongkar dan cukup kuat untuk menahan berat beton sendiri.
- 2) Pekerjaan Bekisting khusus untuk pondasi dapat menggunakan pasangan bata.
- 3) Bahan bekisting/ cetakan menggunakan multiplek dan usuk dari kayu meranti/ kayu kelas III serta harus memenuhi syarat-syarat kekuatan kerapatan dan mempunyai permukaan yang baik untuk pekerjaan finishing.
- 4) Penyedia barang/ jasa harus memberikan contoh-contoh bahan yang akan digunakan untuk cetakan beton untuk mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas dan PPK.
- 5) Pelaksanaan pekerjaan.
 - Sebelum memulai pekerjaan, Penyedia Barang dan Jasa konstruksi harus menyiapkan rencana kerja meliputi alat, tenaga, alur kerja, jadwal pekerjaan dan shop drawing.
 - Panel bekisting diperiksa sesuai dengan shop drawing.
 - Sambungan panel bekisting harus rapat dengan ditutup seal tape atau sejenisnya supaya air semen tidak keluar lewat sambungan panel.
 - Bekisting harus diperiksa kevertikalan dan kelurusannya dengan lot dan tarikan benang.
 - Level lantai bekisting diperiksa dengan alat ukur terhadap level finish.
 - Untuk kebutuhan instalasi ME, lebar sparing maksimal 10 cm (khusus pada sloof).
 - Untuk kebutuhan instalasi ME luas total sleeve/ pipa maksimum 4% dari luas penampang sloof/ kolom/ balok.

h. Steger/ perancah/ stoetwerk

Untuk steger/ perancah/ *stoetwerk* digunakan schafolding.

i. Pelaksanaan cor beton

1) Pengerjaan beton

- Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 (Dua) hari, Penyedia Barang dan Jasa Konstruksi harus menyiapkan rencana kerja pelaksanaan cor beton, volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat, jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan, serta contoh material yang akan dipakai, job mix design beton dari vendor disertai sertifikat hasil uji coba laboratorium untuk masing-masing bahan/ material, dan mendapat persetujuan dari PPK dan Konsultan Pengawas disertai gambar shop drawing.
- Beton struktur menggunakan mutu K-250 untuk f'c 21 Mpa, sloof, kolom, balok dan lantai beton, untuk mutu beton K-250 menggunakan beton ready mix atau site mix (komposisi berdasarkan *Mix Design/Trial Mix*). Kecuali untuk kolom praktis dan balok praktis/ balok lateu dengan tegangan hancur minimum 175 kg/cm² digunakan beton mutu K-175 atau f'c 14,5 Mpa beton site mix.
- Sebelum dicor, lantai kerja harus bersih dari sisa-sisa pekerjaan sebelumnya atau kotoran-kotoran.
- Material bekisting sudah dilapisi dengan oli bekas (non ekspose) agar beton tidak melekat pada cetakan dan mudah dibuka, untuk bekisting bekas yang akan dipakai ulang harus dirawat sehingga layak digunakan.
- Bila diperlukan stek untuk penulangan di atasnya, panjang stek minimal 40 kali diameter tulangan pokok.
- Pengatur jarak penutup beton harus terpasang pada tempatnya dan batas ketinggian cor harus ditandai dengan jelas.

2) Adukan/ adonan beton

- Semua beton ready mix harus disuplai dari perusahaan yang disetujui oleh PPK dan Konsultan Pengawas.
- Beton ready mix harus dicor pada tempatnya dalam waktu maksimal sesuai dengan aturan setting time rekomendasi dari batching plant beton dihitung mulai truck mixer keluar dari plan sampai keluar dari proyek.
- Pada penggunaan adukan beton ready mix, Penyedia Barang dan Jasa harus mendapat ijin lebih dahulu dari PPK dan Konsultan Pengawas, dengan terlebih dahulu mengajukan calon nama dan alamat supplier untuk beton ready mix tadi. Dalam hal ini Penyedia Barang dan Jasa tetap bertanggung jawab penuh bahwa adukan yang disuplai benar-benar memenuhi syarat dalam spesifikasi ini serta menjaminkualitas yang kontinyu pada setiap pengiriman.

- Segala tes yang harus dilakukan di lapangan harus tetap dijalankan, dan Konsultan Pengawas akan menolak supply beton ready mix bilamana diragukan kualitasnya. Semua risiko dan biaya sebagai akibat dari hal tersebut di atas, sepenuhnya menjadi tanggung jawab Penyedia Barang dan Jasa.
- Penyedia barang/Jasa harus membuat adukan (adonan) beton menurut komposisi adukan dan proporsi antara split, semen, pasir dan air dan bertanggung jawab penuh atas kekuatan beton yang dipersyaratkan.
- Penggunaan air harus sedemikian rupa sehingga dapat menghasilkan beton yang dapat memberikan daya lekat yang baik dengan besi beton.
- Adukan (adonan) beton yang dibuat setempat (site mixing) menurut ketentuan dari hasil mixed design test dari Laboratorium Bahan Konstruksi Teknis independen. Adukan beton yang dibuat setempat (site mixing) harus memenuhi ketentuan:
 - ✓ Adukan beton dibuat dengan menggunakan alat pengaduk mesin (beton mollen), type dan kapasitasnya mendapat persetujuan.
 - ✓ Kecepatan mengaduk sesuai dengan rekomendasi dari pabrik pembuat mesin tersebut.
 - ✓ Jumlah adukan beton tidak melebihi kapasitas mesin pengaduk.
 - ✓ Lama pengadukan tidak kurang dari 2 (Dua) menit sesudah semua bahan berada dalam mesin pengaduk.
 - ✓ Mesin pengaduk yang tidak dipakai lebih dari 30 (Tiga puluh) menit harus dibersihkan dahulu.
 - ✓ Alat kerja berupa mesin pengaduk, sekop, takaran material, dan alat pengangkutan adukan beton harus dalam kondisi siap pakai dan telah disiapkan cadangannya.
- Bila dilakukan pengecoran beton pada malam hari harus disediakan penerangan yang cukup dan dipersiapkan pelindung hujan.
- Pengadukan dilakukan dengan mesin pengaduk, untuk mendapatkan beton yang homogen. Adukan diangkut ke tempat penuangan sebelum semen mulai berhidrasi dan selalu dijaga agar tidak ada bahan-bahan yang tumpah atau memisah dari campuran.
- Pengadukan beton, untuk beton struktur diupayakan menggunakan campuran beton dari ready mix dan harus mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas dan PPK.
- Penuangan adukan beton harus terus menerus agar didapatkan beton yang monolit. Selama penuangan beton, cetakan maupun tulangan dijaga agar tidak berubah posisi, kevertikalan bekisting harus selalu diperiksa selama pengecoran.

- Air yang digunakan untuk bahan adukan beton, adukan pasangan, bahan pencuci agregat dan untuk curing beton harus air tawar yang bersih dari bahan-bahan yang berbahaya dari penggunaannya seperti minyak, alkali, sulfat, bahan organis, garam dan slit (lanau).
- Penyedia Barang/ Jasa tidak diperkenankan menggunakan air dari rawa, sumber air yang berlumpur, ataupun air laut. Tempat pengambilan harus dapat menjaga kemungkinan terbawanya material-material yang tidak diinginkan seperti di atas.
- Penggunaan air kerja harus mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas.

3) Pengecoran beton

- Pengecoran beton dapat dilaksanakan setelah semua sarana siap, perancah, cetakan (bekisting), tulangan, beton decking serta komponen lain yang direncanakan tertanam dalam beton terpasang dengan sempurna, seluruh permukaan bidang yang akan dicor telah dibersihkan.
- Adukan beton harus secepatnya dibawa ke tempat pengecoran dengan menggunakan cara/ metode yang sepraktis mungkin, sehingga tidak memungkinkan adanya pengendapan agregat dan tercampurnya kotoran-kotoran atau bahan-bahan lain dari luar.
- Penggunaan alat-alat pengangkut mesin haruslah mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas dan PPK sebelum alat-alat tersebut didatangkan ke lokasi pekerjaan.
- Semua alat pengangkut yang akan dipergunakan sebelumnya harus dibersihkan terlebih dulu dari segala kotoran serta sudah disetujui oleh Konsultan Pengawas dan PPK.
- Pengecoran dilakukan selapis demi selapis dan tidak dibenarkan menuangkan adukan dengan menjatuhkan dari suatu ketinggian yang akan menyebabkan pengendapan agregat kasar terlebih dahulu.
- Dalam keadaan khusus pengecoran diperbolehkan menuang dari suatu ketinggian maksimum (tinggi jatuh) setinggi 1,5 m (untuk pengecoran kolom-kolom struktur).
- Pengecoran dilakukan secara terus menerus (kontinyu/ tanpa henti).
- Jika memang terpaksa adanya pemberhentian cor beton, pemberhentian cor beton adalah di seperempat bentang.
- Adukan yang tidak dicor (ditinggalkan) dalam waktu lebih dari 30 menit setelah keluar dari mesin adukan yang tumpah selama pengangkutan tidak boleh dipakai untuk cor.

- Pada pengecoran baru (sambungan antara beton lama dengan beton baru) permukaan beton lama terlebih dulu harus dibersihkan dan dikasarkan dengan menyikat menggunakan sikat kawat baja sampai agregat kasar tampak, kemudian disiram dengan air semen yang cukup kental. Tempat penghentian cor beton harus mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas dan PPK.
 - Tidak diijinkan adanya beton yang mengalami keretakan atau pecah, besi tulangan yang tidak tertutup beton, adanya sarang krikil serta bentuk yang tidak diinginkan. Apabila terjadi keadaan yang demikian beton harus dibongkar dan selanjutnya diganti atau diperbaiki.
 - Pada pengecoran seluruh plat lantai menggunakan pompa.
 - Pemakaian aditif dikonsultasikan pada Konsultan Pengawas sebelum digunakan.
- 4) Pemadatan beton
- Selama pengecoran, beton dipadatkan dengan menggunakan vibrator. Penggunaan alat ini tidak boleh merusak acuan/ cetakan beton dan tidak boleh merusak posisi besi tulangan.
 - Pemadatan beton manual dengan ditusuk tidak boleh mencapai ketebalan 15 cm. Pemadatan dengan alat getar tidak boleh menyentuh bekisting dan atau tulangan.
 - Pemadatan beton secara berlebihan akan menyebabkan pengendapan agregat/ segregasi, kebocoran-kebocoran pada acuan dan lain-lain harus dihindarkan.
- 5) Slump test
- Selama pengecoran harus selalu ada pekerja yang melakukan slump test dalam bentuk kerucut abrams untuk mengukur kelencakan atau kekentalan campuran beton dan membuat benda uji beton dengan cetakan berupa silinder.
 - Setiap benda uji beton harus dituliskan sewaktu masih basah, tanggal/ bulan/ tahun dan macam/ jenis beton strukturnya.
 - Kekentalan adukan ditentukan dengan nilai slump sebesar 10 ± 2 cm, pengukuran nilai slump dengan kerucut abrams.
- 6) Test uji beton
- Untuk keperluan test kuat desak beton, diadakan pengambilan contoh beton segar.
 - Cetakan berbentuk silinder dengan ukuran tinggi 30 cm dengan diameter 15 cm. Pengambilan adukan beton, peretakan silinder coba dan curingnya harus di bawah Pengawasan. Sample diambil tiap 5 m³, prosedurnya harus memenuhi syarat-syarat dalam Peraturan Beton Indonesia (NI.2-1971)
 - Pengambilan contoh beton segar dilakukan langsung dari mesin aduk setelah pengadukan selesai.

- Bila pengambilan dilakukan dari truk aduk, dilakukan sebanyak 3 kali atau lebih dalam selang waktu ketika penuangan beton dari dalam pengaduk (awal, tengah dan akhir).
 - Untuk beton struktur antara lain foot plat, kolom utama, balok utama, plat lantai, setiap macam pekerjaan harus dilakukan test uji beton desak.
 - Benda uji beton harus dibuat sebanyak minimal 1 (satu) buah untuk setiap pengecoran 5m³ beton. Pada benda uji harus dicantumkan Pengawasan tanggal/bulan/tahun dan jenis/macam pekerjaan struktur (foot plat, balok ikat/sloof, kolom struktur, balok lantai, plat lantai, ring balk, dan lain sebagainya). Tulisan harus asli/tidak ada rekayasa. Harus ada petugas khusus untuk melakukan test nilai slump dan membuat benda uji.
 - Pengujian silinder percobaan harus dilakukan di laboratorium yang disetujui Konsultan Pengawas, dengan usia uji beton meliputi 7, 14, dan 28 hari.
- 7) Curing dan perlindungan beton
- Beton harus dilindungi terhadap matahari selama berlangsungnya proses pengerasan, pengeringan oleh angin, hujan atau aliran air dan kerusakan secara mekanis atau pengeringan sebelum waktunya.
 - Semua permukaan beton harus dijaga tetap basah terus menerus selama 14 (empat belas) hari. Khusus untuk kolom, maka curing beton dapat dilakukan dengan cara menutupi dengan karung basah/ plastik sedangkan untuk lantai selama 7 (Tujuh) hari pertama dengan cara menutupi dengan karung basah atau menyemprotkan/ menggenangi dengan air pada permukaan beton tersebut.
 - Terutama pada pengecoran beton pada waktu cuaca panas, curing dan perlindungan atas beton harus lebih diperhatikan. Penyedia Barang dan Jasa Konstruksi bertanggung jawab atas retaknya beton karena susut akibat kelalaian ini.
 - Konstruksi beton secara natural harus diusahakan secepat mungkin. Beton yang keropos/ bocor harus diperbaiki. Prosedur perbaikan beton yang keropos harus mendapat persetujuan PPK dan Konsultan Pengawas, dan Penyedia Barang dan Jasa Konstruksi tidak dikenakan biaya tambahan untuk perbaikan tersebut.
- j. Pembongkaran bekisting/ cetakan beton
- Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 (Dua) hari, Penyedia Barang dan Jasa Konstruksi harus menyiapkan rencana kerja pekerjaan pembongkaran bekisting dan perawatan beton meliputi volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat, jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan, untuk mendapat persetujuan dari PPK dan Konsultan Pengawas.
 - Cetakan beton harus dibongkar dengan cara yang sedemikian rupa sehingga dapat menjamin keselamatan penuh atas struktur-struktur yang dicetak dengan memperhatikan persyaratan-persyaratan minimal sebagai berikut :

- ✓ Alat yang digunakan untuk membongkar bekisting tidak boleh merusak permukaan beton.
- ✓ Beton harus dilindungi dari pengaruh panas, hingga tidak terjadi penguapan cepat.
- ✓ Dalam hal apapun cetakan beton pada jenis struktur ini tidak boleh dibongkar sebelum ada ijin dari Konsultan Pengawas.
- Beton harus dibasahi paling sedikit selama 14 (Empat belas) hari setelah pengecoran.
- Pembongkaran bekisting atas dasar persetujuan PPK dan Konsultan Pengawas.

k. Perbaikan Beton

- 1) Penyedia Barang dan Jasa Konstruksi harus meminta Konsultan Pengawas untuk memeriksa permukaan beton segera setelah pembongkaran acuan.
- 2) Penyedia Barang/Jasa, atas biayanya harus mengganti beton yang tidak sesuai dengan garis, detail atau elevasi yang telah ditentukan atau yang rusaknya berlebihan. (Tidak diijinkan menambal, mengisi, memulas, memperbaiki, mengganti beton ekspos kecuali atas petunjuk Konsultan Pengawas).
- 3) Semua beton yang membentuk permukaan harus memiliki penyelesaian cor di tempat menggunakan acuan khusus. Lubang pengikat harus ditutup. Permukaan ekspos dan permukaan yang akan dicat harus bersih dari tambalan, memiliki sirip-sirip dan tetesan adukan yang tersikat halus, dan memiliki permukaan yang bebas dari lapisan penutup dan debu.
- 4) Keropos, lubang atau sambungan dingin harus diperbaiki segera setelah pembongkaran acuan. Bahan tambalan harus kohesif, tidak berkerut dan melebihi kekuatan beton. Beton kropos tidak boleh ditambal manual, menambalan harus digrouting/ injection dengan mesin tekanan hydrolis.
- 5) Singkirkan cacat, karat, noda atau beton ekspos yang luntur warnanya atau beton yang akan dicat dengan :
 - a. Semprotan pasir ringan
 - b. Pembersihan dengan larutan lembut sabun deterjen dan air yang diaplikasikan dengan menggosok secara keras dengan sikat lembut, kemudian disiram dengan air.
 - c. Hilangkan noda karat dengan mengaplikasikan pasta asam oksalid, biarkan sejenak, dan sikat dengan kikir yang disetujui.
 - d. Pembersihan dengan larutan asal muriatik yang mengandung tidak kurang dari 2 % dan tidak lebih dari 5 % asal dalam volume, yang diaplikasikan pada permukaan yang sebelumnya telah dilembabkan dengan air bersih.
 - e. Hilangkan asam. Lindungi bahan metal atau lainnya yang dapat rusak karena asam.
 - f. Tambalan semen.
 - g. Mengikir dan menggerinda.

I. Pemasangan Pipa dan Lain-lain Dalam Beton

- 1) Penempatan saluran/ pemipaan harus sedemikian rupa sehingga tidak mengurangi kekuatan struktur dengan memperhatikan persyaratan SK-SNI T-15-1991-03.
- 2) Tidak diperkenankan untuk menanam pipa dan lain-lain dalam bagian struktur beton bila tidak ditunjukkan secara detail dalam gambar. Dalam beton perlu dipasang selongsong pada tempat-tempat yang dilewati pipa.
- 3) Bila tidak ditentukan secara detail atau ditunjukkan dalam gambar, tidak dibenarkan untuk menanam saluran listrik dalam struktur beton.
- 4) Apabila dalam pemasangan pipa-pipa, saluran listrik, bagian-bagian yang tertanam dalam beton dan lain-lain terhalang oleh adanya baja tulangan yang terpasang, maka Pemborong harus mengkonsultasikan hal ini dengan Konsultan Pengawas.
- 5) Tidak dibenarkan untuk membengkokkan atau menggeser atau memindahkan baja tulangan tersebut dari posisinya untuk memudahkan dalam melewati pipa-pipa saluran tersebut tanpa ijin tertulis dari Konsultan Pengawas.
- 6) Semua bagian atau peralatan yang ditanam dalam beton seperti angkur-angkur, kait dan pekerjaan lain yang ada hubungannya dengan pekerjaan beton, harus sudah dipasang sebelum pencoran dilaksanakan.
- 7) Bagian-bagian atau peralatan tersebut harus dipasang dengan tepat pada posisinya dan diusahakan agar tidak bergeser selama pencoran beton dilakukan.
- 8) Pemborong utama harus memberitahukan serta memberi kesempatan kepada pihak lain untuk memasang bagian/ peralatan tersebut sebelum pencoran beton dilaksanakan.
- 9) Rongga-rongga kosong atau bagian-bagian yang harus tetap kosong pada benda atau peralatan yang akan ditanam dalam beton, yang mana rongga tersebut harus tidak terisi beton, harus ditutupi dengan bahan lain yang mudah dilepas nantinya setelah pelaksanaan pencoran beton

E. Cacat-cacat pada Pekerjaan Beton Struktur

- 1) Bila penyelesaian pekerjaan, bahan yang digunakan atau keahlian dalam pengerjaan setiap bagian pekerjaan tidak memenuhi persyaratan-persyaratan yang tercantum dalam persyaratan teknis, maka bagian pekerjaan tersebut harus digolongkan sebagai cacat pekerjaan.
- 2) Semua pekerjaan yang digolongkan demikian harus dibongkar dan diganti sesuai dengan yang dikehendaki oleh Konsultan Pengawas.
- 3) Seluruh pembongkaran dan pemulihan pekerjaan yang digolongkan cacat tersebut serta semua biaya yang timbul akibat hal itu seluruhnya menjadi beban Pemborong.

F. Material

- 1) Semen
 - 1) Semen yang dipakai adalah semen jenis Portland Cement (PC) yang setara dengan Holcim, Gresik, Tiga roda .
 - 2) Harus dipakai 1 (Satu) merk semen untuk seluruh pekerjaan.
 - 3) Semen harus didatangkan dalam zak yang utuh/ tidak pecah, tidak terdapat kekurangan berat dari apa yang tercantum pada zak.
 - 4) Semen masih harus dalam keadaan fresh (belum mulai mengeras).
 - 5) Semen yang sudah disimpan lebih dari 6 (Enam) bulan sejak dibuat perlu diuji sebelum digunakan, jika sudah rusak harus ditolak.
- 2) Agregat kasar
 - 1) Harus berupa batu pecah (split) yang mempunyai susunan gradasi yang baik, cukup syarat kekerasannya dan padat (tidak porus), dengan tekstur permukaan kasar, butir-butirnya tajam, kuat dan bersudut.
 - 2) Ukuran maksimum dari agregat kasar tidak lebih dari 2/3 dan tidak lebih besar dari 3/4 jarak bersih antar baja tulangan atau jarak baja tulangan dengan cetakan dan tidak boleh lebih besar dari 1/3 tebal plat.
 - 3) Kadar lumpur tidak boleh melebihi dari 1% berat kering dan tidak boleh mengandung garam.
- 3) Agregat halus
 - 1) Pasir harus terdiri dari butir-butir yang tajam, kuat dan bersudut.
 - 2) Bebas dari bahan-bahan organis, lumpur, tanah lempung dan sebagainya, jumlah kandungan bahan ini maksimal 5% dan tidak mengandung garam.
 - 3) Mempunyai variasi besar butir (gradasi) yang baik dengan ditunjukan dengan nilai modulus halus butir antara 1,50-3,80.
 - 4) Pasir harus dalam keadaan jenuh kering muka.
- 4) Air
 - 1) Tidak mengandung lumpur atau benda melayang lainnya lebih dari 2 gram/liter.
 - 2) Tidak mengandung garam-garam yang dapat merusak beton (asam, zat organik lainnya) lebih dari 15 gram/liter.
 - 3) Tidak mengandung khlorida (Cl) lebih dari 0,5 gram/liter.
 - 4) Tidak mengandung senyawa sulfat lebih dari 1 gram/liter.
 - 5) Apabila dipandang perlu, Konsultan Pengawas dapat minta kepada Penyedia Barang dan Jasa konstruksi supaya air yang dipakai diperiksa di laboratorium pemeriksaan bahan yang resmi dan sah atas biaya Penyedia Barang dan Jasa Konstruksi.
- 5) Besi beton dan bendrat
 - 1) Mutu besi tulangan untuk diameter lebih besar dari 12mm dipergunakan $f_y=4200$ kg/cm², sedangkan untuk besi tulangan dengan diameter 12 mm ke bawah dipergunakan $f_y=2400$ kg/cm².

- 2) Besi tulangan sampai dengan diameter 12 mm digunakan besi polos, besi tulangan dengan diameter di atas 12 mm digunakan besi ulir (deform)
- 3) Semua besi tulangan harus dibuktikan dengan sertifikat uji tarik baja minimal 3 (Tiga) buah benda uji untuk satu jenis besi dari batang yang berbeda di laboratorium independen yang disetujui PPK dan Konsultan Pengawas.
- 4) Kawat pengikat besi beton adalah dari baja lunak (tidak disepuh seng).
- 5) Ukuran dan jumlah tulangan sesuai gambar rencana.
- 6) Besi beton dan bendrat merupakan produk dan terdapat label SNI.
- 7) Kualitas dan diameter nominal dari baja tulangan yang digunakan harus dibuktikan dengan sertifikat pengujian laboratorium, yang pada prinsipnya menyatakan nilai kuat leleh dan berat per meter panjang dari bahan tulangan dimaksud. Penyedia Barang dan Jasa Konstruksi harus mengajukan brosur atau hasil tes tulangan pada proyek sebelumnya yang memenuhi syarat dan dapat digunakan pada pekerjaan ini dan dimasukkan dalam usulan penawaran data teknis.
- 8) Kuat leleh aktual berdasarkan pengujian di pabrik tidak melampaui kuat leleh yang ditentukan sebesar lebih dari 120 MPa (uji ulang tidak boleh memberikan hasil yang melampaui harga ini sebesar lebih dari 20 MPa) (SNI 03-2847-2002, pasal 23.2.5).
- 9) Rasio kuat tarik aktual terhadap kuat leleh aktual (batas ulur) tidak kurang dari 1,25 (SNI 03-2847-2002, pasal 23.2.5).
- 10) Diameter nominal baja tulangan (baik deform/BJTD) yang digunakan harus ditentukan dari sertifikat pengujian tersebut dan harus ditentukan dari rumus

$$d = 4.029 \sqrt{B} \text{ atau } d = 12.47 \sqrt{G}$$

dimana d = diameter nominal dalam mm
 B = berat baja tulangan (N/mm)
 G = berat baja tulangan (kg/m)

- 11) Toleransi ukuran diameter adalah sebagai berikut :

Diameter Baja Tulangan	Toleransi Diameter yang Diiijinkan
Ø 6 mm	± 0.3 mm
Ø 8 ≤ d ≤ Ø 14 mm	± 0.4 mm
Ø 16 ≤ d ≤ Ø 25 mm	± 0.5 mm
Ø 28 ≤ d ≤ Ø 34 mm	± 0.6 mm
d < 35	± 0.8 mm

(Sumber : SNI 07 – 2052 – 2002 tabel 3)

- 12) Toleransi berat batang contoh yang diijinkan sebagai berikut :

Diameter Baja Tulangan	Toleransi Berat yang Diijinkan
$\varnothing 6 < d < \varnothing 8 \text{ mm}$	$\pm 7 \%$
$\varnothing 10 < d < \varnothing 16 \text{ mm}$	$\pm 6 \%$
$\varnothing 16 < d < \varnothing 28 \text{ mm}$	$\pm 5 \%$
$\varnothing > 28 \text{ mm}$	$\pm 4 \%$

(Sumber : SNI 07 – 2052 – 2002 tabel 4)

- 13) Toleransi Tarik minimum dan regangan minimum sebagai berikut :

Simbol	Batas Ulur Minimum (kg/mm ²)	Kuat Tarik Minimum (kg/mm ²)	Regangan Minimum (%)
BJTP 24	24	39	20
BJTP 30	30	45	14
BJTD 30	30	45	10
BJTD 35	35	50	18
BJTD 40	40	57	16
BJTD 50	50	63	12

(Sumber : SNI 07 – 2052 – 2002 tabel sifat mekanis)

- 14) Sebelum pengiriman baja tulangan dilakukan, Penyedia Barang dan Jasa Konstruksi harus menunjukkan sample, hasil uji tarik, berat dan diameter yang akan digunakan. Hal ini akan mempermudah dan dapat menjaga kualitas. Dilokasi proyek Penyedia Barang dan Jasa Konstruksi harus menyediakan alat sket mat untuk mengukur diameter tulangan polos dan dimasukkan dalam dokumen penawaran data teknis.
- 15) Baja tulangan yang didatangkan harus dalam bentuk lonjoran/tidak boleh ditekuk, kecuali untuk baja tulangan polos dibawah $\varnothing 12 \text{ mm}$.
- 6) Pengisi Sambungan (*Joint Filler*) dan *Joint Sealant*
- 1) *Joint filler* harus memenuhi persyaratan AASHTO M 213-65 dan US Federal Specification HH-F 34 1a type 1 class B.
 - 2) *Joint filler* harus memenuhi persyaratan US Federal Specification SS-S-200 D/TT-S-00227 E type II, BS 4254.

PASAL 9

PEKERJAAN BAJA RINGAN DAN PENUTUP ATAP

9.1 PEKERJAAN BAJA RINGAN (USUK DAN RENG) DAN ATAU KUDA-KUDA BAJA RINGAN

1.2 Lingkup Pekerjaan

Seluruh pekerjaan pemasangan baja ringan seperti dalam gambar kerja meliputi :

- 1) Pengukuran bentang (sebelum fabrikasi) dan desain
- 2) Fabrikasi dikerjakan di *workshop*
- 3) Pengangkutan (*delivery*) dan kebutuhan bahan di lapangan
- 4) Pekerjaan pemasangan rangka atap pada usuk dan reng atau kuda-kuda baja ringan harus sesuai gambar rencana

1.3 Pelaksanaan Pekerjaan

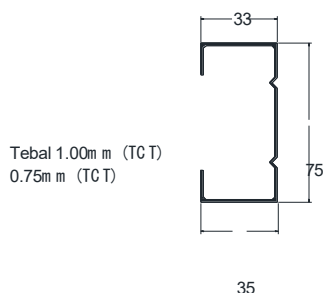
- 1) Desain rangka atap harus didukung oleh analisis perhitungan yang akurat serta memenuhi kaidah teknik yang benar dalam perancangan standard batas desain struktur baja cetak dingin (*Limit State Cold Formed Steel Structure Design*)
- 2) Desain rangka atap harus melampirkan perhitungan struktur dengan *software* yang telah terverifikasi untuk proyek terkait.
- 3) Kontraktor wajib menyerahkan *mill certificate* (sertifikat pabrik) dari material baja yang akan digunakan serta dokumen data-data produk. Dan harus mengeluarkan surat garansi yang dikeluarkan oleh *principal* / pemegang merk yang berlaku selama 10 (sepuluh) tahun yang mana sesuai aturan pemerintah Undang-Undang Jasa Konstruksi No. 18 tahun 1999.
- 4) Kontraktor wajib meneliti kebenaran dan bertanggung jawab terhadap semua ukuran-ukuran yang tercantum dalam gambar kerja. Pada prinsipnya ukuran pada gambar kerja adalah ukuran jadi/ finish.
- 5) Setiap bagian yang tidak memenuhi persyaratan yang tertulis di sini yang diakibatkan oleh kurang teliti dan kelalaian kontraktor akan ditolak dan harus diganti kewajiban yang sama juga berlaku untuk ketidakcocokan kesalahan maupun kekurangan lain akibat Kontraktor tidak teliti dan cermat dalam koordinasi dengan gambar pelengkap dari Arsitek, Struktur, Mekanikal, dan Elektrikal. Pekerjaan perubahan dan pekerjaan tambah dalam hal ini harus dikerjakan atas biaya Kontraktor tidak dapat diklaim sebagai biaya tambah.
- 6) Perubahan bahan/ detail karena alasan tertentu harus diajukan ke Konsultan MK dan Perencana untuk mendapatkan persetujuan secara tertulis. Semua perubahan yang disetujui dapat dilaksanakan tanpa adanya biaya tambahan yang mempengaruhi kontrak, kecuali untuk perubahan yang mengakibatkan pekerjaan kurang akan diperhitungkan sebagai pekerjaan tambah kurang.

- 7) Sebaiknya sebanyak mungkin bahan untuk konstruksi baja ringan difabrikasi di workshop dengan peralatan standar yang sudah ditentukan agar ukuran kuda-kuda akurat dan presisi. Kontraktor bertanggung jawab atas semua kesalahan detail, fabrikasi dan ketetapan pemasangan semua komponen struktur konstruksi baja ringan.
- 8) Pemotongan material
 - a. Pekerjaan pemotongan material baja ringan harus menggunakan peralatan yang sesuai, alat potong listrik dan gunting, dan telah ditentukan oleh pabrik.
 - b. Alat potong harus dalam kondisi baik
 - c. Pemotongan material harus mengikuti gambar kerja
 - d. Bagian bekas irisan harus benar-benar datar, lurus dan bersih.

