



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH
dr. ADHYATMA, MPH PROVINSI JAWA TENGAH

SPESIFIKASI TEKNIS

PEKERJAAN :

PEMBANGUNAN BUNKER LINAC

RSUD dr ADHYATMA, , MPH PROVINSI JAWA TENGAH

LOKASI :

RSUD dr ADHYATMA, MPH PROVINSI JAWA TENGAH

TAHUN ANGGARAN 2025

BAB 1
BAGIAN UMUM DAN PERSIAPAN
PASAL 1
PEKERJAAN PERSIAPAN

1.1. PENGUKURAN, DUGA DAN PATOK UTAMA

1.1.1. Lingkup Pekerjaan

- a. Meliputi: pekerja-pekerja, ahli, bahan, peralatan dan kegiatan-kegiatan yang diperlukan, untuk menyelesaikan semua pekerjaan pengukuran sesuai dengan RKS dan gambar.
- b. Pekerjaan pengukuran antara lain:
 - Penentuan lokasi bangunan, jalan, trotoar, door lop, landscaping dan lain-lain.
 - Penentuan duga.
- c. Uitzet & pemasangan bowplank:
 - Kontraktor wajib melaksanakan pengukuran/uitzet dahulu untuk menentukan peil (muka lantai jadi) dan as bangunan.
 - Tanda-tanda as bangunan dinyatakan pada bouwplank dan ditulis dengan cat meni. Untuk itu Kontraktor harus mengajukan permohonan secara tertulis kepada KONSULTAN PENGAWAS untuk mendapatkan persetujuannya.

1.1.2. Syarat-syarat

- a. Pengukuran harus dilakukan oleh tenaga yang betul-betul ahli dan berpengalaman.
- b. Pemeriksaan: hasil pengukuran harus segera di laporkan kepada KONSULTAN PENGAWAS, Panitia Pembangunan, Pemilik dan atau yang ditunjuk dan dimintakan persetujuannya. KONSULTAN PENGAWAS akan menentukan patok utama sebagai dasar dari gedung, jalan dan bangunan-bangunan lainnya.
- c. Pelaksana wajib melakukan pengukuran ulang dengan cermat tidak sekedar melaksanakan titik dalam gambar perencanaan.
- d. Kesalahan penentuan titik di lapangan menjadi tanggung jawab penuh kontraktor.

1.1.3. Bahan dan Peralatan

Theodolite, waterpas serta peralatannya dan patok-patok yang kuat diperlukan dalam pengukuran. Semua peralatan ini harus dimiliki kontraktor dan harus selalu ada bila sewaktu-waktu memerlukan pemeriksaan.

1.1.4. Tata Kerja :

Lokasi, ukuran dan duga gedung, doorlop, trotoar, jalan maupun bangunan-bangunan lainnya ditentukan dalam gambar. Jika terdapat keragu-raguan supaya menanyakan kepada KONSULTAN PENGAWAS.

1.2. PEMBERSIHAN DAN PERATAAN LAPANGAN

1.2.1. Lingkup Pekerjaan :

Secara umum Kontraktor Pelaksana menerima lahan terbangun dalam keadaan rata, padat, tanpa sampah, tanpa reruntuhan.

- a. Meliputi semua pekerjaan-pekerjaan, bahan-bahan, peralatan-peralatan, kegiatan-kegiatan yang diperlukan untuk menyelesaikan semua pekerjaan: stripping, grubbing, penggalian, pengurugan, pemadatan dan lain-lain sesuai dengan RKS dan gambar-gambar.
- b. Pekerjaan pada seksi-seksi lain yang berhubungan dengan hal ini antara lain pekerjaan untuk konstruksi.
- c. Pelaksana menerima dan wajib melakukan cek ulang, verifikasi atas data daya dukung tanah untuk menggunakannya sebagai basis data.

1.2.2. Syarat-syarat :

- a. Standar: Pengujian seperti disyaratkan dalam bab ini.
- b. Laporan penyelidikan tanah: Laporan mengenai hal ini dapat diperoleh di kantor Konsultan Perencana atau Pemberi Tugas.

1.2.3. Bahan-bahan

Urugan: bahan-bahan urugan harus disetujui oleh Konsultan pengawas dan ditentukan sebagai berikut:

- a. Bahan-bahan yang memenuhi syarat dari galian lapangan
- b. Bahan-bahan yang didatangkan dari luar lapangan yaitu jenis tanah yang berbutir kasar, tidak mengembangkan dan bebas sampah-sampah, akar dan bahan-bahan organik lainnya.
- c. Lapisan teratas urugan setebal 30 cm tidak boleh dimasuki butir-butir yang lebih kasar dari 3 cm.
- d. Tanah untuk keperluan pengurugan taman.

1.2.4. Tata Kerja :

1.2.4.1. Pengertian clearing, stripping dan grubbing :

- Clearing: Membersihkan semua sampah-sampah dan barang-barang yang tidak perlu.
- Stripping: Memapras semua rumput dan tumbuh-tumbuhan lainnya kecuali pohon-pohon yang memang dipertahankan.
- Grubbing: Menyingkirkan dan membuang semua sampah dari tempat kerja.

1.2.4.2. Finish grading :

Di daerah untuk landscaping, elevasinya tidak boleh berbeda lebih atau kurang dari 3 cm dengan elevasi yang tercantum dalam gambar.

1.2.4.3. Pekerjaan-pekerjaan untuk melindungi kerusakan:

- Kontrol air di permukaan dan di bawah tanah selama masa pembangunan dan masa pemeliharaan dengan jaminan. Lindungilah seluruh lapangan terhadap air yang menggenang, yang mengalir yang dapat menimbulkan erosi, serta tanah longsor. Ini meliputi pembuatan tanggul-tanggul, selokan-selokan sementara, sumur-sumur, alat-alat pompa dan lain-lain guna mencegah kerusakan atau dibawah tanah ditempat yang berdekatan, serta pengaruhnya terhadap bangunan disekitarnya.

- Kontraktor bertanggung jawab sepenuhnya terhadap kerusakan-kerusakan termasuk kerusakan-kerusakan bangunan dan infrastruktur disekitarnya akibat pelaksanaan proyek tersebut.
- Perpanjangan jangka waktu kontrak yang disebabkan lapangan belum siap tidak akan dipertimbangkan, kecuali bila Kontraktor telah melakukan semua usaha-usaha perlindungan yang mungkin.

1.3. PEKERJAAN TANAH UNTUK KONSTRUKSI

1.3.1. Lingkup Pekerjaan :

- a. Meliputi: Pekerja-pekerja, peralatan-peralatan, bahan-bahan yang sehubungan dengan galian dan urugan untuk konstruksi seperti yang tercantum dalam spesifikasi dan gambar-gambar.
- b. Pekerjaan ini berhubungan dengan:
 - Pembersihan dan perataan lapangan
 - Pekerjaan-pekerjaan lain yang berhubungan dengan seksi ini.

1.3.2. Syarat-syarat

- a. Standar: Pengujian seperti disyaratkan dalam bab ini.
- b. Laporan penyelidikan tanah untuk pondasi bangunan ini dapat dilihat di kantor Konsultan Perencana Pemberi Tugas atau Panitia Pembangunan, Konsultan pengawas.
- c. Pemeriksaan dan pengujian: Pekerjaan tanah yang dilakukan akan diperiksa dan diuji pada laboratorium Penyelidikan Tanah yang dipilih oleh KONSULTAN PENGAWAS, disetujui Panitia Pembangunan.
Jasa-jasa Laboratorium akan meliputi :
 - Pengujian daya dukung tanah melalui metode sondir dan boring dalam jumlah titik sample sesuai persyaratan sipil.
 - Menghasilkan data-data daya dukung tanah mendasar seperti persyaratan sipil.
 - Rekomendasi-rekomendasi supaya dapat mencukupi persyaratan dan spesifikasi.

1.3.3. Bahan-bahan :

Urugan: bahan-bahan urugan harus disetujui oleh Konsultan pengawas dan ditentukan sebagai berikut:

- a. Bahan-bahan yang memenuhi syarat dari galian lapangan
- b. Bahan-bahan yang didatangkan dari luar lapangan yaitu jenis tanah yang berbutir kasar, tidak mengembang dan bebas sampah-sampah, akar dan bahan-bahan organik lainnya.
- c. Lapisan teratas urugan setebal 30 cm tidak boleh dimasuki butir-butir yang lebih kasar dari 3 cm.
- d. Tanah untuk keperluan pengurugan taman merupakan tanah subur berhumus.

1.3.4. Tata Kerja :

- 1.3.4.1.** Galian untuk Konstruksi: Urugan dan perataan tanah galian untuk Konstruksi harus dikerjakan sesuai dengan Pasal 1.2.4 dan harus selesai sebelum pekerjaan seksi ini dimulai. Semua galian dan pemadatan tanah

dari seksi ini harus mengikuti persyaratan dari Pasal 1.2.4 dengan persyaratan lain sebagai berikut:

- a. Konsultan pengawas memeriksa dan menyetujui semua permukaan sebelumnya pengecoran beton.
- b. Semua sisa tanah dan bongkaran yang berasal dari galian harus dibuang seluruhnya keluar lapangan sehingga bersih.
- c. Jika galian tanah vertikal selalu runtuh maka alternatif ini tidak diijinkan.
- d. Galian tanah vertikal ini jika memenuhi syarat di atas juga pada masing-masing sisinya lebih besar 2,5 cm dari pada yang ditunjukkan dalam gambar.
- e. Bila galian tanah dibuat terlalu dalam tanpa persetujuan Konsultan pengawas terlebih dahulu kelebihan dari galian ini tidak boleh diurug kembali dengan tanah, tetapi harus diisi dengan pasir urug atau beton tergantung dari jenis pondasinya.
- f. Tata kerja pekerjaan galian tanah untuk konstruksi didasarkan pada prosedur keamanan dan keselamatan dari ancaman runtuh dan longsor.
- g. Semua metode kerja dan peralatan pendukung harus sesuai prosedur keamanan dan keselamatan kerja galian atas ancaman runtuh dan longsor.

1.3.4.2. Pemadatan di area bangunan, Tanah urug harus dipastikan paling sedikit 95% dari pemadatan maksimum.

1.4. PEKERJAAN DIREKSI KEET

Direksi keet merupakan fasilitas kerja untuk Tim teknis yang ditunjuk Pengguna Jasa di lapangan (Direksi) serta Konsultan pengawas. Pembuatan direksi keet beserta perangkat pendukungnya mengikuti instruksi dari Direksi / Konsultan pengawas. Disamping itu Penyedia Jasa konstruksi harus menyediakan keet tersendiri untuk kantor Penyedia Jasa konstruksi dan barak pekerja serta gudang material, serta km/wc untuk pekerja. Pembuatan keet Penyedia Jasa konstruksi, barak pekerja, gudang material, km/wc untuk pekerja harus sejalin Pengguna Jasa.

Luas Direksi Keet *minimal* adalah $4 \times 8 = 32 \text{M}^2$

Konstruksi dan Finishing minimal :

- Dinding multipleks lapis melaminto dengan Rangka Baja ringan .
- Lantai Beton Rabat dilapis lantai keramik
- Daun Pintu dengan Kayu Lapis 4 mm (double sided)
- Daun Jendela Kaca $t = 5 \text{ mm}$.
- Penutup Atap Galvalum atau asbes
- Lampu penerangan.
- Dilengkapi Air Conditioner (AC)

Perlengkapan bangsal Direksi dan Konsultan pengawas antara lain :

- a. Meja kerja lengkap dengan kursi kerja sesuai dengan kebutuhan personel pengawas dan tim teknis
- b. Papan tulis.
- c. Satu stel meja kursi duduk untuk tamu.
- d. Sebuah meja ukuran besar untuk rapat lengkap dengan kursi.
- e. Sebuah almari arsip memakai kunci.

- f. Toilet untuk MCK sesuai standart untuk buang air dan cuci tangan dengan persediaan air yang cukup.
- g. Perlengkapan lain sesuai instruksi dari Direksi / Konsultan pengawas.

Kantor untuk direksi ini dapat pula berupa suatu ruangan eksisting yang bisa disewa oleh penyedia jasa konstruksi atas ijin Pejabat Pembuat Komitmen.

1.5. PEKERJAAN PAGAR PENGAMAN PROYEK

Pagar pengaman proyek dibutuhkan selama pekerjaan proyek berlangsung. Pagar pengaman proyek dibuat dengan menggunakan seng yang mengelilingi batas area lokasi pekerjaan proyek yang telah diukur sebelum pemasangan pagar pengaman tersebut.



Gambar Pagar pengaman proyek

1.3.5. Lingkup Pekerjaan :

- a. Meliputi: Pekerja-pekerja, peralatan-peralatan, bahan-bahan yang sehubungan dengan pekerjaan pagar pengaman proyek
- b. Pemasangan Pagar dengan material minimal Galvalum yang baru tidak bekas, dengan dilapis Gambar-gambar pekerjaan yang dicetak MMT atau sejenisnya kemudian ditempelkan rapi ke dalam pagar pengaman proyek.
- c. Pekerjaan ini berhubungan dengan:
 - Pembersihan dan perataan lapangan
 - Pekerjaan-pekerjaan lain yang berhubungan dengan seksi ini.

1.3.6. Bahan-bahan :

Bahan-bahan material pengaman proyek harus disetujui oleh Konsultan pengawas dan ditentukan sebagai berikut:

- a. Material Rangka Pagar dari Minimal baja ringan dengan Pondasi
- b. Bahan Pagar terbuat dari Lembaran Plat Galvalum yang tidak material bekas
- c. Pagar Galvalum dilapis dengan Gambar-gambar pekerjaan yang di cetak di MMT atau Sejenisnya yang terpasang rapi.



Gambar Pagar yang sudah dilapis dengan MMT atau sejenisnya.

PERSYARATAN UMUM

1. Spesifikasi Umum

- a. Penyedia Jasa konstruksi diwajibkan mempelajari secara seksama seluruh Gambar Kerja serta Uraian Pekerjaan dan Persyaratan Pelaksanaan Teknis, seperti yang akan diuraikan dalam Buku ini.
- b. Apabila terdapat ketidakjelasan, perbedaan-perbedaan dan / atau kesimpangsiuran informasi dalam pelaksanaan, Penyedia Jasa konstruksi diwajibkan mengadakan pertemuan dengan Direksi / Konsultan pengawas untuk mendapat, kejelasan pelaksanaan.

2. Direksi Lapangan terdiri dari

a. Direksi :

- PPK Pembangunan Bunker LINAC
- TIM TEKNIS

b. Konsultan pengawas

c. Penyedia Jasa Konstruksi

(termasuk sub kontraktor dan penyedia supplier yang terkontrak dengan penyedia Jasa Konstruksi)

3. Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan yang harus dilaksanakan sesuai yang dinyatakan dalam Gambar Kerja serta Uraian Pekerjaan dan Persyaratan Teknis.
- b. Menyediakan tenaga kerja yang ahli, bahan-bahan, peralatan berikut alat bantu lainnya.
- c. Mengadakan pengamanan, Pengawasan dan pemeliharaan terhadap bahan, alat-alat kerja maupun hasil pekerjaan selama masa pelaksanaan berlangsung sehingga seluruh pekerjaan selesai dengan sempurna.
- d. Pekerjaan pembongkaran, pembersihan dan pengamanan dalam Tapak Bangunan sebelum pelaksanaan dan setelah pembangunan.
- e. Pekerjaan yang dilaksanakan adalah Pembangunan Ruang LINAC beserta ruang Pendukung nya.

4. Gambar Dokumen

Apabila terdapat ketidakjelasan, kesimpangsiuran, perbedaan dan / atau ketidak sesuaian dan keragu-raguan diantara setiap Gambar Kerja, Penyedia Jasa konstruksi diwajibkan melaporkan kepada Direksi / Konsultan pengawas gambar mana yang akan dijadikan pegangan. Hal tersebut di atas tidak dapat dijadikan alasan dan Penyedia Jasa konstruksi untuk memperpanjang / meng-claim biaya maupun waktu pelaksanaan.

5. Shop Drawing

- a. Penyedia Jasa konstruksi wajib membuat shop drawing untuk detail khusus yang belum tercakup lengkap dalam Gambar Kerja / Dokumen Kontrak maupun yang diminta oleh Direksi / Konsultan pengawas / Perencana.
- b. Dalam Shop Drawing ini harus jelas dicantumkan konsultan pengawasan dan digambarkan semua data yang diperlukan termasuk pengajuan contoh bahan, keterangan produk,

cara pemasangan dan atau spesifikasi / persyaratan khusus sesuai dengan spesifikasi pabrik.

6. Ukuran

- a. Pada dasarnya semua ukuran dalam Gambar Kerja A (Arsitektur) pada dasarnya adalah ukuran jadi seperti dalam keadaan selesai.
- b. Penyedia Jasa konstruksi tidak dibenarkan merubah atau mengganti ukuran yang tercantum di dalam Gambar Pelaksanaan / Dokumen Kontrak tanpa sepengetahuan Direksi.

7. Sarana Kerja

- a. Penyedia Jasa konstruksi wajib memasukkan identitas, nama, jabatan, keahlian masing-masing anggota kelompok kerja pelaksana dan inventarisasi peralatan yang dipergunakan dalam pekerjaan ini
- b. Penyedia Jasa konstruksi wajib memasukkan identifikasi tempat kerja (workshop dan peralatan yang dimiliki dimana pekerjaan Penyedia Jasa konstruksi akan dilaksanakan serta jadwal kerja
- c. Penyediaan tempat penyimpanan bahan/material di lapangan harus aman dari segala kerusakan, kehilangan dan hal-hal yang dapat mengganggu pekerjaan lain yang sedang berjalan serta memenuhi persyaratan penyimpanan bahan tersebut.

8. Syarat Bahan

- a. Semua bahan yang digunakan dalam pekerjaan ini harus dalam keadaan baik tidak cacat, sesuai dengan spesifikasinya yang diminta dan bebas dari noda lainnya yang dapat mengganggu kualitas maupun penampilan.
- b. Untuk pekerjaan khusus / tertentu, selain harus mengikuti standard yang dipergunakan juga harus mengikuti persyaratan Pabrik yang bersangkutan.

9. Merk Pembuatan Bahan

- a. Semua merk pembuatan atau merk dagang dalam uraian pekerjaan & persyaratan Pelaksanaan teknis ini dimaksudkan sebagai dasar perbandingan kualitas dan tidak diartikan sebagai suatu yang mengikat, kecuali bila ditentukan lain.
- b. Bahan/material dan komponen jadi yang dipasang/dipakai harus sesuai dengan yang tercantum dalam Gambar, memenuhi standard spesifikasi bahan tersebut.
- c. Dalam pelaksanaanya, setiap bahan/material dan komponen jadi keluaran pabrik harus di bawah KONSULTAN PENGAWAS / supervisi Tenaga Ahli yang ditunjuk.
- d. Direksi / Konsultan pengawas berhak menunjuk Tenaga Ahli yang ditunjuk Pabrik dan/atau Supplier yang bersangkutan tersebut sebagai pelaksana.
- e. Diisyaratkan bahwa satu merk pembuatan atau merk dagang yang diperkenankan untuk setiap jenis bahan yang boleh dipakai dalam pekerjaan ini, kecuali ada ketentuan lain yang disetujui Direksi / Konsultan pengawas.
- f. Semua bahan sebelum dipasang harus disetujui secara tertulis oleh Direksi/ Konsultan pengawas / Perencana.
- g. Contoh bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada Direksi / Konsultan pengawas / Perencana sebanyak empat buah dari satu bahan yang ditentukan untuk menetapkan standard of appearance.
- h. Paling lambat waktu penyerahan contoh bahan adalah dua minggu setelah SPK turun.

10. Contoh Bahan / Material & Komponen Jadi

- a. Untuk detail-detail hubungan tertentu, Penyedia Jasa konstruksi diwajibkan membuat komponen jadi (mock up) yang harus diperlihatkan kepada Direksi / Konsultan pengawas / Perencana untuk mendapat persetujuan.
- b. Semua bahan untuk pekerjaan ini harus ditinjau dan diuji sesuai dengan standard yang berlaku.

11. Koordinasi Pelaksanaan

- a. Penunjukan Supplier dan/atau Sub Penyedia Jasa konstruksi harus mendapatkan persetujuan dari Direksi / Konsultan pengawas
- b. Penyedia Jasa konstruksi wajib mengadakan koordinasi pelaksanaan atas petunjuk Direksi / Konsultan pengawas / Perencana dengan Penyedia Jasa konstruksi bawahan atau Supplier bahan
- c. Supplier wajib hadir mendampingi Direksi / Konsultan pengawas / Perencana di lapangan untuk pekerjaan tertentu atau khusus sesuai instruksi Pabrik

12. Persyaratan Pekerjaan

- a. Penyedia Jasa konstruksi wajib melaksanakan semua pekerjaan dengan mengikuti petunjuk dan syarat pekerjaan, peraturan persyaratan pemakaian bahan bangunan yang dipergunakan sesuai dengan uraian Pekerjaan & Persyaratan Pelaksanaan Teknis dan / atau khusus sesuai intruksi Pabrik.
- b. Sebelum melaksanakan setiap pekerjaan di Lapangan, Penyedia Jasa konstruksi wajib memperhatikan dan melakukan koordinasi kerja terkait pekerjaan lain antara lain pekerjaan Struktur, Arsitektur, Mekanikal, Elektrikal, Plumbing / Sanitasi dan mendapat ijin tertulis dari Direksi.

13. Pelaksanaan Pekerjaan

- a. Semua ukuran dan posisi termasuk pemasangan patok-patok di Lapangan harus tepat sesuai Gambar Kerja.
- b. Kemiringan yang dibuat harus cukup untuk mengalirkan air hujan menuju ke selokan yang ada di sekitarnya serta mengikuti persyaratan-persyaratan yang tertera di dalam Gambar Kerja. Tidak dibenarkan adanya genangan air.
- c. Sebelum memulai pelaksanaan pekerjaan, Penyedia Jasa konstruksi wajib meneliti Gambar Kerja dan melakukan pengukuran kondisi lapangan.
- d. Setiap bagian dari pekerjaan harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Direksi / Konsultan pengawas sebelum memulai pelaksanaan pekerjaan tersebut.
- e. Semua pekerjaan yang sudah selesai terpasang, apabila perlu harus dilindungi dari kemungkinan cacat yang disebabkan oleh pekerjaan lain.
- f. Penyedia Jasa konstruksi tidak boleh menclaim sebagai pekerjaan tambah bila terjadi Kerusakan suatu pekerjaan akibat keteledoran Penyedia Jasa konstruksi, Penyedia Jasa konstruksi harus memperbaikinya sesuai dengan keadaan semula.
- g. Memperbaiki suatu pekerjaan yang tidak sesuai dengan persyaratan yang berlaku/Gambar pelaksanaan atau Dokumen Kontrak.
- h. Penunjukan Tenaga Ahli oleh Direksi / Konsultan pengawas yang sesuai dengan kegiatan suatu pekerjaan.
- i. Semua pengujian bahan, pembuatan atau pelaksanaan di Lapangan harus dilaksanakan oleh Penyedia Jasa konstruksi.

14. Pekerjaan Pembongkaran & Perbaikan Kembali

- a. Penyedia Jasa konstruksi harus sudah memperhitungkan segala kondisi yang ada / existing di Lapangan yang meliputi dan tidak terbatas pada Saluran Drainase, Pipa Air Bersih, Pipa lainnya yang masih berfungsi dan kabel bawah tanah apabila ada.
- b. Apabila dalam pelaksanaan pekerjaan harus dilaksanakan pembongkaran untuk pekerjaan lain, maka Penyedia Jasa konstruksi diwajibkan memperbaiki kembali atau menyelesaikan pekerjaan tersebut sebaik mungkin tanpa mengganggu sistem yang ada. Dalam kasus ini, Penyedia Jasa konstruksi tidak dapat mengklaim sebagai pekerjaan tambah.
- c. Penyedia Jasa konstruksi wajib melapor kepada Direksi / Konsultan pengawas sebelum melakukan pembongkaran / pemindahan segala sesuatu yang ada di Lapangan

15. Pengujian yang harus diserahkan pada saat PHO

- a. Uji Densitas dan Mutu Kuat Beton Anti radiasi sesuai **Peraturan Kepala Bapeten no. : 3 Tahun 2013, tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Radioterapi dan SNI 2847 - 2019**
- b. Uji mutu Kuat Beton Non Anti Radiasi sesuai **SNI 2847 - 2019**
- c. Uji Besi sesuai **SNI 2052 – 2017**
- d. Khusus untuk dinding penahan radiasi dan atap serta pintunya, akan diadakan uji kebocoran oleh Bapeten, bila Kontraktor gagal mencapai mutu densitas seperti disyaratkan, maka kepada Penyedia Jasa Konstruksi wajib memperbaikinya sesuai rekomendasi dari Bapeten sampai disetujui oleh Bapeten. (**Apabila Uji Kebocoran dilakukan di luar masa Kontrak, maka Penyedia jasa tetap bertanggung Jawab terhadap hasil Uji Kebocoran dan Persyaratan serah terima satu pekerjaan dengan menyampaikan Uji Densitas Beton Anti Radiasi)**

SPESIFIKASI PEKERJAAN ARSITEKTUR

PASAL 1 PEKERJAAN PASANGAN DINDING

2.1. PEKERJAAN PASANGAN BATA RINGAN

2.1.1 Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan tersebut meliputi pengadaan tenaga kerja, material-material, peralatan dan peralatan pendukung yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan untuk memperoleh hasil yang memuaskan.
- b. Pekerjaan tersebut meliputi :
 - 1) Pemasangan dinding bata ringan.
 - 2) Pekerjaan lain yang disebutkan dalam gambar kerja.

2.1.2 Bahan / Material

- a. Bata Ringan
Bata ringan yang dipakai adalah dengan spesifikasi ukuran 20 cm x 60 cm tebal 10 cm, atau 8,3 buah per m². Kontraktor harus menunjukkan contoh terlebih dahulu kepada Konsultan pengawas, Perencana dan Direksi Lapangan. Konsultan pengawas berhak menolak bata ringan yang tidak memenuhi syarat. Tidak diijinkan mendatangkan bahan tanpa persetujuan material terlebih dahulu.
- b. Mortar/ plester
Adukan terdiri dari bahan dry- mix dan air dipakai untuk pemasangan dinding batu bata ringan. Komposisi adukan sesuai dengan yang disyaratkan oleh pabrikan.
- c. Semen
Semen yang digunakan harus bermutu baik terdiri dari satu jenis merk atau kuat tekan terpenuhi dan harus atas persetujuan Konsultan pengawas. Semen yang telah mengeras sebagian atau keseluruhan tidak dibenarkan untuk digunakan.
- d. Pasir
Pasir yang dipakai adalah jenis yang digunakan untuk pemasangan bata dengan permukaan tajam, keras, bebas dari tanah dan lumpur, kandungan organik dan sesuai dengan syarat-syarat pasir.
- e. Air
Air yang digunakan harus air tawar yang bersih dan tidak mengandung minyak, asam, alkali, dan bahan-bahan lain yang dapat menurunkan mutu pekerjaan. Apabila dipandang perlu kontraktor dapat memeriksakan air yang dipakai di Laboratorium Pemeriksaan Bahan yang resmi dan sah atas biaya kontraktor.

2.1.3 Pelaksanaan / Persyaratan Pekerjaan

- a. Untuk pekerjaan ini, kontraktor harus memperhatikan secara detail sesuai aturan, ikatan-ikatan dan hubungan bata ringan dengan material lain dan pelaksanaan pekerjaan harus dengan gambar kerja.
- b. Sebelum pemasangan, bata ringan harus direndam dalam air bersih sampai jenuh. Pada saat pemasangan tidak boleh ada air dipermukaan batu bata.
- c. Spesi atau campuran perekat :

- 1) Untuk seluruh pemasangan batu bata campuran 1 : 5 persyaratan terdapat dalam gambar kerja.
- 2) Pemasangan harus benar-benar diperhatikan, ketebalan spesi kira-kira 1 cm s/d 1,5 cm seluruh kotak horisontal maupun vertikal harus sempurna dan terisi sepenuhnya.
- d. Pemasangan batu bata harus rapi, sama ketebalannya, lurus dan tegak. Perencanaan pengikat harus benar-benar diperhatikan selama pelaksanaan seluruh pekerjaan.
- e. Untuk pelaksanaan /pemasangan kolom praktis / kolom-kolom dengan tulangan:
 - 1) Masing-masing untuk menghubungkan pasangan dinding $\frac{1}{2}$ batu.
 - 2) Pemasangan dengan batu $\frac{1}{2}$ batu untuk bagian dalam dan bagian luar bangunan.
 - 3) Ukuran kolom praktis beton bertulang harus sesuai dengan gambar kerja.
- f. Di atas setiap lubang pintu dan jendela atau lubang-lubang lain harus dipasang ring balok, walaupun tidak terdapat dalam gambar kerja, begitu pula untuk bidang dinding yang lebih dari 12 m² ditambahkan kolom maupun balok penguat beton bertulang.
- g. Pada setiap kotak dinding bata dengan kolom praktis, ring balk maupun pekerjaan beton lain seperti terdapat dalam gambar kerja harus dilaksanakan dengan angker yang sesuai dengan gambar kerja.
- h. Seluruh batu bata yang dipasang pada bagian dasar harus diplester kasar.
- i. Pembuatan lubang pada pasangan bata yang berhubungan dengan setiap bagian pekerjaan beton (kolom) harus diberi penguat stek-stek besi beton diameter 6 mm jarak 75 cm, yang terlebih dahulu ditanam dengan baik pada bagian pekerjaan beton dan bagian yang ditanam dalam pasangan bata sekurang-kurangnya 30 cm kecuali ditentukan lain.
- j. Selama pemasangan dinding belum selesai kontraktor diharuskan untuk menjaga dan menghindari kerusakan-kerusakan atau bekas-bekas yang disebabkan oleh material-material lain .
Jika pada saat akhir terjadi kerusakan dan lain-lain, kontraktor harus memperbaiki sampai diterima, disetujui oleh PENGAWAS lapangan.
Biaya-biaya untuk perbaikan dan lain-lain harus ditanggung kontraktor dan tidak boleh dituntut sebagai pekerjaan tambahan.

PASAL 2 PEKERJAAN PLESTERAN DAN ACIAN

2.2. PEKERJAAN PLESTERAN DAN ACIAN

A. Lingkup Pekerjaan

Bagian ini meliputi seluruh pekerjaan plesteran dan acian pada seluruh dinding bata termasuk kolom, dinding beton, rumah genset dan lain-lain seperti yang dijelaskan dalam gambar pelaksanaan. Meliputi pembuatan sudut baik lengkung pada kolom, sudut siku pada pertemuan dinding, sudut siku pada pertemuan komponen bangunan dengan dinding. Meliputi pula pembuatan tali air pada dinding serta profil acian menonjol pada dinding sesuai gambar. Plesteran dinding terselenggara hingga 20 cm diatas plafon sehingga didapat kerapian maksimal atas pertemuan dinding dengan plafon.

B. Pengendalian Pekerjaan

Seluruh pekerjaan harus sesuai dengan syarat dalam PtT-03-2000-C - Tata Cara Pengerjaan Pasangan dan Plesteran Dinding

C. Bahan- bahan

1. Portland Cement Instant atau premium Mortar
Menggunakan Cement Instant yang dipakai harus baru, tidak ada bagian-bagian yang membatu dan dalam zak yang tertutup seperti yang disyaratkan dalam SNI 6882:2014
2. Air
Air harus bersih, jernih dan bebas dari bahan-bahan yang merusak seperti minyak, asam, atau unsur-unsur organik lainnya.

D. Perencanaan

1. Acian
Acian dibuat dalam campuran sesuai persyaratan bahan tersebut diatas. Acian dinding mortar instant tebal 1,5 mm. Acian beton menggunakan mortanr instanttebal 3 mm.
2. Campuran Plesteran
Perbandingan campuran dan pengujiannya dapat dilaksanakan dalam waktu 1 (satu) minggu dan tidak ada penambahan waktu lagi untuk itu.
Plesteran harus dicampur dan dilaksanakan dengan baik untuk mencegah keretakan yang tidak diinginkan dan terlebih dahulu mendapat persetujuan Konsultan pengawas.
3. Penggunaan peralatan yang memadai. Bersihkan semua permukaan yang akan diplester dari bahan-bahan yang akan merusak plesteran dan disiram air hingga jenuh. Pekerjaan plesteran harus rata sesuai perintah Konsultan pengawas, dengan tebal plesteran dinding 10 mm dengan toleransi minimal 15 mm dan maksimal 20 mm, kecuali ditentukan lain.
4. Pencampuran
Membuat campuran plesteran tanpa mesin pengaduknya dapat dilaksanakan bila ada ijin dari Konsultan pengawas.

E. Pelaksanaan

1. Umum
 - a) Bersihkan permukaan dinding bata ringan dari noda-noda debu, minyak cat dan bahan-bahan lain yang dapat mengurangi daya ikat plesteran agar benar-benar siap untuk dilakukan pekerjaan plesteran.
 - b) Singkirkan semua hal yang dapat merusak/mengganggu pekerjaan plesteran.

- c) Bentuk screed sementara (untuk pembentukan dasar yang permanen) untuk menjamin adanya ketebalan yang sama, permukaan yang datar/rata, contour dan profil-profil akurat.
 - d) Basahi seluruh permukaan bidang plesteran untuk peresapan. Jangan menjenuhkan permukaan dan jangan dipasang plesteran sampai permukaan air yang terlihat tersebut telah lenyap / kering kembali.
 - e) Letakkan / tempelkan campuran plesteran selama 2,5 jam (maksimal) setelah proses pencampuran, kecuali selama udara panas / kering, kurangi waktu penempatan itu sesuai yang diperlukan untuk mencegah pengerasan yang bersifat sementara dari plesteran.
 - f) Pekerjaan plesteran harus lurus, sama rata, datar maupun tegak lurus.
 - g) Untuk mendapatkan permukaan yang rata dan ketebalan sesuai dengan yang disyaratkan, maka dalam memulai pekerjaan plesteran harus dibuat terlebih dahulu "kepala plesteran".
2. Plesteran ke Dinding Bata
- a) Pasangkan lapisan plesteran setebal yang disyaratkan (15-20 mm) dan diratakan dengan roskam aluminium, kemudian basahkan terus selama 3 (tiga) hari.
 - b) Pelaksanaan plesteran dilakukan minimal setelah pasangan dinding berumur 2 (dua) minggu.
3. Acian Permukaan Beton
- a) Pasangkan acian setebal 3 mm, kasarkan permukaannya, kemudian pasangkan sebelum acian mengering.
 - b) Ulangi bagian pertama, lalu pasangkan acian dalam ketebalan / kerataan yang disyaratkan dalam gambar.
 - c) Bilamana diperlukan, laksanakan sesuai pasal E.3.a di atas.
4. Plesteran Interior
- a) Pemasangan
Pasang lapisan dasar pertama dan kedua dengan ketebalan ± 7 mm. Ketebalan lapisan finishing harus ditambahkan di atasnya.
 - b) Ukur/periksa ketebalan plesteran dari bagian dasar belakang yang rata.
 - c) Aplikasikan lapisan dasar pertama dengan bahan-bahan secukupnya ; dan tekan untuk menjamin adanya kesatuan dengan dasar. Setelah lapisan pertama diletakkan, sikat dengan hanya satu arah/cara, untuk membentuk ikatan mekanik bagi lapisan kedua. Pada permukaan-permukaan vertikal, sikat secara horizontal.
 - d) Aplikasikan lapisan dasar kedua dengan bahan-bahan secukupnya dan tekan untuk menjamin melekat eratnya lapisan ini dengan lapisan dasar pertama.
 - e) Aplikasikan lapisan finishing di atas lapisan dasar setebal 2 mm.
5. Plesteran Exterior
- a. Pemasangan
Pemasangan lapisan dasar dengan ketebalan ± 3 mm. Ketebalan lapisan finishing harus ditambahkan di atasnya. Finishing berupa 2 lapis acian waterproof setebal masing-masing 1,5 mm.
 - b. Periksa/ukur ketebalan plesteran dari dasar bagian belakang yang rata.

PASAL 3 PEKERJAAN LANTAI

2.3. PEKERJAAN LANTAI

2.3.1. UMUM

A. Persyaratan

1. Pekerjaan finishing lantai baru boleh dilaksanakan setelah seluruh pekerjaan plafond dan pemasangan lapisan-lapisan pada dinding selesai dikerjakan. Apabila dipandang perlu dapat ditentukan lain dengan persetujuan Konsultan pengawas.
2. Sebelum pekerjaan ini dilakukan, Kontraktor diwajibkan mengadakan pengecekan terhadap peil lantai dan kemiringannya.
3. Meskipun beberapa material finishing telah ditentukan warnanya, namun sebelum dilaksanakan harus dipresentasikan terlebih dahulu kepada Konsultan pengawas, Perencana dan Direksi Lapangan untuk menentukan warna yang akan dipakai.

B. Pelaksanaan :

1. Pekerjaan dan bahan-bahan terlebih dahulu harus mendapat persetujuan Konsultan pengawas, Konsultan Perencana dan Direksi Lapangan.
2. Pelaksanaan pekerjaan disesuaikan dengan spesifikasi bahan penutup lantai yang dipakai.
3. Pada setiap pertemuan dua bahan penutup lantai yang berbeda, diberi border sesuai gambar.
4. Pada bahan penutup lantai yang berlubang akibat pengunci pintu, harus dibingkai dengan aluminium yang direkatkan dengan silicone sealant.
5. Pemasangan bahan lantai dilakukan oleh tenaga ahli.

2.3.2. PEKERJAAN SUB LANTAI / SCREED

A. Lingkup Pekerjaan

Bagian ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan sub lantai beton tumbuk ini, sesuai dengan detail yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar agar siap untuk pemasangan material penutup lantai.

B. Pengendalian Pekerjaan

Seluruh pekerjaan ini harus sesuai dengan persyaratan dalam 12. SNI 03-4061:1996 Spesifikasi Ubin Granito

C. Bahan-bahan

1. Sub Lantai beton tumbuk yaitu beton tumbuk dengan campuran 1 PC : 3 Pasir.
2. Bahan-bahan yang dipakai, sebelum dipasang harus diserahkan contoh-contohnya dahulu, untuk mendapatkan persetujuan Konsultan pengawas, Perencana dan Direksi Lapangan
2. Kontraktor harus menyerahkan 2 (dua) copy ketentuan dan persyaratan teknis operatif dari pabrik sebagai informasi bagi Konsultan pengawas.
3. Bahan lain yang tidak terdapat pada daftar di atas (tetapi dibutuhkan untuk penyelesaian atau penggantian pekerjaan) harus baru, jenis dari kualitas terbaik dan harus disetujui Konsultan pengawas.

4. Seluruh peralatan yang diperlukan harus disediakan Kontraktor di lapangan.

D. Pelaksanaan

1. Untuk pasangan di atas pelat beton lantai, pelat beton diberi lapisan beton tumbuk (Screed) setebal minimal 3 cm atau lebih dengan memperhatikan kemiringan lantai.
2. Pelaksanaan sub lantai dari beton tumbuk ini dilakukan sampai permukaan benar-benar rata dengan memperhatikan kemiringan lantai.
3. Kontraktor harus memperhatikan serta menjaga pekerjaan yang berhubungan dengan pekerjaan lain, jika terjadi kerusakan akibat kelalaiannya, maka Kontraktor tersebut harus mengganti tanpa biaya tambahan.

2.3.3. HOMOGENEOUS TILE

A. Lingkup Pekerjaan

1. Meliputi penyediaan bahan-bahan lantai, peralatan pembantu, persiapan pembersihan lantai untuk dibangun dan memasang lantai keramik sesuai gambar rencana kerja, gambar kerja dan perintah-perintah PENGAWAS lapangan.
2. Plesteran kasar untuk dasar pemasangan lantai.

B. Bahan / Material

1. Lantai menggunakan **HOMOGENEOUS TILE** ukuran 60 x 60 type Polished dan Unpolished dipasang sesuai gambar pada semua lantai ruangan, yang berkualitas baik dengan permukaan rata tidak cacat. Step nozing tangga dipasang dengan bahan yang sama pada tiap- tiap anak tangga. Ukuran sesuai gambar rencana.
2. Perekat spesi campuran 1PC : 3Ps atau perekat Ceramic Tile siap pakai
3. Untuk daerah basah menggunakan spesi perekat campuran 1PC : 2 Ps
4. Grout pengisi nat HT berwarna
5. Lantai step nosing anak tangga.
6. Semua bahan material dan material pengisi, baik pewarna semen dan lain-lain disesuaikan dengan bahan yang dipasang dan atas persetujuan konsultan pengawas.
7. Semua bahan dan material memenuhi standart SNI 03-4061:1996 - Spesifikasi Ubin Granito,

C. Persyaratan

1. Contoh – Contoh Dan Sertifikat Dan Brosur-Brosur :
 - a) Sebelum pelaksanaan pekerjaan atau pemesanan barang, kontraktor harus menyerahkan contoh-contoh barang material yang akan digunakan untuk mendapat persetujuan Konsultan pengawas, Perencana dan Direksi Lapangan.
 - b) Contoh-contoh diatas harus disetujui oleh Direksi /PENGAWAS lapangan jika dikehendaki oleh PENGAWAS lapangan untuk mengadakan test laboratorium, kontraktor diharuskan untuk melaksanakannya dan seluruh biaya menjadi tanggung jawab kontraktor.
 - c) Material yang ditolak harus diganti tanpa biaya ekstra. Pemilihan warna, bentuk dan merk akan dilakukan oleh Direksi / PENGAWAS lapangan selambat-lambatnya 7 hari kalender setelah contoh brosur.
 - d) Persyaratan Pelaksanaan Untuk Pekerjaan HT SNI 03-4061:1996 - Spesifikasi Ubin Granito
2. Peralatan Dan Kekuatan Pekerjaan.
 - a) Pemasangan Granit, keramik atau porselen harus dilaksanakan oleh tenaga ahli yang benar-benar berpengalaman, untuk pekerjaan tersebut diatas harus dilengkapi dengan surat-surat rekomendasi.

- b) Kontraktor diharuskan untuk mengadakan peralatan-peralatan dan elemen-elemen pendukung untuk pelaksanaan pekerjaan untuk mendapatkan mutu yang baik.

3. Persiapan – Persiapan

Sebelum pekerjaan finishing lantai dilaksanakan, kontraktor harus melakukan hal-hal yang utama sebagai berikut :

- a) Kontraktor melakukan pemeriksaan berkaitan dengan pekerjaan lantai sesuai dengan rencana gambar/perintah-perintah dari PENGAWAS lapangan
- b) Pembuatan lapisan kedap air harus diselesaikan untuk semua permukaan lantai (toilet, pada lantai pertama, lantai atas berikutnya).
- c) Pekerjaan finishing lantai tidak diperkenankan dilaksanakan sebelum seluruh plafond dan dinding diselesaikan.
- d) Tenaga dan bahan-bahan untuk pekerjaan tersebut harus disetujui oleh PENGAWAS lapangan sebelum pelaksanaan dan sebelum pelaksanaan pekerjaan, kontraktor diminta melihat gambar kerja.
- e) Kontraktor harus memeriksa semua pekerjaan yang akan dilaksanakan seperti:
 - i. Pemasangan instalasi dalam dinding seperti pipa-pipa, stop kontak dan lain-lain.
 - ii. Dinding kedap air jika diperlukan.
 - iii. Dan lain-lain yang dirasa perlu.
- f) Peil lantai yang ditentukan harus diperiksa secara tepat dan andaikata ada masalah-masalah yang timbul, PENGAWAS lapangan harus diberikan laporan secepatnya.
- g) Permukaan lantai untuk pemasangan bahan lantai harus bersih dari kotoran dan sejenisnya.
- h) Granit yang akan dipasang harus direndam dalam air hingga jenuh
- i) Selama pelaksanaan, garis hubungan antar tegel harus lurus pada kedua arah dan saling horisontal (merata) satu dan lainnya.
- j) Permukaan lantai yang akan dipasang bahan lantai harus betul-betul rata dan diperiksa dengan waterpass.
- k) Bahan-bahan lantai yang cacat tidak boleh dipasang.

4. Pemeliharaan

- a) Perbaikan
 - Kontraktor diharuskan untuk memperbaiki pekerjaan granit yang rusak.
 - Kerusakan yang tidak disebabkan oleh pemilik, kontraktor diharuskan untuk memperbaiki kerusakan sampai diterima oleh PENGAWAS lapangan. Biaya-biaya yang ditimbulkan karena perbaikan ditanggung oleh kontraktor.
- b) Keamanan

Kontraktor diharuskan untuk melindungi pekerjaan dari kerusakan dalam waktu 7 x 24 jam setelah finishing dinding granit. Permukaan harus dijaga dari pengaruh pekerjaan lain dan permukaan harus dilindungi dari kerusakan.
- c) Pembersihan
 - Secara prinsip, permukaan ubin dibersihkan dengan air, menggunakan sikat, kain lap, dan sebagainya. Tetapi jika area-area yang tidak dibersihkan dengan air, pembersihan memakai campuran air dengan hydrochloric acid (HCL), perbandingan 30 : 1. Sebelum pembersihan dengan asam ini, lindungi semua bagian yang memungkinkan akan berkarat atau rusak oleh asam.

- Setelah dibersihkan dengan asam ini, bersihkan area ini dengan air biasa, sehingga tidak ada campuran asam yang tersisa.

5. Syarat Penyerahan

- a) Kontraktor harus memenuhi semua kondisi dan syarat-syarat kualitas dan pelaksanaan sesuai dengan perintah maupun persetujuan dari PENGAWAS lapangan/ Konsultan pengawas.
- b) Pelaksanaan harus rata untuk semua permukaan lantai dan dinding tidak berubah warnanya serupa dan bebas dari kerusakan-kerusakan dari noda.

Kontraktor diharuskan untuk menyerahkan granit sebanyak 0,1 % dan seluruh pekerjaan kepada pemilik, dengan serah terima material.

PASAL 4 PEKERJAAN PELAPIS DINDING

2.4.1. UMUM

A. Persyaratan

1. Pekerjaan pelapis dinding baru boleh dilaksanakan setelah seluruh pekerjaan plesteran dinding selesai dikerjakan dan mencapai waktu seperti yang disyaratkan. Apabila dipandang perlu dapat ditentukan lain dengan persetujuan Konsultan pengawas.
2. Sebelum pekerjaan ini dilakukan, Kontraktor diwajibkan mengadakan pengecekan terhadap peil lantai dan kemiringannya.
3. Meskipun beberapa material finishing telah ditentukan warnanya, namun sebelum dilaksanakan harus dipresentasikan terlebih dahulu kepada Pemberi Tugas untuk menentukan warna yang akan dipakai.

B. Pelaksanaan :

1. Pekerjaan dan bahan-bahan terlebih dahulu harus mendapat persetujuan Konsultan pengawas, Konsultan Perencana dan Direksi Lapangan.
2. Pelaksanaan pekerjaan disesuaikan dengan spesifikasi bahan pelapis dinding yang dipakai.
3. Pemasangan bahan pelapis dinding dilakukan oleh tenaga ahli.

2.4.2. PEKERJAAN DINDING KAMAR MANDI

A. Lingkup Pekerjaan

1. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu yang dibutuhkan dalam terlaksananya pekerjaan ini untuk mendapatkan hasil yang baik.
2. Pekerjaan dinding keramik ini meliputi seluruh detail yang disebutkan / ditunjukkan dalam gambar atau sesuai petunjuk Konsultan pengawas.

B. Persyaratan Bahan

1. Bahan Pelapis Dinding :

- | | |
|------------------------|-----------------------------------|
| a) Jenis | : HOMOGENEUS TILE |
| b) Finishing Permukaan | : Polished |
| c) Bahan Pengisi Siar | : Mortar Instant |
| d) Bahan Perekat | : Mortar Instant |
| e) Warna/Texture | : Ditentukan kemudian(by Owner) |
| f) Ukuran | : 60 x 60 cm |

2. Pengendalian Seluruh pekerjaan ini harus sesuai dengan persyaratan dalam : SNI 03-4062:1996 - Spesifikasi Ubin Granito.
3. Bahan-bahan yang dipakai, sebelum dipasang terlebih dahulu harus diserahkan contoh-contohnya untuk mendapatkan persetujuan dari Konsultan pengawas.
4. Kontraktor harus menyerahkan 2 copy ketentuan dan persyaratan teknis-operatif dari pabrik sebagai informasi bagi Konsultan pengawas.
5. Material lain yang tidak terdapat pada daftar tersebut tetapi dibutuhkan untuk penyelesaian / penggantian pekerjaan dalam bagian ini, harus baru, kualitas terbaik dari jenisnya dan harus disetujui Konsultan pengawas.

C. Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Dinding-dinding bata, beton dan kolom-kolom beton dibersihkan dari kotoran-kotoran dan sisa-sisa semen yang menempel, kemudian permukaannya diplester halus dengan persyaratan plesteran pada RKS Arsitektur 2.2, menurut arah permukaan yang tertera dalam gambar hingga rata dan tidak bergelombang.
2. Kemudian permukaan plesteran tersebut dikasarkan (dengan menggaruk menyilang) agar lapisan yang akan dipasang terikat kuat.
3. Granit dipasang dengan menggunakan bahan perekat setebal minimal 1 cm. Dengan lebar nat sesuai dengan rekomendasi dari pabrik (kurang dari 2 mm). Nat ini diisi dengan grouting hingga mencapai permukaan yang rata dan saling tegak lurus. Kemudian dibersihkan dengan rapi.
4. Pada bagian-bagian sudut-sudut/pojok-pojok/tekukan-tekukan pendek, harus dipasang bahan-bahan yang khusus dibuat untuk itu (tile accessories termasuk hospital plint).
5. Permukaan dinding keramik rata dengan permukaan dinding atau diatur oleh PENGAWAS.
6. Granit yang dipasang adalah yang telah diseleksi dengan baik, warna, motif tiap granit harus sama tidak boleh retak, gompal atau cacat lainnya.
7. Pemotongan granit harus menggunakan alat potong khusus untuk itu, sesuai petunjuk pabrik.
8. Sebelum granit dipasang, granit terlebih dahulu harus direndam air sampai jenuh.
9. Pola granit harus memperhatikan ukuran/letak dan semua peralatan yang akan terpasang di dinding: Exhaust Fan, Panel, Stop Kontak, Lemari Gantung dan lain-lain yang tertera di dalam gambar.
10. Ketinggian peil tepi atas pola keramik disesuaikan gambar.
11. Awal pemasangan granit pada dinding dan kemana sisa ukuran harus ditentukan, harus dibicarakan terlebih dahulu dengan Konsultan pengawas sebelum pekerjaan pemasangan dimulai.
12. Bidang dinding granit harus benar-benar rata, garis-garis siar harus benar-benar lurus. Siar arah horizontal pada dinding yang berbeda ketinggian peil lantainya harus merupakan satu garis lurus.
13. Granit harus disusun menurut garis-garis lurus dengan siar maksimal 2 mm setiap perpotongan siar harus membentuk dua garis tegak lurus. Siar-siar granit diisi dengan bahan pengisi siar sehingga membentuk rata permukaan seperti yang disebutkan dalam persyaratan bahan dan warnanya akan ditentukan kemudian.
14. Nat-nat pada pemasangan granit harus diisi dengan bahan grouting.

PASAL 5

PEKERJAAN PLAFOND

2.5.1 UMUM

A. PERSYARATAN

1. Pemasangan langit-langit baru boleh dilaksanakan setelah semua peralatan yang terdapat di dalam langit-langit (kabel-kabel, pipa-pipa, ducting-ducting, alat penggantung dan penguat langit-langit) siap dan selesai dikerjakan.
2. Keseluruhan pekerjaan langit-langit harus dilakukan secara rata dan rapi. Pada pertemuan dengan dinding harus terselenggara rapat tanpa celah tanpa penutup cornice.
3. Sebelum pelaksanaan material on site, Kontraktor harus mengajukan contoh/sample untuk disetujui oleh Konsultan Perencana, Pemberi Tugas dan Konsultan pengawas dan Direksi Lapangan.
4. Meskipun beberapa material finishing telah ditentukan warnanya, namun sebelum dilaksanakan harus dipresentasikan terlebih dahulu kepada Pemberi Tugas untuk menentukan warna yang akan dipakai.
5. Dalam kaitannya dengan jenis elemen lain yang terdapat dalam rencana langit-langit haruslah mengacu pada gambar mekanikal-elektrikal, sedangkan gambar arsitektur hanya memuat tata letaknya saja.
6. Bahan yang telah dipilih dipresentasikan dihadapan Konsultan pengawas, Perencana dan Direksi Lapangan

B. Pelaksanaan

1. Sebelum pemasangan, Kontraktor harus memberikan contoh/sample bahan penutup langit-langit dan harus mendapat persetujuan Konsultan Perencana, Konsultan pengawas dan Direksi Lapangan.
2. Penggantung langit-langit harus dibuat sedemikian rupa sehingga diperoleh bidang langit-langit yang rata, datar dan tidak melengkung, sedang bagian bawah dari rangka penggantung kayu harus diserut rata.
3. Pemasangan langit-langit harus rata. Nat-nat yang pecah pada waktu pemasangan harus diganti.
4. Kontraktor bertanggung jawab atas segala akibat yang mungkin terjadi terhadap :
 - a. Kemungkinan pemasangan partisi, dimana ada bagian-bagian partisi yang harus disangga oleh rangka langit-langit.
 - b. Kemungkinan dibuatnya lubang-lubang untuk pemeriksaan (man-hole).
 - c. Kemungkinan dibuatnya lubang armatur lampu, pendant alat medik, dan atau penggantung televisi
 - d. Kemungkinan-kemungkinan tidak sempurna alat-alat penggantung, sehingga langit-langit menjadi bergelombang karenanya.
 - e. Kemungkinan-kemungkinan pemasangan alat-alat maintenance pada langit-langit di luar bangunan.

2.5.2. PEKERJAAN LANGIT-LANGIT PVC

A. Lingkup Pekerjaan

Bagian ini meliputi pengadaan bahan, tenaga, peralatan serta pemasangan langit-langit PVC 6mm dengan rangka hollow (ukuran rangka utama 4/4, rangka pembagi 2/4) serta pekerjaan-pekerjaan lain yang berhubungan dengan pemasangan seperti yang tertera dalam gambar dan petunjuk Pengelola Teknis/Perencana.

- 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 minimal 10 tahun.
- 6) Pekerjaan yang berhubungan
 - Pekerjaan Elektrikal
 - Pekerjaan Logam Non Struktur

B. Bahan-bahan

- 1) Papan Plafon PVC yang Digunakan adalah plafon PVC merk Indofon yang bermutu baik dan telah disetujui oleh Direksi / konsultan pengawas,. Jenis yang digunakan adalah Type ID 27 White Plumeria, 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 :
 - a) Papan plafon PVC memiliki ketebalan 10 mm dan lebar efektif papan 20 cm.
 - b) Memiliki jaminan mutu bahan dengan dibuktikan sertifikat ISO 9001:2015, jaminan standart ramah lingkungan ISO 14001:2015 dan OHSAS 18001:2007.
 - c) Rangka yang digunakan Galvalum dengan ketebalan 0.3 mm modul pemasangan rangka 100 x80 cm.

- 2) List profil PVC merk Indofon berupa List siku tembok, list sambung serta List Siku
- 3) Rangka besi Hollo galvalume ukuran 2x4 tebal 0.3mm
- 4) Screw drywall antikarat
- 5) Jaminan garansi 10 tahun berbentuk sertifikat yang dikeluarkan oleh Aplikator resmi yang ditunjuk oleh manufacture.
- 6) Finishing penutup plafon, Finishing penutup langit-langit PVC tidak menggunakan cat sebagai pewarnanya, melainkan sudah termasuk didalam bahan PVC nya.

C. Pelaksanaan

- 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 gypsum board 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.

PASAL 6 PEKERJAAN PENGECATAN DAN PELAPISAN

2.6.1 UMUM

A. Lingkup Pekerjaan

Bagian ini meliputi pengadaan tenaga, bahan cat (kecuali ditentukan lain) dan peralatan untuk melaksanakan pekerjaan ini termasuk alat-alat bantunya dan alat angkutnya (bila diperlukan), ke tempat pekerjaan seperti yang tercantum dalam gambar, uraian dan syarat teknis ini dan perjanjian kerja.

Pekerjaan ini Harus menggunakan aplikator resmi dari produk Cat yang dipakai.

B. Bahan-bahan

1. Pengecatan seluruh pekerjaan harus sesuai SNI 03-2410:2002 - Tata Cara Pengecatan Dinding Tembok dengan Cat Emulsi
2. Kontraktor wajib membuktikan keaslian cat dari pabrik tersebut mengenai hal-hal menunjukkan kemurnian cat yang digunakan, antara lain :

- a) Segel kaleng
- b) Test laboratorium
- c) Hasil akhir pengecatan

Hasil dari test kemurnian ini harus mendapat rekomendasi tertulis dari produsen untuk diketahui Konsultan pengawas. Biaya test tersebut menjadi tanggungan Kontraktor.

3. Sebelum memulai pengecatan, Kontraktor wajib menyerahkan 1 contoh bahan yang masih dalam kaleng, 3 contoh bahan yang telah dicatkan pada permukaan plywood ukuran 40 x 40 cm, brosur lengkap dan jaminan dari pabrik kepada Konsultan pengawas, Perencana dan Direksi Lapangan.
4. Sebelum memulai pengecatan, Kontraktor wajib menyerahkan kelayakan kondisi dinding menyangkut tingkat kekeringan, kelembaban, asam, basa dan kerataan termasuk tanpa cracked. Kelayakan dikeluarkan oleh penyedia produk cat.
5. Bahan yang telah dipilih dipresentasikan kepada Konsultan pengawas, Perencana dan Direksi Lapangan
6. Bahan yang akan digunakan harus mendapatkan persetujuan secara tertulis dari Konsultan pengawas, Perencana dan Direksi Lapangan.
7. Kontraktor harus menunjukkan mock up bahan yang akan digunakan kepada Konsultan pengawas, Perencana dan Direksi Lapangan.

C. Pelaksanaan

1. Umum

- a) Sebelum dikerjakan, semua bahan harus ditunjukkan kepada Konsultan pengawas beserta ketentuan/persyaratan jaminan pabrik untuk mendapatkan persetujuannya. Bahan yang tidak disetujui harus diganti tanpa biaya tambahan.
- b) Jika dipandang perlu diadakan penukaran / penggantian, bahan pengganti harus disetujui oleh Konsultan pengawas berdasarkan contoh yang diajukan Kontraktor.
- c) Untuk pekerjaan cat di daerah terbuka, jangan dilakukan dalam keadaan cuaca lembab dan hujan atau keadaan angin berdebu, yang akan mengurangi kualitas pengecatan dalam keadaan terlindung dari basah dan lembab ataupun debu.
- d) Permukaan bahan yang akan dicat harus benar-benar sudah dipersiapkan untuk pengecatan, sesuai persyaratan pabrik cat dan bahan yang bersangkutan. Permukaan yang akan dicat harus benar-benar kering, bersih dari debu, lemak / minyak dan noda-noda yang melekat.

- e) Setiap pengecatan yang akan dimulai pada suatu bidang, harus mendapat persetujuan dari Konsultan pengawas. Sebelum memulai pengecatan, Kontraktor wajib melakukan percobaan untuk disetujui Konsultan pengawas.
- f) Kontraktor tidak diperkenankan memulai suatu pekerjaan di suatu tempat bila ada kelainan/perbedaan di tempat itu sebelum kelainan tersebut diselesaikan.
- g) Bila ada kelainan dalam hal apapun antara gambar dan lain-lainnya, maka Kontraktor harus segera melaporkannya kepada Konsultan pengawas.
- h) Kontraktor wajib memperbaiki / mengulangi / mengganti kerusakan yang terjadi selama masa pelaksanaan dan masa garansi, atas beban biaya Kontraktor, selama kerusakan bukan disebabkan oleh tindakan Pemberi Tugas.

2. Teknis

- a) Lakukan pengecatan dengan cara terbaik, yang umum dilakukan kecuali spesifikasi lain. Jadi urutan pengecatan, penggunaan lapisan-lapisan dasar dan tebal lapisan penutup minimal sama dengan persyaratan pabrik. Pengecatan harus rata, tidak bertumpuk, tidak bercucuran atau ada bekas-bekas yang menunjukkan tanda-tanda sapuan atau semprotan dan roller.
- b) Sapukan semua dasar dengan cat dasar memakai kuas. Penyemprotan hanya diijinkan dilakukan bila disetujui Konsultan pengawas.
- c) Pengecatan kembali dilakukan bila ada cat dasar atau cat akhir yang kurang menutupi, atau lepas. Pengulangan pengecatan dilakukan sebagaimana ditunjukkan oleh Konsultan pengawas, serta harus mengikuti petunjuk dan spesifikasi yang dikeluarkan pabrik yang bersangkutan.
- d) Pembersihan permukaan harus mendapat persetujuan. Pekerjaan termasuk penggunaan ongkos, pencucian dengan air, maupun pembersihan dengan kain kering.
- e) Kerapian pekerjaan cat ini dituntut untuk tidak mengotori dan mengganggu pekerjaan finishing lain, atau pekerjaan lain yang sudah terpasang. Pekerjaan yang tidak sempurna diulang dan diperbaiki atas tanggungan Kontraktor.

D. Pengujian Mutu Pekerjaan

- 1. Sebelum melaksanakan pekerjaan, Kontraktor wajib melakukan percobaan atas semua pekerjaan yang akan dilaksanakan atas biaya sendiri. Pengecatan yang tidak disetujui Konsultan pengawas harus diulangi / diganti, atas biaya Kontraktor.
- 2. Pada waktu penyerahan, pihak pabrik dengan Kontraktor harus memberi jaminan selama minimal 2 tahun atas semua pekerjaan pengecatan, terhadap kemungkinan cacat karena cuaca warna dan kerusakan cat lainnya.
- 3. Konsultan pengawas wajib menguji semua hasil berdasarkan syarat-syarat yang telah diberikan baik oleh pabrik maupun atas petunjuk Konsultan pengawas. Peralatan untuk pengujian disediakan oleh Kontraktor.
- 4. Konsultan pengawas berhak meminta pengulangan pengujian bila dianggap perlu.
- 5. Dalam hal pengujian yang telah dilakukan dengan baik atau kurang memuaskan, maka biaya pengujian/pengulangan pengujian merupakan tanggung jawab Kontraktor.

E. Pengamanan Pekerjaan

- 1. Daerah-daerah yang sedang dicat agar ditutup dari pekerjaan-pekerjaan lain, maupun kegiatan lain dan juga daerah tersebut terlindung dari debu dan kotoran lainnya sampai cat tersebut kering.
- 2. Lindungi pekerjaan ini dan juga pekerjaan atau bahan lain yang dekat dengan pekerjaan ini seperti fitting-fitting, kusen-kusen dan sebagainya dengan cara menutup/melindungi bagian

tersebut selama pekerjaan pengecatan berlangsung. Kontraktor bertanggung jawab memperbaiki atau mengganti bahan yang rusak akibat pekerjaan pengecatan tersebut.

2.6.2. PENGECATAN DINDING

A. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi pengecatan dinding bata ringan dan dinding shear wall seperti yang dinyatakan dalam gambar dan petunjuk Konsultan pengawas, antara lain:

1. Pengecatan seluruh dinding bangunan bagian luar seperti dalam gambar dan petunjuk Konsultan pengawas.
2. Seluruh pekerjaan ini harus mengacu pada ketentuan dalam SNI 03-2410:2002 - Tata Cara Pengecatan Dinding Tembok dengan Cat Emulsi,
3. Pengecatan dinding bangunan bagian dalam seperti yang dinyatakan dalam gambar dan petunjuk Konsultan pengawas.

B. Bahan-bahan

1. Untuk dinding bangunan eksterior :
 - a. Cat dasar Alkali Resisting Primer
 - b. Acrylic Wall Filler
 - c. Cat Acrylic Emulsion Wheatershield Premium Class
2. Untuk dinding bangunan interior:
 - a. Cat dasar Alkali Resisting Primer
 - b. Cat Acrylic Emulsion Interior premium class

C. Pelaksanaan

1. Sebelum dilakukan pengecatan pada permukaan dinding tersebut, maka harus diperhatikan permukaan plesterannya dari:
 - a. Profil yang diminta sesuai dengan gambar sudah dilakukan, berdasarkan peel-peil yang ditentukan.
 - b. Permukaan plesteran harus datar dan sempurna sesuai dengan pola yang telah ditentukan.
 - c. Permukaan plesteran telah diberi lapisan aci dengan hasil yang rata dan halus.
 - d. Permukaan acian telah berumur 14 hari atau sesuai dengan ketentuan pabrik.
 - e. Permukaan acian tidak lembab yang ditunjukkan oleh alat ukur khusus yang sesuai dengan ketentuan pabrik.
 - f. Seluruh bidang pengecatan sudah bersih dari segala noda-noda atau kotoran / debu.
2. Bila pengecatan dilakukan di atas permukaan dinding tidak diplester, maka Kontraktor harus memeriksa apakah permukaan dinding sudah bersih dari noda, seperti yang disyaratkan.
3. Setelah permukaan dinding siap untuk dicat, dilakukan pengecatan dengan lapisan-lapisan sebagai berikut:
 - a. Untuk dinding bangunan bagian luar:
 - 1 Lapis Cat dasar Alkali Resisting Primer
 - 2 lapis Cat Emulsion Wheatershield
 - b. Untuk dinding bangunan bagian dalam :
 - 1 lapis Lapis Cat dasar Alkali Resisting Primer
 - 2 lapis Cat Acrylic Emulsion
4. Pengecatan dilakukan dengan menggunakan alat kuas atau roller, dimana penggunaan alat-alat tersebut disesuaikan dengan keadaan lokasinya dengan mutu yang baik.

5. Setiap kali lapisan pada cat akhir dilakukan harus dihindarkan terjadinya sentuhan-sentuhan selama 1,5 sampai 1 jam. Pengecatan akhir harus dilakukan secara ulang paling sedikit selama 2 (dua) jam kemudian.

PASAL 7 PEKERJAAN KUSEN, PINTU DAN JENDELA

2.7.1. PEKERJAAN KUSEN ALUMINIUM

A. Lingkup Pekerjaan

1. Menyediakan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan sehingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang baik dan sempurna.
2. Pekerjaan ini meliputi seluruh kusen pintu, kusen jendela, kusen bovenlicht seperti yang dinyatakan/ditunjukkan dalam gambar perencanaan.

B. Persyaratan Bahan

1. Bahan rangka

- a. Dari bahan Aluminium Extrusion
- b. Bentuk dan ukuran profil disesuaikan gambar perencanaan
- c. Warna profil Aluminium yang digunakan adalah powder coating putih
- d. Nilai batas deformasi yang diijinkan maksimal 0,1-0,2 mm
- e. Bahan yang diproses pabrikan harus diseleksi terlebih dahulu dengan seksama sesuai dengan bentuk toleransi, ukuran, ketebalan, kesikuan, kelengkungan dan pewarnaan yang disyaratkan oleh Konsultan pengawas.
- f. Persyaratan bahan yang digunakan harus memenuhi uraian dan syarat-syarat dari pekerjaan serta memenuhi ketentuan-ketentuan dari pabrik yang bersangkutan.
- g. Pemasangan pintu dan jendela kaca rangka aluminium harus sesuai dengan pilihan penggantung, handle, sistem pengunci, serta asesoris pendukungnya.

2. Penjepit Kaca

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

3. Sealant

Sealant untuk kaca pada rangka aluminium harus menggunakan bahan sejenis silicon sealant anti asam dan bakteri.

4. Bahan Panil Kaca Daun Pintu dan Jendela

- a. Bahan untuk kaca pintu frameless menggunakan kaca tempered 12 mm.
- b. Bahan untuk kaca pintu menggunakan kaca panasap green 8 mm.
- c. Bahan untuk kaca jendela hidup dan jendela mati yang menerus dari lantai sampai setinggi 220 cm, menggunakan kaca polos 5 mm.
- d. Kaca-kaca interior menggunakan tipe clear, sedangkan kaca-kaca eksterior menggunakan tipe Panasap Green 8mm sesuai gambar
- e. Semua bahan kaca yang digunakan harus bebas noda dan cacat, bebas sulfida maupun bercak-bercak lainnya, dari produk Asahimas/Mulia Glass atau yang setara.
- f. Kontraktor harus membuat shop drawing untuk dikonsultasikan dengan Konsultan pengawas.

5. Penyimpanan dan Pengiriman

Penyimpanan harus di ruang beratap, bersih, kering dan dijaga agar tidak terjadi abrasi atau kerusakan lain serta tidak dekat dengan tempat pembakaran.

C. Syarat-Syarat Pelaksanaan

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

D. Pengujian Mutu Pekerjaan

1. Semua bahan, harus sesuai dengan yang dipersyaratkan dan yang telah disetujui Konsultan pengawas.
2. Kusen upvc terpasang dengan kuat, dan setiap hubungan sudut harus 90°; apabila tidak terpenuhi maka harus dibongkar atas biaya Kontraktor.
3. Semua sistem dan mekanismenya harus berfungsi dengan sempurna.
4. Setiap engsel daun pintu harus terpasang lengkap, sempurna dan harus sesuai dengan produk pabrik yang mengeluarkan.
5. Kaca harus diteliti dengan seksama, setelah terpasang tidak boleh timbul getaran; apabila masih terjadi getaran, maka profil rubber seal pemegang kaca harus diganti atas biaya Kontraktor.

E. Pengamanan Pekerjaan

1. Setelah pemasangan, kotor akibat noda-noda pada permukaan kusen dapat dibersihkan dengan air sabun.
2. Semua pintu dan dinding kaca luar bangunan harus dilindungi dengan "Corrugated Card Board" dengan hati-hati agar terlindung dari benturan alat-alat pada masa pelaksanaan.
3. Bila kusen ternoda oleh semen, adukan dan bahan lainnya, bahan pelindung harus segera digunakan. Bahan yang terkena bercak noda tersebut dapat dicuci dengan air bersih, sebelum kering sapukan dengan kain yang halus kemudian baru diberikan bahan pelindung.
4. Permukaan kusen yang bersentuhan dengan bahan alkaline seperti beton, adukan atau plesteran dan bahan lainnya harus diberi lapisan finish dari laquer yang jernih atau anti corrosive treatment dengan insulating material seperti asphaltic varnish atau yang lainnya.
5. Setelah pemasangan instalasi pada pintu dan dinding kaca luar bangunan maka sekeliling kaca yang berhubungan langsung dengan permukaan dinding perlu diberi lapisan vinyl tape untuk mencegah korosi selama masa pembangunan.

2.7.2. PEKERJAAN JENDELA KACA MATI

A. Lingkup Pekerjaan :

1. Bagian ini meliputi penyediaan ke lokasi pekerjaan termasuk pengangkutan serta pemasangan material, angkur, bobokan dan perapihan kembali terhadap bagian-bagian dengan lantai dan langit-langit yang berkaitan dengan pekerjaan daun pintu kaca.
2. Pekerjaan Pintu Kaca Frameless meliputi pekerjaan-pekerjaan pintu sesuai yang ditunjukkan dalam gambar.
3. Pekerjaan Jendela Kaca Mati meliputi seluruh jendela kaca sesuai yang ditunjukkan dalam gambar.

B. Bahan-Bahan :

1. Kaca yang digunakan untuk jendela kaca mati menggunakan kaca polos ketebalan 5 mm sesuai gambar.
2. Kaca untuk eksterior menggunakan tipe tinted Glass.
3. Shop Drawing dan Contoh
 - a. Kontraktor wajib membuat shop drawing (gambar detail pelaksanaan) berdasarkan gambar dokumen kontrak dan telah disesuaikan dengan keadaan di lapangan.
 - b. Kontraktor wajib membuat shop drawing untuk detail-detail khusus yang belum tercakup lengkap dalam gambar kerja/dokumen kontrak.
 - c. Dalam shop drawing harus jelas dicantumkan pengawasan semua data yang diperlukan termasuk keterangan produk, cara pemasangan atau pernyataan khusus yang belum tercakup secara lengkap di dalam gambar kerja/dokumen kontrak sesuai dengan spesifikasi pabrik.
 - d. Gambar shop drawing sebelum dilaksanakan harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Konsultan pengawas.
 - e. Contoh bahan yang digunakan harus diserahkan kepada Konsultan pengawas sebanyak minimal 2 (dua) produk dari berbagai merk pembuatan atau kecuali ditentukan lain oleh Konsultan pengawas.
 - f. Kontraktor wajib mengajukan contoh dari semua bahan.
 - g. Keputusan bahan, warna tekstur dan produk akan diambil alih Konsultan pengawas yang kemudian akan diinformasikan kepada Kontraktor selama tidak lebih dari 7 (tujuh) hari kalender setelah penyerahan contoh-contoh bahan tersebut.
 - h. Semua bahan untuk pekerjaan ini harus ditinjau dan diuji, baik pada pembuatan, pengerjaan maupun pelaksanaan di lapangan oleh Konsultan pengawas atas tanggungan Kontraktor tanpa biaya tambahan.
 - i. Standart Bahan mengacu ke dalam SNI 15-0047:2005- Spesifikasi Kaca Lembaran,
4. Bahan harus mendapatkan persetujuan dari Konsultan pengawas, Perencana dan Direksi Lapangan.

C. Pelaksanaan

1. Persyaratan Pekerjaan

- a. Semua pekerjaan dilaksanakan dengan mengikuti petunjuk gambar, uraian dan syarat pekerjaan serta ketentuan teknis yang harus dipenuhi menurut brosur produksi yang nantinya terpilih atau petunjuk Konsultan pengawas.
- b. Semua bahan yang telah terpasang harus disetujui oleh Konsultan pengawas, Perencana dan Direksi Lapangan.
- c. Semua bahan yang telah terpasang harus dilindungi dari kerusakan dan benturan, dan diberi tanda untuk mudah diketahui.

- d. Pemotongan kaca harus rapi dan lurus, bebas dari goresan/gompel (Chipping), diharuskan menggunakan alat-alat pemotongan kaca khusus, dan harus digosok tepinya dengan "sander" pada tingkat 120 mesh atau lebih.

2. Pekerjaan Pemasangan

- a. Pemasangan kaca ini dilaksanakan pada semua pekerjaan pemasangan kaca yang disebutkan dalam gambar seperti partisi, pintu, jendela dll.
- b. Ukuran, tebal dan jenis kaca yang dipasang sesuai dengan petunjuk gambar uraian dan syarat pekerjaan tertulis serta petunjuk Konsultan pengawas dan Konsultan Perencana.
- c. Pemasangan kaca-kaca dalam sponing rangka aluminium sesuai dengan persyaratan dari pabrik.
- d. Perhatikan ukuran dan bentuk list profil yang dipakai untuk pemasangan ini apakah telah sesuai dengan petunjuk gambar dan spesifikasi bahan kusen / kerangka yang terpasang.
- e. Dipakai bahan untuk lapisan kedap air pada kaca dengan rangka aluminium yang berhubungan dengan udara luar, untuk bagian dalam dipakai sealant sesuai dengan persyaratan dari pabrik. Disyaratkan tebal sealant maksimal 5 mm yang tampak dari kaca dan kerangka.
- f. Kaca harus terpasang rapi, sisi tepi harus lurus dan rata, tidak diperkenankan retak dan pecah pada sealant / tepinya, bebas dari segala noda dan bekas goresan.
- g. Gunakan sealant yang benar-benar elastis dan bermutu baik.
- h. Pemasangan pintu frameless harus sesuai dengan pilihan penggantung, handle, sistem pengunci, serta asesoris pendukungnya.

3. Pekerjaan Perapihan

Adalah pekerjaan merapikan kembali akibat-akibat dari pekerjaan pembobokan, pemasangan, dan lain-lain yang berkaitan terhadap bagian-bagian dinding, lantai dan langit-langit yang berdekatan dengan tempat pekerjaan tersebut.

Kontraktor wajib memperhatikan serta menjaga pekerjaan yang berhubungan dengan pekerjaan lain; jika terjadi kerusakan akibat kelalaiannya, maka Kontraktor tersebut harus mengganti tanpa biaya tambahan.

D. Pengujian Mutu Pekerjaan

1. Mutu bahan memenuhi persyaratan yang tertulis dalam buku ini serta ketentuan teknis dalam brosur produk bahan tersebut.
2. Semua kaca yang terpasang tidak boleh terjadi retak tepi, akibat pemasangan list.
3. Kaca yang telah terpasang harus terkunci dengan sempurna dan tidak bergeser dari sponing.
4. Pada saat terpasang, semua kaca tidak boleh bergelombang; apabila masih terlihat adanya gelombang, maka kaca tersebut harus dibongkar atas biaya Kontraktor.

2.7.3. PEKERJAAN DAUN PINTU UPVC

A. Daun Pintu UPVC

1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan daun pintu UPVC meliputi seluruh detail sesuai yang dinyatakan / ditunjukkan dalam gambar.

2. Persyaratan Bahan

Ketebalan : 2mm

Material : Unplasticized Polyvynil Chloride (Polymer Termoplastic yang sering dipakai untuk konstruksi termasuk frame utama, jendela, pintu dll)

Finishing : Tanpa finishing, pigmen plastic putih sehingga tampak luar dan dalam putih.

Garansi : 10 tahun

B. Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Sebelum pelaksanaan Penyedia Jasa Konstruksi wajib menyerahkan contoh-contoh bahan / material yang digunakan kepada Direksi/ Konsultan pengawas, Perencana dan Direksi Lapangan untuk mendapatkan persetujuannya.
2. Sebelum melaksanakan pekerjaan, Penyedia Jasa Konstruksi diwajibkan untuk meneliti gambar-gambar yang ada dan kondisi di lapangan (ukuran dan lubang-lubang), termasuk mempelajari bentuk, pola layout/penempelan, cara pemasangan, mekanisme dan detail-detail sesuai gambar.
3. Sebelum pelaksanaan dimulai, penimbunan bahan-bahan pintu ditempat pekerjaan harus ditempatkan pada ruang/tempat dengan sirkulasi udara yang baik, tidak terkena cuaca langsung dan terlindung dari kerusakan dan kelembaban.
4. Jika diperlukan, harus menggunakan sekrup galvanized atas persetujuan Direksi/ Konsultan pengawas, tanpa meninggalkan bekas/cacat pada permukaan daun pintu yang tampak.
5. Untuk daun pintu setelah dipasang harus rata, tidak bergelombang, tidak melintir, dan semua peralatan dapat berfungsi dengan baik dan sempurna.

PASAL 8

PEKERJAAN KACA DAN CERMIN

2.8.1. LINGKUP PEKERJAAN:

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

2.8.2. PERSYARATAN BAHAN :

1. Kaca adalah benda terbuat dari bahan gelas yang pipih. Pada umumnya mempunyai ketebalan yang sama, mempunyai sifat tembus cahaya, dapat diperoleh dari proses-proses tarik, gilas dan pengembangan (Float Glass).
2. Toleransi lebar, panjang, dan tebal
Ukuran panjang, lebar, dan tebal tidak boleh melampaui toleransi seperti yang ditentukan oleh pabrik. Sesuai dengan lebar, panjang dan tebal yang tertera dalam gambar.
3. Kesikuan
Kaca lembaran yang berbentuk segi empat harus mempunyai sudut serta tepi potongan yang rata dan lurus, toleransi kesikuan maximum yang diperkenankan adalah 1,5 mm per meter.
4. Cacat-cacat
 - a. Cacat-cacat lembaran bening yang diperbolehkan harus sesuai ketentuan dari pabrik.
 - b. Kaca yang digunakan harus bebas dari gelembung (ruang-ruang yang berisi gas yang terdapat pada kaca).
 - c. Kaca yang digunakan harus bebas dari komposisi kimia yang dapat mengganggu pandangan.
 - d. Kaca harus bebas dari keretakan (garis-garis pecah pada kaca baik sebagian atau seluruh tebal kaca).
 - e. Kaca harus bebas dari gumpilan tepi (tonjolan pada sisi panjang dan lebar kearah luar / masuk).
 - f. Harus bebas dari benang (string) dan gelombang (wave). Benang adalah cacat garis timbul yang tembus pandangan, gelombang adalah permukaan kaca yang berubah dan mengganggu pandangan.
 - g. Harus bebas dari bintik-bintik (spots), awan (cloud) dan goresan (scratch).
 - h. Bebas lengkungan (lembaran kaca yang bengkok).
 - i. Standart Bahan mengacu ke dalam SNI 15-0047:2005-Spesifikasi Kaca Lembaran
 - j. Ketebalan kaca lembaran yang digunakan tidak boleh melampaui toleransi yang ditentukan oleh pabrik. Untuk ketebalan kaca 8 mm nilai toleransi 0,3 mm.

Kaca yang digunakan sesuai dengan spesifikasi peruntukan sebagai berikut: kaca dalam dan perabotan, kaca luar.

Kaca dalam adalah spesifikasi kaca bening (clear float glass) dengan tingkat transmisi yang tinggi (lebih dari 90%) serta memberikan bayangan yang sempurna.

Kaca perabotan mengarah pada spesifikasi estetika ruang dalam. Sebagian diproduksi dengan roll-out process sehingga memungkinkan pola pada satu sisi kaca. Kemampuan daya tembus terbatas dan memberikan efek dekoratif yang baik.

Kaca luar adalah spesifikasi solar heat absorbing dengan rata-rata daya serap 55%. Kemampuan tersebut diharapkan mengurangi beban kerja pendingin ruangan untuk kenyamanan penghunian. Kemampuan meneruskan cahaya atas kaca tersebut rata-rata 45%. Cahaya yang menyilaukan dapat dikurangi menjadi lebih lembut dan sifat tembus pandangnya menjadi rendah.

Seluruh pekerjaan kaca menggunakan sealant yang elastis dan bermutu baik. Sealant dibuat dari bahan polysulfids, silicon sealant.

PELAKSANAAN PEKERJAAN

1. Pelaksanaan pemasangan kaca mengacu pada tatacara pelaksanaan yang dikeluarkan oleh pabrik kaca tersebut.
2. Bahan yang akan dipasang harus mendapat persetujuan secara tertulis dari Konsultan pengawas, Perencana dan Direksi Lapangan

2.8.3. KACA LAMINATE, TEMPERED

Merupakan pekerjaan kaca sesuai dengan gambar rancangan, perletakan sesuai dengan pemanfaatan yang tepat.

Laminate glass sesuai dengan persyaratan keamanan dan perlindungan yang tinggi. Menggunakan kaca dengan pelapisan film polifinil sebagai interlayer film yang transparan, fleksibel, bebas distorsi, bebas kerutan dan kuat, tahan terhadap panas dan kelembaban dengan satu atau lebih lembaran floating glass dan disatukan melalui proses pemanasan dan pengepresan.

Ketebalan film 15 mil (0,375 mm) untuk mencegah kejatuhan dan keruntuhan kaca.

Tempered glass sesuai dengan persyaratan kekuatan kaca tempered termasuk dari tekanan angin. Kekuatan kaca diperoleh dari pemanasan kaca float hingga mencapai 700°C, pendinginan mendadak dengan penyemprotan udara secara merata pada permukaan kaca. Kaca mendapat perubahan fisik gaya tekan dan gaya tarik.

Dimensi panjang, lebar, tebal dan komponen penunjang sesuai dengan gambar.

PASAL 9

PEKERJAAN STAINLESS STEEL

2.9.1. LINGKUP PEKERJAAN

Bagian ini meliputi pengadaan bahan, tenaga, peralatan dan perlengkapan lain serta pemasangan semua pekerjaan stainless steel seperti yang tercantum dalam gambar dan sesuai petunjuk Konsultan pengawas.

Pekerjaan ini meliputi Pekerjaan railing pada tangga utama & tangga kebakaran.

2.9.2. PENGENDALIAN PEKERJAAN

Seluruh pekerjaan ini harus sesuai dengan : SNI 7840:2012 Baja tahan karat (stainless steel) canai dingin bentuk lembaran dan gulungan (Bj TK D)

2.9.3. BAHAN-BAHAN

A. Spesifikasi Bahan

Railing tangga seperti yang ditunjukkan dalam gambar menggunakan stainless steel dengan ketebalan minimum 2,5 mm type hairline.

B. Umum

1. Mutu baja yang digunakan yang memenuhi persyaratan SNI 7840:2012 Baja tahan karat (stainless steel) canai dingin bentuk lembaran dan gulungan (Bj TK D)
2. Bahan-bahan pelengkap harus dari jenis yang sama dengan barang yang dipasangkan dan harus dari jenis yang paling cocok untuk maksud tersebut.
3. Semua kelengkapan atau barang-barang/pekerjaan lain yang perlu demi kesempurnaan pemasangan, walau tidak secara khusus diperlihatkan dalam gambar-gambar atau Persyaratan Teknis, harus diadakan.

C. Contoh-contoh

1. Untuk benda-benda ini sebelum pemakaiannya harus diperlihatkan kepada Konsultan pengawas, Perencana dan Direksi Lapangan untuk mendapatkan persetujuan.
2. Pengajuan contoh-contoh untuk persetujuan Konsultan pengawas harus diserahkan secepat mungkin sesuai dengan jadwal pekerjaan yang telah disetujui. Contoh tersebut harus memperlihatkan kualitas penyambungan dan penghalusan untuk standard dalam pekerjaan tersebut.
3. Contoh-contoh yang telah disetujui akan dipakai sebagai pedoman atau standar bagi Konsultan pengawas untuk memeriksa atau menerima bahan-bahan yang dikirim oleh Kontraktor ke lapangan.

2.9.4. PELAKSANAAN

A. Pengerjaan

1. Finish stainless steel yang telah terpasang harus benar-benar dan tidak kelihatan bergelombang.
2. Penyambungan harus diusahakan agar tidak kelihatan mencolok.
3. Semua bagian harus mempunyai ukuran yang tepat, sehingga dalam pemasangan tidak memerlukan pengisi.

B. Toleransi

Pemasangan baru dengan toleransi yang diijinkan/tertera dalam standar yang telah disetujui. Bila toleransi yang dimaksud tidak tercantum dalam standar, maka toleransi akan diberikan oleh Konsultan pengawas. Pemasangan baja dengan toleransi yang tidak disetujui akan ditolak.

C. Pemotongan dan Penyambungan

a. Pengelasan

Semua pengelasan, kecuali ditunjukkan lain, harus memakai las listrik. Yang dimaksud dengan pengelasan disini adalah "Electric Arc Welding" AWS E 70 S - X. Pengelasan harus mengikuti cara-cara mutakhir sesuai dengan standar AWS. Tenaga yang melakukan pekerjaan ini, harus mempunyai "Sertifikat Keahlian Las" yang dikeluarkan oleh Lembaga-Lembaga Pemerintah atau Swasta yang diakui. Seluruh pekerjaan las harus dikerjakan di bengkel (workshop). Penyimpangan dari persetujuan ini harus seijin Konsultan pengawas.

Semua bahan yang akan tampak, bila memakai las, harus diratakan dan difinish sehingga sama dengan permukaan sekitarnya, bila memakai pengikat-pengikat lain seperti "clip keling" dan lain-lain yang tampak, harus sama dalam "finish" dan "warna" dengan bahan yang diikatnya.

b. Baut

Penyambungan dengan baut harus dilakukan dengan cara terbaik yang sesuai dengan maksudnya, termasuk perlengkapan-perengkapannya. Baut yang digunakan ASTM A - 307 (Black Bolt / Unfinished Bolts) adalah jenis low carbon steel yang memenuhi persyaratan, dengan finishing chrome nickel atau powder coating. Lubang-lubang untuk baut dan sekrup harus dibor atau di "punch".

c. Perlindungan

Semua pekerjaan baja, mur, baut dan alat penghubung untuk pekerjaan stainless steel, harus terlindung secara dicelup panas (hot dip coated) atau terdiri dari bahan bebas karat yang disetujui Konsultan pengawas.

d. Kontraktor harus memperhatikan serta menjaga pekerjaan yang berhubungan dengan pekerjaan lain; jika terjadi kerusakan akibat kelalaiannya, maka Kontraktor tersebut harus mengganti tanpa biaya tambahan.

2.9.5. PENGUJIAN MUTU PEKERJAAN

A. Bahan-bahan untuk pekerjaan ini harus ditinjau dan diuji baik pada pembuatan maupun pengerjaan di lapangan oleh Konsultan pengawas. Peninjauan dan pengujian dilaksanakan oleh Kontraktor tanpa adanya tambahan biaya.

B. Peninjauan ini tidak melepaskan tanggung jawab Kontraktor terhadap penyediaan bahan yang tidak memenuhi syarat.

PASAL 10 **PEKERJAAN SANITAIR**

2.11.1. LINGKUP PEKERJAAN

Bagian ini meliputi pengadaan bahan-bahan, tenaga kerja dan jasa-jasa lainnya sehubungan dengan pemasangan perlengkapan Toilet.

2.11.2. PERSYARATAN BAHAN

- a. Semua material harus memenuhi ukuran, standard dan mudah didapatkan dipasaran, kecuali bila ditentukan lain.
- b. Semua peralatan dalam keadaan lengkap dengan segala perlengkapan, sesuai dengan yang telah disediakan oleh pabrik untuk masing-masing type yang dipilih.
- c. Barang yang dipakai adalah dari produk yang telah disediakan oleh pabrik untuk masing-masing type yang dipilih.
- d. Barang yang dipakai adalah dari produk yang telah disyaratkan dalam uraian dan syarat-syarat dalam buku.

2.11.3. SYARAT-SYARAT PELAKSANAAN

- a. Semua bahan sebelum dipasang harus ditunjukkan kepada Konsultan pengawas, Perencana dan Direksi Lapangan beserta persyaratan / ketentuan pabrik untuk mendapatkan persetujuan. Bahan yang tidak disetujui harus diganti tanpa biaya tambahan.
- b. Jika dipasang perlu diadakan penukaran / penggantian bahan, pengganti harus disetujui Konsultan pengawas berdasarkan contoh yang dilakukan Kontraktor.
- c. Sebelum pemasangan dimulai, Kontraktor harus meneliti gambar-gambar yang ada dan kondisi lapangan, termasuk mempelajari bentuk, pola, penempatan, pemasangan sparing-sparing, cara pemasangan dan detail-detail sesuai gambar.
- d. Bila ada kelainan dalam hal ini apapun antara gambar dengan gambar, gambar dengan spesifikasi dan sebagainya, maka Kontraktor harus segera melaporkannya kepada Konsultan pengawas.
- e. Kontraktor tidak dibenarkan memulai pekerjaan disuatu tempat bila ada kelainan / perbedaan ditempat itu sebelum kelainan tersebut diselesaikan.
- f. Selama pelaksanaan harus selalu diadakan pengujian / pemeriksaan untuk kesempurnaan hasil pekerjaan dan fungsinya.
- g. Kontraktor wajib memperbaiki / mengulangi / mengganti bila ada kerusakan yang terjadi selama masa pelaksanaan dan masa garansi, atas biaya Kontraktor, selama kerusakan bukan disebabkan oleh tindakan Pemilik.

2.11.4. JENIS SANITAIR

Sesuai Tabel Spesifikasi Material

- a. Closed Duduk (Monoblok)
6L/3L Water Saving Dual Flush. Solid Duroplast Seat &
Cover. Bowl Shape : European Standard Fully Covered
Trapway Rough In : 220 mm
- b. Wastafel
Size : 505 x 505 x 115 mm
- c. Urinal dan Sekat Urinal
Type Muslim, Size : 330 x 310 x 605 mm
Sekat Urinal

Size : 100 x 350 x 760 mm

- d. Semua perabotan sanitair beserta penunjang harus sesuai dengan fungsinya termasuk kebutuhan jenis dan dimensi bagi pengguna cacat.
- e. Contoh-contoh
 - Kontraktor diminta untuk memperlihatkan contoh-contoh bahan yang akan dipakai kepada Konsultan pengawas untuk disetujui.
 - Contoh-contoh yang telah disetujui akan dipakai sebagai pedoman / standar bagi Konsultan pengawas untuk menerima / memeriksa bahan yang dikirim ke lapangan oleh Kontraktor.

2.11.5. PEMASANGAN

Kontraktor harus minta ijin kepada Konsultan pengawas tentang cara, waktu dan letak pemasangan perlengkapan Toilet, Pantry dan lain-lain.
Pemasangan harus kuat, rapi dan bersih.

2.11.6. PELAKSANAAN

Kontraktor harus memperhatikan serta menjaga pekerjaan yang berhubungan dengan Mekanikal dan Elektrikal, agar pekerjaan M & E tersebut tidak rusak. Jika terjadi kerusakan, maka Kontraktor harus mengganti tanpa biaya tambahan.

2.11.7. PENGUJIAN MUTU PEKERJAAN

- a. Bila dianggap perlu, Kontraktor wajib mengadakan test terhadap bahan-bahan tersebut pada laboratorium yang ditunjuk Konsultan pengawas, baik mengenai komposisi, kekuatan maupun aspek-aspek yang ditimbulkannya. Untuk itu Kontraktor harus menunjukkan syarat rekomendasi dari lembaga resmi yang ditunjuk tersebut sebelum memulai pekerjaan.
- b. Semua bahan untuk pekerjaan ini harus ditinjau dan diuji baik pada pembuatan, pengerjaan maupun pelaksanaan di lapangan oleh Konsultan pengawas atas tanggungan Kontraktor tanpa biaya tambahan.
- c. Bila Konsultan pengawas memandang perlu pengujian dengan teknik yang telah disetujui, maka segala biaya dan fasilitas yang dibutuhkan untuk terlaksananya pekerjaan tersebut adalah tanggung jawab Kontraktor.

PASAL 11

PEKERJAAN WATER PROOFING

2.12.1. LINGKUP PEKERJAAN :

- a. Bagian ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan peralatan dan alat-alat bantu lainnya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan ini sesuai yang dinyatakan dalam gambar, memenuhi uraian syarat-syarat dibawah ini serta memenuhi spesifikasi dari pabrik yang bersangkutan.
- b. Bagian yang diwater proofing :
Waterproofing ini digunakan pada area lantai basement, dinding basement, gwt, stp, sumpit, pitlift, toilet, dak atap expose ataupun dak atap dengan konsep terdapat tanaman

2.12.2. PENGENDALIAN PEKERJAAN :

Seluruh pekerjaan ini harus memenuhi persyaratan dalam :

- Sertifikasi dengan syarat DIN 1045 ataupun Syarat DIN 1048

2.12.3. BAHAN-BAHAN :

A. Spesifikasi Bahan

Waterproofing crystalline Coating (kuas waterproofing) dengan Slurry ini bukan merupakan suatu lapisan akan tetapi bahan bubuk yang mengandung berbagai macam kimia aktif, pasir silica & portland semen. Sistem kerja dari crystalline ini masuk meresap kedalam pori & kapiler beton sehingga membentuk suatu kristal didalamnya.

Slurry merupakan bahan yang mengandung berbagai macam kimia aktif, pasir silica & portland semen. Sistem kerja dari crystalline ini masuk meresap kedalam pori & kapiler beton sehingga membentuk suatu kristal didalamnya. Sistem kerjanya hanya dikuas diarea permukaan beton.

B. Contoh-contoh

1. Kontraktor wajib mengajukan contoh bahan, brosur lengkap dan jaminan dari pabrik minimal 10 (sepuluh) tahun.
2. Contoh bahan yang digunakan harus diserahkan kepada Konsultan pengawas sebanyak minimal 2 (dua) produk dari berbagai merk bahan, kecuali ditentukan lain oleh Perencana, untuk mendapatkan persetujuan Konsultan pengawas, Perencana dan Direksi Lapangan.
3. Keputusan jenis bahan, warna, tekstur dan produk akan diambil oleh Konsultan pengawas dan akan diinformasikan kepada Kontraktor selama tidak lebih dari 7 (tujuh) hari kalender setelah penyerahan contoh-contoh bahan tersebut.
4. Apabila diinginkan, Kontraktor wajib membuat "mock up" sebelum pekerjaan dimulai / dipasang.

2.12.4. PELAKSANAAN

A. Umum

1. Semua bahan sebelum dikerjakan harus ditunjukkan kepada Konsultan pengawas untuk mendapatkan persetujuannya, lengkap dengan ketentuan / persyaratan dari pabrik yang bersangkutan. Bahan-bahan yang tidak disetujui harus diganti atas tanggungan Kontraktor.
2. Apabila dianggap perlu diadakan penukaran / penggantian, maka bahan-bahan pengganti harus disetujui Konsultan pengawas berdasarkan contoh yang diajukan oleh Kontraktor.
3. Sebelum pekerjaan dimulai di atas suatu permukaan, permukaan harus bersih, pengerjaannya harus sudah disetujui Konsultan pengawas serta peil-peil dan ukuran sesuai dengan gambar.
4. Cara-cara pelaksanaan pekerjaan harus mengikuti petunjuk dan ketentuan dari pabrik yang bersangkutan dan atas petunjuk Konsultan pengawas.
5. Kontraktor tidak dibenarkan memulai pekerjaan pada suatu tempat apabila ada kelainan / perbedaan di tempat itu, sebelum kelainan tersebut diselesaikan.
6. Kontraktor harus memperhatikan serta menjaga pekerjaan yang berhubungan dengan pekerjaan lain ; jika terjadi kerusakan akibat kelalaiannya, maka Kontraktor tersebut harus mengganti tanpa biaya tambahan.

B. Cara Pelaksanaan

1. Selama pekerjaan waterproofing crystalline berlangsung tidak boleh ada genangan air.
2. Permukaan beton harus dalam keadaan bersih dari debu.
3. Segala macam bahan yang menghalangi penetrasi kedalam beton harus dibersihkan (bekas minyak bekesting, curing compound, cat dll).
4. Segala keretakan yang lebih besar dari retak rambut, beton honeycombs, keropos harus diperbaiki terlebih dahulu oleh pihak kontraktor dengan menggunakan bahan grouting non shrink atau injeksi grouting dengan bahan semen grout non shrink yang telah direkomendasikan / disetujui pihak pemberi tugas / Konsultan pengawas.
5. Basahi permukaan beton dengan air sampai dalam kondisi lembab akan tetapi tidak tergenang oleh air.
6. Aduk bubuk Penetron sampai merata dengan menggunakan mixer, perbandingan bubuk dan air bersih (5:3).
7. Kuaskan waterproofing crystalline ke beton secara merata dengan dosis 1kg/m²
8. Waterproofing Crystalline tidak menimbulkan ketebalan terhadap beton karena bukan suatu lapisan pada permukaan beton.

2.12.5. PENGUJIAN MUTU PEKERJAAN :

- a. Untuk membuktikan bahwa material tersebut memenuhi syarat, maka kontraktor wajib mengadakan uji bahan tersebut pada laboratorium yang ditunjuk pihak pemberi tugas atau konsultan pengawas.
- b. Kontraktor wajib melakukan test rendam air diarea yang telah diaplikasikan waterproofing selama 2x24 jam dengan ketentuan sebagai berikut :
 - 2x24 jam setelah waterproofing crystalline selesai diaplikasikan, area siap dilakukan test rendam
 - Lakukan test rendam selama 2x24 jam
 - Bila ada area rembesan yang diakibatkan retakan (kondisi lembab atau hanya tetesan air kecil dengan jeda waktu per 15 menit) biarkan area tersebut tetap

terendam air selama 2 sampai 3 minggu agar area tersebut kering dengan sendirinya setelah crystalline bereaksi terhadap kelembapan beton serta bereaksi mengisi pori-pori dan retakan.

- Setelah dinyatakan kekedapan airnya kering terhadap beton maka dinyatakan selesai.
- c. Kontraktor harus membuat mockup sebelum pekerjaan dilaksanakan di lokasi pekerjaan.

PASAL 12
PEKERJAAN KHUSUS DINDING PANEL SANDWICH
(RUANG LINAC)

2.12.6. LINGKUP PEKERJAAN :

- a. Meliputi bagian-bagian permukaan dinding sesuai dengan yang di tunjukan dalam detail gambar. Dalam hal ini termasuk pengadaan tenaga kerja, bahan-bahan, alat-alat dan peralatan pembantu lainnya.
- b. Pemasangan dinding Panel Sandwich pada ruangan sesuai yang ditunjukkan dalam gambar
- c. Pemasangan Clean Corner System pada setiap sudut luar dan sudut dalam ruangan

2.12.7. PERSYARATAN BAHAN :

- a. Bahan harus mempunyai kualitas yang baik, tahan lama terhadap goresan, anti static, higienis, mampu mencegah pertumbuhan jamur dan bakteri, mudah dibersihkan dan mudah dalam perawatan.
- b. Bahan panel pelindung dan penutup dinding dari Panel Sandwich yang sudah anti-bakteri dan anti-virus yang memiliki peringkat ketahanan api.
- c. Warna dan corak bahan di ajukan oleh kontraktor dengan persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi dan atau Pemberi Tugas

2.12.8. PELAKSANAAN :

- a. Syarat – Syarat Pelaksanaan :
 1. Bidang permukaan lantai harus rata dan kuat, tidak terdapat retak-retak, tidak ada lubang dan celah-celah, bebas debu, bebas lemak dan minyak.
 2. Pekerjaan Panel Sandwich harus rapi dan dilakukan sesuai dengan yang dipersyaratkan dari pabrik yang bersangkutan sehingga dapat diperoleh hasil pekerjaan bermutu baik dan dapat tahan lama.
 3. Pekerjaan Panel Sandwich dilakukan setelah pekerjaan finishing yang lain seperti plafond, dinding, pekerjaan ME, pengecatan selesai dilaksanakan.
- b. Tahapan Pelaksanaan :
 1. Screeding harus benar-benar kuat dan rata yang di capai dengan membuat adukan dengan komposisi 1 semen : 4 pasir. Permukaan screed harus kering, bebas debu, bebas lemak dan minyak.
 2. Leveling di laksanakan sebanyak 3 s/d 4 kali (lapis). Antara tahap 1 dan tahap berikutnya
 3. Sebelum melakukan pekerjaan leveling, periksa dulu apakah lapisan screed telah mengering dengan sempurna. Untuk lantai yang berhubungan langsung dengan tanah dan kelembabannya tinggi, sebelum pekerjaan leveling ataupun sebelum pekerjaan screed, harus di coating dengan water proofing atau dilakukan tahapan pemasangan vinyl. Kelembaban atau moisture tidak boleh melebihi 75% bila dites dengan menggunakan hydrometer.

*RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT
Belanja Modal Bangunan Gedung Kantor (BLUD) - Pembangunan Bunker LINAC
RSUD dr ADHYATMA, MPH PROVINSI JAWA TENGAH*

4. Pengamplasan/ poles dilakukan setelah lapisan terakhir kering, kemudian dibersihkan dengan cara di Vacuum atau dipel.
5. Untuk menjaga hyginitas setiap ada celah/sambungan vinyl harus dilas dengan bahan yang sama.
6. Untuk lantai yang berhubungan langsung dengan tanah dan kelembabannya tinggi direkomendasikan di coating dengan water proofing oleh main kontraktor.

PASAL 13
PEKERJAAN KHUSUS PINTU HERMETIC ANTI RADIASI
(RUANG LINAC)

2.12.9. LINGKUP PEKERJAAN :

- a. Meliputi bagian pintu automatic door khusus Ruang Linac sesuai dengan yang di tunjukan dalam detail gambar. Dalam hal ini termasuk pengadaan tenaga kerja, bahan-bahan, alat-alat dan peralatan pembantu lainnya.
- b. Pemasangan automatic door khusus Ruang Linac sesuai yang ditunjukkan dalam gambar

2.12.10. PERSYARATAN BAHAN :

- a. Standart Bahan yang digunakan sesuai dengan yang tertuang dalam gambar dan hasil perhitungan radiasi dengan persetujuan Direksi Lapangan secara tertulis.
- b. Ukuran sesuai yang tertuang dalam **gambar dan hasil pengukuran ulang eksisting lapangan.***
- c. Daun Pintu Terbuat dari bahan pelat baja stainless 1,5mm. (Lapis timbal /Pb 10mm + BPE -180mm + timbal Pb 12mm) 4 sides seal for air pressure level. Stainless steel emergency Handle inside & outside.
- d. Daun pintu berbentuk rebated door, dilengkapi dengan bibir pintu selebar 24 mm disekililing daun pintu yang merupakan satu kesatuan pelat dengan permukaan daun pintu. Ketebalan daun pintu 100 mm.
- e. Pengecatan Bagian baja diberi lapisan phosphating sebagai perawatan anti karat dan kemudian dicat dengan cat dasar, sisi luar di cat duco.
- f. Automatic Motor Penggerak / **HERMETIC DOOR LINAC** dengan spesifikasi sebagai berikut :
 - 1) Motor Elektrik 230v /AC
 - 2) Elektrik Micro Controller Sliding Kapasitas Minimal 2500Kg
 - 3) Footh swith
 - 4) Safety beam sensor
 - 5) Monorail System \$WL 2000 Kgs With Manual Trolley
 - 6) Bracket & Dudukan Mesin
 - 7) Cover Mesin Stailless Steel Hairline

2.12.11. PELAKSANAAN :

- a. Syarat – Syarat Pelaksanaan :
 1. Dalam rangka pemasangan komponen pintu, Pelaksana Pekerjaan harus memeriksa dan mempersiapkan lokasi perletakan pintu, dalam hal ketepatan, ketegakan dan kelurusan pasangan dinding dimana track dan daun pintu akan dipasang.
 2. Track pintu harus terpasang kuat pada tempat kedudukannya dan bagian yang bergerak harus berfungsi baik, benar serta rapih.
 3. Pada penyelesaian pekerjaan atau finishing permukaan pintu harus bersih dari segala kotor serta tidak ada cacat fisik.

4. Pintu Automatic digunakan pada ruang radiasi yang cukup tinggi tingkat radiasinya. dan ruang- ruang lain yang dipersyaratkan untuk menahan tingkat radiasi yang tinggi.
5. Tiga faktor mutlak yang harus dipenuhi sebuah pintu terpasang untuk disyaratkan sebagai Pintu Automatic Sliding Single - Linac, yaitu :
 - Stabilitas terhadap kebocoran sinar radiasi yang ditimbulkan,
 - Punya kemampuan dari bagian konstruksi gedung,
 - Dengan atau tanpa bantalan peluru,
 - Bisa untuk menahan keruntuhan pada saat terjadi kebakaran.
6. Integritas terhadap sinar radiasi, adalah kemampuan pintu linac bisa mencegah menembusnya sinar radiasi yang di hasilkan dari dalam ruang radiasi ke ruang lainnya.
7. Pintu Automatic Sliding Single - Linac telah memenuhi persyaratan sebagai pintu radiasi (linac) dengan standar SNI.

BAB STRUKTUR

LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup Pekerjaan Struktur untuk Pembangunan Bunker LINAC, meliputi pekerjaan sebagai berikut :

- B.1 PEKERJAAN TANAH DAN PASIR.....
- B.2 PEKERJAAN PONDASI BATU BELAH.....
- B.3 PEKERJAAN PONDASI SUMURAN
- B.3 PEKERJAAN BETON STRUKTUR
- B.4 PEKERJAAN BESI
- B.5 PEKERJAAN KONSTRUKSI BAJA.....

B.1 PEKERJAAN TANAH DAN PASIR

A. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan tanah dan pasir meliputi :

- 1) Galian tanah untuk pondasi umpak, pondasi footplat, dan pembuatan pondasi staal/ memanjang/ lajur.
- 2) Galian atau pengerukan tanah basement dan membuang galian tanah tersebut ke luar lokasi pekerjaan.
- 3) Urugan tanah kembali pada bekas galian tanah pondasi
- 4) Urugan tanah peninggian peil lantai, pengeprasan dan pemadatan tanah, seperti yang tercantum pada gambar kerja
- 5) Urugan pasir di bawah pondasi umpak, pondasi footplat, pondasi rollag dan pasangan batu kali/ pondasi staal.
- 6) Urugan pasir di bawah pasangan keramik maupun lantai beton basement.

B. Pelaksanaan Pekerjaan

- 1) Pekerjaan galian tanah
 - a. Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 (Dua) hari, Penyedia 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 Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) , disertai gambar shop drawing.
 - b. Kedalaman dan lokasi yang akan digali harus sesuai dengan gambar perencanaan.
 - c. Penempatan tanah bekas galian penempatannya tidak boleh mengganggu pekerjaan lain.
 - d. Untuk tanah bekas galian yang akan digunakan untuk pengurugan kembali bekas galian harus ditempatkan pada tempat yang tidak mengganggu pekerjaan.

- e. 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.
 - f. Penyedia Barang/ Jasa bertanggung jawab atas keselamatan setiap orang dengan adanya lubang galian yang dibuatnya maupun terhadap keselamatan para pekerja.
 - g. Lubang galian yang di dalamnya akan dibuat pasangan atau beton harus dibebaskan dari sampah, genangan air maupun lumpur.
 - h. Sebelum melaksanakan pekerjaan tahap selanjutnya, galian yang telah terbentuk, terlebih dahulu diperiksa dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) .
 - i. Jika ditemukan keraguan terhadap kekerasan elevasi dasar pondasi, dimana hal tersebut menjadi tugas dan kewajiban konsultan perencanaan maka, Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) wajib mendatangkan perencanaan 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 umpak, pondasi footplat, 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. Untuk pekerjaan urug kembali bekas galian harus dipadatkan menggunakan alat pemadat sehingga tanah bekas galian memenuhi tanah padat yang sempurna.
 - d. Hasil pekerjaan urugan kembali harus mendapat persetujuan dan TPTK/ Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) .
- 3) Pekerjaan urugan pasir
- a. Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 (Dua) hari, penyedia 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 Konsultan MK, 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 harus 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.
 - b. Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 (Dua) hari, penyedia 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 Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) , disertai gambar shop drawing.
 - c. Kedalaman dan lokasi yang akan di timbun harus sesuai dengan gambar perencanaan.
 - d. Tanah yang di datangkan, penempatannya tidak boleh mengganggu pekerjaan lain dan harus di setujui Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) terlebih dahulu.
 - e. Pemadatan tanah menggunakan alat pemadat/ baby roller. 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.

B.2 PEKERJAAN PONDASI BATU BELAH

A. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan pondasi Batu belah merupakan pekerjaan pasangan Batu belah, meliputi pekerjaan pemasangan pondasi staa/ umpak sesuai ukuran pada gambar rencana hingga pekerjaan selanjutnya bisa dilaksanakan.

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 tata cara pengerjaan pasangan dan plesteran dinding.
- 3) SNI 03-6387-2000, tentang spesifikasi kapur kembang untuk bahan bangunan.
- 4) SK SNI S-04-1989-F, tentang spesifikasi bahan bangunan A/ bahan bangunan bukan logam.

- 5) SK SNI S-02-1994-04, tentang spesifikasi agregat halus untuk pekerjaan adukan dan plesteran dengan bahan dasar semen . NI 7064:2014 -
- 6) Semen Portland Komposit (Portland Composite Cement, PCC)

C. Pelaksanaan Pekerjaan

- 1) Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 hari, penyedia jasa konstruksi (Kontraktor Pelaksana) harus menyiapkan rencana kerja pekerjaan pondasi Batu belah 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 Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) , disertai gambar shop drawing.
- 2) Bahan batu kali harus memenuhi syarat-syarat :
 - a. Bahan batu kali adalah jenis batu hitam yang keras, liat, berat dan berwarna kehitam-hitaman dan mempunyai muka lebih dari 3 (Tiga) sisi.
 - b. Tidak 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 SNI 15-3758-1995 : Semen Aduk Pasangan
- 3) Pekerjaan pasangan harus dimulai dengan membuat profil-profil pondasi dari kayu/ bambu pada ujung galian dengan bentuk dan ukuran sesuai dengan penampang pondasi.
- 4) Permukaan dasar pasangan pondasi batu kali harus diberi urugan pasir urug setebal minimal 10 cm dan dipadatkan.
- 5) Spesi pasangan Batu belah untuk pondasi memanjang/ umpak (staal) digunakan adukan 1 pc : 5 ps.
- 6) Bagian sisi samping dari pasangan pondasi batu kali harus diisi penuh dengan spesi atau dibraben.
- 7) 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
 - a. Semen yang dipakai adalah semen tipe 1 adalah Portland Cement (PC) yang memenuhi standar SNI
 - b. PC harus didatangkan dalam zak yang utuh/ tidak pecah, tidak terdapat kekurangan berat dari apa yang tercantum pada zak.
 - c. PC masih harus dalam keadaan fresh (belum mulai mengeras).
 - d. Penyimpanan semen tidak akan segera digunakan harus menjamin mutu PC, dengan menyediakan tempat penyimpanan yang kedap air dan tertutup rapat.
 - e. PC yang sudah disimpan lebih dari 6 (enam) bulan sejak dibuat perlu diuji sebelum digunakan, jika sudah rusak harus ditolak.

- 2) Batu belah
 - a. Batu belah yang digunakan adalah batu hitam pecah, tidak retak, warna hitam merata dengan permukaan mengkilap.
 - b. Ukuran batu kali belah maksimal 20 cm.
- 3) 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.

B.3 PEKERJAAN PONDASI SUMURAN

1. UMUM

Pelaksanaan pemasangan pondasi sumuran menggunakan sistem manual, semua bahan dan pekerjaan harus memenuhi syarat-syarat yang terdapat dalam syarat-syarat dalam bagian ini .

2. PONDASI SUMURAN

Pondasi pada bangunan ini menggunakan pondasi sumuran. Ukuran sumuran , dengan penempatan ditunjukkan dalam gambar konstruksi.

a. Lingkup Pekerjaan

Meliputi semua tenaga, alat-alat dan bahan untuk menyelesaikan semua pekerjaan bore pile sesuai dengan gambar-gambar konstruksi, dengan memperhatikan ketentuan- ketentuan tambahan dari perencana/ Konsultan MK/Pengawas dalam uraian syarat-syarat pelaksanaan.

b. Keahlian dan pertukangan

Kontraktor harus bertanggung jawab terhadap seluruh pekerjaan bore pile sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang disyaratkan, termasuk kekuatan, toleransi dan penyelesaiannya. Semua pekerjaan harus dilaksanakan oleh ahli-ahli atau tukang-tukang yang berpengalaman dan mengerti benar akan pekerjaannya.

Semua pekerjaan yang dihasilkan harus mempunyai mutu yang sebanding dengan standar yang umum berlaku.

Apabila Konsultan MK/Pengawas Konstruksi memandang perlu, kontraktor dapat meminta nasihat-nasihat dari tenaga ahli yang ditunjuk Konsultan Manajemen Konstruksi atas beban kontraktor.

c. Ukuran Pondasi Sumuran

Pondasi Sumuran yang dilaksanakan dengan diameter 80 cm, 150 cm

d. Spesifikasi teknis pondasi sumuran

1A. MATERIAL PONDASI SUMURAN :

Material pondasi sumuran terdiri dari :

- a. Buis beton berbentuk silinder diameter dalam 80cm, 150cm
- b. Beton : K.250

PROSEDUR :

Prosedur pelaksanaan pekerjaan pondasi sumuran secara singkat dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Semua pekerjaan harus dilaksanakan dengan aman, teliti, mematuhi undang-undang keselamatan kerja, dan sebagainya.
2. Galian sedalam 30-50 cm secara manual sesuai dengan ukuran buis beton dilanjutkan penggalian dengan Backhoe sedalam Pondasi Sumuran yang ditentukan seperti pada gambar.
3. Penggalian hanya boleh dilanjutkan bilamana penurunan telah dilaksanakan dengan tepat dengan memperhatikan pelaksanaan dan kondisi tanah. Gangguan, pergeseran dan gonjangan pada dinding sumuran harus dihindarkan selama penggalian.
4. Dinding sumuran umumnya diturunkan dengan cara akibat beratnya sendiri, dengan menggunakan beban berlapis (superimposed loads), dan mengurangi ketahanan geser (frictional resistance), dan sebagainya.
5. Cara mengurangi ketahanan geser :Bilamana ketahanan geser diperkirakan cukup besar pada saat penurunan din-ding sumuran, maka disarankan untuk melakukan upaya untuk mengurangi geseran antara dinding luar sumuran dengan tanah di sekelilingnya.
6. Sumbat Dasar Sumuran, Dalam pembuatan sumbat dasar sumuran, perhatian khusus harus diberikan untuk hal-hal berikut ini :Pengecoran beton dalam air umumnya harus dilaksanakan dengan cara tremies atau pompa beton setelah yakin bahwa tidak terdapat fluktuasi muka air dalam sumuran.
7. Air dalam sumuran umumnya tidak boleh dikeluarkan setelah pengecoran beton untuk sumbat dasar sumuran.
8. Pengisian Sumuran, Sumuran harus diisi dengan beton K250, atau sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar.
9. Pekerjaan Dinding Penahan Rembesan (Cut-Off Wall Work),Dinding penahan rembesan (cut-off wall) harus kedap air dan harus mampu

menahan gaya-gaya dari luar seperti tekanan tanah dan air selama proses penurunan dinding sumuran, dan harus ditarik setelah pelaksanaan sumuran selesai dikerjakan.

10. Pembongkaran Bagian Atas Sumuran Terbuka, Bagian atas dinding sumuran yang telah terpasang yang lebih tinggi dari sisi dasar pondasi telapak harus dibongkar. Pembongkaran harus dilaksanakan dengan menggunakan alat pemecah bertekanan (pneumatic breakers). Peledakan tidak boleh digunakan dalam setiap pembongkaran ini. Baja tulangan yang diperpanjang masuk ke dalam pondasi telapak harus mempunyai panjang paling sedikit 40 kali diameter tulangan.
11. Pengendalian Keselamatan, Dalam melaksanakan pembuatan pondasi sumuran, standar keselamatan yang tinggi harus digunakan untuk para pekerja dengan ketat mematuhi undang-undang dan peraturan yang berkaitan.

B.3 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 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 Manajemen Konstruksi (MK).
- 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 Jasa Konstruksi wajib melakukan pengujian beton yang akan digunakan di dalam pekerjaan ini. Termasuk dalam hal ini membuat (*Mix Design/ Trial Mix*), sampel beton dan slump. Mix design yang pernah dilakukan pada proyek sebelumnya yang mutunya dapat sesuai mutu pekerjaan proyek ini dilampirkan/ dimasukkan dalam brosur usulan penawaran dokumen teknis.
- 5) Seluruh material yang oleh Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) dinyatakan tidak memenuhi syarat harus segera dikeluarkan dari lokasi kegiatan dan tidak diperkenankan menggunakan kembali.

B. Lingkup Pekerjaan

- 1) Pekerjaan pondasi foot plat, dan pondasi rakit meliputi semua pekerjaan pekerjaan pembuatan pondasi foot plat dan rakit beton bertulang dan tak bertulang, yang ditunjukkan gambar rencana mulai dari pekerjaan galian, rabat beton lantai kerja, pekerjaan pembesian, pekerjaan beton, serta pengurugan kembali.

- 2) Pekerjaan sloof adalah pekerjaan pembuatan sloof beton bertulang sesuai dengan gambar perencanaan, baik dimensi sloof maupun besi yang akan digunakan.
- 3) Pekerjaan beton kolom adalah pekerjaan pembuatan beton kolom beton bertulang sehingga menghasilkan beton kolom sesuai gambar rencana.
- 4) 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.
- 5) Pekerjaan beton plat adalah pekerjaan pembuatan beton bertulang plat (plat lantai, plat atap, plat leufel dan plat lisplank) sehingga menghasilkan beton plat sesuai gambar rencana, baik dimensi plat maupun pembesiannya.
- 6) Pekerjaan beton plat tangga dan bordes adalah pekerjaan pembuatan beton bertulang plat tangga beserta anak tangganya dan plat bordes sehingga menghasilkan beton plat sesuai gambar rencana.