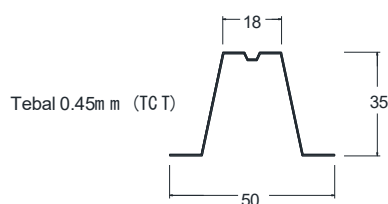
1.4. Spesifikasi Bahan / Material dan Garansi Pemasangan produk

1. Garansi pemasangan dan produk selama 10 tahun yang dikeluarkan oleh kantor pusat sebagai produsen resmi (bukan dari kantor cabang atau aplikator lain yang mengerjakan proyek).
2. Perhitungan struktur rangka atap baja ringan menggunakan software Light Weight Steel Truss System yang mencantumkan secara detail kekuatan beban (*loading parameter*). Program memiliki lisensi khusus / eksklusif (*software khusus tidak dijual bebas*)*
3. Memiliki sistem manajemen mutu standar SNI ISO 9001 : 2015.
4. Baja ringan SNI 8399:2017 untuk **profil baja ringan** berdasarkan peraturan BSN SNI 8399:2017)
5. Memiliki sertifikat Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) jenis Pofil Rangka BAJARINGAN.
6. Memiliki uji tarik baja ringan, uji berat baja ringan, uji geser baut dari laboratorium terakreditasi di KAN.
7. Terdaftar di e-katalog dari LKPP
8. Pemasangan dikerjakan oleh tenaga ahli yang sudah mengikuti pelatihan dan memiliki sertifikat keahlian (SKT) dari kantor pusat dan LPJK.
9. Memiliki gambar kerja untuk aplikator lapangan
10. Merek lain sebagai pembanding EKG Steel, Smartruss Lysaght dan Galvasteel.
11. Surat dukungan dari distributor resmi yang ditunjuk oleh produsen bajaringan.
12. Kapasitas 3 buah baut = 28389,4 N
13. Berat minimal baja ringan per gram/m adalah :
 - a. Profil C75, tebal 0,75 mm = 820 – 860 gram/m
 - b. Profil C75, tebal 1 mm = 1100 – 1220 gram/m

Profil C Channel



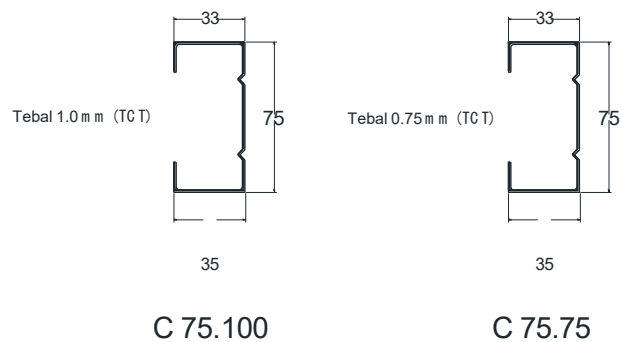
Reng 35



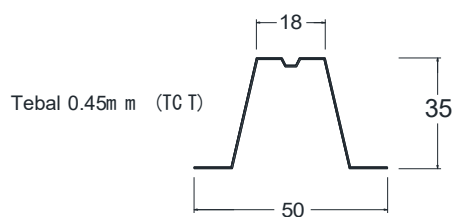
1.5 Spesifikasi Baja Ringan

1. Material merupakan produksi pabrik dengan standar SNI dengan spesifikasi sebagai berikut:
 - a. Komposisi bahan
 - Aluminium (AL) = 55 %
 - Zinc (Zn) = 43.5 %
 - Silicon (Si) = 1.5 %
 - b. Baja mutu tinggi G 550
 - c. Kekuatan leleh minimum 550 Mpa
 - d. Tegangan maksimum > 550 Mpa
 - e. Modulus Elastisitas 200.000 Mpa
 - f. Modulus Geser 80.000 Mp
2. Profil Material
 - A. Profil Truss baja ringan
 - C.75.75 (tinggi profil 75 mm dan ketebalan berikut lapisan pelindung / coating TCT 0,75 mm)
 - C.75.1.00 (tinggi profil 75 mm dan ketebalan berikut lapisan pelindung / coating TCT 1,00 mm)
 - B. Profil reng baja ringan
 - TS 35.045 (tinggi profil 35mm dan ketebalan berikut lapisan pelindung / coating TCT 0,45mm)

Profil C Channel



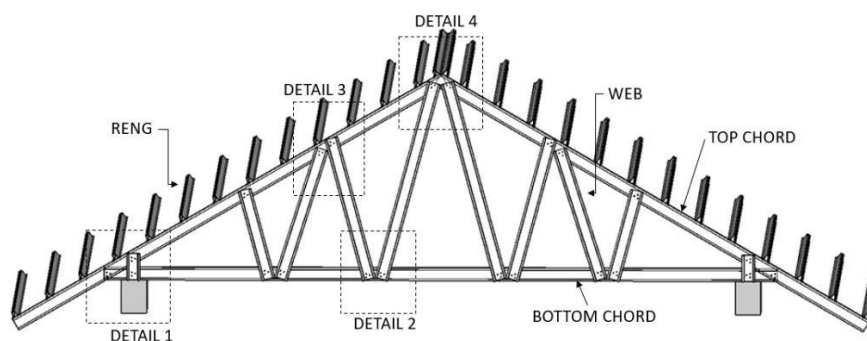
Reng 35



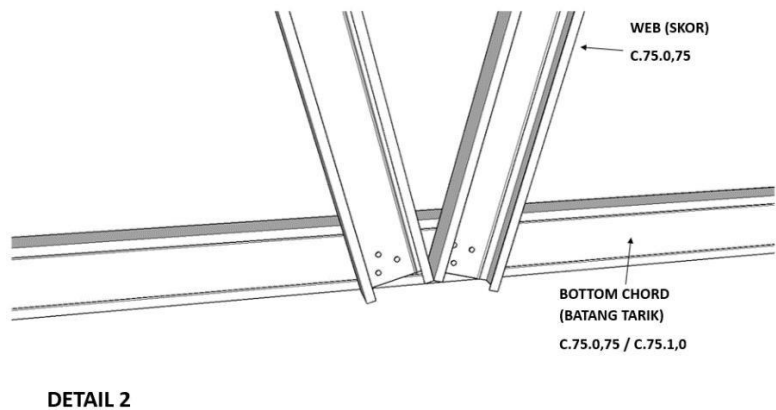
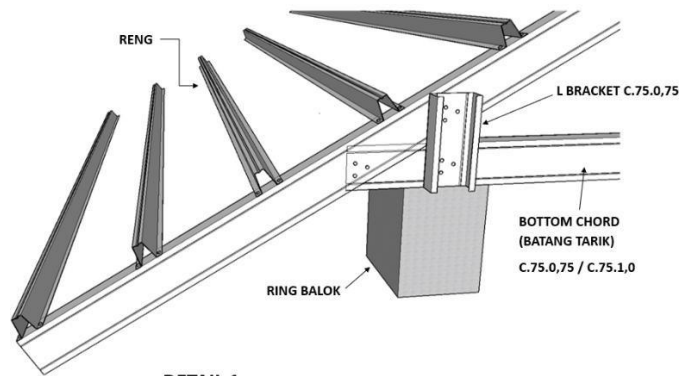
1.6 SISTEM PEMASANGAN

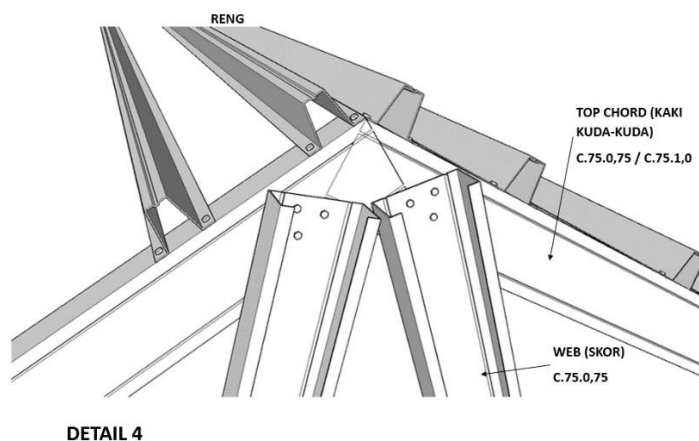
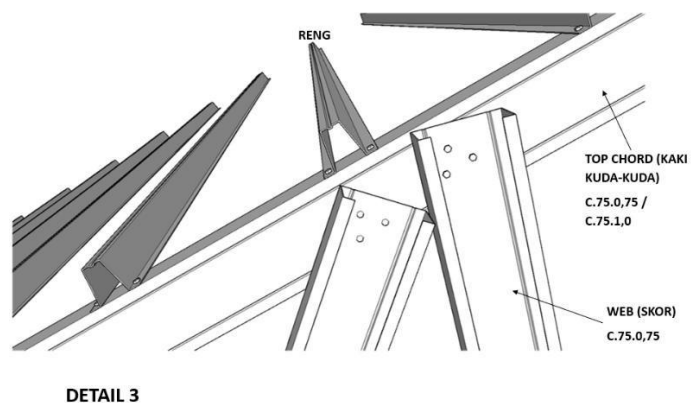
1.5.1 PEKERJAAN PEMASANGAN RANGKA ATAP (RANGKA KUDA-KUDA)

A. Teknik Pemasangan Rangka dan Baut berdasarkan Gambar Kerja



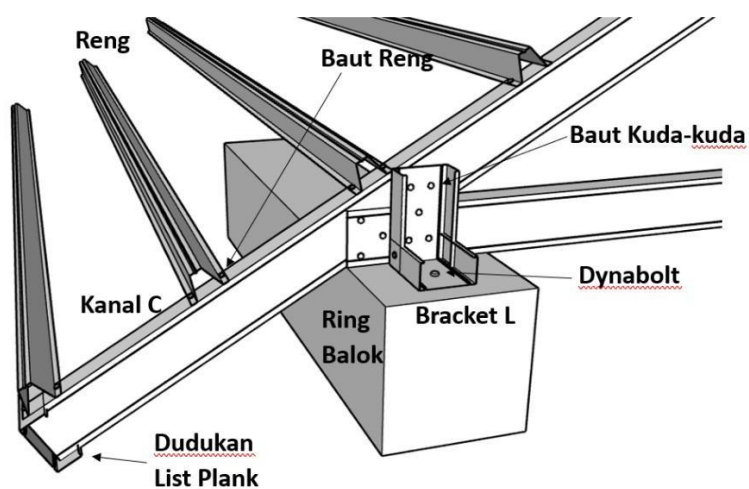
B.

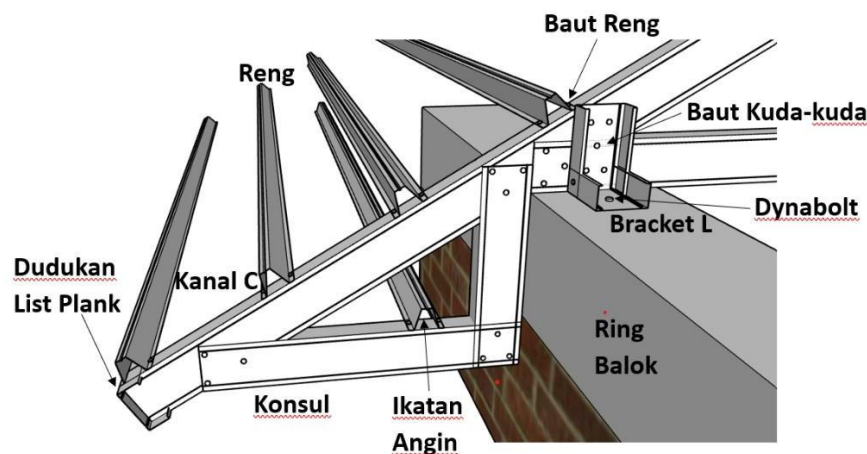




C. Cara Sambung Baja Ringan dengan Ring Balok

- Baut Kuda-Kuda 12 mm x 20 mm
- Baut Reng 10 mm x 16 mm
- Dynabolt 10 mm x 77 mm
- L-Bracket : Baja Ringan C75.75





Note : Penggunaan konsul dan tidak, mengikuti gambar kerja

D. Brace System (Bracing)

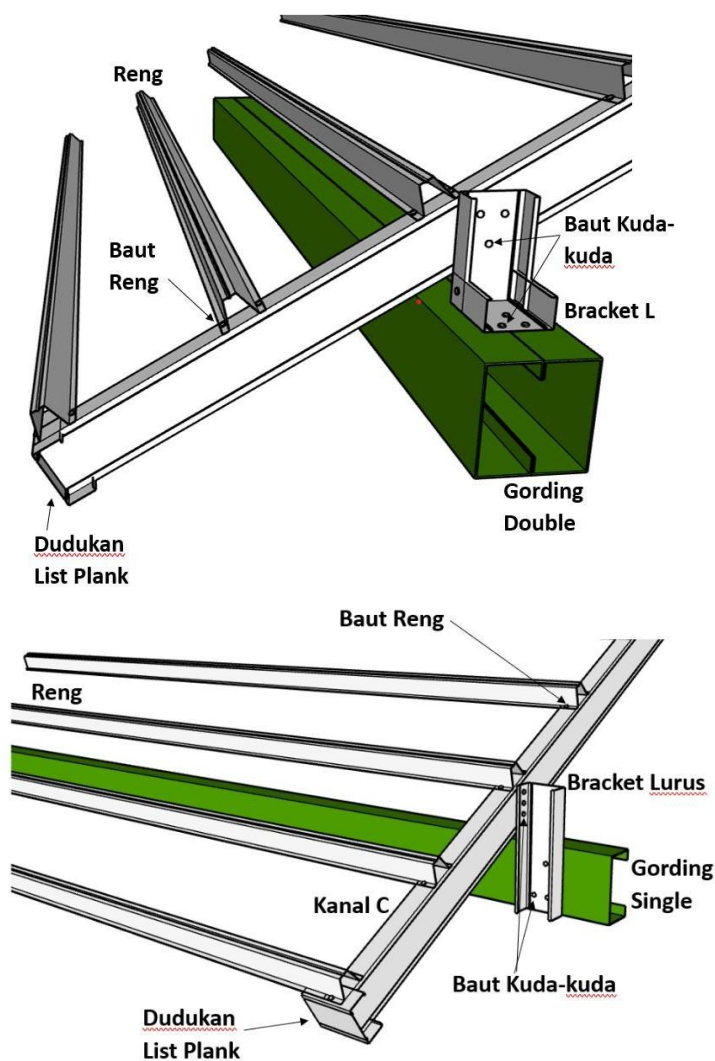


- Bottom Chord Bracing : Pengaku / Ikatan pada Tarik Bawah (Bottom Chord) Pada Kuda-Kuda Baja Ringan
- Diagonal Web Bracing : Pengaku / Bracing Diagonal Antara Web Pada Kuda-Kuda Baja Ringan Dengan Bentuk Yang Sama dan Letak Berdampingan
- Strap Brace

1.5.2 PEKERJAAN PEMASANGAN USUK & RENG (Kombinasi dengan Baja Konvensional)

Cara Sambung Usuk dengan Gording Box

- Baut Usuk 12 mm x 20 mm
- Baut Reng 10 mm x 16 mm
- L-Bracket : Baja Ringan C75.75



- Pemasangan Usuk harus menggunakan Braket C75.75 (sebagai kaki) yang berfungsi untuk menyamakan elevasi agar rata (tidak mengikuti elevasi gording)

9.2 PEKERJAAN PENUTUP ATAP

Pekerjaan ini mencakup semua pekerjaan yang berhubungan dan seharusnya dilaksanakan dalam pekerjaan atap, sesuai dengan yang disebutkan dalam gambar dan BQ. Pekerjaan ini meliputi penyediaan bahan, tenaga dan semua peralatan yang diperlukan untuk pekerjaan ini.

B. BAHAN.

Penutup Atap Spandek Jenis penutup atap gelombang dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Atap Spandek Berpasir

Spandek / Atap Baja Ringan Merk = Sekualitas "Supreme Deck, BJP"

Panjang = 6 Meter

Lebar = 0,75 - 1 Meter

Tebal = 0.35 Milimeter (Nyata 0.33)

Bahan = Spandek pasir

2. Atap Spandek Transparan

Atap Solar flat Merk = Sunproflat, Solar tuff

Panjang = 3 Meter

Lebar = 0,75 - 1 Meter

Bahan = Transparan

C. Pemasangan

Pemasangan Atap Spandek, Tata cara pemasangan:

1. Pastikan kemiringan kuda-kuda atap adalah minimal 15 derajat.
2. Selama pemasangan atap agar tidak menginjak atap yang telah terpasang kecuali menggunakan tangga konstruksi, papan bidang kerja atau menginjak pada bagian lembaran atap yang bersentuhan dengan reng. Dilarang menginjak pada bidang lembaran diantara reng.
3. Pemasangan lembaran dimulai dari sisi paling bawah dari bidang atap, dengan jarak overhang maksimal adalah 5 cm dari listplang.
4. Penyekrupan menggunakan sekrup dengan warna yang sesuai dengan lembar atap. Penyekrupan dilakukan pada setiap gelombang diantara dua gelombang interlock pada lembaran atap.
5. Urutan penyekrupan dimulai dari gelombang sisi bawah pertama dan kelima, dilanjutkan dengan gelombang kedua sampai dengan keempat. Gelombang keenam digunakan untuk overlap dengan lembaran atap selanjutnya. Gelombang sisi atas digunakan untuk overlap dengan lembaran atap diatasnya.

6. Pemasangan lembaran atap dengan pola pasangan bata. Baris pertama pemasangan menggunakan lembaran atap utuh. Baris kedua dari bawah dimulai dengan menggunakan lembaran atap yang dipotong menjadi dua. Baris ketiga, kelima dan seterusnya seperti pemasangan pada baris pertama. Baris keempat, keenam dan seterusnya seperti pemasangan pada baris kedua.

II. Pemasangan Penutup Listplang Samping.

1. Pemasangan penutup listplang samping dengan menggunakan aksesoris Verge Piece.
2. Penyekrupan pada verge piece pada setiap gelombang reng dan pada listplang dengan jumlah yang sama

PASAL 10

PEKERJAAN DINDING

10.1 PEKERJAAN BATA RINGAN DAN PLESTERAN

A. Lingkup Pekerjaan

- 1) Pasangan batu bata dilakukan menurut kebutuhannya atau atas petunjuk-petunjuk Konsultan Pengawas.
- 2) Kolom-kolom praktis untuk penguat pasangan batu bata harus dipasang besi 4 Ø 12 mm dengan begel Ø 8 mm - 15 cm sedemikian rupa sehingga maksimum setiap luas 9 meter persegi pasangan bata harus dikelilingi oleh penguat-penguat (kolom-kolom praktis) tersebut.
- 3) Pada sisi lain tegak yang berhubungan dengan beton/ kolom harus dipasang angkur Ø 8 mm panjang 30 cm dari muka beton dengan jarak tiap 40 cm sepanjang sisi tegak.

B. Pelaksanaan Pekerjaan

- 1) Cara dan perlengkapan untuk pengangkutan batubata atau adukan harus sedemikian rupa sehingga tidak merusak batu bata atau menunda pemakaian beton.
- 2) Setelah permukaan pondasi dan sloof disiapkan dengan baik, batu bata ringan dipasang diatas adukan setebal antara 1,5 - 2,5 cm.
- 3) Batu bata ringan tidak boleh dipasang pada waktu hujan lama atau hujan besar. Adukan yang hanyut karena hujan harus segera disingkirkan.
- 4) Tidak diperkenankan berdiri di atas pekerjaan batu bata ringan sebelum mengeras.
- 5) Batu bata ringan harus dipasang dengan baik, rata, horizontal, dikerjakan dengan alat-alat pengukur datar ataupun tegak ("lot" dsb), sambungan sama rata, sudut persegi, naad tegak tidak segaris (silang) permukaan baik dan rata, "bergigi" (tiap sambungan saling menutup).
- 6) Pada hubungan-hubungan dengan tiang-tiang beton harus dipasang stek besi dan pada ujung pasangan harus bergerigi.
- 7) Pada penghentian pasangan harus dipakai penggigian miring.
- 8) Jika setelah pekerjaan pemasangan ternyata ada batu bata yang menonjol atau tidak rata, maka bagian-bagian ini harus dibongkar dan diperbaiki kembali atas biaya Penyedia Jasa Konstruksi.
- 9) Pemasangan batu bata ringan harus dirawat/ disirami dengan air sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas/ Tim Teknis.

- 10) Sebelum pemasangan, semua batu bata harus dibasahi dengan air bersih sampai kenyang, atau direndam dalam air sehingga buih-buih hilang. Batu bata ringan yang pecah dengan ukuran kurang dari setengah tidak dibenarkan untuk dipakai. Untuk yang patah dua tidak melebihi dari 5% (Lima persen).
- 11) Semua pemasangan harus terikat kuat dengan kolom, dinding-dinding beton, balok atau pelat beton dan bagian-bagian struktur lainnya.

C. Material

1. Dipakai bata ringan ukuran yang berlaku di pasaran dan ukuran seragam.
2. Pasangan bata ringan dipergunakan perekat instan, pemasangan selalu memakai pedoman tegak dan datar sedemikian rupa hingga selalu didapat pasangan yang rata, lurus dan tegak untuk memudahkan pelaksanaan plesteran.

10.1.1 Persyaratan pelaksanaan

1. Sebelum pelaksanaan pekerjaan ini, kontraktor diwajibkan memeriksa dengan seksama gambar kerja dan melihat keadaan di lokasi pekerjaan yang akan dilaksanakan.
3. Semua pelaksanaan pekerjaan ini harus sesuai dengan standard spesifikasi dari bahan / material yang digunakan.
4. Kontraktor harus memperhatikan detail, bentuk profil sambungan dan atau hubungan dengan material lain dan melaksanakannya sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam gambar kerja.
5. Pemasangan bata ringan
 - Pelaksanaan pemasangan bata ringan harus rapi, sama tebal, lurus tegak dan pola ikatan harus terjaga baik diseluruh pekerjaan. Pengukuran dilakukan dengan tiang lot dan harus diukur dengan tepat.
 - Pertemuan sudut antara 2 dinding harus siku, kecuali apabila pertemuan tersebut memang tidak siku seperti tercantum dalam gambar kerja.
 - Untuk permukaan yang datar, batas toleransi pelengkungan atau pencembungan bidang tidak boleh melebihi 5 mm untuk setiap jarak 2 m vertikal dan horisontal. Jika melebihi, kontraktor harus membongkar atau memperbaiki, biaya untuk pekerjaan ini ditanggung kontraktor dan tidak dapat diajukan sebagai pekerjaan tambahan.

- Untuk setiap pertemuan dinding pasangan 1/2 dan atau permukaan dinding seluas 9 m² dan atau seperti tercantum dalam gambar harus dipasang kolom praktis dan atau balok penguat beton dengan ukuran 12/15, jumlah tulangan 4 Ø 12 mm dan begel Ø 8 – 200 mm atau seperti pada gambar. Demikian pula untuk setiap lubang (kusen pintu / jendela) atau lubang lainnya selebar > 90 cm harus dipasang balok penguat beton terlepas apakah hal tersebut tergambar atau tidak di dalam gambar. Untuk dinding dengan panjang maksimal 400 cm harus diberi kolom praktis dan untuk dinding setinggi maksimal 400 cm harus diberi ring balok sebagai pengikat. Ukuran batu bata ringan digunakan adalah 60 x 20 x 10 cm dengan toleransi 0,5 cm.
 - Pemasangan harus sedemikian rupa sehingga ketebalan adukan perekat / spesi antar bata harus sama setebal. Siar – siar ini harus dikerok dengan rapi kemudian disiram air dan siap menerima plesteran. Semua kolom, kolom praktis, balok pengikat beton, maupun beton lainnya seperti tercantum dalam Gambar Kerja, harus dipasang angker Ø 6 mm setiap jarak 75 cm. panjang angker minimum 20 cm, 15 cm tertanam dalam bata, sisanya tertanam dalam beton.
6. Adukan perekat
- Adukan perekat/spesi harus selalu dalam keadaan segar atau belum mengeras pada waktu pemakaian. Jarak waktu pencampuran adukan perekat/spesi dengan pemasangan jangan melebihi 20 menit, terutama untuk adukan kedap air.
 - Pasangan bata ringan dengan adukan perekat semen instan (mortar siap pakai), dilaksanakan mulai dari ketinggian 20 cm diatas lantai, terkecuali disyaratkan kedap air.
7. Pemeliharaan
- Selama pemasangan dinding belum diberi lapisan bahan akhir (difinish), kontraktor wajib memelihara dan menjaga atas kerusakan atau pengotoran atas bahan lain.
 - Apabila pada saat pemasangan bahan akhir terdapat kerusakan berlubang dan lain sebagainya, Kontraktor harus memperbaiki sampai dinyatakan dapat diterima oleh Direksi Proyek / Konsultan. Biaya ini ditanggung oleh Kontraktor dan tidak diajukan sebagai pekerjaan tambah

10.2 Pekerjaan Plesteran dan Benangan

1. Pekerjaan plesteran dipakai perekat semen instan (mortar siap pakai) yang baik.
3. Dilaksanakan pada seluruh permukaan pasangan bata yang ada baik terlihat maupun tidak terlihat termasuk plesteran untuk pekerjaan beton.

4. Pelaksanaan segera setelah pemasangan bata mengering, tebal lapisan maksimal 1,5 cm, selalu menggunakan pedoman tegak dan datar (straight dan level), sehingga didapat permukaan yang rata lurus dan tegak tidak bergelombang, dan pengadukan harus dilaksanakan secara homogen.
5. Pekerjaan Benangan/Acian dipakai perekat Portland Cement Instan (mortar siap pakai). Dilaksanakan pada setiap sudut luar dan dalam, sudut-sudut dinding dan beton dan di tempat lainnya sesuai yang tertera dalam Gambar Rencana. Pelaksanaan segera setelah pekerjaan plesteran selesai dilaksanakan, dikerjakan oleh tukang yang khusus untuk pekerjaan ini, dengan pedoman tegak dan datar sedemikian rupa sehingga didapat hasil yang lurus, rata halus, sudut sikunya tajam.

10.2.1 Persyaratan Pelaksanaan

1. Campuran plesteran yang dimaksud adalah campuran dalam volume dengan cara pembuatannya menggunakan mixer, Beraben dan Plesteran
2. Beraben adalah plesteran kasar dengan campuran kedap air, yaitu 1 PC : 3Psr, dipakai untuk menutup permukaan dinding pasangan yang tertanam di dalam tanah hingga ke permukaan tanah dan/atau lantai.
6. Plesteran biasa adalah plesteran dengan semen instan (mortar siap pakai), adukan plesteran ini untuk menutup semua permukaan dinding pasangan bangunan, terkecuali yang dinyatakan kedap air.
7. Plesteran halus/aci halus adalah campuran semen (PC) dengan air yang dibuat sedemikian rupa sehingga mendapatkan campuran yang homogen. Plesteran halus ini merupakan pekerjaan penyelesaian akhir dari dinding pasangan.
8. Pekerjaan plesteran halus ini dilaksanakan sesudah adukan plesteran sebagai lapisan dasar berumur 8 (delapan) hari atau sudah kering betul.
9. Semua jenis adukan plesteran tersebut di atas harus disiapkan sedemikian rupa sehingga selalu dalam keadaan masih segar dan belum mengering pada waktu pelaksanaan pemasangan. Kontraktor harus mengusahakan agar tenggang waktu antara waktu pencampuran adukan plesteran dengan pemasangan tidak melebihi 20 menit, terutama untuk plesteran kedap air.
10. Kontraktor harus menyediakan pekerja/tukang yang ahli untuk pelaksanaan pekerjaan plesteran ini khususnya untuk plesteran aci halus.
11. Terkecuali untuk beraben, permukaan semua adukan plesteran harus diratakan, tidak bergelombang, penuh dan padat, tidak berongga dan berlubang, tidak mengandung kerikil ataupun benda – benda lain yang membuat cacat.

12. Untuk permukaan dinding pasangan, sebelum diplester harus dibasahi terlebih dahulu dan siar – siarnya dikerok sedalam kurang lebih 1 cm. Sedang untuk permukaan beton yang akan diplester, harus dibersihkan dari sisa – sisa bekisting, kemudian di kretak/scratched. Semua lubang - lubang bekas pengikat bekisting atau form tie harus tertutup adukan plesteran.
13. Pekerjaan plesteran dinding hanya diperkenankan setelah selesai pemasangan instalasi pipa yang ada di seluruh bagian dinding bangunan.
14. Untuk semua bidang dinding yang akan dilapisi dengan cat dipakai plesteran halus (acian) di atas permukaan plesterannya.
15. Untuk bidang dinding pasangan menggunakan bahan/material akhir lain, permukaan plesterannya harus diberi alur – alur garis horisontal untuk memberikan ikatan yang lebih baik terhadap bahan/material yang akan digunakan tersebut.
16. Untuk permukaan yang datar, batas toleransi pelengkungan atau pencembungan bidang tidak boleh melebihi 3 mm.
17. Ketebalan plesteran harus mencapai ketebalan permukaan dinding / kolom seperti yang dinyatakan dan tercantum dalam gambar kerja. Tebal plesteran minimal 1,5 dan maksimal 2,5 cm. Jika ketebalan melebihi 2,5 cm, maka diharuskan menggunakan kawat ayam yang diikatkan/dipakukan kepermukaan dinding pasangan yang bersangkutan, untuk memperkuat daya lekat plesteran.
18. Pemeliharaan
 - Kelembaban plesteran harus dijaga sehingga pengeringan berlangsung dengan wajar tidak berlangsung secara tiba – tiba. Hal ini dilaksanakan dengan membasahi permukaan plesteran setiap kali terlihat kering dan melindunginya dari panas matahari langsung dengan penutup yang mencegah penguapan air secara cepat.
 - Pembasahan tersebut dilakukan selama 7 (tujuh) hari setelah pengacian selesai dengan selalu menyiram air sekurang – kurangnya 2 (dua) kali sehari sampai jenuh.
 - Selama permukaan plesteran belum dilapisi dengan bahan / material akhir, kontraktor wajib memelihara dan menjaganya terhadap kerusakan–kerusakan dan pengotoran, biaya pemeliharaan adalah tanggung jawab kontraktor, dan tidak dapat diajukan sebagai pekerjaan tambah.
 - Tidak dibenarkan pekerjaan penyelesaian dengan bahan/material akhir di atas permukaan plesteran dilakukan sebelum plesteran berumur lebih dari 1 (satu) minggu, plesteran harus cukup kering, bersih dari retak, noda dan cacat lain seperti yang disyaratkan tersebut di atas. Apabila hasil pekerjaan tidak memenuhi semua yang disyaratkan oleh Direksi Proyek / Konsultan, maka Kontraktor harus membongkar dan memperbaiki pekerjaan tersebut sampai disetujui oleh Direksi Proyek / Konsultan.

10.3 Pekerjaan Sponengan/ skoning

- A. Plesteran-acian dinding dan sponing/plester sudut Sponengan Sudut-sudut dibuat tumpul atau conus yang bersifat finishing arsitektural.
- a. Sudutan yang dimaksudkan adalah sudut luar berupa opening-an pintu dan jendela, untuk sudutan beton tidak dapat dihitung sebagai skoning, perhitungan volume berupa m'. Campuran diaduk sesuai dengan perbandingan skoning 1SP : 3PP lebar 10 cm.
- b. Persiapan Permukaan. Permukaan dinding bata harus cukup kering dan semua pipa saluran-saluran harus sudah terpasang pada tempatnya. Untuk mencegah mengeringnya plesteran sebelum waktunya permukaan yang telah disiapkan harus dibasahi.
- c. Semua dinding yang diplester harus bersih dari kotoran dan disiram air
- d. Sebelumnya dibuat kepala plesteran dengan tebal sama dengan ketebalan plester yang direncanakan. Tebal plesteran paling sedikit 1 cm dan paling tebal 2 cm, plesteran yang baru saja selesai tidak boleh langsung difinish / diselesaikan.
- e. Plesteran diratakan dengan menggunakan kayu yang lurus, minimum panjangnya 1 meter.
- f. Selama proses pengeringan plesteran harus disiram dengan air agar tidak terjadi retak-retak rambut akibat proses pengeringan yang terlalu cepat. Penyampuran adukan hanya boleh menggunakan mesin pengaduk, dan campuran dengan tangan hanya boleh dilaksanakan atas izin Konsultan Pengawas. Pengadukan harus diatas alas dari papan dan lain-lain.
- g. Plesteran untuk dinding yang akan dicat tembok, penyelesaian terakhir harus digosok dengan ampelas bekas pakai atau kertas zak semen. Semua beton yang akan diplester harus dibuat kasar dulu agar plesteran dapat merekat. Untuk semua sponingan harus digunakan campuran M3, rata siku dan tajam pada sudutsudutnya.
- h. Pada keadaan cuaca kering dan panas plesteran harus dilindungi terhadap pengeringan yang tidak merata atau berlebihan.
- i. Memperbaiki dan membersihkan lontraktor wajib memperbaiki plesteran dinding yang kurang sempurna dengan cara membuang bagian-bagian tersebut dengan bentuk memanjang, memakai alat serta diplester kembali. Pekerjaan plesteran yang telah selesai harus bebas dari retak, noda dan cacat lain.
- j. Pada waktu-waktu tertentu selama pelaksanaan, dan bila pekerjaan telah selesai, semua plesteran yang tampak harus dibersihkan dari kotoran-kotoran akibat pekerjaan.

- k. Pengerjaan variasi tali air, spongean sudut harus utuh, rapi, rata, siku, lurus/ tidak bergelombang, tidak retak, dan tidak mudah pecah/gumpil (semen instan)
- Campuran diaduk sesuai dengan standard dari pabrik
 - Persiapan Permukaan. Permukaan dinding bata harus cukup kering dan semua pipa saluran- saluran harus sudah terpasang pada tempatnya. Untuk mencegah mengeringnya plesteran sebelum waktunya permukaan yang telah disiapkan harus dibasahi.
 - Semua dinding yang diplester harus bersih dari kotoran dan disiram air
 - Sebelumnya dibuat kepala plesteran dengan tebal sama dengan ketebalan plester yang direncanakan. Tebal plesteran paling sedikit 1 cm dan paling tebal 2 cm, plesteran yang baru saja selesai tidak boleh langsung difinish / diselesaikan.
 - Plesteran diratakan dengan menggunakan kayu yang lurus, minimum panjangnya 1 meter.
 - Campuran plesteran dan acian instan diaduk sesuai dengan standard pabrik.
 - ❖ Komposisi air dan Perekat instan adalah 250cc air : 1 kg plesteran instan
 - ❖ Pengadukan menggunakan MIXER. Adukan yang baik bersifat lekat. (khusus untuk acian instan dapat dites jika diambil dengan cetok maka adukan akan jatuh dalam waktu cukup lama)
 - ❖ Diamkan selama 5 menit sebelum diaplikasikan agar chemical di dalamnya bereaksi.
 - ❖ Sebarkan plesteran dan acian ke permukaan dinding yang akan dikerjakan. Khusus untuk acian instan setelah semi kering digosok menggunakan sterofoam
 - Penyampuran adukan hanya boleh menggunakan MIXER dan dilaksanakan atas izin Konsultan Pengawas. Pengadukan harus diatas alas dari papan dan lain-lain.
 - Acian untuk dinding yang akan dicat tembok, penyelesaian terakhir harus digosok dengan sterofoam. Semua beton yang akan diplester harus dibuat kasar dulu agar plesteran/acian dapat merekat. Untuk semua sponingan harus digunakan campuran M3, rata siku dan tajam pada sudut-sudutnya.
 - Pada keadaan cuaca kering dan panas plesteran harus dilindungi terhadap pengeringan yang tidak merata atau berlebihan.
 - Memperbaiki dan membersihkan kontraktor wajib memperbaiki plesteran dinding yang kurang sempurna dengan cara membuang bagian-bagian tersebut dengan bentuk memanjang, memakai alat serta diplester kembali. Pekerjaan plesteran yang telah selesai harus bebas dari retak, noda dan cacat lain.

- Pada waktu-waktu tertentu selama pelaksanaan, dan bila pekerjaan telah selesai, semua plesteran yang tampak harus dibersihkan dari kotorankotoran akibat pekerjaan.
- Pengerjaan variasi tali air, sponegan sudut harus utuh, rapi, rata, siku, lurus/ tidak bergelombang, tidak retak, dan tidak mudah pecah/gumpil

Catatan:

1. Apabila di lapangan terdapat pekerjaan yang belum diatur dalam pasal RKS ini, Kontraktor/Sub Kontraktor diwajibkan segera menghubungi Pengawas/PPK untuk koordinasi lebih lanjut.
2. Apabila di lapangan terdapat kendala dalam pelaksanaan dan atau terjadi kekurangpahaman terhadap pasal-pasal yang dicantumkan di dalam rks ini, Kontraktor/ Sub Kontraktor diwajibkan segera menghubungi Pengawas/PPK untuk koordinasi lebih lanjut.

10.2 DINDING PARTISI

2. Lingkup Pekerjaan

Bagian ini meliputi pengadaan bahan, tenaga, peralatan serta pemasangan dinding partisi Gypsum yang dipasang tegak lurus dari lantai sampai setinggi plafond. (rapat dengan plafond). Dengan rangka penguat seperti ditunjukkan dalam gambar. Untuk ruang-ruang dalam seperti yang ditunjukkan dalam gambar rencana partisi.

3. Spesifikasi

- a. Material dan Kecakapan Kerja Partisi Gypsum rangka metal stud, dan akan mencakup seluruh komponen, perangkat keras, klip, dan kepingan untuk menyetel, yang perlu untuk menyelesaikan system dan mengkaitkan ke lantai.
 - 1) Semua pekerjaan harus dilaksanakan oleh tukang yang terampil dan sesuai dengan, rangka bingkai (metal stud) vertikal dan horizontal akan diberi jarak tidak lebih dari 800mm dari tengah ke tengahnya.
 - 2) Semua sudut akan dilapisi dengan sempurna persegi dan vertical.
 - 3) Akan disediakan penopang kayu untuk alat-alat montase pada asesori tukang kayu dan listrik.
 - 4) Bila system partisi pemilik ditentukan dalam gambar, pemborong akan sepenuhnya mematuhi rekomendasi pabrikan atas material yang digunakan dan cara pemasangan pembetulan dari pemasangan yang cacat atau penggantian material yang tidak sesuai dengan spesifikasi fabrikasi akan menjadi tanggung jawab Penyedia Barang dan Jasa dan atas biayanya sendiri.

b. Penjelasan Bahan

- 1) Gypsum rangka metal stud
- 2) Kaca 5 mm rangka aluminium
- 3) Ukuran : ketebalan 9 mm
- 4) Paper tape, paper tape dari boral standard atau yang setara
- 5) Dempul sambungan : joint multibond
- 6) Skrup : skrup khusus untuk gypsum
- 7) Rangka partisi rangka kayu

c. Pekerjaan Partisi

- 1) Semua pekerjaan partisi atau dinding pembatas ruangan harus dibuat/didirikan tegak lurus dengan lantai.
- 2) Rangka partisi diusahakan pada bagian-bagian struktur gedung, diskrup dan lain-lain, agar tidak mudah roboh bila kena benturan.
- 3) Rangka Multiplek bagian atas Rangka partisi dengan, penyambungan antar rangka dengan sekrup dengan kuat.
- 4) Pemasangan pegangan dibawah (lantai) digunakan skrup fiser s6 atau jika kondisi lapangan memaksa boleh menggunakan paku beton 1,5cm s/d 2cm, jarak 30cm.