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 03-1974-2011, tentang Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder.
- 11) SNI 07-2529-1991, tentang metode pengujian kuat tarik baja beton.
- 12) SNI 1972:2008 - Cara Uji Slump Beton,

D. Pelaksanaan Pekerjaan

a. Pekerjaan galian tanah pondasi

- 1) Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 (dua) hari, Penyedia 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 Konsultan Manajemen Konstruksi (MK), 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 atau sesuai dengan gambar rencana.
- c. Pekerjaan rabat beton lantai kerja
 - 1) Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 (dua) hari, Penyedia 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 Konsultan Manajemen Konstruksi (MK), disertai gambar shop drawing.
 - 3) Lantai kerja dibuat dengan beton Fc 8,3
 - 4) Untuk beton lantai kerja digunakan kerikil bulat ukuran 2-3 cm.
 - 5) Tebal lantai kerja 5 cm atau sesuai dengan gambar rencana.
 - 6) Lantai kerja harus rata dan diperiksa kemiringannya dengan waterpass.
- d. Pekerjaan pembesian
 - 1) Material besi tulangan yg akan dipakai produksi Krakatau Steel, Interworld, Master Steel, sampelnya harus diserahkan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) dan dites kuat tarik baja. Material baja tulangan yang dipakai harus memenuhi spesifikasi yg ditentukan untuk baja tulangan >12 mm $f_y = 3900$ kg/cm² dan baja tulangan ≤ 12 mm $f_y = 2400$ kg/cm².
 - 2) Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 (dua) hari, Penyedia 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 Konsultan Manajemen Konstruksi (MK)
 - 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 dapat dilakukan dengan ketentuan panjang sambungan adalah minimal 40 kali diameter tulangan pokok yang dilakukan penyambungan.

- 8) Ujung tulangan polos sebaiknya dihak (ditekuk) pada ujungnya 135° dari keadaan lurus
 - 9) Ikatan bendrat harus kuat dan tidak bergeser bila diketok.
 - 10) Pada tulangan plat diberi kursi-kursi beton (spacer) dan dengan jarak 60 cm.
- e. Las
- 1) Bila diperlukan atau disetujui atau dimungkinkan dengan cara 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 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 segar.
 - 2) Pekerjaan Bekisting khusus untuk pondasi menggunakan pasangan $\frac{1}{2}$ bata.
 - 3) Bahan bekisting/ cetakan menggunakan multiplek dan usuk dari kayu meranti 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 Manajemen Konstruksi (MK).
 - 5) Pelaksanaan pekerjaan.
 - Sebelum memulai pekerjaan, Penyedia 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 harus 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 scaffolding.

i. Pelaksanaan cor beton

1) Pengerjaan beton

- Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 (Dua) hari, Penyedia 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 Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) disertai gambar shop drawing.
- Untuk beton bertulang menggunakan adukan semen pasir split dengan **mutu beton Fc 29,05**. Sebelum pekerjaan beton dikerjakan, Kontraktor harus mixed design test di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik independen yang disetujui Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) .
- Beton struktur menggunakan **mutu Fc 29,05** beton ready 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 Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) adalah produksi Pionir beton Industri, Jayamix, Varia Usaha Beton.
- Beton ready mix harus dicor pada tempatnya dalam waktu maksimal sesuai dengan aturan setting time rekomendasi dari batching plant beton yang dihitung dari mulai truck mixer keluar dari plan sampai keluar dari proyek.
- Pada penggunaan adukan beton ready mix, Kontraktor harus mendapat ijin lebih dahulu dari Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) , dengan terlebih dahulu mengajukan calon nama dan alamat supplier untuk beton ready mix tadi. Dalam hal ini Kontraktor tetap bertanggung jawab penuh bahwa adukan yang disuplai benar-benar memenuhi syarat-syarat dalam spesifikasi ini serta menjamin homogenitas dan kualitas yang kontinyu pada setiap pengiriman.
- Segala tes yang harus dilakukan di lapangan harus tetap dijalankan, dan Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) akan menolak supply beton ready mix bilamana diragukan kualitasnya. Semua risiko dan biaya sebagai akibat dari hal tersebut di atas, sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor.

- 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 harus mendapat persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) .
 - ✓ 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 Manajemen Konstruksi (MK)
- 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 Manajemen Konstruksi (MK) .

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 Manajemen Konstruksi (MK) 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 Manajemen Konstruksi (MK) .
- 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 Manajemen Konstruksi (MK) .
- 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 Manajemen Konstruksi (MK) 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 berlebih 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, percetakan kubus coba dan curingnya harus di bawah pengawasan. Sample diambil tiap 5 m³, prosedurnya harus memenuhi syarat-syarat dalam SNI 03-1974-2011, tentang Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder.
- 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 minimal 1 (satu) buah sampel untuk setiap 1 (satu) unit mobil mixer beton. Pada benda uji harus dicantumkan tanggal/ bulan/ tahun dan jenis/ macam pekerjaan struktur (foot plat, balok ikat/ sloof, kolom struktur, balok lantai, plat lantai, ringbalk, 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 Manajemen Konstruksi (MK), 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 perusakan 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 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 Konsultan Manajemen Konstruksi (MK), dan Penyedia Jasa Konstruksi tidak dikenakan biaya tambahan untuk perbaikan tersebut.

j. Pembongkaran bekisting/ cetakan beton

- Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 (dua) hari, Penyedia 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 Konsultan MK.
- 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 MK.
- Beton harus dibasahi paling sedikit selama 14 (Empat belas) hari setelah pengecoran.
- Pembongkaran bekisting atas dasar persetujuan Konsultan MK.

k. Perbaikan Beton

- 1) Penyedia Jasa Konstruksi harus meminta Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) 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 Manajemen Konstruksi (MK)).
- 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, menambal harus digrouting atau di 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 Manajemen Konstruksi (MK) .
- 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 Manajemen Konstruksi (MK) .
- 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 Manajemen Konstruksi (MK) .
- 3) Seluruh pembongkaran dan pemulihan pekerjaan yang digolongkan cacat tersebut serta semua biaya yang timbul akibat hal itu seluruhnya menjadi beban Pemborong.

F. Material

- Semen
 - 1) Semen yang dipakai adalah semen tipe 1 jenis Portland Cement (PC) produksi Semen Gresik, Dinamix, dan lain sebagainya yang memenuhi standar SNI.
 - 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.
- 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.
- 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 ditunjukkan dengan nilai modulus halus butir antara 1,50-3,80.
 - 4) Pasir harus dalam keadaan jenuh kering muka.
- 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 Manajemen Konstruksi (MK) dapat minta kepada Penyedia Jasa konstruksi supaya air yang dipakai diperiksa di laboratorium pemeriksaan bahan yang resmi dan sah atas biaya Penyedia Jasa Konstruksi.
- Besi beton dan bendrat
 - 1) Mutu baja tulangan untuk diameter lebih besar atau sama dengan 10 mm dipergunakan $f_y=4000 \text{ kg/cm}^2$, sedangkan untuk baja tulangan dengan diameter 10 mm ke bawah dipergunakan $f_y=2400 \text{ kg/cm}^2$.
 - 2) Besi tulangan kurang dari diameter 10 mm digunakan besi polos, besi tulangan dengan diameter 10 mm atau di atasnya digunakan besi ulir (deform) sekualitas Krakatau Steel, Interworld, Master Steel.
 - 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 Konsultan Manajemen Konstruksi (MK).
 - 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 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 03-2847-2019, pasal 23.2.5).
 - 9) Rasio kuat tarik aktual terhadap kuat leleh aktual (batas ulur) tidak kurang dari 1,25 (SNI 03-2847-2019, 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

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

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 Diijinkan
$\varnothing 6 \text{ mm}$	$\pm 0.2 \text{ mm}$
$\varnothing 8 \leq d \leq \varnothing 14 \text{ mm}$	$\pm 0.3 \text{ mm}$
$\varnothing 16 \leq d \leq \varnothing 25 \text{ mm}$	$\pm 0.4 \text{ mm}$
$\varnothing 28 \leq d \leq \varnothing 34 \text{ mm}$	$\pm 0.5 \text{ mm}$
$d < 35$	$\pm 0.7 \text{ mm}$

- 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 – 2017 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 – 2017 tabel sifat mekanis)

- 14) Sebelum pengiriman baja tulangan dilakukan, Penyedia Jasa Konstruksi harus menunjukan sample, hasil uji tarik, berat dan diameter yang akan digunakan. Hal ini akan mempermudah dan dapat menjaga kualitas. Dilokasi proyek Penyedia 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 $\varnothing 12 \text{ mm}$.
- 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, seperti Febseal Fibrefill, Fiber Pak, Tex Lite atau yang setara.

- 2) Joint filler harus memenuhi persyaratan US Federal Specification SS-S-200 D/TT-S-00227 E type II, BS 4254, seperti Sikaflex T68 HM, Febseal 2 part Polysulphide atau yang setara.
- *Water Stop* (Apabila diperlukan dalam pekerjaan ini)
Water stop harus dari jenis *blended polymer hydrophilic*, dan memenuhi standar BS EN ISO 9001

B.4 PEKERJAAN BESI

- a. Baja tulangan yang digunakan adalah batang-batang baja lunak dengan tegangan leleh 240 Mpa dan tegangan maksimum 360 Mpa untuk mutu baja U 24, bagi baja dia < 12 mm, tegangan leleh 390 Mpa dan tegangan maksimum 600 Mpa untuk mutu baja U 39 bagi baja ulir dia. > 12 mm Kontraktor harus membuktikan kepada Pengawas bahwa segala penulangan memenuhi spesifikasi dan memperlihatkan surat-surat keterangan dari lab. Pengujian Mutu Baja yang disetujui oleh Pengawas. Bila syarat spesifikasi ini tidak terpenuhi, maka kontraktor harus membayar untuk pengujian-pengujian, baja tulangan yang tidak memenuhi syarat harus disingkirkan dari tempat pekerjaan.
- b. Penggantian Besi
 - 1). Kontraktor harus mengusahakan supaya besi yang dipasang adalah sesuai dengan apa yang tertera pada gambar.
 - 2). Dalam hal dimana berdasarkan pengalaman kontraktor atau pendapatnya terdapat kekeliruan atau kekurangan atau perlu penyempurnaan pembesian yang ada, maka :
 - a). Kontraktor dapat menambah ekstra besi dengan tidak mengurangi pembesian yang tertera dalam gambar. Secepatnya hal ini diberitahukan pada Perencana Konstruksi untuk sekedar informasi.
 - b). Jika hal tersebut diatas akan dimintakan oleh kontraktor sebagai pekerjaan lebih, maka penambahan tersebut hanya dapat dilakukan setelah ada persetujuan tertulis dari Perencana Konstruksi.
 - c). Jika diusulkan ada perubahan dalam pembesian maka perubahan tersebut hanya dapat dilaksanakan dengan persetujuan tertulis dari Perencana Konstruksi. Mengajukan usul dalam rangka tersebut diatas adalah merupakan juga keharusan dari Kontraktor.
- c. Jika Kontraktor tidak berhasil mendapatkan diameter besi yang sesuai dengan yang ditetapkan dalam gambar, maka dapat dilakukan penukaran diameter besi dengan diameter yang terdekat dengan catatan :
 - 1). Harus ada persetujuan dari Konsultan Pengawas dan Perencana.
 - 2). Jumlah besi persatuan panjang atau jumlah besi ditempat tersebut tidak boleh kurang dari yang tertera dalam gambar (dalam hal ini yang dimaksudkan adalah jumlah luas).
 - 3). Penggantian tersebut tidak boleh mengakibatkan kemampuan penampang berkurang.
 - 4). Penggantian tersebut tidak boleh mengakibatkan keruwetan pembesian ditempat tersebut atau di daerah overlapping yang dapat menyulitkan pembetonan atau penyampaian penggetar.

d. Toleransi Besi

Diameter, ukuran sisi (atau jarak antara dua permukaan yang berlawanan)	Variasi yang di perbolehkan	dalam berat Toleransi diameter
Dibawah 10 mm	+/- 7 %	+/- 0.2 mm
10 mm sampai 16 mm (tapi tidak termasuk diameter 16 mm)	+/- 5 %	+/- 0.3 mm
10 mm sampai 28 mm (tapi tidak termasuk diameter 28 mm)	+/- 4 %	+/- 0.4 mm

e. Kontraktor hanya diperkenankan mengganti dengan diameter lain apabila luas penampang tulangan karena penggantian ini tidak menjadi berkurang, penggantian harus disetujui Pengawas.

f. Bila terjadi tambahan biaya akibat penggantian penulangan tersebut diatas maka tambahan tersebut sepenuhnya menjadi tanggungan kontraktor.

g. Penyimpanan :

- 1). Penyimpanan baja tulangan harus sedemikian rupa sehingga tidak berhubungan dengan tanah lembab
- 2). Penyimpangan harus sedemikian rupa sehingga dengan mudah dilihat ukurannya dengan jalan mengelompokkan sesuai dengan ukurannya
- 3). Bila baja tulangan didapat dari sumber-sumber yang berbeda hendaknya penyimpanan diatur sesuai dengan asal baja tulangan.

h. Pemasangan Tulangan :

- 1). Pemasangan tulangan harus sesuai dengan gambar.
- 2). Pemasangan harus sesuai sedemikian rupa sehingga didapat jaminan bahwa kedudukan tulangan tidak berubah pada saat beton dicor.
- 3). Blok-blok penyangga tulangan harus sesuai dengan tebal penutup beton, dan paling sedikit sama kuatnya dengan beton yang dituangkan berdekatan, yang harus dirancang dan ditempatkan sedemikian sehingga blok-blok penyangga itu tidak menyebabkan noda-noda pada permukaan-permukaan yang terbuka.

i. Membengkok dan meluruskan tulangan untuk beton bertulang harus dilakukan dalam keadaan dingin. Batang tulangan harus dipotong dan dibengkokkan sesuai dengan gambar kerja. Bila tidak tercantum dalam gambar kerja, harus dimintakan persetujuan direksi terlebih dahulu.

j. Tulangan harus bebas dari kotoran-kotoran dan karat, serta bahan-bahan lain yang mengurangi daya rekat.

k. Tulangan harus dipasang sedemikian rupa hingga sebelum dan selama pengecoran tidak berubah tempat.

l. Pertemuan dengan tulangan plat / balok / kolom / tie beam / pondasi yang sudah dicor harus distek dengan overlapping sesuai dengan SNI 03-1734:1989.

B.5 PEKERJAAN KONSTRUKSI BAJA

1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi seluruh pekerjaan Konstruksi Baja, termasuk penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan Baja dan alat-alat bantu lainnya yang dibutuhkan untuk melaksanakan pekerjaan dengan baik.

- 1) Sebelum melakukan fabrikasi maupun pelaksanaan konstruksi baja, Kontraktor harus mengajukan Shop Drawing terlebih dahulu, untuk mendapat persetujuan dari MK/Direksi.
- 2) Shop Drawing baru dapat dilaksanakan apabila telah mendapat persetujuan secara tertulis dari MK/Direksi.

2. Peraturan-peraturan

Kecuali ditentukan lain dalam persyaratan selanjutnya, maka sebagai dasar pelaksanaan digunakan peraturan sebagai berikut:

- Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia 1984
- Persyaratan umum bahan bangunan Indonesia (PUBI-1982)
- Peraturan Pembangunan Pemerintah Daerah Setempat
- SNI 07-7178 : 2006 - Baja profil WF

3. Material Baja

- a. Semua material untuk Konstruksi Baja harus menggunakan Baja yang baru dan memenuhi mutu tegangan leleh f_y minimum 3700 kg/cm².
- b. Semua material Baja harus baru, bebas/bersih dari karat, lobang-lobang dan kerusakan lainnya. Semua material Baja tersebut juga harus lurus, tidak perpuntir, tidak ada tekukan-tekukan.
- c. Direksi / Konsultan MK akan menolak material-material Baja yang tidak memenuhi syarat-syarat tersebut di atas dan tidak diperkenankan untuk difabrikasi.

4. Perubahan Sistem Sambungan

- a. Apabila Pemborong berpendapat untuk lebih memudahkan pelaksanaan atau erection atau alasan lainnya, maka Pemborong dimungkinkan untuk mengajukan usulan sistem sambungan lain yang tidak sama dengan Gambar rencana.
- b. Usulan sistem sambungan tersebut harus diajukan lengkap dengan gambar dan perhitungan sistem sambungan pengganti untuk diperiksa dan disetujui Konsultan Perencana Struktur (4 copy).
- c. **Tidak ada** perubahan biaya apapun akibat perubahan sistem sambungan yang diusulkan Pemborong dan Pemborong tetap mempunyai kewajiban untuk melaksanakan pekerjaan sesuai dengan Time Schedule semula.

5. Syarat-syarat Pelaksanaan Konstruksi Baja

- a. Gambar kerja (Shop Drawing).
Sebelum fabrikasi dimulai, Pemborong harus membuat gambar-gambar kerja yang diperlukan untuk diperiksa dan disetujui Direksi / Konsultan MK. Bilamana disetujui, pemborong dapat dimulai pekerjaan fabrikasinya.
- b. Pemeriksaan dan persetujuan Direksi / Konsultan MK atas gambar kerja tersebut hanyalah menyangkut segi kekuatan struktur saja seperti :
Ukuran-ukuran/dimensi-dimensi profil, ketebalan pelat-pelat, ukuran/jumlah baut/las, tebal pengelasan. Ketetapan ukuran-ukuran panjang, lebar, tinggi atau posisi dari

elemen-elemen konstruksi Baja yang berhubungan dengan erection tetap menjadi tanggung jawab Pembedong. Dengan kata lain walaupun semua gambar kerja telah disetujui Direksi / Konsultan MK, tidaklah berarti mengurangi atau membebaskan Pembedong dari tanggung jawab ketidaktepatan serta kemudahan dalam erection elemen-elemen konstruksi Baja.

- c. Pada gambar kerja harus sudah terlihat bagian-bagian tambahan yang diperlukan untuk keperluan montase serta cara-cara montase yang direncanakan.
- d. Fabrikasi dari elemen-elemen konstruksi Baja harus dilaksanakan oleh tukang-tukang yang berpengalaman dan diawasi mandor-mandor yang ahli dalam Konstruksi Baja.
- e. Pemotongan-pemotongan elemen-elemen harus dilaksanakan dengan rapi dan pemotongan besi harus dilakukan dengan alat pemotong atau gergaji besi. Pemotongan dengan mesin las atau api sama sekali tidak diperbolehkan.
- f. Pembedong harus memberikan Marking procedure (tanda-tanda atau kode) yang akan dipakai kepada Direksi / Konsultan MK untuk disetujui.
- g. Semua konstruksi Baja yang telah selesai difabrikasi harus dibedakan dan diberi kode dengan jelas sesuai bagian masing-masing agar dapat dipasang dengan mudah.
- h. Kode-kode tersebut ditulis dengan cat agar tidak mudah terhapus.
- i. Pelat-pelat sambungan dan lain-lain bagian elemen yang diperlukan untuk sambungan-sambungan di lapangan, harus dibaut/diikat sementara dulu pada masing-masing elemen dengan tetap diberi tanda-tanda.

6. Erection Schedule / Method

- a. Pembedong harus memberitahukan terlebih dahulu setiap akan ada pengiriman dari pabrik ke lapangan guna pengecekan Direksi / Konsultan MK. Direksi / Konsultan MK dapat menolak setiap pengiriman Baja dari Workshop apabila pengiriman tersebut tidak sesuai spesifikasi maupun modul yang disepakati.
- b. Penempatan elemen konstruksi Baja di lapangan harus di tempat yang kering / cukup terlindung sehingga tidak merusak elemen-elemen tersebut. Direksi / Konsultan MK berhak untuk menolak elemen-elemen konstruksi Baja yang rusak karena salah penempatan atau rusak.
- c. Erection elemen-elemen konstruksi Baja hanya boleh dilaksanakan setelah Pembedong mengajukan Erection Schedule / Method untuk disetujui oleh Direksi / Konsultan MK.
- d. Sebelum erection dimulai, Pembedong harus memeriksa kembali kedudukan angkur-angkur Baja dan memberitahukan kepada Direksi / Konsultan MK metode dan urutan pelaksanaan erection.
- e. Kegagalan dalam erection ini menjadi tanggung jawab Pembedong sepenuhnya.
- f. Semua pelat-pelat atau elemen yang rusak setelah difabrikasi, tidak akan diperbolehkan dipakai untuk erection.
- g. Untuk pekerjaan erection di lapangan, Pembedong harus menyediakan tenaga ahli dalam bidang Konstruksi Baja yang senantiasa mengawasi dan bertanggung jawab atas pekerjaan erection.

7. Anti Lendut

Secara umum Konstruksi Baja harus difabrikasi dengan memperhatikan anti lendut. Besarnya anti lendut adalah minimum sama dengan besarnya lendutan akibat beban selama pekerjaan konstruksi.

B.6 PEKERJAAN BEKISTING SISTEM

1. Lingkup Pekerjaan

bekisting sistem adalah bekisting yang mengalami perkembangan lebih lanjut kesebuah bekisting universal yang dengan segala kemungkinannya dapat digunakan pada berbagai macam bangunan

- 1) Pekerjaan Kolom, Balok dan Plat seluruh Struktur Bangunan
- 2) Termasuk Perbaikan dan leveling bekisting

2. Material Bekisting Sistem

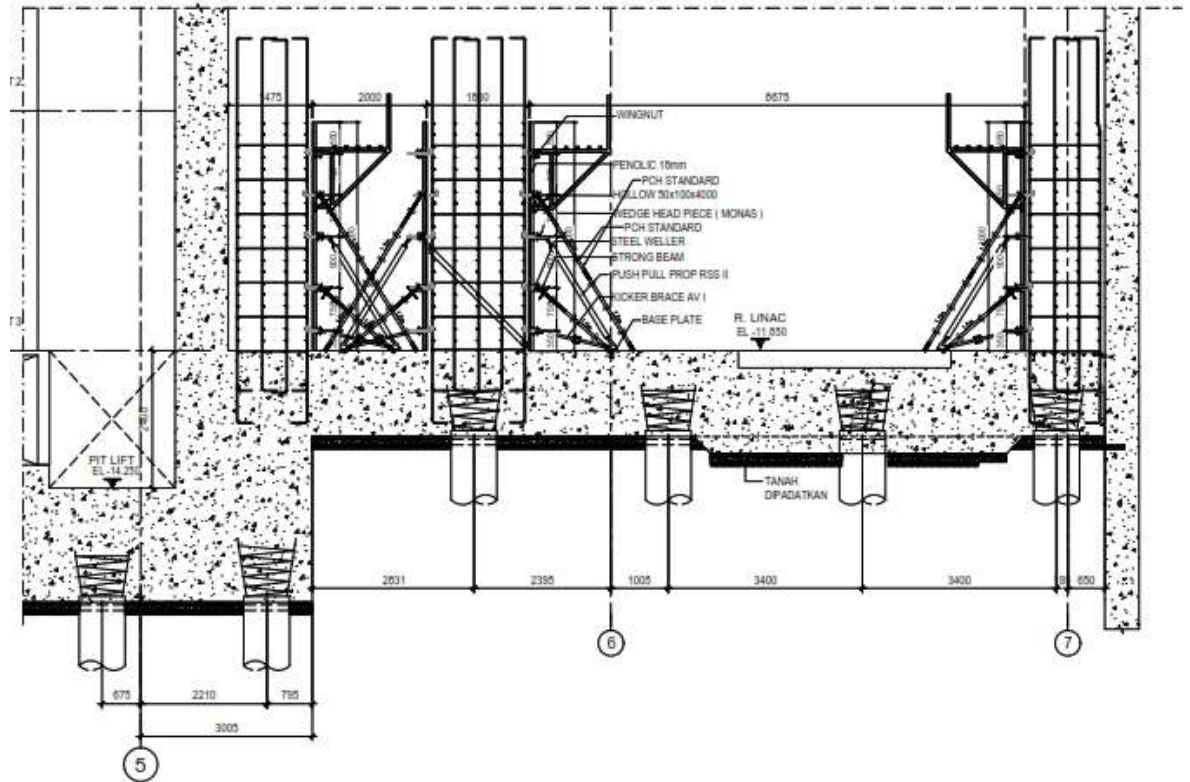
- a. Plywood phenolic 9,12,15 mm
- b. UNP 50.75
- c. Hollow 50.50
- d. Balok 6/12
- e. Double siku
- f. Tie rod T
- g. Suri Hollow
- h. Double wing
- i. Batang horisonta
- j. Batang vertikal
- k. Jack base
- l. U-head
- m. Sekur joint
- n. Direksi / Konsultan MK akan menolak material-material yang tidak memenuhi syarat-syarat tersebut di atas dan tidak diperkenankan untuk difabrikasi.

3. Perubahan Sistem Sambungan

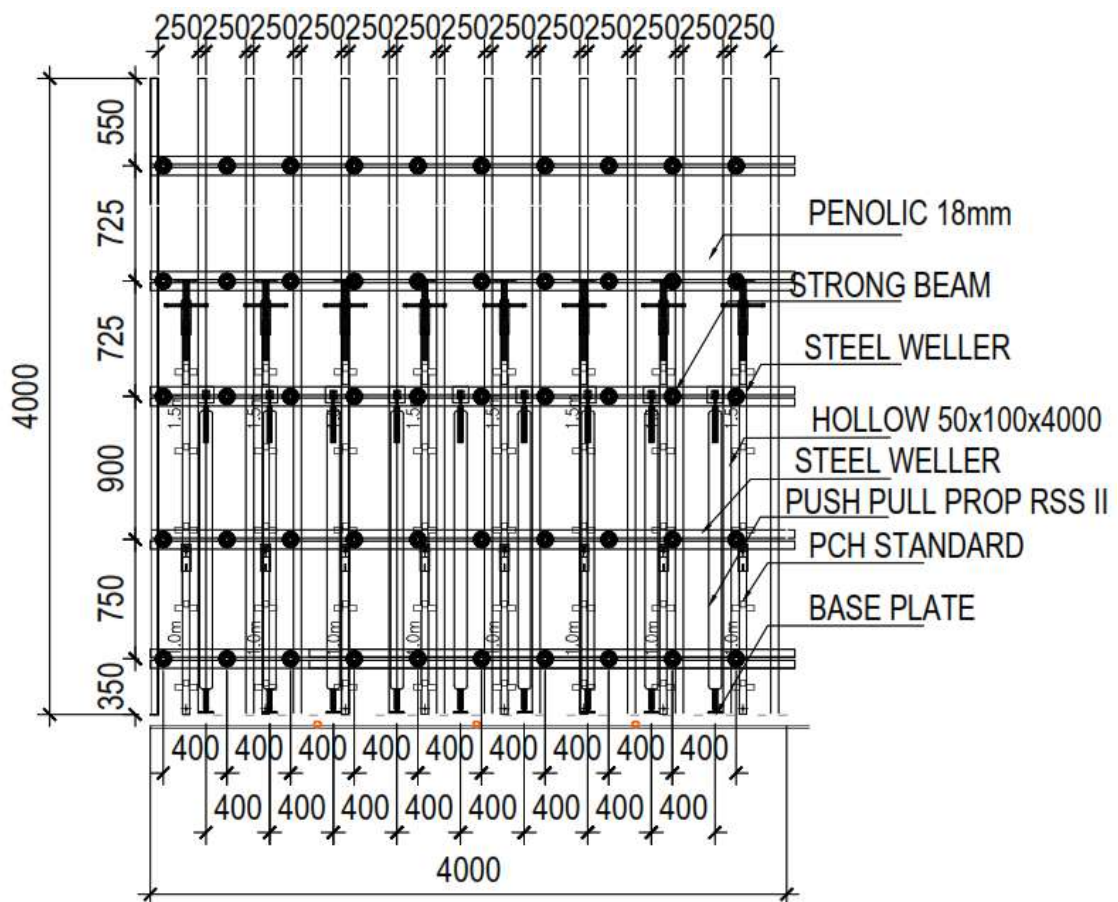
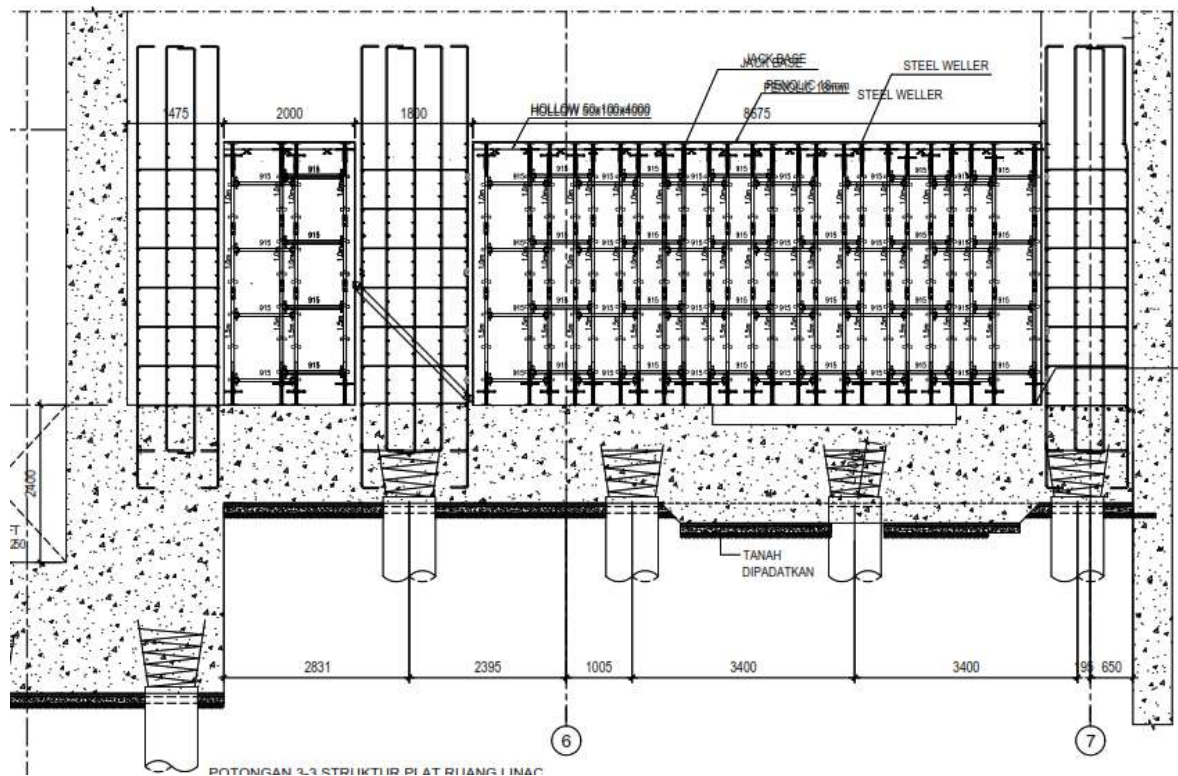
- d. Apabila Pemborong berpendapat untuk lebih memudahkan pelaksanaan atau erection atau alasan lainnya, maka Pemborong dimungkinkan untuk mengajukan usulan sistem sambungan lain yang tidak sama dengan Gambar rencana.
- e. Usulan sistem sambungan tersebut harus diajukan lengkap dengan gambar dan perhitungan sistem sambungan pengganti untuk diperiksa dan disetujui Konsultan MK.
- f. **Tidak ada** perubahan biaya apapun akibat perubahan sistem sambungan yang diusulkan Pemborong dan Pemborong tetap mempunyai kewajiban untuk melaksanakan pekerjaan sesuai dengan Time Schedule semula.

1. Metode bekisting system khusus beton antiradiasi

- g. Apabila Pemborong berpendapat untuk lebih memudahkan pelaksanaan atau erection atau alasan lainnya, maka Pemborong dimungkinkan untuk mengajukan usulan sistem sambungan lain yang tidak sama dengan Gambar rencana.



RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT
 Belanja Modal Bangunan Gedung Kantor (BLUD) - Pembangunan Bunker LINAC
 RSUD dr ADHYATMA, MPH PROVINSI JAWA TENGAH



PROGRAM JAMINAN KUALITAS UNTUK BANGUNAN LINAC

1. PENDAHULUAN

Program Jaminan Kualitas ini dibuat untuk memenuhi persyaratan **Ijin Konstruksi Bangunan Radioterapi** sesuai Peraturan **Kepala Bapeten no. : 3 Tahun 2013, tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Radioterapi.**

Maka batasan bahan yang dapat menahan paparan radiasi, densitas bahannya minimal sebagai berikut, jika memakai bahan ;

- 1, adonan beton, mutu densitas min. 2,35 gram/cm³
- 2, lembaran besi baja (Fe), mempunyai densitas min. 7,84 gram/cm³
- 3, lembaran timah hitam (Pb), mempunyai densitas min. 11,34 gram/cm³

Adapun pengujian atas efektifitas bahan dinding/ atap/ pintu penahan radiasi, dilakukan setelah dipasanganya alat sumber radiasinya, dimana **uji kebocoran tersebut akan dilakukan oleh RSUD, Supplier Alat dan Bapeten.**

2, **PERSYARATAN BAHAN**

1. Khusus dinding & atap pada ruang Radioterapi eksternal, memakai **beton** dengan mutu **densitas 2,35 gr/cm³**, densitas disini bukanlah berat jenis (BD) perbandingan antara berat dan volume, tapi merupakan kepadatan (homogeunitas) secara merata pada seluruh lapisan dinding/ atap betonnya.
2. Beton yang digunakan untuk struktur bangunan ini menggunakan produksi **ready mix** (batching plan), dengan mutu beton setara dengan **K.350-K.500**, untuk memenuhi densitas yang disyaratkan, hal tersebut harus dilakukan dengan uji laboratorium (mix design), untuk mengetahui susunan aggregate nya yang secara maksimal dapat memenuhi densitas dimaksud..
3. Bila dinding/ atap/ pintu penahan radiasi, memakai **besi baja hitam (Fe)**, harus memenuhi standar mutu **densitas 7,84 gr/cm³**, densitas disini bukanlah berat jenis (BD) perbandingan berat dan volume, tapi merupakan kepadatan (homogeunitas) secara merata pada seluruh lapisan bahan penahan radiasi dimaksud.
4. Bila dinding/ atap/ pintu penahan radiasi, memakai **timah hitam (Pb)**, harus memenuhi standar mutu **densitas 11,55 gr/cm³**, densitas disini bukanlah berat jenis (BD) perbandingan berat dan volume, tapi merupakan kepadatan (homogeunitas) secara merata pada seluruh lapisan bahan penahan paparan radiasi dimaksud.
5. **Baja tulangan** yang dipergunakan untuk seluruh struktur atas bangunan ini adalah menggunakan mutu, sebagai berikut :
 - Mutu baja tulangan s/d diameter 12 mm adalah BJTD 24, baja polos
 - Mutu baja tulangan diameter 13 mm keatas adalah BJTD 32, baja ulir
6. **Bekisting** untuk seluruh struktur bangunan ini harus memakai sistem knock down. Untuk daerah-daerah yang tidak bisa memakai knock down, dipakai multiplex tebal minimum **18 mm** dan diberi lapisan minyak/ olie. Bekisting dari multiplex tersebut harus diperkuat dengan rangka kayu 5/7 - 6/12, agar panel bekesting mendapatkan kekuatan dan kekakuan yang sempurna..
7. **Khusus Bekisting dinding**, perkuatannya harus menggunakan sistem terod (angker) dengan memakai besi beton ulir minimal **d.16 mm**, untuk mengikat panel bekesting sisi dalam dengan sisi luar, dengan jarak **tiap 60-120 cm** untuk arah mendatar, dan jarak **100-120 cm** untuk arah tegak. Penguat (angker) besi beton tersebut harus bebas dari lapisan apapun, dan besi beton tersebut tetap tertanam didalam dinding beton, serta tidak dibenarkan ada lobang pada dinding/ atap maupun pintu, kecuali untuk sparing kabel..
8. **Perancah** & tiang penyanggah bekisting memakai **pipa besi/ scaffolding** yang kokoh dan mampu menahan beban minimal 10 ton..
9. **Penyambungan pada beton**, beton lama atau yang karena pengecorannya berhenti lebih dari 2 jam, dimana seharusnya dicor secara menerus sampai

selesai, untuk mendapatkan standar mutu densitas yang disyaratkan dan sistem struktur yang kokoh, beton lama harus dilapisi dengan additives bonding agent saat pengecoran beton baru. dan cara pemakaian bonding additives harus sesuai petunjuk teknis dari produsennya.

10. **Pemberhentian pengecoran beton** dinding ditengah jalan / belum sampai atap, harus berhenti dengan posisi miring 45° dengan arah berlawanan dari datangnya paparan radiasi alat radioterapi yang dipasang (isocenter)..
11. **Admixture/ additives beton** disyaratkan apabila untuk meningkatkan daya densitas beton, atau dan bila keadaan memaksa, dipakai untuk mempercepat pengerasan beton, **tidak boleh** mengurangi mutu betonnya. Penggunaan jenis, metode pemakaian dan jumlah bahan admixture, harus mendapat persetujuan Pengawas, pelaksanaannya sesuai petunjuk dari Produsennya.
12. **Pemakaian lembaran besi baja (Fe)**, sebagai penahan radiasi menggunakan lembaran baja hitam dengan tebal minimal tebal 10 mm, pada sisi yang akan disambung harus dibuat pingulan dengan sudut 45° setebal minimal separuh dari tebal bajanya, untuk masuknya bahan pengisi las..
13. **Penyambungan lembaran Fe** harus dengan las listrik, tebal las minimal rata permukaan bajanya dan menutup seluruh permukaan pingulan sudut kedua permukaan lembaran baja yang disambung, sebelum dilakukan pengelasan tersebut, lembaran baja **diperkuat dengan angker besi** minimal d.16 mm dengan jarak tiap 600 mm.
14. **Pemasangan lembaran Fe** harus dipasang secara berselingan minimal **selisih 100 mm**, baik arah mendatar maupun arah tegak, pada dasarnya tidak diperkenankan adanya sambungan yang berada pada satu arah/ garis dari sambungan atas dan dibawahnya.
15. **Pemakaian lembaran timah hitam (Pb)**, sebagai penahan radiasi menggunakan lembaran timah hitam dengan tebal minimal tebal 1 mm.
16. **Penyambungan lembaran Pb** harus dengan paku/ kawat tahan karat atau lem khusus, harus dipasang secara berselingan minimal **selisih 20 mm**, pada dasarnya tidak diperkenankan ada sambungan yang berada pada satu arah/ garis dari sambungan atas dan dibawahnya.
17. **Pemasangan, lembaran Pb** dipasang pada plywood tebal 9 mm dengan lem khusus/ paku/ kawat tahan karat, secara berselingan minimal **selisih 20 mm** antara lembaran atas dan dibawahnya, akhir dari pemasangan lembaran Pb ditutup ditutup dengan **lembaran baja stainless** tebal sesuai persyaratan..

4. PERSYARATAN PELAKSANAAN PEK. BETON

Pekerjaan Penahan Radiasi akan dapat memenuhi syarat yang ditentukan tergantung **dari 2 hal**, yaitu : pertama bentuk dan ukurannya sesuai yang ditentukan, kedua mutu bahannya memenuhi densitas yang disyaratkan.

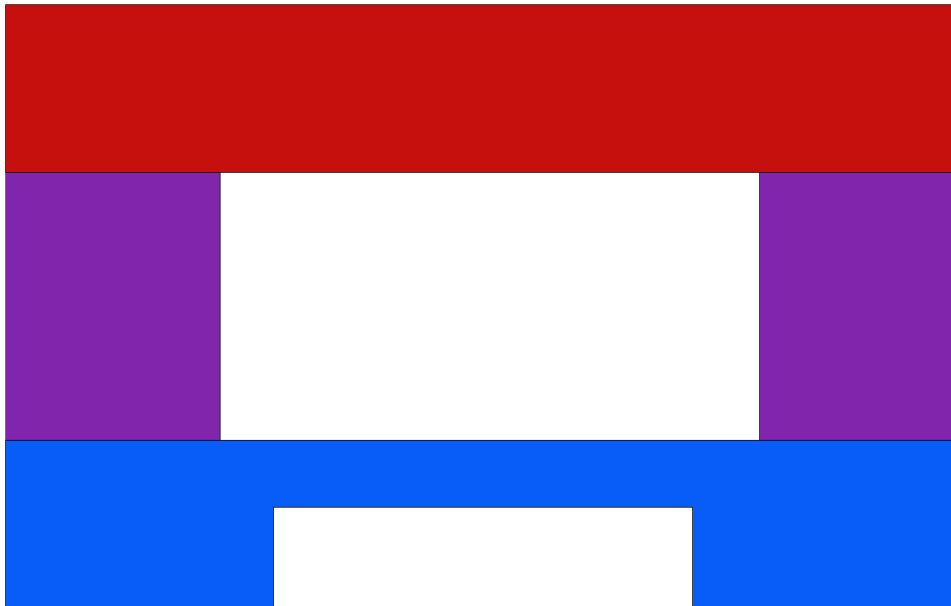
Dinding/ Atap Penahan Radiasi yang memakai bahan **beton** harus memenuhi mutu densitas **2,35 gram/ cm³**, agar dapat mencapai syarat mutu tersebut, sangat tergantung dari **3 tahapan pekerjaan**, yaitu :

- **Tahap kesatu**, tahap mempersiapkan pekerjaan, seperti melakukan **mix design (1)**, dan adanya pernyataan dari readymix bersedia mengirim beton jadi untuk memenuhi target pengeoran dalam satu waktu pengeoran beton, dengan selang waktu maksimal 60 menit, dan kesiapan alat pengaduk beton vibrator minimal **8 -10 unit**, tenaga kerja siap minimal **2 shift kerja**, dan konstruksi perancah **yang kokoh** dan mampu menahan beban 5-10 ton/m²
- **Tahap kedua**, tahap pelaksanaan cor beton dinding dan atap harus dilakukan secara **menerus** tidak boleh ada waktu berhenti (sambungan dingin), bila berhenti lebih dari 2 jam, untuk memulainya lagi harus diberi lapisan “addibon/ lainnya” dengan ijin Pengawas, setiap adukan beton readymix/ 5m³, Kontraktor wajib mengadakan **min.1 benda uji & test beton (2)**.
- **Tahap ketiga**, tahap selesai pengecoran beton adalah merupakan tahap menentukan pencapaian mutu densitas beton, **masa pemeliharaan** beton dinding & atap selama 4 minggu/ **28 hari**, dilakukan dengan berkelanjutan dan terpadu (tahap ke 1-2-3), karena keretakan rambut pada beton terjadi justru pada saat masa pemeliharaan, dengan alat terapi yang terpasang akan diadakan **uji kebocoran oleh Bapeten (3)**.
- Bila dalam uji kebocoran Kontraktor **gagal** mencapai mutu densitas 2,35 gram/cm³ secara merata pada seluruh permukaan beton dinding dan atap penahan radiasi, maka kepada Kontraktor **wajib memperbaikinya sampai disetujui dan diterima oleh Bapeten**, dengan biaya dari Kontraktor **(4)**.
- Selama pelaksanaan pekerjaan, Kontraktor tidak boleh mengganggu kelancaran **layanan Rumah Sakit**, untuk ini wajib mengadakan koordinasi dengan pihak Rumah Sakit, untuk pekerjaan cor beton bangunan terapi, mengingat volumenya yang besar dan agar temperatur beton tetap kondusif dengan sekitarnya, disarankan Kontraktor **kerja malam hari**.
- Untuk pekerjaan yang terkait dengan pemasangan alat terapi, seperti pondasi baseplate, saluran kabel (floorduct), sparing AC/ listrik/ dll, termasuk pemasangan titik lampu dan stopkontak, **harus mengadakan koordinasi dengan Supplier Alat Radioterapinya**.

TAHAPAN PEKERJAAN PENGECORAN BETON

- Untuk pekerjaan pelaksanaan Bangunan Linac dan Bangunan Cobalt dilaksanakan secara **bersamaan dalam satu waktu**.
- Pekerjaan betonnya sesuai fungsinya, terbagi dalam **3 bagian pekerjaan**, yaitu : Pekerjaan Pondasi + Lantai Beton, Pekerjaan Dinding Beton, dan ketiga Pekerjaan Atap Beton.

PENTAHAPAN : PELAKSANAAN KONSTRUKSI BUNKER LINAC



- Pekerjaan Dinding Beton mengingat volumenya yang besar lk.1.000 m³ dan tebalnya ada yang 330 cm, untuk memenuhi densitas seperti yang disyaratkan, maka Pengecoran Beton dibagi dalam **3 tahap pengecoran**, seperti tertera dalam gambar diatas, yaitu :
 1. Pengecoran Pondasi (biru)
 2. Ruang Linac (ungu),
 3. Atap beton Linac (merah)

5. PERSYARATAN BAHAN BETON

1. Semen

Persyaratan Umum :

- Semua semen harus Portland Cement yang disesuaikan dengan persyaratan dalam Peraturan Portland Cement Indonesia NI-8 atau ASTM C-150 Type 1 atau standard Inggris (British Standard).
- Mutu semen yang memenuhi syarat dan dapat dipakai adalah yang memenuhi persyaratan NI-8, pemilihan salah satu merk semen adalah mengikat dan dipakai untuk seluruh pekerjaan.
- Penyimpanan semen sebelum digunakan harus terlindung dari pengaruh cuaca sepanjang waktu dan pelaksanaannya harus terangkat dari lantai untuk menghindarkan kelembaban.

Pemeriksaan :

- Pengawas dapat memeriksa semen yang disimpan dalam gudang pada setiap waktu sebelum dipergunakan.
- Kontraktor harus bersedia untuk memberi bantuan yang dibutuhkan oleh Pengawas untuk pengambilan contoh-contoh tersebut.
- Semen yang tidak dapat diterima, tidak boleh dipergunakan atau diafkir. Jika semen yang dinyatakan tidak memuaskan tersebut telah dipergunakan untuk beton, maka beton tersebut dapat dibongkar dan diganti dengan memakai semen yang telah disetujui atas beban Kontraktor.
- Kontraktor harus menyediakan semua semen-semen dan beton yang dibutuhkan untuk pemeriksaan atas biaya Kontraktor.

Tempat Penyimpanan :

- Kontraktor harus menyediakan tempat penyimpanan yang sesuai untuk semen dan harus dilindungi dengan cermat terhadap kelembaban udara. Tempat penyimpanan tersebut juga harus sedemikian rupa agar mudah waktu pengambilan.
- Semen dalam Zak tidak boleh ditumpuk lebih tinggi dari 2 meter.
- Untuk mencegah semen dalam zak disimpan terlalu lama sesudah penerimaan, Kontraktor hendaknya mempergunakan semen menurut urutan tanggal penerimaan.
- Kontraktor harus menyediakan penjaga yang cakap untuk mengawasi gudang-gudang semen dan mengadakan catatan-catatan yang cocok dari penerimaan dalam pemakaian semen seluruhnya.

2. Pasir dan Kerikil

- Kontraktor harus mengangkut, membongkar, mengerjakan dan menimbun semua pasir dan kerikil.
- Tempat dan pengaturan dari semua daerah penimbunan harus mendapat persetujuan Pengawas/ MK.
- Kontraktor harus membersihkan bahkan memperbaiki saluran buangan disemua tempat penimbunan dan harus mengatur semua pekerjaan penimbunan pasir dan kerikil sedemikian rupa sehingga timbulnya pemisahan dan pencampuran antara pasir dan kerikil akan dapat dihindari dan bahan yang ditimbun tidak akan tercampur tanah atau bahan lain pada waktu ada banjir atau air rembesan.
- Kontraktor diminta untuk menanggung sendiri segala biaya untuk mengolahan kembali pasir dan kerikil yang kotor karena timbunan yang tidak sempurna dan lalai dalam menjaga kebersihannya.
- Pasir dan kerikil tidak boleh dipindah-pindah dari timbunan, kecuali bila diperlukan untuk meratakan pengiriman bahan berikutnya.

a. Agregat Halus (Pasir)

- Jenis pasir yang dipakai untuk pekerjaan bangunan ini adalah pasir alam yaitu pasir yang dihasilkan dari sungai atau pasir alam lain yang didapat dengan persetujuan Pengawas/ MK.
- Pasir halus berbutir tajam, keras, bersih dan bebas dari gumpalan-gumpalan kecil dan lunak dari tanah liat, mika dan hal-hal yang merugikan dan merusak, jumlah prosentase dari segala macam substansi yang merugikan beratnya tidak boleh lebih dari 5% berat pasir.
- Ukuran pasir harus sesuai dengan standard Indonesia untuk beton atau dengan ketentuan sebagai berikut : sisa di atas ayakan 4 mm minimal harus 2% berat ; sisa diatas ayakan 2 mm minimal 10% berat ; sisa diatas ayakan 0,25 mm harus berkisar antara 80% - 90 % berat.
- Persetujuan untuk sumber-sumber pasir alam tidak dimaksudkan sebagai persetujuan dasar (pokok) untuk semua bahan yang diambil dari sumber tersebut. Kontraktor harus bertanggung jawab atas kualitas tiap jenis dari semua bahan yang dipakai dalam pekerjaan.

b. Agregat Kasar (kerikil)

- Agregat kasar harus didapat dari sumber yang telah disetujui, dapat berupa kerikil sebagai hasil disintegrasi alami dari batu-

batuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari pemecahan batu.

- Kebersihan dan Mutu
- Agregat kasar harus bersih dan bebas dari bagian-bagian yang halus, mudah pecah, tipis atau yang panjang-panjang, bersih dari alkali, bahan-bahan organis atau dari substansi yang merusak dalam jumlah yang merugikan. Besarnya persentase dari semua substansi yang merusak tidak boleh mencapai 3% (tiga) persen dalam beratnya. Agregat kasar harus berbentuk baik, keras, padat, kekal dan tidak berpori-pori. Apabila kadar lumpur melampaui 1 %, maka agregat kasar harus dicuci.
- Gradasi
Agregat kasar harus bergradasi baik dengan ukuran butir berada antara 5 mm sampai 25 mm dan harus memenuhi syarat-syarat berikut :
 - sisa diatas ayakan 31,5 mm harus 6 % berat
 - sisa diatas ayakan 4 mm, harus berkisar antara 90 % dan 98 % berat
 - selisih antara sisa-sisa kumulatif diatas dua ayakan yang berurutan, adalah maksimum 60% dan minimum 10% berat.
 - Harus menyesuaikan dengan semua ketentuan-ketentuan yang terdapat didalam PB 1989

3. Air

Air yang dipakai untuk semua pekerjaan beton, spesi/mortar dan spesi injeksi harus bebas dari lumpur, minyak, asam, bahan organik basah, garam dan kotoran-kotoran lainnya dalam jumlah yang dapat merusak. Dalam hal ini sebaiknya dipakai air bersih yang dapat diminum.

Air tersebut harus diuji di Laboratorium pengujian yang ditetapkan oleh Pengawas/ MK untuk menetapkan sesuai tidaknya dengan ketentuan-ketentuan yang ada di dalam PB untuk bahan campuran beton.

4. Baja Tulangan

- Semua baja tulangan beton harus baru, mutu dan ukuran sesuai dengan Designation A-15, dan harus disetujui oleh Pengawas/ MK
- Baja tulangan beton sebelum dipasang, harus bersih dari serpih-serpih, karat, minyak, gemuk dan zat kimia lainnya yang dapat merusak atau mengurangi daya lekat antara baja tulangan dengan beton.

- Untuk pembuatan tulangan batang-batang yang lurus atau yang dibengkokkan, sambungan kait-kait dan pembuatan sengkang disesuaikan dengan persyaratan yang tercantum dalam PBI, kecuali ada ketentuan lain dari perencanaan.

6. PERSYARATAN PEKERJAAN BETON

1. Kelas dan Mutu Beton

- Kelas dan mutu dari beton harus sesuai dengan standard Peraturan beton Indonesia. Bilamana tidak ditentukan lain kuat tekan dari beton adalah selalu kekuatan tekan hancur dari contoh kubus yang bersisi 15 ($\pm 0,06$) cm diuji pada umur 28 hari.
- Kriteria untuk menentukan mutu beton adalah persyaratan bahwa hasil pengujian benda-benda uji harus memberikan hasil δ bk yang lebih besar dari yang ditentukan di dalam PBI .

2. Komposisi Campuran Beton

- Beton harus dibentuk dari semen portland, pasir, kerikil dan air seperti yang ditentukan sebelumnya. Bahan beton dicampur dalam perbandingan yang serasi dan diolah sebaik-baiknya sampai pada kekentalan yang baik/tepat.
- Untuk mendapatkan mutu beton yang sesuai dengan yang ditentukan dalam spesifikasi ini, harus dipakai “campuran yang direncanakan” (**mix design**). Campuran yang direncanakan dihasilkan dari percobaan-percobaan campuran yang memenuhi kekuatan karakteristik yang disyaratkan. Banyaknya semen untuk **tiap m³ beton minimal harus 400 kg**.
- Ukuran maksimal dari agregat kasar dalam beton untuk setiap bagian pekerjaan tidak boleh melampaui ukuran yang ditetapkan dalam persyaratan bahan beton, ukuran mana ditetapkan sepraktis mungkin sehingga tercapai pengecoran yang tepat dan memuaskan.
- Perbandingan antara bahan-bahan pembentuk beton yang dipakai untuk berbagai mutu, harus ditetapkan dari waktu ke waktu selama berjalannya pekerjaan, demikian juga pemeriksaan terhadap agregat beton yang dihasilkan.
- Perbandingan campuran dan faktor air semen yang tepat akan ditetapkan atas dasar beton yang dihasilkan yang mempunyai kepadatan yang tepat, kekedapan, keawetan, dan kekuatan yang dikehendaki.
- Kekentalan (konsistensi) adukan beton untuk bagian-bagian konstruksi beton, harus disesuaikan dengan jenis konstruksi yang bersangkutan, cara pengangkutan adukan beton dan cara pemadatannya. Kekentalan adukan beton antara lai, ditentukan oleh faktor air semen.

- Agar dihasilkan suatu konstruksi beton yang sesuai dengan yang direncanakan, maka faktor air semen ditentukan sebagai berikut :

Type Struktur	Faktor Air Semen Maksimum
Kolom Balok, Pelat Lantai, Tangga Shearwall, Listplank/parapet	0,60
Pelat Atap, Tempat-tempat yang basah	0,55

- Untuk lebih mempermudah dalam pengerjaan beton dan dapat dihasilkan mutu yang direncanakan, maka untuk konstruksi beton dengan faktor air semen maksimum 0,55 harus memakai *Plasticizier* sebagai bahan additive. Pemakaian bahan additive harus mendapat persetujuan dari Pengawas.

3. Pengujian Konsistensi Beton dan Benda-benda Uji Beton

- Banyaknya air yang dipakai untuk beton harus diatur menurut keperluan untuk menjamin beton dengan konsistensi yang baik dan untuk menyesuaikan variasi kandungan lembab atau gradasi (perbutiran) dari agregat waktu masuk dalam mesin pengaduk (mixer). Penambahan air untuk mencairkan kembali beton padat hasil pengadukan yang terlalu lama atau yang menjadi kering sebelum dipasang sama sekali tidak diperkenankan..
- Nilai slump dari beton (pengujian kerucut slump) memenuhi ketentuan :

Type Struktur	Slump	
	Minimum	Maksimum
Struktur bawah tanah	2.5	9.0
Pelat, Shearwall, kolom, balok	7.5	15

- Kekuatan tekan dari beton ditetapkan oleh Pengawas/ MK, melalui pengujian biasa dengan kubus 15 x 15 cm dibuat dan diuji sesuai dengan NI-1 PBI . Kontraktor harus menyediakan fasilitas yang diperlukan untuk mengerjakan contoh-contoh pemeriksaan yang representatif.

4. Baja Tulangan

- Baja tulangan beton harus dibengkok/dibentuk dengan teliti sesuai dengan bentuk dan ukuran-ukuran yang tertera pada gambar-gambar konstruksi Baja Tulangan beton tidak boleh diluruskan atau dibengkokkan kembali dengan cara yang dapat merusak bahannya. Batang dengan bengkokan yang tidak ditunjukkan dalam gambar tidak boleh dipakai..

- Besi beton harus dipasang dengan teliti sesuai dengan gambar rencana untuk menempatkan tulangan tetap tepat ditempatnya, maka tulangan harus diikat kuat dengan kawat beton (bindraat) dengan bantalan blok-blok beton cetak (beton decking) atau kursi-kursi besi/cakar ayam perenggang. Dalam segala hal untuk besi beton yang horizontal harus digunakan penunjang yang tepat, sehingga tidak akan ada batang yang turun.
- Jarak bersih terkecil antara batang yang paralel apabila tidak ditentukan dalam gambar rencana, minimal harus 1,5 kali ukuran terbesar dari agregat kasar dan harus memberikan kesempatan masuknya alat penggetar beton.
- Pada dasarnya jumlah luas tulangan harus sesuai dengan gambar dan perhitungan. Apabila dipakai dimensi tulangan yang berbeda dengan gambar, maka yang menentukan adalah luas tulangan, dalam hal ini kontraktor diwajibkan meminta persetujuan terlebih dahulu.

5. Selimut Beton

Penempatan besi beton di dalam cetakan tidak boleh menyinggung dinding atau dasar cetakan, serta harus mempunyai jarak tetap untuk setiap bagian konstruksi. Apabila tidak ditentukan di dalam gambar rencana, maka tebal selimut beton untuk satu sisi pada masing-masing konstruksi adalah :

<i>Lokasi/Type Struktur</i>	<i>Selimut beton</i>
Beton yang berhubungan dengan tanah tanpa acuan	7.5 cm
Beton yang berhubungan dengan tanah dengan acuan	5 cm
Kolom :	
• Tulangan Utama	4 cm
• Sengkang	2.5 cm
Shearwall	2.5 cm > Dia. Tulangan
Balok:	
• Tulangan Utama	2.5 cm
• Sengkang	1.5 cm
Pelat:	
• Tulangan Utama	1.5 cm
• Tulangan Pembagi	1.0 cm
Pada pengakhiran tulangan	2.5 cm > 2 xDia. Tulangan

6. Sambungan Baja Tulangan

Jika diperlukan untuk menyambung tulangan pada tempat-tempat lain dari yang ditunjukkan pada gambar-gambar, bentuk dari sambungan harus disetujui. Overlap pada sambungan-sambungan tulangan minimal harus 40 kali diameter

batang, kecuali jika telah ditetapkan secara pasti di dalam gambar untuk mendapat persetujuan Pengawas/ MK.

7. Suhu

- Suhu beton sewaktu dituang tidak boleh lebih dari 32°C dan tidak kurang dari 4,5°C.
- Bila suhu dari beton yang ditaruh berada antara 27°C dan 32°C, beton harus diaduk ditempat pekerjaan untuk kemudian langsung dicor.
- Bila beton dicor pada waktu iklim sedemikian rupa sehingga suhu dari beton melebihi 32°C, sebagaimana yang ditetapkan Kontraktor harus mengambil langkah-langkah yang efektif, umpamanya mendinginkan agregat, mencampur dengan es batu dan pengecor pada waktu malam hari bila perlu, mempertahankan suhu beton, untuk dicor pada suhu dibawah 32°C.