4. Cara Pemasangan

Cara pemasangan Multiplek senantiasa harus selalu memperhatikan/mengikuti gambar dan spesifikasi yang sudah ditentukan dan sesuai dengan petunjuk cara pemasangan (Buku manual produk dan Sistem Aplikasi) yang dikeluarkan dari pabrik produksi multiplek, kecuali dalam keadaan tertentu yang menghendaki lain, yang sudah mendapat petunjuk atau persetujuan Konsultan Pengawas)

10.3 DINDING MULTIPLEK LAPIS HPL

1) Lingkup Pekerjaan

Merupakan lingkup pekerjaan pada bacdrop interior Gedung. Bagian ini meliputi pengadaan bahan, tenaga, peralatan serta pemasangan dinding partisi Multiplek t=8mm, yang dipasang tegak lurus dari lantai sampai setinggi plafond. (rapat dengan plafond). Dengan rangka penguat seperti ditunjukkan dalam gambar. Untuk ruang-ruang dalam seperti yang ditunjukkan dalam gambar rencana partisi. Untuk spesifikasi bahan dan Gambar dapat dilihat dalam Detail backdrop.

2) Spesifikasi

a. Material dan Kecakapan Kerja

- 1) Partisi Multiplek lapis HPL rangka kayu, dengan tebal 8 mm panel Multiplek, dan akan mencakup seluruh komponen, perangkat keras, klip, dan kepingan untuk menyegel, yang perlu untuk menyelesaikan sistem dan mengkaitkan ke lantai, dan plafond atau plat beton.
- 2) Semua pekerjaan harus dilaksanakan oleh tukang yang terampil dan sesuai dengan bidangnya, rangka bingkai (kayu) vertikal dan horizontal akan diberi jarak tidak lebih dari 800mm dari tengah ke tengahnya.
- 3) Papan Multiplek t=8mm sebagai pedoman kualitas dan akan disambung pakai baut, dicompound untuk mendapatkan permukaan yang halus tersambung dan rata, sesuai dengan rekomendasi pabrik.
- 4) Semua sudut akan dilapisi dengan sempurna persegi dan vertical.
- 5) Akan disediakan penopang kayu untuk alat-alat montase pada asesori tukang kayu dan listrik.
- 6) Bila sistem partisi pemilik ditentukan dalam gambar, pemborong akan sepenuhnya mematuhi rekomendasi pabrikan atas material yang digunakan dan cara pemasangan pembetulan dari pemasangan yang cacat atau penggantian material yang tidak sesuai dengan spesifikasi pabrikan akan menjadi tanggung jawab Penyedia Barang dan Jasa dan atas biayanya sendiri.

b. Penjelasan Bahan

- 1) Multiplek
- 2) Ukuran : 9 cm atau 12 mm
- 3) Paper tape, paper tape dari boral standard atau yang setara
- 4) Dempul sambungan : joint multibond
- 5) Skrup : skrup khusus untuk Multiplek
- 6) Rangka partisi Kayu

c. Pekerjaan Partisi

- 1) Semua pekerjaan partisi atau dinding pembatas ruangan harus dibuat/didirikan tegak lurus dengan lantai.
- 2) Rangka partisi diusahakan pada bagian-bagian struktur gedung, diskrup dan lain-lain, agar tidak mudah roboh bila kena benturan.

- 3) Panel Multiplek dipasang rata di kedua sisi tanpa ada sambungan horizontal ditengahnya, semua sambungan antar panel Multiplek harus ditengah dengan paper tape dan ditutup dengan *joint compound* dan diampelas halus dengan permukaan yang rata, panel Multiplek harus ditempel pada rangka-rangkanya dengan skrup khusus (standard) dengan jarak kearah horizontal maximal 60 cm arah vertical 40 cm, kecuali untuk bagian tepinya.
- 4) Rangka Multiplek bagian atas Rangka Kayu, penyambungan antar rangka dengan sekrub dengan kuat.
- 5) Pemasangan pegangan dibawah (lantai) dan diatas (plat dak beton) digunakan skrup fiser s6 atau jika kondisi lapangan memaksa boleh menggunakan paku beton 1,5cm s/d 2cm, jarak 30cm.

Pemasangan kanal pegangan ke plafond menggunakan full drat s-6 dengan jarak skrup maximal 30cm dari skrup lainnya.

3) Cara Pemasangan

Cara pemasangan Papan Multiplek senantiasa harus selalu memperhatikan/mengikuti gambar dan spesifikasi yang sudah ditentukan dan sesuai dengan petunjuk cara pemasangan (Buku manual produk dan Sistem Aplikasi) yang dikeluarkan dari pabrik produksi Multiplek, kecuali dalam keadaan tertentu yang menghendaki lain, yang sudah mendapat petunjuk atau persetujuan Konsultan Pengawas)

A. FINISHING HPL

1. Lingkup Pekerjaan

Bagian ini meliputi pengadaan bahan, tenaga, peralatan serta pemasangan HPL pada dinding partisi Multiplek, yang dipasang tegak lurus dari lantai sampai setinggi plafond. (rapat dengan plafond). Dengan rangka penguat seperti ditunjukkan dalam gambar. Untuk ruang-ruang dalam seperti yang ditunjukkan dalam gambar rencana partisi.

2. Spesifikasi

a. Material dan Kecakapan Kerja

- 1) HPL di Rekatkan dengan lem kusus HPL, dan akan mencakup seluruh komponen, perangkat keras, klip, dan kepingan untuk menyetel, yang perlu untuk menyelesaikan system dan mengkaitkan ke lantai, dan plafond atau plat beton. Semua pekerjaan harus dilaksanakan oleh tukang yang terampil dan sesuai dengan bidangnya, Harus dipasang dengan Rapat dan Rapi.

- 2) Papan HPL sebagai pedoman kualitas dan Ditempelkan atau direkatkan di papan Multiplek Menggunakan Lem HPL untuk mendapatkan permukaan yang halus tersambung dan rata, sesuai dengan rekomendasi pabrik.
 - 3) Semua sudut akan dilapisi dengan sempurna persegi dan vertical.
 - 4) Akan disediakan penopang kayu untuk alat-alat montase pada asesori tukang kayu dan listrik.
 - 5) Bila system partisi pemilik ditentukan dalam gambar, pemborong akan sepenuhnya mematuhi rekomendasi pabrikan atas material yang digunakan dan cara pemasangan pembetulan dari pemasangan yang cacat atau penggantian material yang tidak sesuai dengan spesifikasi pabrikan akan menjadi tanggung jawab Penyedia Barang dan Jasa dan atas biayanya sendiri.
- b. Penjelasan Bahan
- 1) HPL
 - 2) Ukuran : lebar 1220 x 2440mm t=0.8mm
 - 3) Lem HPL
- c. Pekerjaan Finishing HPL
- 1) Semua pekerjaan Finishing HPL yang ditempel di dinding Multiplek pembatas ruangan harus dibuat/didirikan tegak lurus dengan lantai.
 - 2) Arah serat dari HPL, sesuai yang ditunjukkan dalam gambar rencana/desain
 - 3) Permukaan HPL dilarang keras diamplas.

3. Cara Pemasangan

- a. Pada permukaan dinding yang akan dilapisi HPL, permukaannya harus rata, kering dan bersih (bebas debu dan kotoran lainnya).
- b. Harus mengikuti aturan / persyaratan pabrik dalam mencampur dan menggunakan bahan pelapis dan perekat.
- c. Sebelum pemotongan pola dan warna harus diperiksa dan dicocokkan dengan contoh yang telah disetujui Konsultan Pengawas dan Perencana.
- d. Semua bagian HPL, terutama pada bagian tepi dan antar sambungan vertical dengan HPL selanjutnya, terpasang sama rekat dan hasilnya tidak bergelembung.
- e. Pemotongan HPL harus dilakukan secara hati-hati dan rapih dengan menggunakan alat potong yang tajam.
- f. Awal pemasangan dan sisa buangan harus dikoordinasikan dan disetujui oleh Konsultan Pengawas.

- g. Cara pemasangan Papan HPL senantiasa harus selalu memperhatikan/mengikuti gambar dan spesifikasi yang sudah ditentukan dan sesuai dengan petunjuk cara pemasangan (Buku manual produk dan Sistem Aplikasi) yang dikeluarkan dari pabrik produksi HPL, kecuali dalam keadaan tertentu yang menghendaki lain, yang sudah mendapat petunjuk atau persetujuan Konsultan Pengawas)

PASAL 11

PEKERJAAN LAPIS WATERPROOFING

A. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan waterproofing meliputi:

- 1) Pekerjaan waterproofing wajib dikerjakan pada talang dan tank torn serta wajib melakukan uji test rendam selama 2x24 jam.
- 2) Kemudian dibuatkan berita acara hasil pengaplikasian waterproofing dan hasil uji rendam yang disetujui oleh pengawas dan PPK.
- 3) Pekerjaan waterproofing untuk seluruh permukaan plat atap dag dan plat leufel.
- 4) Pekerjaan water proofing untuk seluruh permukaan plat lantai dan dinding keramik setinggi 30 cm pada kamar mandi/ WC.

B. Pelaksanaan Pekerjaan

- 1) Pekerjaan waterproofing dikerjakan oleh aplikator resmi yang berpengalaman dalam pekerjaan lapis waterproofing dan dikerjakan oleh tenaga yang ahli di bidang pekerjaan lapis waterproofing.
- 2) Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 (Dua) hari, Penyedia Barang dan Jasa konstruksi harus menyiapkan rencana kerja pekerjaan waterproofing meliputi volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat, jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan, serta contoh material yang akan dipakai beserta garansi produk, untuk mendapat persetujuan dari PPK dan Konsultan Pengawas.
- 3) Sebelum pelaksanaan, beton atau pasangan yang ada dibersihkan dulu sampai licin kemudian dilakukan penguasan water proofing minimal 3 kali sampai benar-benar tidak bocor atau sesuai rekomendasi dari pabrik.
- 4) Setelah pekerjaan selesai dilakukan pengetesan dengan direndam air selama 1x24 jam.
- 5) Memberikan garansi minimal selama 2(Dua) tahun pada pekerjaan tersebut apabila terjadi kebocoran maupun rembesan.
- 6) Setelah pekerjaan waterproofing selesai dilindungi lapisan/ screed sesuai gambar rencana serta dibuat kemiringan dasar permukaan plat sehingga tidak terjadi genangan air.

C. Bahan Waterproofing

- 1) Bahan untuk pekerjaan waterproofing adalah membrane waterproofing.
- 2) Bahan waterproofing kualitas SNI.

PASAL 12

PEKERJAAN LANGIT-LANGIT (PLAFON PVC & GYPSUM)

12.1 Pekerjaan Langit-Langit PVC

A. Lingkup Pekerjaan

- 1) Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan langit-langit plafon berbahan PVC (Polivinil Clorida), peralatan dan alat-alat bantu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan sehingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
- 2) Pekerjaan plafond harus sesuai dengan yang disebutkan/ditunjukkan dalam Gambar Kerja dan sesuai dengan petunjuk Konsultan Manajemen Konstruksi/Tim Teknis.
- 3) Pekerjaan pemasangan plafond PVC harus dikerjakan oleh Sub-kontraktor atau aplikator spesialis yang memang ahli dan sudah berpengalaman dalam bidang pekerjaan plafond PVC dan memiliki surat penunjukan dari manufacture sebagai Aplikator resmi dibuktikan dengan lampiran surat penunjukan, dengan demikian Aplikator atau Sub kontraktor dapat menjamin keberhasilan pelaksanaan pekerjaan sipil pada umumnya, serta keawetan dan kerapian pada khususnya. Oleh sebab itu, seluruh material dan peralatan pekerjaan plafond PVC harus sesuai dengan standar dari manufacture, serta cara dan metode kerja yang harus sesuai dengan instruksi dari metode kerja yang direkomendasikan oleh manufacture.
- 4) Sebelum pekerjaan yang dilakukan, Kontraktor harus melampirkan contoh produk beserta dengan brosurnya untuk memperoleh persetujuan dari Direksi Pekerjaan.
- 5) Ada jaminan Pasca pengerjaan berupa jaminan garansi 3 tahun.
- 6) Ada sertifikat TKDN dengan nilai TKDN > 60 %
- 7) Pekerjaan yang berhubungan
 - Pekerjaan Elektrikal
 - Pekerjaan Logam Non Struktur

B. Spesifikasi Bahan/Material

- a. Papan Plafon PVC yang Digunakan adalah plafon PVC Setara "Shunda, Mantap plafon" yang bermutu baik dan telah disetujui oleh Direksi / konsultan pengawas, Jenis yang digunakan adalah Type mantap lebar 20-24 cm, Atau penutup sesuai gambar rencana. Bahan papan plafon PVC yang digunakan harus ada jaminan mutu bahan terbaik, dengan dibuktikan oleh sertifikat yang dikeluarkan oleh Lembaga yang berwenang meliputi :

- Papan plafon PVC memiliki ketebalan 8 mm dan lebar efektif papan 20-24 cm.
 - Memiliki jaminan mutu bahan dengan dibuktikan sertifikat ISO 9001:2015, jaminan standart ramah lingkungan ISO 14001:2015 dan OHSAS 18001:2007.
 - Rangka yang digunakan Galvalum dengan ketebalan 0.2 mm modul pemasangan rangka 60 x 80 cm.
- a. List profil PVC (satu merk dengan plafonnya) berupa List siku tembok, list sambung serta List Siku.
 - b. Rangka besi Hollo galvalume ukuran 1,5 X 3 tebal 0.2 mm
 - c. Screw drywall antikarat
 - d. Jaminan garansi 3 tahun berbentuk sertifikat yang dikeluarkan oleh Aplikator resmi yang ditunjuk oleh manufacture.
 - e. Finishing penutup plafon.
 - f. Finishing penutup langit-langit PVC tidak menggunakan cat sebagai pewarnanya, melainkan sudah termasuk didalam bahan PVC nya.

C. Pelaksanaan Pekerjaan

1. Pekerjaan ini dilaksanakan oleh pemborong yang berpengalaman dan dengan tenaga-tenaga ahli.
2. Sebelum melaksanakan pekerjaan, Kontraktor diwajibkan untuk membuat shop drawing dan meneliti gambar-gambar yang ada dan kondisi di lapangan (ukuran dan peil), termasuk mempelajari bentuk, pola lay-out / penempatan, cara pemasangan, mekanisme dan detail-detail sesuai gambar.
3. Rangka langit-langit dipasang sisi bagian bawah diratakan, pemasangan sesuai dengan pola yang ditunjukkan / disebutkan dalam gambar dengan memperhatikan modul pemasangan penutup langit-langit yang dipasangnya.
4. Bidang pemasangan bagian rangka langit-langit harus rata, tidak cembung, kaku dan kuat, kecuali bila dinyatakan lain, misal : permukaan merupakan bidang miring / tegak sesuai yang ditunjukkan dalam gambar.
5. Setelah seluruh rangka langit terpasang, seluruh permukaan rangka harus rata, lurus dan waterpas, tidak ada bagian yang bergelombang, dan batang-batang rangka harus saling tegak lurus.
6. Bahan penutup langit-langit adalah PVC Pabrikasi dengan mutu bahan seperti yang telah dipersyaratkan dengan pola pemasangan sesuai yang ditunjukkan dalam gambar.
7. Pertemuan antara bidang langit-langit dan dinding, digunakan bahan seperti yang ditunjukkan dalam gambar.
8. Hasil pemasangan penutup langit-langit harus rata tidak melendut.

9. Seluruh pertemuan antara permukaan langit-langit dan dinding dipasang list profil dari bahan yang sama dengan bentuk dan ukuran sesuai dengan gambar.
10. Plafon PVC yang dipasang adalah Plafon PVC yang telah dipilih dengan baik, bentuk dan ukuran masing-masing unit sama, tidak ada bagian yang retak, gompal atau cacat-cacat lainnya dan telah mendapat persetujuan dari Konsultan pengawas.
11. Plafon PVC dipasang dengan cara pemasangan sesuai dengan gambar untuk itu dan setelah Plafon PVC terpasang, bidang permukaan langit-langit harus rata, lurus, waterpas dan tidak bergelombang, dan sambungan antar unit-unit Plafon tidak terlihat.
12. Pada beberapa tempat tertentu harus dibuat manhole / access panel di langit-langit yang bisa dibuka, tanpa merusak Plafon PVC di sekelilingnya, untuk keperluan pemeriksaan / pemeliharaan M & E.
13. Kerusakan yang bukan disebabkan oleh tindakan Pemberi Tugas pada waktu pekerjaan dilaksanakan, maka Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan tersebut sampai dinyatakan dapat diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Biaya yang ditimbulkan untuk pekerjaan ini menjadi tanggung jawab Kontraktor.

12.2 Pekerjaan Langit-Langit GYSPUM

A. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan plafon meliputi :

- 1) Pekerjaan pembuatan rangka plafon hollow galvalume ukuran 35 x 35 mm pada tepi keliling dan pada pengisi / tengah menggunakan ukuran 15 x 30 mm serta pemasangan GRC tebal 6 mm pada kamar mandi / w.c dan tritisan yang ditunjukkan sesuai gambar rencana.
- 2) Pekerjaan pembuatan rangka plafon hollow galvalume dan pemasangan gypsum boardtebal 9 mm pada ruangan dengan pola sesuai gambar rencana.
- 3) Pekerjaan pembuatan rangka plafon hollow galvalume ukuran 35 x 35 mm pada tepi keliling dan pada pengisi / tengah menggunakan ukuran 15 x 35 mm

B. Pelaksanaan Pekerjaan

- 1) Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 (Dua) hari, Penyedia Barang dan Jasa konstruksi harus menyiapkan rencana kerja pekerjaan plafon meliputi volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat, jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan, serta contoh material yang akan dipakai untuk mendapat persetujuan dari PPK dan Konsultan Pengawas, disertai gambar shop drawing.
- 2) Penutup plafon (gypsum dan GRC) dipasang setelah instalasi yang harus dipasang di atas plafon terpasang.

- 3) Jarak gantungan rangka plafon mengikuti rekomendasi pabrik.
- 4) Spesifikasi detail, ukuran dan letaknya disesuaikan gambar rencana.
- 5) Pemasangannya gypsum dan kalsi board harus kuat, rapat, rapi dan merupakan bidang datar serta harus menurut petunjuk PPK dan Konsultan Pengawas.
- 6) Arah dan jarak seperti yang di tunjukkan pada gambar.
- 7) Pola plafon harus sesuai dengan gambar rencana.
- 8) Opening untuk pekerjaan ME harus sesuai dengan gambar rencana.

C. Material

- 1) Rangka plafon hollow galvalum ukuran 35 x 35 mm Gypsum board ukuran 120 x 240 cm tebal 9 mm sekualitas Jayaboard
- 2) GRC ukuran 120 x 240 cm tebal 6 mm.
- 3) GRC ukuran Cetak Sekualitas Aplus
- 4) Spandrel aluminium

PASAL 13

PEKERJAAN KACA DAN ALUMINIUM

13.1 Pekerjaan Pintu dan Jendela Aluminium

A. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan pintu ruangan, jendela dan bovenlicht meliputi seluruh pekerjaan pembuatan dan pemasangan jendela baru beserta alat penggantung dan penguncinya sesuai gambar perencanaan.

B. Pelaksanaan Pekerjaan

- 1) Penyedia Barang dan Jasa konstruksi harus menyediakan sampel material yang harus disetujui oleh PPK dan Konsultan Pengawas, sekurang-kurangnya 2 (Dua) hari sebelum pekerjaan dilaksanakan.
- 2) Pembuatan kusen jendela dan bovenlicht harus dilaksanakan oleh tenaga yang berpengalaman dengan teknisi yang handal dan peralatan yang sesuai penggunaannya.
- 3) Kusen dan raam jendela.
 - a. Pembuatan dan pemasangan jendela baru ini meliputi kusen bahan aluminium 3".
 - b. Posisi dan ketinggian kusen dan raam jendela harus sesuai dengan gambar rencana.
 - c. Kusen dan raam jendela dan boven licht harus siku pada semua sudutnya dan rapat pada setiap sambungannya.
 - d. Ketebalan kaca untuk jendela disesuaikan dengan gambar DED
 - e. Spesifikasi detail, ukuran, kelengkapan dan perletakan/ penempatan jendela, disesuaikan gambar rencana maupun gambar detail. Pemasangannya disesuaikan dengan ketentuan teknis yang berlaku dan menurut petunjuk Konsultan Pengawas dan PPK.
 - f. Ukuran-ukuran lebar dan tinggi jendela harus menyesuaikan dengan kondisi lapangan (ukur sanak). Ukuran-ukuran detail agar disesuaikan.
- 4) Kusen dan raam Pintu
 - a. Pembuatan dan pemasangan Pintu baru ini meliputi kusen bahan aluminium 4".
 - b. Posisi dan ketinggian kusen dan raam jendela harus sesuai dengan gambar rencana.
 - c. Kusen dan raam pintu harus siku pada semua sudutnya dan rapat pada setiap sambungannya.
 - d. Ketebalan kaca untuk pintu disesuaikan dengan gambar DED

- e. Spesifikasi detail, ukuran, kelengkapan dan perletakan/ penempatan pintu, disesuaikan gambar rencana maupun gambar detail. Pemasangannya disesuaikan dengan ketentuan teknis yang berlaku dan menurut petunjuk Konsultan Pengawas dan PPK.
- f. Ukuran-ukuran lebar dan tinggi pintu harus menyesuaikan dengan kondisi lapangan (ukur sanak). Ukuran-ukuran detail agar disesuaikan.

C. Material

- 1) Kusen jendela menggunakan alumunium 3" (untuk jendela) dan 4" (untuk pintu) Warna (disetujui oleh PPK) Alexindo/Inkalum/handal
- 2) Kaca untuk jendela tebal 5 mm sesuai gambar rencana.
- 3) Kaca Tempered 12 mm untuk pintu utama sesuai gambar
- 4) Engsel pintu bahan stainless steel.
- 5) Rambuncis jendela bahan stainless steel
- 6) Casement jendela bahan stainless steel
- 7) Espagnolette pintu untuk pintu dobel bahan stainless steel
- 8) Slot pintubahan stainless steel.
- 9) Handel pintu untuk pintu dobel bahan stainless steel.
- 10) Door closer bahan stainless steel sesuai yang ditunjuk bahan rencana.

D. Kelengkapan alat penggantung dan pengunci

- 1) Instalasi daun jendela harus sempurna sehingga daun jendela bisa dibuka dengan lancar dan ditutup dengan rapat, tanpa menggesek bagian lain dari kusen atau lantai.
- 2) Instalasi engsel, rambuncis, casement, espagnolette tanam, slot pintu, handle, pengunci, harus sempurna, kuat dan rapat sehingga dapat difungsikan dengan sebaik-baiknya.
- 3) Semua bahan penggantung dan pengunci yang digunakan terbuat dari bahan stainless steel.
- 4) Pemasangan kelengkapan alat penggantung dan penguncinya jendela dan bovenlicht antara lain:
 - a. Pada setiap daun pintu dipasang 3 (Tiga) buah engsel panjang 4", 1 (Satu) buah kunci 2 kali putar/ slaag dengan bahan Stainless Steel.
 - b. Untuk pintu yang dipasang kunci tanpa handle maka pada daun pintu harus dipasang 1 (Satu) pasang handle Bahan Stainless Steel.
 - c. Pada setiap daun jendela dipasang 2 (Dua) buah casement, 1 (Satu) buah rambuncis Kend.
 - d. Pada setiap daun bovenlicht dipasang 2 (Dua) buah casement, 1 (Satu) buah spring knipe bahan Stainless Steel .

- e. Tipe/ jenis alat-alat penggantung dan pengunci disesuaikan dengan alat penggantung dan pengunci pada gambar kerja, atau menurut petunjuk Pengguna Barang/Jasa, melalui PPK/ Konsultan Pengawas.
- f. Spesifikasi detail, ukuran, kelengkapan dan perletakan/ penempatan jendela, disesuaikan gambar rencana maupun gambar detail. Pemasangannya disesuaikan dengan ketentuan teknis yang berlaku dan menurut petunjuk PPK dan Konsultan Pengawas.

E. Standar bahan kaca

- 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, gilas dan pengembangan (float glass).
- 2) 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. Kaca yang digunakan harus bebas dari gelembung (ruang-ruang yang berisi gas yang terdapat pada kaca).
- 3) Kaca harus bebas dari keretakan (garis-garis pecah pada kaca baik sebagian atau seluruh tebal kaca).
- 4) Kaca yang digunakan untuk pekerjaan pintu sesuai dengan gambar rencana, jendela adalah kaca bening 5 mm, sedang pekerjaan kaca pintu utama adalah kaca tempered 12 mm.
- 5) Ketentuan untuk pekerjaan kaca ini adalah kaca harus rata, tidak bergelombang dan tidak retak.
- 6) Pemasangan kaca harus memperhatikan faktor pemuaian pada saat udara panas dan penyusutan pada saat udara dingin.
- 7) Dalam keadaan ditutup atau dibuka kaca-kaca tidak boleh bergetar (kalau kaca bergetar hal ini menandakan kurang sempurnanya pemasangan).
- 8) Apabila pada saat pemasangan ada kaca yang pecah, maka Penyedia Barang/Jasa berkewajiban mengganti sebelum Penyerahan I (Pertama).

Apabila pekerjaan ini di sub kontrakkan maka Penyedia Barang dan Jasa konstruksi harus memberitahukan pada Konsultan Pengawas dan PPK serta harus mendapat persetujuan terlebih dahulu, dan harus memberikan garansi tertulis yang meliputi kesempurnaan, pemasangan, pengoperasian, dan kondisi semua pintu jendela bovenlicht untuk periode sampai dengan masa pemeliharaan berakhir.

13.2 PEKERJAAN ALAT PENGGANTUNG DAN PENGUNCI

A. Lingkup Pekerjaan

1. Lingkup pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan dan alat-alat bantu lainnya, termasuk pengangkutan yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan ini sesuai dengan yang dinyatakan dalam gambar, memenuhi uraian dan syarat-syarat di bawah ini, memenuhi spesifikasi dan persyaratan dari pabrik pembuatnya.
2. Melaksanakan semua pekerjaan alat penggantung dan pengunci hingga diperoleh hasil yang baik dan memuaskan.
3. Pemasangan alat penggantung dan pengunci dilakukan meliputi seluruh pemasangan pada daun pintu dan jendela, seperti yang ditunjukkan / disyaratkan dalam gambar perencanaan.

B. Bahan-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 Pemberi Tugas / Konsultan Perencana/ Konsultan Pengawas untuk mendapatkan persetujuan.
2. Standar kualitas produksi dari Mark's atau setara.
3. Engsel pintu dipasang sekurang-kurangnya 3 buah untuk setiap daun pintu dengan menggunakan sekrup kembang dengan warna yang sama dengan warna engselnya. Jumlah engsel yang dipasang harus diperhitungkan menurut beban berat daun pintu. Tiap engsel dapat memikul minimal 20 kg beban.
4. Seluruh rangkaian kunci-kunci harus dapat menggunakan satu sistem Masterkey. Biaya untuk Masterkey harus sudah termasuk dalam penawaran.
5. Kontraktor harus membuat daftar perlengkapan pintu dan jendela untuk mendapatkan persetujuan dari Konsultan Perencana / Konsultan Pengawas.
6. Penggunaan perlengkapan pintu (engsel, kunci, door closer, door stopper, dan sebagainya) disesuaikan dengan jenis / tipe pintunya serta lokasi ruangnya.
7. Sebagai pedoman penggunaan perlengkapan pintu dapat dilihat pada Daftar Perlengkapan (Hardware Schedule) berdasarkan tipe pintu dan jendela pada gambar arsitektur. Kontraktor harus mengajukan daftar perlengkapan pintu dan jendela dan harus mendapatkan persetujuan dari Pemberi Tugas / Konsultan Perencana / Konsultan Pengawas.

C. Syarat Pelaksanaan

1. Sebelum pelaksanaan pekerjaan, Kontraktor harus menyerahkan contoh material untuk mendapatkan persetujuan dari Pemberi Tugas / Konsultan Perencana. Contoh yang diajukan harus dilengkapi dengan perhitungan berat tipe pintu dan jendela untuk dapat menentukan tipe engsel dan jendela yang akan dipakai.
2. Kontraktor harus membuat Skema Masterkey untuk mendapatkan persetujuan dari Pemberi Tugas sebelum pekerjaan dimulai. Kontraktor harus membuat metode pelaksanaan, shop drawing dan mock up untuk mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas sebelum pekerjaan dimulai. Biaya pembuatan mock up menjadi tanggungan Kontraktor.
3. Engsel atas dipasang ± 28 cm (as) dari permukaan atas pintu. Engsel bawah pintu dipasang ± 32 cm (as) dari permukaan bawah pintu. Engsel tengah dipasang $1/3$ jarak antara kedua engsel tersebut (dibagian atas) atau $2/3$ jarak antara kedua engsel tersebut (dibagian bawah).
4. Handle dan penarik pintu (door pull) dipasang 105 cm (as) dari permukaan lantai atau sesuai dengan gambar arsitektur.
5. Pemasangan lockcase, handle dan backplate serta door closer harus rapi, lurus dan sesuai dengan letak posisi yang telah ditentukan oleh Konsultan Pengawas. Pemasangan backplate dan lockcase harus rata (tenggelam) didalam pintu.
6. Setelah door closer terpasang, Kontraktor harus mengadakan penyetelan sehingga pintu dapat menutup dan membuka dengan baik dan sempurna (Kontraktor juga harus mengajarkan cara penyetelan kepada Pemberi Tugas).
7. Pemasangan floor hinges pada pintu harus disesuaikan dengan ketentuan dari pabrik pembuatnya.
8. Seluruh perangkat kunci harus bekerja dengan baik, untuk itu harus dilakukan pengujian secara kasar dan halus.
9. Tanda pengenalan kunci pintu harus dipasang sesuai dengan pintunya.
10. Semua perlengkapan pintu dan aksesoris yang telah ditentukan harus terpasang dengan baik, rapih, lurus dan kuat, serta dapat berfungsi dengan sempurna. Apabila hal tersebut tidak tercapai, Kontraktor wajib memperbaiki tanpa tambahan biaya.

13.3 PEKERJAAN KUSEN DAN DAUN PINTU UPVC (KAMAR MANDI)

A. Lingkup Pekerjaan

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

2. Pekerjaan ini meliputi seluruh kusen pintu, jendela dan panel UPVC, seperti yang dinyatakan / ditunjukkan dalam gambar.
3. Pekerjaan ini dilakukan secara terpadu dengan Pekerjaan kusen, pintu dan jendela, pekerjaan kaca dan cermin.

B. Persyaratan bahan

1. Terbuat dari bahan UPVC (*Unplasticised Polyvinyl Chloride*), dari produk dalam negeri warna putih atau dengan kualitas sama yang memenuhi standar ISO dan TKDN (tingkat komponen dalam negeri) yang dikeluarkan oleh Kementerian terkait.
2. Bentuk profil sesuai yang ditunjukkan dalam gambar, dengan terlebih dahulu dibuatkan gambar detail rinci dalam shop drawing yang disetujui Konsultan Pengawas dan Perencana.
3. Untuk keseragaman warna disyaratkan, sebelum proses fabrikasi warna profil-profil harus diseleksi secermat mungkin. Kemudian pada waktu fabrikasi unit-unit jendela, pintu, partisi dan lain-lain, profil harus diseleksi lagi warnanya sehingga dalam tiap unit didapatkan warna yang sama.
4. Bahan yang akan melalui proses fabrikasi harus diseleksi terlebih dahulu dengan seksama sesuai dengan bentuk toleransi, ukuran, ketebalan, kesikuan, kelengkungan, pewarnaan, yang disyaratkan Konsultan Pengawas.
5. Persyaratan bahan yang digunakan harus memenuhi Rencana Kerja dan Syarat-syarat dari pekerjaan UPVC serta memenuhi ketentuan- ketentuan dari pabrik yang bersangkutan.
6. Konstruksi kusen, daun dan panel UPVC yang dikerjakan seperti yang ditunjukkan dalam detail gambar termasuk bentuk dan ukurannya.
7. Kusen daun dan panel UPVC eksterior memiliki ketahanan terhadap air / kebocoran air, tidak terlihat kebocoran signifikan (air masuk ke dalam interior bangunan sampai tekanan 137 Pa (positip) dalam jangka waktu 15 menit, dengan jumlah air minimum 3,4 lt/m² min.
8. Nilai deformasi diijinkan maksimum 2 mm.
9. Pekerjaan mesin potong, mesin *welding* dan lain-lain harus sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil rakitan untuk unit-unit jendela, pintu dan partisi yang mempunyai toleransi ukuran sebagai berikut :
 - a. untuk tinggi dan lebar 1 mm
 - b. untuk diagonal 2 mm

10. Accessories

- a. Sekrup dari galvanized kepala tertanam, weather strip dari UPVC, pengikat alat penggantung yang dihubungkan dengan UPVC harus ditutup dan dis.
- b. Sealant yang dipergunakan memiliki ketahanan yang cukupbaik.
- c. Angkur-angkur untuk rangka / kusen UPVC terbuat dari steel plate tebal 2-3 mm, dengan lapisan zink tidak kurang dari 13 mikron sehingga tidak dapat bergerak / bergeser dan terikat pada pipa galvanis di dalam UPVC

11. 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 lacquer yang jernih.



Gambar Pintu UPVC

C. Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Sebelum memulai pelaksanaan Kontraktor diwajibkan meneliti gambar-gambar dan kondisi di lapangan, terutama ukuran dan peil lubang bukaan dinding. Kontraktor diwajibkan membuat contoh jadi (mock-up) untuk semua detail sambungan dan profil UPVC yang berhubungan dengan sistem konstruksi bahan lain dan dimintakan persetujuan dari Konsultan Pengawas dan Perencana.
2. Proses fabrikasi harus sudah berjalan dan siap lebih dulu sebelum pekerjaan lapangan dimulai. Proses ini sudah didahului dengan pembuatan shop drawing atas petunjuk Perencana, meliputi gambar denah, lokasi, merk, kualitas, bentuk, ukuran. Kontraktor juga diwajibkan untuk membuat perhitungan-perhitungan yang mendasari sistem dan dimensi profil UPVC terpasang, sehingga memenuhi persyaratan yang diminta / berlaku. Kontraktor bertanggung jawab penuh atas kehandalan pekerjaan ini.
3. Semua frame / kusen baik untuk jendela, pintu dan dinding partisi, dikerjakan secara fabrikasi dengan teliti sesuai dengan ukuran dan kondisi lapangan agar hasilnya dapat dipertanggungjawabkan.
4. Pemotongan profil UPVC hendaknya dijauhkan dari material besi untuk menghindari penempelan debu besi pada permukaannya. Disarankan untuk mengerjakannya pada tempat yang aman dengan hati-hati tanpa menyebabkan kerusakan pada permukaannya.
5. Pengelasan/ *welding* dibenarkan menggunakan alat pemanas khusus dengan suhu minimal 250°C. Pengelasan harus rapi untuk memperoleh kualitas dan bentuk yang sesuai dengan gambar.
6. Angkur-angkur untuk rangka / kusen UPVC terbuat dari steel plate setebal 2-3 mm.
7. Penyekrupan harus dipasang tidak terlihat dari luar dengan sekrup anti karat, sedemikian rupa sehingga hair line dari tiap sambungan harus kedap air dan memenuhi syarat kekuatan terhadap air sebesar 1.000 kg/cm². Celah antara kaca dan sistem kusen UPVC harus ditutup oleh karet list.
8. Untuk fitting hardware dan reinforcing materials yang mana kusen UPVC akan bertemu dengan besi, tembaga atau lainnya maka permukaan metal yang bersangkutan harus diberi lapisan chromium untuk menghindari timbulnya korosi.
9. Toleransi pemasangan kusen UPVC disatu sisi dinding adalah 10-25 mm yang kemudian diisi dengan beton ringan / grout.

10. 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 dilakukan pada swing door dan double door.
11. Sekeliling tepi kusen yang terlihat berbatasan dengan dinding agar diberi sealant supaya kedap air dan suara.
12. Tepi bawah ambang kusen exterior agar dilengkapi flashing untuk penahan air hujan.
13. Engsel untuk jendela yang bisa dibuka diletakkan sejarak jangkauan tangan.
14. Profil UPVC yang akan dipilih harus diajukan secepatnya untuk memperoleh persetujuan Perencana.

PASAL 14

PEKERJAAN PENGECATAN

A. Lingkup Pekerjaan

- 1) Pekerjaan cat meliputi pekerjaan cat dinding, beton, listplank, plafon, partisi dan besi. Kecuali daun pintu sunkai wood finishing dengan melamin.
- 2) Sebelum pengecatan dimulai, Penyedia Barang dan Jasa Konstruksi harus melakukan pengecatan pada satu bidang untuk tiap warna dan jenis cat yang diperlukan.
- 3) Bidang-bidang tersebut akan dijadikan contoh pilihan warna, texture, material dan cara pengerjaan.
- 4) Bidang-bidang yang akan dipakai sebagai mock up ini akan ditentukan oleh PPK dan Konsultan Pengawas.
- 5) Jika masing-masing bidang tersebut telah disetujui oleh PPK dan Konsultan Pengawas, bidang-bidang ini akan dipakai sebagai standar minimal keseluruhan pekerjaan pengecatan.

B. Standar Pelaksanaan

- 1) SNI 03-2407-1991 (Tata Cara Pengecatan Kayu Untuk Rumah dan Gedung).
- 2) Tata Cara Pengecatan dinding untuk Rumah dan Gedung.
- 3) SNI 03-2408-1991 (Tata Cara Pengecatan Logam).

I. Cat dinding dan Beton

A. Lingkup Pekerjaan

Yang termasuk pekerjaan cat dinding dan beton adalah pengecatan seluruh plesteran bangunan dan/ atau bagian-bagian lain yang ditentukan gambar.

B. Pelaksanaan Pekerjaan

- 1) Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 (Dua) hari, Penyedia Barang dan Jasa konstruksi harus menyiapkan rencana kerja.
- 2) Rencana kerja pekerjaan pengecatan meliputi volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat, jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan, serta contoh material yang akan dipakai disertai sertifikat hasil pengujian material untuk mendapat persetujuan dari PPK dan Konsultan Pengawas Dinding bagian yang akan dicat selesai diperiksa dan disetujui oleh PPK dan Konsultan Pengawas, tidak miring dan harus rata (tidak bergelombang).
- 3) Bagian-bagian yang retak/pecah diperbaiki dan bagian yang kotor dibersihkan, harus diaci halus dan licin.

C. Material

- 1) Cat dinding luar weathershield sekualitas Jotun, avian, mowilex
- 2) Cat interior menggunakan emulsion sekualitas Jotun, avian, mowilex
- 3) Warna cat cerah (putih, light cream) akan ditentukan oleh PPK melalui Konsultan Pengawas, setelah mengadakan percobaan pengecatan (mock up) terlebih dahulu.

II. Cat Plafon

A. Lingkup Pekerjaan

Yang termasuk dalam pekerjaan GRC dan profil tepi/ cornees gypsum, dan atau bagian-bagian langit-langit lain yang ditentukan gambar.

B. Pelaksanaan Pekerjaan

- 1) Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 (Dua) hari, Penyedia Barang dan Jasa Konstruksi harus menyiapkan rencana kerja pekerjaan pengecatan meliputi volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat, jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan, serta contoh material yang akan dipakai disertai sertifikat hasil pengujian material untuk mendapat persetujuan dari PPK dan Konsultan Pengawas.
- 2) Pekerjaan pengecatan baru boleh dilakukan setelah :
 - a. Plafon bagian yang akan dicat selesai diperiksa dan disetujui oleh PPK dan Konsultan Pengawas, tidak miring dan harus rata (tidak bergelombang).
 - b. Bagian-bagian yang retak/ pecah diperbaiki dan bagian yang kotor dibersihkan, tidak basah/ lembab atau berdebu.
 - c. Didahului dengan membuat percobaan pengecatan (mock up) pada plafon bagian yang akan dicat.
 - d. Pekerjaan pengecatan harus dikerjakan oleh tenaga-tenaga di mana cat tersebut diproduksi atau tenaga ahli mengecat dengan Pengawasan/ petunjuk dari pabrik cat tersebut.
- 3) Tahapan berikutnya pengkristalan/ pengapuran, dengan amplas lalu diplamir, setelah kering permukaan tersebut diamplassdengan amplas halus sampai rata.
- 4) Bagian-bagian yang masih kurang baik diberi plamir dinding lagi dan amplas halus setelah kering.
- 5) Sebelum digunakan cat harus diaduk terlebih dulu sampai semua yang mengendap larut dan apabila perlu ditambah dengan bahan pengencer, proporsi dan bahan sesuai dengan rekomendasi dari pabrik yang bersangkutan.
- 6) Pengecatan dilakukan dengan roller dan kuas halus pada bidang yang sulit-sulit dan tidak mudah lepas serabut-serabutnya.
- 7) Setelah bidang-bidang tersebut rata dan halus, pengecatan dimulai lapis demi lapis secara merata, minimum 3 (Tiga) kali sampai mencapai warna yang dikehendaki.

Pengecatan lapisan berikutnya baru boleh dilaksanakan apabila lapisan sebelumnya telah cukup kering.

- 8) Plamur digunakan untuk bekas bobokan/ retak. Pekerjaan plamur dilaksanakan dengan pisau plamur dari plat baja tipis dan lapisan plamur dibuat setipis mungkin sampai membentuk bidang yang rata.
- 9) Cat dasar yang digunakan berjenis water based sealer untuk permukaan papan gypsum.
- 10) Cat akhir yang digunakan berjenis emulsion untuk permukaan interior plesteran, beton, dan papan gypsum.
- 11) Cat akhir yang digunakan berjenis weathershield untuk permukaan bagian luar yang tidak terlindungi atap.
- 12) Untuk warna yang sejenis, Penyedia Barang dan Jasa Konstruksi harus menggunakan kaleng dengan nomor percampuran (batch number) yang sama.
- 13) Setelah pekerjaan cat selesai, bidang dinding merupakan bidang yang utuh, rata, licin, tidak ada bagian yang belang.

C. Material

Warna cat akan ditentukan oleh PPK melalui Konsultan Pengawas, setelah mengadakan percobaan pengecatan (mock up) terlebih dahulu.

III. Pekerjaan Menie Kayu dan Cat Kayu (bila ada)

A. Lingkup Pekerjaan

Yang termasuk pekerjaan ini adalah pengecatan bidang kayu yang ditentukan dalam gambar rencana.

B. Pelaksanaan Pekerjaan

- 1) Semua kayu hanya boleh dimenie dan dicat di lokasi proyek dan mendapat persetujuan Konsultan Pengawas.
- 2) Sebelum pekerjaan menie dan cat dilakukan, bidang kayu kasar harus diampas dengan amplas kayu kasar dan dilanjutkan dengan amplas kayu halus sampai permukaan bidang licin dan rata.
- 3) Pekerjaan menie dan cat dilakukan dengan menggunakan kuas, dilakukan berlapis, sedemikian rupa sehingga bidang kayu tertutup sempurna dengan lapisan manie dan cat.
- 4) Lapis pertama digosok dengan kertas amplas segera setelah pengolesan, untuk menjamin peresapan dengan baik.
- 5) Pekerjaan tersebut diulangi beberapa kali sampai menghasilkan permukaan yang diinginkan.

C. Material

- 1) Menie yang digunakan adalah menie kayu warna merah.
- 2) Melamine yang digunakan menggunakan pelarut thinner kualitas baik.

IV. Pekerjaan Menie Besi dan Cat besi.

1) Lingkup Pekerjaan

Yang termasuk pekerjaan ini adalah pelapisan menie dan pengecatan bidang besi atau bagian lain yang ditentukan gambar difinishing zincromate.

2) Pelaksanaan Pekerjaan

- 1) Semua besi hanya boleh dimenie dan dicat di lokasi proyek dan mendapat persetujuan Konsultan Pengawas.
- 2) Sebelum pekerjaan menie dan cat dilakukan, bidang besi kasar harus diampelas dan dibersihkan dari air, debu atau kotoran sampai permukaan bidang bersih dan rata.
- 3) Pekerjaan menie dan cat dilakukan dengan menggunakan kuas, dilakukan berlapis, sedemikian rupa sehingga bidang besi tertutup sempurna dengan lapisan menie dan cat.

3) Material

- 1) Cat besi yang digunakan adalah warna glossy.

PASAL 15

PEKERJAAN PELAPIS LANTAI DAN DINDING

A. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi pekerjaan pemasangan keramik lantai dan batu alam pada lantai maupun dinding sesuai dengan gambar rencana.

B. Persyaratan

- 1) Pekerjaan finishing lantai baru boleh dilaksanakan setelah seluruh pekerjaan plafond dan pemasangan lapisan-lapisan pada dinding selesai dikerjakan.
- 2) Sebelum pekerjaan ini dilakukan, Penyedia Barang/Jasa diwajibkan mengadakan pengecekan terhadap peil lantai dan kemiringannya.
- 3) Pada ruang-ruang tempat yang kedap air dan sebagainya harus dipasang dengan spesi 1pc: 2ps, dinding setinggi 175 cm dari lantai sekelilingnya.
- 4) Diantara setiap lapisan diberi tenggang waktu sehari untuk curing dengan penyiraman air.
- 5) Pekerjaan dan bahan-bahan untuk hal ini terlebih dulu harus mendapat persetujuan dari PPK dan Konsultan Pengawas.

C. Material

- 1) Lantai ruangan
 - a. Ukuran : Granit 60 x 60 cm
 - b. Material : Ikema, Decogres
 - c. Warna : ditentukan kemudian
 - d. Type : polish
- 2) Lantai selasar
 - a. Ukuran : Granit 60 x 60 cm
 - a. Material : Ikema, Decogres
 - b. Warna : ditentukan kemudian
 - c. Type : Unpolish
- 3) Lantai kamar mandi
 - a. Ukuran : Granit 60 x 60 cm
 - b. Material : Ikema, Decogres
 - c. Warna : ditentukan kemudian
 - d. Type : unpolish/anti selip
- 4) Dinding kamar mandi
 - e. Ukuran : Granit 30 x 60 cm
 - f. Material : Ikema, Decogres
 - g. Warna : ditentukan kemudian
 - h. Type : Polish

D. Pelaksanaan Pekerjaan

Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 (Dua) hari, Penyedia Barang dan Jasa Konstruksi harus menyiapkan rencana.

- 1) ana kerja pekerjaan pemasangan lantai dan lapis dinding meliputi volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja, alat, jadwal pelaksanaan, alur pekerjaan, serta contoh material yang akan dipakai untuk mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas disertai gambar shop drawing.
- 2) Bahan pelapis lantai dan dinding yang masuk ke tapak harus diseleksi, agar sesuai dengan ukuran, bentuk dan warna yang telah ditentukan. Dus keramik harus dalam keadaan tersegel dengan spesifikasi yang ditentukan. Warna, ukuran, tekstur, dan bentuk harus seragam. Keramik yang tidak sesuai dengan spesifikasi tidak boleh dipasang.
- 3) Pemasangan pelapis lantai dan dinding boleh dilakukan bila Instalasi ME pada lantai sudah selesai.
- 4) Tegel keramik, granit tile dipasang di atas lantai beton tumbuk 1pc:3ps:5 kr setebal minimal 5cm.
- 5) Setelah pemasangan tegel keramik dan granit tile mengeras, kemudian dicuci dengan air dan nat-natnya diisi dengan bubuk semen.
- 6) Pekerjaan pemasangan tegel keramik dan granit tile yang telah selesai harus digosok dan dibersihkan dengan kain. Plint granit 10x 60cm dan harus dipasang tegak dengan nat-nat menyambung dengan keramik datar.
- 7) Sewaktu tegel keramik dan granit tile dipasang, permukaan tegel keramik dan granit tilebagian bawah harus terisi padat dengan adukan/spesi.
- 8) Pola pemasangan tegel keramik dan granit tiledisesuaikan dengan gambar, demikian juga pengambilan as pemasangannya.
- 9) Sewaktu pengisian naat ini tegel keramik dan granit tile harus benar-benar melekat dengan kuat pada lantai.
- 10) Sebelum diisi, celah-celah nat harus dibersihkan terlebih dulu dari debu dan kotoran lain.
- 11) Usahakan agar permukaan tegel keramik dan granit tileyang sudah terpasang tidak terkena adukan air semen.
- 12) Kotoran semen dan lain-lain yang menempel dipermukaan tegel keramikdan granit tile pada waktu pengecoran naat harus segera dibersihkan sebelum mengering/ mengeras.
- 13) Bila pemasangan telah selesai seluruhnya, maka lantai harus dilap/disapu hingga bersih.
- 14) Permukaan lantai yang sudah terpasang, hasilnya harus rapi, baik, tidak miring, tidak bergelombang dan terpasang dengan kuat, baik yang ditentukan datar maupun yang ditentukan mempunyai kemiringan.

- 15) Bila masih diperlukan, tegel keramik dan granit tile harus dibersihkan dengan lap basah atau dengan bahan-bahan pembersih lunak yang ada di pasaran.
- 16) Untuk menghilangkan kotoran yang sukar dilepas, dapat digunakan sikat baja atau bahan pembersih khusus.
- 17) Pada bagian-bagian tegel keramik dan granit tile yang memerlukan pemotongan, harus dilakukan dengan menggunakan mesin pemotong.
- 18) Untuk keramik jenis acian semen, keramik harus direndam air hingga jenuh air terlebih dahulu sebelum dipasang, untuk keramik jenis adhesive keramik, keramik tidak boleh direndam air.
- 19) Kecuali ditentukan lain pada spesifikasi ini atau pada gambar, level yang tercantum pada gambar adalah level finish lantai, karenanya screeding dasar harus diatur hingga memungkinkan pada keramik dengan ketebalan yang berbeda permukaannya terpasang rata.
- 20) Header/ kepala keramik harus dibuat pada dua arah dengan bantuan teodolit.
- 21) Adukan semen untuk screeding dibuat dengan perbandingan 1 pc : 3 ps. Adukan perekat dengan perbandingan 4,5 kg adhesive dengan 1 liter air.
- 22) Kemiringan tidak boleh kurang dari 25 mm pada jarak 10 m untuk area toilet. Sedangkan untuk area lain, tidak boleh kurang dari 12 mm pada jarak 10 m. Kemiringan harus lurus hingga air bisa mengalir semua tanpa meninggalkan genangan.
- 23) Pemotongan keramik harus menggunakan alat yang sesuai agar menghasilkan hasil potongan yang rata, tidak bergerigi.
- 24) Keramik harus dilindungi dari pergerakan selama 48 jam setelah pemasangan dengan menempatkan rambu atau tanda.
- 25) Pemasangan keramik harus diperiksa jarak dan kelurusan natnya, tidak kosong aciannya, tidak retak dan gores, beda tinggi keramik (plint) maksimal 1 mm.
- 26) Keramik boleh digrouting atau dikolot setelah berumur 24 jam. Warna grouting harus seragam, halus dan tanpa celah, bila perlu gunakan alat bantu untuk meratakan grouting. Tepi dinding diberi sealant atau dibiarkan saja tanpa grouting untuk ruang muai susut.

PASAL 16

PEKERJAAN RAILLING TANGGA & DISABILITAS

A. Lingkup Pekerjaan

- 1) Pekerjaan ini meliputi pengangkutan, pengadaan tenaga kerja, bahan, peralatan kerja dan pemasangan bahan-bahan seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
- 2) Pekerjaan ini meliputi tetapi tidak terbatas pada hal-hal berikut :
 - a. Membuat konstruksi Relling tangga, reling disabilitas dan pagar sesuai gambar, rangka harus rata dan kaku dalam satu bidang, sesuai gambar kecuali jika ada instruksi khusus dari Konsultan Pengawas.
 - b. Menyediakan batang angkur, beugel, pelat penjepit dan penyambung beserta baut-baut dan ringnya harus dibuat di bengkel menurut bentuknya, ukuran dan keterangan yang tertera dalam gambar serta sarana penyangga alat untuk memasang dan menyambunginya.

B. Prosedur Umum

- 1) Contoh Bahan dan Sertifikat Pabrik.
Contoh bahan-bahan baja harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas untuk disetujui terlebih dahulu sebelum pengadaan bahan ke lokasi proyek.
- 2) Gambar Detail Pelaksanaan.
Sebelum memulai pekerjaan, Penyedia Barang dan Jasa harus membuat dan menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan dan daftar bahan untuk disetujui oleh Konsultan Pengawas. Daftar berikut harus tercakup dalam Gambar Detail Pelaksanaan:
 - a. Spesifikasi teknis bahan.
 - b. Dimensi bahan.
 - c. Detail fabrikasi.
 - d. Detail penyambungan dan pengelasan.
 - e. Detail pemasangan.
 - f. Data jumlah setiap bahan.

C. Pengiriman dan Penyimpanan

Semua bahan baja harus disimpan di tempat yang terlindung dan aman sehingga terhindar dari segala jenis kerusakan, baik sebelum dan selama pelaksanaan.

D. Ketidaksesuaian

- 1) Penyedia Barang dan Jasa wajib memeriksa Gambar Kerja terhadap kemungkinan kesalahan/ ketidaksesuaian dari segi dimensi, jumlah maupun pemasangan dan lainnya.
- 2) Konsultan Pengawas berhak menolak bahan maupun pekerjaan fabrikasi yang tidak sesuai dengan Spesifikasi Teknis maupun Gambar Kerja.

- 3) Penyedia Barang dan Jasa wajib menggantinya dengan yang sesuai dan beban yang diakibatkan sepenuhnya menjadi tanggung jawab Penyedia Barang dan Jasa, tanpa adanya tambahan biaya dan waktu.

E. Bahan-bahan

Semua bahan metal harus baru, bebas dari karat, cacat dan kerusakan lainnya serta dari kualitas baik dan memiliki dimensi, tebal dan berat yang memenuhi toleransi yang diijinkan untuk masing-masing bahan metal, sesuai standar yang berlaku.

- 1) Pipa Stainless Steel

Pipa baja anti karat (stainless steel) untuk susunan ramp dan railing tangga harus dari AISI 304, dim Ø2" dan Ø1" dengan tebal minimal 1,2 mm dan memenuhi JIS G 3459, sekualitas Star Stainless Steel. Diameter sesuai petunjuk Gambar Kerja.

- 2) Bahan Baja Lainnya

Bahan baja yang diperlukan sebagai penumpu, penggantung atau lainnya yang tidak disebutkan secara khusus dalam Spesifikasi Teknis ini, harus memenuhi standar yang berlaku untuk masing-masing bahan baja, dengan bentuk dan dimensi sesuai ketentuan Gambar Kerja.

F. Pelaksanaan Pekerjaan

- 1) Berbagai jenis baja harus berukuran, berbentuk dan dibentuk dari bahan-bahan seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
- 2) Kecuali ditentukan lain, semua bahan harus berasal dari produk yang dikenal, dan difabrikasi sesuai standar.
- 3) Sebelum fabrikasi, semua pengukuran yang diperlukan harus diperiksa sesuai persyaratan AISC.
- 4) Desain dan jumlah sambungan setiap bagian struktur yang tidak diperlihatkan dalam Gambar Kerja harus dilengkapi dalam Gambar Detail Pelaksanaan.
- 5) Penyedia Barang dan Jasa bertanggung jawab memperbaiki segala kesalahan dalam penggambaran, tata letak dan fabrikasi atas biaya Penyedia Barang dan Jasa.
- 6) Atur susunan tangan dan tangga sebelum memasang di tempatnya untuk memastikan posisi yang tepat pada sambungan dan atur kerataan sepanjang susunan.
- 7) Tiang susunan harus tegak lurus pada setiap arah. Pasang tiang dan akhir susunan tangan dan tangga pada konstruksi bangunan.
- 8) Tiang penumpu susunan tangan dan tangga harus dilas ke pelat dasar dengan flensa, tipe siku atau tipe lantai, sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan atau sesuai petunjuk Gambar Kerja. Kemudian tiang berikut alasnya harus dibaut ke bagian penumpu seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

PASAL 17

PEKERJAAN PASANGAN PAVING BLOCK JALAN LINGKUNGAN

A. Pengukuran Penetapan Peil

- 1) Semua ukuran-ukuran ditetapkan dari as jalan.
- 2) Apabila ada perbedaan penyimpangan ukuran antara gambar dan lapangan harus segera dilaporkan kepada Konsultan pengawas
- 3) Pemasangan ukuran-ukuran patok harus bersama sama Konsultan pengawas.
- 4) Bila belum ada, harus dibuat patok beton yang disetujui Konsultan pengawas.

B. Pekerjaan Tanah

- 1) Sesuai dengan pematangan peil yang ditetapkan, harus diadakan penggalian atau pengurugan badan jalan.
- 2) Pengurugan harus menggunakan tanah yang baik, bersih dari kotoran sampai setinggi peil yang disetujui Konsultan pengawas.
- 3) Tanah bekas galian harus segera dibuang ketempat lain.
- 4) Tanah dasar/ lapisan dasar badan jalan harus dibersihkan dari kotoran-kotoran/ tumbuh-tumbuhan.

C. Lapisan Pasir

- 1) Sebelum dikerjakan lapisan permukaan tanah dasar harus bersih dari kotoran.
- 2) Lapisan pasir dipasang setebal 5 cm sebagai perataan dasar permukaan tanah dengan menggunakan material pasir urug.

D. Pasangan Paving Block

- 1) Pasangan menggunakan paving block tipe persegi dengan mutu beton K200 tebal 6 cm setara Diamond baru, Mutiara
- 2) Pemasangan motif paving dengan susun sirih seperti pemasangan bata.
- 3) Setelah selesai dipasang digilas dengan mesin seberat 2,5 ton hingga tertata rapi.
- 4) Setelah dipadatkan, lapisan batu ini ditutup/ ditaburi dengan pasir pasang halus secara merata.
- 5) Untuk pasangan paving block pada penyambungan pertemuan dengan jalan aspal, teknis penyambungan/ joint aspal lama dan pasangan paving block baru agar dibuat rapi dan rata.

PASAL 18

PEKERJAAN FONT DAN LOGO SIGN IN

A. Lingkup Pekerjaan

- 1) Pekerjaan ini meliputi pengangkutan, pengadaan tenaga kerja, bahan, peralatan kerja dan pemasangan bahan-bahan seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
- 2) Pekerjaan ini meliputi tetapi tidak terbatas pada hal-hal berikut :
 - c. Membuat konstruksi Relling tangga dan pagar sesuai gambar, rangka harus rata dan kaku dalam satu bidang, sesuai gambar kecuali jika ada instruksi khusus dari Konsultan Pengawas.
 - d. Menyediakan batang angkur, beugel, pelat penjepit dan penyambung beserta baut-baut dan ringnya harus dibuat di bengkel menurut bentuknya, ukuran dan keterangan yang tertera dalam gambar serta sarana penyangga alat untuk memasang dan menyambunginya.

B. Prosedur Umum

- 1) Contoh Bahan dan Sertifikat Pabrik.

Contoh bahan-bahan baja harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas untuk disetujui terlebih dahulu sebelum pengadaan bahan ke lokasi proyek.
- 2) Gambar Detail Pelaksanaan.

Sebelum memulai pekerjaan, Penyedia Barang dan Jasa harus membuat dan menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan dan daftar bahan untuk disetujui oleh Konsultan Pengawas. Daftar berikut harus tercakup dalam Gambar Detail Pelaksanaan:

 - a. Spesifikasi teknis bahan.
 - b. Dimensi bahan.
 - c. Detail fabrikasi.
 - d. Detail penyambungan dan pengelasan.
 - e. Detail pemasangan.
 - f. Data jumlah setiap bahan.

C. Pengiriman dan Penyimpanan

Semua bahan baja harus disimpan di tempat yang terlindung dan aman sehingga terhindar dari segala jenis kerusakan, baik sebelum dan selama pelaksanaan.

D. Ketidaksesuaian

- 1) Penyedia Barang dan Jasa wajib memeriksa Gambar Kerja terhadap kemungkinan kesalahan/ ketidaksesuaian dari segi dimensi, jumlah maupun pemasangan dan lainnya.
- 2) Konsultan Pengawas berhak menolak bahan maupun pekerjaan fabrikasi yang tidak sesuai dengan Spesifikasi Teknis maupun Gambar Kerja.

- 3) Penyedia Barang dan Jasa wajib menggantinya dengan yang sesuai dan beban yang diakibatkan sepenuhnya menjadi tanggung jawab Penyedia Barang dan Jasa, tanpa adanya tambahan biaya dan waktu.

E. Bahan-bahan

Semua bahan metal harus baru, bebas dari karat, cacat dan kerusakan lainnya serta dari kualitas baik dan memiliki dimensi, tebal dan berat yang memenuhi toleransi yang diijinkan untuk masing-masing bahan metal, sesuai standar yang berlaku.

- 1) **Plat Stainless Steel**

Pipa baja anti karat (stainless steel) untuk font harus dari AISI 304, 0.5 mm dan memenuhi JIS G 3459, sekualitas Star Stainless Steel. Diameter sesuai petunjuk Gambar Kerja.

- 2) **Bahan Baja Lainnya**

Bahan baja yang diperlukan sebagai penumpu, penggantung atau lainnya yang tidak disebutkan secara khusus dalam Spesifikasi Teknis ini, harus memenuhi standar yang berlaku untuk masing-masing bahan baja, dengan bentuk dan dimensi sesuai ketentuan Gambar Kerja.

F. Pelaksanaan Pekerjaan

- 1) Berbagai jenis baja harus berukuran, berbentuk dan dibentuk dari bahan-bahan seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
- 2) Kecuali ditentukan lain, semua bahan harus berasal dari produk yang dikenal, dan difabrikasi sesuai standar.
- 3) Sebelum fabrikasi, semua pengukuran yang diperlukan harus diperiksa sesuai persyaratan AISC.
- 4) Desain dan jumlah sambungan setiap bagian struktur yang tidak diperlihatkan dalam Gambar Kerja harus dilengkapi dalam Gambar Detail Pelaksanaan.
- 5) Penyedia Barang dan Jasa bertanggung jawab memperbaiki segala kesalahan dalam penggambaran, tata letak dan fabrikasi atas biaya Penyedia Barang dan Jasa.
- 6) Pemasangan logo ditemplei dengan stiker dengan gambar sesuai desain.
- 7) Atur susunan font, dimensi dan urutan sesuai gambar detail
- 8) Tiang susunan harus tegak lurus pada setiap arah. Pasang tiang dan akhir susunan tangan dan tangga pada konstruksi bangunan.
- 9) Plat font harus dilas ke pelat dasar dengan flensa, tipe siku atau tipe rantai, sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan atau sesuai petunjuk Gambar Kerja.

PASAL 19

PEKERJAAN MEKANIKAL ELEKTRIKAL

10.1. UMUM

Syarat-syarat umum instalasi mekanikal/elektrikal ini berisi perincian yang memperjelas atau menambahkan hal-hal yang tercantum dalam buku syarat-syarat administrasi. Dalam hal ini buku syarat-syarat administrasi saling melengkapi dengan syarat-syarat umum teknis mekanikal/elektrikal.

10.2. PERSYARATAN PELAKSANAAN

1. Instalasi yang dinyatakan dalam spesifikasi harus dilaksanakan sesuai dengan undang-undang dan peraturan-peraturan yang berlaku saat ini di Indonesia serta tidak bertentangan dengan ketentuan-ketentuan dari jawatan keselamatan kerja.
2. Cara dan teknik pemasangan harus memenuhi syarat-syarat yang tercantum dan telah ditetapkan sebagai peraturan pemasangan instalasi ini oleh badan yang berwenang dalam hal ini, bila tidak ada petunjuk dari direksi, Manajemen Konstruksi (MK) atau Pengawas.
3. Pelaksanaan pekerjaan harus ditangani oleh tenaga-tenaga ahli dalam instalasi mekanikal/elektrikal, untuk dapat dipertanggungjawabkan .
4. Tenaga ahli harus ditempatkan dilapangan oleh kontraktor sehingga dapat berdiskusi dengan Direksi atau Pengawas/MK pada waktu pelaksanaan pekerjaan.
5. Kontraktor diharuskan melaksanakan pekerjaan tes penuh dibawah persyaratan operasionil. Testing harus dilaksanakan dihadapan Direksi atau Pengawas/MK.
6. Penggantian material yang kurang baik atas pemasangan adalah tanggung jawab kontraktor dan kontraktor harus mengganti/memperbaiki hal tersebut di atas.
7. Semua biaya dan pengurusan perijin, lisensi, pengujian adalah tanggung jawab kontraktor.
8. Semua syarat-syarat penerimaan bahan-bahan, peralatan cara-cara pemasangan, kualitas pekerjaan dan lain-lain, untuk sistem instalasi mekanikal/elektrikal ini harus sesuai dengan standar-standar sebagai berikut :
 - a. Standar Nasional Indonesia (SNI).
 - b. Peraturan umum listrik tahun 2000 (PUIL 200) atau yang terbaru.
 - c. Peraturan yang telah ditetapkan oleh PLN.
 - d. Peraturan-peraturan yang telah ditentukan oleh Pemda setempat.
 - e. Pedoman Plumbing Indonesia yang berlaku
 - f. Penanggulangan bahaya kebakaran, peraturan Pemda setempat.
 - g. Peraturan instalasi air minum dari PAM setempat.

- h. Peraturan-peraturan dan standar yang telah disesuaikan dengan peraturan dan standar internasional dari KRT, ASME, ASHRAE, ASTM, VDE, BS, NEC, IEC, dll.
- i. N.F.P.A. dan F.O.C. sebagai pelengkap.
- j. Peraturan-peraturan lain yang berlaku setempat.
- k. Peraturan-peraturan yang ditentukan dalam spesifikasi ini maupun yang terdapat dalam gambar-gambar.

Semua peralatan yang dipasang untuk sistem mekanikal/elektrikal ini selain dari persyaratan-tersebut diatas, juga tidak boleh menyimpang dari persyaratan yang dikeluarkan oleh pabrik pembuatnya.

- 9. Pekerjaan dianggap selesai apabila:
 - a. Telah mendapat surat pernyataan bahwa instalasi baik dari direksi, atau Pengawas/MK
 - b. Semua persoalan mengenai kontrak dengan pemilik telah dipenuhi sehingga pemilik dapat membenarkan.
 - c. Seluruh instalasi terpasang telah dites bersama-sama dengan direksi, atau Pengawas/MK, konsultan perencana dan pemilik dengan hasil baik, sesuai dengan spesifikasi teknis.
- 10. Kontraktor
 - a. Kontraktor harus memiliki tenaga ahli yang mempunyai PAS PLN dan PAS PAM sesuai kelasnya untuk pekerjaan instalasi listrik dan pekerjaan plambing dan kebakaran (pemipaan) sebagai penanggungjawab dibidang masing-masing.
 - b. Kontraktor harus memiliki tenaga ahli minimal bersertifikat Ahli Madya di bidang mekanik dan listrik yang berafiliasi dengan Asosiasi Profesionalis Elektrikal Indonesia (APEI).
 - c. Kontraktor bertanggung jawab atas pelaksanaan instalasi mekanikal/elektrikal dalam proyek ini dan menempatkan seorang tenaga ahli yang setiap saat dapat berdiskusi dan dapat memutuskan setiap persoalan teknis dan administrasi dilapangan.
 - d. Kontraktor harus bersedia mengikuti peraturan-peraturan dilapangan yang ditentukan oleh Direksi atau Pengawas/MK.
 - e. Kontraktor wajib mempelajari dan memahami semua undang-undang, peraturan-peraturan, persyaratan umum, maupun suplemennya, persyaratan standar internasional, persyaratan pabrik pembuat unit-unit peralatan, buku-buku pelepasan, bundel gambar-gambar serta segala petunjuk tertulis yang telah dikeluarkan.

- f. Kontraktor dapat minta penjelasan pada Direksi atau Pengawas/MK atau pihak lain yang ditunjuk bilamana menurut pendapatnya pada dokumen pevelangan, gambar-gambar atau lainnya terdapat hal-hal kurang jelas.
- g. Kontraktor wajib mempelajari dan memeriksa juga pekerjaan-pekerjaan pelaksanaan dari pihak-pihak kontraktor lain yang ikut mengerjakan proyek ini apabila pekerjaan pihak lain dapat mempengaruhi kelancaran pekerjaan. Bila mana sampai terjadi gangguan, maka kontraktor wajib mengerjakan saran-saran perbaikan untuk segenap pihak, apabila hal ini dilakukan, kontraktor tetap bertanggung jawab atas segala kerugian yang ditimbulkan.