8. Cetakan (Bekisting)

- Cetakan harus sesuai dengan bentuk dan ukuran yang diinginkan pada gambar rencana.
- Bahan yang dipakai untuk cetakan harus mendapatkan persetujuan dari Pengawas/ MK sebelum pembuatan cetakan dimulai, tetapi persetujuan yang demikian tidak akan mengurangi tanggung jawab Kontraktor terhadap keserasian bentuk maupun terhadap perlunya perbaikan kerusakan-kerusakan, yang mungkin dapat timbul waktu pemakaian.
- Bentuk, ukuran, profil, pola, naad dan peil yang tercantum dalam Gambar kerja adalah hasil jadi/selesai, bila tidak sesuai Kontraktor harus segera membongkar dan memperbaiki kembali tanpa mengurangi mutu yang disyaratkan. Biaya untuk hal ini adalah tanggung jawab Kontraktor, dan tidak dapat diajukan sebagai pekerjaan tambah.
- Pelaksanaan sambungan seperti pemasangan klos, baut. Plat penggantung, angker, dynablot, fisher, sekrup paku dan lem perekat harus rapi dan sempurna, tidak diperkenankan mengotori bidang-bidang tampak. Khusus pada permukaan bidang tampak/exposed tidak diperkenankan dipasang dengan cara memaku, tetapi harus disekrup atau cara lain yang disetujui. Lubang sekrup terlebih dahulu dibuat dengan bor. Kepala sekrup harus tertanam, kemudian lubang ditutup kembali dengan kayu sejenis yang dilem dengan lem kayu sesuai persyaratan kemudian dirtakan dengan ampelas halus sehingga permukaannya rata dan halus serta tidak tampak bekas penutupan lubang.
- Hasil akhir dari pemasangan harus rata, lurus dan tidak melampaui toleransi kerataan 0,05 cm setiap 2m²

9. Pengecoran

- Segera sebelum pengecoran beton, semua permukaan pada **tempat pengecoran beton (cetakan) harus bersih** dari air yang tergenang reruntuhan atau bahan lepas. Permukaan bekisting dengan bahan-bahan yang menyerap pada tempat-tempat yang akan dicor, harus dibasahi dengan merata sehingga kelembaban dari beton yang baru dicor tidak akan diserap.
- Permukaan-permukaan beton yang telah dicor lebih dahulu, dimana akan dicor baru, **harus bersih dan lembab** ketika dicor dengan beton baru. Pada sambungan pengecoran ini harus dipakai perekat beton yang disetujui.
- **Semua kotoran**, beton-beton yang mengelupas atau rusak atau bahan-bahan asing yang menutupinya harus dibersihkan dan dibuang, semua genangan air harus dibuang dari permukaan beton lama sebelum beton baru dicor.
- Perlu diperhatikan **letak/jarak/sudut utk setiap penghentian pengecoran** yang akan masih berlanjut, terhadap sistem struktur/penulangan yang ada.
- Dalam semua hal, beton yang akan dicor harus diusahakan agar pengangkutan **ketempat posisi terakhir sependek mungkin**, sehingga pada waktu pengecoran tidak mengakibatkan pemisahan antara kerikil dan spesinya. Pemisahan yang berlebihan dari agregat kasar dalam beton yang akan disebabkan jatuh bebas, atau bertumpuk dengan baja-baja tulangan, tidak diijinkan. Kalau diperkirakan pemisahan yang demikian itu mungkin akan terjadi, kontraktor harus mempersiapkan alat yang cocok untuk mengontrol jatuhnya beton.
- Pengecoran beton tidak boleh dijatuhkan **lebih tinggi dari 2 meter**, semua penuangan beton harus selalu lapis-perlapis horizontal dan tebalnya tidak lebih dari 50 cm..
- Pengecoran beton tidak diperkenankan **selama hujan** atau lama sedemikian rupa sehingga spesi/mortel terpisah dari agregat kasar. Selain hujan, air semen atau spesi yang hanyut terhampar harus dibuang dan diganti sebelum pekerjaan dilanjutkan.

10. Pemadatan

- **Setiap lapisan beton harus dipadatkan sampai ton**, sehingga bebas dari kantong-kantong kerikil, dan menutup rapat-rapat semua permukaan dari cetakan dan material yang diletakkan, dan menghasilkan densitas yang disyaratkan, yaitu beton **densitas 2,35 ton/m³**.
- Dalam pemadatan setiap lapisan dari beton, kepala alat penggetar (vibrator) harus dapat menembus dan menggetarkan kembali beton pada bagian atas dari lapisan yang terlatak di bawah, lamanya penggetaran tidak boleh menyebabkan berpisahanya bahan beton dengan airnya.

- **Semua beton harus dipadatkan dengan alat penggetar type imersion** beroperasi dengan kecepatan paling sedikit **3.000 putaran per menit** ketika dibenamkan dalam beton.

11. Waktu dan Cara-cara Pembukaan Cetakan/ Bekesting

- Waktu dan cara pembukaan dan pemindahan cetakan harus mengikuti petunjuk, beton yang masih muda tidak diijinkan untuk dibebani.
- Segera sesudah cetakan-cetakan dibuka, permukaan beton harus diperiksa dengan hati-hati dan permukaan-permukaan yang tidak beraturan harus segera diperbaiki sampai disetujui.
- Waktu untuk melepas acuan dan perancah tergantung dari cuaca, metoda pemeliharaan beton, kekuatan beton, tipe dari struktur dan beban rencana. Dalam segala hal, waktu untuk melepas acuan dan perancah (jika struktur tanpa dibebani) tidak boleh kurang dari :

<i>Unsur Struktur</i>	<i>Waktu melepas Bekisting</i>
Bekesting dinding , kolom	14 hari
Bekesting Pelat, atap	21 hari
Bekesting Balok (acuan saja)	21 hari
Perancah pelat atap	28 hari
Perancah balok dan flat slof	21 hari
Perancah kantilever	28 hari

12. Perawatan Beton (Curing, beton ruang radioterapi)

- Semua beton harus dirawat (cured) dengan air/ media lain yang disetujui, perawatan bagaimana yang harus digunakan pada bagian-bagian pekerjaan.
- Beton yang dirawat (cured) dengan air harus tetap basah paling sedikit **28 hari** terus menerus segera sesudah beton cukup keras untuk mencegah kerusakan, dengan cara menutupnya dengan **bahan yang dibasahi air**/ dengan pancaran air yang merata kesuluruh permukaan betonnya.
- Penyiraman mekanis, atau cara-cara yang dibasahi yang akan menjaga agar permukaan selalu basah. Air yang digunakan dalam perawatan (curing) harus memenuhi spesifikasi-spesifikasi air untuk campuran beton...

13. Perlindungan (Protection)

- Kontraktor harus melindungi semua beton terhadap segala kerusakan sebelum penerimaan terakhir oleh Pengawas/ Pemberi Kerja.
- Permukaan beton yang terbuka harus dilindungi terhadap sinar matahari yang langsung, paling sedikit **28 hari** sesudah penngecoran.

- Perlindungan semacam itu harus dibuat secepatnya setelah pengecoran dilaksanakan.

14. Finishing Beton

- **Permukaan yang kelihatan**

Beton yang permukaannya kelihatan (expose) harus difinish dengan adukan. Lubang-lubang yang terjadi pada beton harus diisi dengan adukan. Untuk dinding penahan tanah, lubang pengikat acuan tidak diperkenankan lubang-lubang pada permukaan beton tidak boleh lebih besar dari 3 mm, lubang lebih besar dari diameter 3 mm tapi lebih kecil dari 20 mm tidak boleh melebihi 0,5 % dari permukaan beton tersebut. Lubang yang lebih besar dari 20 mm tidak diperkenankan.

- **Pelat**

Permukaan pelat harus merupakan permukaan yang rata tanpa adanya kelebihan adukan ataupun lubang-lubang pada permukaan pelat tersebut, diluar batas toleransi yang diijinkan. Apabila penambahan permukaan finishin tersebut langsung dilakukan sebelum beton mengeras total, semua kelebihan air, adukan maupun kotoran-kotoran lain harus dibersihkan dengan cara disikat dengan hati-hati untuk mencegah ikut terbawanya agregat yang sudah dicorkan. Apabila pelat tidak difinish dengan adukan, permukaan beton tersebut harus dibuat kasar sesuai dengan schedule finishing yang ada. Permukaan beton tersebut harus diratakan sehingga memiliki level yang sama, tidak melewati toleransi yang diijinkan.

15. Perbaikan Permukaan beton

- Jika sesudah pembukaan cetakan ada permukaan beton yang tidak sesuai dengan yang direncanakan yaitu beton semi exposed, atau tidak tercetak menurut gambar atau diluar garis permukaan, atau ternyata ada permukaan yang rusak, hal itu dianggap tidak sesuai dengan spesifikasi ini dan harus dibuang dan diganti oleh kontraktor atas bebannya sendiri. dalam hal mana penambahan harus dikerjakan seperti yang telah tercantum dalam pasal-pasal berikut :
- Kerusakan yang memerlukan pembongkaran dan perbaikan ialah yang terdiri dari sarang kerikil, kerusakan-kerusakan karena cetakan, lubang-lubang karena keropos, ketidak-rataan dan bengkak harus dibuang dengan pemahatan atau dengan batu gerinda.
- Sarang kerikil dan beton lainnya harus dipahat. Lubang-lubang pahatan harus diberi pinggiran yang tajam dan dicor sedemikian rupa sehingga pengisian akat terikat (terkunci) ditempatnya. Semua lubang harus terus menerus dibasahi selama 24 jam sebelum dicor, dan seterusnya disempurnakan.

- Jika tidak sempurna pada bagian bangunan yang akan terlihat tidak cukup bila hanya ditambal saja (karena akan menghasilkan sebidang dinding) yang tidak memuaskan penglihatan, Kontraktor diwajibkan untuk menutupi seluruh dinding (dengan spesi pelsteran 1 PC : 3 Psr) dengan ketebalan yang tidak melebihi 1 cm juga pada dinding yang berbatasan (yang bersambungan). Perlu diperhatikan untuk permukaan yang datar, batas toleransi kelurusan (pencekungan atau pencembungan) bidang tidak boleh melebihi dari $h/1000$ untuk semua komponen.

16. Delatasi

- Letak-letak dan panjang dilatasi pada masing-masing bangunan harus sesuai dengan gambar rencana dengan jarak celah dilatasi min. **20 mm**, khususnya pada **bangunan lama dengan bangunan baru**.
- Penyelesaian pekerjaan beton pada bagian dilatasi harus dipersiapkan dan dikoordinasikan sebaik mungkin..
- Pada bagian celah dilatasi sebelum pelaksanaan finishing dikerjakan, celah dilatasi harus ditutup terlebih dahulu sesuai gambar rencana.
- Bahan yang dipakai sebagai penutup celah dilatasi adalah sealant, filler dan pelat tembaga min.tebal 3 mm, dengan bentuk, lebar serta panjang yang sesuai dengan gambar rencana.
- Pelaksanaan penutup celah dilatasi tersebut harus betul-betul rapi dan baik sehingga konstruksi diatas bisa berfungsi sebagaimana yang dikehendaki.

7, PEKERJAAN PENGAMANAN

- Kontraktor **wajib mengadakan pengamanan** dan perlindungan terhadap hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan, terhadap kemungkinan cacat/ lecet atau kerusakan lainnya.
- Khusus untuk dinding penahan radiasi dan atap serta pintunya, akan diadakan **uji kebocoran oleh Bapeten**, bila Kontraktor **gagal mencapai mutu densitas** seperti disyaratkan dalam pasal 1 - Pendahuluan, maka kepada **Kontraktor wajib memperbaikinya sampai disetujui oleh Bapeten**.
- Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan tersebut diatas menjadi tanggung jawab Kontraktor, dan **sudah diperhitungkan dalam penawarannya**.

BAB IV
PEKERJAAN MEKANIKAL

PASAL 1
SYARAT SYARAT UMUM

A. U M U M

1. Lingkup Pekerjaan
 - a. Pekerjaan mekanikal yang dimaksudkan disini adalah pengadaan dan pemasangan unit mekanikal beserta peralatan dan alat-alat bantu pendukung instalasi yang terangkai dalam suatu sistem, sehingga sistem berfungsi sebagaimana yang diharapkan dan disyaratkan.
 - b. Lingkup pekerjaan juga harus lengkap sampai dengan keutuhan kerja suatu sistem dan subsistem mekanikal yang disyaratkan perencana untuk memenuhi kebutuhan operasional dan maintenance sistem dan sub sistem tersebut.
 - c. Instalasi-instalasi yang termasuk dalam pekerjaan mekanikal untuk proyek ini adalah sebagai berikut :
 - Instalasi Pemadam Kebakaran
 - Instalasi Ventilasi Mekanik
 - Instalasi Air Conditioning/Tata Udara
 - d. Spesifikasi detail pekerjaan instalasi diatas dijelaskan dalam bab tersendiri mengenai pekerjaan yang bersangkutan.
2. Pekerjaan yang Berhubungan
 - a. Didalam melaksanakan Pekerjaan Mekanikal, Pemborong harus juga memperhatikan pekerjaan detail Instalasi Peralatan Utama dan pekerjaan detail Instalasi Peralatan Pendukungnya.
 - b. Selain itu Pemborong pekerjaan mekanikal juga harus memperhatikan pekerjaan lain yang terkait dalam Pekerjaan Mekanikal, yaitu :
 - Pekerjaan Elektrikal
 - Pekerjaan Struktur
 - Pekerjaan Arsitektur dan Interior
 - Pekerjaan Sipil dan Landsekap
 - c. Koordinasi di lapangan menyangkut pekerjaan mekanikal dan pekerjaan lainnya diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan ini supaya didapatkan hasil yang optimal
3. Standarisasi

Perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan mekanikal mengacu pada standar-standar dan peraturan-peraturan yang telah berlaku meliputi :

 - SNI : Standar Nasional Indonesia
 - PPI : Pedoman Plumbing Indonesia
 - ASTM : American Society for Testing and Materials
 - ANSI : American National Standard Institute
 - PDI : Plumbing and Drainage Institute
 - JIS : Japanese Industrial Standard
 - NFPA : National Fire Protection Association
 - ASHRAE : American Society of Heating, Refrigerating dan Air Conditioned Engineer
 - SMACNA: Sheet Metal dan Air Conditioning Contractors National Association
 - PUIL : Pedoman Umum Instalasi Listrik
 - Peraturan terkait dengan fungsi gedung
 - Peraturan Departemen dan atau instansi terkait
 - Peraturan Daerah setempat
 - Peraturan Perburuhan Departemen Tenaga Kerja

B. PERSYARATAN TEKNIS

1. Persyaratan Teknis
 - a. Pelaksana/Pemborong pekerjaan mekanikal adalah kontraktor / 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 yang baru.
3. Persyaratan Pelaksanaan
 - a. Pelaksanaan pekerjaan mekanikal di lapangan didasarkan pengajuan pelaksanaan pekerjaan yang telah disetujui oleh Pengawas atau Manajemen Konstruksi.
 - b. Rencana Kerja pekerjaan mekanikal harus dibuat Pelaksana/Pemborong menyesuaikan jadwal pelaksanaan utama yang telah disepakati bersama dengan Manajemen Konstruksi 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 Konstruksi 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 Konstruksi.
 - e. Pelaksana/Pemborong mengajukan spesifikasi peralatan utama, peralatan pendukung dan material lainnya yang bersangkutan dengan pekerjaan mekanikal kepada Pengawas atau Manajemen Konstruksi 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 Konstruksi untuk memberikan persetujuan.
 - f. Gambar kerja (shop drawing) diajukan oleh Pelaksana/Pemborong kepada Pengawas atau Manajemen Konstruksi 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 disyaratkan dalam bab-bab yang bersangkutan.
 - h. Pelaksanaan pekerjaan menyesuaikan gambar yang telah disetujui Pengawas atau Manajemen Konstruksi. Apabila terjadi permasalahan gambar kerja dan kondisi di lapangan, pelaksana/kontraktor memberitahukan dan berkonsultasi dengan Pengawas atau Manajemen Konstruksi untuk didapatkan pemecahan permasalahan, Dokumen pemecahan permasalahan

- di lapangan ini bisa dituangkan dalam Berita Acara dan atau dokumen lainnya yang ditandatangani Pelaksana/Konstraktor dan pijak 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. Pelaksanaan Test dan Commissioning harus disaksikan dan disetujui oleh Pengawas atau Manajemen Konstruksi. Jika diperlukan pemilik atau pemakai gedung disertakan dalam persetujuan tersebut. Kegagalan dalam pekerjaan Test dan Commissioning menjadi tanggung jawab Pelaksana/Pemborong.
 - k. 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.
 - l. Pelaksana/Pemborong juga harus membuat merekam dalam bentuk tertulis atau foto selama pelaksanaan dan penyesuaian-penyesuaian di lapangan. Catatan-catatan tersebut dituangkan dalam gambar dengan lengkap sebagai Gambar Terpasang (As Built Drawing), kemudian diajukan kepada Pengawas/Manajemen Konstruksi untuk dimintakan persetujuan. Jumlah lembar gambar kerja yang diajukan menyesuaikan prosedur dan peraturan yang berlaku di pekerjaan/proyek ini.
 - m. 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 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.

C. JAMINAN DAN GARANSI

1. Jaminan Pekerjaan
 - a. Jaminan pekerjaan juga berlaku untuk material yang terpasang dalam pekerjaan. Jaminan tertuang dalam sertifikat material yang dibuat oleh pabrik atau badan yang ditunjuk.
 - b. Pelaksana/Pemborong harus menjamin keseluruhan pekerjaan mekanikal yang telah dilaksanakan di lapangan. Jaminan ini tertuang dalam Berita Acara Jaminan Pekerjaan yang disetujui oleh Pengawas/Manajemen Konstruksi.
 - c. Pelaksana/Pemborong juga harus melaksanakan pekerjaan maintenance setelah serah terima pekerjaan selama minimal **6 bulan** atau selama kurun waktu yang telah disepakati bersama berdasarkan peraturan pekerjaan proyek.
 - d. Hasil pekerjaan dan hasil test dan commissioning dipakai Pelaksana/Pemborong sebagai Jaminan atas pekerjaan.
2. Garansi dan Spare Part
 - a. Penyedia peralatan utama dan material pendukung berkewajiban menyerahkan memberikan garansi material kepada Pelaksana/Pemborong. Selanjutnya garansi tersebut diserahkan kepada pimpinan pekerjaan/proyek atau pihak yang ditunjuk sebagai kelengkapan dokumen serah terima pekerjaan.
 - b. Untuk beberapa peralatan utama, penyedia barang harus melengkapi suku cadang atau spare part untuk servis selama 1 tahun perawatan. Suku cadang yang dimaksud merupakan material suku cadang untuk peralatan yang bersangkutan sesuai ketentuan pabrik.
 - c. Pelaksana harus menyerahkan surat jaminan "After Sales Service" dari agen tunggal atau dari distributor yang berdomisili di Indonesia yang ditunjukkan oleh pabrik.
3. Serah Terima Pekerjaan
 - a. 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.

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

PASAL 2 PEKERJAAN INSTALASI AIR CONDITIONING

A. UMUM

1. Persyaratan Umum

Semua persyaratan umum maupun suplemen yang ada merupakan juga bagian daripada persyaratan system instalasi tata udara ini, sejauh yang berlaku dan berhubungan bagi perkerjaannya.

Apabila ada beberapa hal dari persyaratan umum yang dituliskan kembali dalam spesifikasi ini, berarti hanya permintaan khusus dan ini juga tidaklah berarti menghilangkan hal-hal lainnya dari persyaratan umum dan suplemen yang ada. Hanya apabila ada yang dinyatakan lain tersendiri di dalam spesifikasi ini, maka hal-hal persyaratan umum maupun suplemen tidak berlaku lagi untuk sistem instalasi ini.

2. Persyaratan Pelaksanaan

Instalasi yang dinyatakan dalam spesifikasi ini harus dilaksanakan sesuai dengan undang-undang dan 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 system instalasi ini harus sesuai dengan standart Internasional maupun Nasional seperti ARI, ASHRAE, SMACNA, ASTM, NFPA, AMCA, ASME dengan senantiasa mengutamakan peraturan / standart / Persyaratan Nasional

Semua peralatan dan mesin yang dipasang untuk sistem ini, selain dari persyaratan-persyaratan tersebut di atas, juga tidak boleh menyimpang dari persyaratan yang dikeluarkan oleh pabrik pembuatnya.

Kondisi Perancangan

a. Kondisi Udara Luar

- o Temperatur 35° C
- o *Relative Humidity* 78 %

b. Kondisi dalam ruangan (semua ruangan yang dikondisikan)

- o Temperatur 25°C +/- 1°C
- o *Relative Humidity* 55% +/- 5% RH

c. *Noise Criteria*

- o *Office* 40 – 45 NC
- o Koridor, Area Publik 40 – 45 NC

3. Masa jaminan

- a. Semua Pekerjaan instalasi harus dijamin akan bekerja dengan sempurna. Semua pekerjaan yang masuk dalam lingkup pekerjaan ini harus diberi masa jaminan selama 1 (satu) tahun setelah masa penyerahan pekerjaan tersebut.
- b. Garansi compressor AC VRV/F adalah 36 bulan terhitung dari tanggal start up dan komisioning.
- c. Garansi spare parts AC VRV/F adalah 12 bulan terhitung dari tanggal start up dan komisioning
- d. Garansi kompresor AC NON VRV/F adalah 36 bulan terhitung dari tanggal start up dan komisioning khusus untuk kapasitas 0.5 – 5 PK.
- e. Garansi kompresor AC NON VRV/F adalah 12 bulan terhitung dari tanggal start up dan komisioning khusus untuk kapasitas diatas 5 PK.
- f. Garansi spare parts AC NON VRV/F adalah 12 bulan terhitung dari tanggal start up dan komisioning.'

B. PERSYARATAN TEKNIS

1. Persyaratan Teknis Sistim

Unit AC harus menggunakan tipe *VRV/F aircooled*. Menggunakan *inverter DC*. Terdiri dari 1 *Outdoor* dan *multiple indoor*, dimana setiap *indoornya* mempunyai kemampuan mendinginkan ruangan dan bisa dikontrol setting temperature dan fan *speednya* secara independent dengan menggunakan *remote control* tipe kabel maupun *central controller*, terkoneksi dalam 1 refrigerant sirkuit. Seluruh *Outdoor*, *indoor*, *remote control*, *refnet joint*, *central controller* harus merupakan merek yang sama dengan merek AC yang digunakan. *Refrigerant* yang digunakan ramah lingkungan atau tipe R410A, Untuk pipa refrigerant nya menggunakan pipa standart ASTM B280. Untuk insulasinya menggunakan class 1 dengan ketebalan minimal 3/4 inch (19mm). Semua hal yang diatas harus satu merk dengan merk unit AC yang dipasang

a. Kompresor

Kompresor haruslah merupakan tipe **Scroll (Fully Hermetic, R410A)** yang mempunyai efisiensi tinggi dan dilengkapi dengan *control inverter* yang dapat merubah kecepatan putaran kompresor menyesuaikan dengan beban pendinginan yang dibutuhkan. Magnet tipe **Neodymium** harus terpasang di dalam rotor kompresor, Magnet **Ferrite** tidak diperbolehkan.

b. Heat Exchanger

Heat Exchanger harus terbuat dari tube tembaga yang dipasangkan secara mekanik ke aluminium blue fin, di mana blue fin ini haruslah dilapisi dengan lapisan anti karat setebal 0.2 – 0.3 micron.

c. Fan Motor

Motor Fan di *Outdoor* unit harus memiliki kecepatan bertingkat yang dikendalikan dengan *inverter DC* dan mempunyai kemampuan untuk menurunkan noise level jika beroperasi di malam hari baik secara otomatis maupun manual. Eksternal Static Pressure untuk Outdoor harus mencapai pada 78.4 Pa.

d. Perlengkapan Keselamatan

Peralatan Keselamatan berikut ini harus sudah termasuk di dalam outdoor unit : *High pressure switch*, *Control circuit fuses*, *crank case heaters*, *fusible plug*, *thermal protectors for compressor and fan motors*, *over current protection* untuk *inverter* dan *anti-recycling timers*, *sub cooling*. *Oil recovery mode* harus beroperasi secara otomatis setiap 6 jam operasi untuk memastikan kembalinya *oil* ke *compressor*.

e. Sistem Kontrol

Unit AC ini harus bisa dikendalikan dari 2 kontrol yakni *remote control* tipe kabel dan sentral kontroler. Sentral kontroler harus rakitan dari pabrik yang sama dengan merek AC yang disupply dan merupakan tipe *touch screen*. Panjang kabel yang bisa *control* yang menghubungkan indoor AC dan outdoor AC sampai ke sentral *controller* bisa mencapai 1000 meter tanpa amplifier signal sehingga memudahkan untuk peletakan sentral *controller* ini diruangan kontrol yang diinginkan sentral *controller* harus mampu menampilkan:

- *Icon* dari setiap *indoor*
- Suhu di dalam ruangan setiap *indoor*
- Mengendalikan operasi *indoor*
- *Schedule* operasi untuk 1 tahun
- *Setting* suhu, fan, dll untuk setiap *indoor*
- *Error* yang terjadi setiap *indoor*

Untuk memenuhi fungsi kontrolnya, setiap *indoor* harus dihubungkan dengan *indoor* lain secara *looping* menuju *outdoornya* yang kemudian menuju sentral *controller* dengan menggunakan 2 kabel ukuran minimal ketebalan 1.25 mm. Kontrol sistem unit AC harus dilengkapi dengan *Automatic address setting function* dari pabriknya.

2. Persyaratan Material

a. Indoor Unit

- *Indoor* Unit harus merupakan *type ducting* dengan *design* suhu pada 24 CDB dengan suhu ambient 35 CDB.
- Komponen dasar dari *indoor* unit terdiri dari kipas, motor kipas, *evaporator* dan propotional elektronik *expansion valve*.

- Kipas haruslah tipe **centrifugal direct drive** yang beroperasi dengan tegangan 220-240 volt, 1 phase dan 50 Hz, dan memberikan *static pressure* minimal 10 – 140 Pa (*duct type*). Dapat dilakukan pengaturan *static pressure* melalui remote control unit (Jika diperlukan) pada saat testing dan komisioning. Sehingga *static pressure* dapat di naikan atau di turunkan sesuai kebutuhan lapangan.
- *Indoor* unit harus dilengkapi dengan **drain pump** dari pabriknya. Dan mampu lift up **700 - 750 mm (type duct)** dan **850 mm (Ceiling Casette)**.
- *Indoor* unit harus dilengkapi dengan *electronic expansion valve* untuk mengontrol aliran *refrigerant* sesuai dengan kapasitas beban ruangan.
- *Indoor* unit dilengkapi dengan fungsi *automatic addressing* baik untuk penggunaan individual maupun *group*.
- Penyebaran udara *Indoor* unit mencapai 360 °C untuk model Ceiling Casette.
- *Indoor* unit harus dilengkapi dengan 3 sensor (*refrigerant inlet*, *outlet* dan *off coil*) dimana setiap 20 detik memberikan informasi kepada sensor *outdoor*.
- Temperatur *control* dapat mengontrol sampai dengan 16 *indoor* unit (1 Group)
- Setiap *Indoor* sudah dilengkapi dengan Drain Pan yang dapat di akses mudah untuk perawatan. Dan sudah di lengkapi dengan perlakuan anti bacterial silver ion untuk mencegah pertumbuhan lendir, jamur, dan bakteriyang menyebabkan halangan dan bau.
- Noise level pada 29 – 49 dBA diukur pada jarak 1.5 meter.
- Jarak ketinggian antar *indoor* unit mencapai 25 meter.

a.1. *Indoor* khusus untuk Ruang Operasi.

- *Indoor* khusus untuk ruang operasi harus bisa beroperasi mencapai tingkat kebersihan kelas 10,000.
- *Indoor* khusus tersebut dapat di konfigurasikan *Ceilling intake* atau *floor level intake*.
- *Indoor* khusus tersebut harus sudah dilengkapi dengan *HEPA filter* (efisiensi 99.97%) dan bertekanan rendah, serta mudah mencapai kelas 10,000.
- *Indoor Fan* sudah di beri *anti bacterial*.
- *Drain pan* menggunakan bahan *anti bacterial*.
- *Indoor* tingkat kebisingan maksimal 45 dB pada (*High Speed Fan*)
- *Indoor* harus mempunyai kemudahan dalam perawatan/penggantian *HEPA Filter*, *motor fan*, *drain pan* dan *pre-filter*.
- *Indoor* dapat di hubungkan ke dalam *system central*.
- Ketebalan *Indoor* maksimal 500 mm

b. *Outdoor* unit

- Semua *Outdoor* harus dipasang di atas atap atau di samping bangunan dan terhubung ke *indoor* yang ada di dalam gedung, dimana 1 unit *outdoor* akan terkoneksi ke seluruh *indoor* maximum di lantai 4 yang berurutan atau jarak *indoor* teratas dan terbawah maximum 15 meter.
- Panjang pipa *refrigerant* antara *outdoor* ke *indoor* harus mampu mencapai 165 meter dengan beda ketinggian 90 meter tanpa *oil trap*.
- *Outdoor* dan *indoor* unit harus dirakit secara utuh di pabrik dan ditest di pabrik sebelum dikirim, *Outdoor* unit harus sudah terisi *refrigerant* R410A.
- Pemasangan unit *outdoor* dan *indoor* harus sesuai dengan rekomendasi dari pabrik.
- *Outdoor* unit haruslah *weatherproof* yang dibuat dengan panel anti karat dan dicat dengan *baked enamel*.
- *Outdoor* unit harus memiliki 1 unit **Scroll Compressors** tipe **inverter**.
- *Outdoor* unit yang memiliki 2 unit **Scroll Compressor** tipe **inverter** harus tetap beroperasi walaupun salah satu *Scroll Compressor* tipe *inverter* rusak.
- Noise level *outdoor* unit tidak boleh melebihi **68 db (A)** pada saat beroperasi, di mana ini diukur secara *horizontal* dengan jarak 1 meter dan pada ketinggian 1.5 meter dari atas pondasinya.
- *Outdoor* COP minimal pada **3.90 – 4,30** pada kondisi 27 EDB / 19 EWB dan ambient temperatur 35 C.

- Setiap Outdoor unit harus sudah dilengkapi dengan Service Valve.
 - Koneksi pipa setiap outdoor di sediakan oleh pembuat barang termasuk cabang (Refnet) dari outdoor ke indoor.
 - PCB outdoor sudah dilengkapi dengan Ferrit Core (Noise reducer).
 - Kombinasi Indoor dan Outdoor / Index Ratio Indoor ke Outdoor maksimal 130%.
 - Sudah mengadopsi teknologi VRT (Variable Refrigerant Temperatur).
 - Pendinginan Modul Control (PCB) sudah mengadopsi pendinginan aliran refrigerant sistem bukan menggunakan heat sink sistem (pendinginan udara)
 - Terdapat fitur Automatic wiring check, Automatic Valve check, dan Automatic piping check.
 - Terdapat fitur 'backup operation' pada Outdoor unit yang memiliki lebih dari 1 kompresor pada 1 modul Outdoor unitnya.
 - Memiliki fitur "Automatic Refrigerant Charge" atau penambahan refrigerant secara otomatis
- c. Pipa Condensat, Pipa Refrigerant, dan Isolasi.
- Pipa Kondensat Air Conditioning.
 - Material : Poly Vinyl Carbonat (PVC) Pipe
 - Class AW 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,, AWClass. 10 kg/cm², Standard: SNI 06-0135-1989
 - Untuk ukuran 065 mm s/d 300 mm : Slip-on Ring Connection, AW Class, 10kg/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/(mK) at 0°C & 0,036 W/(mK) at +20°C
 - Water Vapour Permeability :42 10.000 Moisture resistance factor : 1,96 x 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
- d. Peralatan Pendukung Instalasi Air Conditioning.
- Material yang dipakai untuk pipa kondensat adalah pipa uPVC class AW, 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 coopertube, 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 untukudukan 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.

3. Persyaratan Pelaksanaan

Secara umum Sub paket Pekerjaan sistem Tata Udara Dan Ventilasi Mekanis ini meliputi pengadaan, pemasangan, *testing*, *adjusting*, dan pemeliharaan dari pekerjaan-pekerjaan tersebut di bawah ini.

- a. Pengadaan dan pemasangan VRV/F aircooled system dengan menggunakan inverter DC yang terdiri dari 1 Outdoor dan beberapa indoor unit lengkap dengan control panel lengkap dengan electronic expansion valve di indoor dan outddor unit dan peralatan standart pabrik lainnya.
- b. Pengadaan dan pemasangan unit-unit indoor unit lengkap dengan filter sementara, filter permanen, fan, cooling coil, casing box drain pain, hanger lengkap, bolt spring mounting dan perlengkapan standar pabrik.
- c. Pengadaan dan pemasangan system pemipaan refrigerant lengkap dengan isolasi, lengkap peralatan pemipaan dan penggantung pipa.
- d. Pengadaan dan pemasangan unit-unit AC split, dengan kapasitas, jumlah dan tipe indoor unit sesuai dengan schedule peralatan lengkap dengan control panel dan peralatan standar pabrik.
- e. Pengadaan dan pemasangan system cerobong udara berikut isolasi luar dan dalam, damper-damper, diffuser/grille, penggantung serta kelengkapan lainnya.
- f. Pengadaan dan pemasangan Fresh intake Air Fan, toilet exhaust dan unit-unit fan, berikut system ductingnya dan kelengkapan lainnya dengan kapasitas, tipe dan jumlah sesuai dengan skedul peralatan.

C. JAMINAN DAN GARANSI

1. Jaminan Pekerjaan

- a. Jaminan Pekerjaan berlaku untuk Material yang terpasang dalam pekerjaan. Material harus berasal oleh Pabrik untuk merek Material atau agen resmi yang dtunjuk oleh pabrik tersebut. Pabrik dan atau agen resmi tersebut harus berdomisili di Indonesia.
- b. Pelaksana/Pemborong harus menjamin keseluruhan pekerjaan Instalasi AirConditioning beserta peralatan pendukungnya. Jaminan ini tertuang dalam Berita Acara Jaminan Pekerjaan yang disetujui oleh Pengawas atau Managemen Kontruksi.
- c. Pelaksana/Pemborong juga harus melaksanakan pekerjaan maintenance terhadap peralatan utama dan peralatan pembantu sistim air conditioning setelah serah terima pekerjaan selama minimal 6 bulan atau selama kurun waktu yang telah disepakati bersama berdasarkan peraturan pekerjaan proyek.

2. Garansi dan Spare Part

- a. Pelaksana/Pemborong harus menyerahkan Garansi Peralatan Utama Air Conditioning dan Peralatan Bantu selama 1 tahun yang diberikan oleh penyedia/supplier material pendukung lainnya kelengkapan dokumen serah terima pekerjaan.
- b. Selain itu suku cadang atau Spare Part untuk servis selama 1 tahun perawatan harus diserahkan sebagai pendukung kelengkapan serah terima pekerjaan.
- c. Pelaksana harus menyerahkan Surat Jaminan "After Sales Service" dari agen tunggal atau dari distributor yang berdomisili di Indonesia yang ditunjuk oleh pabrik.

3. Serah Terima Pekerjaan

- a. Serah Terima Pekerjaan Air Conditioning merupakan bagian dari Serah Terima Pekerjaan Mekanikal secara keseluruhan di pekerjaan/proyek ini. Prosedur Serah Terima Pekerjaan Mekanikal harus menyesuaikan dengan peraturan yang berlaku di pekerjaan/proyek ini.
- b. Pelaksana/Pemborong harus membuat Berita Acara Serah Terima Pekerjaan Air Conditioning dengan persetujuan Pengawas Mekanikal atau Managemen Kontruksi.

PASAL 3
PEKERJAAN INSTALASI PEMADAM KEBAKARAN

A. UMUM

1. Lingkup Pekerjaan
 - a. Pekerjaan Instalasi Pemadam Kebakaran yang dimaksudkan disini adalah pengadaan dan pemasangan peralatan pencegahan kebakaran
 - b. Adapun pekerjaan instalasi pemadam kebakaran dalam proyek ini meliputi pekerjaan-pekerjaan sebagai
 - Instalasi Alat Pemadam Kebakaran Api Ringan (Fire Extinguisher)
 - Pekerjaan peralatan pendukung terkait dengan instalasi diatas.
 - c. Pelaksana/Pemborong berkewajiban melaksanakan pekerjaan perizinan ke Dinas Pemadam Kebakaran setempat atau instansi berwenang, baik itu pengesahan atau perizina gambar dan pemrosesan sertifikat keselamatan gedung.
2. Pekerjaan Yang Berhubungan
 - a. Spesifikasi pekerjaan instalasi pemadam kebakaran sebagian besar telah disyaratkan dalam pekerjaan plambing. Dalam bab ini lebih banyak mengisyaratkan spesifikasi pekerjaan sistim instalasi pemadam kebakaran
 - b. Dalam melaksanakan instalasi pemadam kebakaran. Pelaksana / pemborong tetap memperhatikan pekerjaan lain diluar pekerjaan mekanikal. Untuk itu Pelaksana/Pemborong juga harus memperhatikan pekerjaan yaitu :
 - Pekerjaan Elektrikal
 - Pekerjaan Struktur
 - Pekerjaan Arsitektur dan Interior
 - Pekerjaan Sipil dan Landscape
3. Standardisasi

Perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan mekanikal mengacu pada standart-standart dan peraturan-peraturan yang telah berlaku, meliputi :

 - SNI 03-3987-1995, Tata cara perencanaan dan, pemasangan pemadam api ringan untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan gedung.
 - SNI 03-1736-2000 tentang Tata cara perencanaan dan sistem proteksi pasif untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung.
 - SNI 03-1745-2000, Tata cara perencanaan dan pemasangan sistim pipa tegak dan selang untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung
 - SNI 03-6570-2001, Instalasi pompa yang dipasang tetap untuk proteksi kebakaran
 - NFPA 20 : National Fire Protection Association.

B. PERSYARATAN TEKNIS

1. Persyaratan Teknis Sistim
 - a. Instalasi Sistim Fire Extinguisher atau Pemadam Api Ringan merupakan instalasi sistim aktif terhadap pemadaman kebakaran yang relatif kecil. Secara typical alat pemadam berbentuk tabung bulat yang dilengkapi pegangan tangan (hand-held), berisi agent yang dapat disemprotkan saat pemadaman api.
2. Persyaratan Material
 - a. Material Instalasi Fire Extinguisher
 - Fire Extinguisher A
 - Material : Silinder Baja

- Test Pressure : 20bar
 - Jenis Kebakaran : A (Media terbakar: Kayu, Kain, Kertas, dsb)
 - Agent : Dry Chemical
 - Kapasitas : sesuai schedule
 - Fire Extinguisher B dan C
 - Material : Silinder Baja
 - Test Pressure : 20 bar
 - Jenis Kebakaran :
 - B (Media terbakar: Minyak, gas, dsb)
 - C (Media terbakar: Trafo, instalasi listrik, dsb)
 - Agent : Carbon Dioxide
 - Kapasitas : sesuai schedule
 - b. Material Instalasi Pipa dan Fitting
Material pipa dan fitting untuk instalasi pemadam kebakaran disyaratkan dalam pekerjaan plambing.
 - c. Material Instalasi Valves dan accessories : gate valves, check valves, strainer, pressure gauge dan accessories lainnya untuk instalasi pemadam kebakaran disyaratkan dalam pekerjaan plambing
 - d. Material Pendukung Instalasi.
 - Material pendukung untuk instalasi pipa seperti hanger & support, pengelasan, penyambungan, pengecatan disyaratkan dalam pekerjaan plambing.
 - Material Pendukung untuk peralatan utama yang berasal dari pabrikan terkait seperti pompa pemadam kebakaran, pemadam api ringan, alarm gong, dan sebagainya, menyesuaikan material rekomendasi parikan.
 - Jika diperlukan material pendukung lainnya sebagaimana disebutkan diatas, maka Pemborong/Kontraktor harus mengajukan pengajuan material untuk mendapatkan persetujuan Pengawas dan atau Manajemen Kontruksi.
3. Persyaratan Pelaksanaan.
- a. Pelaksana/Pemborong pekerjaan instalasi pemadam kebakaran harus memenuhi persyaratan yang telah diisyaratkan dalam persyaratan pelaksanaan pekerjaan mekanikal dan sudah berpengalaman dalam pekerjaan instalasi pemadam kebakaran. 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. Pekerjaan Instalasi Hydrant
Pelaksanaan instalasi Hydrant meliputi pemasangan Hydrant Box Indoor, Hydrant Box Outdoor, Hydrant Pillar, Siamese Connection, instalasi pipa hydrant dan instalasi peralatan pendukungnya. Beberapa ketentuan disyaratkan dalam pekerjaan hydrant ini diantaranya :
 - Hydrant Box Indoor dipasang pada posisi yang telah direncanakan dengan ketinggian ambang bawah tidak lebih dari 1.000 mm dari lantai.
 - Hydrant Box Outdoor dan Hydrant Pillar dipasang pada posisi yang telah direncanakan dengan jarak radius 50 meter.
 - Pelaksanaan detail pemasangan didasarkan pada detail gambar rencana, dan mengacu pada gambar kerja yang telah di setujui Pengawas dan atau Manajemen Kontruksi.
 - Selain itu pelaksanaan pekerjaan detail pemasangan juga perlu dikoordinasikan dengan pekerjaan arsitek (interior & exterior) tanpa mengabaikan aspek akses operasional hydrant.

c. Pekerjaan Instalasi Fire Extinguisher

Pelaksanaan instalasi Fire Extinguisher meliputi pemasangan tabung pemadam berikut isinya (agent), bracket dan instalasi peralatan pendukungnya. Beberapa ketentuan disyaratkan dalam pekerjaan Fire Extinguisher ini diantaranya :

- Fire Extinguisher yang terpasang dalam pekerjaan ini harus dalam keadaan barudan sudah terisi agent sesuai kapasitas tabungnya.
- Fire Extinguisher dipasang pada penggantung atau bracket sesuai material dari pabrikan, yang digantung di dinding dengan ketentuan sebagai berikut:
 - Fire Extinguisher-CO₂, dipasang maksimal 150 cm dari lantai untuk berat maksimal 20 kg.
 - Fire Extinguisher-Dry Chemical dipasang maksimal 120 cm dari lantai dan minimal 15 cm lantai ke dasar tabung untuk berat maksimal 20 kg.
- Pada gambar rencana, Fire Extinguisher yang tergambar disesuaikan dengan jenis kebakaran, area kebakaran, jarak pemadaman, dan tingkat kebakaran. Jika dalam perkembangan pelaksanaan diinginkan posisi berbeda jauh dengan gambar rencana, Pelaksana/Pemborong harus meminta persetujuan kepada Pengawas atau Manajemen Kontruksi.

d. Testing & Commisioning

Testing dan Commisioning dalam pekerjaan pemadam kebakaran dilakukan secara sebagian (partial) dan menyeluruh (integral). Pelaksanaan pekerjaan test dan commissioning diajukan oleh pelaksana/kontraktor untuk mendapatkan persetujuan dari Pengawas dan atau Manajemen Kontruksi. Beberapa cara pengetesan disyaratkan dalam pekerjaan ini diantaranya:

- Pengetesan instalasi pipa pemadam kebakaran dilaksanakan secara sebagian (partial) dan menyeluruh (integral). Persyaratan teknis disyaratkan dalam pekerjaan plambing.
- Pengetesan Hydrant dilaksanakan untuk setiap hydrant indoor dan hydrant pillar terpasang. Persyaratan teknis disyaratkan sesuai standart pengetesan SNI yang telah di setujui Pengawas dan atau Manajemen Kontruksi.
- Pengetesan pemadam api ringan dilaksanakan secara partial dengan penentuan acak pada pemadam api terpasang yang telah di setujui Pengawas dan atau Manajemen Kontruksi.

C. JAMINAN DAN GARANSI

1. Jaminan Pekerjaan.

- a. Jaminan Pekerjaan merupakan jaminan pekerjaan instalasi pemadam kebakaran. Sehingga jaminan pekerjaan merupakan jaminan keandalan operational sistim plambing dan Pekerjaan peralatan yang dipakai dalam sistim secara keseluruhan.
- b. Pelaksana/Pemborong juga harus melaksanakan pekerjaan maintenance terhadap pekerjaan instalasi pemadam kebakaran, setelah serah terima pekerjaan selama minimal 6 bulan atau selama kurun waktu yang telah disepakati bersama berdasarkan peraturan pekerjaan proyek.

2. Garansi dan Spare Part

Garansi dan Spare Part instalasi pemadam kebakaran menagacu pada garansi dan spare part yang telah dipasang pada instalasi unit instalasi pemadam kebakaran.

3. Serah Terima Pekerjaan

- a. Pekerjaan instalasi pemadam kebakaran, dinyatakan selesai jika Pelaksana/Pemborong telah melaksanakan pemasangan instalasi, test dan telah beroperasi dengan baik sesuai perencanaan awal.

- b. Berita Acara Serah Terima Pekerjaan instalasi pemadam kebakaran, harus mendapat persetujuan Konsultan MK.

PASAL 4
PEKERJAAN VENTILASI MEKANIK

A. UMUM

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.
 - Instalasi kabel power dan kabel kontrol
 - 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 sistim tata udara mengacu pada standart dan peraturan yang berkaitan dengan Sistim Tata Udara diantaranya sebagai berikut:
 - SNI 03-6572-2001 tentang Tata cara perancangan sistem ventilasi dan pengkondisian udara pada bangunan gedung
 - SNI 03-6571-2001 tentang Sistem pengendali asap kebakaran pada bangunan gedung
 - SNI 6390:2011 tentang Konservasi energi sistem tata udara pada bangunan gedung
 - SNI 6390:2020 tentang Konservasi energi sistem tata udara bangunan gedung

B. PERSYARATAN TEKNIS

1. Persyaratan Teknis Sistim
Sistim 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 sistim ventilasi mekanik berkaitan dengan instalasi fan yang mempunyai berbagai fungsi yaitu :
 - a. Exhaust Fan.
Exhaust Fan berfungsi menghisap/menyedot udara dalam ruangan di keularkan 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. Dalam pekerjaan ini, dipakai Exhaust Fan dengan jenis sebagai berikut :
 - Exhaust Fan : Propeller, Wall Mounted
 - Exhaust Fan : Ring Plate, Ceiling Mounted
 - Exhaust Fan : Axial Flow Fan
 - b. Intake Fan. Intake Fan berfungsi menghisap/menyedot udara dari luar gedung di masukkan langsung atau melewati ducting dan accesoriesnya kedalam ruang. Udara segar yang terhisap dipakai untuk memenuhi kebutuhan oksigen pengguna ruangan. Dalam pekerjaan ini, dipakai Intake Fan dengan jenis sebagai berikut :
 - Intake Fan : Propeller, Wall Mounted

- Intake Fan : Axial Flow Fan
 - C. Circulating Fan Circulating Fan berfungsi hanya untuk sirkulasi udara dalam ruangan. Udara segar yang masuk ruangan dan Udara kotor yang keluar ruangan secara otomatis mengalir lewat louver atau celah bagian bawah pintu atau bagian lain yang terbuka. Dalam pekerjaan ini, dipakai Circulating Fan dengan jenis sebagai berikut:
 - Electric Desk Fan
 - Electric Stand Fan
 - Ceiling Fan
 - d. Instalasi Ducting.
Beberapa fan dipasang dalam satu kesatuan dengan instalasi ducting dimaksudkan untuk mengarahkan aliran udara baik pada sisi hisap atau sisi keluaran. Persyaratan material ducting disyaratkan dalam pekerjaan ducting.
2. Persyaratan Material
- a. Exhaust Fan.
 - Exhaust Fan : Propeller, Wall Mounted
 - Type : Propeller, Wall Mounted
 - Frame : Square Plate
 - Capacity : sesuai schedule
 - Impeller Material : Galvanised Steel, powder coating
 - Driver : Electric Motor with auto-reset thermal protection Power Supply 220 V/1 phase / 50 Hz.
 - Operation Control : Speed Switch, Speed Controller dan Run On Timer
 - Ancillaries Equipmet : Fast Clamp, Wall Tube, and Louvres
 - Exhaust Fan : Ring Plate, Ceiling Mounted
 - Type : Ring Plate, Ceiling Mounted
 - Frame : Ring Plate
 - Capacity : sesuai schedule
 - Impeller Material : Galvanised Steel, Epoxy polyester pain finish.
 - Driver : Electric Motor with auto-reset thermal protection
 - Power Supply : 220 V/1 phase / 50 Hz.
 - Operation Control : Speed Controller dan Run On Timer
 - Ancillaries Equipmet : Finger guard and Auto shuter grille
 - Exhaust Fan : Axial Flow Fan
 - Type : Axial Flow Fan
 - Capacity : sesuai schedule
 - Impeller Material : Galvanised Steel, powder coating
 - Driver : Electric Motor with manual-reset thermal protection
 - Power Supply : 380 V/3 phase / 50 Hz
 - Operation Control : Speed Switch, Speed Controller dan Run On Timer
 - Ancillaries Equipmet : Circular Attenuator, Vibration Isolator, Fast Clamp, Wall Tub and Louvres.
 - b. Intake Fan
 - Intake Fan : Propeller, Wall Mounted
 - Intake Fan : Axial Flow Fan
 - c. Circulating Fan
 - Electric Desk Fan
 - Electric Stand Fan
 - Ceiling Fan
 - d. Peralatan Pendukung Instalasi Ventilasi Mekanik.
 - Material pendukung
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.

- Exhaust Fan : Propeller, Wall Mounted
 - 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 elektrik
 - Lobang di dinding disesuaikan dengan ukuran fan dan louvre. Pekerjaan pembobokan dinding dan perapihan kembali menjadi tanggung jawab Pelaksana/Pemborong pekerjaan ventilasi.
- Exhaust Fan : Ring Plate, Ceiling Mounted
 - Fan di pasang di ceiling/plafon 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 elektrik
 - Ukuran lobang di ceiling disesuaikan dengan ukuran fan dan louvre, sedang posisi lobang dikoordinasikan dengan pekerjaan arsitektur berkaitan dengan rencana pola plafon. Pekerjaan pembuatan lobang di ceiling/plafon dan perapihan kembali menjadi tanggung jawab Pelaksana/Pemborong pekerjaan ventilasi.
- Exhaust Fan : Axial Flow Fan
 - Fan di pasang diatas ceiling/plafon atau di tempat yang telah ditentukan sesuai rencana dengan memperhatikan sisi hembus ke luar ruangan/gedung. Pemasangan Fan harus mengikuti petunjuk pabrikan. Fan diletakan pada vibration isolator agar rambatan ke structure yang fix berkurang. Pemasangan Fan ini disambung ke ducting dengan clamp. Material pendukung seperti adapter dan flexible connection/circular attenuator harus mengikuti prosedur teknis pemasangan dari pabrikan.
 - Pemasangan kabel power/ daya dan kabel kontrol terpasang harus memakai conduit atau pada rak kabel sebagaimana disyaratkan dalam pekerjaan elektrik
 - Ukuran lobang di dinding untuk udara keluar dan ukuran lobang di ceiling/plafon mengikuti ukuran ducting dan louvre atau grille yang akan dipasang. Wall tube dipasang menembus dinding berfungsi sebagai sleeve. Pekerjaan pembuatan lobang di dinding dan ceiling/plafon beserta perapihan kembali menjadi tanggung jawab Pelaksana/Pemborong pekerjaan ventilasi.

c. Pemasangan Intake Fan.

- Intake Fan : Propeller, Wall Mounted
 - Fan di pasang di dinding dengan posisi isap di luar ruang/gedung, dan sisi hembus di dalam ruangan/gedung.
 - Pemasangan kabel power/ daya dan kabel kontrol terpasang harus memakai conduit atau pada rak kabel sebagaimana disyaratkan dalam pekerjaan elektrik.
 - Lobang di dinding disesuaikan dengan ukuran fan dan louvre. Pekerjaan pembobokan dinding dan perapihan kembali menjadi tanggung jawab Pelaksana/Pemborong pekerjaan ventilasi
- Intake Fan : Axial Flow Fan
 - Fan di pasang diatas ceiling/plafon atau di tempat yang telah ditentukan sesuai rencana dengan memperhatikan sisi isap dari luar ruangan/gedung. Pemasangan Fan harus mengikuti petunjuk pabrikan. Jika tidak didapatkan petunjuk tersebut, maka pemasangan fan dilaksanakan dengan meletakan pada suatu steel bracket/frame yang dimounted pada structure yang fix. Fan dimounting di steel bracket/frame harus memakai vibration damper untuk mengurangi getaran dan bunyi saat beroperasi.

- Pemasangan Fan ini biasanya diikuti dengan instalasi ducting. Untuk itu material pendukung seperti adapter dan flexible connection harus mengikuti prosedur teknis pemasangan dari pabrikan.
 - Pemasangan kabel power/ daya dan kabel kontrol terpasang harus memakai conduit atau pada rak kabel sebagaimana disyaratkan dalam pekerjaan elektrik
 - Ukuran lobang di dinding untuk udara masuk mengikuti ukuran ducting dan grille yang akan dipasang. Pekerjaan pembuatan lobang di dinding dan perapihan kembali menjadi tanggung jawab Pelaksana/Pemborong pekerjaan ventilasi.
- d. Pemasangan Circulating Fan
- Electric Desk Fan
 - Electric Stand Fan
 - Ceiling Fan
- e. Test dan Commisioning.
- Pelaksana/Pemborong harus melaksanakan Test & Commisioning untuk setiap Unit Fan yang telah dipasang untuk mengetahui performance dan kondisi hasil pekerjaan instalasi sistim 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.
 - Test & Commisioning untuk setiap Sistim Ventilasi Mekanik meliputi fungsi control operational, kapasitas aliran udara, dan static pressure. Pada Tahapan ini jika diperlukan dilakukan setting terhadap peralatan utama maupun peralatan pendukungnya.
 - 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. JAMINAN DAN GARANSI

1. Jaminan Pekerjaan
 - a. Jaminan Pekerjaan berlaku untuk Material yang terpasang dalam pekerjaan. Material harus berasal oleh Pabrik untuk merek material atau agen resmi yang dtunjuk oleh pabrik tersebut. Pabrik dan atau agen resmi tersebut harus berdomisili di Indonesia.
 - b. Pelaksana/Pemborong harus menjamin keseluruhan pekerjaan instalasi ventilasimekanik beserta peralatan pendukungnya. Jaminan ini tertuang dalam Berita Acara Jaminan Pekerjaan yang disetujui oleh Pengawas atau Managemen Kontruksi.
 - c. Pelaksana/Pemborong juga harus melaksanakan pekerjaan maintenance terhadap peralatan utama dan peralatan pembantu sistim instalasi ventilasi setelah serah terima pekerjaan selama minimal 6 bulan atau selama kurun waktu yang telah disepakati bersama berdasarkan peraturan pekerjaan proyek.
2. Garansi dan Spare Part
 - a. Pelaksana/Pemborong harus menyerahkan Garansi Peralatan Utama instalasi ventilasi mekanik dan peralatan bantu selama 1 tahun yang diberikan oleh penyedia/supplier material pendukung lainnya kelengkapan dokumen serah terima pekerjaan.
 - b. Selain itu suku cadang atau Spare Part untuk servis selama 1 (tahun) perawatan harus diserahkan sebagai pendukung kelengkapan serah terima pekerjaan.
 - c. Pelaksana harus menyerahkan Surat Jaminan "After Sales Service" dari agen tunggal atau dari distributor yang berdomisili di Indonesia yang ditunjuk oleh pabrik.
3. Serah Terima Pekerjaan
 - a. Serah Terima Pekerjaan instalasi ventilasi mekanik merupakan bagian dari SerahTerima Pekerjaan Mekanikal secara keseluruhan di pekerjaan/proyek ini. Prosedur Serah Terima

Pekerjaan Mekanikal harus menyesuaikan dengan peraturan yang berlaku di pekerjaan/proyek ini.

- b. Pelaksana/Pemborong harus membuat Berita Acara Serah Terima Pekerjaan Ventilasi Mekanik dengan persetujuan Pengawas Mekanikal atau Manajemen Konstruksi.

Pasal 5

PEKERJAAN INSTALASI BED HEAD

Umum

1. Setiap Konsultan Manajemen Konstruksi yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti, untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan.
2. Konsultan Manajemen Konstruksi harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini.
3. Konsultan Manajemen Konstruksi harus bekerjasama dengan spesialis bed head, hal ini berkaitan dengan izin dan rekomendasi penggunaan fasilitas rumah sakit dari Dinas Kesehatan.
4. Bila ternyata ada perbedaan antara spesifikasi bahan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Konsultan Manajemen Konstruksi untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

Lingkup Pekerjaan

Yang termasuk dalam lingkup pekerjaan bed head adalah pengadaan dan pemasangan bed head, lengkap dengan lampu bedhead, outlet kotak kontak, modul gas medis dan modul nurse call sesuai dengan gambar perencanaan.

1. Koordinasi
 - Gambar rencana hanya menunjukkan secara umum tentang posisi dari bed head. Jika Konsultan Manajemen Konstruksi harus mengadakan perubahan-perubahan yang diperlukan, disesuaikan dengan kondisi lapangan tanpa tambahan-tambahan biaya.
 - Setiap pekerjaan yang disebut pada spesifikasi tapi tidak ditunjukkan pada gambar atau sebaliknya, harus dilengkapi dan dipasang.
2. Uraian Sistem
 - Sistem Bedhead Panel Service atau yang lebih dikenal dengan istilah Headwall Panel adalah suatu tempat yang mengintegrasikan kebutuhan pasien dan perawat menjadi kesatuan sistem pelayanan terpadu.
 - Bed head menyediakan sarana untuk pasien dan perawat yang didalam panel service tersebut terdapat catu daya listrik (stop kontak dan saklar), alat panggil perawat (nurse call systems), medical gas outlet, papan nama pasien, lampu penerangan untuk observasi dan kenyamanan pasien dalam perawatan. Panel Headwall tersebut juga dapat menyediakan tempat untuk monitor tv pasien dan berbagai keperluan pelayanan lainnya.

3. Profil bed head

- Bed head adalah panel yang terbuat dari bahan aluminum dengan penyelesaian akhir dengan lapisan cat bubuk (powdercoated) yang berfungsi sebagai profile utama untuk berbagai peralatan perawatan. Pemilihan bahan aluminum dikarenakan selain lebih ringan dari masa berat bahan logam baja, juga secara higienis lebih terjamin dari bahan kayu karena aluminum tidak memiliki sifat berpori-pori (kayu) yang dapat dihinggapi bakteri dan sejenisnya. Disamping itu sifat logam aluminum mempunyai kekuatan jauh lebih lama dari kayu karena tidak dapat diserang oleh rayap dan hama sejenisnya.
- Module Panel Medical Gas Outlet
Sebuah Papan yang dapat memberikan ruang untuk pemasangan Medical Gas Outlet (O2, Air, Suction, dan N2O) dalam satu rangkaian terpadu pada suatu panel module khusus yang dapat dipasang secara terpisah dengan modul2 yang lainnya.
- Module Panel Nurse Call Systems
Sebuah modul untuk peralatan alat panggil perawat yang di dalamnya terdapat Bedcall Patient Socket, dan atau peralatan yang menunjang sistem pemanggilan perawat tersebut.
- Module Elektronika
Panel yang menyediakan peralatan catu daya listrik, antara lain stop kontak, saklar, dan sejenis peralatan elektro medis lainnya. Terdapat ruang untuk penerangan observasi dan lampu untuk baca pasien.

Spesifikasi Teknis Bed Head

- Bahan utama
Bahan utama Panel Headwall Panel adalah aluminum finishing powder coated.
- Ukuran Dimensi
Dimensi utama bed head antara lain : kedalaman minimum 80 mm, lebar minimum 230 mm, dan panjang minimum 1200 cm.

Training

1. Konsultan Manajemen Konstruksi harus memberikan training bagi operator minimal 3 (tiga) orang yang ditunjuk oleh pemberi tugas, sebelum diterbitkannya surat keterangan serah terima pekerjaan pertama.
2. Materi training teori dan praktek dilakukan sampai dapat mengetahui operasi dan maintenance.

Pengujian

1. Konsultan Manajemen Konstruksi harus melaksanakan pengujian/testing commissioning baik peralatan maupun instalasi dengan diketahui dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
2. Semua biaya yang timbul akibat pekerjaan ini menjadi tanggung jawab Konsultan Manajemen Konstruksi.

Lain-Lain

Peralatan-peralatan tambahan yang diperlukan, walaupun tidak digambarkan atau disebutkan dalam spesifikasi ini harus disediakan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi sehingga instalasi dapat bekerja dengan baik dan dapat dipertanggung jawabkan.

Pasal 6
PEKERJAAN INSTALASI GAS MEDIS

Umum

1. Setiap Konsultan Manajemen Konstruksi yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti, untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan.
2. Konsultan Manajemen Konstruksi harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini.
3. Konsultan Manajemen Konstruksi harus bekerjasama dengan spesialis medical gas, hal ini berkaitan dengan ijin dan rekomendasi penggunaan fasilitas rumah sakit dari Dinas Kesehatan.
4. Bila ternyata ada perbedaan antara spesifikasi bahan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Konsultan Manajemen Konstruksi untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

Lingkup Pekerjaan

1. Penyambungan instalasi gas medis gedung baru ke sentral gas medis eksisting kawasan rumah sakit.
2. Yang termasuk dalam lingkup pekerjaan sistem gas medis dalam perencanaan ini adalah seluruh instalasi gas yang digunakan untuk pengobatan (keperluan medis) yaitu :
 - Oxygen (O₂)
 - Nitrous Oxide (N₂O)
 - Compressed air (CA)
 - Vacuum/Suction (V)
 - Lingkup mulai dari instalasi pemipaan sampai dengan outlet gas.