11. Koordinasi dengan pihak lain

- a. Untuk kelancaran pekerjaan, kontraktor harus mengadakan koordinasi/penyesuaian pelaksanaan pekerjaannya dengan seluruh disiplin pekerjaan lain atas petunjuk ahli sebelum pengerjaan dimulai maupun pada waktu pelaksanaan. Gangguan dan konflik diantara kontraktor harus dihindari. Keterlambatan pekerjaan akibat tidak adanya koordinasi menjadi tanggung jawab kontraktor.
- b. Kontraktor wajib bekerja sama dengan pihak-pihak lain, demi kelancaran proyek ini, terutama koordinasi dengan pihak kontraktor sipil maupun arsitektur.
- c. Kontraktor wajib berkonsultasi dengan pihak-pihak lain, agar sedapat mungkin digunakan peralatan yang seragam dan merk yang sama untuk seluruh proyek ini agar mudah perawatannya.
- d. Untuk semua peralatan dan mesin yang disediakan, atau diselesaikan dari pihak lain atau yang dibeli dari pihak lain yang termasuk dalam instalasi sistem ini, kontraktor bertanggungjawab penuh atas segala peralatan dan pekerjaan ini.
- e. Kontraktor harus mengizinkan atau mengawasi, dan memberikan petunjuk pada kontraktor lain untuk melakukan penyambungan kabel-kabel, pemasangan peralatan kontrol, peletakan peralatan/instalasi, pembuatan sparing dan lain-lain pada dan untuk peralatan mekanikal/elektrikal agar sistem mekanikal/elektrikal keseluruhan dapat berjalan dengan sempurna. Dalam hal ini kontraktor masih bertanggung jawab penuh atas peralatan-peralatan tersebut.

12. Penolakan Pekerjaan Sistem Mekanikal/Elektrikal.

Apabila sistem pekerjaan ini tidak lengkap atau ada bagian yang cacat, gagal, atau tidak memenuhi persyaratan dalam spesifikasi dan gambar, ternyata kontraktor gagal dalam melaksanakan perbaikan ini dalam waktu yang cukup menurut Direksi atau Pengawas/MK serta pihak yang berwenang, maka keseluruhan atau sebagian dari sistem ini sebagaimana kenyataan, dapat ditolak dan diganti. Dalam hal ini Direksi atau Pengawas/MK dapat menunjuk pihak ketiga untuk melaksanakan pekerjaan tersebut di atas dengan baik atas biaya dan tanggung jawab kontraktor.

13. Pengawasan instalasi

- a. Shop drawing
- b. Sebelum mengerjakan pekerjaan, kontraktor harus membuat gambar kerja/shop drawing rangkap 4 (empat). Gambar kerja tersebut haruslah gambar yang telah dikoordinasikan dengan semua disiplin pekerjaan pada proyek ini dan disesuaikan dengan kondisi lapangan yang ada. Pekerjaan baru dapat dimulai apabila gambar kerja telah diperiksa dan disetujui oleh Direksi atau Pengawas/MK.
- c. Kontraktor harus memberikan contoh semua bahan yang akan digunakannya pada Direksi atau Pengawas/MK atau pihak yang ditunjuk untuk dimintai persetujuan secara tertulis untuk dapat dipasang. Seluruh contoh harus sudah diserahkan dalam jangka waktu 1 (satu) minggu sesudah kontraktor mendapat SPK.
- d. Kontraktor harus membuat jadwal/schedule tenaga kerja, schedule pengadaan peralatan, dan net-work planing yang terinci untuk setiap pekerjaan dan diserahkan pada Direksi atau Pengawas/MK atau pihak lain yang ditunjuk untuk mendapatkan persetujuannya. Schedule dan net-work planing harus diserahkan dalam waktu 14 hari kalender sesudah menerima SPK.
- e. Kontraktor harus mengadakan:
 - 1) Laporan pekerjaan harian
 - 2) Laporan prestasi pekerjaan dan pengadaan material mingguan
 - 3) Laporan prestasi pekerjaan bulanan beserta foto-foto dokumentasi.

- f. Untuk setiap tahapan pekerjaan mekanikal dan elektikal yang telah selesai dikerjakan, Kontraktor harus mendapatkan pernyataan tertulis dari pihak Direksi atau Pengawas/MK atau pihak yang ditunjuk yang menerangkan bahwa tahapan pekerjaan mekanikal dan elektrikal telah selesai dikerjakan sesuai dengan persyaratan yang ada. Tahap-tahap pekerjaan ini ditentukan kemudian, berdasarkan pada jadwal perincian waktu yang diserahkan oleh kontraktor.
 - g. Dalam setiap pelaksanaan pengujian dan “trial run” pekerjaan mekanikal dan elektrikal ini harus dihadiri oleh pihak Direksi atau Pengawas/MK, konsultan, ahli teknik atau pihak-pihak lain yang ditunjuk oleh Direksi atau Pengawas/MK. Untuk itu harus dibuat berita acaranya bersama pemegang merek peralatan yang diuji dan dari kontraktor yang bersangkutan. Peralatan untuk pengujian
 - h. harus berkualitas baik dan sudah ditera. Semua biaya pada pengetesan sepenuhnya menjadi tanggung jawab kontraktor.
 - i. Kontraktor wajib melaporkan pada Direksi atau Pengawas/MK atau tenaga ahli yang ditugaskan apabila terjadi kesulitan atau gangguan yang mungkin terjadi pada saat melaksanakan pekerjaan.
 - j. Untuk pekerjaan diluar jam kerja, biaya yang dikeluarkan Direksi atau Pengawas/MK untuk pengarahan dan pengawasan ditanggung oleh kontraktor.
14. Pembersihan lapangan
- a. Setiap hari setelah selesai bekerja, kontraktor harus membersihkan lapangan yang digunakan. Kontraktor hendaknya menghubungi pihak-pihak lain untuk koordinasi pembersihan lapangan tersebut.
 - b. Setelah kontrak selesai, kontraktor harus memindahkan semua sisa bahan pekerjaan dan peralatannya, kecuali yang masih diperlukan selama masa pemeliharaan.
 - c. Kontraktor harus melindungi daerah kerja didalam gedung/ bangunan dengan portable Fire Extinguisher Class A/B/C (15 lbs) atau jenis lain untuk setiap luasan sesuai dengan peraturan yang berlaku atas biaya kontraktor.
15. Petunjuk operasi, pemeliharaan, dan pendidikan
- a. Pada saat penyerahan pertama, kontraktor harus menyerahkan:
 - 1) Gambar-gambar jadi (as-built drawing), dalam bentuk gambar cetak sebanyak 3 (tiga) set dan dalam bentuk kertas kalkir sebanyak 1(satu) set.
 - 2) Katalog spare-parts
 - 3) Buku petunjuk dalam bahasa Indonesia.

- 4) Buku petunjuk perawatan atas peralatan terpasang dalam kontrak ini juga dalam bahasa Indonesia

Data-data tersebut haruslah diserahkan pada pemilik sebanyak 3 (tiga) set dan kepada Direksi atau Pengawas 2 (dua) set. Bila gambar dan data-data tersebut belum lengkap diserahkan maka pekerjaan kontraktor belum dapat diprestasikan 100%.

- b. Kontraktor harus memberikan pendidikan teori dan praktek mengenai operasi dan perawatan kepada petugas-petugas teknik yang ditunjuk oleh Direksi atau Pengawas/MK secara cuma-cuma sampai cakap menjalankan tugasnya, minimal 2 orang selama 1 (satu) bulan sebelum penyerahan pertama proyek ini dilakukan. Kontraktor harus mengajukan rencana sistem pendidikan ini terlebih dahulu kepada Direksi atau Pengawas/MK. Pendidikan ini dan segala biaya pelaksanaannya menjadi tanggung jawab kontraktor.
- c. Kontraktor harus pula memberikan 2 (dua) set singkatan petunjuk operasional dan perawatan yang dibuat dalam bahasa Indonesia kepada
- d. Direksi atau Pengawas/MK dan sebuah lagi hendaknya dipasang dalam suatu kaca berbingkai ditempatkan pada dinding dalam ruang mesin utama atau tempat lain yang ditunjuk Direksi atau Pengawas/MK.

16. Servis dan garansi

Keseluruhan instalasi mekanikal dan elektrikal harus memiliki garansi 1 (satu) tahun sesudah saat sistem diterima oleh Direksi atau Pengawas/MK termasuk:

- a. Kontraktor harus bertanggung jawab atas seluruh peralatan yang rusak selama masa garansi, termasuk penyediaan suku cadang.
- b. Kontraktor wajib mengganti atas biaya sendiri atas barang-barang atau sistem yang tidak sesuai dengan persyaratan spesifikasi, akibat kesalahan pabrik atau pengerjaan yang salah selama jangka waktu 180 hari setelah proyek ini diserahkan untuk pertama kalinya.
- c. Kontraktor wajib menempatkan 2 (dua) orang pada setiap hari kerja untuk mengoperasikan/merawat peralatan mekanikal/elektrikal dan mendatangkan 1 (satu) orang supervisor sekali seminggu untuk memeriksa atau melakukan penyetelan peralatan selama masa pemeliharaan, dalam hal ini biaya di tanggung oleh pemilik gedung/bangunan.
- d. Kontraktor harus memberikan garansi 1 (satu) tahun setelah serah terima pertama.

17. Izin

- a. Semua izin-izin dan persyaratan-persyaratan yang mungkin diperlukan untuk melaksanakan instalasi ini harus dilakukan oleh kontraktor atas tanggungan dan biaya kontraktor.
- b. Semua pemeriksaan, pengujian dan lain-lain, beserta keterangan resminya yang mungkin diperlukan untuk melaksanakan instalasi ini haruslah dilakukan oleh kontraktor atau pihak lain yang ditunjuk oleh Direksi atau Pengawas/MK dengan semua biaya atas beban kontraktor.
- c. Kontraktor harus bertanggung jawab atas penggunaan alat-alat yang dipatenkan serta kemungkinan tuntutan ganti rugi dan biaya-biaya yang diperlukan untuk ini. Dalam hal itu kontraktor wajib menyerahkan surat pernyataan mengenai hal tersebut diatas.
- d. Kontraktor harus menyerahkan semua surat izin atau keterangan resmi yang diperoleh mengenai instalasi proyek ini kepada Direksi atau Pengawas/MK atau pihak yang ditunjuk, sebelum penyerahan yang kedua dilakukan.
- e. Kontraktor harus memperoleh izin terlebih dahulu dari Direksi atau Pengawas/MK setiap akan memulai satu tahapan pekerjaan, demikian pula bila akan melaksanakan pekerjaan diluar jam kerja (kerja lembur).
- f. Kontraktor harus mendapatkan izin-izin yang berhubungan dengan pajak pemerintah setempat, badan yang berwenang terhadap instalasi yang dikerjakan. Dalam hal ini, semua biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan permintaan izin tersebut dibayar oleh kontraktor.

18. Korelasi Pekerjaan

- a. Pekerjaan galian dan penimbunan tanah untuk keperluan instalasi untuk mekanikal/elektrikal, dilaksanakan oleh kontraktor. Kontraktor harus memperhitungkan pengangkutan tanah bekas galian/pembersihan
- b. Semua pekerjaan pembuatan lubang-lubang dan penutupan kembali pada dinding, lantai, langit-langit dan jalan pipa dan kabel, dilaksanakan oleh kontraktor berikut finishing dan kerapiannya.
- c. Kontraktor harus menyediakan dan menyambung kabel-kabel listrik dari peralatan-peralatan ke panel yang disediakan oleh kontraktor listrik sesuai dengan gambar dokumen tender. Untuk itu kontraktor wajib memeriksa terlebih dahulu panel tersebut apakah sudah sesuai dengan peralatan yang akan timbul akibat penyambungan ini menjadi tanggungjawab kontraktor.

- d. Semua pekerjaan pembuatan pondasi untuk mesin dilakukan oleh kontraktor, kontraktor harus memberikan data-data, ukuran-ukuran gambar-gambar dan peralatan yang diperlukan pada Direksi atau Pengawas/MK untuk mendapat persetujuan.
 - e. Semua fasilitas yang diperlukan pada saat proyek berjalan yaitu listrik, air, saniter darurat harus disediakan oleh kontraktor dengan terlebih dahulu membuat gambar untuk mendapat persetujuan Direksi atau Pengawas/MK
 - f. Untuk pipa yang menembus dinding, lantai, langit-langit dan lain-lain, harus diberi lapisan isolasi peredam getaran dan pipa selubung (sleeve) untuk memudahkan perbaikan dan pemeliharaan dari segi teknis. Untuk itu kontraktor harus menyerahkan gambar kerja kepada Direksi atau Pengawas/MK untuk mendapat persetujuan. Segala akibat tersebut pekerjaan harus sudah diperhitungkan dalam penawaran oleh Kontraktor.
 - g. Akibat pekerjaan tersebut di atas (pembobokan, pembongkaran, dsb) harus ditutup kembali seperti semula dan dirapikan/finishing sehingga tidak terlihat lagi bekas-bekas pembobokan.
 - h. Selambatnya 1 (satu) minggu sesudah ditunjuk, kontraktor harus menyerahkan gambar/data teknis listrik sesuai dengan keperluan peralatan yang akan dipasang, agar peralatan tersebut dapat dioperasikan dengan baik berikut pengamanannya. Jika hal ini tidak dilaksanakan, segala akibatnya menjadi tanggung jawab kontraktor.
19. Sub Kontraktor
- a. Apabila diperlukan tenaga-tenaga ahli khusus karena tenaga-tenaga pelaksana yang ada tidak mampu melaksanakan pemasangannya, penyetelan, pengujian dan lain-lain, kontraktor dapat menyerahkan sebagian instalasinya kepada sub kontraktor lain setelah mendapat persetujuan secara tertulis dari Direksi atau Pengawas/MK.
 - b. Kontraktor harus masih bertanggung jawab sepenuhnya atas segala lingkup pekerjaannya, baik yang dilaksanakannya sendiri maupun pekerjaan yang diserahkan kepada subkontraktor.
20. Site Manager
- a. Semua pekerjaan yang dicakup dalam instalasi ini harus diawasi oleh seorang yang cukup berpengalaman dan diberi wewenang oleh penanda tangan kontrak untuk mengambil keputusan di lapangan. Ia bertanggung jawab sepenuhnya atas segala pekerjaan instalasi pada proyek dan harus selalu berada di lapangan (site). Bila ia akan meninggalkan lapangan harus ada orang lain yang secara tertulis diberikan wewenang untuk mewakilinya.
 - b. Nama, perincian pengalaman kerja site manager harus disertakan oleh kontraktor pada saat penawaran dilakukan.

- c. Bilamana ternyata menurut pendapat Direksi atau Pengawas/MK, kosultan perencana atau pihak yang berwenang, Site manager yang ditunjuk kurang cakap menjalankan tugas, kontraktor harus menggantinya dengan yang lain dan yang dapat menjalankan tugas dengan baik.
- d. Selama site manager belum ditunjuk penandatanganan kontrak harus menjadi site manager.

21. Bahan

- a. Kontraktor harus menyerahkan pada waktu tender, brosur teknis asli peralatan utama mekanikal/elektrikal juga brosur asli pipa, kabel, pipa konduit, katup-katup, detektor, sensor, dan lainnya beserta data-data teknis dan mengisi daftar skedul dari peralatan tersebut. Pada brosur peralatan/bahan yang diberikan tanda dengan warna yang jelas.
- b. Apabila ada data-data serta bahan yang diajukan menyimpang dari bahan tersebut dalam gambar-gambar dan spesifikasinya maka nilai evaluasi penawaran kontraktor tersebut akan dikurangi dan kontraktor tetap menggantinya sesuai dengan gambar dan spesifikasinya.
- c. Semua instalasi yang berbeda dengan spesifikasi dan gambar rencana, tanpa persetujuan tertulis dari pihak berwenang harus diperbaiki dan diubah sesuai dengan spesifikasi dan gambar yang telah disepakati bersama, atas tanggungan biaya kontraktor.
- d. Semua bahan yang digunakan dalam instalasi harus baru, dalam keadaan baik, tidak cacat atau rusak sesuai dengan spesifikasi dan gambar. Kontraktor harus menjaga kebersihan serta melindungi semua bahan-bahan yang digunakan dalam instalasi ini sebelum dipasang.
- e. Bilamana ternyata digunakan bahan/peralatan lama/bekas dipergunakan, bercacat atau rusak, kontraktor harus menggantinya dengan bahan-bahan atau peralatan yang baru dan tetap sesuai dengan spesifikasi dan gambar, atas biaya tanggungan kontraktor.
- f. Tidak diperkenankan mendatangkan bahan/peralatan masuk ke site sebelum contoh atau brosurnya disetujui oleh Direksi atau Pengawas/MK, semua bahan yang telah masuk ke site dan menyimpang dari ketentuan dari ketentuan dalam spesifikasi, contoh ataupun brosur yang telah disetujui maka bahan atau peralatan tersebut harus dikeluarkan dari site dalam waktu 1x 24 jam sejak diketahui penyimpangan itu oleh Direksi atau Pengawas/MK. bila hal ini belum dilakukan maka bahan tersebut segera akan dimusnahkan.

10.3. SYARAT UMUM PEKERJAAN MEKANIKAL & PLAMING

A. SYARAT-SYARAT UMUM

1. Syarat-syarat umum merupakan bagian dari persyaratan teknis. Apabila ada beberapa klausul dari syarat-syarat umum yang dituliskan dalam persyaratan teknis, berarti menuntut perhatian khusus pada klausul-klausul tersebut dan bukan berarti menghilangkan klausul-klausul lainnya dari syarat-syarat umum. Klausul-klausul dari syarat-syarat umum hanya dianggap tidak berlaku apabila dinyatakan secara tegas dalam persyaratan teknis.
2. Persyaratan teknis dimaksudkan untuk menjelaskan dan menegaskan segala pekerjaan, bahan-bahan dan peralatan-peralatan yang diperlukan untuk pemasangan, pengujian dan penyetelan (adjusting) dari seluruh sistem, agar lengkap dan dapat bekerja dengan baik.
3. Persyaratan teknis merupakan satu kesatuan dengan gambar-gambar teknis yang menyertainya. Bila ada suatu bagian pekerjaan yang hanya disebutkan didalam salah satu dari kedua dokumen tersebut, maka pemborong wajib melaksanakannya dengan baik dan lengkap.
4. Gambar-gambar teknis tidak dimaksudkan untuk menunjukkan semua fitting, katup, sambungan dan fixture secara terinci. Semua bagian bagian tersebut walaupun tidak digambarkan atau disebutkan secara spesifik harus disediakan dan dipasang oleh pemborong.
5. Pemborong harus menggunakan tenaga-tenaga yang ahli dalam bidangnya, agar dapat memberikan jaminan hasil kerja yang baik dan rapi.
6. Pemborong bertanggung jawab dalam pengawasan yang ketat terhadap jadwal atau urutan pekerjaan, sehingga tidak mengganggu penyelesaian proyek secara keseluruhan pada waktu yang telah ditetapkan.
7. Pemborong harus menyatakan secara tertulis bahwa bahan-bahan dan peralatan-peralatan yang diserahkan oleh pemborong harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan, dan pelaksanaan pekerjaan dilakukan dengan cara yang wajar dan terbaik. Instalasi yang dilakukan harus lengkap dan dapat bekerja dengan baik dalam kondisi yang terjelek sekalipun, tanpa mengurangi atau menghilangkan bahan-bahan/ peralatan-peralatan yang seharusnya disediakan, walaupun tidak disebutkan secara nyata dalam persyaratan teknis ataupun tidak dinyatakan secara tegas dalam gambar-gambar teknis.
8. Pemborong harus menyerahkan brosur/katalog teknis, diagram dan kurva dari setiap barang/bahan yang ditawarkan (seperti: pompa, pipa, pilar hidran, alat-alat kontrol, peralatan tambahan/penunjang, dan lain-lain), serta memberi tanda dengan jelas nomor/type dari bahan – bahan yang ditawarkan.

9. Semua peralatan dan bahan-bahan yang digunakan dan diserahkan untuk menyelesaikan pekerjaan harus dalam keadaan baru dan dari kualitas terbaik.
10. Pemborong harus mempelajari dan memahami kondisi tempat yang ada, agar dapat mengetahui hal-hal yang akan mengganggu/mempengaruhi pekerjaan. Apabila timbul persoalan, Pemborong wajib mengajukan saran penyelesaian kepada pengawas, paling lambat satu minggu sebelum bagian pekerjaan ini seharusnya dilaksanakan.
11. Pemborong harus memeriksa dengan teliti ruangan-ruangan dan syarat-syarat yang diperlukan dengan pemborong lainnya, sehingga peralatan-peralatan mekanikal dapat dipasang pada tempat dan ruang yang telah disediakan.
12. Sebelum memulai pekerjaan, pemborong harus memeriksa dan memahami pekerjaan pelaksanaan dari pihak lain yang ikut melaksanakan proyek ini, apabila pekerjaan pelaksanaan dari pihak lain tersebut dapat mempengaruhi kualitas pekerjaan Pemborong itu sendiri.
13. Sebelum memulai pekerjaan, pemborong harus membuat rencana kerja dengan jadwal yang disesuaikan dengan pemborong yang lain. Apabila terjadi sesuatu perubahan, pemborong wajib memberitahukan secara tertulis kepada Pengawas/MK dan mengajukan saran-saran perubahan / perbaikan.
14. Pada waktu akan memulai pelaksanaan, pemborong wajib menyerahkan gambar-gambar kerja (shop drawing) terlebih dahulu untuk memperoleh persetujuan dari direksi. Gambar-gambar tersebut harus diserahkan kepada direksi minimal dalam waktu 2 (dua) minggu sebelum instalasi dilaksanakan.
15. Pemasangan peralatan harus dilakukan sesuai dengan rekomendasi dari pabrik pembuat peralatan tersebut. Untuk itu, pemborong harus membuat dan menyertakan gambar-gambar rencana instalasi secara rinci sebelum melaksanakan pekerjaan.
16. Apabila terjadi sesuatu keadaan pemborong tidak mungkin menghasilkan kualitas pekerjaan yang terbaik, maka pemborong wajib memberitahukan secara tertulis kepada Pengawas/MK dan mengajukan saran-saran perubahan/perbaikan. Apabila hal ini tidak dilakukan, pemborong tetap bertanggung jawab atas kerugian-kerugian yang mungkin ditimbulkannya.
17. Selama pelaksanaan instalasi berlangsung, pemborong harus memberi tanda-tanda (misalnya: dengan pensil atau tinta merah) pada dua set gambar pelaksanaan, atas segala perubahan pada rancangan instalasi semula.

B. LINGKUP PEKERJAAN

1. Pekerjaan Mekanikal yang dimaksudkan disini adalah pengadaan dan pemasangan Unit Mekanikal beserta peralatan dan alat-alat bantu pendukung instalasi.
2. Instalasi-instalasi yang termasuk dalam pekerjaan mekanikal untuk proyek ini adalah sebagai berikut :
 - a. Instalasi Pemipaan Air Bersih
 - b. Instalasi Pemipaan Air Bekas, Air Kotor
 - c. Instalasi Pemipaan Pemadam Kebakaran (Hydrant Sprinkler)
 - d. Instalasi CCTV
 - e. Instalasi Sparing Air Conditioning / Tata Udara
 - f. Instalasi Sistem Ventilasi Mekanik

C. PERATURAN-PERATURAN, IZIN-IZIN DAN STANDAR-STANDAR

1. Instalasi yang dinyatakan dalam persyaratan teknis harus sesuai dengan peraturan-peraturan dan undang-undang yang berlaku serta tidak bertentangan dengan ketentuan-ketentuan dari departemen tenaga kerja.
2. Pemborong harus memperoleh izin-izin yang mungkin diperlukan untuk menjalankan instalasi yang dinyatakan dalam persyaratan teknis atas tanggungan sendiri.
3. Pemborong harus menyediakan peralatan, alat-alat pengatur dan alat-alat pengaman tambahan yang diwajibkan oleh ketentuan-ketentuan dan peraturan-peraturan yang berlaku di Indonesia.
4. Semua pekerjaan yang dinyatakan dalam persyaratan ini harus dilaksanakan sesuai dengan syarat-syarat pelaksanaan atau peraturan pelaksanaan dari badan pemerintah yang berwenang. Pemborong harus menanggung biaya-biaya untuk memperoleh izin, pemeriksaan, pengujian dan lain-lain, dan pemborong harus menyerahkan semua izin-izin atau keterangan-keterangan resmi lainnya tentang instalasi ini kepada direksi.
5. Syarat-syarat penerimaan untuk bahan-bahan, peralatan-peralatan, cara-cara pemasangan dan kualitas pekerjaan harus sesuai dengan satu atau beberapa standar dibawah ini, seperti:
 - SNI : Standart Nasional Indonesia
 - PPI : Pedoman Plumbing Indonesia
 - ASTM : American Society for Testing and Materials

- ANSI : American National Standart Institute
 - PDI : Plumbing and Drainage Institute
 - JIS : Japanese Industrial Standart
 - ASHRAE : American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioned Engineer
 - PUIL : Pedoman Umum Instalasi Listrik
6. Atau sesuai dengan standar-standar internasional yang lain. Peraturan Daerah, Ketetapan Gubernur Daerah setempat, Keputusan Menteri, yang berlaku untuk pekerjaan-pekerjaan yang tercakup di dalam persyaratan teknis.

D. PERSYARATAN TEKNIS

1. Persyaratan Teknis

- a. Pelaksana/Pemborong pekerjaan mekanikal adalah kontraktor atau pelaksana yang memiliki Surat Ijin Pemborong Pembangunan (SIPP) dan telah terpilih serta memperoleh kontrak kerja untuk penyediaan dan pemasangan sistem instalasi ini sampai selesai.
- b. Pelaksana/Pemborong pekerjaan mekanikal harus mempunyai pengalaman pekerjaan yang sama dengan bidang pekerjaan instalasi Sistem mekanikal dalam pekerjaan ini.
- c. Untuk Pekerjaan Plumbing dan Pemadam Kebakaran disyaratkan Pelaksana/Pemborong harus memiliki Surat Ijin Pemborong Pembangunan dari Perusahaan Air Minum (SIPP PAM).

2. Persyaratan Material

- a. Selain persyaratan teknis tersebut diatas, Pelaksana/Pemborong pekerjaan mekanikal harus didukung dengan peralatan dan material yang memadai untuk melaksanakan pekerjaan. Daftar Material dan Peralatan dilampirkan untuk referensi pendukung kesiapan dan kemampuan Pelaksana/Pemborong dalam melaksanakan pekerjaan.
- b. Material yang terpasang harus menyesuaikan spesifikasi yang disyaratkan secara khusus pada bab-bab pekerjaan yang bersangkutan dan Daftar Merk Material (Outline Specification) yang dilampirkan dalam Rencana Kerja dan Syarat-Syarat ini.
- c. Semua peralatan dan material yang terpasang dalam pekerjaan mekanikal harus dalam kondisi baru (brand new) dari pabrikan dan atau agent yang ditunjuk dari pabrik produk yang bersangkutan.

Pelaksana/Pemborong harus juga bertanggung jawab atas keutuhan peralatan dan material bantu tersebut, sehingga apabila terjadi kerusakan dan cacat material saat pengadaan maupun pemasangan Pelaksana/Pemborong harus mengganti dengan yang baru.

3. Persyaratan Pelaksanaan

- a. Pelaksanaan pekerjaan mekanikal di lapangan didasarkan pengajuan pelaksanaan pekerjaan yang telah disetujui oleh Pengawas/MK atau Manajemen Kontruksi.
- b. Rencana Kerja pekerjaan mekanikal harus dibuat Pelaksana/Pemborong menyesuaikan Jadwal Pelaksanaan Utama yang telah disepakati bersama dengan Manajemen Kontruksi dan Pimpinan proyek dan atau pihak-pihak yang diberikan wewenang untuk persetujuan tersebut.
- c. Sebelum melaksanakan pekerjaan mekanikal, Pelaksana/Pemborong harus melaksanakan proses pengajuan material, gambar kerja, prosedur kerja, dan ijin pelaksanaan kepada Pengawas atau Manajemen Kontruksi untuk dimintakan persetujuan.
- d. Pelaksanaan pengadaan dan pemasangan peralatan harus direncanakan dengan baik dan benar, menyesuaikan spesifikasi teknis perencanaan, gambar rencana, dan kondisi di lapangan. Segala sesuatu pekerjaan pengadaan dan pemasangan ini harus sepengetahuan dan persetujuan Pengawas atau Manajemen Kontruksi.
- e. Pelaksana/Pemborong mengajukan spesifikasi Peralatan Utama, Peralatan Pendukung dan Material lainnya yang bersangkutan dengan pekerjaan mekanikal kepada Pengawas atau Manajemen Kontruksi untuk dimintakan persetujuan. Pengajuan ini harus disertakan Data Teknis (Technical Data), Spesifikasi Material (Material Specification), Brosur (Brochure), dan apabila perlu disertakan Contoh Material (Mock-up) sebagai dasar teknis Pengawas atau Manajemen Kontruksi untuk memberikan persetujuan.
- f. Gambar Kerja (Shop Drawing) diajukan oleh Pelaksana/Pemborong kepada Pengawas atau Manajemen Kontruksi untuk dimintakan persetujuan. Gambar Kerja berfungsi sebagai pedoman gambar pelaksanaan dibuat berdasarkan Gambar Rencana, Spesifikasi Material yang telah disetujui, dan kondisi di lapangan. Untuk itu Pelaksana/Pemborong harus mengadakan survey di lapangan untuk menentukan perletakan/posisi material dengan baik. Jumlah lembar Gambar kerja yang diajukan menyesuaikan prosedur dan peraturan yang berlaku di pekerjaan/proyek ini.

- g. Tahap pelaksanaan pekerjaan mekanikal dari persiapan, pemasangan, test dan commissioning dilakukan sesuai prosedur pelaksanaan. Sedangkan ketentuan pelaksanaan detail pekerjaan diisyaratkan dalam bab-bab yang bersangkutan.
- h. Pelaksanan pekerjaan menyesuaikan gambar yang telah disetujui Pengawas atau Manajemen Kontruksi. Apabila terjadi permasalahan Gambar Kerja dan kondisi di lapangan, Pelaksana/Kontraktor memberitahukan dan berkonsultasi dengan Pengawas atau Manajemen Kontruksi untuk didapatkan pemecahan permasalahan. Dokumen pemecahan permasalahan di lapangan ini bisa dituangkan dalam Berita Acara dan atau dokumen lainnya yang ditandatangani Pelaksana/Kontraktor dan pihak Pengawas.
- i. Dalam melaksanakan pekerjaan Pelaksana/Pemborong harus memperhatikan dan melaksanakan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Prosedur ini harus dilaksanakan di lapangan bagi semua yang terlibat di area pekerjaan/proyek. Fasilitas Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) disediakan Pelaksana/Pemborong untuk mendukung pelaksanaan pekerjaan dengan baik tanpa terjadi kecelakaan kerja.
- j. Kebersihan dan Keamanan di lokasi pekerjaan harus diperhatikan dan menjadi tanggung jawab Pelaksana/Pemborong. Hal ini untuk menjaga kenyamanan dalam bekerja dan kualitas pekerjaan itu sendiri.
- k. Pelaksana/Pemborong juga harus membuat perekaman dalam bentuk tertulis atau foto selama pelaksana dan penyesuaian-penyesuaian di lapangan. Catatan-catatan tersebut dituangkan dalam gambar dengan lengkap sebagai Gambar Terpasang (As Built Drawing), kemudian diajukan kepada Pengawas dan Manajemen Kontruksi untuk dimintakan persetujuan. Jumlah lembar Gambar kerja yang diajukan menyesuaikan prosedur dan peraturan yang berlaku di pekerjaan/proyek ini.
- l. Dokumen pendukung untuk Peralatan Utama dan Material terpasang meliputi : Manual Operation, Spare Part Cataloge, dan dokumen lainnya yang disertakan dengan material yang bersangkutan, akan diserahkan kemudian setelah selesai pekerjaan. Selain itu Pelaksana/Pemborong juga harus membuat Petunjuk Operasional dan Perawatan dalam Bahasa Indonesia untuk Peralatan Utama ataupun Sistem yang terpasang sebagai pedoman pemilik/pengguna melakukan operasi dan perawatan.

E. GARANSI DAN PROTEKSI

1. Pembedorong bertanggung jawab atas pencegahan bahan/peralatan dari pencurian atau kerusakan selama pelaksanaan pemasangan. Bahan/peralatan yang hilang atau rusak harus diganti oleh pembedorong tanpa tambahan biaya.
2. Pembedorong harus membuat dan menyerahkan garansi tertulis kepada pemilik untuk jangka waktu 6 (enam) bulan (sesuai masa pemeliharaan) sejak sistem diserahkan terakhir kalinya kepada pemilik atau wakil yang diberi wewenang, dalam keadaan sistem berfungsi secara normal, wajar dan memuaskan. Selama jangka waktu tersebut Pembedorong harus menanggung semua biaya atas kerusakan atau penggantian yang baru.
3. Pembedorong harus menyerahkan garansi tertulis kepada pemilik tentang penyediaan suku cadang (spare parts) sebagai kelengkapan unit-unit dalam sistem mekanikal.
4. Semua bahan dan peralatan/perengkapan harus mempunyai tanda-tanda yang jelas dari pabrik pembuat. Bila tanda-tanda tersebut tidak ada, pembedorong wajib mengganti tanpa adanya penambahan biaya.

F. GAMBAR-GAMBAR

1. Selama pelaksanaan pemasangan sistem mekanikal berlangsung pembedorong harus memberi tanda-tanda dalam gambar kerja (shop drawing) segala perubahan pada rancangan sistem semula.
2. Pembedorong harus menyerahkan kepada direksi gambar-gambar instalasi sesungguhnya sebagaimana yang terpasang pada bangunan (*as built drawing*) yang memuat lengkap segala perubahan yang telah dilakukan. Gambar-gambar yang harus diserahkan tersebut terdiri dari 1 (satu) set gambar asli diatas kertas kalkir ditambah 3 (tiga) set gambar copy.

G. TRAINING DAN BUKU MANUAL

1. Pembedorong harus membuat dan melaksanakan program pelatihan (training) bagi operator yang ditunjuk oleh pemilik, baik mengenai cara pengoperasian maupun pemeliharaan sistem secara keseluruhan. program pelatihan dapat dimulai sejak pelaksanaan pembangunan berlangsung atau sesuai petunjuk direksi.
2. Pembedorong harus membuat dan menyerahkan kepada direksi buku petunjuk (manual) mengenai cara pengoperasian dan pemeliharaan sistem secara keseluruhan. Buku tersebut harus diserahkan sebanyak 4 (empat) rangkap buku

H. SERAH TERIMA PEKERJAAN

1. Serah Terima Pekerjaan Mekanikal merupakan bagian dari Serah Terima Pekerjaan secara keseluruhan di pekerjaan/proyek ini. Prosedur Serah Terima Pekerjaan harus memenuhi peraturan yang berlaku di pekerjaan/proyek ini.