Koordinasi

1. Adalah bukan tujuan spesifikasi ini atau gambar-gambar rencana untuk menggambarkan secara detail tentang semua masalah dari peralatan-peralatan, dan sambungan-sambungannya. Konsultan Manajemen Konstruksi harus melengkapi dan memasang seluruh peralatan-peralatan bantu yang dibutuhkan.
2. Gambar-gambar rencana hanya menunjukkan secara umum tentang posisi dari peralatan-peralatan, pemipaan, ducting dan lain-lain. Jika Konsultan Manajemen Konstruksi harus mengadakan perubahan-perubahan yang diperlukan, disesuaikan dengan kondisi-kondisi bangunan tanpa tambahan-tambahan biaya.
3. Setiap pekerjaan yang disebut pada spesifikasi tapi tidak ditunjukkan pada gambar atau sebaliknya, harus dilengkapi dan dipasang.

Pelayanan

Sistem instalasi gas medis ini akan melayani ruang-ruang seperti yang diuraikan dalam gambar perencanaan.

Spesifikasi Teknis dan Penjelasan

1. Peralatan Utama

- Sentral Vacuum Package (Duplex)
 - Kapasitas = 2 x 45 m³/jam
 - Type = Duplex, water sealed
 - Max. Pressure = 2 bar
 - Power per unit = ± 2 x 3 kW/380V/3P/50Hz
 - Jumlah = 1 unit terdiri dari 2 pompa
 - Tekanan kerja pada outlet = 2 bar
- Sentral Nitrous Oxide
 - Kapasitas = Sesuai dengan gambar rencana
 - Maximum Cylinder Pressure = 150 bar
 - Maximum Pipeline Pressure = 5 bar
 - Terdiri dari= Reducing station, Auto change over, warning alarm, shutdown valve, block valve, piping HP/lead copper tube.
 - Tidak termasuk tabung cilinder dan tabung cadangan (dipasang dan disuplai oleh Supplier Gas)
 - Tekanan kerja pada outlet = 2 bar
- Sentral Oksigen
 - Kapasitas = Sesuai dengan gambar rencana
 - Maximum Cylinder Pressure = 150 bar
 - Maximum Pipeline Pressure = 5 bar
 - Terdiri dari= Reducing station, Auto change over, warning alarm, shutdown valve, block valve, piping HP/lead copper tube.
 - Back Up liquid oksigen kapasitas 3000 liter
 - Tidak termasuk tabung cilinder dan tabung cadangan (dipasang dan disuplai oleh Supplier Gas)
 - Tekanan kerja pada outlet = 2 bar
 - Khusus Ruang OK Oksigen di backup dengan Manual Emergency Oksigen Manifold dengan kapasitas 2 x 2 cylinder.

2. Instalasi Pemipaan

- Jaringan instalasi pemipaan gas medis terdiri dari : oksigen, compressed air, dan vacuum (suction).
- Pipa yang digunakan adalah copper tube jenis “hard-drawn seamless copper”; class L ASTM B819. Detail pemipaan seperti pada gambar perencanaan.
- Pipa tembaga harus mempunyai kandungan CU 99,90% dan bersertifikat pada masing-masing ukuran.
- Setiap pipa yang digunakan harus aman menahan tekanan kerja minimal 5 bar, dan tekanan test uji sampai 20 bar.
- Pipa Oxygen dan vacuum harus diberi tanda dengan tulisan “OXYGEN” atau “VACUUM” dengan bahan yang tidak mudah terhapus atau dengan tanda warna menurut standard. Perletakan tanda-tanda ini akan ditentukan kemudian oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.

3. Teknis Pemasangan

- Pipa-pipa yang terpasang di dalam dinding harus diberi pelindung terhadap kemungkinan kerusakan. Dalam hal ini pelindung direncanakan pipa tersebut dipasang di dalam dinding tembok.
- Sebelum dipasang, semua pipa-pipa, valve, fetting kecuali peralatan-peralatan yang telah dipersiapkan bebas lemak dari pabriknya, harus dibersihkan seseluruhnya terhadap kotoran-kotoran, lemak, dan zat-zat lain yang memungkinkan terjadinya oksidasi. Pembersihan dilakukan dengan mencuci dalam larutan panas dari sodium carbonat atau trasodium phosphrate (perbandingan 1 lbs terhadap 3 galon air).
- Sesudah pencucian dalam larutan, semua material perlu dibersihkan/dibilas dengan air panas yang bersih.
- Material-material yang telah selesai dibersihkan harus tetap dijaga kebersihannya baik dalam penyimpanan, pengangkutan maupun pemasangan, ujung-ujung pipa harus diberi tutup sementara.
- Semua peralatan yang digunakan untuk pemasangan instalasi harus bersih terhadap kotoran dan lemak. Konsultan Manajemen Konstruksi berhak meminta Konsultan Manajemen Konstruksi melakukan pembersihan/pencucian ulang terhadap material-material yang dianggap masih kurang bersih atau mengalami pengotoran kembali.
- Perhatian khusus perlu diberikan dalam acara pengisian Flux dalam penyolderan. Kelebihan Flux di dalam pipa tidak diperbolehkan. Semua sambungan harus dibersihkan/dicuci dengan air panas.

4. Penumpu dan Sambungan Pipa

- Setiap jalur pipa boleh ditumpu oleh pipa lain, masing-masing harus ditumpu dengan penumpu (Support) khusus yang disesuaikan dengan ukuran, berat, kekuatan serta kualitas pipa.
- Penumpu untuk pipa harus dipilih dari bahan yang bermutu baik, dipasang pada jarak tertentu sesuai dengan peraturan yang berlaku.
- Seluruh jaringan instalasi pipa gas medis harus disambung dengan cara penelasan yang menggunakan gas oksigen dengan bahan las perak atau kuningan.
- Semua belokan atau sambungan harus dipasang dengan menggunakan Fitting Cost Copper.
- Sambungan valve atau peralatan lain yang harus disambung ulir dilakukan dengan membersihkan lapisan timah pada ulir dalam.

5. Shut Off Valve

- Gambar perencanaan hanya menunjukkan tata letak, serta jumlah shut off valve secara umum. Apabila ada valve-valve serta peralatan pengaman lainnya yang perlu ditambahkan untuk kesempurnaan instalasi ini agar bekerja secara wajar, maka Konsultan Manajemen Konstruksi harus tetap melaksanakannya tanpa ada tambahan biaya.
- Shut off valve harus dari bahan kuningan (brass) khusus untuk oxygen services dengan tekanan kerja minimal 10 bar, non shock pressure.
- Semua shut off valve harus diberi label “peralatan” yang cukup jelas dengan bunyi tulisan yang akan ditentukan kemudian (misalnya :

“OXYGEN – JANGAN DITUTUP”). Semua biaya pembuatan label-label ini menjadi tanggungan Konsultan Manajemen Konstruksi.

6. Medical Gas Outlet

- Outlet type quick connect lengkap dengan nameplate, color code ring, fixing screw push and dust cap. dan stainless panel.
- Outlet gas medis dari type wall dipasang/ditanam pada dinding dengan ketinggian antara 140 s/d 150 cm diatas lantai.
 - Bila digunakan untuk melayani 1 (satu) bed, maka penempatan outlet gas medis di sisi sebelah kanan dari Bed, bila digunakan untuk 2 (dua) bed maka dipasang diantara (tengah) 2 bed tersebut.
 - Untuk pemakaian di kamar Operasi, Wall Out let dipasang didinding dekat dengan bagian kepala pasien pada meja operasi.
 - Untuk pemakaian di bagian lain Wall Outlet dipasang pada dinding yang berdekatan dengan peralatan kedokteran yang digunakan.
- Outlet gas medis dari type ceiling harus dipasang dengan kuat pada konstruksi plafond.
- Pemasangan outlet pada Ruang Operasi/bedah maupun peralatan harus berfungsi secara otomatis. Outlet akan tertutup rapat pada saat tidak terpakai dan terbuka apabila telah disambungkan dengan alat penyalur gas medis

7. Sistem Alarm Gas Medis

- Jenis sistem alarm gas medis yang digunakan adalah jenis otomatis.
- Indikator sistem alarm gas medis terdiri dari buzzer, lampu LED, dan indikator angka digital yang menunjukkan tekanan dalam pipa instalasi gas medis dengan satuan tertentu (misalnya “bar”).
- Sumber listrik : 220 V, 50 Hz

Training

1. Konsultan Manajemen Konstruksi harus memberikan training bagi operator minimal 3 (tiga) orang yang ditunjuk oleh pemberi tugas, sebelum diterbitkannya surat keterangan serah terima pekerjaan pertama.
2. Materi training teori dan praktek dilakukan sampai dapat mengetahui operasi dan maintenance.

Pengujian

1. Konsultan Manajemen Konstruksi harus melaksanakan pengujian/testing commissioning baik peralatan maupun instalasi dengan diketahui dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
2. Testing kebocoran gas terhadap instalasi dilaksanakan sebagai berikut :
 - Instalasi Oxygen dan air compressor harus dites sampai dengan tekanan mencapai 1,5 – 2 kali tekanan kerja atau 10 bar selama 24 (dua puluh empat) jam terus menerus.
 - Instalasi suction dites dengan vacuum sampai dengan 1 bar selama 24 (dua puluh empat) jam terus menerus.
 - Sentral air compressor dites dengan tekanan mencapai 15 bar selama 24 (dua puluh empat) jam terus menerus.

3. Testing cara kerja dilaksanakan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi untuk melakukan uji fungsi seluruh peralatan apakah sesuai dengan persyaratan yang ditentukan.
4. Sebelum melakukan testing dan uji, Konsultan Manajemen Konstruksi harus memeriksa apakah seluruh sistem pengaman baik di seluruh system; baik di instalasi distribusi maupun di instalasi outlet
5. Semua biaya yang timbul akibat pekerjaan ini menjadi tanggung jawab Konsultan Manajemen Konstruksi.

Lain-Lain

Peralatan-peralatan tambahan yang diperlukan, walaupun tidak digambarkan atau disebutkan dalam spesifikasi ini harus disediakan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi sehingga instalasi dapat bekerja dengan baik dan dapat dipertanggung jawabkan.

BAB V PEKERJAAN ELEKTRIKAL DAN ELEKTRONIKA

PASAL 1 SYARAT SYARAT UMUM

1. Umum

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

Gambar-gambar dan rencana kerja & syarat-syarat/RKS perancangan ini merupakan satu kesatuan dan tidak dapat dipisah-pisahkan. Apabila ada sesuatu bagian pekerjaan atau bahan atau peralatan yang diperlukan agar instalasi ini dapat bekerja dengan baik dan hanya dinyatakan dalam salah satu gambar perancangan atau RKS perancangan saja. Kontraktor harus tetap melaksanakannya sesuai dengan standar teknis yang berlaku.

2. Gambar-gambar

- a. Gambar-gambar perancangan tidak dimaksudkan untuk menunjukkan semua *accessories* dan *fixture* secara rinci. Semua bagian diatas walaupun tidak digambarkan atau disebutkan secara spesifik harus disediakan dan dipasang oleh Kontraktor, sehingga sistem dapat bekerja dengan baik.
- b. Gambar-gambar instalasi menunjukkan secara umum tata letak dari peralatan instalasi. Sedang pemasangan harus dikerjakan dengan memperhatikan kondisi dari proyek. Gambar-gambar Arsitektur dan Struktur/Sipil harus dipakai sebagai referensi untuk pelaksana dan detail "*finishing*" dari proyek.
- c. Sebelum pekerjaan dimulai, Kontraktor harus mengajukan gambar-gambar kerja dan detail (*shop drawing*) yang harus diajukan kepada Konsultan MK untuk mendapatkan persetujuan. Setiap *shop drawing* yang diajukan Kontraktor untuk disetujui Konsultan MK dianggap bahwa Kontraktor telah mempelajari situasi dan telah berkonsultasi dengan pekerjaan instalasi lainnya.
- d. Kontraktor harus membuat catatan-catatan yang cermat dari penyesuaian-penyesuaian pelaksanaan pekerjaan di lapangan, catatan-catatan tersebut harus dituangkan dalam satu set lengkap gambar (kalkir) dan lima set lengkap gambar *blue print* sebagai gambar-gambar sesuai pelaksanaan (*as built drawing*). *As built drawing* harus diserahkan kepada Konsultan MK segera setelah pekerjaan selesai 100 %.

3. Koordinasi

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

4. Daftar Bahan Dan Contoh

- a. Dalam waktu tidak lebih dari 30 (tiga puluh) hari setelah Kontraktor menerima pemberitahuan meneruskan pekerjaan, kecuali apabila ditunjuk lain oleh Konsultan MK, Kontraktor harus menyerahkan daftar dari material-material yang akan digunakan. Daftar ini harus dibuat rangkap 4 (empat) yang didalamnya tercantum nama-nama dan alamat manufaktur, katalog dan keterangan-keterangan lain yang dianggap perlu oleh Konsultan MK. Persetujuan oleh Konsultan MK akan diberikan atas dasar diatas.
- b. Kontraktor harus menyerahkan contoh bahan-bahan yang akan dipasang kepada Konsultan MK. Semua biaya yang berkenaan dengan penyerahan dan pengembalian contoh-contoh ini adalah menjadi tanggungan Kontraktor.
- c. Bahan yang digunakan adalah sesuai dengan yang dimaksud di dalam RKS ini dan harus dalam keadaan baru. Pekerjaan haruslah dilakukan oleh orang-orang yang ahli.

- d. Kontraktor diwajibkan untuk memeriksa kembali atas segala ukuran/kapasitas peralatan yang akan dipasang. Apabila terdapat keragu-raguan, Kontraktor harus segera menghubungi Konsultan MK untuk berkonsultasi.
- e. Pengambilan ukuran atau pemilihan kapasitas peralatan, yang sebelumnya tidak dikonsultasikan dengan Konsultan MK, apabila terjadi kekeliruan maka hal tersebut akan menjadi beban dan tanggung jawab Kontraktor, untuk itu pemilihan peralatan dan material harus mendapatkan persetujuan dari Konsultan MK.

5. Peralatan yang Disebut dengan Merek dan Penggantinya

Bahan-bahan, perlengkapan, peralatan, peralatan bantu dan lain-lain yang disebut dan disyaratkan dengan nama dan disyaratkan ini, maka Kontraktor wajib menyediakan sesuai dengan peralatan/merek tersebut diatas.

Penggantian dapat dilakukan dengan persetujuan dan ketentuan-ketentuan dari Konsultan MK atau oleh Pemberi Tugas.

6. Perlindungan Pemberi Tugas

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

7. Sertifikat

Kontraktor pekerjaan ini wajib menyerahkan *Certificate of Origin* dan *Certificate of Manufacture* dari semua peralatan yang akan dipasang, untuk diperiksa oleh Konsultan MK dan nantinya diserahkan kepada Pemberi Tugas.

8. Pengujian Dan Komisioning

- a. Kontraktor pekerjaan ini harus melakukan semua pengujian dan pengukuran-pengukuran sebagaimana yang disyaratkan disini dan mendemonstrasikan cara kerja dari seluruh sistem, yang disaksikan oleh Konsultan MK untuk memeriksa/mengetahui apakah seluruh sistem yang dilaksanakan dapat berfungsi dengan baik dan telah memenuhi persyaratan-persyaratan yang berlaku.
- b. Semua tenaga, bahan dan perlengkapan yang diperlukan dalam kegiatan pengujian tersebut merupakan tanggung jawab Kontraktor. Hal ini termasuk pula peralatan khusus yang diperlukan untuk pengujian dari sistem ini seperti yang dianjurkan oleh pabrik, juga harus disediakan oleh Kontraktor.
- c. Jika semua peralatan-peralatan yang sesuai dengan syarat-syarat ini sudah dikirim dan dipasang dan telah memenuhi ketentuan-ketentuan pengujian dengan baik, Kontraktor harus melaksanakan pengujian secara keseluruhan dari peralatan-peralatan yang terpasang, dan jika sudah diuji dan ternyata memenuhi fungsi-fungsinya sesuai dengan ketentuan-ketentuan dari kontrak, maka seluruh unit lengkap dengan peralatannya dapat diserahkan kepada Pemberi Tugas dengan dilampirkan berita acara pengujian lapangan yang disetujui Konsultan MK.

9. Masa Garansi Dan Serah Terima Pekerjaan

- a. Peralatan-peralatan instalasi harus digaransikan selama 1 (satu) tahun terhitung sejak penyerahan kedua.
- b. Selama masa garansi, Kontraktor pekerjaan instalasi ini diwajibkan untuk mengatasi segala kerusakan-kerusakan dari pada instalasi yang dipasangnya tanpa ada biaya tambahan.
- c. Selama masa garansi tersebut, Kontraktor pekerjaan instalasi ini masih harus menyediakan tenaga-tenaga yang diperlukan yang dapat dihubungi setiap saat.
- d. Penyerahan pekerjaan pertama baru dapat diterima setelah dilengkapi dengan bukti-bukti hasil pemeriksaan atas instalasi, dan dinyatakan baik yang ditandatangani bersama oleh instalator yang melaksanakan pekerjaan tersebut dan Konsultan MK serta dilampirkan sertifikat pengujian yang sudah disahkan oleh Badan atau Instansi yang berwenang.
- e. Jika pada masa garansi tersebut, Kontraktor pekerjaan instalasi tidak melaksanakan atau tidak memenuhi teguran-teguran atas perbaikan, penggantian, kekurangan selama masa garansi, maka Konsultan MK berhak menyerahkan pekerjaan perbaikan/kekurangan tersebut pada pihak lain atas biaya dari Kontraktor yang melaksanakan pekerjaan instalasi tersebut.

- f. Sebelum penyerahan kedua (*final acceptance*), Kontraktor harus mengadakan semacam pendidikan dan pelatihan selama periode tersebut kepada 3 (tiga) orang calon operator untuk setiap pekerjaan yang ditunjuk oleh Pemberi Tugas.
Pelatihan tentang operasi dan perawatan tersebut harus lengkap dengan 5 (lima) set *operating maintenance and repair manual book*, sehingga para petugas/operator dapat mengoperasikan dan melaksanakan pemeliharaan.

10. Laporan

- a. Laporan Harian :
Kontraktor wajib membuat "**Laporan Harian**" dan "**Laporan Mingguan**" yang memberikan gambaran dari kegiatan- kegiatan yang dilakukan di lapangan secara jelas. Laporan tersebut dibuat dalam rangka 3 (tiga) meliputi :
1. Kegiatan Fisik.
 2. Catatan dan perintah Konsultan MK yang disampaikan baik secara lisan maupun tertulis.
 3. Hal-hal yang menyangkut masalah :
 - material (masuk/ditolak)
 - jumlah tenaga kerja
 - keadaan cuaca
 - pekerjaan tambah/kurang.
- Berdasarkan laporan harian, dibuat laporan mingguan dimana laporan tersebut berisi ikhtisar dan catatan prestasi atas pekerjaan minggu lalu dan rencana pekerjaan minggu depan. Laporan ini harus ditandatangani oleh Manager Proyek dan diserahkan pada Konsultan MK untuk diketahui/disetujui.
- b. Laporan Pengujian
Kontraktor harus menyerahkan kepada Konsultan MK dalam rangkap 5 (lima) mengenai hal-hal sebagai berikut :
1. Hasil pengujian kabel-kabel (meger dan pemberian tegangan).
 2. Hasil pengujian peralatan-peralatan instalasi.
 3. Hasil pengukuran-pengukuran dan lain-lain.
- Semua pengujian dan atau pengukuran tersebut harus disaksikan oleh Konsultan MK pekerjaan ini.

11. Penanggung Jawab Pelaksana

- a. Sesuai dengan jadwal pelaksanaan pekerjaan Kontraktor harus menempatkan seorang penanggung jawab pelaksanaan yang ahli dan berpengalaman dan harus selalu berada di lapangan/*site*, yang bertindak selaku wakil dari Kontraktor dan mempunyai kemampuan untuk memberikan keputusan teknik, dan bertanggung jawab penuh dalam menerima segala instruksi-instruksi dari Konsultan MK.
- b. Penanggung jawab tersebut harus berada ditempat pekerjaan selama jam kerja dan pada saat diperlukan dalam pelaksanaan, atau pada pada saat yang dikehendaki oleh Konsultan MK petunjuk, dan perintah Konsultan MK di dalam pelaksanaan harus disampaikan langsung kepada pihak Kontraktor melalui penanggung jawab Kontraktor.

12. Perubahan, Penambahan dan Pengurangan Pekerjaan

- a. Pelaksanaan pekerjaan yang menyimpang dari gambar-gambar perancangan yang disesuaikan dengan kondisi di lapangan harus dikonsultasikan terlebih dahulu dengan Konsultan MK.
- b. Dalam merubah gambar perancangan tersebut, Kontraktor harus menyerahkan gambar perubahan yang dimaksud Konsultan MK dalam rangkap 5 (lima) untuk disetujui.
- c. Pengaduan dan perubahan material, gambar perancangan dan lain sebagainya, harus diajukan oleh Kontraktor kepada Konsultan MK secara tertulis. Perubahan-perubahan material dan gambar perancangan yang mengakibatkan pekerjaan tambah kurang terlebih dahulu harus disetujui secara tertulis oleh Konsultan MK.

13. Pembobokan, Pengelasan dan Pengeboran

- a. Pembobokan tembok, lantai, dinding dan sebagainya yang dilakukan dalam rangka pemasangan instalasi ini maupun pengembaliannya seperti keadaan semula adalah termasuk pekerjaan Kontraktor instalasi ini.
- b. Pembobokan hanya dapat dilaksanakan setelah mendapat izin tertulis dari Konsultan MK.

- c. Pengelasan, pengeboran dan sebagainya pada konstruksi bangunan hanya dapat dilaksanakan setelah memperoleh izin/persetujuan tertulis dari Konsultan MK.

14. Pekerjaan Elektrikal

- a. Pekerjaan elektrikal yang termasuk pekerjaan instalasi ini adalah seluruh sistem elektrikal secara lengkap, sehingga instalasi ini dapat bekerja dengan sempurna dan aman.
- b. Pekerjaan tersebut harus dapat menjamin bahwa pada saat penyerahan pertama (serah terima pekerjaan pertama), instalasi pekerjaan tersebut sudah dapat dipergunakan oleh Pemberi Tugas.

15. Pemeriksaan Rutin

- a. Selama masa pemeliharaan, harus diselenggarakan kegiatan pemeliharaan dan pemeriksaan rutin.
- b. Pekerjaan pemeliharaan dan pemeriksaan rutin tersebut, harus dilaksanakan tidak kurang dari 2 (dua) minggu sekali.

16. Kantor Kontraktor, Los Kerja dan Gudang

- a. Kontraktor diperbolehkan untuk membuat *keet*, kantor, gudang dan los kerja di halaman tempat pekerjaan, untuk keperluan pelaksanaan tugas administrasi lapangan, penyimpanan barang/ bahan serta peralatan kerja dan sebagai area/tempat kerja (peralatan pekerjaan kasar), dimana pelaksanaan tugas instalasi berlangsung.
- b. Pembuatan *keet*, kantor, gudang dan los kerja ini dapat dilaksanakan, bila terlebih dahulu mendapatkan izin dari Pemberi Tugas.

17. Penjagaan

- a. Kontraktor wajib mengadakan penjagaan dengan baik serta terus menerus selama berlangsungnya pekerjaan atas bahan, peralatan, mesin dan alat-alat kerja yang disimpan di tempat kerja (gudang lapangan).
- b. Kehilangan yang diakibatkan oleh kelalaian penjagaan atas barang-barang tersebut diatas, menjadi tanggung jawab Kontraktor.

18. Daya Listrik Dan Pencahayaan

- a. Pada ruang kerja, gudang dan tempat-tempat pelaksanaan pekerjaan yang dianggap perlu, harus diberi pencahayaan yang cukup.
- b. Daya listrik baik untuk keperluan pencahayaan maupun untuk catu daya kerja harus disediakan oleh Kontraktor.

19. Kebersihan Dan Ketertiban

- a. Selama pelaksanaan pekerjaan berlangsung, kantor, gudang, los kerja dan tempat pekerjaan dilaksanakan dalam bangunan, harus selalu dalam keadaan bersih.
- b. Penimbunan/penyimpanan barang, bahan dan peralatan baik di dalam gudang maupun diluar (halaman), harus diatur sedemikian rupa agar memudahkan jalannya pemeriksaan dan tidak mengganggu pekerjaan dari bagian lain.
- c. Peraturan-peraturan yang lain tentang ketertiban akan dikeluarkan oleh Konsultan MK pada waktu pelaksanaan.

20. Pegawai Penyelenggara Dari Kontraktor

- a. Pimpinan harian pada pelaksanaan pekerjaan oleh Kontraktor harus diserahkan kepada penyelenggara kepala dengan kualifikasi ahli, berpengalaman dan mempunyai wewenang penuh dalam mengambil keputusan.
- b. *Site Manager* harus berada ditempat pekerjaan selama jam kerja dan setiap saat yang diperlukan Pemberi Tugas.
- c. *Site Manager* mewakili Kontraktor di tempat pekerjaan, bertanggung jawab penuh kepada Konsultan MK.
- d. Petunjuk dan perintah Konsultan MK di dalam pelaksanaan, disampaikan langsung kepada Kontraktor atau melalui *Site Manager*, sebagai penanggung jawab di lapangan.

- e. Kontraktor diwajibkan untuk menjalankan disiplin yang ketat terhadap semua pekerja (buruh) dan pegawainya, kepada mereka yang melanggar terhadap peraturan umum, mengganggu ataupun merusak ketertiban, berlaku tidak wajar, melakukan perbuatan yang merugikan terhadap pelaksanaan pekerjaan, harus segera dikeluarkan dari tempat pekerjaan atas perintah Konsultan MK. Bila Kontraktor lalai, maka akan dikenakan tindakan sesuai dengan yang dimaksud dalam pasal denda.

21. Konsultan MK

- a. Pengawasan setiap hari terhadap pelaksanaan pekerjaan adalah dilakukan oleh Konsultan MK.
- b. Pada setiap saat Konsultan MK atau petugas-petugasnya harus dapat mengawasi, memeriksa dan menguji setiap bagian pekerjaan, bahan dan peralatan. Kontraktor harus mengadakan fasilitas-fasilitas yang diperlukan.
- c. Bagian-bagian pekerjaan yang telah dilaksanakan tetapi luput dari pengamatan Konsultan MK adalah menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- d. Di tempat pekerjaan, Konsultan MK menempatkan petugas-petugas Pengawas yang bertugas setiap saat untuk mengawasi pekerjaan.

PASAL 2 SISTEM CATU DAYA DAN DISTRIBUSI LISTRIK

1. SYARAT PEKERJAAN

1.1. Pendahuluan

Pekerjaan sistem catu daya dan distribusi listrik meliputi pengadaan bahan/material, peralatan dan tenaga kerja, pemasangan instalasi, pengujian, perbaikan selama masa pemeliharaan, jaminan pekerjaan dan pelatihan bagi calon operator, sehingga seluruh sistem catu daya dan distribusi listrik dapat beroperasi dengan baik dan benar.

1.2. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan sistem catu daya dan distribusi listrik:

- a. Sambungan baru daya listrik tegangan menengah 3 fasa, 20 kV ke PUTM konsumen dengan kapasitas sesuai dengan gambar perancangan.
- b. Pengadaan, pemasangan, dan penyambungan panel utama tegangan menengah (PUTM).
- c. Pengadaan, pemasangan, dan penyambungan transformator di *power house*/bangunan utilitas.
- d. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan panel utama tegangan rendah (PUTR), Panel Sub Distribusi (PSD), panel-panel pencahayaan/daya dan panel-panel tegangan rendah lainnya sesuai dengan gambar perancangan.
- e. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan kabel daya lengkap dengan *cable fitting* dan peralatan bantu lainnya (sesuai gambar perancangan) :
 - Dari Transformator ke PUTR menggunakan kabel tegangan rendah jenis NYFGbY, dengan ukuran sesuai gambar perancangan.
 - Dari PUTR menuju PSD, menggunakan kabel tegangan rendah jenis NYY, dengan ukuran sesuai gambar perancangan.
 - Dari genset menuju Panel Kontrol Genset (PKG) menggunakan kabel tegangan rendah jenis NYY, dengan ukuran sesuai gambar perancangan.
 - Dari Panel Kontrol Genset (PKG) menuju PUTR menggunakan kabel tegangan rendah jenis NYY, dengan ukuran sesuai gambar perancangan.
 - Dari PUTR menuju ke panel-panel pompa, hidran dan panel-panel daya lainnya, menggunakan kabel tegangan rendah jenis NYFGbY, NYY, FRC.
 - Dari PSD menuju ke panel-panel lantai/pencahayaan dan panel-panel lainnya, menggunakan kabel tegangan rendah jenis NYY.
- f. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan berbagai tipe dan ukuran kabel tegangan rendah sesuai dengan gambar perancangan.
- g. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan sistem pembumian lengkap dengan kotak kontrol, elektroda pembumian dan peralatan bantu lainnya.

- h. Pengadaan, pemasangan pekerjaan lainnya yang menunjang sistem ini agar dapat beroperasi dengan baik (seperti pekerjaan bak kontrol, peralatan bantu rak kabel dan peralatan bantu lainnya).

1.3. Peraturan dan Standar

Sebagai dasar perancangan digunakan standar dan peraturan yang berlaku :

- a. Undang-undang nomor 28 tahun 2002 tentang Bangunan Gedung.
- b. Undang-undang nomor 11 tahun 2020 tentang Cipta Kerja.
- c. Undang-undang nomor 2 tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi.
- d. Peraturan Pemerintah nomor 16 tahun 2021 tentang Peraturan Pelaksanaan undang undang nomor 28 tahun 2002 tentang bangunan gedung.
- e. Peraturan Menteri ESDM nomor 38 tahun 2018 tentang Tata Cara Akreditasi dan Sertifikasi Ketenagalistrikan (SLO)
- f. Peraturan Menteri Tenaga Kerja nomor 31 tahun 2015 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Tenaga kerja no. 02/MEN/1989 tentang Pengawasan Instalasi Penyalur Petir
- g. Peraturan Menteri Tenaga Kerja nomor 12 tahun 2015 tentang Keselamatan Instalasi Dalam Bangunan.
- h. Peraturan PUPR nomor 21 tahun 2021 tentang Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau.
- i. SNI 0225:2011 dan Amandemennya tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik.
- j. SNI 0225:2020 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik.
- k. Standar Perusahaan Listrik Negara (SPLN) dalam wilayah daerah setempat terkait gardu tegangan menengah 20 kV.
- l. Data Produk Pabrik

1.4. Kontraktor dan Koordinasi

1.4.1. Syarat Kontraktor

- a. Kontraktor harus mampu melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaannya sesuai dengan surat perjanjian kontrak, rencana kerja & syarat-syarat/RKS, gambar perancangan, Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan dokumen lain yang telah disetujui bersama oleh pihak yang terkait dengan proyek ini (Pemberi Tugas, Konsultan Perencana, Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) dan Kontraktor).
- b. Kontraktor harus memiliki tenaga ahli dalam bidang instalasi Listrik Arus Kuat dan Listrik Arus Lemah yang memiliki surat-surat ijin yang masih berlaku, seperti : Surat Ijin Kerja (SIKA) Instalasi Listrik dari PLN.
Menyerahkan struktur organisasi dan riwayat hidup personal yang terlibat dalam proyek ke Konsultan MK. Dalam hal ada personil yang diragukan kompetensinya untuk menangani pekerjaannya karena tidak sesuai dengan sifat atau bobot pekerjaan yang ditugasinya, maka Kontraktor atas permintaan tertulis konsultan MK, harus mengganti personil lain yang setara, dan disampaikan pada Konsultan MK dan Pemberi Tugas.
- c. Kontraktor harus bekerja sama dengan agen dari merek yang ditawarkan dengan menunjukkan surat keagenan/kerjasama. Agen yang dipilih Kontraktor untuk bekerja sama harus memiliki ahli dalam pemasangan peralatan/komponen serta mampu dan bertanggung jawab menyelesaikan tugasnya dengan baik dan benar sesuai ketentuan RKS.

1.4.2. Tanggung Jawab Kontraktor

- a. Kontraktor bertanggung jawab menyelesaikan seluruh pekerjaan sesuai dengan jadwal pelaksanaan yang telah diajukan dan disetujui oleh Pemberi Tugas, dan Konsultan MK. Dalam hal terjadi ketidaksesuaian antara waktu penyelesaian pekerjaan dan jadwal yang tertera dalam kontrak, sehingga mengalami keterlambatan karena kelalaian Kontraktor, maka Kontraktor wajib menyelesaikan pekerjaan tanpa ada penambahan biaya dan waktu.
- b. RKS dan gambar-gambar perancangan harus digunakan secara bersama-sama dan menjadi satu kesatuan. Segala sesuatu yang tidak dijelaskan baik pada gambar perancangan maupun pada RKS, tetapi sangat diperlukan untuk melengkapi instalasi yang dimintakan agar dapat bekerja dengan sempurna, harus disediakan dan termasuk dalam kontrak yang menjadi tanggung jawab Kontraktor dan harus dimintai persetujuan tertulis dari Konsultan MK sebelum dilaksanakan.
- c. Kehilangan peralatan dan material serta kerusakan terhadap bangunan di lokasi pekerjaan yang terjadi sebelum serah terima kedua menjadi tanggung jawab Kontraktor. Kontraktor wajib mengganti dan memperbaiki item pekerjaan tersebut atas beban dan tanggung jawabnya.

1.4.3. Koordinasi dan Informasi

- a. Kontraktor harus berkonsultasi dengan Konsultan MK tentang rencana kerja dan detail kegiatannya, sehingga Kontraktor dan sub-Kontraktor dapat membuat jadwal rencana kerja penyelesaian proyek secara keseluruhan yang disajikan dalam bentuk grafik kurva-S.
- b. Kontraktor sebelum melaksanakan pekerjaannya harus berkonsultasi dahulu dengan Konsultan MK perihal metode pelaksanaan pekerjaan untuk menghindari terjadinya kesalahan-kesalahan di lapangan dan memperoleh persetujuan tertulis dari Konsultan MK.
- c. Kontraktor harus memberitahukan secepatnya kepada Konsultan MK apabila mengalami suatu kesulitan dalam pelaksanaannya, atau memperkirakan akan timbul kesulitan di dalam pelaksanaan di kemudian hari, baik yang menyangkut kegiatannya ataupun yang menyangkut dengan kegiatan sub-Kontraktor lain.
- d. Masing-masing divisi pekerjaan (sipil/struktur, arsitektur, mekanikal dan elektrik) saling berkoordinasi terhadap pekerjaan yang terkait, posisi-posisi, elevasi, termasuk pekerjaan pembobokan dinding, lantai, pembuatan *shaft/sleeve* dan lain sebagainya.
- e. Gambar-gambar perancangan hanya menunjukkan secara umum tentang posisi dari peralatan-peralatan, pengkabelannya dan lain-lain. Kontraktor harus mengadakan perubahan-perubahan yang diperlukan yang disesuaikan dengan keadaan bangunan sebenarnya, tanpa tambahan biaya, dalam bentuk gambar kerja (*shop drawing*) yang memperoleh persetujuan tertulis dan Konsultan MK.
- f. Referensi bagi pekerjaan-pekerjaan yang terkait dengan pekerjaan ini adalah, antara lain:
 - *Diesel engine generator set*
 - PUTR
 - Pembedaan/pengaman
 - Kabel tegangan rendah
 - Pencahayaan dan kotak-kontak.

1.5. Persetujuan

- a. Jadwal pelaksanaan (*Master schedule* dan kurva-S) dibuat oleh Kontraktor setelah Kontraktor menerima Surat Perintah Kerja (SPK), kemudian diajukan ke Konsultan MK. Jadwal tersebut dinyatakan berlaku bila telah disetujui secara tertulis oleh Konsultan MK.
- b. Surat pengajuan material beserta brosur dan contoh material diserahkan ke Konsultan MK minimal 2 (dua) minggu sebelum jadwal diajukan gambar kerja (*shop drawing*). Perubahan terhadap RKS material harus mendapat persetujuan tertulis Konsultan Perencana.
Penolakan lebih dari satu kali atas **material/shop drawing/diagram skematik** yang tidak memenuhi persyaratan dalam RKS ini adalah sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor, dan Kontraktor tidak berhak untuk mendapatkan penambahan/pengunduran jadwal.
- c. Gambar kerja (*shop drawing*) diajukan secara tertulis oleh Kontraktor minimal 7 (tujuh) hari sebelum jadwal pelaksanaan. Gambar kerja tersebut dinyatakan berlaku dijadikan lampiran ijin pelaksanaan bila telah disetujui secara tertulis Konsultan MK dan telah dievaluasi Konsultan Perencana.
- d. Gambar kerja yang dibuat berdasar gambar perancangan sebagai penjas, yang disesuaikan dengan benda yang sebenarnya dan tempat yang tersedia, serta disesuaikan pula dengan rancangan arsitektur dan sipil.
Gambar kerja yang menunjukkan secara detail tentang pemasangan (instalasi) peralatan-peralatan serta hubungan-hubungannya dengan pekerjaan lain.
Gambar-gambar kerja yang menunjukkan posisi-posisi elevasi, pengkabelan serta detail-detail pemasangan peralatan pada posisinya atau pada ruangnya.
- e. Pekerjaan di lapangan boleh dilaksanakan apabila telah mendapat persetujuan tertulis. Kontraktor mengajukan secara tertulis surat ijin pelaksanaan pekerjaan yang dilampirkan gambar kerja yang telah disetujui secara tertulis oleh Konsultan MK.
Surat ijin pelaksanaan ini diajukan minimal 2 (dua) hari sebelum jadwal pelaksanaan di lapangan.
Keterlambatan pengajuan **material/shop drawing/diagram skematik** sesuai dengan yang telah ditentukan dalam RKS ini adalah sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor, dan Kontraktor tidak berhak untuk mendapatkan penambahan/pengunduran jadwal.

1.6. Jaminan Kualitas

Kontraktor harus mempunyai *quality control*. Seorang *quality control* harus mampu berkoordinasi dengan pelaksana lapangan, aktif, tegas, bertanggung jawab penuh dalam menerima instruksi-instruksi dari Konsultan MK, petunjuk dan perintah secara langsung kepada pelaksana lapangan, mengutamakan mutu pekerjaan dengan hasil yang rapi, baik dan benar.

2. SYARAT MATERIAL / PRODUK

2.1 Umum

- a. Untuk semua material yang ditawarkan, Kontraktor wajib mengisi daftar material yang menyebutkan: merek, tipe, model, kelas, lengkap dengan brosur/katalog yang dilampirkan pada waktu tender.
Tabel daftar material ini diutamakan untuk komponen-komponen yang berupa barang-barang seperti tertera pada daftar merek/produk material.
- b. Semua bahan/material sebelum dipesan, dibeli, masuk ke lokasi proyek dan sebelum dilakukan pemasangan, harus mendapat persetujuan tertulis dari Konsultan MK.
- c. Apabila pada RKS ini atau pada gambar perancangan disebutkan beberapa merek tertentu atau kelas mutu (*quality performance*) dari material atau komponen tertentu terutama untuk material-material listrik utama, maka Kontraktor wajib menyatakannya di dalam penawaran material yang dipilih dengan taraf mutu pabrik yang disebutkan itu.
- d. Kontraktor wajib melengkapi prosedur pemasangan yang disarankan oleh Pabrik Pembuat peralatan, berikut dengan brosur-brosur/katalog yang lengkap tentang ukuran-ukuran peralatan, cara-cara pemasangan dan persyaratannya, serta diagram pengkabelannya dari peralatan-peralatan utamanya.

2.2 Bahan / Material

2.2.1 Syarat-syarat dasar

- a. Kontraktor harus memberikan bahan/material dari kualitas baik, baru, bukan hasil perbaikan, dan harus dipasang dengan rapi dan sempurna sehingga dapat berfungsi dengan baik serta harus sesuai dengan persyaratan ataupun ketentuan Pabrik Pembuat.
- b. Ruangan yang tersedia untuk penempatan peralatan/perlengkapan instalasi sebagaimana tampak pada gambar perancangan, telah disesuaikan dengan ukuran peralatan yang diproduksi oleh beberapa Pabrik Pembuat.
Kontraktor harus menawarkan, menyediakan dan memasang semua perlengkapan yang dimaksud pada ruang yang telah disediakan.
- c. Kapasitas yang tercantum baik dalam gambar perancangan atau RKS merupakan kapasitas minimum. Penyesuaian dalam pemilihan boleh dilakukan Kontraktor dengan syarat-syarat sebagai berikut :
 - Tidak menyebabkan penambahan peralatan
 - Sistem tidak berubah, dan menjadi lebih sulit
 - Tidak meminta penambahan ruang
 - Biaya operasi dan pemeliharaan tidak menjadi mahal.
 - Apabila nanti selama proyek berjalan, terjadi bahwa material yang disebutkan pada tabel material tidak dapat diadakan oleh Kontraktor, yang diakibatkan oleh sesuatu alasan yang kuat dan dapat diterima oleh Konsultan MK, Konsultan Perancang dan Pemberi Tugas, maka dapat dipikirkan penggantian merek/tipe dengan suatu sanksi tertentu kepada Kontraktor
- d. Dalam hal ukuran fisis harus cukup dan tidak meminta ruangan lebih besar dari pada yang telah disediakan. Kecukupan tersebut dalam arti telah termasuk segala peralatan pendukung yang perlu untuk operasi sampai sempurna sesuai ketentuan Pabrik Pembuat.

2.2.2 Syarat-syarat fisis

- a. Bahan dan peralatan dari klasifikasi atau tipe yang sama sedapat mungkin diminta dari merek atau buatan Pabrik Pembuat yang sama.
- a. Apabila suatu unit peralatan terdiri dari bagian-bagian komponen, maka seluruh bagian-bagiannya sebaiknya dari merek yang sama untuk menghindari kesulitan dalam hal :

- Pemeliharaan dan menjaga mutu karakteristiknya.
 - Jaminan produk dan pemasangan
 - Menentukan pihak yang akan bertanggung jawab apabila terjadi ketidak sesuaian ataupun kesalahan
- b. Apabila diperlukan suatu peralatan tambahan yang berbeda merek tapi merupakan bagian dari sistem secara keseluruhan, maka Kontraktor harus mengajukan surat dukungan dari Pabrik Pembuat peralatan utama yang menyatakan bahwa merek peralatan tambahan tersebut akan “compatible” dengan peralatan utama yang diproduksi.
- 2.3 Komponen – Komponen
- 2.3.1 Sistem catu daya listrik
- Dalam keadaan normal daya listrik dicatu dari PLN dan didistribusikan ke PUTR menuju PSD dan panel-panel lainnya. Jika jaringan ini terganggu (padam/darurat) maka secara otomatis daya dicatu oleh generator set untuk seluruh beban-beban listrik yang ada, 1 unit generator set kapasitas sesuai dengan gambar perancangan untuk *back up* beban PUTR.
- 2.3.2 Sistem distribusi daya listrik
- Pekerjaan yang dimaksud adalah panel distribusi, panel-panel pencahayaan, panel-panel tenaga, teknis pendistribusian daya (instalasi pengkabelan).
- 2.4 Pengiriman, Penyimpanan, dan Pengamanan
- a. Bahan/material yang siap kirim ke lokasi proyek harus disertai dengan surat jalan pengiriman dan sesuai dengan RKS yang telah disetujui Konsultan MK.
- Jika bahan/material yang sampai di lapangan tidak sesuai dengan surat persetujuan material dan contoh yang telah disetujui, maka akan ditolak oleh Konsultan MK, Kontraktor bertanggung jawab untuk menggantinya, tanpa biaya tambahan.
- b. Semua bahan/material sebelum pemasangan harus dilindungi terhadap cuaca dan dijaga selalu keadaan bersih. Semua pipa pelindung dalam tanah yang menembus keluar dinding/pondasi batas luar bangunan, harus ditutup rapat dengan *sealant* untuk mencegah masuknya air tanah termasuk ujung-ujung kabelnya juga harus diusahakan kedap air.
- c. Semua bahan/material sebelum pemasangan harus ditempatkan di tempat yang aman, dalam gudang ruang tertutup dan tidak lembab, wajib dikontrol oleh petugas keamanan Kontraktor, dan diperiksa bahan/material tidak ada kerusakan, ditukar ataupun hilang.
- Bila terjadi hal tersebut maka Kontraktor wajib mengganti yang sesuai dengan semula tanpa ada biaya tambahan.
- 2.5 Jaminan Material
- a. Garansi bahan/material adalah jaminan atas bahan/material yang dipasang dalam pekerjaan, yang berlaku dalam jangka waktu tertentu, yang dinyatakan dalam surat garansi dan dikeluarkan oleh Pabrik Pembuat alat atau produsen bahan itu. Garansi dapat juga dikeluarkan oleh Kontraktor, jika Kontraktor sebagai agen tunggal dari Pabrik Pembuat alat atau bahan tersebut. Di dalam surat garansi itu harus dicantumkan jelas kewajiban Pabrik Pembuat atau Kontraktor jika terjadi kerusakan terhadap bahan/ material yang dipasang pada pekerjaan, paling sedikit berisi kesanggupan Pabrik Pembuat yang diwakili Kontraktor untuk memperbaiki atau mengganti bagian yang rusak, jika kerusakan itu akibat yang wajar dan memenuhi ketentuan dalam persyaratan garansi.
- b. Jangka waktu garansi bahan/material ditetapkan selama 360 (tiga ratus enam puluh) hari kalender, terhitung sejak uji coba dinyatakan berhasil.
3. SYARAT PELAKSANAAN
- 3.1 Umum
- Pekerjaan yang dilaksanakan adalah sesuai dengan lingkup pekerjaan yang dimaksud dalam sub bab.1.2 dan untuk pelaksanaannya jika tidak secara eksplisit dinyatakan di dalam RKS ini harus mengikuti standar yang dimaksud dalam sub bab.1.3.
- 3.2 Persiapan
- a. Gambar Kerja (*shop drawing*)
- Kontraktor harus mengirimkan gambar kerja sebelum instalasi dipasang sesuai sub bab. 1.5. pasal c. Gambar kerja yang dapat dilaksanakan di lapangan adalah gambar kerja yang sudah disetujui oleh Konsultan MK.

- b. Pekerjaan telah dikoordinasikan antar pihak proyek yang terkait dan persiapan sebagai berikut : ruangan, pondasi/dudukan peralatan, bahan/material sudah berada di lapangan. Struktur untuk *shaft/sleeve* sudah pasti penempatan dan dimensinya.
- 3.3 Penerapan / Pemasangan
- a. Pemasangan harus sesuai petunjuk pada gambar kerja dan detail sebagai petunjuk saja. Penyesuaian letak dan cara pemasangan harus di lapangan, karena keadaan lokasi sebenarnya yang kemudian dituangkan dalam gambar kerja yang disetujui oleh Konsultan MK. Konduktor dan semua alat bantu harus kokoh secara listrik maupun mekanik.
- 3.4 Instalasi
- a. Plat nama
Setiap peralatan utama, panel-panel catu daya, pemutus daya (*circuit breaker*) harus dilengkapi dengan plat nama dan dapat dibaca dengan mudah dari jarak 2 m.
- b. Terminal dan Mur Baud.
Semua terminal cabang dan disekrup dengan menggunakan mur baud ring dari bahan tembaga atau mur baud yang *divernikel (stainless)* dengan ring tembaga harus terpasang kuat dan tidak mudah lepas.
- c. Klem-klem pemasangan pada bahan/peralatan terpasang kuat dan tidak lepas.
- d. Penempatan kabel-kabel pada rak kabel dan tersusun rapih serta pada ujung kabel yang tersambung ke peralatan diberi *cable gland*.
Untuk kabel yang dipasang tertanam harus diberi pelindung :
- Untuk instalasi saluran penghantar diluar bangunan gedung, dipergunakan saluran beton dilengkapi dengan *hand-hole* untuk belokan-belokan.
 - Setiap saluran kabel dalam bangunan dipergunakan pipa konduit minimum 5/8" diameternya. Setiap pencabangan ataupun pengambilan keluar harus menggunakan *junction box* yang sesuai dan sambungan yang lebih dari satu harus menggunakan terminal strip di dalam *junction box*.
 - Ujung pipa kabel yang masuk dalam panel dan *junction box* harus dilengkapi dengan "*socket/lock nut*", sehingga pipa tidak mudah tercabut dari panel. Bila tidak ditentukan lain, maka setiap kabel yang berada pada ketinggian muka lantai sampai dengan 2.000 mm, harus dimasukkan dalam pipa PVC dan pipa harus diklem ke bangunan pada setiap jarak 500 mm.
 - Kabel tegangan rendah harus ditanam minimal sedalam 800 mm.
 - Kabel yang ditanam langsung dalam tanah harus dilindungi dengan batas merah, dan diberi pasir, ditanam minimal sedalam 800 mm.
 - Untuk yang lewat jalan raya ditanam sedalam 1.000 mm dan dilapisi pipa galvanized.
 - Kabel-kabel yang menyeberang jalur selokan, dilindungi dengan pipa galvanized atau pipa beton yang dilapisi dengan pipa PVC tipe AW, kabel harus berjarak tidak kurang dari 300 mm dari pipa gas, air dan lain-lain.
 - Galian untuk menempatkan kabel yang dipasang dalam tanah harus bersih dari bahan-bahan yang dapat merusak isolasi kabel, seperti : batu, abu, kotoran bahan kimia dan lain sebagainya. Alas galian (lubang) dilapisi dengan pasir kali setebal 100 mm, kemudian kabel diletakkan di atasnya diberi bata dan akhirnya ditutup dengan tanah urug.
 - Penyambungan kabel dalam tanah tidak diperkenankan secara langsung, harus mempergunakan peralatan khusus untuk penyambungan kabel dalam tanah.
 - Penanaman dan penyambungan kabel harus diberikan marking yang jelas pada jalur-jalur penanaman kabelnya. Agar memudahkan di dalam pengoperasian, pengurutan kabel dan menghindari kecelakaan akibat tergali/tercangkul.
- e. Setiap kabel sesampainya dipanel atau peralatan diberi kelebihan panjang secukupnya untuk mengantisipasi adanya kemungkinan penggeseran alat-alat tersebut pada saat penyesuaian /setting terhadap posisi di lapangan.
- f. Semua teknik pelaksanaan yaitu percabangan, pembelokan, pengetapan dan sebagainya harus menggunakan *fitting-fitting* yang sesuai.
- g. Semua bagian metal yang dalam keadaan normal tidak bertegangan, harus dihubungkan menjadi satu secara elektrik dengan baik. Suatu rel pentanahan harus disediakan dimana bagian metal tersebut di atas dihubungkan.
- h. Setiap pemasangan kabel harus di *megger* terlebih dahulu. Kontraktor tidak boleh mengokohkan sambungan *fitting (gland)* sebelum pembacaan pengukuran isolasi (*megger*) memenuhi syarat.

- 3.5 Inspeksi dan Pengujian
- a. Sebelum dilaksanakan pengujian, semua penyambungan harus diperiksa tersambung dengan mantap, kencang dan tidak terjadi kesalahan sambung atau kesalahan polaritas.
 - b. Kontraktor harus melakukan serangkaian pengujian-pengujian untuk mendemonstrasikan bahwa bekerjanya semua peralatan dan material yang telah selesai terpasang memang benar-benar memenuhi persyaratan yang disebutkan di dalam RKS ini dan standar/referensi yang digunakan.
 - c. Kontraktor harus menyediakan semua peralatan dan personal yang perlu untuk melakukan pengujian.
 - d. Kontraktor harus menyerahkan jadwal waktu tentang kapan akan diselenggarakannya dan cara-cara pengujian tersebut 14 (empat belas) hari sebelumnya kepada Konsultan MK.
 - e. Ijin kelayakan penyambungan dilakukan oleh pihak PLN, diketahui bersama oleh Kontraktor, Konsultan MK dan Pemberi Tugas.
 - f. Pengujian dilakukan oleh pihak terkait bekerja sama dengan Kontraktor, disaksikan oleh Konsultan MK bersama dengan Pemberi Tugas.
 - g. Hasil pengujian harus tertulis dan diserahkan kepada Konsultan MK dan Pemberi Tugas.
- 3.6 Pengamanan dan Pembersihan
- Selama masa pelaksanaan dan pemeliharaan Kontraktor diwajibkan :
- a. Mengusahakan daerah kerja mereka selalu dalam keadaan bersih dan rapih selama konstruksi. Pada saat pelaksanaan pekerjaan selesai, Kontraktor harus memeriksa keseluruhan pekerjaan, meninggalkan pekerjaan dalam keadaan rapih, bersih dan siap pakai.
 - b. Semua bahan dan peralatan sebelum dan sesudah pemasangan harus dilindungi terhadap cuaca dan harus dijaga selalu dalam keadaan bersih, semua ujung-ujung conduit dan bagian-bagian peralatan yang tetap tidak dihubungkan, harus disumbat atau ditutup untuk mencegah masuknya benda/kotoran.
 - c. Menyelesaikan dan memperbaiki kekurangan-kekurangan pekerjaan.
 - d. Memelihara dan merawat peralatan yang dipasang secara berkala sesuai dengan persyaratan pabrik
 - e. Menjaga hasil pekerjaan termasuk instalasi dalam keadaan baik, utuh dan tidak rusak ataupun hilang.
 - f. Kubikel - kubikel dan ruang peralatan diberi kunci pengaman dan posisi peletakan kunci harus jelas.
- 3.7 Pelatihan dan Petunjuk Pemeliharaan
- a. Kontraktor bertanggung jawab untuk mendidik operator yang ditunjuk Pemberi Tugas, sampai yang bersangkutan terbukti sanggup menjalankan/mengoperasikan seluruh sistem dengan baik, segala sesuatunya atas biaya Kontraktor.
 - b. Kontraktor juga harus menyerahkan 3 (tiga) set buku yang berisi petunjuk operasi dan perawatan dari seluruh instalasi dan peralatan kepada Pemberi Tugas paling lambat 30 (tiga puluh) hari kalender setelah serah terima pertama.

4. Syarat Penyerahan Pekerjaan

4.1. Serah terima pertama

Pekerjaan dikatakan selesai apabila :

- a. Instalasi telah diselenggarakan dengan baik dan semua sistem telah diuji dan bekerja sempurna sesuai dengan gambar perancangan dan RKS dan dijamin akan tetap bekerja dengan baik untuk waktu jangka panjang. Pernyataan bahwa sistem telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan RKS dan gambar perancangan, harus dilakukan dengan Berita Acara Pemeriksaan dan sertifikat pengujian.
- b. Telah menyerahkan surat jaminan.
- c. Telah memenuhi syarat penyerahan gambar revisi.
- d. Telah melengkapi dengan buku petunjuk kerja dan pemeliharaan, serta telah memberikan petunjuk kepada wakil dari Pemberi Tugas tentang cara penggunaan peralatan-peralatan yang ada.
- e. Telah mendapatkan surat pernyataan bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan dapat bekerja, dari instansi-instansi yang berwenang atas penggunaan instalasi tersebut, seperti : Dinas Keselamatan Kerja, PLN, dan lain-lain.
- f. Telah mendapatkan surat pernyataan dari Konsultan MK bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan sistem bekerja dengan sempurna.

- g. Telah memenuhi semua persyaratan yang tercantum dalam kontrak.
 - *As build drawing*
 - *Certificate* dari *laboratory* (hanya untuk peralatan utama jika ada dan untuk peralatan lainnya akan ditentukan kemudian oleh Konsultan MK)
 - *Measurement report*
 - *Factory certificate*
 - *Guarantee certificate* dan brosur
 - *Operation* dan *maintenance manual*
 - *Spare part* untuk satu tahun operasi.
- h. Semua sertifikat, instruksi dan perizinan dari instansi yang berwenang memberikan izin penggunaan atas instalasi yang dipasang, harus diserahkan pada saat atau sebelum hari penyelesaian pekerjaan yang ditentukan.
- i. Penyerahan dilakukan dengan Berita Acara proyek disertai lampiran-lampiran sebagai berikut :
 - a. Gambar revisi (*as build drawing*), dengan jumlah sesuai lingkup pekerjaan.
 - b. Surat pemeriksaan dari LMK.
 - c. Laporan hasil pengujian.
 - d. Sertifikat pabrik untuk peralatan utama seperti Panel Tegangan Rendah, Panel Kapasitor, Armature lampu-lampu dan kabel.
 - e. Khusus untuk panel tegangan rendah, sertifikat harus ditandatangani oleh personal yang bertanggung jawab dari pabrik panel
 - f. Surat jaminan ditujukan kepada pemilik bangunan dan mencantumkan nama proyek.
 - g. Brosur asli, petunjuk operasi dan petunjuk pemeliharaan.
 - h. Sertifikat instalasi dari instansi yang terkait

PASAL 2 PANEL TEGANGAN RENDAH

1. UMUM

1.1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan panel tegangan rendah :

Panel Utama Tegangan Rendah (PUTR), Panel Sub Distribusi (PSD), panel-panel daya dan pencahayaan lengkap dengan semua komponen yang harus ada seperti yang ditunjukkan dalam gambar. Panel-panel yang dimaksud untuk beroperasi pada tegangan 220/380 V, 3 fasa, 4 kawat, 50 Hz dan solidly grounded.

- a. Panel-panel yang disebut dibawah ini adalah tipe tertutup (*metal enclosed*), *free standing* untuk pasangan dalam (*indoor use*) lengkap dengan semua komponen-komponen yang ada :
 - LVMDP
 - MDP
 - PK-G
 - BANK KAPASITOR
 - b. Panel-panel yang disebut dibawah ini adalah tipe tertutup (*metal enclosed*), *column/wall mounting* untuk pasangan dalam (*indoor use*) lengkap dengan semua komponen-komponen yang ada :
 - P-Pencahayaan dan kotak kontak
 - P-AC
 - P-Pompa
 - c. Panel-panel lainnya yang tidak tertulis di dalam RKS ini, tetapi tercantum dalam gambar perancangan sebagai panel yang masuk dalam lingkup pekerjaan.
 - d. Sistem Pembumian Panel
 - e. Pengujian, Komisioning dan Training Operator
1. Peraturan dan Standar
- Sebagai dasar perancangan digunakan standar dan peraturan yang berlaku :
- a. Peraturan Pemerintah nomor 16 tahun 2021 tentang Peraturan Pelaksanaan undang undang nomor 28 tahun 2002 tentang bangunan gedung.

- b. Peraturan Menteri ESDM nomor 38 tahun 2018 tentang Tata Cara Akreditasi dan Sertifikasi Ketenagalistrikan (SLO)
 - c. SNI 0225:2011 dan Amandemennya tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik.
 - d. SNI 0225:2020 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik.
2. Kontraktor dan Koordinasi
- i. Syarat Kontraktor
 - a. Kontraktor harus mampu melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaannya sesuai dengan surat perjanjian kontrak, rencana kerja & syarat-syarat/RKS, gambar perancangan, Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan dokumen lain yang telah disetujui bersama oleh pihak yang terkait dengan proyek ini (Pemberi Tugas, Konsultan Perencana, Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) dan Kontraktor).
 - b. Kontraktor harus memiliki tenaga ahli dalam bidang instalasi Listrik Arus Kuat dan Listrik Arus Lemah yang memiliki surat-surat ijin yang masih berlaku, seperti : Surat Ijin Kerja (SIKA) Instalasi Listrik dari PLN.
Pada gambar *shop drawing* panel harus menunjukkan personal yang bertanggung jawab terhadap manufaktur/rekayasa panel. Personal yang bersangkutan harus mempunyai latar belakang pendidikan teknik elektrikal serta mampu dan bertanggung jawab menyelesaikan tugasnya dengan baik dan benar serta mempunyai sertifikat dari institusi yang terdaftar/diakui (sertifikat harus dilampirkan), dan juga harus menunjukkan persetujuan dari pimpinan panel-maker.
 - c. Kontraktor harus bekerja sama dengan Panel Maker dari merek yang ditawarkan dengan menunjukkan surat kerjasama.
Panel Maker harus mempunyai sertifikat tipe test yang menunjukkan *Short Circuit Test* dan *Temperature Fuse Test*.
 - ii. Tanggung Jawab Kontraktor
 - a. Kontraktor bertanggung jawab menyelesaikan seluruh pekerjaan sesuai dengan jadwal pelaksanaan yang telah diajukan dan disetujui oleh Pemberi Tugas, Konsultan MK dan Kontraktor. Apabila ada ketidak sesuaian waktu penyelesaian pekerjaan atau mengalami keterlambatan karena kelalaian Kontraktor, maka Kontraktor wajib menyelesaikan pekerjaan tanpa ada penambahan biaya.
 - b. Rencana kerja & syarat-syarat/RKS dan gambar-gambar perancangan harus digunakan secara bersama-sama dan menjadi satu kesatuan. Segala sesuatu yang tidak dijelaskan baik pada gambar perancangan maupun pada RKS, tetapi sangat diperlukan untuk melengkapi instalasi yang dimintakan agar dapat bekerja dengan sempurna, harus disediakan dan termasuk dalam kontrak yang menjadi tanggung jawab Kontraktor.
 - c. Kehilangan dan kerusakan terhadap panel dan komponen panel di lokasi pekerjaan yang terjadi sebelum serah terima kedua pekerjaan akibat kelalaian Kontraktor menjadi tanggung jawab Kontraktor. Kontraktor wajib mengganti dan memperbaiki item pekerjaan tersebut tanpa ada tambahan biaya.
 - iii. Koordinasi dan Informasi
 - a. Kontraktor harus berkonsultasi dengan Konsultan MK tentang rencana kerja dan detail kegiatannya, sehingga Kontraktor dan sub-Kontraktor dapat membuat jadwal rencana kerja penyelesaian proyek secara keseluruhan.
 - b. Kontraktor sebelum melaksanakan pekerjaannya harus berkonsultasi dahulu dengan Konsultan MK perihal metode pelaksanaan pekerjaan untuk menghindari terjadinya kesalahan-kesalahan di lapangan.
 - c. Kontraktor harus memberitahukan secepatnya kepada Konsultan MK apabila mengalami suatu kesulitan dalam pelaksanaannya, atau memperkirakan akan timbul kesulitan didalam pelaksanaan dikemudian hari, baik yang menyangkut dengan kegiatannya ataupun yang menyangkut dengan kegiatan sub-Kontraktor lain.
 - d. Masing-masing divisi pekerjaan (sipil/struktur, arsitektur, mekanikal dan elektrikal) saling berkoordinasi terhadap pekerjaan yang terkait, posisi-posisi, elevasi, termasuk pekerjaan pembobokan dinding, lantai, pembuatan *shaft/sleeve* dan lain sebagainya.
 - e. Gambar-gambar perancangan hanya menunjukkan secara umum tentang posisi dari peralatan-peralatan, pengkabelannya dan lain-lain. Kontraktor harus mengadakan perubahan-perubahan

yang diperlukan yang disesuaikan dengan keadaan bangunan sebenarnya, tanpa tambahan biaya.

f. Referensi bagi pekerjaan-pekerjaan yang terkait dengan pekerjaan ini adalah :

- *Diesel engine generator set*
- Pembedaan pengamanan
- Kabel tegangan rendah
- Peralatan Mekanikal
- Daftar merek/produk material.

b. Persetujuan

- a. Jadwal pengadaan, delivery order untuk komponen import, progress pembuatan panel di workshop dibuat oleh Kontraktor dan diajukan ke Konsultan MK. Jadwal tersebut dinyatakan berlaku bila telah disetujui oleh Pemberi Tugas, Konsultan MK dan Kontraktor.
 - b. Surat pengajuan material beserta brosur dan contoh material diserahkan ke Konsultan MK minimal 2 (dua) minggu sebelum jadwal diajukan gambar kerja (*shop drawing*). Perubahan terhadap RKS material harus mendapat persetujuan Konsultan Perancang.
Penolakan lebih dari satu kali atas **material/shop drawing/diagram skematik** yang tidak memenuhi persyaratan dalam RKS ini adalah sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor, dan Kontraktor tidak berhak untuk mendapatkan penambahan/pengunduran jadwal.
 - c. Gambar kerja (*shop drawing*) diajukan oleh Kontraktor minimal 14 (empat belas) hari sebelum jadwal pelaksanaan. Gambar kerja tersebut dinyatakan berlaku dijadikan lampiran ijin pelaksanaan bila telah disetujui Konsultan MK dan telah di evaluasi Konsultan Perancang.
Gambar kerja yang dibuat berdasar gambar perancangan sebagai penjabar, yang disesuaikan dengan benda yang sebenarnya dan tempat yang tersedia, serta disesuaikan pula dengan rancangan arsitektur dan sipil.
Gambar Kerja yang menunjukkan secara detail tentang pemasangan (instalasi) peralatan-peralatan serta hubungan-hubungannya dengan pekerjaan lain.
Gambar-gambar kerja yang menunjukkan posisi-posisi elevasi, pengkabelan serta detail-detail pemasangan peralatan pada posisinya atau pada ruangnya.
 - d. Pekerjaan di lapangan boleh dilaksanakan apabila telah mendapat persetujuan. Kontraktor mengajukan surat ijin pelaksanaan pekerjaan yang dilampirkan gambar kerja yang telah disetujui oleh Konsultan MK.
Surat ijin pelaksanaan ini diajukan minimal 2 (dua) hari sebelum jadwal pelaksanaan di lapangan.
Keterlambatan pengajuan **material/shop drawing/diagram skematik** sesuai dengan yang telah ditentukan dalam RKS ini adalah sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor, dan Kontraktor tidak berhak untuk mendapatkan penambahan/pengunduran jadwal.
- c. Jaminan Kualitas
Kontraktor harus mempunyai *quality control*. Seorang *quality control* harus mampu berkoordinasi dengan pelaksana lapangan, aktif, tegas, bertanggung jawab penuh dalam menerima instruksi-instruksi dari Konsultan MK, petunjuk dan perintah secara langsung kepada pelaksana lapangan, mengutamakan mutu pekerjaan dengan hasil yang rapi, baik dan benar.

2. SYARAT MATERIAL / PRODUK

2.1. Umum

- a. Untuk semua material yang ditawarkan, Kontraktor wajib mengisi daftar material yang menyebutkan : merek, tipe, model, kelas, lengkap dengan brosur/katalog yang dilampirkan pada waktu tender.
Tabel daftar material ini diutamakan untuk komponen-komponen yang berupa barang-barang seperti tertera pada daftar merek/produk material.
- b. Semua bahan/material sebelum dipesan, dibeli, masuk ke site proyek dan sebelum dilakukan pemasangan, harus mendapat persetujuan dari Pemberi Tugas dan Konsultan MK.
- c. Apabila pada RKS ini atau pada gambar perancangan disebutkan beberapa merek tertentu atau kelas mutu (*quality performance*) dari material atau komponen tertentu terutama untuk material-

material listrik utama, maka Kontraktor wajib melakukan didalam penawarannya material yang dalam taraf mutu/Pabrik Pembuat yang disebutkan itu.

- d. Kontraktor wajib melengkapi prosedur pemasangan yang disarankan oleh Pabrik Pembuat peralatan, berikut dengan brosur-brosur/katalog yang lengkap tentang ukuran-ukuran peralatan, cara-cara pemasangan dan persyaratannya, serta diagram pengkabelannya dari peralatan-peralatan utamanya.

2.2. Bahan / Material

2.2.1 Syarat-syarat dasar

- a. Kontraktor harus memberikan bahan/material dari kualitas baik, baru, bukan hasil perbaikan dan pemasangan yang rapi dan sempurna sehingga dapat berfungsi dengan baik dan harus sesuai dengan persyaratan ataupun ketentuan Pabrik Pembuat.
- b. Ruangan yang tersedia untuk penempatan peralatan/perlengkapan instalasi sebagaimana tampak pada gambar perancangan, telah disesuaikan dengan ukuran peralatan yang diproduksi oleh beberapa Pabrik Pembuat.
Kontraktor harus menawarkan, menyediakan dan memasang semua perlengkapan yang dimaksud pada ruang yang telah disediakan.
- c. Kapasitas yang tercantum baik dalam gambar perancangan atau RKS merupakan kapasitas minimum. Penyesuaian dalam pemilihan boleh dilakukan Kontraktor dengan syarat-syarat sebagai berikut :
- Tidak menyebabkan penambahan peralatan
 - Sistem tidak berubah, dan menjadi lebih sulit
 - Tidak meminta penambahan ruang
 - Biaya operasi dan pemeliharaan tidak menjadi mahal.
 - Apabila nanti selama proyek berjalan, terjadi bahwa material yang disebutkan pada tabel material tidak dapat diadakan oleh Kontraktor, yang diakibatkan oleh sesuatu alasan yang kuat dan dapat diterima oleh Konsultan MK, Konsultan Perancang dan Pemberi Tugas, maka dapat dipikirkan penggantian merek/tipe dengan suatu sangsi tertentu kepada Kontraktor
- d. Dalam hal ukuran fisis harus cukup dan tidak meminta ruangan lebih besar dari pada yang telah disediakan. Kecukupan tersebut dalam arti telah termasuk segala peralatan pendukung yang perlu untuk operasi sampai sempurna sesuai ketentuan pabrik.

2.2.2 Syarat-syarat fisis

Bahan dan peralatan dari klasifikasi atau tipe yang sama sedapat mungkin diminta dari merek atau buatan pabrik yang sama.

- a. Apabila suatu unit peralatan terdiri dari bagian-bagian komponen, dan circuit breaker, maka seluruh bagian-bagiannya sebaiknya dari merek yang sama untuk menghindari kesulitan dalam hal :
- Pemeliharaan dan menjaga mutu karakteristiknya.
 - Jaminan produk dan pemasangan
 - Menentukan pihak yang akan bertanggung jawab apabila terjadi ketidak sesuaian ataupun kesalahan
- b. Apabila diperlukan suatu peralatan tambahan yang berbeda merek tapi merupakan bagian dari sistem secara keseluruhan, maka Kontraktor harus mengajukan surat dukungan dari pabrik peralatan utama yang menyatakan bahwa merek peralatan tambahan tersebut akan "compatible" dengan peralatan utama yang diproduksinya.
- c. Form protection rumah panel minimal adalah form 2 dengan arti :
- Komponen yang bertegangan terpisah secara fisik/jangkauan/sentuhan orang pada saat pintu panel terbuka. Pemisahan dilakukan dengan "panel decker" yang terbuat dari bahan transparan.
 - Busbar dan circuit breaker mempunyai kompartemen sendiri yang terpisah satu sama lainnya.

Suhu dan kelembaban dalam panel adalah :

$$\text{- suhu : } + 10^{\circ}\text{C} \leq T \leq 40^{\circ}\text{C}$$

- kelembaban : $30\% \leq HR \leq 90\%$
- d. Kontraktor wajib menyesuaikan/menambah peralatan berupa *fan* atau *exchanger* bila suhu yang disyaratkan tidak tercapai oleh sistem pendingin ruangan panel (*room-switchboard*) yang telah direncanakan yaitu $\pm 23^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban $\pm 60\%$.
- e. Peralatan *direct on line* (DOL) *starter* & *star-delta starter* harus terdiri dari tiga komponen yaitu :
- Komponen 1 : Berfungsi sebagai pemisah (*circuit breaker*) & proteksi hubung singkat.
 - Komponen 2 : Berfungsi sebagai kontrol motor.
 - Komponen 3 : Berfungsi sebagai proteksi beban lebih.
- f. Peralatan instrumen, *switches* dan sebagainya harus dipasang dalam pasangan masuk dari muka melalui bukaan-bukaan yang telah tersedia pada rumah panel.
- g. Untuk memudahkan pemasangan dan pemeliharaan bagian penutup belakang panel harus dapat dibuka dengan peralatan khusus.
- h. Pintu harus dengan engsel yang tersembunyi dan interlock dengan *circuit breaker* untuk pengaman.
- i. Bukaan ventilasi pada kedua sisi panel.
- j. Pada tempat masuknya kabel kedalam panel harus dipasang penutup dengan baud, yang bila dikencangkan maka kontak antara udara dalam dan udara luar terputus. Penutup adalah dari tipe anti debu atau kotoran lainnya.
- k. Penutup dan bagian-bagian yang dilas harus dibersihkan dengan bahan-bahan kimia yang tepat, di treat dengan hot phospate, dicuci dan dicat primer dengan bahan *indoor light gray paint*. Sesudah semua bagian terpasang, bagian luar diberi cat pelindung yang sama.
- l. Semua material yang bersifat konduktif harus ditanahkan.
- m. Busbar panel tegangan rendah :
- Pengeboran pada busbar tidak diperkenankan.
 - Pada sambungan busbar harus diberi bahan pelindung (*tinned*).
 - Tembaga yang berdaya hantar tinggi, bentuk persegi panjang dipasang pada *pole-pole* isolator dari bahan cast resin dengan kekuatan dan jarak yang telah diperhitungkan untuk menahan tekanan-tekanan elektrik dan mekanis pada level hubung singkat yang ada di titik tersebut.
 - Busbar dalam panel harus disusun sebaik-baiknya sampai semua terminasi kabel atau bar lainnya tidak menyebabkan lekukan-lekukan yang tidak wajar.
 - Batang-batang penghubung antara busbar dengan *breaker* harus mempunyai penampang yang cukup dengan rating arus tidak kurang dari 125 % rating (*amper frame*) *breaker* tersebut.
 - Rel pembumian diperpanjang kearah deretan panel, terbuat dari tembaga dengan kapasitas 100% rel utama.
 - Busbar material : *hard drawn high conductivity copper* dengan kandungan tembaga (Cu > 99%). Dibuktikan dengan sertifikat yang menunjukkan komposisi untuk setiap jenis/ukuran busbar. Sertifikasi dari salah satu anggota *Copper Development Comite of South East Asia*.
- n. Panel Bank Kapasitor
- Modul Kapasitor, Data Teknis :
 - Tipe : *self healing*
 - Range kapasitansi : -5 s/d + 10 %
 - *Rated voltage* : 400 /415 V, 3 fasa
 - *Rated frequency* : 50 Hz
 - *Voltage Control, Frequency* : 230 V, 50 Hz
 - *Insulation level* : 0,6 kV
 - *Losses total* : < 0,4 kW/kVAR (pengukuran pada terminal kapasitor).
 - *Continuous over voltage* : 10 %
 - *Continuous over current* : 30 %
 - *Temporary over load* : 20 % dalam 15 menit

- *Residual current* : < 10 % RMS sesudah discharge
- *Residual voltage* : < 50 volt (60 detik sesudah *switch-off*).
- *Impulse Voltage* : 1,2 / 50 us , 15 kV
- *Temperatur class* : -25°C s/d 50°C
- *Temperatur maximum rata2* : 40°C
- *Discharge time* : < 40 detik dengan "discharge resistor" atau < 8 detik dengan "discharge choke"
- *Material* : metalized polypropylene film
- Unit kapasitor 3 fasa dapat terdiri dari rangkaian modul kapasitor 1 fasa.
- Setiap unit kapasitor 3 fasa harus mempunyai ;
 - *Inrush current reactor* yang dihubungi seri terhadap kapasitor.
 - *Internal fuse (slow acting)* yang dihubungkan paralel terhadap rangkaian kapasitor per fasa.
 - *Internal/external "phase to phase" discharge resistor*.
- o. Power Factor Regulator (PFR)
 - Data Teknis :
 - *Tipe* : step disesuaikan dengan gambar perancangan
 - *Power supply* : 380/415 V
 - *Frequency* : 50 Hz
 - *Operation sequence* : disesuaikan
 - *Temperature* : - 5°C s/d 60°C
 - *Losses total* : < 2,0 Watt/kVAR
 - *Target Power Faktor* : 0,8 ind. - 1,0 - 0,98 cap.
 - *Ambient temperature* : - 10°C s/d 70°C
 - *Switching capacity* : - 3.000 VA/415 V, 50 Hz (start) – 1500 VA/415 V, 50 Hz (hold)
 - *Starting current (c/k value)* : 0,05 - 0,8 A (reaktif)
 - *Cos ϕ meter* : 0,5 cap. - 1,0 - 0,5 ind.
 - *Switching time setting* : 5 - 240 detik.
 - PFR yang ditawarkan harus dilengkapi dengan :
 - *Volt amper regulator sensitif relay*.
 - Volt sensitif relay (*no-fault release*) dimana "*re-start*" dengan *time delay* 120 detik.
 - Mempunyai pengaman thermis dan magnetis untuk beban lebih dan hubung singkat.
 - Mempunyai indicator apabila PFR tidak bekerja/fault berupa :
 - i. audio : *horn speaker* 90 dBm
 - ii. visual : *obs-truction lamp*
 - Harus disertai cara-cara "*reset*" apabila kesalahan sudah diatasi.
 - *Power factor setting dan time setting for starting capacitor*.
 - Outlet untuk pencetakan data-data ;
 - i. waktu
 - ii. *power factor*
 - iii. *number of switching steps*
 - iv. *fault/failure*
 - v. *manual operation*
 - *Cycling system regulator* untuk mengatur sistim bekerja kapasitor secara bergantian dan merata.
 - Tombol *Automatic/Manual*
 - Mempunyai penunjuk visual (*Display*) untuk :
 - i. *Kapasitor stage*
 - ii. *Capacitive/induktive load*
 - iii. Power factor yang diinginkan
 - iv. power factor yang dihasilkan

2.3. Komponen – Komponen

- a. *Switchgear* tegangan rendah harus dapat dioperasikan dengan aman oleh petugas, misalnya seperti pengoperasian pemutus tenaga (MCCB), pemutus tenaga mini (MCB), pemasangan kembali indikator-indikator, pengecekan tegangan, pengecekan gangguan dan sebagainya.
- b. *Switchgear* tegangan rendah terdiri dari lemari-lemari yang digunakan untuk pemasangan peralatan-peralatan atau penyambungan-penyambungan.
- c. Peralatan yang merupakan bagian dari sistem pengamanan/*interlock* harus dibuat sedemikian rupa, sehingga tidak mungkin terjadi kecelakaan akibat kesalahan-kesalahan operasi yang dibuat oleh petugas/operator.
- d. Panel harus dibuat dari pelat baja tebal tidak kurang dari 2,00 mm dan diberi penguat besi siku atau besi kanal dengan ukuran standar, sehingga dapat dipertukarkan dan diperluas dengan mudah dan masing-masing terpisah satu dengan yang lain dengan alat pemisah.
- e. Tiap panel harus terdiri dari bagian-bagian sebagai berikut :
 - ruangan busbar disebelah atas dilengkapi dengan penutup yang dapat dilepaskan dengan baud setelah *switchgear* dimatikan.
 - ruangan peralatan dilengkapi dengan pintu di sebelah muka, yang dihubungkan dengan sebuah handel pembuka peralatan sedemikian rupa, sehingga hanya dapat dibuka bila bagian dalam ruangan tersebut telah *off*/mati.
 - letak engsel maupun handel dan kunci dari pintu harus disesuaikan ketinggiannya.
 - *Finishing* dari panel harus dilaksanakan sebagai berikut :
 - i. semua mur dan baud harus tahan karat, dilapisi Cadmium
 - ii. semua bagian dari baja harus bersih dan *sandlasted* setelah pengelasan, kemudian secepatnya harus dilindungi terhadap karat dengan cara galvanisasi atau "*Chromium Plating*" atau dengan "*Zinc Chromate Primer*".
 - iii. pengecatan akhir dilakukan dengan empat lapis cat oven atau cat "*powder coating*", warna abu-abu atau warna lain yang disetujui oleh Konsultan MK atau Pemberi Tugas.
- f. *Circuit Breaker* untuk pencahayaan boleh menggunakan *mini circuit breaker* (MCB) dengan kapasitas pemutusan (*breaking capacity*) sekurang-kurangnya 6 kA simetris.
Circuit Breaker lainnya harus dari tipe *Moulded Case Circuits Breaker* (MCCB) atau *No Fuse Breaker* (NFB), sesuai dengan yang diberikan pada gambar perancangan dengan *breaking capacity* seperti ditunjukkan dalam gambar perancangan.
Moulded Case Circuit Breaker (MCCB) harus dari tipe *automatic trip* dengan kombinasi *thermal* dan *instantaneous magnetic unit*. MCCB utama dari setiap panel daya (*power panel*) harus dilengkapi dengan "*Phase Failure Relay*" dan kabel kontrol harus tahan api.
- g. Busbar utama dalam panel harus dipasang mendatar dibagian bawah/atas dan mempunyai kemampuan hantaran arus terus menerus sekurang-kurangnya sebesar 1,5 (satu setengah) kali dari *rating ampere frame* pemutus tenaga utama.
Busbars dari bahan tembaga murni dengan minimum konduktivitas 99,99%.
Busbars harus dicat dengan warna sesuai dengan aturan dalam PUIL 2011 dengan amandemnya dan PUIL 2020;
Fasa : hitam, coklat, abu-abu
Netral : biru
Pembumian : hijau - kuning.
- h. Kontaktor magnetik harus dapat bekerja tanpa getaran maupun dengan kumparan contactor harus sesuai untuk tegangan 220 V, 50 Hz dan tahan bekerja terus menerus pada 10 % tegangan lebih dan harus pula dapat menutup dengan sempurna pada 85 % tegangan nominal.
- i. Pemberian Tanda Pengenal
Tanda pengenal harus dipasang, yang menunjukkan hal-hal berikut :
 - fungsi peralatan dalam panel
 - posisi terbuka atau tertutup
 - arah putaran dari handel pengontrol dari switch
 - dan lain-lain.Tanda pengenal ini harus jelas dan tidak dapat hilang.

- 2.4. Karakteristik
- tegangan kerja : 400 V
 - tegangan uji : 3.000 V
 - tegangan uji impulse : 20.000 V
 - frekuensi : 50 Hz
- 2.5. Pengiriman, Penyimpanan, dan Pengamanan
- a. Bahan/material yang siap kirim ke lokasi proyek harus disertai dengan surat jalan pengiriman dan sesuai dengan RKS yang telah disetujui Konsultan MK.
Jika bahan/material yang sampai di lapangan tidak sesuai dengan surat persetujuan material dan contoh yang telah disetujui, maka akan ditolak oleh Konsultan MK dan Kontraktor bertanggung jawab untuk menggantinya, tanpa biaya tambahan.
- b. Semua bahan/material sebelum pemasangan harus dilindungi terhadap cuaca dan dijaga selalu keadaan bersih. Semua pipa pelindung dalam tanah yang menembus keluar dinding/pondasi batas luar bangunan, harus ditutup rapat dengan sealent untuk mencegah masuknya air tanah termasuk ujung-ujung kabelnya juga harus diusahakan kedap air.
- c. Semua bahan/material sebelum pemasangan harus ditempatkan yang aman, dalam gudang ruang tertutup dan tidak lembab, wajib dikontrol oleh petugas keamanan Kontraktor dan diperiksa bahan/material tidak ada kerusakan, ditukar ataupun hilang.
Bila terjadi hal tersebut maka Kontraktor wajib mengganti yang sesuai dengan semula tanpa ada biaya tambahan.
- 2.6. Jaminan Material
- Garansi bahan/material adalah jaminan atas bahan/material yang dipasang dalam pekerjaan, yang berlaku dalam jangka waktu tertentu, yang dinyatakan dalam surat garansi dan dikeluarkan oleh Pembuat Panel/ Panel Maker itu.
Didalam surat garansi itu harus dicantumkan jelas kewajiban Pembuat Panel/Panel Maker atau Kontraktor jika terjadi kerusakan terhadap bahan/material yang dipasang pada pekerjaan, paling sedikit berisi kesanggupan Pembuat Panel/Panel Maker yang diwakili Kontraktor untuk memperbaiki atau mengganti bagian yang rusak, jika kerusakan itu akibat yang wajar dan memenuhi ketentuan dalam persyaratan garansi.
 - Jangka waktu garansi bahan/material ditetapkan selama 360 (tiga ratus enam puluh) hari kalender, terhitung sejak uji coba dinyatakan berhasil.

3. SYARAT PELAKSANAAN

- 3.1. Umum
Untuk pelaksanaannya jika tidak secara eksplisit dinyatakan di dalam RKS ini harus mengikuti standar yang dimaksud dalam **sub bab.1.3**.
- 3.2. Persiapan
- a. Gambar Kerja (*shop drawing*)
Kontraktor harus mengirimkan gambar kerja sebelum instalasi dipasang sesuai **sub bab. 1.5. pasal c**. Gambar kerja yang dapat dilaksanakan di lapangan adalah gambar kerja yang sudah disetujui oleh Konsultan MK.
- b. Pekerjaan telah dikoordinasikan antar pihak proyek yang terkait dan persiapan sebagai berikut : ruangan, pondasi/dudukan peralatan, bahan/material sudah berada di lapangan. Struktur untuk *shaft/sleeve* sudah pasti penempatan dan dimensinya.
- 3.3. Penerapan / Pemasangan
- a. Pemasangan harus sesuai petunjuk pada gambar kerja dan detail sebagai petunjuk saja. Penyesuaian letak dan cara pemasangan harus di lapangan, karena keadaan lokasi sebenarnya yang kemudian dituangkan dalam gambar kerja yang disetujui oleh Konsultan MK. Konduktor dan semua alat bantu harus kokoh secara listrik maupun mekanik.
- b. Pencatatan daya untuk pencahayaan, *fire alarm*, tata suara, proyektor dan telepon, harus dipisahkan dengan pencatatan untuk peralatan mesin-mesin pompa, dan AC. Perhatikan gambar perancangan.
- c. Panel Utama Tegangan Rendah terpasang berdiri bebas di atas lantai atau *surface mounted* pada dinding. Jenis *indoor* terpasang *surface mounted* pada dinding, kolom dan partisi atau *floor mounted* sedang jenis *outdoor* harus terpasang denganudukan dan penadah hujan.

- 3.4. Instalasi
- a. Plat nama
- Setiap peralatan utama, panel – panel catu daya, pemutus daya (circuit breaker) harus dilengkapi dengan pelat nama yang menunjukkan identitas peralatan tersebut.
- b. Terminal dan mur baud.
- Semua terminal cabang dan disekrup dengan menggunakan mur baud ring dari bahan tembaga atau mur baud yang divernikel (*stainless*) dengan ring tembaga harus terpasang kuat dan tidak mudah lepas.
- c. Klem-klem pemasangan pada bahan/peralatan terpasang kuat dan tidak lepas.
- d. Semua bagian metal yang dalam keadaan normal tidak bertegangan, harus dihubungkan menjadi satu secara elektrik dengan baik. Suatu rel pembumian harus disediakan dimana bagian metal tersebut di atas dihubungkan.
- e. Setiap pemasangan kabel harus di *megger* terlebih dahulu. Kontraktor tidak boleh mengokohkan sambungan *fitting (gland)* sebelum pembacaan pengukuran tahanan isolasi (*megger*) memenuhi syarat.
- 3.5. Inspeksi dan Pengujian
- a. Periksa semua peralatan panel dalam keadaan lengkap dan semua sambungan benar terpasang secara mantap, kencang dan tidak terjadi kesalahan sambung atau kesalahan polaritas.
- Bersihkan bagian dalam panel dan periksa barang-barang yang tidak diperlukan disingkirkan.
 - Periksa dan test semua tegangan dan tahanan isolasi harus dalam keadaan baik dan sempurna.
 - Juga harus diuji sistem kerjanya sesuai RKS yang disyaratkan.
- b. Kontraktor harus menyediakan semua peralatan dan personal yang perlu untuk melakukan pengujian.
- c. Kontraktor harus menyerahkan jadwal waktu tentang kapan akan diselenggarakannya dan cara-cara pengujian tersebut 14 (empat belas) hari sebelumnya kepada Konsultan MK.
- d. Pengujian dilakukan oleh pihak Pembuat Panel/Panel Maker bekerja sama dengan Kontraktor, disaksikan bersama dengan Pemberi Tugas dan Konsultan MK.
- e. Pengujian ini perlu dilakukan bila pabrik tidak dapat memberikan sertifikat pengujian yang diakui oleh PLN (LMK) :
- pengujian kekuatan tegangan impuls
 - pengujian kenaikan suhu/temperatur
 - pengujian kekuatan hubung singkat
 - pengujian untuk alat-alat pengaman
 - pemeriksaan apakah peralatan sudah sesuai dengan apa yang dimaksud
 - pemeriksaan alat-alat *interlock* dan fungsi kerja handel-handel
 - pemeriksaan kekuatan mekanis dari handel dan alat *interlock*
 - pemeriksaan kontinuitas rangkaian.
- f. Hasil pengujian harus tertulis dalam Berita Acara dan dilampirkan hasil pengujian.
- 3.6. Pengamanan dan Pembersihan
- Selama masa pelaksanaan dan pemeliharaan Kontraktor diwajibkan :
- Mengusahakan daerah kerja mereka selalu dalam keadaan bersih dan rapi selama konstruksi. Pada saat pelaksanaan pekerjaan selesai, Kontraktor harus memeriksa keseluruhan pekerjaan, meninggalkan pekerjaan dalam keadaan rapi, bersih dan siap pakai.
 - Semua bahan dan peralatan sebelum dan sesudah pemasangan harus dilindungi terhadap cuaca dan harus dijaga selalu dalam keadaan bersih, semua ujung-ujung conduit dan bagian-bagian peralatan yang tetap tidak dihubungkan, harus disumbat atau ditutup untuk mencegah masuknya benda/kotoran.
 - Menyelesaikan dan memperbaiki kekurangan-kekurangan pekerjaan.
 - Memelihara dan merawat peralatan yang dipasang secara berkala sesuai dengan persyaratan Pembuat Panel/Panel Maker.
 - Menjaga hasil pekerjaan termasuk instalasi dalam keadaan baik, utuh dan tidak rusak ataupun hilang.

- Kubikel-kubikel dan ruang peralatan diberi kunci pengaman dan posisi peletakan kunci harus jelas.
- 3.7. Material Perawatan
Suku Cadang
Semua suku cadang yang diperlukan suatu peralatan harus dapat diperoleh dalam waktu kurang dari 8 (delapan) jam dan dijamin keberadaannya secara terus-menerus.
- 3.8. Pelatihan dan Petunjuk Pemeliharaan
 - 1.1. Kontraktor bertanggung jawab untuk mendidik operator yang ditunjuk Pemberi Tugas, sampai yang bersangkutan terbukti sanggup menjalankan/mengoperasikan seluruh sistem dengan baik, segala sesuatunya atas biaya Kontraktor.
 - 1.2. Kontraktor juga harus menyerahkan 3 (tiga) set buku yang berisi petunjuk operasi dan perawatan dari seluruh instalasi dan peralatan kepada Pemberi Tugas paling lambat 30 (tiga puluh) hari kalender setelah serah terima pertama.
 - 2. Petunjuk Pemeliharaan setiap peralatan harus dilengkapi dengan :
 - Detail spesifikasi teknis
 - Petunjuk operasi start
 - Rekomendasi tahapan pengoperasian & pemeliharaan
 - Peralatan yang dibutuhkan untuk pemeliharaan.
 - 3. Petunjuk Pengoperasian
Hal ini menyangkut uraian prinsip operasi dan diagram instalasi. Cara operasi diletakkan pada peralatan atau bersama dengan wiring diagram kontrol pada ruang peralatan tersebut.

4. SYARAT PENYERAHAN PEKERJAAN

4.1. Serah terima pertama

Pekerjaan dikatakan selesai apabila :

- 4.1. Instalasi telah diselenggarakan dengan baik dan semua sistem telah diuji dan bekerja sempurna sesuai dengan gambar perancangan dan RKS dan dijamin akan tetap bekerja dengan baik untuk waktu jangka panjang. Pernyataan bahwa sistem telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan RKS dan gambar perancangan, harus dilakukan dengan Berita Acara Pemeriksaan dan sertifikat pengujian.
- 4.2. Telah menyerahkan **surat jaminan yang ditujukan kepada Pemberi Tugas dan dicantumkan nama proyek.**
- 4.3. Telah memenuhi syarat penyerahan gambar revisi.
- 4.4. Telah melengkapi dengan buku petunjuk kerja dan pemeliharaan, serta telah memberikan petunjuk kepada wakil dari Pemberi Tugas tentang cara penggunaan peralatan-peralatan yang ada.
- 4.5. Telah mendapatkan surat pernyataan bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan dapat bekerja, dari instansi-instansi yang berwenang atas penggunaan instalasi tersebut, seperti : Dinas Keselamatan Kerja, PLN dan lain-lain.
- 4.6. Telah mendapatkan surat pernyataan dari Konsultan MK bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan sistem bekerja dengan sempurna.
- 4.7. Telah memenuhi semua persyaratan yang tercantum dalam kontrak.
 - *As build drawing*
 - *Certificate* dari *laboratory* (hanya untuk peralatan utama jika ada dan untuk peralatan lainnya akan ditentukan kemudian oleh Konsultan MK)
 - *Measurement report*
 - *Factory certificate*
 - *Guarantee certificate* dan *brochure*.
 - *Operation* dan *maintenance manual*
 - Suku cadang/*Spare part* untuk satu tahun operasi.
- 4.8. Semua sertifikat, instruksi dan perizinan dari instansi yang berwenang memberikan izin penggunaan atas instalasi yang dipasang, harus diserahkan pada saat atau sebelum hari penyelesaian pekerjaan yang ditentukan.
- 3.1.1. Penyerahan dilakukan dengan Berita Acara proyek disertai lampiran-lampiran sebagai berikut :
 - Gambar revisi (*as build drawing*), dengan jumlah sesuai lingkup pekerjaan.

- Surat pemeriksaan dari LMK.
- Laporan hasil pengujian.
- Sertifikat Pembuat Panel/Panel Maker.
- Khusus untuk panel tegangan rendah, sertifikat harus ditandatangani oleh personal yang bertanggung jawab dari Pembuat Panel/Panel Maker.
- Surat jaminan ditujukan kepada Pemberi Tugas dan mencantumkan nama proyek.
- Brosur asli, petunjuk operasi dan petunjuk pemeliharaan.
- Sertifikat instalasi dari instansi yang terkait

PASAL 3

KABEL DAYA TEGANGAN RENDAH

1. SYARAT PEKERJAAN

1.1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan kabel tegangan rendah :

- a. Pengadaan dan instalasi kabel LVMDP menuju MDP, menggunakan kabel NYY, NYFGbY.
- b. Pengadaan dan instalasi kabel distribusi NYY, NYFGbY, dan pencahayaan luar/jalan dengan menggunakan kabel NYFGbY.
- c. Pengadaan dan instalasi kabel dari diesel generator set menuju LVMDP menggunakan kabel jenis NYY.
- d. Pengadaan dan instalasi kabel dari LVMDP menuju ke panel hydrant, menggunakan kabel jenis FRC.
- e. Pengadaan dan instalasi pencahayaan menggunakan NYA, NYM dengan conduit uPCV high impact.
- f. Pengujian tahanan isolasi/megger.

1.2. Peraturan dan Standar

Sebagai dasar perancangan digunakan standar dan peraturan yang berlaku :

- a. Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011), SNI 0225:2011.
- b. SNI 0225:2020 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik
- c. Standar PLN dalam wilayah daerah setempat.
- d. Standar negara lain yang berlaku di Indonesia seperti : IEC VDE, DIN, NEMA, JIS, NFPA, dan lain-lain.

1.3. Kontraktor dan Koordinasi

1.3.1. Syarat Kontraktor

- a. Kontraktor harus mampu melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaannya sesuai dengan surat perjanjian kontrak, rencana kerja & syarat-syarat/RKS, gambar perancangan, RAB dan dokumen lain yang telah disetujui bersama oleh pihak yang terkait dengan proyek ini (Pemberi Tugas, Konsultan Perancang, Konsultan MK dan Kontraktor).
- b. Kontraktor harus memiliki tenaga ahli dalam bidang instalasi Listrik Arus Kuat yang memiliki surat-surat ijin yang masih berlaku, seperti : Surat Ijin Kerja (SIKA) Instalasi Listrik dari PLN.
Menyerahkan struktur organisasi dan CV personal yang terlibat dalam proyek ke Konsultan MK. Apabila personal diragukan kemampuannya untuk menangani pekerjaannya karena tidak sesuai dengan sifat atau bobot pekerjaan yang akan dipikulnya, maka Kontraktor harus mengganti sesuai dengan permintaan Konsultan MK dan Pemberi Tugas.

1.3.2. Tanggung Jawab Kontraktor

- a. Kontraktor bertanggung jawab menyelesaikan seluruh pekerjaan sesuai dengan jadwal pelaksanaan yang telah diajukan dan disetujui oleh Pemberi Tugas, Konsultan MK dan Kontraktor. Apabila ada ketidaksesuaian waktu penyelesaian pekerjaan atau mengalami keterlambatan karena kelalaian Kontraktor, maka Kontraktor wajib menyelesaikan pekerjaan tanpa ada penambahan biaya.
- b. Rencana kerja & syarat-syarat/RKS dan gambar-gambar perancangan harus digunakan secara bersama-sama dan menjadi satu kesatuan. Segala sesuatu yang tidak dijelaskan baik pada gambar perancangan maupun pada RKS, tetapi sangat diperlukan untuk melengkapi instalasi yang dimintakan agar dapat bekerja dengan sempurna, harus disediakan dan termasuk dalam kontrak yang menjadi tanggung jawab Kontraktor.

- c. Kehilangan dan kerusakan terhadap bangunan di lokasi pekerjaan yang terjadi sebelum serah terima kedua pekerjaan akibat kelalaian Kontraktor menjadi tanggung jawab Kontraktor. Kontraktor wajib mengganti dan memperbaiki item pekerjaan tersebut tanpa ada tambahan biaya.

1.3.3. Koordinasi dan Informasi

- a. Kontraktor harus berkonsultasi dengan Konsultan MK tentang rencana kerja dan detail kegiatannya, sehingga Kontraktor dan sub-Kontraktor dapat membuat jadwal rencana kerja penyelesaian proyek secara keseluruhan.
- b. Kontraktor sebelum melaksanakan pekerjaannya harus berkonsultasi dahulu dengan Konsultan MK perihal metode pelaksanaan pekerjaan untuk menghindari terjadinya kesalahan-kesalahan di lapangan.
- c. Kontraktor harus memberitahukan secepatnya kepada Konsultan MK apabila mengalami suatu kesulitan dalam pelaksanaannya, atau memperkirakan akan timbul kesulitan didalam pelaksanaan di kemudian hari, baik yang menyangkut dengan kegiatannya ataupun yang menyangkut dengan kegiatan sub-Kontraktor lain.
- d. Masing-masing divisi pekerjaan (sipil/struktur, arsitektur, mekanikal dan elektrik) saling berkoordinasi terhadap pekerjaan yang terkait, posisi-posisi, elevasi, termasuk pekerjaan pembobokan dinding, lantai, pembuatan shaft/sleeve dan lain sebagainya.
- e. Gambar-gambar perancangan hanya menunjukkan secara umum tentang posisi dari peralatan-peralatan, pengkabelannya dan lain-lain. Kontraktor harus mengadakan perubahan-perubahan yang diperlukan yang disesuaikan dengan keadaan bangunan sebenarnya, tanpa tambahan biaya.
- f. Referensi bagi pekerjaan-pekerjaan yang terkait dengan pekerjaan ini adalah :
 - Diesel engine generator set
 - Panel utama tegangan rendah (PUTR)
 - Penumaian pengaman
 - Pencahayaan dan kotak-kontak
 - Daftar merek/produk material.

1.4. Persetujuan

- a. Jadwal pengadaan material kabel dibuat oleh Kontraktor kemudian diajukan ke Konsultan MK. Jadwal tersebut dinyatakan berlaku bila telah disetujui oleh Pemberi Tugas, Konsultan MK dan Kontraktor.
- b. Surat pengajuan material beserta brosur dan contoh material diserahkan ke Konsultan MK minimal 2 (dua) minggu sebelum jadwal diajukan gambar kerja (*shop drawing*). Perubahan terhadap RKS material harus mendapat persetujuan Konsultan Perancang.

Penolakan lebih dari satu kali atas **material/shop drawing/diagram skematik** yang tidak memenuhi persyaratan dalam RKS ini adalah sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor, dan Kontraktor tidak berhak untuk mendapatkan penambahan/pengunduran jadwal.
- c. Gambar kerja (*shop drawing*) diajukan oleh Kontraktor minimal 7 (tujuh) hari sebelum jadwal pelaksanaan. Gambar kerja tersebut dinyatakan berlaku dijadikan lampiran ijin pelaksanaan bila telah disetujui Konsultan MK dan telah di evaluasi Konsultan Perancang.

Gambar kerja yang dibuat berdasar gambar perancangan sebagai penjabar, yang disesuaikan dengan benda yang sebenarnya dan tempat yang tersedia, serta disesuaikan pula dengan rancangan arsitektur dan sipil.

Gambar Kerja yang menunjukkan secara detail tentang pemasangan (instalasi) peralatan-peralatan serta hubungan-hubungannya dengan pekerjaan lain.

Gambar-gambar kerja yang menunjukkan posisi-posisi elevasi, pengkabelan serta detail-detail pemasangan peralatan pada posisinya atau pada ruangnya.
- d. Pekerjaan di lapangan boleh dilaksanakan apabila telah mendapat persetujuan Konsultan MK. Kontraktor mengajukan surat ijin pelaksanaan pekerjaan yang dilampirkan gambar kerja yang telah disetujui oleh Konsultan MK.

Surat ijin pelaksanaan ini diajukan minimal 2 (dua) hari sebelum jadwal pelaksanaan di lapangan.

Keterlambatan pengajuan **material/shop drawing/diagram skematik** sesuai dengan yang telah ditentukan dalam RKS ini adalah sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor, dan Kontraktor tidak berhak untuk mendapatkan penambahan/pengunduran jadwal.

1.5. Jaminan Kualitas

Kontraktor harus mempunyai *quality control*. Seorang *quality control* harus mampu berkoordinasi dengan pelaksana lapangan, aktif, tegas, bertanggung jawab penuh dalam menerima instruksi-instruksi dari Konsultan MK, petunjuk dan perintah secara langsung kepada pelaksana lapangan, mengutamakan mutu pekerjaan dengan biaya yang paling murah.

2. SYARAT MATERIAL / PRODUK

2.1 Umum

- a. Untuk semua material yang ditawarkan, Kontraktor wajib mengisi daftar material yang menyebutkan : merek, tipe, model, kelas, lengkap dengan brosur/katalog yang dilampirkan pada waktu tender. Tabel daftar material ini diutamakan untuk komponen-komponen yang berupa barang-barang seperti tertera pada daftar merek/produk material.
- b. Semua bahan/material sebelum dipesan, dibeli, masuk ke site proyek dan sebelum dilakukan pemasangan, harus mendapat persetujuan dari Pemberi Tugas dan Konsultan MK.
- c. Apabila pada RKS ini atau pada gambar perancangan disebutkan beberapa merek tertentu atau kelas mutu (*quality performance*) dari material atau komponen tertentu terutama untuk material-material listrik utama, maka Kontraktor wajib melakukan didalam penawarannya material yang dalam taraf mutu/pabrik yang disebutkan itu.
- d. Kontraktor wajib melengkapi prosedur pemasangan yang disarankan oleh Pabrik Pembuat peralatan, berikut dengan brosur-brosur/katalog yang lengkap tentang ukuran-ukuran peralatan, cara-cara pemasangan dan persyaratannya, serta diagram pengkabelannya dari peralatan-peralatan utamanya.

2.2. Bahan / Material

2.2.1 Syarat-syarat dasar

- a. Kontraktor harus memberikan bahan/material dari kualitas baik, baru, bukan hasil perbaikan dan pemasangan yang rapi dan sempurna sehingga dapat berfungsi dengan baik dan harus sesuai dengan spesifikasi/persyaratan ataupun ketentuan Pabrik Pembuat.
- b. Ruang yang tersedia untuk penempatan peralatan/perlengkapan instalasi sebagaimana tampak pada gambar perancangan, telah disesuaikan dengan ukuran peralatan yang diproduksi oleh beberapa Pabrik Pembuat.
Kontraktor harus menawarkan, menyediakan dan memasang semua perlengkapan yang dimaksud pada ruang yang telah disediakan.
- c. Kapasitas yang tercantum baik dalam gambar perancangan atau RKS merupakan kapasitas minimum. Penyesuaian dalam pemilihan boleh dilakukan Kontraktor dengan syarat-syarat sebagai berikut :
 - Tidak menyebabkan penambahan peralatan
 - Sistem tidak berubah, dan menjadi lebih sulit
 - Tidak meminta penambahan ruang
 - Biaya operasi dan pemeliharaan tidak menjadi mahal.
 - Apabila nanti selama proyek berjalan, terjadi bahwa material yang disebutkan pada tabel material tidak dapat diadakan oleh Kontraktor, yang diakibatkan oleh sesuatu alasan yang kuat dan dapat diterima oleh Konsultan MK, Konsultan Perancang dan Pemberi Tugas, maka dapat dipikirkan penggantian merek/tipe dengan suatu sangsi tertentu kepada Kontraktor
- e. Dalam hal ukuran fisis harus cukup dan tidak meminta ruangan lebih besar dari pada yang telah disediakan. Kecukupan tersebut dalam arti telah termasuk segala peralatan pendukung yang perlu untuk operasi sampai sempurna sesuai ketentuan Pabrik Pembuat.
- f. Semua kawat dengan penampang 6 mm² keatas haruslah terbuat secara dipilin (*stranded*). Instalasi ini tidak boleh memakai kabel dengan penampang lebih kecil 2,5 mm² kecuali untuk pemakaian *remote control*.

2.2.2 Syarat-syarat fisis

- a. Bahan dan peralatan dari klasifikasi atau tipe yang sama sedapat mungkin diminta dari merek atau buatan Pabrik Pembuat yang sama.
- b. Apabila suatu unit peralatan terdiri dari bagian-bagian komponen, maka seluruh bagian-bagiannya sebaiknya dari merek yang sama untuk menghindari kesulitan dalam hal :

- Pemeliharaan dan menjaga mutu karakteristiknya.
 - Jaminan produk dan pemasangan
 - Menentukan pihak yang akan bertanggung jawab apabila terjadi ketidak sesuaian ataupun kesalahan
- c. Apabila diperlukan suatu peralatan tambahan yang berbeda merek tapi merupakan bagian dari sistem secara keseluruhan, maka Kontraktor harus mengajukan surat dukungan dari Pabrik Pembuat peralatan utama yang menyatakan bahwa merek peralatan tambahan tersebut akan “compatible” dengan peralatan utama yang diproduksi.
- 2.3. Komponen – Komponen
Kabel daya tegangan rendah yang dipakai adalah bermacam-macam ukuran dan tipe yang sesuai dengan gambar perancangan (NYA, NYM, NYY, NYFGbY, FRC, 0,6/1 kV) kabel daya tegangan rendah ini harus sesuai dengan standar SII atau SPLN.
- 2.4. Pengiriman, Penyimpanan, dan Pengamanan
- a. Bahan/material yang siap kirim ke lokasi proyek harus disertai dengan surat jalan pengiriman dan sesuai dengan spesifikasi yang telah disetujui.
Jika bahan/material yang sampai di lapangan tidak sesuai dengan surat persetujuan material dan contoh yang telah disetujui, maka akan ditolak oleh Konsultan MK dan Kontraktor bertanggung jawab untuk menggantinya, tanpa biaya tambahan.
- b. Semua bahan/material sebelum pemasangan harus dilindungi terhadap cuaca dan dijaga selalu keadaan bersih. Semua pipa pelindung dalam tanah yang menembus keluar dinding/pondasi batas luar bangunan, harus ditutup rapat dengan sealent untuk mencegah masuknya air tanah termasuk ujung-ujung kabelnya juga harus diusahakan kedap air.
- c. Semua bahan/material sebelum pemasangan harus ditempatkan yang aman, dalam gudang ruang tertutup dan tidak lembab, wajib dikontrol oleh petugas keamanan Kontraktor dan diperiksa bahan/material tidak ada kerusakan, ditukar ataupun hilang.
Bila terjadi hal tersebut maka Kontraktor wajib mengganti yang sesuai dengan semula tanpa ada biaya tambahan.
- 2.4. Jaminan Material
- a. Garansi bahan/material adalah jaminan atas bahan/material yang dipasang dalam pekerjaan, yang berlaku dalam jangka waktu tertentu, yang dinyatakan dalam surat garansi dan dikeluarkan oleh Pabrik Pembuat alat atau produsen bahan itu. Garansi dapat juga dikeluarkan oleh Kontraktor, jika Kontraktor sebagai agen tunggal dari Pabrik Pembuat alat atau bahan tersebut. Di dalam surat garansi itu harus dicantumkan jelas kewajiban Pabrik Pembuat atau Kontraktor jika terjadi kerusakan terhadap bahan/ material yang dipasang pada pekerjaan, paling sedikit berisi kesanggupan Pabrik Pembuat yang diwakili Kontraktor untuk memperbaiki atau mengganti bagian yang rusak, jika kerusakan itu akibat yang wajar dan memenuhi ketentuan dalam persyaratan garansi.
- b. Jangka waktu garansi bahan/material ditetapkan selama 360 (tiga ratus enam puluh) hari kalender, terhitung sejak uji coba dinyatakan berhasil.

3. SYARAT PELAKSANAAN

3.1. Umum

Pekerjaan yang dilaksanakan adalah sesuai dengan lingkup pekerjaan yang dimaksud dalam **sub bab.1.2** dan untuk pelaksanaannya jika tidak secara eksplisit dinyatakan di dalam RKS ini harus mengikuti standar yang dimaksud dalam **sub bab.1.3**.

3.2. Persiapan

- a. Gambar Kerja (*shop drawing*)
Kontraktor harus mengirimkan gambar kerja sebelum instalasi dipasang sesuai **sub bab. 1.5. pasal c**. Gambar kerja yang dapat dilaksanakan di lapangan adalah gambar kerja yang sudah disetujui oleh Konsultan MK.
- b. Pekerjaan telah dikoordinasikan antar pihak proyek yang terkait dan persiapan sebagai berikut : ruangan, pondasi/dudukan peralatan, bahan/material sudah berada di lapangan. Struktur untuk *shaft/sleeve* sudah pasti penempatan dan dimensinya.

3.3. Penerapan / Pemasangan

- a. Pemasangan harus sesuai petunjuk pada gambar kerja dan detail sebagai petunjuk saja. Penyesuaian letak dan cara pemasangan harus di lapangan, karena keadaan lokasi sebenarnya yang kemudian dituangkan dalam gambar kerja yang disetujui oleh Konsultan MK. Konduktor dan semua alat bantu harus kokoh secara listrik maupun mekanik.
- b. Semua kabel NYY yang ditanam didalam perkerasan (tembok, jalan, beton, dll) harus dimasukkan dalam conduit galvanis dengan ukuran yang disesuaikan dengan kabel yang dilindungi.
- c. Semua bahan isolasi untuk *splice*, sambungan dan lain-lain seperti karet, PVC, asbes, pita sintetis, resin, *splice case composition* dan lain-lain harus dari tipe yang disetujui untuk penggunaan, lokasi, tegangan dan lain-lain tertentu harus dipasang dengan cara yang disetujui menurut anjuran badan yang berwenang dan atau Pabrik Pembuatnya.

3.4. Instalasi

- a. Tidak diperkenankan adanya sambungan di *feeder*. Penyambungan dan cabang-cabang harus dilakukan pada *outlet* atau kotak-kotak penghubung. Sambungan harus kuat baik secara mekanis atau secara listrik.

Dalam penyambungan kabel tidak diperbolehkan ada kabel yang telanjang dan harus memakai konektor yang terbuat dari tembaga yang diisolasi dengan porselen, bakelit atau PVC yang diameternya disesuaikan dengan diameter kabel.

Penyambungan kabel harus sesuai dengan warna masing-masing kabel dan isolasi penyambungan harus diuji dan disaksikan oleh pemberi tugas/wakilnya untuk kemudian disetujui bersama.

- b. Terminal dan Mur Baud.

Semua terminal cabang dan disekrup dengan menggunakan mur baud ring dari bahan tembaga atau mur baud yang divernikel (*stainless*) dengan ring tembaga harus terpasang kuat dan tidak mudah lepas.

- c. Klem-klem pemasangan pada bahan/peralatan terpasang kuat dan tidak lepas
- d. Penempatan kabel-kabel pada rak kabel dan tersusun rapi serta pada ujung kabel yang tersambung ke peralatan diberi *cabl gland*.

Untuk kabel yang dipasang tertanam harus diberi pelindung :

- Untuk instalasi saluran penghantar diluar bangunan, dipergunakan saluran beton dilengkapi dengan hand-hole untuk belokan-belokan.
 - Setiap saluran kabel dalam bangunan dipergunakan pipa conduit minimum 5/8" diameternya. Setiap pencabangan ataupun pengambilan keluar harus menggunakan *junction box* yang sesuai dan sambungan yang lebih dari satu harus menggunakan terminal strip di dalam *junction box*.
 - Ujung pipa kabel yang masuk dalam panel dan *junction box* harus dilengkapi dengan "socket/lock nut", sehingga pipa tidak mudah tercabut dari panel. Bila tidak ditentukan lain, maka setiap kabel yang berada pada ketinggian muka lantai sampai dengan 2.000 mm, harus dimasukkan dalam pipa PVC dan pipa harus diklem ke bangunan pada setiap jarak 500 mm.
 - Kabel tegangan rendah harus ditanam minimal sedalam 800 mm.
 - Kabel yang ditanam langsung dalam tanah harus dilindungi dengan batas merah, dan diberi pasir, ditanam minimal sedalam 800 mm.
 - Untuk yang lewat jalan raya ditanam sedalam 1.000 mm dan dilapisi pipa *galvanized*.
 - Kabel-kabel yang menyeberang jalur selokan, dilindungi dengan pipa *galvanized* atau pipa beton yang dilapisi dengan pipa PVC tipe AW, kabel harus berjarak tidak kurang dari 300 mm dari pipa gas, air dan lain-lain.
 - Galian untuk menempatkan kabel yang dipasang dalam tanah harus bersih dari bahan-bahan yang dapat merusak isolasi kabel, seperti : batu, abu, kotoran bahan kimia dan lain sebagainya. Alas galian (lubang) dilapisi dengan pasir kali setebal 100 mm, kemudian kabel diletakkan diatasnya diberi bata dan akhirnya ditutup dengan tanah urug.
 - Penyambungan kabel dalam tanah tidak diperkenankan secara langsung, harus mempergunakan peralatan khusus untuk penyambungan kabel dalam tanah.
 - Penanaman dan penyambungan kabel harus diberikan marking yang jelas pada jalur-jalur penanaman kabelnya. Agar memudahkan didalam pengoperasian, pengurutan kabel dan menghindari kecelakaan akibat tergali/tercangkul.
- f. Setiap kabel sesampainya dipanel atau peralatan diberi kelebihan panjang secukupnya untuk mengantisipasi adanya kemungkinan penggeseran alat-alat tersebut pada saat penyesuaian /*setting* terhadap posisi di lapangan.

- g. Semua teknik pelaksanaan yaitu percabangan, pembelokan, pengetapan dan sebagainya harus menggunakan *fitting-fitting* yang sesuai.
 - h. Semua bagian metal yang dalam keadaan normal tidak bertegangan, harus dihubungkan menjadi satu secara elektrik dengan baik. Suatu rel pembumian harus disediakan dimana bagian metal tersebut di atas dihubungkan.
 - i. Setiap pemasangan kabel harus di megger terlebih dahulu. Kontraktor tidak boleh mengokohkan sambungan *fitting (gland)* sebelum pembacaan pengukuran isolasi (*megger*) memenuhi syarat.
- 3.5. Inspeksi dan Pengujian
- a. Sebelum dilaksanakan pengujian, semua penyambungan harus diperiksa tersambung dengan mantap, kencang dan tidak terjadi kesalahan sambung atau kesalahan polaritas.
 - b. Kontraktor harus melakukan serangkaian pengujian-pengujian untuk mendemonstrasikan bahwa bekerjanya semua peralatan dan material yang telah selesai terpasang memang benar-benar memenuhi persyaratan yang disebutkan di dalam RKS ini dan standar/referensi yang digunakan.
 - c. Kontraktor harus menyediakan semua peralatan dan personal yang perlu untuk melakukan pengujian.
 - d. Kontraktor harus menyerahkan jadwal waktu tentang kapan akan diselenggarakannya dan cara-cara pengujian tersebut 14 (empat belas) hari sebelumnya kepada Konsultan MK.
 - e. Pengujian Pabrik Pembuat.
 - Pengujian Individual
Pengujian ini dilakukan pada setiap potong kabel dan terdiri dari pengujian sebagai berikut :
 - ◇ pengujian ukuran tahanan hantaran
 - ◇ pengujian dielektrik
 - ◇ pengukuran *loss factor*
 - Pengujian Khusus
Pengujian ini dilakukan terhadap sample dari kabel yang akan dipakai. Pengujian tersebut terdiri dari pengujian sebagai berikut :
 - ◇ pengujian tegangan impuls
 - ◇ pengujian mekanikal
 - ◇ pengukuran *loss factor* pada bermacam-macam suhu
 - ◇ pengujian dielektrik
 - ◇ pengujian perambatan (*creep test*)
 - g. Pengujian Lapangan
Pengujian setelah penanaman kabel. Setelah kabel ditanam, penyambungan-penyambungan dan pemasangan kotak akhir, maka dilakukan pengujian dielektrik/*insulation*.
Marking kabel untuk pemasangan kabel di dalam tanah harus jelas dan tidak dapat dihapus.
 - h. Pengujian dilakukan oleh pihak terkait bekerja sama dengan Kontraktor, disaksikan oleh Konsultan MK bersama dengan Pemberi Tugas.
 - i. Hasil pengujian harus tertulis dan diserahkan kepada Konsultan MK dan Pemberi Tugas.
- 3.6. Pengamanan dan Pembersihan
- Selama masa pelaksanaan dan pemeliharaan Kontraktor diwajibkan :
- a. Mengusahakan daerah kerja mereka selalu dalam keadaan bersih dan rapi selama konstruksi. Pada saat pelaksanaan pekerjaan selesai, Kontraktor harus memeriksa keseluruhan pekerjaan, meninggalkan pekerjaan dalam keadaan rapi, bersih dan siap pakai
 - b. Semua bahan dan peralatan sebelum dan sesudah pemasangan harus dilindungi terhadap cuaca dan harus dijaga selalu dalam keadaan bersih, semua ujung-ujung conduit dan bagian-bagian peralatan yang tetap tidak dihubungkan, harus disumbat atau ditutup untuk mencegah masuknya benda/kotoran.
 - c. Menyelesaikan dan memperbaiki kekurangan-kekurangan pekerjaan.
 - d. Menjaga hasil pekerjaan termasuk instalasi dalam keadaan baik, utuh dan tidak rusak ataupun hilang.
- 3.7. Material Perawatan

Kontraktor menyediakan cadangan kabel tegangan rendah untuk mengantisipasi apabila ada terjadi kerusakan pada material kabel.

3.8. Pelatihan dan Petunjuk Pemeliharaan

- 3.2. Kontraktor bertanggung jawab untuk mendidik operator yang ditunjuk Pemberi Tugas, sampai yang bersangkutan terbukti sanggup menjalankan/mengoperasikan seluruh sistem dengan baik, segala sesuatunya atas biaya Kontraktor.
- 3.3. Kontraktor juga harus menyerahkan 3 (tiga) set buku yang berisi petunjuk operasi dan perawatan dari seluruh instalasi dan peralatan kepada Pemberi Tugas paling lambat 30 (tiga puluh) hari kalender setelah serah terima pertama.