2. Pelaksana/Pemborong harus membuat Berita Acara Serah Terima Pekerjaan Mekanikal dengan persetujuan Pengawas Mekanikal atau Manajemen Konstruksi.

10.4. SYARAT TEKNIS PEKERJAAN PLAMING AIR BERSIH, AIR BEKAS, AIR KOTOR & PIPA VEN

A. UMUM

1. Lingkup Pekerjaan
 - a. Pekerjaan Instalasi Air Bersih yang dimaksudkan disini adalah pengadaan dan pemasangan peralatan alat bersih dan alat-alat bantu pendukung instalasi, dari sumber air, penampung air, dan distribusi air sampai pengguna air bersih, pekerjaan Instalasi Air Bekas Kotor yang dimaksudkan disini adalah pengadaan dan pemasangan peralatan untuk instalasi Air Bekas dan instalasi Air Kotor dan pipa Ven meliputi pekerjaan-pekerjaan sebagai berikut :
 - Pekerjaan Instalasi Sumur
 - Pekerjaan Instalasi Pipa Cabang lantai 1&2.
 - Pekerjaan Instalasi Pipa Drainase Air Hujan
2. Standardisasi
Perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan mekanikal mengacu pada standart-standart dan peraturan-peraturan yang telah berlaku, meliputi. :
 - SNI : Standart Nasional Indonesia
 - PPI : Pedoman Plumbing Indonesia
 - PDI : Plumbing and Drainage Institute
 - AMDAL : Analisa Mengenai Dampak Lingkungan
 - Peraturan PAM daerah setempat

B. PERSYARATAN TEKNIS

1. Persyaratan Teknis Sistem
 - a. Sistem Instalasi Air Bersih merupakan Sistem penyediaan air bersih, penampungan air bersih, dan distribusi air bersih
 - b. Air bersih (Clean Water) berasal dari air PDAM. Air yang berasal dari PDAM (jaringan PDAM terdekat)
 - c. Instalasi Sistem Air Bekas merupakan Sistem penyaluran air buangan yang berasal dari air buangan floor drain dan sink di toilet maupun pantry melewati pipa datar dan pipa tegak ke unit pengolahan limbah.
 - d. Instalasi Sistem Air Kotor merupakan Sistem penyaluran air buangan yang berasal dari air buangan closet dan urinal di toilet melewati pipa datar dan pipa tegak menuju ke unit pengolahan limbah.

- e. Instalasi Sistem Ven merupakan Sistem sirkulasi udara yang terperangkap dalam instalasi sistem air bekas dan air kotor, dengan tujuan menjaga kelancaran aliran dalam pipa.
- f. Instalasi Sistem Air Hujan merupakan Sistem penyaluran air hujan yang berasal dari atap gedung, dan atau tempas hujan di balkon melewati pipa datar dan pipa tegak menuju ke penampungan atau ke saluran drainasi gedung/kawasan/kota atau masuk ke sumur peresapan.
- g. Instalasi Sistem Pengolah Air Limbah merupakan Sistem pengolah air limbah yang berasal dari gedung kemudian diolah di unit STP, sehingga air keluar menuju ke saluran gedung/kawasan/kota memenuhi persyaratan/ketentuan air limbah

2. Persyaratan Material

a. Material Pipa :

- Pipa Instalasi Pipa Air Bersih
- Poly Vinyl Carbonat (PVC) Pipe, AW Class, 10 kg/cm². Standard: SNI 06-0084-2002
- Pipa Instalasi Pipa Air Bekas, Air Kotor dan Air Hujan
Poly Vinyl Carbonat (PVC) Pipe, AW Class, 10 kg/cm². Standard: SNI 06-0084-2002
- Pipa Ventilasi Udara.
Poly Vinyl Carbonat (PVC) Pipe, D Class, 5 kg/cm². Standar: SNI 06-0084-2002

b. Material Fittings:

- Fitting Instalasi Pipa Air Bersih, Air Bekas, Air Kotor
 - Untuk ukuran □ 15 mm s/d 50 mm: Injection Moulding connection, , AW Class. 10 kg/cm², Standard: SNI 06-0135-1989
 - Untuk ukuran □ 65 mm s/d 300 mm: Slip-on Ring Connection, AW Class, 10 kg/cm², Standard: SNI 06-0135-1989
- Fitting Instalasi Pipa Air Hujan
 - Poly Vinyl Carbonat (PVC) Pipe, D Class, 5 kg/cm². Standard: SNI 06-0135-1989

3. Persyaratan Pelaksanaan.

- a. Pelaksana/Pemborong pekerjaan instalasi plambing harus memenuhi persyaratan yang telah diisyaratkan dalam persyaratan pelaksanaan mekanikal dan sudah berpengalaman dalam pekerjaan instalasi plambing.

Selain itu Pelaksana/Pemborong harus melaksanakan prosedur pelaksanaan sebagaimana Rencana Kerja, Pengajuan Material, Gambar Kerja, Prosedur Kerja, dan Ijin- ijin pelaksanaan, As-built drawing dan K3 dalam persyaratan pelaksanaan pekerjaan mekanikal.

b. Pemasangan pipa dalam gedung.

Pemasangan Pipa pada ruang terbuka disini yang dimaksudkan adalah pemasangan pipa di atas plafon, dan beberapa tempat dalam bangunan yang pada akhirnya nanti tidak tertutup dengan kontruksi lainnya. Beberapa ketentuan pemasangan pipa tersebut adalah sebagai berikut:

- Pipa baja dan pipa PVC di pasang dalam ruang terbuka terdiri dari pipa tegak/vertikal yang biasanya terpasang dalam shaft atau dalam dinding dan pipa mendatar/horisontal yang sebagian besar terpasang di atas plafon atau di bawah lantai dan dalam tanah.

Ukuran Pipa	Jarak Hanger / Support
Dia. $\leq 1"$	1 m
1" s/d 1 1/2"	2 m
2" s/d 3"	3 m
4" s/d 6"	4 m

- Untuk pipa PVC mendatar dan pipa tegak digantung, ditumpu, dan diclamp dengan penggantung dan penumpu yang dapat diatur (Adjustable) dengan jarak sesuai ketentuan sebagai berikut:

Ukuran Pipa	Jarak Hanger / Support
Dia. $\leq 1"$	0,7 m
1" s/d 1 1/2"	1 m
2"	1,2 m
2 1/2" s/d 5"	1,5 m

- Pipa tegak dan mendatar di dalam tembok yang menuju fixture unit harus ditanam didalam tembok / lantai. Pelaksana harus membuat alur - alur lubang yang diperlukan pada tembok sesuai dengan kebutuhan pipa.

- Untuk pipa yang menembus tembok, lantai , atap, atau konstruksi bangunan, maka perlu di pasang sleeves mempunyai ukuran yang cukup dengan ketebalan minimum 0,2 cm dan memberikan kelonggaran kira-kira 1 cm pada masing-masing sisi di luar pipa ataupun isolasinya. Sleeves untuk dinding dibuat dari pipa baja bangunan yang mempunyai lapisan kedap air (Water Proofing). Sleeves tersebut harus khusus untuk penggunaan tersebut. Flens dari Sleeves tersebut harus menjadi satu atau diberi klem (Clamp) yang akan mengikat "Flashing Sleeves". Rongga antara pipa dan sleeves harus dibuat kedap air dengan mengisinya dengan gasket atau material lain yang kedap air.
 - Untuk pipa terpasang pada line yang sama, atau pipa bersebelahan dan pipa yang dekat dinding atau konstruksi mati, maka jarak pipa ke pipa dan pipa ke dinding harus memenuhi jarak tertentu. Jarak tersebut untuk menghandiri tumpang tindih pipa, mudahkan operasional dan pemeliharaan.
 - Semua pipa dari besi/baja yang dilapis harus dicat dasar/primer dan dicat finish dengan warna jenis instalasi pipa.
- c. Pemasangan Pipa dalam tanah.
- Pelaksanaan pemasangan pipa dalam tanah harus memperhatikan ketentuan sebagai berikut :
- Pipa yang dipasang dan ditanam di bawah/di dalam tanah harus mempunyai kedalaman minimal 60 cm diukur dari pipa bagian atas sampai permukaan tanah. Dasar lubang galian harus cukup stabil dan rata sehingga seluruh panjang pipa terletak/tertumpu dengan dengan baik. Apabila dijumpai perletakan pipa melintasi jalan kendaraan karena dalamnya galian tidak memenuhi syarat (60 cm), maka pipa pada bagian pengurugan teratas harus pelindung berupa pipa besi dengan diameter diatas pipa terpasang atau dengan plat beton bertulang setebal 10 cm yang dipasang sedemikian rupa sehingga plat beton tidak bertumpu pada pipa.
 - Semua pipa yang akan ditutup/ditimbun dengan tanah, telah dilakukan test tekan dan desinfeksi terhadap pipa yang bersangkutan.
 - Untuk menjaga kestabilan posisi pipa, pada setiap belokan dan dekat fitting dipasang thrust block.

- Penimbunan tanah dilakukan terlebih dahulu dengan pasir setebal 15 cm kemudian tanah asli atau urugan. Tanah timbunan selanjutnya dipadatkan disesuaikan dengan kekerasan tanah asli.

d. Test dan Commisioning.

Yang dimaksudkan dengan Test dan Commisioning disini adalah pengujian dan treatment terhadap instalasi pipa yang akan dipasang maupun yang sudah dipasang. Pengujian pipa dilaksanakan secara partial (bagian-per bagian) dan atau secara menyeluruh. Beberapa ketentuan pengujian pipa tersebut adalah sebagai berikut :

- Pipa Air Bekas, Air Kotor, Air Hujan, dan Ventilasi Udara

Untuk pipa air bekas, air kotor, air hujan, dan ventilasi udara dilakukan test genang dengan menyumbat semua ujung pipa dan menyediakan lubang yang tertinggi untuk pengisian air. Sistem tersebut harus menahan air yang diisikan minimum selama 2 jam tanpa terjadi penurunan air.

C. LINGKUP PEKERJAAN

1. Instalasi Pipa Cabang Air Bersih Lantai 1 & 2
2. Instalasi Pipa Cabang Air Bekas Lantai 1 & 2
3. Instalasi Pipa Cabang Air Kotor Lantai 1 & 2
4. Instalasi Pipa Cabang Ven Lantai 1 & 2
5. Instalasi Roof Drain dan Pipa Air Hujan
6. Pembuatan Saluran Drainasi & Sumur Resapan dan Instalasi pemipaan yang dibutuhkan

D. BAHAN DAN PERALATAN

1. Pipa air bersih.
Pipa air bersih dari setiap alat plambing (*fixture*) hingga ke pipa utama yang terletak didalam *shaft* harus terbuat dari PVC kelas AW.
2. Pipa air limbah, air kotor & air bekas.
Pipa air kotor dari setiap alat plambing (*fixture*) hingga ke pipa utama yang terletak didalam *shaft* harus terbuat dari PVC kelas AW.
3. Pipa Vent
Pipa dan fitting untuk ven terbuat dari PVC kelas AW.
4. Pipa Air Hujan
Pipa untuk air hujan ven terbuat dari PVC kelas D.

5. Semua pipa, fixture dan fitting yang berada di luar dinding dan kelihatan, harus terbuat dari kuningan dan dilapisi dengan cromium atau nickel.
6. Floor Drain
Semua lubang buangan dilantai (*floor drain*) terbuat dari plat *stainless steel* berlubang-lubang, dilengkapi dengan *water trap*.
7. Clean Out
Semua clean out terbuat dari plat stainless steel dan dilengkapi dengan *slot*
1. Setiap bahan pipa (satu panjang utuh), *fitting*, alat plambing (*fixture*), dan peralatan-peralatan yang akan dipasang pada instalasi, harus mempunyai tanda (merek) yang jelas dari pabrik pembuatnya. Pipa, *fitting*, dan *fixture* yang tidak mempunyai (merek) tersebut harus diganti atas tanggung jawab Pemborong.
2. Kemiringan/*slope* saluran air bekas dan air kotor tidak boleh kurang dari 1%, untuk saluran air hujan tidak boleh kurang dari 0.05%.

E. PERANCANGAN PLAMBING AIR BERSIH, AIR BEKAS KOTOR & AIR HUJAN

1. Sistem pembuangan gedung dikelompokkan menjadi 3 (tiga) bagian, yaitu pertama, instalasi Air Kotor dari toilet dan urinoir disalurkan ke unit pengolah limbah (septic tank). Kedua, instalasi Air Bekas dari wastafel, floordrain dan sink disalurkan ke unit peresapan. Ketiga, instalasi air hujan disalurkan ke unit peresapan air hujan dan selanjutnya ke saluran drainase lingkungan.
Produk dari unit pengolah limbah (sewage treatment plan) akan disalurkan ke unit peresapan yang memiliki overflow menuju saluran drainase lingkungan atau riol kota.
2. Buangan air hujan disalurkan menuju unit peresapan air hujan dan overflow-nya disalurkan ke saluran drainase lingkungan.
3. Besar kapasitas unit pengolah limbah, sumpit, sumur resapan, dan sumur peresapan air hujan (SPAH) sebagaimana yang tercantum dalam gambar kerja.

F. PENGUJIAN DAN DISINFEKSI

1. Pengujian
 - a. Setelah pipa selesai dipasang, seluruh sistem air kotor dan air bekas harus diuji dengan tekanan sebesar 4 kg/cm² untuk air kotor dan air bekas serta dilakukan tes rendam selama 3 (tiga) hari untuk pipa air kotor dan bekas tanpa mengalami kebocoran.

- b. Apabila sesuatu bagian dari instalasi pipa akan ditutup oleh tembok atau konstruksi bangunan lainnya, maka bagian dari instalasi tersebut harus diuji dengan cara yang sama seperti diatas sebelum ditutup dengan tembok atau bagian bangunan tersebut.
- c. Apabila Pada waktu pemeriksaan atau pengujian ternyata ada kerusakan atau kegagalan dari sesuatu bagian dari instalasi atau sesuatu bahan dari instalasi, maka Pemborong harus mengganti bagian atau bahan yang rusak/gagal tersebut dan pemeriksaan/ pengujian dilakukan lagi sampai memuaskan pemilik atau wakilnya.
- d. Penggantian atas bagian pipa atau bahan yang gagal/rusak tersebut harus dengan pipa atau bahan baru. Penambalan (*caulking*) dengan bahan apapun tidak diperkenankan.

G. STANDARD MERK

Sebagai standard kualitas yang dipergunakan untuk peralatan dan bahan adalah :

- 1. Pipa PVC : Wavin, Rucika, power
- 2. Fitting, elbow, reducer : Rucika, Pralon, power

kecuali ditunjukkan pada spesifikasi, merk-merk lain tidak disarankan.

10.5. SYARAT UMUM & TEKNIS PEKERJAAN TATA UDARA (AIR CONDITIONING)

A. U M U M

1. Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan instalasi air conditioning yang dimaksudkan disini adalah pengadaan dan pemasangan **sparing instalasi** untuk sistem Split Unit Air Conditioning beserta peralatan dan alat-alat bantu pendukung instalasi .
- b. Pengadaan dan Pemasangan Split Unit Air Conditioning beserta peralatan dan alat-alat bantu tersebut meliputi :
 - Sparing Instalasi Pipa Refrigerant
 - Sparing Instalasi Pipa Kondensasi
 - Instalasi joint dan accesoriesnya.
 - Instalasi kabel power dan outlet kotak kontak AC
 - Pemasangan peralatan bantu.

2. Pekerjaan yang Berhubungan

- a. Didalam melaksanakan pekerjaan ventilasi mekanik, Pelaksana/Pemborong harus juga memenuhi persyaratan pekerjaan mekanikal lain yaitu :
 - Pekerjaan Ventilasi Mekanik
 - Pekerjaan Plumbing
 - Pekerjaan Elektrikal

- b. Pekerjaan lain diluar pekerjaan mekanikal, juga harus diperhatikan agar terjalin koordinasi dan penyelesaian pekerjaan adalah :
 - Pekerjaan Structure
 - Pekerjaan Arsitek dan Interior

3. Standardisasi

Perencanaan dan pelaksanaan Sistem tata udara mengacu pada standart dan peraturan yang berkaitan dengan Sistem Tata Udara diantaranya sebagai berikut:

- SNI : Standar Nasional Indonesia
- ASHRAE : American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioned Engineer
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per. 05/MEN/1985
- Spesifikasi Teknis dan Pemasangan dari pabrikan/pembuat Unit Air Conditioning.

B. SPESIFIKASI TEKNIS UMUM

1. Persyaratan Umum

Semua persyaratan umum maupun suplementer yang ada merupakan bagian dari persyaratan sistem tata udara yang berlaku bagi pekerjaannya. Apabila ada beberapa hal dari persyaratan umum yang dituliskan kembali dalam spesifikasi ini, berarti hanya memintakan khusus dan ini juga tidaklah berarti menghilangkan hal-hal yang lainnya dari persyaratan umum dan suplementer yang ada. Hanya apabila ada yang dinyatakan lain tersendiri di dalam spesifikasi ini, maka hal-hal dari persyaratan umum maupun suplementer tidak berlaku lagi untuk sistem instalasi ini.

2. Persyaratan Teknis Sistem

Sistem tata udara direncanakan dalam pekerjaan ini dimaksudkan untuk memasang instalasi sparing berupa pipa kondensat, refrigerant dan kabel power lengkap beserta outletnya, dengan tujuan untuk mempermudah pemasangan instalasi unit AC split pada tahap selanjutnya, tanpa harus melakukan pembobokan.

3. Persyaratan Material

Persyaratan material yang akan dipakai pada proyek ini meliputi persyaratan pipa referigeran, persyaratan isolasi dan persyaratan lainnya.

a. Peralatan Pendukung Instalasi Air Conditioning.

Peralatan Pendukung Instalasi Air Conditioning disini yang dimaksudkan adalah unit/peralatan dan material pendukung instalasi Sistem Air Conditioning yang terdiri :

- Pipa Kondensate sebagai pipa penyalur air kondensat yang berasal air hasil kondensasi pada unit Air Conditioning
- Pipa Refrigerant dipakai sebagai pipa penyalur refrigerant dari Fan Coil Unit dan Condenser Unit yang terdiri dari pipa gas.
- Kabel Power merupakan instalasi kabel daya untuk Air Conditioning, dan Outlet kotak kontak AC.

b. Pipa Condensat, Pipa Refrigerant, dan Isolasi.

- Pipa Kondensat Air Conditioning.
 - Material : Poly Vinyl Carbonat (PVC) Pipe
 - Class : D Class, 10 kg/cm².
 - Standard : SNI 06-0084-2002
- Fitting Instalasi Pipa Kondensat Air Conditioning.
 - Untuk ukuran □ 15 mm s/d 50 mm: Injection Moulding connection, D Class, 10 kg/cm², Standard: SNI 06-0135-1989
 - Untuk ukuran □ 65 mm s/d 300 mm: Slip-on Ring Connection, D Class, 10 kg/cm², Standard: SNI 06-0135-1989
- Pipa Refrigeran Air Conditioning. Material : Seamless Cooper for Air Conditioning and Refrigeration Service Field
 - Class : L / M tergantung pada kapasitas pendinginan.
 - Standard : ASTM B280-08
- Fitting Instalasi Pipa Refrigeran
 - Material : Copper Soldering Fittings or Flare Connection.
 - Standard : ASME B16
- Isolasi pipa kondensat dan pipa refrigerant.
 - Material : Elastomeric
 - Temp. range : -50°C - +105°C
 - Thermal Conductivity : 0,034 W/(m°K) at 0°C & 0,036 W/(m°K) at +20°C
 - Water Vapour Permeability : $\mu \geq 10.000$
 - Moisture resistance factor : $1,96 \times 10^{-11}$ kg/(m.s.Pa)
 - Fire performance : Class 1
 - Noise reduction : to 30 dB(A)

- Material pendukung instalasi pipa isolasi
 - Adhesive : Low viscosity, water vapour resistant bond
 - Paint : Protective water base, UV radiation resistance, Ozone Resistance, Chemical Resistance.
 - Self Adhesive Tape
 - Cleaner

c. Peralatan Pendukung Instalasi Air Conditioning.

- Material yang dipakai untuk pipa kondensat adalah pipa uPVC class D, dengan isolasi fiberglass. Ukuran pipa berdasarkan rekomendasi pabrikan sesuai dengan kapasitas Unit Air Conditioning. Sedang untuk Hanger, Clamp dan Support memakai jenis yang dipakai untuk pipa uPVC, dengan penambahan rubber clamp.
- Pipa Refrigeran memakai pipa jenis cooper tube, dengan isolasi elastomeric, atau memakai material yang telah direkomendasikan oleh pabrikan. Ukuran pipa dan isolasi harus menyesuaikan dengan kapasitas pendinginan Air Conditioning. Sedang untuk Hanger dan Support memakai jenis yang dipakai untuk pipa tube, dengan penambahan rubber clamp.
- Material untuk Instalasi Ducting dan Accessories memakai material yang diisyaratkan pada pekerjaan Ducting.
- Material untuk dudukan Unit Air Conditioning berupa steel bracket, concrete pedestal, ataupun pondasi mesin yang dipersiapkan untuk meletakkan Unit Air Conditioning. Selain itu dipakai material pendukung lainnya yang telah direkomendasikan pabrikan seperti halnya rubber mounting, flexible mounting dan sebagainya.
- Kabel Power yang dipakai untuk instalasi kabel daya untuk Air Conditioning menggunakan Material yang telah diisyaratkan dalam Pekerjaan Elektrikal. Sedang Kabel kontrol yang mengatur operasional Air Conditioning disyaratkan oleh pabrikan terkait.

4. Persyaratan Pelaksanaan

- Instalasi yang dinyatakan dalam spesifikasi ini harus dilaksanakan sesuai dengan undang-undang dan peraturan-peraturan yang berlaku saat ini di Indonesia serta tidak bertentangan dengan ketentuan-ketentuan dari Jawatan Keselamatan Kerja.

- Semua syarat-syarat penerimaan bahan-bahan, peralatan, cara-cara pemasangan kualitas pekerjaan dan lain-lain untuk sistem instalasi ini harus sesuai dengan Standar Internasional maupun Nasional seperti ARI, ASHRAE, SMACNA, ASTM, NFPA, NEC, ASME dengan senantiasa mengutamakan peraturan/standar/persyaratan nasional.
5. Pemborong
- Yang dimaksud dengan pemborong dalam spesifikasi ini adalah badan pelaksana yang telah terpilih dan memperoleh kontrak kerja untuk penyediaan dan pemasangan instalasi pemipaan AC
 - Pemborong wajib mempelajari dan memahami semua undang-undang dan peraturan-peraturan, persyaratan umum maupun suplementernya, persyaratan pabrik pembuat unit-unit AC, buku dokumen pelelangan, gambar-gambar serta petunjuk tertulis yang telah dikeluarkan.
 - Pemborong dapat meminta penjelasan kepada Direksi, Konsultan atau pihak yang ditunjuk bilamana menurut pendapatnya pada dokumen pelelangan, gambar atau hal lainnya ada yang kurang jelas.
 - Pemborong wajib mempelajari dan memeriksa juga pekerjaan pelaksanaan dari pihak pemborong lain yang ikut mengerjakan proyek ini apabila pekerjaan pihak-pihak lain dapat mempengaruhi kelancaran pekerjaannya. Bilamana sampai terjadi gangguan maka pemborong wajib mengerjakan saran-saran perbaikan untuk segenap pihak.
6. Koordinasi dengan Pihak Lain
- Pemborong wajib koordinasi dengan pihak-pihak lainnya demi kelancaran pelaksanaan pekerjaan proyek ini. Terutama koordinasi dengan pihak Pemborong sipil, elektrik, plumbing, perlindungan terhadap kebakaran.
 - Untuk semua peralatan dan mesin yang disediakan, atau diselesaikan oleh pihak lain atau yang dibeli dari pihak lain yang termasuk dalam lingkup instalasi ini, pemborong bertanggung jawab penuh atas segala peralatan dan pekerjaan ini.

C. PEMASANGAN

1. Pelaksana/Pemborong pekerjaan instalasi air conditioning harus memenuhi persyaratan yang telah diisyaratkan dalam persyaratan pelaksanaan pekerjaan mekanikal dan sudah berpengalaman dalam pekerjaan instalasi air conditioning.

Selain itu Pelaksana/Pemborong harus melaksanakan prosedur pelaksanaan sebagaimana Rencana Kerja, Pengajuan Material, Gambar Kerja, Prosedure Kerja, dan Ijin- ijin pelaksanaan, As-built drawing dan K3 dalam persyaratan pelaksanaan pekerjaan mekanikal.

2. Pemasangan Peralatan dan Material Pendukung.

Pemasangan Peralatan dan Material Pendukung harus mengacu pada gambar rencana dan petunjuk pemasangan dari pabrikan.

- Pipa kondensat dipasang mendatar dengan kemiringan minimal 2 %. Hanger, Clamp dan Support dipasang pada jarak tertentu sesuai spesifikasi pemasangan pipa PVC pada pekerjaan Plumbing. Pipa kondensat yang di pasang/ditanam dalam dinding atau dibawah keramik lantai dilaksanakan dengan baik dan rapi. Penutupan/plesteran dinding dan lantai mengikuti persyaratan pelaksanaan yang telah ditetapkan pada pekerjaan Arsitek dan Structur.
- Pipa refrigeran dipasang secara mendatar dan tegak dengan tetap memperhitungkan panjang pipa dan jarak vertical beserta jumlah tekukannya yang memenuhi ketentuan batas maximal pabrikan. Hanger, Clamp dan Support dipasang pada jarak tertentu sesuai spesifikasi pemasangan pipa tembaga (cooper) pada pekerjaan Plumbing. Penutupan/plesteran dinding dan lantai mengikuti persyaratan pelaksanaan yang telah ditetapkan pada pekerjaan Arsitek dan Structur.
- Pipa kondensate terpasang harus di test terhadap tekanan dan kebocoran sesuai persyaratan pekerjaan plumbing. Sedang pipa refrigeran juga harus dites (vacum test) sesuai prosedur pengetesan pabrikan.
- Persyaratan pelaksanaan pekerjaan instalasi ducting dan accessories di uraikan dalam bab Pekerjaan Ducting.

3. Pemasangan kabel daya dan kabel kontrol dilaksanakan oleh Pelaksana/Pemborong pekerjaan Tata Udara dengan tetap berkoordinasi dengan Pelaksana/Pemborong pekerjaan Elektrikal dan sepengetahuan Pengawas atau Managemen Kontruksi.

4. Selama pemasangan berlangsung, pemborong harus menutup setiap ujung pipa yang terbuka untuk mencegah tanah, debu, kotoran dan lain-lain masuk kedalam pipa.

5. Pipa-pipa, harus diberi tanda huruf dan/atau nomor untuk identifikasi, dengan cara yang baik dan tidak mudah hilang atau terhapus.

6. Apabila ada peralatan-peralatan yang disediakan atau pekerjaan-pekerjaan yang diselesaikan oleh pihak lain, yang termasuk dalam penyelesaian instalasi AC, maka Pemborong bertanggung jawab atas peralatan-peralatan dan pekerjaan tersebut.
7. Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan dan tidak disediakan oleh pemberi tugas maupun pemborong lainnya, harus disediakan dan dilaksanakan oleh pemborong AC. Dalam hal ini, pemborong harus meneliti lingkup pekerjaan Pemborong lainnya.

D. STANDARD MERK

Sebagai standard kualitas yang dipergunakan untuk peralatan utama sistem tata udara, adalah sebagai berikut :

- | | |
|--------------------|-----------------------------------|
| a. Pipa tembaga | : Kembla, Crane |
| b. Isolasi pipa | : Armaflex, Thermaflex, Insulflex |
| c. Kabel listrik | : Supreme, Kabel Metal |
| d. Pipa kondensasi | : Wavin, Rucika |
- kecuali ditunjukkan pada spesifikasi. Merk-merk lain tidak disarankan.

10.6. PEKERJAAN VENTILASI MEKANIK

A. U M U M

1. Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan Ventilasi Mekanik yang dimaksudkan disini adalah pengadaan dan pemasangan peralatan utama ventilasi mekanik beserta peralatan pendukung instalasi.
- b. Pengadaan dan pemasangan unit ventilasi mekanik beserta peralatan bantu tersebut meliputi :
 - Instalasi Exhaust dan Intake Fan
 - Instalasi Ducting dan accesoriesnya.
 - Pemasangan peralatan bantu.
- c. Melaksanakan pekerjaan ducting beserta accessoriesnya sesuai spesifikasi pekerjaan ducting yang dijelaskan dalam bab tersendiri mengenai pekerjaan ducting.

2. Pekerjaan yang Berhubungan

- a. Didalam melaksanakan pekerjaan ventilasi mekanik, Pelaksana/Pemborong harus juga memenuhi persyaratan pekerjaan mekanikal lain yaitu :
 - Pekerjaan Air Conditioning
 - Pekerjaan Ducting dan accesoriesnya.

- b. Pekerjaan lain diluar pekerjaan mekanikal, juga harus diperhatikan agar terjalin koordinasi dan penyelesaian pekerjaan adalah :
 - Pekerjaan Structure
 - Pekerjaan Arsitek dan Interior

3. Standardisasi

Perencanaan dan pelaksanaan Sistem tata udara mengacu pada standart dan peraturan yang berkaitan dengan Sistem Tata Udara diantaranya sebagai berikut :

- SNI : Standart Nasional Indonesia
- SMACMA : Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association
- Spesifikasi Teknis dan Pemasangan dari pabrikan/pembuat unit peralatan ventilasi mekanik.

B. PERSYARATAN TEKNIS

1. Persyaratan Teknis Sistem

Sistem ventilasi mekanik direncanakan dalam pekerjaan ini dimaksudkan untuk mengatur ventilasi/sirkulasi udara dalam ruangan sehingga pemakai ruangan merasa nyaman dalam menggunakan ruangan sebagaimana fungsinya.

Adapun Sistem ventilasi mekanik berkaitan dengan instalasi fan yang mempunyai berbagai fungsi yaitu :

a. Exhaust Fan.

Exhaust Fan berfungsi menghisap/menyedot udara dalam ruangan di keluarkan langsung atau melewati ducting dan accesoriesnya keluar gedung. Udara segar masuk melewati louvre atau celah bagian bawah pintu atau bagian lain yang terbuka untuk memenuhi kebutuhan oksigen pengguna ruangan.

2. Persyaratan Material

- a. Exhaust Fan (lokasi di kamar mandi lantai)
 - Wall Mount Exhaust Fan
 - Type : *Celling Mounted*
 - Frame : *Ring Plate*
 - Dimensions : 315x215x325
 - Power Supply : 220 V / 1 phase / 50 Hz.
 - Wattage : 25 watt

3. Persyaratan Pelaksanaan

- a. Pelaksana/Pemborong pekerjaan instalasi ventilasi mekanik harus memenuhi persyaratan yang telah diisyaratkan dalam persyaratan pelaksanaan pekerjaan mekanikal dan sudah berpengalaman dalam pekerjaan instalasi ventilasi mekanik. Selain itu Pelaksana/Pemborong harus melaksanakan prosedur pelaksanaan sebagaimana Rencana Kerja, Pengajuan Material, Gambar Kerja, Prosedur Kerja, dan Ijin- ijin pelaksanaan, As-built drawing dan K3 dalam persyaratan pelaksanaan pekerjaan mekanikal.
- b. Pemasangan Exhaust Fan.
Exhaust Fan dipasang di dalam atau di luar ruang yang di sirkulasi udaranya berdasarkan letak/posisi pemasangannya.
 - Fan di pasang di dinding dengan posisi isap di sisi ruangan, dan sisi hembus di luar ruangan/gedung.
 - Pemasangan kabel power/ daya dan kabel kontrol terpasang harus memakai conduit atau pada rak kabel sebagaimana disyaratkan dalam pekerjaan elektrikal
 - Ukuran lobang di dinding disesuaikan dengan ukuran fan dan louvre, sedang posisi lobang dikoordinasikan dengan pekerjaan arsitektur berkaitan dengan rencana pola plafon. Pekerjaan pembuatan lobang di dinding dan perapihan kembali menjadi tanggung jawab Pelaksana/Pemborong pekerjaan ventilasi.
- c. Test dan Commissioning.
Pelaksana/Pemborong harus melaksanakan Test & Commisioning untuk setiap Unit Fan yang telah dipasang untuk mengetahui performance dan kondisi hasil pekerjaan instalasi Sistem ventilasi mekanik secara menyeluruh. Pelaksanaan Test & Commisioning harus berdasarkan prosedur dari pabrikan dan mengikuti tahapan sebagai berikut :
 - Sebelum dilakukan Test & Commisioning secara keseluruhan, Peralatan dan Material pendukung seperti halnya ducting dan accessories, kabel dan material lainnya telah dilakukan test tersendiri/partial sesuai ketentuan pekerjaan terhadap material tersebut.
 - Jika terjadi kegagalan dalam test dan commisioning sehingga perlu perbaikan ataupun penggantian terhadap peralatan utama dan peralatan pembantu, hal ini menjadi tanggung jawab Pelaksana/Pemborong.
 - Berita Acara Test dan Comisioning disiapkan oleh Pelaksana/Pemborong untuk mendapat persetujuan Pengawas atau Managemen Kontruksi, dengan dilampirkan hasil Test & Commisioning yang memakai format lembar yang tersedia dari pabrikan.

C. STANDARD MERK

Sebagai standard kualitas yang dipergunakan untuk peralatan utama sistem tata udara, adalah sebagai berikut :

- a. Unit Exhaust Fan : KDK, CKE, Panasonic, maspion
 - b. Kabel listrik : Supreme, Kabel Metal
 - c. Pipa ducting : Wavin, Rucika
- kecuali ditunjukkan pada spesifikasi. Merk-merk lain tidak disarankan.

10.7. SYARAT UMUM & TEKNIS PEKERJAAN ELEKTRIKAL

A. PERSYARATAN UMUM PEKERJAAN ELEKTRIKAL

1. Pemborong harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ini 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 dipakai dengan spesifikasi yang dipakai pada bab ini, merupakan kewajiban Pemborong untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada BAB ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.
2. Pada dasarnya semua bahan dan peralatan harus sesuai dengan ketentuan yang tertera pada peraturan-peraturan seperti :
 - a. Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2000, atau yang terbaru.
 - b. Peraturan Instalasi Listrik (PIL),
 - c. Syarat-Syarat Penyambungan Listrik (SBL),
 - d. Standard lain: AVE Belanda, VDE/DIN Jerman, IEC Standard, JIS Jepang, NFC Perancis, NEMA USA,
 - e. Petunjuk dari pabrik pembuat peralatan,
 - f. Peraturan lainnya yang dikeluarkan oleh instansi yang berwenang dan Pemerintah daerah.
3. Pekerjaan instalasi ini harus dilaksanakan oleh perusahaan yang memiliki surat ijin instalasi dari instalasi yang berwenang dan telah biasa mengerjakannya dan suatu daftar referensi pemasangan harus dilampirkan dalam surat penawaran.

B. PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN ELEKTRIKAL

1. Gambar-gambar
 - a. Gambar-gambar rencana dan spesifikasi (persyaratan) ini merupakan suatu kesatuan yang saling melengkapi dan sama mengikatnya.
 - b. Gambar-gambar Sistem ini menunjukkan secara umum tata letak dari peralatan, sedang pemasangan harus dikerjakan dengan memperhatikan kondisi dari bangunan yang ada.

- c. Gambar-gambar arsitek dan struktur/sipil harus dipakai sebagai referensi untuk pelaksanaan dan detail "finishing" instalasi.
 - d. Sebelum pekerjaan dimulai, Pemborong harus mengajukan gambar kerja dan detail kepada pengawas untuk dapat diperiksa dan disetujui terlebih dahulu. Pengajuan gambar-gambar tersebut, pemborong dianggap telah mempelajari situasi dari instalasi yang berhubungan dengan instalasi ini.
 - e. Pemborong instalasi ini harus membuat gambar-gambar instalasi terpasang yang disertai dengan dokumen asli operating and maintenance instruction, technical instruction, spare part *instruction* dan harus diserahkan kepada pengawas pada saat penyerahan pertama dalam rangkap 5 (lima). (Construction detail, electrical wiring diagram, control diagram dll).
2. Koordinasi
- a. Pemborong instalasi ini hendaknya bekerja sama dengan pemborong instalasi lainnya, agar seluruh pekerjaan dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.
 - b. Koordinasi yang baik perlu ada, agar instalasi yang satu tidak menghalangi kemajuan instalasi yang lain.
 - c. Apabila pelaksanaan instalasi ini menghalangi instalasi yang lain, maka semua akibatnya menjadi tanggung jawab pemborong.
3. Pelaksanaan Pemasangan
- a. Sebelum pelaksanaan pemasangan instalasi ini dimulai, pemborong harus menyerahkan gambar kerja dan detailnya kepada Pengawas/MK dalam rangkap 3 (tiga) untuk disetujui.
 - b. Pemborong harus mengadakan pemeriksaan ulang atas segala ukuran dan kapasitas peralatan yang akan dipasang, apabila ada sesuatu yang diragukan, pemborong harus segera menghubungi direksi. Pengambilan ukuran dan atau pemilihan kapasitas peralatan yang salah akan menjadi tanggung jawab pemborong.
4. Testing & Commissioning
- a. Pemborong instalasi ini harus melakukan semua testing dan pengukuran yang dianggap perlu untuk mengetahui apakah keseluruhan instalasi dapat berfungsi dengan baik dan dapat memenuhi semua persyaratan yang ada.
 - b. Testing/pengujian meliputi: Uji isolasi minimal 10 M Ω (Mega Ohm) dan uji beban penuh.
 - c. Test elektrik beban penuh selama 3 x 24 jam, harus disaksikan oleh Direksi atau Pengawas/MK dan bila terjadi kerusakan atau kesalahan harus diperbaiki atas tanggungjawab pemborong.

- d. Semua bahan dan perlengkapannya yang diperlukan untuk mengadakan testing tersebut merupakan tanggung jawab pemborong.
 - e. Hasil pengujian dituangkan dalam berita acara sebagai syarat penyerahan pertama.
5. Masa Pemeliharaan dan Serah Terima Pekerjaan
- a. Peralatan instalasi ini harus digaransi selama satu tahun terhitung sejak saat penyerahan pertama.
 - b. Masa pemeliharaan untuk instalasi ini adalah selama tiga bulan terhitung sejak saat penyerahan pertama.
 - c. Selama masa pemeliharaan, pemborong instalasi ini diwajibkan mengatasi dan mengganti segala kerusakan yang terjadi tanpa adanya tambahan biaya.
 - d. Selama masa pemeliharaan ini, seluruh instalasi yang telah selesai dilaksanakan masih merupakan tanggung jawab pemborong sepenuhnya.
 - e. Selama masa pemeliharaan ini, apabila pemborong instalasi ini tidak melaksanakan teguran dari Pengawas/MK atas perbaikan/penggantian/penyetelan yang diperlukan, maka Pengawas/MK berhak menyerahkan perbaikan/penggantian/penyetelan tersebut kepada pihak lain atas biaya pemborong instalasi ini.
 - f. Selama masa pemeliharaan ini, pemborong instalasi ini harus melatih petugas-petugas yang ditunjuk oleh pemilik sehingga dapat mengenali sistem instalasi dan dapat melaksanakan pemeliharaannya.
 - g. Serah terima pertama dari instalasi ini harus dapat dilaksanakan setelah ada bukti pemeriksaan dengan hasil yang baik yang ditanda tangani oleh pemborong dan Pengawas/MK serta dilampir surat ijin pemakaian dari jawatan keselamatan kerja.
 - h. Apabila diperlukan oleh pemberi tugas, pemborong harus bersedia datang ke lokasi proyek untuk mengatasi dan memperbaiki kerusakan-kerusakan yang terjadi. Petugas yang ditunjuk oleh pemborong harus sudah hadir paling lambat 3 jam setelah dihubungi oleh pemberi tugas.
6. Penambahan/Pengurangan/Perubahan Instalasi
- a. Pelaksanaan instalasi yang menyimpang dari rencana yang disesuaikan dengan kondisi lapangan, harus dikonsultasikan terlebih dahulu dengan pihak direksi.
 - b. Pemborong instalasi ini harus menyerahkan setiap gambar perubahan yang ada kepada pihak Pengawas/MK dalam rangkap 3 (tiga).

- c. Perubahan material dan lain-lainnya, harus diajukan oleh pemborong kepada Pengawas/MK secara tertulis. Pekerjaan tambah/kurang/perubahan yang ada harus disetujui oleh Pengawas/MK secara tertulis.
7. Ijin-Ijin
Pengurusan ijin-ijin yang diperlukan untuk pelaksanaan instalasi ini serta seluruh biaya yang diperlukannya menjadi tanggung jawab pemborong.
8. Pembobokan, Pengelasan dan Pengeboran
 - a. Pembobokan tembok, lantai, dinding dan sebagainya yang diperlukan dalam pelaksanaan instalasi ini serta mengembalikan seperti kondisi semula, menjadi lingkup kerja instalasi ini.
 - b. Pembobokan/pengelasan/pengeboran hanya dapat dilaksanakan apabila ada persetujuan dari pihak Pengawas/MK secara tertulis.

C. RUANG LINGKUP PEKERJAAN ELEKTRIKAL

1. Prinsip Penyediaan Daya Listrik
Sumber daya listrik diperoleh dari jaringan PLN tegangan menengah (TM) 20kV, diterima Trafo Distribusi kapasitas 315 kVA 20kV/400V. Besar kenaikan daya yang diperoleh dari PLN adalah ke sambungan 240 kVA, 3 fasa. Keluaran trafo dalam bentuk tegangan rendah 220/380V, mengikuti sistem PNP (Pentanahan Netral Pengaman). Panel utama (LVMDP) dilengkapi meter-meter besaran listrik dan kWh meter untuk mengetahui pemakaian daya. Dari LVMDP selanjutnya suplai listrik didistribusikan ke Sub Distribusi Panel dan panel-panel lantai.
2. Sebagai tertera dalam gambar-gambar rencana, pemborong pekerjaan instalasi listrik ini harus melakukan pengadaan dan pemasangan serta menyerahkan dalam keadaan baik dan siap untuk dipergunakan. Garis besar *scope* pekerjaan yang dimaksud adalah sebagai berikut:
 - a. Pengadaan dan pemasangan jaringan TM 7.7 kVA (atau sesuai dengan RAB) menuju ke panel tegangan menengah (MVMDP) dan selanjutnya menuju transformator daya.
 - b. Pengadaan dan pemasangan panel tegangan menengah (MVMDP) beserta perlengkapan dan standar pengamannya.
 - c. Pengadaan dan pemasangan kabel-kabel *toevoer* dari SDP (*Sub Distribution Panel*) ke panel-panel lantai.
 - d. Pengadaan dan pemasangan Panel-Panel Lantai dan Panel Pompa
 - e. Pengadaan dan pemasangan Instalasi Tata Cahaya/Penerangan Umum bangunan
 - f. Pengadaan dan pemasangan Instalasi Kotak Kontak bangunan.
 - g. Pengadaan dan pemasangan Instalasi Sistem LCD Proyektor.

- h. Pengadaan dan pemasangan Instalasi Sistem Tata Suara
- i. Pengadaan dan pemasangan Instalasi Sistem MATV (Master Antenna Television)
- j. Pengadaan dan pemasangan Instalasi Kabel Tray
- k. Mengurus ijin-ijin pekerjaan elektrikal sampai selesai hingga instalasi ini dapat berfungsi dengan baik.

D. PERSYARATAN TEKNIS, BAHAN& PELAKSANAAN INSTALASI LISTRIK

1. Panel-Panel

- a. Kabinet
 - 1) Konstruksi dalam panel serta tata letak komponen dan piranti lainnya harus diatur sedemikian rupa, bila perlu diadakan perbaikan sehingga penyambungan pada komponen/piranti dapat mudah dilaksanakan dan tidak sesak.
 - 2) Frame/rangka panel harus digrounding/ditanahkan.
 - 3) Kabinet dengan kabel kabel trough feeder harus diatur sedemikian rupa, sehingga ada saluran yang lebarnya sesuai persyaratan untuk branch circuit panel board.
 - 4) Semua kabinet harus dicat dengan warna ditentukan kemudian.
 - 5) Semua kabinet harus dibuat tahan karat, selain itu harus dilapisi bahan anti karat pada:
 - Bagian dalam Box dari pintu
 - Bagian luar Box dicat bakar.
 - Untuk satu kabinet harus disediakan 2 (dua) anak kunci, dengan sistem *master key*.
- b. Pemasangan Panel

Panel dipasang sedemikian rupa sehingga setiap peralatan/komponen dalam panel masih mudah dijangkau. Tergantung pada macam/tipe panel, bila dibutuhkan alas/pondasi/penumpu/penggantung, maka pemborong harus menyediakan dan memasangnya walaupun tidak tertera pada gambar.
- c. Panel Distribusi Utama Tegangan Rendah (LVMDP)
 - 1) Panel Distribusi Utama adalah Jenis “Indoor” terbuat dari plat baja minimal 2 mm.
 - 2) Konstruksi harus terbuat dari rangka baja struktur kaku yang dapat tahan terhadap tekanan mekanis pada waktu terjadi hubung singkat.
 - 3) Seluruh Assembly termasuk Housing, Busbar, alat-alat pengaman harus direncanakan, dibuat dan dicoba.

- 4) Plat penutup harus ada "louver" yang cukup untuk ventilasi sesuai dengan persyaratan PUIL/VDE untuk peralatan yang tertutup.
- 5) Menggunakan komponen MG atau setara.
- d. Label Nama
Setiap pemutus daya (Circuit Breaker) harus dilengkapi label nama pada pintu atau dekat komponen komponen yang dapat dilihat dengan mudah. Pemberian nama harus menunjukkan secara jelas rangkaian Pemutus daya atau alat-alat yang tersambung.
- e. Busbar/ Rel Tembaga
 - 1) Busbar harus terbuat dari tembaga dengan kemampuan arus minimal 150 % arus beban terpasang atau disesuaikan dengan aturan PUIL 2000 atau peraturan yang berlaku.
 - 2) Semua busbar dicat yang warnanya disesuaikan dengan yang disebutkan pada PUIL. Cat harus tahan sampai temperatur 75 C.
 - 3) Busbar ditumpu oleh isolator dan disusun dengan baik setiap panel harus mempunyai 5 jalur busbar, terdiri dari 3 jalur busbar phase (R,S,T) 1 jalur Netral dan 1 jalur busbar Grounding yang dihubungkan secara listrik dengan Frame Panel.
 - 4) Gambar Pelaksanaan (shop drawing) harus menunjukkan ukuran dan susunan busbar.
- f. Cadangan
Bila dalam gambar dinyatakan adanya cadangan maka panel tsb harus dilengkapi terminal pemasangan, pendukung dan sebagainya untuk mengantisipasi pemasangan peralatan dikemudian hari. Peralatan dapat berupa *Equipment busbar, switch, Circuit Breaker* dan lain-lain.
- g. Terminal dan Mur Baut.
Semua terminal cabang harus diberi lapis tembaga (vertin) dan disekrup menggunakan mur baut ring dari bahan tembaga atau yang diberi nikel (stainless)
- h. Alat Ukur & Pengukuran Besaran Listrik
 - 1) Alat ukur yang digunakan ukuran 144 x 144 mm atau 96 x 96 mm, dipasang secara rata terhadap permukaan atau semi (flush atau semi flush), tahan getar.
 - 2) Ketelitian alat ukur 0,5 - 1,5 %, skala linear.
 - 3) Sekitar switch untuk Voltmeter harus jelas tandanya.

i. Transformator Arus.

Transformator arus yang dipakai adalah tipe jendela dengan ketelitian 0,3 dengan burden sesuai dengan Standar VDE. Pemasangan harus kuat dan dapat menahan gaya mekanis pada bila terjadi hubung singkat.

j. Kabel Kontrol

- 1) Kabel kontrol panel harus di set di bengkel/pabrik secara lengkap dan dibundel dan dilindungi dari kerusakan akibat tekanan mekanis.
- 2) Ukuran minimum kabel 1,5 mm², 600 V, fleksibel, isolasi PVC.

k. Pilot Lamp.

- 1) Semua panel harus dilengkapi pilot lamp untuk menyatakan adanya tegangan R,S, dan T. Pengadaan pilot lamp merupakan suatu keharusan, walaupun pada gambar tidak tertera.
- 2) Warna-warna pilot lamp : phase R : warna merah; phase S : warna kuning; phase T: warna hitam
- 3) untuk menyatakan sistem telah diatur dengan push button atau dengan saklar:
- 4) Sistem *On* : warna merah; Sistem *Off* : warna hijau.

l. Circuit Breaker

Circuit Breaker yang digunakan adalah MCB (Miniaturn Circuit Breaker), NFB (No Fuse Breaker) dan MCCB (Moulded Case Circuit Breaker), ACB yang sesuai tertera pada gambar rencana.

- 1) Circuit *Breaker* harus tipe *automatic trip* dengan kombinasi *thermal* dan *instantaneous magnetic*.

2. Kabel-Kabel Toevoer

- a. Kabel-kabel toevoer yang dipakai harus dapat dipergunakan untuk tegangan 600 Volts.
- b. Kabel-kabel toevoer antara saluran distribusi PLN menuju LVMDP yang ditanam dalam tanah melintasi jalan, mempergunakan jenis NYY, sedang kabel yang ditanam dari MDP menuju sub-sub panel dalam gedung dan kabel-kabel yang menghubungkan antar panel menggunakan jenis NYY.
- c. Menghubungkan kabel pada terminal busbar panel harus menggunakan *schoen* kabel yang dipres.
- d. Kabel-kabel toevoer ke panel-panel distribusi yang berada di atas selasar dan plafon harus dipasang di atas rak kabel (*trunking*).
- e. Kabel toevoer yang diajukan untuk dipasang adalah buatan pabrik Kabel Metal, Kabelindo atau Supreme yang memenuhi standar SII dan PLN.

3. Kabel Penerangan dan Conduit

- a. Kabel pada instalasi daya dan penerangan bertegangan rendah meliputi kabel tegangan rendah, kabel kontrol, accessories, peralatan-peralatan dan barang-barang lain yang diperlukan untuk melengkapi dan menyempurnakan pemasangan serta operasi dari semua sistem dan peralatan.
- b. Syarat kabel instalasi tegangan rendah (sampai 600 V)
 - 1) Kabel tegangan rendah yang digunakan harus memenuhi persyaratan PUIL, IEC, VDE, SPLN, dan LMK untuk penggunaan sebagai kabel instalasi dan peralatan (mesin) kecuali untuk peralatan khusus seperti disyaratkan atau dianjurkan oleh pabrik pembuatnya.
 - 2) Semua kabel dengan luas penampang 6 sqmm ke atas harus berurat banyak dan dipilin (stranded). Ukuran kabel daya/instalasi terkecil yang diijinkan adalah 2,5 sqmm, kecuali untuk pemakaian kotrol pada remote cotrol yang kurang dari 30 meter panjangnya bisa menggunakan 1,5 sqmm.
 - 3) Kecuali disyaratkan lain, kabel tanah harus dari jenis NYFGbY dan kabel instalasi didalam bangunan dari jenis NYA, NYY, NYM, dan NYMHY (untuk kabel kontrol).
 - 4) Semua kabel dalam bangunan harus berada didalam conduit (tubing) atau dipasang diatas cable tray/cable rack dan diklem/diikat dengan pengikat kabelsesuai dengan kebutuhan conduit, kabel-kabel dan sambungan elektrikl untuk instalasi di dalam bangunan harus diadakan secara lengkap. Faktor pengisian conduit oleh kabel-kabel maksimum adalah sebesar 40% .
 - 5) Untuk penerangan, penampang kabel minimum yang dapat dipakai adalah 2,5 mm². menggunakan NYM jika dipasang diatas plafon. Kabel yang terpasang pada dak beton menggunakan jenis NYA di dalam pipa PVC 5/8", atau disesuaikan dengan kabel yang dipakai.

4. Kabel Tanah Tegangan Rendah

- a. Kabel tanah tegangan rendah yang digunakan harus memenuhi persyaratan PUIL, IEC, VDE, SPLN, dan LMK untuk penggunaan sesuai kabel instalasi yang ditanam langsung di dalam tanah.
- b. Semua kabel dengan luas penampang 6 sqmm keatas harus berurat banyak dan dipilin. Ukuran kabel daya/instalasi terkecil yang diijinkan adalah 2,5 sqmm, kecuali untuk pemakaian kotrol pada sistem remote cotrol yang kurang dari 30 m panjangnya, bisa menggunakan ukuran 1,5 sqmm.

Cara penanaman kabel secara langsung didalam tanah (direct burrial) harus sesuai dengan gambar rencana, termasuk cara persilangan dengan pipa air, kabel telekomunikasi, dan kabel tegangan menengah 20kV. Apabila diperlukan penyambungan kabel didalam tanah, harus dilakukan dengan alat penyambung khusus (jointing kit) tegangan rendah jenis epoxy resin-cold pour system. Penyambungan kabel dalam tanah harus dilakukan oleh tenaga yang benar-benar ahli dengan cara dan metode penyambungan mengikuti anjuran pabrik pembuat jointing kit yang digunakan sehingga diperoleh hasil penyambungan yang handal, tahan terhadap kelembaban, mempunyai isolasi yang tinggi dan mempunyai kekuatan mekanis yang tinggi.

5. Instalasi Kabel Penerangan dan Stop Kontak

- a. Kabel-kabel listrik untuk penerangan dan stop kontak untuk extension dan daya harus diadakan dan dipasang lengkap, mulai dari sambungan panel daya ke saklar dan titik cahaya serta stop kontak, sebagaimana ditunjukkan dalam gambar. Kabel yang digunakan dalam kabel instalasi penerangan dan stop kontak harus dari jenis NYM atau NYA yang diletakan di dalam konduit PVC (tubing white conduit). Luas penampang kabel NYM yang digunakan minimum 2,5 sqmm (kapasitas hantar maksimal 20A).
- b. Stop kontak tunggal & ganda 1 phase yang dipakai adalah tipe pasang rata (flush mounting) 250 Volt, 10 Amp.
- c. Saklar dinding yang dipakai adalah Flush mounting, rating 250 V, 10 Ampere, single gang, double gangs, atau *muliti gangs (grid switch)*, dipasang 125 cm di atas lantai.
- d. Stop kontak dan saklar diruang basah/lembab menggunakan jenis WD (Water Dich).

6. Splice/ percabangan

Tidak diperkenankan adanya percabangan (*splice*) ataupun sambungan didalam pipa konduit. Sambungan atau percabangan harus dilakukan didalam kotak-kotak cabang atau kotak sambung, yang mudah dicapai serta kotak saklar dan stop kontak. Sambungan pada panel harus dibuat secara mekanis dan harus kuat secara elektrik dengan solderless connector jenis tekan, jenis compression atau soldered.

Dalam membuat percabangan atau sambungan konektor harus dihubungkan dengan konduktor-konduktor dengan baik sedemikian sehingga semua konduktor tersambung dan tidak ada konduktor telanjang yang kelihatan dan tidak bisa lepas oleh getaran. Setiap kabel turun menuju armatur harus melalui kotak sambung/doos. Penyambungan antara kabel catu dengan kabel dari armatur dilakukan melalui blok terminal yang ditempatkan didalam kotak tersebut.

7. Kabel Kontrol

Ditempat-tempat yang ditunjuk pada gambar atau disyaratkan, kabel kontrol motor, *stater* dan peralatan lain harus terbuat dari tembaga jenis *stranded annealed copper* yang fleksibel. Isolasi harus dari PVC, tahan lembab, dengan rating tegangan sampai 600V.

Ukuran konduktor harus sesuai dengan yang diperlukan (minimum 2,5 sqmm untuk panjang lebih dari 30m) untuk mendapatkan operasi yang memuaskan dari peralatan yang dikontrol, dengan pertimbangan-pertimbangan mengenai panjang circuit dan sebagainya.

8. Bahan Isolasi

Semua bahan isolasi untuk splice, connection dan lain-lain seperti karet, PVC, *varnished cambric* dan lain-lain harus dari tipe yang disetujui untuk penggunaan, lokasi, tegangan kerja, dan lain-lain yang tertentu dan harus dipasang dengan cara yang disetujui, menurut aturan yang berlaku atau pabrik pembuatnya.

9. Pemasangan Kabel

Pemasangan mendatar (horizontal)

- a. Kabel instalasi daya dan penerangan didalam bangunan. Semua kabel harus dipasang dalam konduit, dengan ketentuan-ketentuan pemasangan konduit sebagai berikut :
 - 1) Dipasang dipermukaan plat beton langit-langit untuk ruang dengan langit-langit (plafond).
 - 2) Dipasang tertanam didalam plat beton langit-langit untuk ruang yang tidak berplafond (*exposed ceiling*). Untuk pemasangan pipa konduit dipermukaan plat beton, konduit harus dilengkapi pendukung-pendukung yang dicat anti karat.
 - 3) Semua kabel harus dipasang lurus/sejajar dengan rapi dan teratur. Pembelokan kabel harus dilakukan dengan jari-jari lengkung tidak boleh kurang dari syarat-syarat pabrik (minimum 15 kali diameter kabel).

b. Kabel Daya Penghubung Antar Panel

- 1) Kabel-kabel daya diruang *exposed ceiling* diletakkan didalam konduit yang ditanam di plat lantai, sedangkan untuk ruangan yang berplafon, kabel dilewatkan diatas cable tray, diklem pada *cable tray* dengan pita besi yang dicat anti karat.
- 2) Harus digunakan sekrup-sekrup yang digalvanisir dengan ring-ring dari *fibre* diantara pita besi dengan cable tray. Pemasangan cable tray harus mengikuti jalur yang direncanakan secara rapi dan digantung atau disangga secara kokoh dengan penggantung/ penyangga besi yang diklem ke pelat beton.
- 3) Untuk keperluan pemasangan kabel, kontraktor harus menyediakan sendiri peralatan penunjang seperti tray, klem, besi penunjang, penggantung dan peralatan lainnya, baik untuk kabel yang dipasang horisontal maupun vertikal. Peralatan penunjang tersebut harus sudah diperhitungkan pada biaya pemasangan kabel tersebut.

c. Kabel Daya dari Panel Daya AC ke Motor-motor AC

- 1) Jenis kabel yang digunakan adalah NYY yang ditempatkan didalam konduit metal tahan karat. Setiap pipa konduit berisi hanya satu jalur kabel menuju motor dengan faktor pengisian 40%. Dari pipa konduit yang dipasang horizontal menuju motor, kabel ditarik ke terminal motor melalui flexible conduit yang juga tahan karat. Ukuran konduit fleksibel ini harus sesuai dengan ukuran pipa konduit dan disambung dengan cara sedemikian rupa sehingga benar-benar kedap air. Demikian juga penyambungan pipa fleksibel terhadap box terminal motor.
- 2) Dalam hal ini Kontraktor diwajibkan untuk menyerahkan contoh konduit flesibel serta cara penyambungannya terlebih dahulu kepada Direksi atau Pengawas/MK untuk disetujui.

d. Pemasangan di Dalam Dinding (vertikal)

Kabel instalasi penerangan dan stop kontak yang dipasang vertikal tertanam didalam dinding harus diletakkan didalam konduit sesuai yang disyaratkan dengan ukuran minimum 20mm.

e. Pemasangan Menembus Dinding

Setiap penembusan kabel dalam konduit pada dinding harus melalui sparing kabel yang terbuat dari pipa PVC dengan ukuran yang cukup terhadap penampang pipa konduit.

- 1) Untuk penerangan dan stop kontak biasa, kabel yang dapat dipergunakan adalah type NYA atau NYM, penampang kabel minimum yang dapat dipakai adalah 2,5 mm². Kabel-kabel ini harus dipasang di dalam pipa PVC 5/8", atau diameter pipa konduit disesuaikan dengan kabel yang dipakai.

- 2) Untuk penerangan dan stop kontak biasa yang dipasang pada dak beton, kabel yang dipergunakan adalah type NYA, penampang kabel minimum yang dapat dipakai adalah 2,5 mm². Kabel-kabel ini harus dipasang di dalam pipa PVC 5/8" atau diameter pipa konduit disesuaikan dengan kabel yang dipakai.
- 3) Kabel-kabel yang turun dari plafond ke stop kontak dan saklar melalui dinding dapat memakai pipa PVC. Diameter pipa yang dipergunakan disesuaikan dengan kabel yang dipakai.
- 4) Untuk penyambungan kabel-kabel harus menggunakan terminal box (*dura doos, tee doos*) dari PVC. *Terminal box* tersebut tutupnya harus dapat dilepas dan dipasang kembali dengan mudah, dengan memakai skrup. Sedang untuk penyambungan di dalam beton harus memakai terminal box *metal*.
- 5) Pemasangan pipa kabel-kabel di atas plafon harus disusun rapih dan harus diklem/ diikat dengan kawat pada rak-rak kabel (*trunking*) dan pada prinsipnya kabel-kabel tidak diperkenankan langsung diklem pada konstruksi bangunan.
- 6) Kabel-kabel yang terpasang di dalam dak beton kolom beton, dinding beton harus menggunakan pipa PVC.
- 7) Penyambungan kabel-kabel penerangan dan stop kontak di dalam doos harus memakai las dop yang terbuat dari bakelit berwarna (buatan Legrand, 3M atau setara yang dapat disetujui oleh direksi). Las dop dari bahan porselin tidak diperkenankan untuk dipergunakan.
- 8) Saluran cadangan (stop kontak dan penerangan) harus dipasang sampai di atas plafond, dilengkapi kotak sambung.
- 9) Semua instalasi pengabelan harus dipasang didalam conduit, baik yang dipasang rak kabel (*trunking*) maupun yang menuju ke titik-titik lampu dan stop kontak.
- 10) Kode warna isolasi kabel harus mengikuti ketentuan PUIL :
 - 1) Fasa 1 : Merah
 - 2) Fasa 2 : Kuning
 - 3) Fasa 3 : Hitam
 - 4) Netral : Biru
 - 5) Grounding : Hijau - Kuning.

10. Stop Kontak dan Saklar

a. Peralatan instalasi tegangan rendah

Meliputi pengadaan dan pemasangan power receptacle outlet (stop-kontak), saklar, kotak-kotak tarik (*pull box*), kabinet/panel daya, kabel, konduit, rak kabel, alat-alat bantu, dan semua peralatan lain yang diperlukan untuk mendapatkan penyelesaian yang memuaskan dari sistem instalasi daya tegangan rendah 220/380 V dan penerangan.

b. Kotak-kotak (doos) Outlet.

1) Jenis

Kotak-kotak outlet harus sesuai dengan persyaratan VDE, PUIL, AVE atau standar lain. Kotak-kotak ini bisa berbentuk single/multi gang box empat persegi atau segi delapan. Ceiling box dan kotak-kotak lainnya yang tertutup rapi harus terpasang dengan baik dan benar.

2) Ukuran

Setiap box outlet harus diberi bukaan untuk konduit hanya ditempat yang diperlukan. Setiap kontak harus cukup besar untuk menampung jumlah dan ukuran konduit, sesuai dengan persyaratan, tetapi tidak kurang dari ukuran yang ditunjuk atau dipersyaratkan.

3) Tipe tahan Cuaca (Watherproof type)

Kotak-kotak outlet ditempat-tempat tersebut dibawah ini harus dari tipe yangdiberi gasket tahan cuaca.

- Tempat-tempat yang kena sinar matahari
- Tempat-tempat yang kena hujan
- Tempat-tempat yang kena minyak
- Tempat –tempat yang kena udara lembab
- Tempat-tempat yang ditunjuk gambar

4) Outlet Pada Permukaan Khusus

Kotak outlet untuk stop kontak dan saklar-saklar yang dipasang pada partisi, blok beton, marmer, frame besi, bata atau dinding kayu harus berbentuk persegi dan harus mempunyai sudut dan sesi-sesi tegak.

c. Saklar dan *Stop*-kontak

1) Bahan *doos*

Kecuali tercatat atau disyaratkan lain, maka kotak-kotak outlet untuk saklar dinding dan *receptacle outlet* harus berukuran lebih dari 10,1 cm x 10,1 cm untuk peralatan tunggal. Dan 11,9 cmx11,9cm untuk dua peralatan dan kotak-kotak *multi gang* untuk lebih dari dua peralatan.

2) Cara pemasangan

- Saklar-saklar (saklar biasa atau grid switch) harus dari jenis rockermechanism dengan rating minimum 10A/250V.
- Saklar pada umumnya dipasang rata terhadap permukaan tembok/dinding, kecuali ditentukan lain pada gambar.
- Jika tidak ditentukan lain, bingkai saklar harus dipasang pada ketinggian 140cm diatas lantai yang sudah selesai.
- Saklar-saklar tersebut harus dipasang pada doos yang sesuai dengan sambungan, hanya diperbolehkan antara kotak yang berdekatan.
- Stop kontak harus dipasang rata terhadap permukaan dinding dengan ketinggian 110cm atau 30cm dari permukaan lantai yang sudah selesai atau sesuai dengan petunjuk Direksi atau Pengawas/MK.

3) Jumlah Kutub

Stop kontak satu fasa harus dari jenis tiga kutub (fasa, netral, pentanahan) dengan rating minimum 16A/220V. Cara pemasangan harus disesuaikan dengan peraturan PUIL dan diberi saluran pentanahan.

4) Pendukung dan pengikat

Kotak-kotak plat baja harus didukung atau diikat dengan cukup supaya mempunyai bentuk yang tetap.

5) Stop Kontak 1 phase yang dipakai adalah yang dipasang rata (flush Mounting) 250V, 10 A.

6) Stop Kontak dipasang 30 cm di atas lantai, atau sesuai dengan kondisi lapangan.

7) Stop kontak harus mempunyai terminal phase, netral dan grounding

8) Saklar dinding yang dipakai adalah Flush mounting, rating 250V, 6 Ampere, single gang, double gangs, atau muliti gangs (grid switch), dipasang 150 cm di atas lantai.

9) Stop kontak dan saklar diruang basah/lembab harus jenis WD (Water Dich)

10) Kotak sambung (*Junction Box*) untuk saklar dan stop kontak harus dari bahan metal yang mempunyai *terminal grounding*, dipasang pada kedalaman tidak kurang dari 3,5 cm sehingga diperoleh pemasangan saklar atau stop kontak yang rapi. *Junction Box* harus mempunyai terminal grounding.

11. Lampu dan Armature

1. Umum
 - a. Lampu yang digunakan adalah lampu LED dengan faktor daya minimum 0,9.
 - b. Fitting lampu dari tipe yang tidak menggunakan mur baut.
 - c. Semua lighting fixtures harus bebas dari karat dan lecet-lecet, dicat dengan cat bakar Acrylic warna putih. Contoh dan warna lampu harus disetujui oleh Pemberi Tugas dan Konsultan Pengawas.
 - d. Konstruksi lighting fixtures pada umumnya harus memberikan efisiensi penerangan yang maksimal, rapih, kuat serta sedemikian rupa hingga pekerjaan-pekerjaan seperti penggantian lampu, pembersihan, pemeriksaan dan pekerjaan pemeliharaan dengan mudah dapat dilaksanakan.
 - e. Pada semua lighting fixtures harus dibuatkan mur dan baut sebagai tempat terminal pbumian (Grounding).
2. Downlight Inbow
 - a. Armatur yang di pasang Slim Led Panel.
 - b. Diameter dari kap lampu minimal 125 mm.
 - c. Jenis lampu yang digunakan adalah LED.
 - d. Daya yang digunakan sesuai dengan gambar rencana.
3. Downlight Outbow
 - a. Armatur yang di pasang Slim Led Panel.
 - b. Diameter dari kap lampu minimal 125 mm.
 - c. Jenis lampu yang digunakan adalah LED.
 - d. Daya yang digunakan sesuai dengan gambar rencana
4. Recessed Mounted (RM)
 - a. Armatur yang di pasang Led Panel.
 - b. Kap lampu RM 2x18watt ; 60cm.
 - c. Diameter dari kap lampu 64x32 cm.
 - d. Jenis lampu yang digunakan adalah LED.
 - e. Daya yang digunakan sesuai dengan gambar rencana.

12. Sistem Race Way

Yang dimaksud dengan *race way* adalah tubing conduit dan *flexible conduit* beserta perlengkapannya dan semua barang yang yang diperlukan untuk melengkapi instalasi kabel:

a. Ukuran Tubing Konduit

Semua tubing konduit harus mempunyai ukuran yang cukup untuk bisa melayani dengan baik jumlah dan jenis kabel sesuai dengan VDE, PUIL dan lain-lain. Diameter minimum tubing konduit adalah 20mm menurut ukuran pasaran dengan faktor pengisian kabel maks. 40 %.

b. Bahan

Semua tubing konduit yang digunakan harus dari jenis heavy gauge galvanized welded steel yang memenuhi persyaratan.

c. Pemasangan

1) *Race way* yang ditanam didalam dinding beton yang sudah jadi dilakukan dengan jalan membobok dinding beton dengan pahat. Kedalan dan lebar pembobokan harus dilakukan secukupnya, sesuai dengan ukuran dan jumlah konduit yang akan dipasang.

2) Kontraktor diwajibkan untuk mengembalikan kondisi dinding sesuai dengan kondisi semula. Selama dilakukan pekerjaan plesteran ulang, ujung-ujung konduit harus ditutup untuk mencegah masuknya air atau kotoran-kotoran lain.

3) *Race way* yang di pasang di permukaan

Race way yang dipasang dipermukaan beton harus dipasang sejajar atau tegak lurus dengan dinding bagian struktur atau pertemuan bidang-bidang vertikal dengan langit-langit. Apabila beberapa pipa berjalan sejajar pada dinding atau langit-langit, harus digunakan klem-klem khusus untuk pipa sejajar.