4. SYARAT PENYERAHAN PEKERJAAN

4.1. Serah terima pertama

Pekerjaan dikatakan selesai apabila :

- a. Instalasi telah diselenggarakan dengan baik dan semua sistem telah diuji dan bekerja sempurna sesuai dengan gambar perancangan dan RKS dan dijamin akan tetap bekerja dengan baik untuk waktu jangka panjang. Pernyataan bahwa sistem telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan RKS dan gambar perancangan, harus dilakukan dengan Berita Acara Pemeriksaan dan sertifikat pengujian.
- b. Telah menyerahkan surat jaminan.
- c. Telah memenuhi syarat penyerahan gambar revisi.
- d. Telah melengkapi dengan buku petunjuk kerja dan pemeliharaan, serta telah memberikan petunjuk kepada wakil dari Pemberi Tugas tentang cara penggunaan peralatan-peralatan yang ada.
- e. Telah mendapatkan surat pernyataan bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan dapat bekerja, dari instansi-instansi yang berwenang atas penggunaan instalasi tersebut, seperti : Dinas Keselamatan Kerja, PLN, dan lain-lain.
- f. Telah mendapatkan surat pernyataan dari Konsultan MK bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan sistem bekerja dengan sempurna.
- g. Telah memenuhi semua persyaratan yang tercantum dalam kontrak :
 - *As build drawing*
 - *Certificate* dari *laboratory* (hanya untuk peralatan utama jika ada dan untuk peralatan lainnya akan ditentukan kemudian oleh Konsultan MK)
 - *Measurement report*
 - *Factory certificate*
 - *Guarantee certificate* dan *brochure*.
 - *Operation* dan *maintenance manual*
 - Suku Cadang/*Spare part* untuk satu tahun operasi.
5. Semua sertifikat, instruksi dan perizinan dari instansi yang berwenang memberikan izin penggunaan atas instalasi yang dipasang, harus diserahkan pada saat atau sebelum hari penyelesaian pekerjaan yang ditentukan.
6. Penyerahan dilakukan dengan Berita Acara proyek disertai lampiran-lampiran sebagai berikut :
 1. Gambar revisi (*as build drawing*), dengan jumlah sesuai lingkup pekerjaan.
 2. Surat pemeriksaan dari LMK.
 3. Laporan hasil pengujian.
 4. Sertifikat Pabrik Pembuat.
 5. Surat jaminan ditujukan kepada Pemberi Tugas dan mencantumkan nama proyek.
 6. Brosur asli, petunjuk operasi dan petunjuk pemeliharaan.
 7. Sertifikat instalasi dari instansi yang terkait

PASAL 9
SISTEM PENCAHAYAAN

3.3.1.1. SYARAT PEKERJAAN

1.1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan sistem pencahayaan meliputi pengadaan semua bahan, peralatan dan tenaga kerja, pemasangan instalasi, pengujian perbaikan selama masa pemeliharaan dan pelatihan bagi calon operator. Sehingga seluruh sistem pencahayaan dapat beroperasi dengan baik dan benar.

1.2. Peraturan dan Standar

Sebagai dasar perancangan digunakan standar dan peraturan yang berlaku :

- a. SNI 0225:2011 dan Amandemennya tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik.
- b. SNI 0225:2020 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik.
- c. SNI 03-6574-2001 tentang Tata cara perancangan pencahayaan darurat, tanda arah dan sistem peringatan bahaya pada bangunan gedung
- d. SNI 03-6575-2001 tentang Tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung
- e. SNI 6197:2020 tentang Konservasi energi pada sistem pencahayaan

1.3. Kontraktor dan Koordinasi

1.3.1. Syarat Kontraktor

- a. Kontraktor harus mampu melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaannya sesuai dengan surat perjanjian kontrak, rencana kerja & syarat-syarat/RKS, gambar perancangan, RAB dan dokumen lain yang telah disetujui secara tertulis oleh pihak yang terkait dengan proyek ini (Pemberi Tugas, Konsultan Perencana, Konsultan MK dan Kontraktor).
- b. Kontraktor harus memiliki tenaga ahli dalam bidang instalasi Listrik Arus Kuat yang memiliki surat-surat ijin yang masih berlaku, seperti : Surat Ijin Kerja (SIKA) Instalasi Listrik dari PLN. Menyerahkan struktur organisasi dan riwayat hidup personal yang terlibat dalam proyek ke Konsultan MK. Dalam hal ada personil yang diragukan kompetensinya untuk menangani pekerjaannya karena tidak sesuai dengan sifat atau bobot pekerjaan yang ditugaskannya, maka Kontraktor atas permintaan tertulis konsultan MK, harus mengganti personil lain yang setara, dan disampaikan pada Konsultan MK dan Pemberi Tugas.
- c. Kontraktor harus bekerja sama dengan agen dari merek yang ditawarkan dengan menunjukkan surat keagenan/kerjasama. Agen yang dipilih Kontraktor untuk bekerja sama harus memiliki ahli dalam pemasangan peralatan/komponen serta mampu dan bertanggung jawab menyelesaikan tugasnya dengan baik dan benar sesuai ketentuan RKS.

1.3.2. Tanggung Jawab Kontraktor

- a. Kontraktor bertanggung jawab menyelesaikan seluruh pekerjaan sesuai dengan jadwal pelaksanaan yang telah diajukan dan disetujui oleh Pemberi Tugas, dan Konsultan MK. Dalam hal terjadi ketidaksesuaian antara waktu penyelesaian pekerjaan dan jadwal yang tertera dalam kontrak, sehingga mengalami keterlambatan karena kelalaian Kontraktor, maka Kontraktor wajib menyelesaikan pekerjaan tanpa ada penambahan biaya dan waktu.
- b. RKS dan gambar-gambar perancangan harus digunakan secara bersama-sama dan menjadi satu kesatuan. Segala sesuatu yang tidak dijelaskan baik pada gambar perancangan maupun pada RKS, tetapi sangat diperlukan untuk melengkapi instalasi yang dimintakan agar dapat bekerja dengan sempurna, harus disediakan dan termasuk dalam kontrak yang menjadi tanggung jawab Kontraktor dan harus dimintai persetujuan tertulis dari Konsultan MK sebelum dilaksanakan.
- c. Kehilangan peralatan dan material serta kerusakan terhadap bangunan di lokasi pekerjaan yang terjadi sebelum serah terima kedua menjadi tanggung jawab Kontraktor. Kontraktor wajib mengganti dan memperbaiki item pekerjaan tersebut atas beban dan tanggung jawabnya.

1.3.3. Koordinasi dan Informasi

- a. Kontraktor harus berkonsultasi dengan Konsultan MK tentang rencana kerja dan detail kegiatannya, sehingga Kontraktor dan sub-Kontraktor dapat membuat jadwal rencana kerja penyelesaian proyek secara keseluruhan yang disajikan dalam bentuk grafik kurva-S.
- b. Kontraktor sebelum melaksanakan pekerjaannya harus berkonsultasi dahulu dengan Konsultan MK perihal metode pelaksanaan pekerjaan untuk menghindari terjadinya kesalahan-kesalahan di lapangan dan memperoleh persetujuan tertulis dari Konsultan MK.
- c. Kontraktor harus memberitahukan secepatnya kepada Konsultan MK apabila mengalami suatu kesulitan dalam pelaksanaannya, atau memperkirakan akan timbul kesulitan di dalam pelaksanaan di kemudian hari, baik yang menyangkut kegiatannya ataupun yang menyangkut dengan kegiatan sub-Kontraktor lain.

- d. Masing-masing divisi pekerjaan (sipil/struktur, arsitektur, mekanikal dan elektrikal) saling berkoordinasi terhadap pekerjaan yang terkait, posisi-posisi, elevasi, termasuk pekerjaan pembobokan dinding, lantai, pembuatan *shaft/sleeve* dan lain sebagainya.
- e. Gambar-gambar perancangan hanya menunjukkan secara umum tentang posisi dari peralatan-peralatan, pengkabelannya dan lain-lain. Kontraktor harus mengadakan perubahan-perubahan yang diperlukan yang disesuaikan dengan keadaan bangunan sebenarnya, tanpa tambahan biaya, dalam bentuk gambar kerja (*shop drawing*) yang memperoleh persetujuan tertulis dan Konsultan MK.
- f. Referensi bagi pekerjaan-pekerjaan yang terkait dengan pekerjaan ini adalah, antara lain:
 - Pembedaan pengamanan
 - Kabel tegangan rendah
 - Kotak-kontak
 - Daftar merek/produk material
 - Pekerjaan Arsitektur.

1.4. Persetujuan

- a. Jadwal pelaksanaan (*Master schedule* dan kurva-S) dibuat oleh Kontraktor setelah Kontraktor menerima Surat Perintah Kerja (SPK), kemudian diajukan ke Konsultan MK. Jadwal tersebut dinyatakan berlaku bila telah disetujui secara tertulis oleh Konsultan MK.
- b. Surat pengajuan material beserta brosur dan contoh material diserahkan ke Konsultan MK minimal dua minggu sebelum jadwal diajukan gambar kerja (*shop drawing*). Perubahan terhadap RKS material harus mendapat persetujuan tertulis Konsultan Perencana.
Penolakan lebih dari satu kali atas **material/shop drawing/diagram skematik** yang tidak memenuhi persyaratan dalam RKS ini adalah sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor, dan Kontraktor tidak berhak untuk mendapatkan penambahan/pengunduran jadwal.
- c. Gambar kerja (*shop drawing*) diajukan secara tertulis oleh Kontraktor minimal tujuh hari sebelum jadwal pelaksanaan. Gambar kerja tersebut dinyatakan berlaku dijadikan lampiran ijin pelaksanaan bila telah disetujui secara tertulis Konsultan MK dan telah dievaluasi Konsultan Perencana.
- d. Gambar kerja yang dibuat berdasar gambar perancangan sebagai penjas, yang disesuaikan dengan benda yang sebenarnya dan tempat yang tersedia, serta disesuaikan pula dengan rancangan arsitektur dan sipil.
Gambar kerja yang menunjukkan secara detail tentang pemasangan (instalasi) peralatan-peralatan serta hubungan-hubungannya dengan pekerjaan lain.
Gambar-gambar kerja yang menunjukkan posisi-posisi elevasi, pengkabelan serta detail-detail pemasangan peralatan pada posisinya atau pada ruangnya.
- e. Pekerjaan di lapangan boleh dilaksanakan apabila telah mendapat persetujuan tertulis Konsultan MK. Kontraktor mengajukan secara tertulis surat ijin pelaksanaan pekerjaan yang dilampirkan gambar kerja yang telah disetujui secara tertulis oleh Konsultan MK.
Surat ijin pelaksanaan ini diajukan minimal dua hari sebelum jadwal pelaksanaan di lapangan.
Keterlambatan pengajuan **material/shop drawing/diagram skematik** sesuai dengan yang telah ditentukan dalam RKS ini adalah sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor, dan Kontraktor tidak berhak untuk mendapatkan penambahan/pengunduran jadwal.

1.5. Jaminan Kualitas

Kontraktor harus mempunyai *quality control*. Seorang *quality control* harus mampu berkoordinasi dengan pelaksana lapangan, aktif, tegas, bertanggung jawab penuh dalam menerima instruksi-instruksi dari Konsultan MK, petunjuk dan perintah secara langsung kepada pelaksana lapangan, mengutamakan mutu pekerjaan dengan hasil yang rapih, baik dan benar.

2. SYARAT MATERIAL / PRODUK

2.1. Umum

- a. Untuk semua material yang ditawarkan, Kontraktor wajib mengisi daftar material dengan menyebutkan : merek, tipe, model, kelas, lengkap dengan brosur/katalog yang dilampirkan pada waktu tender.

Pada tabel daftar material diutamakan untuk komponen-komponen yang berupa barang-barang seperti tertera pada daftar merek/produk material.

- b. Semua bahan/material sebelum dipesan, dibeli, masuk ke *site* proyek dan sebelum dilakukan pemasangan, harus mendapat persetujuan dari Pemberi Tugas dan Konsultan MK.
- c. Apabila pada RKS ini atau pada gambar perancangan disebutkan beberapa merek tertentu atau kelas mutu (*quality performance*) dari material atau komponen tertentu terutama untuk material-material listrik utama, maka Kontraktor wajib melakukan didalam penawarannya material yang dalam taraf mutu/Pabrik Pembuat yang disebutkan itu.
- d. Kontraktor wajib melengkapi prosedur pemasangan yang disarankan oleh Pabrik Pembuat peralatan, berikut dengan brosur-brosur/katalog yang lengkap tentang ukuran-ukuran peralatan, cara-cara pemasangan dan persyaratannya, serta diagram pengkabelannya dari peralatan-peralatan utamanya.

2.2. Bahan / Material

2.2.1 Syarat-syarat dasar

- a. Kontraktor harus memberikan bahan/material dari kualitas baik, baru, bukan hasil perbaikan dan pemasangan yang rapi dan sempurna sehingga dapat berfungsi dengan baik dan harus sesuai dengan persyaratan ataupun ketentuan Pabrik Pembuat.
- b. Ruangan yang tersedia untuk penempatan peralatan/perlengkapan instalasi sebagaimana tampak pada gambar perancangan, telah disesuaikan dengan ukuran peralatan yang diproduksi oleh beberapa Pabrik Pembuat.
Kontraktor harus menawarkan, menyediakan dan memasang semua perlengkapan yang dimaksud pada ruang yang telah disediakan.
- c. Kapasitas yang tercantum baik dalam gambar perancangan atau RKS merupakan kapasitas minimum. Penyesuaian dalam pemilihan boleh dilakukan Kontraktor dengan syarat-syarat sebagai berikut :
 - Tidak menyebabkan penambahan peralatan
 - Sistem tidak berubah, dan menjadi lebih sulit
 - Tidak meminta penambahan ruang
 - Biaya operasi dan pemeliharaan tidak menjadi mahal.
 - Apabila nanti selama proyek berjalan, terjadi bahwa material yang disebutkan pada tabel material tidak dapat diadakan oleh Kontraktor, yang diakibatkan oleh sesuatu alasan yang kuat dan dapat diterima oleh Konsultan MK, Konsultan Perancang dan Pemberi Tugas, maka dapat dipikirkan penggantian merek/tipe dengan suatu sanksi tertentu kepada Kontraktor
- d. Dalam hal ukuran fisis harus cukup dan tidak meminta ruangan lebih besar dari pada yang telah disediakan. Kecukupan tersebut dalam arti telah termasuk segala peralatan pendukung yang perlu untuk operasi sampai sempurna sesuai ketentuan Pabrik Pembuat.

2.2.2 Syarat-syarat fisis

- a. Bahan dan peralatan dari klasifikasi atau tipe yang sama sedapat mungkin diminta dari merek atau buatan pabrik yang sama.
- b. Apabila suatu unit peralatan terdiri dari bagian-bagian komponen, maka seluruh bagian-bagiannya sebaiknya dari merek yang sama untuk menghindari kesulitan dalam hal :
 - Pemeliharaan dan menjaga mutu karakteristiknya.
 - Jaminan produk dan pemasangan
 - Menentukan pihak yang akan bertanggung jawab apabila terjadi ketidak sesuaian ataupun kesalahan
- c. Apabila diperlukan suatu peralatan tambahan yang berbeda merek tapi merupakan bagian dari sistem secara keseluruhan, maka Kontraktor harus mengajukan surat dukungan dari Pabrik Pembuat peralatan utama yang menyatakan bahwa merek peralatan tambahan tersebut akan "*compatible*" dengan peralatan utama yang diproduksinya.
- d. Reflector terutama untuk ruangan kantor harus memakai bahan tertentu, sehingga diperoleh derajat pemantulan yang sangat tinggi.

- e. Kotak tempat *ballast*, kapasitor,udukan *starter* dan *terminal block* harus cukup besar dan dibuat sedemikian rupa sehingga panas yang ditimbulkan tidak mengganggu kelangsungan kerja dan umur teknis komponen lampu itu sendiri.
- f. Ventilasi di dalam kotak harus dibuat dengan sempurna. Kabel-kabel dalam kotak harus diberikan saluran atau klem-klem tersendiri, sehingga tidak menempel pada *ballast* atau kapasitor.
- g. Kotak terbuat dari pelat baja tebal minimum 0,7 mm, diproses anti korosi proses "*posphating*", dicat dasar tahan karat, kemudian di *finishing* dengan cat akhir dengan *powder coating* warna putih.
- h. Kotak terbuat dari *glass-fibre reinforced polyster* dengan *brass insert* harus tahan terhadap bahan kimia, maupun gas kimia serta *cover* dari *clear polycarbonate* harus tahan terhadap bahan kimia, maupun gas kimia.
- i. Pelat sisi dari armatur lampu tipe *surface mounted* harus mempunyai ketebalan minimum 0,7 mm.
- j. PSU/Driver untuk lampu LED *Tube* harus dari jenis "electronic kualitas tinggi" dan harus pula menggunakan *single lamp*.
- k. Lampu tabung harus dari tipe LED *Tube*.
- l. *Armatur down light* terdiri dariudukan dan *diffuser*, dimanaudukan harus dari bahan *aluminium silicon alloy* atau dari *moulded plastic*. Diffuser harus dari bahan gelas susu atau *satin etached opal plastic*. *Armatur down light* tersebut harus tahan terhadap bahan kimia maupun gas kimia.

2.3. Komponen – Komponen

- Armatur lampu / *housing*, merek sesuai RKS ringkas
- PSU/Driver, merek sesuai RKS ringkas
- *Bulb*, merek sesuai RKS ringkas
- *Battery*, merek sesuai RKS ringkas
Durasi pemakaian : sekurang-kurangnya 2 jam
- *Reflektor*, merek sesuai RKS ringkas
- *Fitting*, merek sesuai RKS ringkas
- *Starter*, merek sesuai RKS ringkas
- Kabel Instalasi, merek sesuai RKS ringkas

2.4. Pengiriman, Penyimpanan, dan Pengamanan

- a. Bahan/material yang siap kirim ke lokasi proyek harus disertai dengan surat jalan pengiriman dan sesuai dengan RKS yang telah disetujui Konsultan MK.
Jika bahan/material yang sampai di lapangan tidak sesuai dengan surat persetujuan material dan contoh yang telah disetujui, maka akan ditolak oleh Konsultan MK dan Kontraktor bertanggung jawab untuk menggantinya, tanpa biaya tambahan.
- b. Semua bahan/material sebelum pemasangan harus dilindungi terhadap cuaca dan dijaga selalu keadaan bersih. Semua pipa pelindung dalam tanah yang menembus keluar dinding/pondasi batas luar bangunan, harus ditutup rapat dengan sealent untuk mencegah masuknya air tanah termasuk ujung-ujung kabelnya juga harus diusahakan kedap air.
- c. Semua bahan/material sebelum pemasangan harus ditempatkan yang aman, dalam gudang ruang tertutup dan tidak lembab, wajib dikontrol oleh petugas keamanan Kontraktor dan diperiksa bahan/material tidak ada kerusakan, ditukar ataupun hilang.
- d. Bila terjadi hal tersebut maka Kontraktor wajib mengganti yang sesuai dengan semula tanpa ada biaya tambahan.

2.5. Jaminan Material

- a. Garansi bahan/material adalah jaminan atas bahan/material yang dipasang dalam pekerjaan, yang berlaku dalam jangka waktu tertentu, yang dinyatakan dalam surat garansi dan dikeluarkan oleh Pabrik Pembuat alat atau produsen bahan itu. Garansi dapat juga dikeluarkan oleh Kontraktor, jika Kontraktor sebagai agen tunggal dari Pabrik Pembuat alat atau bahan tersebut. Didalam surat garansi itu harus dicantumkan jelas kewajiban Pabrik Pembuat atau Kontraktor jika terjadi kerusakan terhadap bahan/ material yang dipasang pada pekerjaan, paling sedikit berisi

kesanggupan Pabrik Pembuat yang diwakili Kontraktor untuk memperbaiki atau mengganti bagian yang rusak, jika kerusakan itu akibat yang wajar dan memenuhi ketentuan dalam persyaratan garansi.

- b. Jangka waktu garansi bahan/material ditetapkan selama 360 (tiga ratus enam puluh) hari kalender, terhitung sejak uji coba dinyatakan berhasil.

3. SYARAT PELAKSANAAN

3.1. Umum

Pekerjaan yang dilaksanakan adalah sesuai dengan lingkup pekerjaan yang dimaksud dalam **sub bab.1.2** dan untuk pelaksanaannya jika tidak secara eksplisit dinyatakan di dalam RKS ini harus mengikuti standar yang dimaksud dalam **sub bab.1.3**.

3.2. Persiapan

a. Gambar Kerja (*shop drawing*)

Kontraktor harus mengirimkan gambar kerja sebelum instalasi dipasang sesuai **sub bab. 1.5. pasal c**. Gambar kerja yang dapat dilaksanakan di lapangan adalah gambar kerja yang sudah disetujui oleh Konsultan MK.

b. Pekerjaan telah dikoordinasikan antar pihak proyek yang terkait dan persiapan sebagai berikut : ruangan, pondasi/dudukan peralatan, bahan/material sudah berada di lapangan. Struktur untuk *shaft/sleeve* sudah pasti penempatan dan dimensinya.

c. Penjadwalan lampu pencahayaan, harus mengacu ke gambar perancangan dan rancangan Konsultan Perancang.

3.3. Penerapan / Pemasangan

a. Pemasangan harus sesuai petunjuk pada gambar kerja dan detail sebagai petunjuk saja. Penyesuaian letak dan cara pemasangan harus di lapangan, karena keadaan lokasi sebenarnya yang kemudian dituangkan dalam gambar kerja yang disetujui oleh Konsultan MK. Konduktor dan semua alat bantu harus kokoh secara listrik maupun mekanik.

b. Semua armatur lampu harus mempunyai terminal pembumian.

c. Semua lampu *fluorescent* dan lampu gas *discharge* lainnya harus dikompensasi dengan "*power factor correction capasitor*" yang cukup kuat terhadap kenaikan suhu dan beban mekanis dari *louver*.

3.4. Instalasi

a. Kabel Instalasi

- Pada umumnya kabel instalasi pencahayaan harus kabel inti tembaga dengan insulasi PVC, satu inti atau lebih (NYA, NYM, NYY).

Kabel harus mempunyai penampang minimal dari 2,5 mm² kode warna insulasi kabel harus mengikuti ketentuan PUIL 2011/PUIL 2020 sebagai berikut:

fasa R : Coklat

fasa S : Hitam

fasa T : Abu-abu

netral : Biru

pembumian : hijau/kuning

b. Pipa Instalasi Pelindung Kabel

- Pipa *flexible* harus dipasang untuk melindungi kabel antara kotak sambung (*T-junction box*) dan armatur lampu.
- Sedangkan pipa untuk instalasi pencahayaan dengan pipa konduit uPVC, *high impact conduit-heavy gauge*, sekurang-kurangnya diameter 19 - 25 mm.

c. Rak Kabel

Rak kabel yang dipakai untuk distribusi kabel listrik menggunakan jenis *cable ladder* yang terbuat dari *plat mild steel* dengan ketebalan sekurang-kurangnya 2,0 mm, dan di *finishing hot dip galvanis* dilapisi oleh *zinchromate* harus tahan terhadap bahan kimia dan gas kimia.

Demikian pula untuk rak kabel yang berfungsi sebagai jalur kabel NYA, NYM untuk pencahayaan, yang terbuat dari sheet steel dengan ketebalan sekurang-kurangnya 2,0 mm dengan di *finishing hot dip galvanized*.

3.5. Inspeksi dan Pengujian

- a. Sebelum dilaksanakan pengujian, semua penyambungan harus diperiksa tersambung dengan mantap, kencang dan tidak terjadi kesalahan sambung atau kesalahan polaritas.
 - b. Kontraktor harus melakukan serangkaian pengujian-pengujian untuk mendemonstrasikan bahwa bekerjanya semua peralatan dan material yang telah selesai terpasang memang benar-benar memenuhi persyaratan yang disebutkan di dalam RKS ini dan standar/referensi yang digunakan.
 - c. Kontraktor harus menyediakan semua peralatan dan personal yang perlu untuk melakukan pengujian.
 - d. Kontraktor harus menyerahkan jadwal waktu tentang kapan akan diselenggarakannya dan cara-cara pengujian tersebut 14 (empat belas) hari sebelumnya kepada Konsultan MK.
 - e. Pengujian dilakukan dengan disaksikan oleh Konsultan MK dan Pemberi Tugas serta disahkan oleh lembaga yang berwenang meliputi :
 - Pengujian tahanan isolasi
 - Pengujian kekuatan tegangan impuls
 - Pengujian kenaikan suhu
 - Pengujian kontinuitas.
 - f. Hasil pengujian harus tertulis dan diserahkan kepada Konsultan MK dan Pemberi Tugas.
- 3.6. Pengamanan dan Pembersihan
- Selama masa pelaksanaan dan pemeliharaan Kontraktor diwajibkan :
- a. Mengusahakan daerah kerja mereka selalu dalam keadaan bersih dan rapi selama konstruksi. Pada saat pelaksanaan pekerjaan selesai, Kontraktor harus memeriksa keseluruhan pekerjaan, meninggalkan pekerjaan dalam keadaan rapi, bersih dan siap pakai
 - b. Semua bahan dan peralatan sebelum dan sesudah pemasangan harus dilindungi terhadap cuaca dan harus dijaga selalu dalam keadaan bersih, semua ujung-ujung conduit dan bagian-bagian peralatan yang tetap tidak dihubungkan, harus disumbat atau ditutup untuk mencegah masuknya benda/kotoran.
 - c. Menyelesaikan dan memperbaiki kekurangan-kekurangan pekerjaan.
 - d. Memelihara dan merawat peralatan yang dipasang secara berkala sesuai dengan persyaratan pabrik
 - e. Menjaga hasil pekerjaan termasuk instalasi dalam keadaan baik, utuh dan tidak rusak ataupun hilang.
 - f. Kubikel-kubikel dan ruang peralatan diberi kunci pengaman dan posisi peletakan kunci harus jelas.
- 3.7. Material Perawatan
- Kontraktor harus menyediakan cadangan material lampu selama masa perawatan, dengan catatan RKS material yang sama.

4. SYARAT PENYERAHAN PEKERJAAN

- 4.1 Serah terima pertama
- Pekerjaan dikatakan selesai apabila :
1. Instalasi telah diselenggarakan dengan baik dan semua sistem telah diuji dan bekerja sempurna sesuai dengan gambar perancangan dan RKS dan dijamin akan tetap bekerja dengan baik untuk waktu jangka panjang. Pernyataan bahwa sistem telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan RKS dan gambar perancangan, harus dilakukan dengan Berita Acara Pemeriksaan dan sertifikat pengujian.
 2. Telah menyerahkan surat jaminan yang ditujukan ke Pemberi Tugas dan mencantumkan nama proyek.
 3. Telah memenuhi syarat penyerahan gambar revisi.
 4. Telah melengkapi dengan buku petunjuk kerja dan pemeliharaan, serta telah memberikan petunjuk kepada wakil dari Pemberi Tugas tentang cara penggunaan peralatan-peralatan yang ada.
 5. Telah mendapatkan surat pernyataan bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan dapat bekerja, dari instansi-instansi yang berwenang atas penggunaan instalasi tersebut, seperti : Dinas Keselamatan Kerja, PLN, dan lain-lain.
 6. Telah mendapatkan surat pernyataan dari Konsultan MK bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan sistem bekerja dengan sempurna.
 7. Telah memenuhi semua persyaratan yang tercantum dalam kontrak :
 - *As build drawing*

- *Certificate* dari *laboratory* (hanya untuk peralatan utama jika ada dan untuk peralatan lainnya akan ditentukan kemudian oleh Konsultan MK)
 - *Measurement report*
 - *Factory certificate*
 - *Guarantee certificate* dan *brochure*.
 - *Operation* dan *maintenance manual*
 - Suku Cadang/*Spare part* untuk satu tahun operasi.
8. Semua sertifikat, instruksi dan perizinan dari instansi yang berwenang memberikan izin penggunaan atas instalasi yang dipasang, harus diserahkan pada saat atau sebelum hari penyelesaian pekerjaan yang ditentukan.
9. Penyerahan dilakukan dengan Berita Acara proyek disertai lampiran-lampiran sebagai berikut :
- Gambar revisi (*as build drawing*), dengan jumlah sesuai lingkup pekerjaan.
 - Surat pemeriksaan dari LMK.
 - Laporan hasil pengujian.
 - Sertifikat Pabrik Pembuat
 - Surat jaminan ditujukan kepada Pemberi Tugas dan mencantumkan nama proyek.
 - Brosur asli, petunjuk operasi dan petunjuk pemeliharaan.
 - Sertifikat instalasi dari instansi yang terkait

PASAL 4 **SISTEM KOTAK KONTAK**

1. SYARAT PEKERJAAN

1.1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan sistem kotak kontak meliputi pengadaan semua bahan, peralatan dan tenaga kerja, pemasangan instalasi, pengujian perbaikan selama masa pemeliharaan dan pelatihan bagi calon operator. Sehingga seluruh sistem kotak kontak dapat beroperasi dengan baik dan benar.

1.2. Peraturan dan Standar

Sebagai dasar perancangan digunakan standar dan peraturan yang berlaku :

1. SNI 0225:2011 dan Amandemennya tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik.
2. SNI 0225:2020 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik.

1.3. Kontraktor dan Koordinasi

1.3.1. Syarat Kontraktor

- a. Kontraktor harus mampu melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaannya sesuai dengan surat perjanjian kontrak, rencana kerja & syarat-syarat/RKS, gambar perancangan, RAB dan dokumen lain yang telah disetujui bersama oleh pihak yang terkait dengan proyek ini (Pemberi Tugas, Konsultan Perencana, Konsultan MK dan Kontraktor).
- b. Kontraktor harus memiliki tenaga ahli dalam bidang instalasi Listrik Arus Kuat yang memiliki surat-surat ijin yang masih berlaku, seperti : Surat Ijin Kerja (SIKA) Instalatur Listrik dari PLN.
Menyerahkan struktur organisasi dan riwayat hidup personal yang terlibat dalam proyek ke Konsultan MK. Apabila personal diragukan kemampuannya untuk menangani pekerjaannya karena tidak sesuai dengan sifat atau bobot pekerjaan yang akan dipikulnya, maka Kontraktor harus mengganti sesuai dengan permintaan Konsultan MK dan Pemberi Tugas.
- c. Memegang keagenan atau bekerja sama dengan agen dari merek yang ditawarkan dengan menunjukkan surat keagenan/kerjasama. Agen yang dipilih Kontraktor untuk bekerja sama harus memiliki ahli dalam pemasangan peralatan/komponen serta mampu dan bertanggung jawab menyelesaikan tugasnya dengan baik dan benar.

1.3.2. Tanggung Jawab Kontraktor

1. Kontraktor bertanggung jawab menyelesaikan seluruh pekerjaan sesuai dengan jadwal pelaksanaan yang telah diajukan dan disetujui oleh Pemberi Tugas, Konsultan MK dan Kontraktor. Apabila ada ketidak sesuaian waktu penyelesaian pekerjaan atau mengalami keterlambatan karena kelalaian Kontraktor, maka Kontraktor wajib menyelesaikan pekerjaan tanpa ada penambahan biaya.

2. Rencana kerja & syarat-syarat/RKS dan gambar-gambar perancangan harus digunakan secara bersama-sama dan menjadi satu kesatuan. Segala sesuatu yang tidak dijelaskan baik pada gambar perancangan maupun pada RKS, tetapi sangat diperlukan untuk melengkapi instalasi yang dimintakan agar dapat bekerja dengan sempurna, harus disediakan dan termasuk dalam kontrak yang menjadi tanggung jawab Kontraktor.
3. Kehilangan dan kerusakan terhadap bangunan di lokasi pekerjaan yang terjadi sebelum serah terima kedua pekerjaan akibat kelalaian Kontraktor menjadi tanggung jawab Kontraktor. Kontraktor wajib mengganti dan memperbaiki item pekerjaan tersebut tanpa ada tambahan biaya.

1.3.3. Koordinasi dan Informasi

- a. Kontraktor harus berkonsultasi dengan Konsultan MK tentang rencana kerja dan detail kegiatannya, sehingga Kontraktor dan sub-Kontraktor dapat membuat jadwal rencana kerja penyelesaian proyek secara keseluruhan.
- b. Kontraktor sebelum melaksanakan pekerjaannya harus berkonsultasi dahulu dengan Konsultan MK perihal metode pelaksanaan pekerjaan untuk menghindari terjadinya kesalahan-kesalahan di lapangan.
- c. Kontraktor harus memberitahukan secepatnya kepada Konsultan MK apabila mengalami suatu kesulitan dalam pelaksanaannya, atau memperkirakan akan timbul kesulitan didalam pelaksanaan dikemudian hari, baik yang menyangkut dengan kegiatannya ataupun yang menyangkut dengan kegiatan sub-Kontraktor lain.
- d. Masing-masing divisi pekerjaan (sipil/struktur, arsitektur, mekanikal, elektrik dan interior) saling berkoordinasi terhadap pekerjaan yang terkait, posisi-posisi, elevasi, termasuk pekerjaan pembobokan dinding, lantai, pembuatan shaft/sleeve dan lain sebagainya.
- e. Gambar-gambar perancangan hanya menunjukkan secara umum tentang posisi dari peralatan-peralatan, pengkabelannya dan lain-lain. Kontraktor harus mengadakan perubahan-perubahan yang diperlukan yang disesuaikan dengan keadaan bangunan sebenarnya, tanpa tambahan biaya.
- f. Referensi bagi pekerjaan-pekerjaan yang terkait dengan pekerjaan ini adalah :
 - Penumpan pengaman
 - Kabel tegangan rendah
 - Panel penerangan dan kotak-kotak
 - Daftar merek/produk material.

1.4. Persetujuan

- a. Jadwal pelaksanaan (Master schedule dan kurva-S) dibuat oleh Kontraktor setelah Kontraktor menerima Surat Perintah Kerja (SPK), kemudian diajukan ke Konsultan MK. Jadwal tersebut dinyatakan berlaku bila telah disetujui oleh Pemberi Tugas, Konsultan MK dan Kontraktor.
- b. Surat pengajuan material beserta brosur dan contoh material diserahkan ke Konsultan MK minimal 2 (dua) minggu sebelum jadwal diajukan gambar kerja (*shop drawing*). Perubahan terhadap RKS material harus mendapat persetujuan Konsultan Perancang. Penolakan lebih dari satu kali atas **material/shop drawing/diagram skematik** yang tidak memenuhi persyaratan dalam RKS ini adalah sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor, dan Kontraktor tidak berhak untuk mendapatkan penambahan/pengunduran jadwal.
- c. Gambar kerja (*shop drawing*) diajukan oleh Kontraktor minimal 7 (tujuh) hari sebelum jadwal pelaksanaan. Gambar kerja tersebut dinyatakan berlaku dijadikan lampiran ijin pelaksanaan bila telah disetujui Konsultan MK dan telah di evaluasi Konsultan Perancang.

Gambar kerja yang dibuat berdasar gambar perancangan sebagai penjabar, yang disesuaikan dengan benda yang sebenarnya dan tempat yang tersedia, serta disesuaikan pula dengan rancangan arsitektur dan sipil.

Gambar Kerja yang menunjukkan secara detail tentang pemasangan (instalasi) peralatan-peralatan serta hubungan-hubungannya dengan pekerjaan lain.

Gambar-gambar kerja yang menunjukkan posisi-posisi elevasi, pengkabelan serta detail-detail pemasangan peralatan pada posisinya atau pada ruangnya.

- d. Pekerjaan di lapangan boleh dilaksanakan apabila telah mendapat persetujuan dari Konsultan MK. Kontraktor mengajukan surat ijin pelaksanaan pekerjaan yang dilampirkan gambar kerja yang telah disetujui oleh Konsultan MK.
Surat ijin pelaksanaan ini diajukan minimal 2 (dua) hari sebelum jadwal pelaksanaan di lapangan. Keterlambatan pengajuan **material/shop drawing/diagram skematik** sesuai dengan yang telah ditentukan dalam RKS ini adalah sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor, dan Kontraktor tidak berhak untuk mendapatkan penambahan/pengunduran jadwal.

1.5. Jaminan Kualitas

Kontraktor harus mempunyai *quality control*. Seorang *quality control* harus mampu berkoordinasi dengan pelaksana lapangan, aktif, tegas, bertanggung jawab penuh dalam menerima instruksi-instruksi dari Konsultan MK, petunjuk dan perintah secara langsung kepada pelaksana lapangan, mengutamakan mutu pekerjaan dengan hasil yang rapi, baik dan benar.

2. SYARAT MATERIAL / PRODUK

2.1. Umum

- a. Untuk semua material yang ditawarkan, Kontraktor wajib mengisi daftar material yang menyebutkan : merek, tipe, model, kelas, lengkap dengan brosur/katalog yang dilampirkan pada waktu tender.
- b. Tabel daftar material ini diutamakan untuk komponen-komponen yang berupa barang-barang seperti tertera pada daftar merek/produk material.
- c. Semua bahan/material sebelum dipesan, dibeli, masuk ke site proyek dan sebelum dilakukan pemasangan, harus mendapat persetujuan dari Pemberi Tugas dan Konsultan MK.
- d. Apabila pada RKS ini atau pada gambar perancangan disebutkan beberapa merek tertentu atau kelas mutu (*quality performance*) dari material atau komponen tertentu terutama untuk material-material listrik utama, maka Kontraktor wajib melakukan didalam penawarannya material yang dalam taraf mutu/Pabrik Pembuat yang disebutkan itu.
- e. Kontraktor wajib melengkapi prosedur pemasangan yang disarankan oleh Pabrik Pembuat peralatan, berikut dengan brosur-brosur/katalog yang lengkap tentang ukuran-ukuran peralatan, cara-cara pemasangan dan persyaratannya, serta diagram pengkabelannya dari peralatan-peralatan utamanya.

2.2. Bahan / Material

2.2.1 Syarat-syarat dasar

- a. Kontraktor harus memberikan bahan/material dari kualitas baik, baru, bukan hasil perbaikan dan pemasangan yang rapi dan sempurna sehingga dapat berfungsi dengan baik dan harus sesuai dengan persyaratan ataupun ketentuan Pabrik Pembuat.
- b. Ruangan yang tersedia untuk penempatan peralatan/perlengkapan instalasi sebagaimana tampak pada gambar perancangan, telah disesuaikan dengan ukuran peralatan yang diproduksi oleh beberapa Pabrik Pembuat.
Kontraktor harus menawarkan, menyediakan dan memasang semua perlengkapan yang dimaksud pada ruang yang telah disediakan.
- c. Kapasitas yang tercantum baik dalam gambar perancangan atau RKS merupakan kapasitas minimum. Penyesuaian dalam pemilihan boleh dilakukan Kontraktor dengan syarat-syarat sebagai berikut :
 - Tidak menyebabkan penambahan peralatan
 - Sistem tidak berubah, dan menjadi lebih sulit
 - Tidak meminta penambahan ruang
 - Biaya operasi dan pemeliharaan tidak menjadi mahal.
 - Apabila nanti selama proyek berjalan, terjadi bahwa material yang disebutkan pada tabel material tidak dapat diadakan oleh Kontraktor, yang diakibatkan oleh sesuatu alasan yang kuat dan dapat diterima oleh Konsultan MK, Konsultan Perancang dan Pemberi Tugas, maka dapat dipikirkan penggantian merek/tipe dengan suatu sanksi tertentu kepada Kontraktor
- g. Dalam hal ukuran fisis harus cukup dan tidak meminta ruangan lebih besar dari pada yang telah disediakan. Kecukupan tersebut dalam arti telah termasuk segala peralatan

pendukung yang perlu untuk operasi sampai sempurna sesuai ketentuan Pabrik Pembuat.

2.2.2 Syarat-syarat fisis

- a. Bahan dan peralatan dari klasifikasi atau tipe yang sama sedapat mungkin diminta dari merek atau buatan Pabrik Pembuat yang sama.
- d. Seluruh kontak kontak sebaiknya dari merek yang sama untuk menghindari kesulitan dalam hal :
 - Pemeliharaan dan menjaga mutu karakteristiknya.
 - Jaminan produk dan pemasangan
 - Menentukan pihak yang akan bertanggung jawab apabila terjadi ketidak sesuaian ataupun kesalahan
- e. Apabila diperlukan suatu peralatan tambahan yang berbeda merek tapi merupakan bagian dari sistem secara keseluruhan, maka Kontraktor harus mengajukan surat dukungan dari pabrik peralatan utama yang menyatakan bahwa merek peralatan tambahan tersebut akan *“compatible”* dengan peralatan utama yang diproduksi.
- f. Kotak Kontak Biasa
Kotak kontak dinding yang dipakai adalah kotak kontak industrial 1 fasa + N + E, rating 250 V AC, 16 A, untuk pemasangan di dinding/kolom.
- g. Kotak Kontak Tahan Air/*Waterproof*
Kotak kontak dinding yang dipakai adalah kotak kontak industrial 1 fasa + N + E, rating 250 V AC, 16 A, untuk pemasangan di dinding/kolom dan tahan air.
- h. *Isolating Switches / cam switch* atau *rotary switch*
Rating isolating switch harus lebih tinggi dari rating MCB/MCCB pada *feeder* di panelnya.
Rating tegangan adalah untuk 1 fasa 250 V AC, 3 fasa 415 V.
- i. Kotak untuk Saklar dan Kotak Kontak
Kotak harus dari bahan baja atau *moulded plastic* dengan kedalaman tidak kurang dari 35 mm.
- j. Kabel Instalasi
Pada umumnya kabel instalasi penerangan dan instalasi kotak kontak harus kabel inti tembaga dengan insulasi PVC, satu inti atau lebih (NYA, NYM, NYY).
Kabel harus mempunyai penampang minimal dari 2,5 mm² kode warna insulasi kabel harus mengikuti ketentuan PUIL 2011 sebagai berikut :
fasa R : hitam
fasa S : coklat
fasa T : abu-abu
netral : biru
pembumian : hijau/kuning

2.3. Komponen – Komponen

- a. Kotak Kontak Biasa, sesuai RKS ringkas
- b. Kotak Kontak 3phasa, sesuai RKS ringkas
- c. Kotak Kontak *Waterproof*, sesuai RKS ringkas
- d. *Isolating Switches / cam switch* atau *rotary switch*, sesuai RKS ringkas
- e. Kotak untuk Saklar dan Kotak Kontak, sesuai RKS ringkas
- f. Kabel Instalasi, sesuai RKS ringkas

2.4. Pengiriman, Penyimpanan, dan Pengamanan

- a. Bahan/material yang siap kirim ke lokasi proyek harus disertai dengan surat jalan pengiriman dan sesuai dengan RKS yang telah disetujui Konsultan MK.
Jika bahan/material yang sampai di lapangan tidak sesuai dengan surat persetujuan material dan contoh yang telah disetujui, maka akan ditolak oleh Konsultan MK dan Kontraktor bertanggung jawab untuk menggantinya, tanpa biaya tambahan.
- b. Semua bahan/material sebelum pemasangan harus dilindungi terhadap cuaca dan dijaga selalu keadaan bersih. Semua pipa pelindung dalam tanah yang menembus keluar dinding/pondasi batas luar bangunan, harus ditutup rapat dengan sealant untuk mencegah masuknya air tanah termasuk ujung-ujung kabelnya juga harus diusahakan kedap air.

- c. Semua bahan/material sebelum pemasangan harus ditempatkan yang aman, dalam gudang ruang tertutup dan tidak lembab, wajib dikontrol oleh petugas keamanan Kontraktor dan diperiksa bahan/material tidak ada kerusakan, ditukar ataupun hilang.
Bila terjadi hal tersebut maka Kontraktor wajib mengganti yang sesuai dengan semula tanpa ada biaya tambahan.
- 2.5. Jaminan Material
 - a. Garansi bahan/material adalah jaminan atas bahan/material yang dipasang dalam pekerjaan, yang berlaku dalam jangka waktu tertentu, yang dinyatakan dalam surat garansi dan dikeluarkan oleh Pabrik Pembuat alat atau produsen bahan itu. Garansi dapat juga dikeluarkan oleh Kontraktor, jika Kontraktor sebagai agen tunggal dari Pabrik Pembuat alat atau bahan tersebut. Didalam surat garansi itu harus dicantumkan jelas kewajiban Pabrik Pembuat atau Kontraktor jika terjadi kerusakan terhadap bahan/ material yang dipasang pada pekerjaan, paling sedikit berisi kesanggupan Pabrik Pembuat yang diwakili Kontraktor untuk memperbaiki atau mengganti bagian yang rusak, jika kerusakan itu akibat yang wajar dan memenuhi ketentuan dalam persyaratan garansi.
 - b. Jangka waktu garansi bahan/material ditetapkan selama 360 (tiga ratus enam puluh) hari kalender, terhitung sejak uji coba dinyatakan berhasil.

3. SYARAT PELAKSANAAN

- 3.1. Umum
Pekerjaan yang dilaksanakan adalah sesuai dengan lingkup pekerjaan yang dimaksud dalam **sub bab.1.2** dan untuk pelaksanaannya jika tidak secara eksplisit dinyatakan di dalam RKS ini harus mengikuti standar yang dimaksud dalam **sub bab.1.3**.
- 3.2. Persiapan
 - a. Gambar Kerja (*shop drawing*)
Kontraktor harus mengirimkan gambar kerja sebelum instalasi dipasang sesuai **sub bab. 1.5. pasal c**. Gambar kerja yang dapat dilaksanakan dilapangan adalah gambar yang sudah disetujui oleh Konsultan MK.
 - b. Pekerjaan telah dikoordinasikan antar pihak proyek yang terkait dan persiapan sebagai berikut : ruangan, pondasi/ dudukan peralatan, bahan/material sudah berada di lapangan. Struktur untuk *shaft/sleeve* sudah pasti penempatan dan dimensinya.
- 3.3. Penerapan / Pemasangan
 - a. Pemasangan harus sesuai petunjuk pada gambar kerja dan detail sebagai petunjuk saja. Penyesuaian letak dan cara pemasangan harus di lapangan, karena keadaan lokasi sebenarnya yang kemudian dituangkan dalam gambar kerja yang disetujui oleh Konsultan MK. Konduktor dan semua alat bantu harus kokoh secara listrik maupun mekanik.
 - b. Kotak kontak industrial yang dipakai adalah kotak kontak industrial 1 fasa dengan 3 pin, untuk pemasangan pada dinding/kolom dengan ketinggian 800 mm di atas lantai dan harus mempunyai terminal fasa, netral dan pembumian.
 - c. *Isolating switches* harus dipasang pada panel dan dilengkapi dengan lampu indikator.
 - d. Saklar harus dipasang pada kotak.
Kotak dari metal harus mempunyai terminal pembumian, saklar atau kotak kontak dinding terpasang pada kotaknya harus menggunakan baud, pemasangan dengan cara yang mengembang tidak diperbolehkan.
- 3.4. Instalasi
 - a. Terminal dan Mur Baud.
Semua terminal cabang dan disekrup dengan menggunakan mur baud ring dari bahan tembaga atau mur baud yang divernikel (*stainless*) dengan ring tembaga harus terpasang kuat dan tidak mudah lepas.
 - b. Klem-klem pemasangan pada bahan/peralatan terpasang kuat dan tidak lepas
 - c. Penempatan kabel-kabel pada rak kabel dan tersusun rapi serta pada ujung kabel yang tersambung ke peralatan diberi *cable gland*.

Untuk kabel yang dipasang tertanam harus diberi pelindung :

- Untuk instalasi saluran penghantar diluar bangunan, dipergunakan saluran beton dilengkapi dengan hand-hole untuk belokan-belokan.

- Setiap saluran kabel dalam bangunan dipergunakan pipa conduit minimum 5/8" diameternya. Setiap pencabangan ataupun pengambilan keluar harus menggunakan *junction box* yang sesuai dan sambungan yang lebih dari satu harus menggunakan terminal *strip* di dalam *junction box*.
 - Ujung pipa kabel yang masuk dalam panel dan *junction box* harus dilengkapi dengan "*socket/lock nut*", sehingga pipa tidak mudah tercabut dari panel. Bila tidak ditentukan lain, maka setiap kabel yang berada pada ketinggian muka lantai sampai dengan 2.000 mm, harus dimasukkan dalam pipa PVC dan pipa harus diklem ke bangunan pada setiap jarak 500 mm.
 - Kabel tegangan rendah harus ditanam minimal sedalam 800 mm
 - Kabel yang ditanam langsung dalam tanah harus dilindungi dengan batas merah, dan diberi pasir, ditanam minimal sedalam 800 mm.
 - Untuk yang lewat jalan raya ditanam sedalam 1.000 mm dan dilapisi pipa *galvanized*.
 - Kabel-kabel yang menyeberang jalur selokan, dilindungi dengan pipa *galvanized* atau pipa beton yang dilapisi dengan pipa PVC tipe AW, kabel harus berjarak tidak kurang dari 300 mm dari pipa gas, air dan lain-lain.
 - Galian untuk menempatkan kabel yang dipasang dalam tanah harus bersih dari bahan-bahan yang dapat merusak isolasi kebel, seperti : batu, abu, kotoran bahan kimia dan lain sebagainya. Alas galian (lubang) dilapisi dengan pasir kali setebal 100 mm, kemudian kabel diletakkan di atasnya diberi bata dan akhirnya ditutup dengan tanah urug.
 - Penyambungan kabel dalam tanah tidak diperkenankan secara langsung, harus mempergunakan peralatan khusus untuk penyambungan kabel dalam tanah.
 - Penanaman dan penyambungan kabel harus diberikan marking yang jelas pada jalur-jalur penanaman kabelnya. Agar memudahkan didalam pengoperasian, pengurutan kabel dan menghindari kecelakaan akibat tergal/tercangkul.
 - d. Setiap kabel sesampainya dipanel atau peralatan diberi kelebihan panjang secukupnya untuk mengantisipasi adanya kemungkinan penggeseran alat-alat tersebut pada saat penyesuaian/*setting* terhadap posisi di lapangan.
 - e. Semua teknik pelaksanaan yaitu percabangan, pembelokan, penetapan dan sebagainya harus menggunakan *fitting-fitting* yang sesuai.
 - f. Semua bagian metal yang dalam keadaan normal tidak bertegangan, harus dihubungkan menjadi satu secara elektrik dengan baik. Suatu rel pembumian harus disediakan dimana bagian metal tersebut di atas dihubungkan.
 - g. Setiap pemasangan kabel harus di megger terlebih dahulu. Kontraktor tidak boleh mengokohkan sambungan *fitting (gland)* sebelum pembacaan pengukuran isolasi (*megger*) memenuhi syarat.
 - h. Pipa Instalasi Pelindung Kabel
 - Pipa instalasi pelindung kabel *feeder* yang dipakai adalah conduit uPVC *high impact*. Pipa, *elbow*, *socket*, kotak sambung, *clamp* dan *accessories* lainnya harus sesuai yang satu dengan lainnya, yaitu tidak kurang dari diameter 19 - 25 mm.
 - Pipa fleksibel harus dipasang untuk melindungi kabel antara kotak sambung (*T-Junction box*) dan armatur lampu.
 - Sedangkan pipa untuk instalasi penerangan dan kotak kontak dengan pipa conduit uPVC, *high impact conduit-heavy gauge*, sekurang-kurangnya diameter 19 - 25 mm.
 - i. Rak Kabel

Rak kabel yang dipakai untuk distribusi kabel listrik digunakan jenis *cable ladder* yang terbuat dari plat *mild steel* dengan ketebalan sekurang-kurangnya 2,0 mm, dan di *finishing* dengan *hot dip galvanis* dilapisi oleh *zinchromate* harus tahan terhadap bahan kimia dan gas kimia.

Demikian pula untuk rak kabel yang berfungsi sebagai jalur kabel NYA, NYM untuk penerangan dan kotak kontak, yang terbuat dari sheet steel dengan ketebalan sekurang-kurangnya 2,0 mm dengan di *finishing* dengan *hot dip galvanized*.
- 3.5. Inspeksi dan Pengujian
- a. Sebelum dilaksanakan pengujian, semua penyambungan harus diperiksa tersambung dengan mantap, kencang dan tidak terjadi kesalahan sambung atau kesalahan polaritas.

- b. Kontraktor harus melakukan serangkaian pengujian-pengujian untuk mendemonstrasikan bahwa bekerjanya semua peralatan dan material yang telah selesai terpasang memang benar-benar memenuhi persyaratan yang disebutkan di dalam RKS ini dan standar/referensi yang digunakan.
 - c. Kontraktor harus menyediakan semua peralatan dan personal yang perlu untuk melakukan pengujian.
 - d. Kontraktor harus menyerahkan jadwal waktu tentang kapan akan diselenggarakannya dan cara-cara pengujian tersebut 14 (empat belas) hari sebelumnya kepada Konsultan MK.
 - e. Pengujian dilakukan dengan disaksikan oleh Konsultan MK dan Pemberi Tugas serta disahkan oleh lembaga yang berwenang meliputi :
 - Pengujian tahanan isolasi
 - Pengujian kekuatan tegangan impuls
 - Pengujian kenaikan suhu
 - Pengujian kontinuitas.
 - f. Hasil pengujian harus tertulis dan diserahkan kepada Konsultan MK dan Pemberi Tugas.
- 3.6. Pengamanan dan Pembersihan
- Selama masa pelaksanaan dan pemeliharaan Kontraktor diwajibkan :
- a. Mengusahakan daerah kerja mereka selalu dalam keadaan bersih dan rapi selama konstruksi. Pada saat pelaksanaan pekerjaan selesai, Kontraktor harus memeriksa keseluruhan pekerjaan, meninggalkan pekerjaan dalam keadaan rapi, bersih dan siap pakai
 - b. Semua bahan dan peralatan sebelum dan sesudah pemasangan harus dilindungi terhadap cuaca dan harus dijaga selalu dalam keadaan bersih, semua ujung-ujung conduit dan bagian-bagian peralatan yang tetap tidak dihubungkan, harus disumbat atau ditutup untuk mencegah masuknya benda/kotoran.
 - c. Menyelesaikan dan memperbaiki kekurangan-kekurangan pekerjaan.
 - d. Memelihara dan merawat peralatan yang dipasang secara berkala sesuai dengan persyaratan Pabrik Pembuat.
 - e. Menjaga hasil pekerjaan termasuk instalasi dalam keadaan baik, utuh dan tidak rusak ataupun hilang.
 - f. Kubikal-kubikal dan ruang peralatan diberi kunci pengaman dan posisi peletakan kunci harus jelas.
- 3.7. Material Perawatan
- Kontraktor harus menyediakan cadangan material kotak kontak selama masa perawatan, dengan RKS material yang sama.

4. SYARAT PENYERAHAN PEKERJAAN

4.1 . Serah terima pertama

Pekerjaan dikatakan selesai apabila :

- a. Instalasi telah diselenggarakan dengan baik dan semua sistem telah diuji dan bekerja sempurna sesuai dengan gambar perancangan dan RKS dan dijamin akan tetap bekerja dengan baik untuk waktu jangka panjang. Pernyataan bahwa sistem telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan RKS dan gambar perancangan, harus dilakukan dengan Berita Acara Pemeriksaan dan sertifikat pengujian.
- b. Telah menyerahkan surat jaminan yang ditujukan kepada Pemberi Tugas dan mencantumkan nama proyek.
- c. Telah memenuhi syarat penyerahan gambar revisi.
- d. Telah melengkapi dengan buku petunjuk kerja dan pemeliharaan, serta telah memberikan petunjuk kepada wakil dari Pemberi Tugas tentang cara penggunaan peralatan-peralatan yang ada.
- e. Telah mendapatkan surat pernyataan bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan dapat bekerja, dari instansi-instansi yang berwenang atas penggunaan instalasi tersebut, seperti : Dinas Keselamatan Kerja, PLN, dan lain-lain.
- f. Telah mendapatkan surat pernyataan dari Konsultan MK bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan sistem bekerja dengan sempurna.
- g. Telah memenuhi semua persyaratan yang tercantum dalam kontrak :
 - *As build drawing*

- *Certificate* dari *laboratory* (hanya untuk peralatan utama jika ada dan untuk peralatan lainnya akan ditentukan kemudian oleh Konsultan MK)
 - *Measurement report*.
 - *Factory certificate*.
 - *Guarantee certificate* dan *brochure*.
 - *Operation* dan *maintenance manual*.
 - Suku cadang/*Spare part* untuk satu tahun operasi.
- h. Semua sertifikat, instruksi dan perizinan dari instansi yang berwenang memberikan izin penggunaan atas instalasi yang dipasang, harus diserahkan pada saat atau sebelum hari penyelesaian pekerjaan yang ditentukan.
- 3.3.2. Penyerahan dilakukan dengan Berita Acara proyek disertai lampiran-lampiran sebagai berikut :
1. Gambar revisi (*as build drawing*), dengan jumlah sesuai lingkup/ *scope* pekerjaan.
 2. Surat pemeriksaan dari LMK.
 3. Laporan hasil pengujian.
 4. Surat jaminan ditujukan kepada Pemberi Tugas dan mencantumkan nama proyek.
 5. Brosur asli, petunjuk operasi dan petunjuk pemeliharaan

PASAL 5

SISTEM DETEKSI DAN ALARM KEBAKARAN

1. SYARAT PEKERJAAN

a. Pendahuluan

Sistem deteksi dan alarm kebakaran yang dirancang adalah 'sistem analog/konvensional'. Secara umum paket pekerjaan ini meliputi pengadaan, pemasangan, pengujian, komisioning dan pemeliharaan peralatan serta instalasi Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran khususnya terhadap Master Control Fire Alarm, Instalasi/pengkabelan, Kotak Terminal, Fixtures (detektor, bell alarm, titik panggil manual), sehingga sistem dapat beroperasi secara baik dan sempurna.

b. Lingkup Pekerjaan

Secara garis besar peralatan Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran untuk bangunan gedung ini terdiri dari, namun tidak terbatas kepada yang disebutkan disini, yaitu :

a. Master Control Fire Alarm (MCFA) dengan sistem analog/konvensional.

MCFA harus mempunyai kemampuan untuk dapat di integrasikan dengan Sistem Tata Suara, Sistem Telepon, Fire Brigade, Panel Utama Tegangan Rendah (PUTR) serta peralatan-peralatan lainnya yang ditunjukkan pada gambar perancangan.

b. Peralatan deteksi dan alarm kebakaran :

- detektor panas kombinasi ROR
 - detektor asap photo electric
 - titik panggil manual
 - lampu indikator kebakaran
 - fireman telephone
 - serta peralatan lainnya yang ada dalam gambar perancangan.
- c. Peralatan indikasi alarm (alarm indicating devices).
- d. Peralatan sistem monitor dan sistem kontrol.
- e. Sinyal kepada sistem tata suara untuk voice evacuation system messages, sebagai suatu alternatif/option.
- f. Sistem pengkabelan, conduit, pipa, peralatan penyangga kabel dan accessoriesnya untuk menghubungkan seluruh peralatan utama.

- g. Pengkabelan dan penyambungan (kabel, conduit, pipa, peralatan bantu dan lain-lain) yang diperlukan untuk menghubungkan peralatan di dalam lingkup pekerjaan ini atau dengan lingkup pekerjaan lainnya sehingga beroperasi dengan baik dan sempurna.
 - h. Fire hydrant valve supervisory switches dan lain-lain, untuk hal ini Kontraktor wajib mencari informasi dan mempelajari semua sub-sistem lain, yang perilaku operasinya dikaitkan dengan sistem deteksi dan alarm kebakaran, khususnya pada saat terjadi kebakaran.
 - i. Semua informasi peralatan seperti disebut pada persyaratan umum (informasi peralatan) dan informasi non-teknik lainnya serta seluruh perijinan yang diperlukan oleh pihak Pemberi Tugas, Konsultan MK dan Konsultan Perancang serta otorita lokal.
 - j. Contoh material dan instalasi, shop drawing dan as-built drawing. Equipment and Installation manual, Operator Manual, Maintenance Manual.
 - k. Pengujian dan Komisioning.
 - l. Program pelatihan kepada calon operator.
 - m. Garansi terhadap seluruh komponen dan sistem operasi
 - n. Pengurusan untuk mendapatkan perijinan terhadap penerapan serta penggunaan sistem dan peralatan/instalasi sistem deteksi dan alarm kebakaran ini dari semua instansi terkait (misalnya : Departement Tenaga Kerja dan lain-lain).
- c. Peraturan dan Standar
- Sebagai dasar perancangan digunakan standar dan peraturan yang berlaku :
- a. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 10/KPTS/2000 & No. 1 I/KPTS/2000 tentang Sistem Pemadam Kebakaran dalam dan luar bangunan.
 - b. SK Depnaker No. 17 th. 1980 dan No. PER 02/DP/1983 tentang keselamatan pekerja dalam bangunan.
 - c. SNI 03-3986-1995 tentang Instalasi alarm kebakaran otomatis.
 - d. SNI 03-3985-2000 tentang tata cara perancangan sistem proteksi dan pengindra api dalam bangunan.
 - e. NFPA 70 National Electric Code
 - f. NFPA 72 National Fire Protection Code
 - g. Underwriters Laboratories (UL) Listed
 - h. Factory Mutual (FM) Approved
 - i. SNI 0225:2011 dan Amandemennya tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik.
 - j. SNI 0225:2020 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik.