4) Ujung-ujung pipa pada peralatan harus dipasang dengan sekrup yang kuat. Semua ujung pipa yang bebas harus ditutup/dilengkapi dengan plat kuningan yang sesuai. Untuk daerah yang lembab, semua peralatan pembantu, fitting-fitting, klem dan lain-lain harus digalvanisir atau dicat tahan karat dan harus digunakan pendukung supaya pipa bebas dari korosif.

5) Pipa-pipa yang dipasang pada permukaan dalam bangunan harus dicat satu jalan sebelum dipasang, dan sekali lagi sudah dipasang dengan warna yang ditentukan oleh Direksi atau Pengawas/MK.

6) Untuk mempermudah pengenalan, ujung permukaan pipa harus dicat dengan warna sebagai berikut :

- Pipa daya dan penerangan : orange
- Pipa telepon : hijau
- Pipa fire alarm : merah
- Pipa tata suara : kuning

7) Race way yang di pasang di dalam tanah

Race way yang dipasang didalam tanah atau menembus kerikil, harus mempunyai dua lapis cat aspal pada permukaan sebelah luar sebelum dipasang. Di atas race way tersebut harus diberi patok penunjuk.

8) Race way Melintas /Menembus dinding

Bila pipa melintas tembok, penyekat ruangan, lantai, langit-langit dll. Maka lubang harus ditutup dengan baik sehingga tidak mungkin dilalui oleh debu, lembab, api dan asap.

9) *Cable Trench*

Kedalaman parit kabel (*cable trench*) untuk penanaman kabel dibawah tanah minimal 80 cm dari permukaan. Bila persilangan dengan saluran lain, misalnya saluran air, *cable trench* dapat dan harus ditanam setelah pengerasan tanah. Untuk *cable trench* melintas jalan, penanaman setelah pengerasan badan jalan atau bila sebelum harus lebih dari 110 cm atau atas persetujuan Direksi atau Pengawas/MK.

10) Konduit *Flexible* Tahan Air

Konduit flexible logam yang tahan air harus dipakai pada kondisi dimana ada kemungkinan pengerasan, getaran atau penempatan pada atmosfer yang korosif, lembab atau berupa minyak. Termasuk dalam hal ini adalah pemakaian pada kabel masuk keterminal motor pompa.

Suatu bungkus yang tahan cairan dari *polivinyll chlorida* (PVC) harus menonjol pada inti baja yang fleksibel. Sambungan antara konduit yang kaku, *fitting* dari konduit dan sebagainya dengan konduit fleksibel harus dibuat dengan fitting jenis *insulate troat type* yang dianjurkan dari pembuat dari konduit tahan cairan tersebut. Suatu konduktor yang dapat digunakan untuk meneruskan pentanahan harus pula dimiliki oleh race way/konduit ini.

11) Pengakhiran dan Sambungan

Race way harus diakhiri pada *outlet* persipangan, *pull box cabinet* dan lain-lain, dengan dua *lock nut* dan sebuah *insulating bushing insert* yang harus terbuat dari *termoplastic* atau *fiber minded* yang dimatikan untuk mencegah rusaknya kawat dan kabel dan tidak mengurangi kontinuitas dari sistem *grounding* dari race way/pipa logam elektrik harus dari jenis yang tahan hujan atau *fitting* dengan konsentrasi tinggi dengan sistem penguncian *interlock compressed*.

12) Pentanahan

Setiap peralatan yang beroperasi dengan tegangan lebih besar dari tegangan extra rendah (50 VAC) harus ditanahkan secara efektif. Bahan-bahan logam/metal dari peralatan listrik yang terbuka, termasuk pelindung kabel (sheath/armour), conduit, saluran metal, rack, saklar dengan penutup metal harus dihubungkan dengan konduktor pentanahan.

Penggunaan conduit metal sebagai satu-satunya konduktor pentanahan tidak diperbolehkan. Dalam hal ini harus digunakan konduktor pentanahan tersendiri yang terbuat dari tembaga dengan daya hantar yang tinggi.

Luas penampang minimum konduktor pentanahan adalah 2,5 sqmm dan dimasukan kedalam conduit. Penyambungan konduktor pentanahan harus menggunakan penyambung mekanis yang disetujui oleh Direksi atau Pengawas/MK.

Tahanan pentanahan yang disyaratkan adalah sebagai berikut:

- a. Pentanahan netral generator maks 1 ohm
- b. Pentanahan netral bus-bar dan panel maks. 2 ohm
- c. Pentanahan penangkal petir maks. 2 ohm

13. Cable Tray

a. Bahan

Cable tray yang digunakan harus dari jenis berlubang (*perforated*) dari bahan besi lunak dengan sisi-sisi ditekuk ke dalam. Keseluruhan permukaan *cable tray* harus digalvanisir. ketebalan plat minimum 1,6mm

b. Penggantung / penyangga

Untuk cable tray yang dipasang menggantung, penggantungan *cable tray* harus dibuat dari besi batang lunak yang digalvanisir dengan diameter minimum 6 mm. Ujung penggantung diulir untuk memungkinkan pengaturan *leveling cable tray*. Sedangkan penyangga/penumpu cable tray yang dipasang ruang bawah gardu utama harus dibuat dari besi siku yang juga digalvanisir. Ukuran penyangga dan penumpu harus dipilih agar menghasilkan penyangga atau penumpu yang kokoh.

14. Grounding

- a. Semua panel, lighting fixtures, stop kontak, cable trunking , cable ladder dan bagian-bagian metal lainnya yang berhubungan dengan instalasi listrik harus digrounding.

- b. Kawat grounding dapat dipergunakan kawat telanjang (BCC = *Bare Copper Conductor*) atau kawat yang terisolasi yang diberi warna kuning strip hijau.
- c. Besarnya kawat grounding yang dapat digunakan minimal berpenampang sama dengan penampang kabel masuk (*incoming feeder*).
- d. Nilai tahanan grounding sistem untuk panel-panel harus lebih kecil dari 2 Ohm, diukur setelah tidak hujan selama 2 hari.
- e. Elektrode pentanahan untuk grounding digunakan pipa galvanis yang ujungnya dipasang copper rod sepanjang 0,5 m, atau elektroda tipe lain yang memenuhi standar teknis.
- f. Elektrode pentanahan yang dipantek hingga mencapai permukaan air atau minimal sedalam 12 meter.
- g. Semua sambungan pada sistem grounding harus menggunakan baut dengan bahan campuran tembaga.
- h. Pembedaan peralatan elektronik; dilakukan secara terpisah, dengan menyambungkan terminal pembedaan khusus arus lemah.

E. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL

- a) Daftar material untuk semua material yang ditawarkan, pemborong wajib mengisi daftar material yang menyebutkan: merk, tipe, dan kelas. Juga dilengkapi dengan brosur/katalog yang dilampirkan pada waktu tender.
 - Semua material yang disuplai dan dipasang oleh pemborong harus baru dan cocok untuk dipasang di daerah tropis.
 - Material harus dari produk dengan kualitas baik dari produksi baru.

F. PENYEBUTAN MERK/PRODUK PABRIK

Apabila pada spesifikasi teknis atau pada gambar rencana disebutkan beberapa merk tertentu atau kelas mutu dari material/ komponen tertentu, maka pemborong wajib melaksanakan/menawar material yang dalam taraf mutu yang disebutkan. Apabila nanti selama proyek berjalan terjadi tidak dapat diadakan material yang disebutkan dalam tabel material, karena disebabkan oleh sesuatu alasan kuat dan dapat diterima pemilik, Pengawas/MK dan perencana, maka dapat dipikirkan penggantian merk/tipe dengan suatu sanksi tertentu kepada pemborong.

G. DAFTAR MERK/PRODUK MATERIAL

- a. Kabel TR. : Supreme, Kabelindo, Kabel Metal, Schneider
- b. Panel TR : Indusprima, Dinamika Abadi, Simetri, Schneider
- c. Komponen Panel : MG Schneider, ABB, Siemen.
- d. Peralatan Meter : H & B, Telemecanique, atau yang setara.

- e. Kabel Tray : Interrack, Tristar
- f. Saklar dan stop kontak : Clipsal, Broco Gracio
- g. Komponen Lampu
 - Tube : Phillips
 - Capasitor : Phillips, Notocon.
 - Fitting : Phillips, B&J
 - Starter : Phillips
- h. Stop Kontak/Saklar : Clipsal, Broco Gracio, atau yang setara
- i. Conduit Instalasi : EGA, Boss
- j. Armatuur lampu : Artolite, Saka Premium

bab X

SYARAT UMUM DAN TEKNIS

10.8. SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN DATA / LAN (LOKAL AREA NETWORKING)

A. Lingkup Pekerjaan

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

- Instalasi Lan di dalam bangunan dipasang seperti gambar rencana.
- Pengadaan dan pemasangan instalasi Router, access point dll

B. PERSYARATAN TEKNIS

Setiap Pelaksana Pekerjaan yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti, untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan. Pengadaan dan pemasangan peralatan utama data / lan seperti yang tertuang dalam sistem perencanaan.

C. Prosedur Umum

1. Contoh Bahan, Data Teknis dan Daftar Bahan.
 - a. Kontraktor harus menyerahkan contoh bahan, data teknis semua bahan kepada Konsultan Pengawas/MK untuk dipelajari dan disetujui, sebelum pengadaan bahan.
 - b. Kontraktor harus membuat daftar bahan dan peralatan yang akan digunakan dan menyerahkannya kepada Konsultan Pengawas/MK untuk disetujui.
 - c. Semua sambungan kabel harus benar dan tersambung dengan baik dan dites bersama Konsultan Pengawas/MK untuk memastikan sistem dapat bekerja dengan baik.
2. Gambar Detail Pelaksanaan.
 - a. Kontraktor harus menyiapkan dan menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan data / lan kepada Konsultan Pengawas/MK untuk diperiksa dan disetujui sebelum melakukan pemesanan barang.

- b. Gambar Detail Pelaksanaan harus diserahkan minimal 14 hari sebelum pengadaan bahan sehingga diperoleh cukup waktu untuk memeriksa, dan tidak ada tambahan waktu bagi Kontraktor bila mengabaikan hal ini. Gambar Detail Pelaksanaan harus lengkap dan berisi detail-detail yang diperlukan.
 - c. Bila ada perbedaan antara Gambar Kerja yang satu dengan Gambar Kerja yang lain atau antara Gambar Kerja dengan Spesifikasi Teknis, Kontraktor harus menyampaikannya kepada Pengawas untuk dicarikan jalan keluarnya.
 - d. Gambar Kerja Elektrikal hanya menunjukkan tata letak bahan dan peralatan, jalur kabel dan sambungan-sambungan. Gambar Kerja ini harus diikuti dengan se-seksama mungkin. Dalam mempersiapkan Gambar Detail Pelaksanaan, dimensi dan ruang gerak yang digambarkan dalam Gambar Kerja Arsitektur, Struktur dan Gambar Kerja lainnya yang berkaitan, harus diperiksa.
 - e. Kontraktor harus dengan teliti memeriksa kebutuhan ruangan dengan Kontraktor lain yang mungkin bekerja pada lokasi yang sama untuk memastikan bahwa semua peralatan dapat dipasang pada tempat yang telah ditentukan.
3. Pengiriman dan Penyimpanan.
- a. Semua bahan dan peralatan yang didatangkan dan harus dalam keadaan baik, baru, bebas dari segala cacat, dan dilengkapi dengan label, data teknis dan data lain yang diperlukan.
 - b. Semua bahan dan peralatan harus disimpan dalam kemasannya pada tempat yang aman dan terlindung dari kerusakan.
 - c. Ketidaksesuaian.
 - d. Konsultan Pengawas/MK berhak menolak setiap bahan yang didatangkan atau dipasang yang tidak memenuhi ketentuan Gambar Kerja dan/atau Spesifikasi Teknis. Kontraktor harus segera memperbaiki dan/atau mengganti setiap pekerjaan yang dinilai tidak sesuai, tanpa tambahan biaya dari Pemilik Proyek.
 - e. Bila bahan-bahan yang didatangkan ternyata menyimpang atau berbeda dari yang ditentukan, Kontraktor harus membuat pernyataan tertulis yang menjelaskan usulan penggantian berikut alasan penggantian, dengan maksud bila diterima, akan segera diadakan penyesuaian. Bila Kontraktor mengabaikan hal diatas, Kontraktor bertanggung jawab melaksanakan pekerjaan sesuai dengan Gambar Kerja.

A. Bahan - Bahan

- 1. Umum.
 - a. Semua peralatan dan bahan-bahan harus berasal dari pabrik pembuat/produk yang telah dikenal luas dan dari kualitas terbaik seperti disebutkan dalam Spesifikasi Teknis ini.

- b. Semua peralatan yang terpilih untuk digunakan harus sesuai untuk daerah tropis dengan temperatur dan keadaan sekitarnya yang dapat mencapai 40°C dengan tingkat kelembaban mencapai 100%.
- 2. Kabel.
 - Kabel harus dari jenis koaksial yang memiliki karakteristik sebagai berikut :
 - a. Atenuasi rendah,
 - b. Untuk penanaman di bawah tanah,
 - c. Kabel dipasang dalam pipa conduit
- 3. Soket Data / Lan.
 - Semua Data / Lan harus sesuai dengan gambar teknis.

B. Pelaksanaan Pekerjaan

- 1. Umum.
 - a. Semua pekerjaan elektrikal harus dilaksanakan sesuai ketentuan dalam PUIL 2014
 - b. Semua kabel harus dipasang di dalam conduit.
- 2. Pemasangan
 - a. Semua pekerjaan pengkabelan dan kelengkapannya harus dilaksanakan sesuai standar dan ketentuan yang ditetapkan
 - b. Semua perangkat yang dipasang harus dibumikan dengan baik.
- 3. Pengujian dan Commissioning.
 - c. Kontraktor harus menyusun pengujian dan *commissioning* dengan menggunakan cara yang sesuai dengan petunjuk dari pabrik pembuat dan petunjuk dari Konsultan Pengawas. Rencana pengujian dan *commissioning* harus disetujui Konsultan Pengawas/MK sebelum pelaksanaan. Kontraktor harus memberitahukan hal ini 15 hari sebelum melakukan pengujian. Pelaksanaan pengujian dan *commissioning* harus dihadiri Konsultan Pengawas/MK atau wakilnya yang ditunjuk.
 - d. Masalah, kesalahan-kesalahan, atau cacat yang ditemukan selama pengujian harus segera diperbaiki oleh Kontraktor dan kemudian pengujian dilakukan kembali, bersama dengan elemen pekerjaan atau komponen uji sebelumnya, beroperasi sesuai ketentuan untuk setiap tahap pengujian.

10.9. SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN CCTV

1. Umum

Penyedia Barang / Jasa Pemborongan harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ini 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 peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang disyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban sub-Penyedia Barang / Jasa Pemborongan untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

2. Lingkup Pekerjaan

Seperti tertera dalam gambar-gambar rencana, Penyedia Barang / Jasa Pemborongan berkewajiban dan bertanggung jawab terhadap semua pekerjaan yang diuraikan pada butir-butir dibawah ini antara lain mencakup: Pemasangan peralatan CCTV yang meliputi video monitor, multiplexer switch, DVR, CCD camera serta pengabelannya seperti tertera dalam gambar spesifikasi.

Melakukan training dan memberikan 1 (satu) set buku *instruction manual*.

Melakukan testing dan commissioning serta training.

System yang digunakan adalah color camera system, terdiri dari:

a. Camera

Adalah merupakan alat pengamat dari sistem CCTV yang sudah dilengkapi dengan lensa. Camera hanya berfungsi memberikan input video kepada controller untuk ditampilkan ke monitor dari lokasi yang diamati.

Spesifikasi teknis camera adalah :

- 1) NVR
 - Cloud Network Video Recorder 8 Ch
 - Support HD cctv AI
 - LAN rj45 Gigabite / Wireless Controller
 - 4 HDD, 16 PoE, 4K H.265
- 2) IP Bullet, 4MP WDR MFZ
 - Resolusi 2K 4MP • Color Night Vision,
 - AI, Alarm progressive scan imager
 - 2.7–12 mm MFZ lens
 - True day/night (IR-cut filter), up to 30 m IR illumination
 - Support PoE
- 3) Instalasi, Utp cat 6e

b. Multiplexer

Adalah suatu alat pada CCTV sistem yang digunakan untuk mengendalikan dua atau lebih camera kedalam satu monitor dalam waktu bersamaan sehingga operator bisa memilih tampilan yang diinginkan untuk ditampilkan ke monitor baik dalam bentuk full screen, sequential, multi screen (3 x 3 dan 4 x 4) dan perekaman dapat dilakukan dalam waktu yang bersamaan

Digital Multiplexer Recorder (Digital)

Adalah peralatan yang merubah format analog ke format digital sehingga perekam dapat disimpan ke dalam hard disk yang terdapat didalam multiplexer dan dapat di remote/control dan ditampilkan dari jarak jauh melalui LAN/WAN (ETHERNET).

Sistem mempunyai sistem operasi duplex yang mempunyai dua output yang berbeda yaitu tampilan multi screen dan full screen dan pada saat yang bersamaan merekam secara multi screen dan dapat di play back tanpa mengganggu perekaman.

Multiplexer mempunyai feature

- 1) Motion detector : mendeteksi gerakan pada area yang dipantau oleh camera dan secara otomatis memunculkan gambar full screen pada monitor dan mengaktifkan perekaman.
- 2) Alarm activation : memunculkan gambar bila ada trigger dari camera.
- 3) Password untuk merubah sistem setting.
- 4) Kualitas gambar dapat di setting per camera

Electrical specification :

Input	: 8 Channel camera input, 16 Looping
Storage Capacity	: 320 GB (Internal Capacity) File Size
High quality	: 40 KB
Medium quality	: 24 KB
Standard quality	: 16 KB
Mode	: Duplex
Zoom	: 2 x digital Zoom
Feature	: Digital action detection
Resolution	: 720 x 576 PAL, 720 x 484 NTSC
Digital memory	: 720 H x 567
V Compression	: WAVELET
Recording Modes	: Linear, Continuous, Continuous with

Conditional Overwrite

Temperature Operating : +0 °C to +45 °C

Temperature Storage : -25 °C to +70 °C

Dimensions : 442 x 315 x 45 mm

Rated Voltage : 100 – 240 VAC

Safety : UL, EU

TV System : PAL System

Video input : 16 inputs

Video output : 16 outputs (Loop Through)

VCR in : 2 (BNC x 1/S-Video x 1)

Zoom : 2 x Digital Playback

Main Monitor out : 2 (BNC x 1, S-VHS x 1), Digital Display,

Sequence Programmable

Spot Monitor out : 4ch, sequential switching programmable

Screen options : Full, 4, 6, 9, 13, 16

Multi-display : Position change QUAD/MULTI 9/MULTI 16

Hidden Camera/Mask : On/Off selectable

Alarm In : 16 inputs (Normal 5v low level active)

Alarm out : 1 output (Normal 5v low level active)

Sensor Alarm Out : 16 output (Normal, Open, Low, level, active)

VCR Mode : DVR, VCR (Timelapse or Real Time)

DVR Record Speed : 50 f/s to 0.4 f/s

Information Displays

Camera title : up/down, 10 characters

Time : Date-month-year, hour-minute-second

Voltage requirement : 100 - 240Vac + -10% 50/60Hz

Operating coons : 10-40OC, 30-80% relative humidity
non-condensing

c. Digital Keyboard Controller

Digital keyboard berguna untuk mengoperasi/mengontrol digital multiplexer recorder, dan mengontrol fungsi camera, pan/tilt motor, iris dan zoom lens, sistem programming.

Electrical Specifications

1) Operating Voltage : 12 – 15 VDC

2) Signal :

Allegiant : 2 wire RS-485, 9600 Baud, 8 Bit, no parity, 1 stop bit.

Digital Mux : 2 wire RS-485, 9600 Baud, 8 Bit, no parity, 1 stop bit.

Console : RS-232 RTS/CTS handshaking, 19,200 Baud, 8 bits, no parity, 1 stop bit.

3) Mechanical Specifications

Control Key : Key Button with backlight

Joystick : Pan, Tilt, Zoom

LCD : Large screen for display command
& menu, with Backlight.

d. Digital Video Recoding (DVR)

Video Input : 12ch, Composite Video, 75 Ohm BNC & S-VHS

Output : 1ch, Composite Video, 75 Ohm BNC & S-VHS

Video Compression : Open

Resolution : 720 x 288 (PAL) Field

Picture Quality : Minimum 15Kb per frame picture

Recording Period required : Capable for minimum 192 hours

Recording Mode : Continuous Rec, Alarm Rec, Pre-Alarm, Time Rec

Search Mode : Time/Date, Alarm List, Image &
Thumbnail

External Communication : RS232C

HDD : 160GB or larger

Audio Input : 1ch

Audio Output : 1ch

Alarm : No Low Level In/N5V Low Level Out

Recording Image Backup : Compact Flash Card./VCR

Operating Image Backup : 0 - 40°C

Standards : CE Standard

Video loop out : 1ch, Composite Video, 75 Ohm BNC &

S. VHS

e. Video Auto-Switcher

Input Voltage : 220 VAC or 110/220 VAC Auto Selectable Input Impedance : 75 Ohms, terminating
Output Impedance : 75 ohm
Video Input Level : 1.0 Vp-p
Number of Video Inputs : 8
Sequencing Interval : 1 to 35 seconds Channel Select Keys : Push
Button or Toggle Auto/Set Key : Toggle
Dwell Time Setting Control : Knob adjustable Power Control : On/Off
switch Sequence Position Indicator : 8 LEDs
Video Display Selection : Auto/Bypass/Home
Video Inputs : 8 BNCs
Video Outputs (Loop Through) : 8 BNCs (Optional)
Monitor Output : 2 BNCs

f. Monitor

Adalah merupakan alat yang menterjemahkan isyarat elektronik yang dikirim oleh camera menjadi gambar pada sebuah layar televisi.

CCTV monitor yang digunakan berdiagonal 14" Jenis monitor adalah yang didisain khusus untuk sistem CCTV. Dapat beroperasi 24 jam terus menerus, mempunyai tingkat radiasi yang rendah.

Spesifikasi teknis monitor adalah :

Color Monitor

Size Monitor : 14 / 20 / 21 Inch

Resolution : 450 TVL

Temperature Operating : 0° C to +40° C Video Input : 2

Video Output : 2

Cabinet : Heavy duty metal

Feature : Contrasts, Brightness, Auto Detect
Function

3. Persyaratan Teknis Pemasangan

a. Harga-harga isolasi dari kabel-kabel yang dipasang

Harg-harga isolasi ini untuk semua urat-urat satu sama lain atau dengan tanah serendah-rendahnya harus 20 Mega Ohm, diukur dari ujung pembagi dalam otomatis sampai ke pesawat-pesawat.

b. Kabel

Jenis kabel yang digunakan adalah tipe coaxial dengan ukuran sesuai gambar spesifikasi. Semua kabel yang dipasang di shaft secara vertikal harus dipasang pada tangga kabel.

c. Trunking kabel dan tangga kabel

Trunking kabel dan tangga kabel harus dipasang horizontal dan satu garis vertikal. Tangga kabel dipasang ke dinding shaft dengan memakai 3 buah dyna-bolt berukuran 1/2"x2" pada jarak 75 cm. Trunking kabel digantung di lantai dengan dyna-bolt berukuran 1/2"x2". Semua kabel yang dipasang diatas langit- langit harus diletakkan pada suatu trunking kabel.

d. Konduit

Konduit harus diklem ke struktur bangunan dengan saddle klem. Semua kabel yang terpasang di atas trunking kabel maupun tangga kabel harus dipasang di dalam pipa-pipa PVC high impact dan untuk ruang-ruang tanpa ceiling kabel instalasi dipasang didalam pipa metal galvanized

4. Produk

Sesuai dengan ketentuan – ketentuan, manufaktur / fabrikator pada pekerjaan ini yang dapat memenuhi, antara lain, tetapi tidak terbatas pada yang tersebut berikut :

NVR merk : **Honeywell, EZVIZ, Bosch**

IP Bullet, 4MP WDR MFZ : **Honeywell, EZVIZ, Bosch**

TV LCD 37" full HD sekualitas **LG, Sharp, Sony**

Kabel Coaxial sekualitas **Belden USA, AMP, Commsocpe**

Kabel Power sekualitas **Supreme, eternal, Prima**

Konduit PVC sekualitas **EGA, Boss**

Konduit Metal sekualitas **National, Maruichi**

Trunking sekualitas **Metosu, Interack**

10.10. SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN PENANGKAL PETIR

1. LINGKUP PEKERJAAN

- a. Lingkup pekerjaan ini termasuk pengadaan semua material, peralatan, tenaga kerja, dan lain – lain untuk pemasangan, pengetesan, commisioning dan pemeliharaan yang sempurna untuk seluruh instalasi sistem penangkal petir seperti disyaratkan di dalam buku ini dan seperti ditunjukkan pada Gambar Perencanaan. Dalam pekerjaan ini harus termasuk juga pekerjaan – pekerjaan kecil lain yang berhubungan dengan pekerjaan ini yang tidak mungkin disebutkan secara terinci di dalam buku ini, tetapi dianggap perlu untuk keselamatan dan kesempurnaan fungsi dan operasi instalasi sistem penangkal petir.
- b. Item – item pekerjaan yang harus dilaksanakan adalah sebagai berikut :
 - 1) Elektroda penangkal petir ini termasuk batang penangkap petir (*air termination*),udukan *air termination* dan peralatan bantu lainnya yang dibutuhkan untuk kesempurnaan instalasi sistem penangkal petir.
 - 2) Hantaran turun. Di dalam item ini termasuk juga pipa pelindung, penyangga dan klem untuk dudukan dan pemasangan hantaran turun.
 - 3) Elektroda pembumian, terminal penyambungan, bak kontrol dan material – material bantu lainnya.
- c. Instalasi sistem penangkal petir harus mengikuti Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir atau peraturan lainnya yang berlaku di Indonesia, serta harus mendapat rekomendasi dari Departemen Tenaga Kerja RI.

SPESIFIKASI BAHAN

Bahan yang digunakan dalam pekerjaan ini sekualitas KURN

2. PROSEDUR UMUM

- a. Head Terminal
 - 1) Air Termination dari jenis Elektroda terbuat dari bahan tembaga murni dengan ujung lancip.
 - 2) Beriolasi tegangan tinggi, mampu menghasilkan emisi 6×10^{12} elektron / second per mili amp atmospheric current.
 - 3) Dapat menerima sambaran petir hingga 150kA
 - 4) Pemasangan dudukan air terminator harus tahan terhadap pengaruh goncangan dan angin.
 - 5) Air termination yang dipakai harus mendapat ijin atau rekomendasi dari Departemen Tenaga Kerja RI atau instansi lain yang berwenang.

- 6) Air termination yang dipakai dengan menggunakan air termination dari jenis bukan radioaktif.
 - 7) Detail dan tata letak instalasi penangkal petir sesuai dengan Gambar Kerja.
 - 8) Air termination harus terbuat dari bahan yang tahan untuk dialiri arus listrik yang cukup besar tanpa terjadi kerusakan.
 - 9) Elektroda penangkal petir harus dihubungkan dengan hantaran turun.
 - 10) Pemasangan penangkal petir harus diatur sedemikian rupa, sehingga semua bagian atau benda yang berada di atap sampai dengan lantai basement harus dapat terlindung oleh sistem instalasi penangkal petir.
 - 11) Pemasangan minimum 3 m di atas level tertinggi dari objek yang dilindungi.
- b. Penghantar
- 1) Hantaran turun berfungsi untuk mengalirkan muatan listrik petir yang diterima / ditangkap oleh elektroda penangkal petir ke konduktor pembumian, oleh karena itu hantaran turun harus dihubungkan secara sempurna baik dengan elektroda penangkal petir maupun elektroda pembumian.
 - 2) Hantaran turun terbuat dari kabel NYY dengan penampang $1 \times 70 \text{ mm}^2$
 - 3) Kabel yang digunakan harus mendapat rekomendasi dari pabrik pembuatnya yang menyatakan bahwa kabel tersebut dapat digunakan untuk sistem penangkal petir.
 - 4) Hantaran turun harus dipasang dengan baik, lurus dan mempunyai kekuatan yang cukup sehingga mampu menahan gangguan mekanis.
- c. Elektroda Pembumian
- 1) Elektroda pembumian terbuat dari pipa GIP $_ 1 \frac{1}{4}$ " dan plat tembaga serta lilitan kawat timah dengan konstruksi seperti tercantum di dalam Gambar Kerja.
 - 2) Elektroda pembumian harus ditanam langsung di dalam tanah dan harus mencapai air tanah sampai kedalaman minimal 6 m dan mempunyai tahanan pentanahan sebesar $> 5 \text{ Ohm}$.
 - 3) Terminal penyambungan untuk menghubungkan elektroda pembumian dengan hantaran turun harus dilakukan di dalam bak kontrol. Penyambungan tersebut harus menggunakan mur baut berukuran M-10 sebanyak tiga titik.
 - 4) Sistem pembumian untuk penangkal petir ini harus terpisah dari sistem pembumian untuk sistem elektrikal lainnya.

d. Lighting Counter

Adalah peralatan tambahan untuk menghitung jumlah sambaran petir yang terjadi. Dipasang pada ground terminal, dan mulai bekerja pada arus 1500 a dalam 1,5 micro second pulse.

Bak Kontrol / Terminal Penyambungan.

- 1) Bak kontrol berfungsi sebagai tempat penyambungan antara hantaran penyalur petir dengan elektroda pembumian (terminal pembumian) dan sebagai tempat untuk melakukan pengukuran tahanan pembumian.
- 2) Dimensi konstruksi bak kontrol sesuai dengan Gambar Kerja.
- 3) Dinding dan tutup bak kontrol terbuat dari konstruksi beton.
- 4) Bak kontrol mempunyai tutup yang dilengkapi dengan handle. Tutup bak kontrol ini harus dapat dibuka dengan mudah.

e. Penyangga dan Klem

- 1) Penyangga digunakan untuk memegang hantaran penyalur petir.
- 2) Penyangga terbuat dari besi yang digalvanisasi sehingga tahan terhadap karat.
- 3) Dimensi dan konstruksi penyangga sesuai dengan Gambar Kerja.
- 4) Jarak antara dua penyangga yang berdekatan minimal 40 cm.

10.11. PENUTUP

A. PERSETUJUAN BAHAN-BAHAN DAN ALAT-ALAT

1. Dalam waktu paling lama 30 (tiga puluh) hari setelah pemborong memperoleh kontrak pekerjaan, Pemborong harus mengajukan daftar yang lengkap (rangkap empat) dari pabrik-pabrik atau perusahaan-perusahaan yang membuat atau memproduksi bahan-bahan atau alat-alat yang akan dipasang dalam instalasi ini, untuk memperoleh persetujuan dari pemberi tugas.
2. Setelah daftar tersebut disetujui dan sebelum melakukan pembelian atas bahan-bahan dan alat-alat, pemborong harus menyerahkan kepada Pengawas/MK daftar yang lengkap dari peralatan-peralatan dan bahan-bahan yang akan dipasang dalam instalasi ini, untuk memperoleh persetujuan dari pemberi tugas.
3. Pemborong bertanggung jawab atas pelaksanaan dan pembiayaan yang perlu karena timbulnya perubahan-perubahan dari contoh barang-barang yang akan dipasang dan atau brosur-brosur untuk mendapatkan persetujuan dari Pengawas/MK.

B. PENUTUP

1. Segala sesuatu yang belum tercantum dalam RKS, dan bila ternyata diperlukan akan dicantumkan dalam Berita Acara Penjelasan Pekerjaan.
2. Hal-hal yang timbul dalam pelaksanaan dan diperlukan penyelesaian di lapangan akan dibicarakan dan diatur oleh Pengawas/MK dengan pemborong dan bila diperlukan akan dibicarakan bersama Konsultan Perencana dan Pengawas/MK dalam Rapat Berkala.

PENUTUP

1. Segala sesuatu yang belum tercantum di dalam Dokumen Pelelangan ini akan disusulkan kemudian dalam Pemberian Penjelasan Pekerjaan (Aanwijzing).
2. Penyedia jasa wajib bersedia untuk menandatangani surat pernyataan kegagalan konstruksi dalam kurun waktu ± 50 tahun.
3. Hal-hal yang timbul dalam pelaksanaan dan diperlukan penyelesaian di lapangan akan dibicarakan dan diatur oleh pengawas dengan pemborong dan bila diperlukan akan dibicarakan bersama Konsultan Perencana dan Pengawas dalam Rapat Berkala.

Demikian Dokumen Pengadaan dapat kami sampaikan.

LAMPIRAN

DAFTAR SPESIFIKASI TEKNIS

1. OUT LINES SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN STRUKTUR DAN ARSITEKTUR

Bahan dan peralatan harus memenuhi syarat minimal yang ditentukan dalam spesifikasi teknis berikut ini.

No	Uraian	Spesifikasi	
		Tipe	Merk
1	Semen	Semen Beton	Tigaroda, Dinamix
2	Pasir	Pasir beton, pasir pasang, pasir urug	Lokal
3	Batu	Batu belah hitam pondasi	Lokal
		Batu Split	Lokal
4	Bata Merah	Dimensi 20x10x5	Lokal
5	Begesting	Papan kayu kelas III, dan plywood 12mm, kayu lokal	Lokal
		Pas. Batako 40x10x20	Lokal
7	Besi Tulangan	$\geq 12\text{mm}$ fy = 4200 kg/cm ² $< 12\text{mm}$ fy = 2400 kg/cm ²	KS, MS, LS
8	Beton site mix	Mutu beton K-200	ADP, SKS, JAYA MIX
9	Penutup Lantai & dinding	60x60 lantai	Platinum, Asia Tile
		60x60 lantai kamar mandi	Platinum, Asia Tile
		60x60 lantai tangga	Platinum, Asia Tile
		10x60 Stepnoshing tangga	Platinum, Asia Tile
10	Rangka plafon Hollow	Rangka utama 30x30 t;0.2 mm Penggantung hollow galvalume 1.5x t;0.2 mm Kawat besi t; 1.5 mm Rangka pembagi 15x30 0,2 mm	Galvalum, aplus, jayaboard
11	Penutup plafon	Gypsum 9 mm	Elephant, Jayaboard
12	Pengecatan	indoor dan out door	Jotun, Avian, Nippon
14	Waterprofing	Elastis water proof Serat viber	Sika, Nippon

15	Pagar Brc	Diameter BRC kawat 7 mm Diamion mesh jarak wire mesh : 8-10 cm, BRC anti karat Tinggi minimum BRC : 44.58%, BRC jenis hot dip Galvanised (Bristish Standar 443 1082 dan produksi pabrik (mesin). Typical coat galvanized minimal 60 micron, life time 10 th (minimum)	Diamion Mesh
----	-----------	---	--------------

Yogyakarta, 18 Mei 2026

Pejabat Pembuat Komitmen



Bekti Surojo, S.E.
NIP. 19801203200604101