2. SYARAT MATERIAL / PRODUK

2.1 Umum

- a. Untuk semua material yang ditawarkan, Kontraktor wajib mengisi daftar material dengan menyebutkan : merek, tipe, model, kelas, lengkap dengan brosur/katalog yang dilampirkan pada waktu tender.
- b. Pada tabel daftar material diutamakan untuk komponen-komponen yang berupa barang-barang seperti tertera pada daftar merek/produk material.
- c. Semua bahan/material sebelum dipesan, dibeli, masuk ke *site* proyek dan sebelum dilakukan pemasangan, harus mendapat persetujuan dari Pemberi Tugas dan Konsultan MK.
- d. Apabila pada RKS ini atau pada gambar perancangan disebutkan beberapa merek tertentu atau kelas mutu (*quality performance*) dari material atau komponen tertentu terutama untuk material-material listrik utama, maka Kontraktor wajib melakukan didalam penawarannya material yang dalam taraf mutu/Pabrik Pembuat yang disebutkan itu.
- e. Kontraktor wajib melengkapi prosedur pemasangan yang disarankan oleh Pabrik Pembuat peralatan, berikut dengan brosur-brosur/katalog yang lengkap tentang ukuran-ukuran peralatan, cara-cara pemasangan dan persyaratannya, serta diagram pengkabelannya dari peralatan-peralatan utamanya

2.2 Bahan / Material

2.2.1. Syarat-syarat dasar

- a. Kontraktor harus memberikan bahan/material dari kualitas baik, baru, bukan hasil perbaikan dan pemasangan yang rapi dan sempurna sehingga dapat berfungsi dengan baik dan harus sesuai dengan persyaratan ataupun ketentuan Pabrik Pembuat.
- b. Ruang yang tersedia untuk penempatan peralatan/perlengkapan instalasi sebagaimana tampak pada gambar rencana, telah disesuaikan dengan ukuran peralatan yang diproduksi oleh beberapa Pabrik Pembuat.
Kontraktor harus menawarkan, menyediakan dan memasang semua perlengkapan yang dimaksud pada ruang yang telah disediakan.
- c. Kapasitas yang tercantum baik dalam gambar perancangan atau RKS merupakan kapasitas minimum. Penyesuaian dalam pemilihan boleh dilakukan Kontraktor dengan syarat-syarat sebagai berikut:
 - Tidak menyebabkan penambahan peralatan
 - Sistem tidak berubah, dan menjadi lebih sulit
 - Tidak meminta penambahan ruang
 - Biaya operasi dan pemeliharaan tidak menjadi mahal.
 - Apabila nanti selama proyek berjalan, terjadi bahwa material yang disebutkan pada tabel material tidak dapat diadakan oleh Kontraktor, yang diakibatkan oleh sesuatu alasan yang kuat dan dapat diterima oleh Konsultan MK, Konsultan Perancang dan Pemberi Tugas, maka dapat dipikirkan penggantian merek/tipe dengan suatu sangsi tertentu kepada Kontraktor
- e. Dalam hal ukuran fisis harus cukup dan tidak meminta ruangan lebih besar dari pada yang telah disediakan. Kecukupan tersebut dalam arti telah termasuk segala peralatan pendukung yang perlu untuk operasi sampai sempurna sesuai ketentuan Pabrik Pembuat.

2.2.2. Syarat-syarat fisis

- a. Bahan dan peralatan dari klasifikasi atau tipe yang sama sedapat mungkin diminta dari merek atau buatan Pabrik Pembuat yang sama.
- k. Apabila suatu unit peralatan terdiri dari bagian-bagian komponen, maka seluruh bagian-bagiannya sebaiknya dari merek yang sama untuk menghindari kesulitan dalam hal :
 - Pemeliharaan dan menjaga mutu karakteristiknya.
 - Jaminan produk dan pemasangan
 - Menentukan pihak yang akan bertanggung jawab apabila terjadi ketidak sesuaian ataupun kesalahan
- l. Apabila diperlukan suatu peralatan tambahan yang berbeda merek tapi merupakan bagian dari sistem secara keseluruhan, maka kontraktor harus mengajukan surat dukungan dari Pabrik Pembuat peralatan utama yang menyatakan bahwa merek peralatan tambahan tersebut akan "compatible" dengan peralatan utama yang diproduksinya.

2.3 Komponen – Komponen

2.3.1 MASTER CONTROL FIRE ALARM / MCFA

- a. MCFA berbasis Intelligent Control Panel, memory dan UL/FM listed, MEA MCFA bekerja secara 'stand-alone mode'.
- b. Produk yang dipakai harus dari authorized distributor di Indonesia yang ditunjukkan dengan surat keagenan dari prinsipal dan berpengalaman dalam instalasi Sistem Deteksi Fire dan Alarm Kebakaran sekurang-kurangnya 5 tahun dan dibuktikan dengan surat keterangan dari prinsipal.
- c. Control Panel
Jenis Control Panel yang digunakan adalah Intelligent Control Panel dengan spesifikasi sebagai berikut :
 - Dilengkapi dengan battery back up
 - Memiliki kemampuan "releasing" (min 10 "hazard area)
 - Kapasitas 159 address module per SLC
 - TCP/IP Base
 - Flash Scan Technology

- Modular System
 - Dapat di Integrasikan dengan Fire Fighters Telephone
 - Dapat di program dengan mudah tanpa alai bantu
 - Standar UL, FM, MEA.
- d. Pintu panel harus dilengkapi dengan kunci dan bagian depan diberi bahan transparan tertentu sehingga dapat dilihat semua indikator yang ada didalamnya. Semua 'Control Unit' secara struktur haruslah modular sedemikian rupa sehingga memudahkan untuk melakukan instalasi, maintenance dan penambahan dikemudian hari.
- e. *Memory data* untuk konfigurasi panel dan operasi, non-volatile memory (EPROM). Penggantian board harus tidak boleh mengganggu atau hilangnya memory. Bila penggantian board dapat mengakibatkan hilangnya memory, maka card yang berisi memory harus dilengkapi dengan 'back-up battery'.
- f. MCFA harus dapat berkomunikasi dengan peralatan/komponen monitor, kontrol dan module-module lainnya. Suatu kegagalan, gangguan, terputusnya hubungan dari setiap module/komponen fungsi dari MCFA harus dapat dideteksi, diketahui dan dilaporkan.
- g. MCFA harus dapat mengsupervisi seluruh jaringan deteksi ('detection circuits') dan setiap gangguan pada jaringan harus memberi sinyal, indikasi dan alarm ke panel kontrol MCFA dan 'central-control'.
- h. MCFA harus dilengkapi dengan input point untuk penggunaan umum seperti untuk monitoring rendahnya battery, AC power failure dan lain-lain. Begitu pula MCFA harus dilengkapi dengan output point misalnya untuk operasi relay atau 'logic level devices' tertentu dan lain sebagainya. MCFA harus dilengkapi dengan indikator untuk komunikasi dengan 'central console' serta alarm dan kondisi gangguan pada setiap line/sensor loop.
- i. MCFA harus mempunyai kemampuan dan dilengkapi dengan peralatan/komponen/sistem untuk monitoring dan kontrol kepada satu area/satu lantai/satu zone maupun kepada multi area/multi lantai/multi area yang diatur/diset melalui program tertentu.
- j. Pada MCFA untuk setiap line/loop yang melayani detektor asap dan detektor lainnya, harus dapat dilakukan 'alarm verification' dan dilengkapi dengan 'field-adjustable 0-60 detik'. Selama dilakukan 'alarm verifikasi' MCFA akan menunda adanya alarm sampai akhir periode.
- k. Penyajian secara digital numeric pada MCFA harus dilengkapi/diadakan dengan fungsi memberi indikasi titik/detektor/ yang sedang alarm atau dalam keadaan gangguan. 'Trouble LED' atau alarm tersebut baru akan hilang apabila alarm dan gangguan itu telah di 'cleared' atau direset dari jaringan/loop. Sistem harus dimungkinkan untuk dilakukan pengujian komando, reset dan 'alarm silence' dari panel MCFA maupun dari panel 'central control'.
- l. Sistem sentral dan switch pada MCFA harus dimungkinkan/memungkinkan bagi seorang 'authorized personel' untuk melakukan secara bebas dari central console :
- Membangkitkan kondisi 'general alarm'
 - Mendiamkan 'local audible'
 - Mendiamkan sinyal alarm tanpa menghilangkan indikasi terjadinya alarm.
 - Melakukan 'reset' terhadap seluruh zone (logical point groups)/points, setelah semua peralatan pendeteksi telah kembali pada keadaan normal.
 - Melakukan pengujian operasi terhadap microprocessor' dan 'memory'.
 - Melakukan pengujian terhadap semua LED tanpa menimbulkan/ mengakibatkan perubahan kondisi pada setiap zone (logical point group).
- m. Setup loop harus dilengkapi dengan satu atau beberapa 'fault isolation modules' sedemikian rupa sehingga bila terjadi hubung singkat pada beberapa zone dapat dicegah tidak berfungsinya secara total dan terbatas hanya pada sejumlah peralatan/devices. Sekitar 15 - 20 peralatan untuk setiap 'fault isolation modules'.
- n. Terhadap detektor asap intelligent dan detektor panas dapat dilakukan 'sense level'/'value' secara analog (khusus terhadap analog detektor).
- o. Dilengkapi dengan 'Monitor Modules'/'Addressable Modules' dengan fungsi monitor terhadap 'Manual Push Station', 'Flow Switcs' dan lain-lain peralatan 'Contact-type inputs'.

- p. MCFA harus dapat melakukan program dan operasi untuk 'cross zoning' terhadap antar 'addressable detectors' atau antar zone/ sehingga 'output' dapat dilaksanakan apabila dua detektor terdeteksi/teraktifkan. Dalam hal program 'cross-zoning' ini, maka apabila suatu detektor (satu zone) telah mendeteksi, maka alarm dan sinyal pada panel MCFA sudah akan memberi tanda-tanda begitu pula pencatatan pada printer.
- q. Setiap MCFA harus dilengkapi dengan catu daya (AC-DC) tersendiri termasuk dilengkapi dengan charger dan 'standby maintenance free battery' dengan kemampuan minimum 12 jam sistem beroperasi, lengkap dengan alarm dan indikator terhadap kondisi dan status dari catu daya. Catu daya MCFA harus disiapkan mampu untuk melayani seluruh kebutuhan system, detektor, titik panggil manual, bell alarm, komunikasi dan lain-lain kontrol yang dibutuhkan.
- r. Komunikasi antar MCFA melalui 'twisted pair shielded cable' dengan kecepatan transmisi minimum 9600 bit atau standar kabel lainnya yang direkomendasikan oleh pihak pabrik pembuat namun dengan penampilan dan kemampuan minimum sama dengan syarat-syarat teknik dalam dokumen ini. Untuk kabel yang dipasang/ditanam di tanah, maka jenis kabel harus pula sesuai untuk keadaan ini. Seluruh 'bus-to-bus communications control and MCFA' haruslah memenuhi/ listed UL 864 dan UL 916 dijamin untuk integritas sistem.
- s. Hal-hal ini seperti 'display interface board' (menyediakan semua kontrol dan indikator yang diperlukan oleh sistem operator untuk dapat digunakan dalam memprogram semua parameter dari panel), 'serial interface board', 'power supply unit' dan lain-lain kelengkapan harus tersedia untuk menjamin beroperasi sistem.

2.3.2 FIELD DEVICE

- a. *Detektor Asap Analog*
 - o Produk yang digunakan harus merek yang direkomendasikan oleh pabrikan dari NFPA dan mempunyai standar UL/FM.
 - o Dengan prinsip photo electric/optical system melakukan pengukuran terhadap 'smoke density'.
 - o Semua komponen elektronik haruslah 'solid state devices' dan di 'hermetically sealed' sedemikian rupa sehingga menghindari gangguan dari debu, kotor dan kelembaban.
 - o Harus diamankan terhadap 'electrical transient' dan 'electro magnetic interference'. Detektor tidak akan rusak bila terjadi polaritas yang salah (reverse polarity).
 - o Harus dilengkapi dengan 'screen/wire mesh' untuk memproteksi masuknya insekta kedalam 'measuring chamber'.
 - o Detektor dipasang pada 'base' dengan cara mekanisme putar-tarik yang dijamin tidak akan lepas/jatuh (kokoh) namun mudah didalam pencabutan saat perawatan dan pembersihan.
 - o 2 (dua) atau 4 (empat) wire system harus dimungkinkan untuk Class A wiring ataupun konfigurasi star.
 - o Dilengkapi dengan peralatan pengujian, functional test switch, Kontraktor/Supplier harus menyediakan peralatan untuk memungkinkan pengujian.
 - o Dilengkapi dengan LED warna merah yang akan menyala dengan berkedip lama menandakan detektor bekerja baik/standby dan akan berkedip cepat bila sedang kondisi alarm/deteksi.
 - o Ambient temperatur : 10°C - 49°C.
 - o Relative humidity : s/d 90% RE, selama 30 hari
 - o Operating voltage : 24 V normal , (18 - 28 V)
- i). Detektor Asap Photo Electric
 - o Merespons secara dini 'light scattering' terhadap cahaya putih asap kebakaran.
 - o Nominal Voltage : 24 VDC
 - o Standby Current : 481µA max
 - o Alarm Current : 2 mA max (Leds On)
 - o Ambient Temperature : 0 to 49 °C

- Led Indicator : Dual Light LED
- Approvals : UL / CE Standard
- b. *Detektor Panas Analog*
 - Detektor harus tahan terhadap getaran.
 - Fixed temperatur (57,5 C – 60°C) dan rate of rise temperatur detector 15°F/menit, dipasangkan di daerah tertentu yang disebut pada gambar perancangan.
 - Dilengkapi dengan 'visible indicator' untuk melihat bahwa detektor telah bekerja.
 - Kontak normally open/normally closed dari bahan perak.
 - Nominal Voltage : 24 VDC
 - Standby Current : 215µA max
 - Alarm Current : 2 mA max (Leds On)
 - Area Temperature : -20 to 66 °C
 - Led Indicator : Dual LED
 - Approvals : UL / CE Standard
- c. *Titik Panggil Manual (Manual Call Point)*
 - Type : Dual Action dilengkapi dengan cover
 - Nominal Voltage : 24 VDC
 - Standby Current : 370µA max
 - Alarm Current : 2 mA max (Leds On)
 - Area Temperature : 0 to 49 °C
 - Lock Reset : Key
 - Approvals : UL Standar
 - 'Break Glass Type' atau 'Pull Lever' berwarna merah menyolok dengan tulisan warna perak yang kontras, rumahan dari bahan metal/baja tuang.
 - 'Titik Panggil Manual'/'Call Point' haruslah 'electrically compatible' dengan fire detector lainnya serta terhadap MCFA sehingga bila diperlukan 'Titik Panggil Manual' dan 'detektor kebakaran' berada dalam satu zone/satu loop-line, hal ini dimungkinkan dan dijamin sistem harus dapat berfungsi.
 - Semua komponen elektronik/'solid state devices' haruslah 'hermetically sealed' diproteksi terhadap debu, kotoran, humidity serta diproteksi terhadap 'electrical transient', 'electro magnetic interference'/EMI dan lain-lain.
 - Titik panggil manual dipasangkan pada 'addressable module,' bila diperlukan 'addressable manual call station' begitu pula beberapa 'conventional manual call station' dapat dirangkai dalam satu wiring/zone dan dilayani oleh sebuah 'addressable monitor module'.
 - 'Surface mounted type' atau semi-flush mounted type tergantung kepada lokasi pemasangan yang disyaratkan.
 - 'Sealed switch', 'positive contact' dan aman terhadap korosi dan pengotoran lainnya
 - 'Titik Panggil Manual' yang terpasang di luar bangunan sekalipun tidak diindikasikan khusus pada gambar, maka haruslah dipasang dari tipe; 'weather proof type' dan 'tamper proof type' begitu pula yang dipasang di daerah di mana kemungkinan tertabrak/tersenggol benda keras harus ditambahkan pengaman 'wire guard'/' steel bracket protected'.
- d. *Peralatan Announcing*
Bell Alarm
 - 'DC vibrating bell', 24 V nominal/(18 - 30 V), 80 mA rated current max. 95 dBA minimum pada jarak 3 m terhadap referensi 20 mPa sound pressure level).
 - Bila dinyatakan pada gambar bell harus dilengkapi dengan semua alarm bell/horn, harus dipasangkan dengan kabel yang disupervisi/'supervized cable' dan bell harus UL listed.
 - 'Low-voltage vibrating bell type', dicat akhir ('baked-enamel point') warna merah

menyala, 'corrosion-proof; diameter 15 cm, jenis 'surface mounted' atau 'semiflush mounting' tergantung keadaan lokasi penempatan.

- o 'Strobe light' maka harus dilengkapi dengan lampu/'strobe light intensity' 8000 CD minimum, 42 mA max. strobe current.

e. *Remote Annunciator Panel*

- o 80 karakter backlite LCD (20 karakter x 4 line)
- o 'Weather proof cabinet'.
- o Mempunyai kemampuan untuk system acknowledge, signal silence dan reset system.
- o Dapat ditempatkan minimal sejauh 1830 meter dari MCFA
- o Mempunyai standar UL/FM dan MEA.
- o Dilengkapi dengan pengujian terminal.

1. Addressable Relay Module

Nominal Voltage : 15 – 30 VDC

Standby Current : 500µA max

Alarm Current : 2 mA max (Leds On)

Short Circuit Current : Dry Contact Input: 30µA

Contact Relay : Dual Form-C Dry Relay

Approvals : UL S3705, FM, CSFM

2. Addressable Control Module

Nominal Voltage : 15 – 30 VDC

Standby Current : 500µA max

Alarm Current : 2 mA max (Leds On)

Short Circuit Current : Dry Contact Input: 30µA

NAC : 24VDC

Approvals : UL S3705, FM, CSFM

3. Addressable Zone Interface Module

Nominal Voltage : 15 – 30 VDC

Standby Current : 630µA max

Alarm Current : 2 mA max (Leds On)

Max IDC Circuit Resistance: 70 ohms

IDC type : Class A and B

Approvals : UL S2203, FM Approved

4. Addressable Mini Monitor Module

Nominal Voltage : 15 – 30 VDC

Standby Current : 630µA max

Alarm Current : 2 mA max (Leds On)

Max IDC Circuit Resistance: 70 ohms

IDC type : Class A and B

Approvals : UL, FM Approved

Kabinet harus 'fully sealed' sehingga semua peralatan akan aman diproteksi terhadap debu, kotoran, kelembaban dan lain-lain.

2.4 . Jaminan Material

- c. Garansi bahan/material adalah jaminan atas bahan/material yang dipasang dalam pekerjaan, yang berlaku dalam jangka waktu tertentu, yang dinyatakan dalam surat garansi dan dikeluarkan oleh Pabrik Pembuat alat atau produsen bahan itu. Garansi dapat juga dikeluarkan oleh Kontraktor, jika Kontraktor sebagai agen tunggal dari Pabrik Pembuat alat atau bahan tersebut. Didalam surat garansi itu harus dicantumkan jelas kewajiban Pabrik Pembuat atau Kontraktor jika terjadi

kerusakan terhadap bahan/ material yang dipasang pada pekerjaan, paling sedikit berisi kesanggupan Pabrik Pembuat yang diwakili Kontraktor untuk memperbaiki atau mengganti bagian yang rusak, jika kerusakan itu akibat yang wajar dan memenuhi ketentuan dalam persyaratan garansi.

- d. Jangka waktu garansi bahan/material ditetapkan selama 360 (tiga ratus enam puluh) hari kalender, terhitung sejak uji coba dinyatakan berhasil.

3. SYARAT PELAKSANAAN

3.1. Umum

Pekerjaan yang dilaksanakan adalah sesuai dengan lingkup pekerjaan yang dimaksud dalam **sub bab.1.2** dan untuk pelaksanaannya jika tidak secara eksplisit dinyatakan di dalam RKS ini harus mengikuti standar yang dimaksud dalam **sub bab.1.3**.

3.2. Persiapan

- a. Gambar Kerja (shop drawing)
Kontraktor harus mengirimkan gambar kerja sebelum instalasi dipasang sesuai **sub bab. 1.5. pasal c**. Gambar kerja yang dapat dilaksanakan di lapangan adalah gambar kerja yang sudah disetujui oleh Konsultan MK.
- b. Pekerjaan telah dikoordinasikan antar pihak proyek yang terkait dan persiapan sebagai berikut : ruangan, pondasi/dudukan peralatan, bahan/material sudah berada di lapangan. Struktur untuk shaft/sleeve sudah pasti penempatan dan dimensinya.

3.3. Operasional Sistem Secara Umum

- a. Deteksi Alarm
Bila terjadi alarm/deteksi oleh salah satu detektor/zone serentetan kefungsiannya yang secara umum terjadi :
 - Indikator LED menyala dan bell berbunyi di ruang kontrol/MCFA. 'local sounding' di panel akan diaktifkan/berbunyi.
 - Display akan memberi indikasi lokasi/zone yang terjadinya alarm/deteksi.
 - Semua program otomatis yang telah disusun berkaitan dengan setiap titik alarm akan terproses dan terlaksana dan semua indikator/alarm yang terkait serta relay dan kontrol akan diaktifkan.
- b. Deteksi Gangguan / 'System Trouble Detection'
Bila suatu kondisi gangguan/'trouble' terdeteksi oleh salah satu alat maka urutan kefungsiannya yang berlaku :
 - Indikator LED akan menyala.
 - 'A local sounding' di panel akan diaktifkan.Display akan mengindikasikan lokasi yang tepat serta macam gangguan.

3.4. Instalasi

KABEL DISTRIBUSI

- a. Kontraktor harus menyediakan dan memasang semua kabel di dalam konduit sesuai dengan persyaratan Pabrik Pembuat.
- b. 'Twisted pair shielded cable' untuk kabel 'wiring' dan atau kabel NYA berpenampang minimum 1,5 mm² untuk jaringan antar detektor.
Semua jaringan kabel adalah 'class A wiring' ataupun konfigurasi star.
Kabel-kabel yang ditanam atau ditarik di luar bangunan haruslah dari jenis outdoor type dan underground type cable.

PEMASANGAN KABEL

- a. Kabel-kabel di dalam bangunan, harus menggunakan konduit. Satu hal yang harus diperhatikan dan diikuti adalah : semua kabel deteksi dan alarm kebakaran sekalipun berada dalam konduit harus mempunyai jarak minimal 100 mm terhadap kabel listrik dan kabel telepon.
- b. Konduit pipa di dalam pemotongannya sebelum disambungkan dengan potongan lainnya terlebih dahulu bekas potongan tersebut harus dihaluskan. Hal ini untuk mencegah terbukanya kabel pada saat ditarik di dalam konduit.

- c. Konduit harus dipasang secara kokoh dan rapih pada struktur bangunan ataupun digantung dan diklem pada setiap jarak 600 mm.
Pemasangan kabel bawah tanah harus menggunakan kabel jenis underground cable dengan menanamkan kabel di dalam tanah menggunakan konduit high impact dan dengan metoda yang sesuai dengan gambar perancangan atau atas petunjuk dari Konsultan MK serta harus sesuai dengan standar dan aturan yang berlaku.

PEMASANGAN PERALATAN UTAMA

- a. MCFA dipasang di dalam ruang kontrol di lantai 1 (satu). Pemasangan MFCA harus dilakukan dengan teliti dan kokoh. Sebelum dilakukan pemasangan, Kontraktor diwajibkan untuk melakukan koordinasi dengan pihak/disiplin lain dengan dibantu oleh Konsultan MK, untuk mendapatkan posisi/tata letak peralatan secara tepat di dalam ruangan.
- b. Pemasangan peralatan detektor di dalam bangunan harus padaposisi yang sesuai dengan gambar perancangan dan telah berkoordinasi dengan pihak-pihak interior, lampu penerangan dan Konsultan MK. Posisi detektor harus sedemikian rupa sehingga terbebas dari pengaruh-pengaruh finish dan termis yang kemungkinan akan mengurangi sensitivitas pendeteksian detektor.
Bell alarm, annunciator dan titik panggil manual harus diletakkan pada posisi yang dengan mudah dicapai dan terlihat oleh petugas atau pengguna.

3.5. Inspeksi dan Pengujian

- a. Sebelum dilaksanakan pengujian, semua penyambungan harus diperiksa tersambung dengan mantap, kencang dan tidak terjadi kesalahan sambung atau kesalahan polaritas.
- b. Kontraktor harus melakukan serangkaian pengujian-pengujian untuk mendemonstrasikan bahwa bekerjanya semua peralatan dan material yang telah selesai terpasang memang benar-benar memenuhi persyaratan yang disebutkan di dalam RKS ini dan standar/referensi yang digunakan.
- c. Kontraktor harus menyediakan semua peralatan dan personal yang perlu untuk melakukan pengujian.
- d. Kontraktor harus menyerahkan jadwal waktu tentang kapan akan diselenggarakannya dan cara-cara pengujian tersebut 14 (empat belas) hari sebelumnya kepada Konsultan MK.
- e. Pengujian dilakukan oleh pihak terkait bekerja sama dengan Kontraktor, disaksikan oleh Konsultan MK bersama dengan Pemberi Tugas.
- f. Hasil pengujian harus tertulis dan diserahkan kepada Konsultan MK dan Pemberi Tugas.

3.6. Pengamanan dan Pembersihan

Selama masa pelaksanaan dan pemeliharaan Kontraktor diwajibkan :

- a. Mengusahakan daerah kerja mereka selalu dalam keadaan bersih dan rapih selama konstruksi. Pada saat pelaksanaan pekerjaan selesai, Kontraktor harus memeriksa keseluruhan pekerjaan, meninggalkan pekerjaan dalam keadaan rapih, bersih dan siap pakai.
- b. Semua bahan dan peralatan sebelum dan sesudah pemasangan harus dilindungi terhadap cuaca dan harus dijaga selalu dalam keadaan bersih, semua ujung-ujung konduit dan bagian-bagian peralatan yang tetap tidak dihubungkan, harus disumbat atau ditutup untuk mencegah masuknya benda/kotoran.
- c. Menyelesaikan dan memperbaiki kekurangan-kekurangan pekerjaan.
- d. Memelihara dan merawat peralatan yang dipasang secara berkala sesuai dengan persyaratan Pabrik Pembuat.
- e. Menjaga hasil pekerjaan termasuk instalasi dalam keadaan baik, utuh dan tidak rusak ataupun hilang.
- f. Kubikal-kubikal dan ruang peralatan diberi kunci pengaman dan posisi peletakan kunci harus jelas.

3.7. Perawatan

- a. Perawatan terhadap peralatan utama meliputi pemeriksaan dan pembersihan terhadap : Panel MFCA (pada display), terminasi dari/ke/pada Panel Kontrol, komponen-komponen, battery back-up.
- b. Perawatan dan pemeriksaan terhadap sensor meliputi : pemeriksaan fisik pada seluruh peralatan sistem deteksi dan alarm kebakaran, terminasi dari/ke/pada TB (Kotak Terminasi)

setiap bangunan, pada MDF, pembersihan detektor dan peralatan lainnya.

3.8. Pelatihan dan Petunjuk Pemeliharaan

- a. Kontraktor bertanggung jawab untuk mendidik operator yang ditunjuk Pemberi Tugas, sampai yang bersangkutan terbukti sanggup menjalankan/mengoperasikan seluruh sistem dengan baik, segala sesuatunya atas biaya Kontraktor.
- b. Kontraktor juga harus menyerahkan 3 set buku yang berisi petunjuk operasi dan perawatan dari seluruh instalasi dan peralatan kepada Pemberi Tugas paling lambat 30 hari kalender setelah serah terima pertama.

4. SYARAT PENYERAHAN PEKERJAAN

4.1 Serah terima pertama

Pekerjaan dikatakan selesai apabila :

- a. Instalasi telah diselenggarakan dengan baik dan semua sistem telah diuji dan bekerja sempurna sesuai dengan gambar perancangan dan RKS dan dijamin akan tetap bekerja dengan baik untuk waktu jangka panjang. Pernyataan bahwa sistem telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan RKS dan gambar perancangan, harus dilakukan dengan Berita Acara Pemeriksaan dan sertifikat pengujian.
- b. Telah menyerahkan surat jaminan.
- c. Telah memenuhi syarat penyerahan gambar revisi.
- d. Telah melengkapi dengan buku petunjuk kerja dan pemeliharaan, serta telah memberikan petunjuk kepada wakil dari Pemberi Tugas tentang cara penggunaan peralatan-peralatan yang ada.
- e. Telah mendapatkan surat pernyataan bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan dapat bekerja, dari instansi-instansi yang berwenang atas penggunaan instalasi tersebut, seperti : Dinas Pemadam Kebakaran dan lain-lain.
- f. Telah mendapatkan surat pernyataan dari Konsultan MK bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan sistem bekerja dengan sempurna.
- g. Telah memenuhi semua persyaratan yang tercantum dalam kontrak :
- h. As build drawing
 - Measurement report
 - Factory certificate
 - Guarantee certificate dan brochure.
 - Operation dan maintenance manual
 - Suku Cadang/Spare part untuk satu tahun operasi.
- i. Semua sertifikat, instruksi dan perizinan dari instansi yang berwenang memberikan izin penggunaan atas instalasi yang dipasang, harus diserahkan pada saat atau sebelum hari penyelesaian pekerjaan yang ditentukan.
- j. Penyerahan dilakukan dengan Berita Acara proyek disertai lampiran-lampiran sebagai berikut :
 1. Gambar revisi (as build drawing), dengan jumlah sesuai lingkup/ scope pekerjaan.
 2. Surat pemeriksaan dari LMK.
 3. Laporan hasil pengujian.
 4. Surat jaminan ditujukan kepada Pemberi Tugas dan mencantumkan nama proyek.
 5. Brosur asli, petunjuk operasi dan petunjuk pemeliharaan.
 6. Sertifikat instalasi dari instansi yang terkait.

PASAL 6

SISTEM CCTV (CLOSED CIRCUIT TELEVISION)

1. SYARAT PEKERJAAN

1.1. Pendahuluan

Sistem CCTV yang digunakan adalah IP (Internet Protocol).

Uraian persyaratan ini menjelaskan tentang detail syarat-syarat bahan dan cara pemasangan sistem CCTV, meliputi pekerjaan secara lengkap dan sempurna, mulai dari penyediaan bahan sampai di lapangan, upah pemasangan, penyimpanan, transportasi, pengujian, pemeliharaan dan jaminan.

Uraian Singkat Sistem

1. Sistem Closed Circuit Television dipergunakan untuk membantu pengawasan dengan cara mengamati kegiatan operasi suatu lokasi melalui Video Camera.
2. Hasil pengamatan dari camera ditampilkan pada layar monitor berupa gambar yang dapat dimonitor di Ruang Security/Ruang Kontrol.
3. Sistem tampilan dimonitor yang dirancang pada proyek ini adalah berwarna/colour.
4. Sistem pengamanan dengan camera ini bertujuan untuk :
 - Mendeteksi lalu lintas/pergerakan orang masuk/keluar bangunan gedung dan ruang-ruang tertentu pada proyek ini.
 - Penangkapan gambar yang dihasilkan oleh camera selalu disertai dengan perekam oleh server yang akan tersimpan selama 168 jam sampai 960 jam tergantung kapasitas hard disk yang ada di server dan hasil dari perekaman apakah real time atau tidak.
 - Penangkapan gambar oleh kamera akan mengaktifkan isyarat alarm pada sistem keamanan yang ada di server dan secara otomatis menampilkan gambar pada layar spot monitor dan sekaligus akan mengaktifkan perekaman secara real time serta bunyi buzzer di ruang kontrol untuk meminta perhatian khusus pada operator CCTV.

1.2. Lingkup Pekerjaan

Secara garis besar lingkup pekerjaan CCTV adalah seperti yang tertera di RKS ini. Namun Kontraktor tetap diwajibkan untuk melaksanakan pekerjaan, sesuai yang tertera di dalam gambar-gambar perancangan dan dokumen tambahan seperti yang tertera di dalam Berita Acara Rapat Penjelasan Lelang (Aanweijzing).

- Melaksanakan :
 - Seluruh instalasi CCTV dalam bangunan gedung.
 - Seluruh instalasi CCTV luar bangunan gedung.
 - Seluruh instalasi sistem CCTV.
 - Seluruh instalasi pembumian pengamanan.
 - Seluruh instalasi :
 - ⇒ indoor varifocal dome colour fixed camera.
 - ⇒ fixed colour camera.
 - ⇒ outdoor P/T/Z colour camera
 - ⇒ LCD TV monitor colour
 - ⇒ switch hub
 - ⇒ digital keyboard controller
 - ⇒ interface dengan sistem terkait
 - Pengujian, komisioning dan pelatihan serta menyerahkan buku manual operasi dan perawatan.
- Menyediakan dan memasang semua keperluan feeder dan pendukungnya :
 - ⇒ Dari sisi rak kabel dan hanger untuk feeder dan instalasi.
 - ⇒ Dari sisi camera ke switch hub
 - ⇒ Dari sisi switch hub ke server (personal computer).
- Menyerahkan 3 (tiga) set gambar kerja (shop drawing) sistem CCTV untuk diberikan kepada :
 - ⇒ Pihak Pemberi Tugas sebanyak 1 (satu) set.
 - ⇒ Pihak Konsultan Perancang sebanyak 1 (satu) set.
 - ⇒ Didistribusikan ke Kontraktor yang terkait sebanyak 1 (satu) set.
 - ⇒ 3 (tiga) set gambar as built dan 1 (satu) set gambar as built (berbentuk CD).
- Menyerahkan dokumen yang diperlukan dalam proyek ini antara lain :
 - ⇒ Sistem description dan prinsip operasi sistem CCTV.
 - ⇒ Instalasi dan instruction sistem CCTV.
 - ⇒ Connection diagram sistem CCTV.
 - ⇒ Dokumen shipping untuk peralatan CCTV pada proyek yang dikerjakan.
 - ⇒ Surat dukungan dari principal yang memegang merek.
- Melaksanakan pemeliharaan selama 6 (enam) bulan dan memberikan jaminan peralatan selama 1 (satu) tahun sejak seluruh sistem yang terpasang didalam bangunan gedung telah dilakukan pengujian dan berfungsi dengan baik.

1.3. Peraturan dan Standar

Sebagai dasar perancangan digunakan standar dan peraturan yang berlaku :

- KEPMENEG PU No. 10/KPTS/2000, tentang Persyaratan Teknis Pengamanan Kebakaran pada Bangunan Gedung dan KEPMENEG PU No.11/KPTS/2000, tentang Management Penanggulangan Kebakaran di Perkotaan.
- SK Depnaker No. 17 tahun 1980 dan No. Per-02/DP/1983, tentang Instalasi Alarm Kebakaran Otomatik.
- Peraturan Kapolda Metro Jaya No 2 Tahun 2005.
- Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011), SNI 0225:2011.
- Data teknik dari produk di bidang peralatan sistem CCTV yang dibuat oleh Pabrik-Pabrik Pembuat dari berbagai negara dan memiliki ISO-9001.

2. SYARAT MATERIAL / PRODUK

2.1 Umum

- f. Untuk semua material yang ditawarkan, Kontraktor wajib mengisi daftar material yang menyebutkan : merek, tipe, model, kelas, lengkap dengan brosur/katalog yang dilampirkan pada waktu tender.
Tabel daftar material ini diutamakan untuk komponen-komponen yang berupa barang-barang seperti tertera pada daftar merek/produk material.
- g. Semua bahan/material sebelum dipesan, dibeli, masuk ke site proyek dan sebelum dilakukan pemasangan, harus mendapat persetujuan dari Pemberi Tugas dan Konsultan MK.
- h. Apabila pada RKS ini atau pada gambar perancangan disebutkan beberapa merek tertentu atau kelas mutu (quality performance) dari material atau komponen tertentu terutama untuk material-material listrik utama, maka Kontraktor wajib melakukan didalam penawarannya material yang dalam taraf mutu/Pabrik Pembuat yang disebutkan itu.
- i. Kontraktor wajib melengkapi prosedur pemasangan yang disarankan oleh Pabrik Pembuat peralatan, berikut dengan brosur-brosur/katalog yang lengkap tentang ukuran-ukuran peralatan, cara-cara pemasangan dan persyaratannya, serta diagram pengkabelannya dari peralatan-peralatan utamanya.

2.2 Bahan / Material

2.2.1. Syarat-syarat dasar

- a. Kontraktor harus memberikan bahan/material dari kualitas baik, baru, bukan hasil perbaikan dan pemasangan yang rapi dan sempurna sehingga dapat berfungsi dengan baik dan harus sesuai dengan persyaratan ataupun ketentuan Pabrik Pembuat.
- b. Material atau peralatan harus mempunyai spesifikasi yang jelas dan kapasitas yang cukup dan harus sesuai RKS.
- c. Ruangan yang tersedia untuk penempatan peralatan/perlengkapan instalasi sebagaimana tampak pada gambar perancangan, telah disesuaikan dengan ukuran peralatan yang diproduksi oleh beberapa Pabrik Pembuat.
Kontraktor harus menawarkan, menyediakan dan memasang semua perlengkapan yang dimaksud pada ruang yang telah disediakan.
- d. Kapasitas yang tercantum baik dalam gambar perancangan atau RKS merupakan kapasitas minimum. Penyesuaian dalam pemilihan boleh dilakukan Kontraktor dengan syarat-syarat sebagai berikut :
 - ☐ Tidak menyebabkan penambahan peralatan
 - ☐ Sistem tidak berubah, dan menjadi lebih sulit
 - ☐ Tidak meminta penambahan ruang
 - ☐ Tidak menurunkan mutu
 - ☐ Biaya operasi dan pemeliharaan tidak menjadi mahal
 - ☐ Apabila nanti selama proyek berjalan, terjadi bahwa material yang disebutkan pada tabel material tidak dapat diadakan oleh Kontraktor, yang diakibatkan oleh sesuatu alasan yang kuat dan dapat diterima oleh Konsultan MK, Konsultan Perancang dan Pemberi Tugas,

maka dapat dipikirkan penggantian merek/tipe dengan suatu sangsi tertentu kepada Kontraktor

2.2.2. Syarat-syarat fisis

- a. Bahan dan peralatan dari klasifikasi atau tipe yang sama sedapat mungkin diminta dari merek atau buatan Pabrik Pembuat yang sama.
- a. Apabila suatu unit peralatan terdiri dari bagian-bagian komponen, maka seluruh bagian-bagiannya sebaiknya dari merek yang sama untuk menghindari kesulitan dalam hal :
 - Pemeliharaan dan menjaga mutu karakteristiknya.
 - Jaminan produk dan pemasangan
 - Menentukan pihak yang akan bertanggung jawab apabila terjadi ketidak sesuaian ataupun kesalahan
- b. Apabila diperlukan suatu peralatan tambahan yang berbeda merek tapi merupakan bagian dari sistem secara keseluruhan, maka Kontraktor harus mengajukan surat dukungan dari Pabrik Pembuat peralatan utama yang menyatakan bahwa merek peralatan tambahan tersebut akan "compatible" dengan peralatan utama yang diproduksinya.
- c. Dalam hal ukuran fisis harus cukup dan tidak meminta ruangan lebih besar dari pada yang telah disediakan. Kecukupan tersebut dalam arti telah termasuk segala peralatan pendukung yang perlu untuk operasi sampai sempurna sesuai ketentuan Pabrik Pembuat.

2.3 Komponen – Komponen

2.3.1. IR Rugged Mini Dome Camera 5MP WDR

- Ratio Video adalah : 2592 (H) x 1944 (V)
- Minimum Illumination : 0.007 lux /F.16 colour (Colour, 30IRE) ;
0 Lux / F.16 (IR On)
- Memiliki fitur blacklight compensation : BLC/HLC/WDR
- Memiliki noise reduction 3D DNR
- Memiliki Wide Dynamic Range : 120dB
- Memiliki lensa Fix 2.8mm F1.6
- Memiliki Image Sensor 1/3.0" 4MP progressive scan CMOS
- Smart IR dengan jarak sampai dengan 50 meter
- Memiliki Perlindungan Masuknya Air (Ingress Protection) : IP66
- Memiliki Ketahanan IK10
- Mendukung Video Analytic : Motion Detection, Video Tampering, Scene Changing, Smart Motion Detection, Smart Tripwire, Smart Intrusion, Face Detection
- Kompatibilitas ONVIF profile S / G/ Q
- Memiliki slot Micro SD : Up to 128 GB microSDHC Card , Class 10 (not included)
- Mendukung user access sampai dengan 20 user
- Mampu bekerja dalam suhu -40°C to 60°C (-40°F to 140°F)
- Memiliki sudut pandang horizontal : 103° , sudut pandang vertikal : 55°
- Memiliki video kompresi H.264/H.264B / H.265/Smart Codec/MJPEG (Sub Stream)
- Sudah support PoE IEEE 802.3af Class 0,12 VDC
- Memiliki sertifikasi pemancar FCC Part 15B, CE (EN 55032)
- Memiliki sertifikasi kekebalan CE (EN 50130-4)
- Memiliki sertifikasi keamanan North America UL Listed to UL 60950-1, EN 62368-1

2.3.2. IR Bullet Camera WDR 4MP

- Ratio Video adalah : 2592 (H) x 1944 (V)
- Minimum Illumination : 0.007 lux /F.16 colour (Colour, 30IRE) ;
0 Lux / F.16 (IR On)
- Memiliki fitur blacklight compensation : BLC/HLC/WDR
- Memiliki noise reduction 3D DNR
- Memiliki Wide Dynamic Range : 120dB
- Memiliki lensa Fix 3.6mm F1.6 , 1/3" 4MP progressive CMOS
- Memiliki Perlindungan Masuknya Air (Ingress Protection) : IP66

- Memiliki Ketahanan IK10
 - Mendukung Video Analytic : Motion Detection, Video Tamper, Scene Change, Smart Motion Detection, SmartTripwire , Smart Intrusion, Face Detection
 - Smart IR dengan jarak sampai dengan 50 meter
 - Kompatibilitas ONVIF profile S / G/ Q
 - Mendukung user access sampai dengan 20 user
 - Mampu bekerja dalam suhu -40°C to 60°C (-40°F to 140°F)
 - Memiliki sudut pandang horizontal : 84° , vertikal 45°
 - Memiliki video kompresi H.264/H.264B / H.264H/H.265/Smart Codec/MJPEG (Sub Stream)
 - Sudah support PoE IEEE 802.3af Class 0,12 VDC
 - Memiliki sertifikasi pemancar FCC Part 15B, CE (EN 55032)
 - Memiliki sertifikasi kekebalan CE (EN 50130-4)
 - Memiliki sertifikasi keamanan North America UL Listed to UL 60950-1, EN 62368-1
- 2.3.3. NVR 32 Channel, H.265, 4K 8MP, 4 SATA, 16PoE, No HDD
- Memiliki output tampilan 2 HDMI (1 HDMI up to 3840 x 2160); 1 VGA
 - Mendukung resolusi perekaman video sampai dengan 12 MP (4000 x 3000)
 - Mendukung full frame rate (25FPS) pada perekaman 1080P
 - Mendukung trigger event Recording, Tour, PTZ, Alarm, Video Push, FTP, Snapshot, Buzzer
 - Mendukung fitur motion detection; motion detection zones (396 : 22 x 18); Video Loss; and Camera Blank
 - Mendukung pengiriman notifikasi melalui email, FTP, dan/ atau HTTP
 - Memiliki 16 channel alarm input dan 6 channel relay output
 - Mendukung mode pencarian time date; alarm; motion detection (MD); exact search (accurate to a second); smart search
 - Memiliki 4 slot SATA internal HDD (up to 32 TB)
 - Memiliki 16 port (IEEE802.3af/at), 1 RJ-45 Port (10/100/1000Mbps)
 - Mampu bekerja dalam suhu 14°F to 131°F (-10°C to 55°C)
 - Memiliki sertifikasi pemancar FCC 15B, EN55032: 2012 + AC:2013, EN61000-3-2: 2014, EN61000-3-3: 2013
 - Memiliki sertifikasi kekebalan EN50130-4 : 2011 + A1 : 2014, EN55024 : 2010 + A1: 2015
 - Memiliki sertifikasi keamanan EU : EN60950-1 North America UL Listed to UL/ CSA 60950-1
 - Memiliki sertifikasi ROHS : EN50581-2012
 - Mendukung integrasi dengan software access control dari principal yang sama
 - Memiliki software CMS (Central Monitoring System) gratis yang mendukung sampai 2000 channel video
- 2.3.4. HDCS (Software CMS)
- Mendukung multi NVR sampai dengan 2000 Channel Video
 - Mendukung 36 Live View pada monitor yang sama dan maksimum 144 window extension
 - Mendukung control PTZ Pan/Tilt/Zoom/Focus/Iris/Preset/Tour/Pattern
 - Mendukung alarm trigger Recording/PTZ Control/Relay Out

3. SYARAT PELAKSANAAN

3.1. Umum

Perancangan pemasangan Camera CCTV sudah berdasarkan :

- Letak strategis area yang diawasi camera.
- Keamanan seluruh area yang diawasi.
- Kemudahan memonitor area seluruh bangunan gedung baik diluar maupun didalam area bangunan gedung.

3.2. Persiapan

- a. Gambar Kerja (shop drawing)

Kontraktor harus mengirimkan gambar kerja sebelum instalasi dipasang sesuai **sub bab. 1.5. pasal c.** Gambar kerja yang dapat dilaksanakan dilapangan adalah gambar kerja yang sudah disetujui oleh Konsultan MK.

- b. Pekerjaan telah dikoordinasikan antar pihak proyek yang terkait dan persiapan sebagai berikut : ruangan, dudukan peralatan, bahan/material sudah berada di lapangan. Struktur untuk shaft/sleeve sudah pasti penempatan dan dimensinya.

3.3. Penerapan / Pemasangan

- i. Unit camera ditempatkan sesuai fungsi dan kemudahan perawatan (lihat gambar perancangan).
- ii. Penempatan pusat monitor CCTV harus ditempatkan di ruang kontrol/operator/security yang dijaga 24 jam.
- iii. Kamera ditempatkan sesuai gambar perancangan.
- iv. Sentral peralatan CCTV ditempatkan dalam rak di Ruang Kontrol/Operator/Security yang dilengkapi dengan meja operator untuk meletakkan monitor. Pembuatan meja operator sudah dikoordinasikan dengan interior meja operator dibuat oleh Kontraktor CCTV atas gambar perancangan interior.
- v. Monitor diletakan di atas meja Kontrol/Operator, rak kabinet peralatan CCTV diletakan dibawahnya operator. Semua kabel yang masuk/keluar kotak hubung ini harus melalui kabel gland serta memakai conduit flexible.

3.4. Instalasi

Kabel dan Pipa Konduit

- Semua kabel yang dipasang mendatar harus dipasang di trunking kabel didalam pipa conduit uPVC dia. 20 mm.
- Semua kabel yang dipasang di shaft secara vertikal harus dipasang pada tangga kabel didalam pipa conduit uPVC dia. 20 mm.
- Pipa conduit harus diklem ke struktur bangunan dengan sadle klem.
- Semua kabel data dan power yang terpasang tidak boleh ada sambungan.
- Semua kabel yang masuk & keluar dari trunking kabel harus menggunakan pipa conduit flexibel uPVC dia. 20 mm.

Trunking Kabel dan Tangga Kabel

- Kabel tray harus terbuat dari hot dip galvanized finishing lebarnya sesuai dengan gambar perancangan, penyangga terbuat dari bahan besi siku yang di hot dip galvanis.
- Ketebalan plat kabel tray 2 mm (diluar hot dip galvanis). Ketebalan hot dip galvanis 60 – 70 micron. Jarak hanger ke hanger untuk kabel tray 1.000 mm.
- Trunking kabel dan tangga kabel harus dipasang horisontal dan satu garis vertical dilengkapi dengan cover atau penutup.
- Tangga kabel dipasang ke dinding shaft dengan memakai 3 (tiga) buah dynabolt berukuran 1/2" x 2" pada jarak 750 mm.
- Trunking kabel digantung dilantai dengan dynabolt berukuran 1/2" x 2".
- Jarak trunking kabel elektrik dengan elektronik minimal 300 mm.

3.5. Inspeksi dan Pengujian

- a. Sebelum dilaksanakan pengujian, semua penyambungan harus diperiksa tersambung dengan mantap, kencang dan tidak terjadi kesalahan sambung atau kesalahan polaritas.
- b. Kontraktor harus melakukan serangkaian pengujian-pengujian untuk mendemonstrasikan bahwa bekerjanya semua peralatan dan material yang telah selesai terpasang memang benar-benar memenuhi persyaratan yang disebutkan di dalam RKS ini dan standar/referensi yang digunakan.
- c. Kontraktor harus menyediakan semua peralatan dan personal yang perlu untuk melakukan pengujian.
- d. Kontraktor harus menyerahkan jadwal waktu tentang kapan akan diselenggarakannya dan cara-cara pengujian tersebut 14 (empat belas) hari sebelumnya kepada Konsultan MK.
- e. Pengujian dilakukan oleh pihak Kontraktor, disaksikan oleh Konsultan MK bersama dengan Pemberi Tugas.

- f. Hasil pengujian harus tertulis dan diserahkan kepada Konsultan MK dan Pemberi Tugas.
- 3.6. Pelatihan dan Petunjuk Pemeliharaan
- a. Kontraktor bertanggung jawab untuk mendidik operator yang ditunjuk Pemberi Tugas, sampai yang bersangkutan terbukti sanggup menjalankan/mengoperasikan seluruh sistem dengan baik, segala sesuatunya atas biaya Kontraktor.
 - b. Kontraktor juga harus menyerahkan 3 set buku yang berisi petunjuk operasi dan perawatan dari seluruh instalasi dan peralatan kepada Pemberi Tugas paling lambat 30 hari kalender setelah serah terima pertama.
4. SYARAT PENYERAHAN PEKERJAAN
- 4.1 Serah terima pertama
- Pekerjaan dikatakan selesai apabila :
- a. Instalasi telah diselenggarakan dengan baik dan semua sistem telah diuji dan bekerja sempurna sesuai dengan gambar perancangan dan RKS dan dijamin akan tetap bekerja dengan baik untuk waktu jangka panjang. Pernyataan bahwa sistem telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan RKS dan gambar perancangan, harus dilakukan dengan Berita Acara Pemeriksaan dan sertifikat pengujian.
 - b. Telah menyerahkan surat jaminan.
 - c. Telah memenuhi syarat penyerahan gambar revisi.
 - d. Telah melengkapi dengan buku petunjuk kerja dan pemeliharaan, serta telah memberikan petunjuk kepada wakil dari Pemberi Tugas tentang cara penggunaan peralatan-peralatan yang ada.
 - e. Telah mendapatkan surat pernyataan bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan dapat bekerja, dari instansi-instansi yang berwenang atas penggunaan instalasi tersebut, seperti : Dinas Keselamatan Kerja, Dinas Pemadam Kebakaran dan lain-lain.
 - f. Telah mendapatkan surat pernyataan dari Konsultan MK bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan sistem bekerja dengan sempurna.
 - g. Telah memenuhi semua persyaratan yang tercantum dalam kontrak :
 - As build drawing
 - Certificate dari laboratory (hanya untuk peralatan utama jika ada dan untuk peralatan lainnya akan ditentukan kemudian oleh Konsultan MK)
 - Measurement report
 - Factory certificate
 - Guarantee certificate dan brochure
 - Operation dan maintenance manual
 - Suku Cadang/Spare part untuk satu tahun operasi
 - h. Semua sertifikat, instruksi dan perizinan dari instansi yang berwenang memberikan izin penggunaan atas instalasi yang dipasang, harus diserahkan pada saat atau sebelum hari penyelesaian pekerjaan yang ditentukan.
 - i. Penyerahan dilakukan dengan Berita Acara proyek disertai lampiran-lampiran sebagai berikut :
 1. Gambar revisi (as build drawing), dengan jumlah sesuai lingkup pekerjaan.
 2. Surat pemeriksaan dari LMK.
 3. Laporan hasil pengujian.
 4. Sertifikat Pabrik Pembuat untuk peralatan utama
 5. Surat jaminan ditujukan kepada Pemberi Tugas dan mencantumkan nama proyek.
 6. Brosur asli, petunjuk operasi dan petunjuk pemeliharaan.
 7. Sertifikat instalasi dari instansi yang terkait

PASAL 7 SISTEM LAN (LOCAL AREA NETWORK)

1. SYARAT PEKERJAAN

1.1. Pendahuluan

Pekerjaan sistem LAN data meliputi pengadaan semua pengkabelan dimulai dari server, distribution switch, access switch hingga outlet-outlet data, tenaga kerja, pemasangan, pengujian dan perbaikan selama masa pemeliharaan dan training bagi calon operator dan bagian maintenace, sehingga seluruh sistem LAN dapat beroperasi dengan baik dan benar.

1.2. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan yang tercakup dalam RKS ini meliputi hal-hal berikut tetapi tidak terbatas pada :

- a. Pengadaan dan pemasangan jaringan kabel data mulai dari server, core switch, distribution switch menuju access switch.
- b. Instalasi kabel data, pengadaan dan pemasangan outlet data RJ-45 untuk komputer.
- c. Pekerjaan-pekerjaan lainnya yang menunjang pekerjaan tersebut diatas seperti : rak kabel, marking kabel dan lain-lain pekerjaan penunjang agar sistem LAN dapat bekerja dengan baik dan benar yang disetujui Konsultan MK.
- d. Melaksanakan pengujian dan komisioning untuk seluruh sistem LAN dan seluruh peralatan yang terpasang.
- e. Mengadakan pelatihan bagi personal yang akan menggunakan/mengoperasikan sistem LAN tersebut.

1.3. Peraturan dan Standar

Sebagai dasar perancangan digunakan standar dan peraturan yang berlaku :

- a. Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011), SNI 0225:2011.
- b. Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2020 (PUIL 2020), SNI 0225:2020.
- c. Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE).
- d. International Standards Organisation (ISO).
- e. Peraturan dan Standar lainnya yang terkait.

2. SYARAT MATERIAL / PRODUK

2.1 Umum

- a. Untuk semua material yang ditawarkan, Kontraktor wajib mengisi daftar material yang menyebutkan : merek, tipe, model, kelas, lengkap dengan brosur/katalog yang dilampirkan pada waktu tender. Tabel daftar material ini diutamakan untuk komponen-komponen yang berupa barang-barang seperti tertera pada daftar merek/produk material.
- b. Semua bahan/material sebelum dipesan, dibeli, masuk ke site proyek dan sebelum dilakukan pemasangan, harus mendapat persetujuan dari Pemberi Tugas dan Konsultan MK.
- c. Apabila pada RKS ini atau pada gambar perancangan disebutkan beberapa merek tertentu atau kelas mutu (quality performance) dari material atau komponen tertentu terutama untuk material-material listrik utama, maka Kontraktor wajib melakukan didalam penawarannya material yang dalam taraf mutu/Pabrik Pembuat yang disebutkan itu.
- d. Kontraktor wajib melengkapi prosedur pemasangan yang disarankan oleh Pabrik Pembuat peralatan, berikut dengan brosur-brosur/katalog yang lengkap tentang ukuran-ukuran peralatan, cara-cara pemasangan dan persyaratannya, serta diagram pengkabelannya dari peralatan-peralatan utamanya.

2.2 Bahan / Material

2.2.1. Syarat-syarat dasar

- a. Kontraktor harus memberikan bahan/material dari kualitas baik, baru, bukan hasil perbaikan dan pemasangan yang rapi dan sempurna sehingga dapat berfungsi dengan baik dan harus sesuai dengan persyaratan ataupun ketentuan Pabrik Pembuat.
- b. Ruang yang tersedia untuk penempatan peralatan/perlengkapan instalasi sebagaimana tampak pada gambar perancangan, telah disesuaikan dengan ukuran peralatan yang diproduksi oleh beberapa Pabrik Pembuat.
Kontraktor harus menawarkan, menyediakan dan memasang semua perlengkapan yang dimaksud pada ruang yang telah disediakan.
- c. Kapasitas yang tercantum baik dalam gambar perancangan atau RKS merupakan kapasitas minimum. Penyesuaian dalam pemilihan boleh dilakukan Kontraktor dengan syarat-syarat sebagai berikut :
 - Tidak menyebabkan penambahan peralatan
 - Sistem tidak berubah, dan menjadi lebih sulit

- Tidak meminta penambahan ruang
- Biaya operasi dan pemeliharaan tidak menjadi mahal.
- Apabila nanti selama proyek berjalan, terjadi bahwa material yang disebutkan pada tabel material tidak dapat diadakan oleh Kontraktor, yang diakibatkan oleh sesuatu alasan yang kuat dan dapat diterima oleh Konsultan MK, Konsultan Perancang dan Pemberi Tugas, maka dapat dipikirkan penggantian merek/tipe dengan suatu sanksi tertentu kepada Kontraktor
- h. Dalam hal ukuran fisis harus cukup dan tidak meminta ruangan lebih besar dari pada yang telah disediakan. Kecukupan tersebut dalam arti telah termasuk segala peralatan pendukung yang perlu untuk operasi sampai sempurna sesuai ketentuan Pabrik Pembuat.

2.3 Komponen – Komponen

2.3.1. Kabel Data

Semua komunikasi data pada sistem jaringan komputer harus menggunakan kabel data tipe UTP cable 4 pairs category 6 23 AWG.

Kabel distribusi data UTP kategori 6 23 AWG mempunyai karakteristik pada pengukuran frekuensi 100 MHz, sebagai berikut :

- Diameter solid conductor : 0,6 mm
- Tahanan DC : maximum 6,1 ohm
- Kapasitansi : 17 PF/Feet
- Impedansi : 100 ohm $\pm$ 15%
- Attenuation : maximum 16,5 dB
- Cross tank : minimum 29,3 dB
- ACR (Attenuation to crosstalk ratio) : 17 dB

2.3.2. 19" UTP Patch Panel 24 Port RJ-45 Cat 6

Unshielded 19"/1U patch panel for the transmission of digital and analogue voice, video and data signals. Especially suited for all Class E applications in accordance with EN 50173-1 and ISO/IEC 11801. Applicable for Power over Ethernet (PoE) / PoE+ in accordance with IEEE 802.3at. Cat.6 / Class E, IEC 60603-7-4 (Cat.6 unshielded, 250 MHz) ISO/IEC 11801:2002/Amd.2:2010 EN 50173-1:2011 TIA/EIA 568-B.2-10:2008, Wire termination in accordance with TIA-A and TIA-B, colour coded

2.3.3. Modular Jack RJ-45 Category 6

For AWG 22, AWG 23 and AWG 24 when using the same or bigger wire diameter Stranded copper wire AWG 26 (with 7 bare stranded wires), re-usable once Diameter over insulation 0.70 mm to 1.40 mm (1.60 mm) The connector shall support PoE+ corresponding to IEEE 802.3at

2.3.4. UTP Patch Cord RJ-45 to RJ-45 Category 6

Patch Cord with moulded boots U/UTP – 4pairs – Category 6 – 500Mhz Color Code : TIA/EIA 568B Plug : UTP : RJ45 8P 8C for cable, dan 15 μ inch gold for contact Smoke density IEC 61034-1/-2, EN 61034-1/-2, VDE 0482-1034 1/-2 - applies to FRNC/LSOH

2.3.5. Wall Outlet / Faceplate Angled Type British standard

2.3.6. Fiber Optic type Multimode or single mode.

The cable is designed for outdoor applications, in ducts, for direct burial or latched installations Single mode or multi-mode fibers, meeting or exceeding the pertinent IEC*, ITU and EIA/TIA specifications Up to 144 optical fibers are enclosed in PBT tubes. The tubes and fibers are colour coded for easy identification. The tubes are filled with a thixotropic gel to prevent the ingress of water

2.3.7. Wireless Access Point

AP22 (RW) Access Point

- Dual radio for simultaneous dual-band operation
- 5 GHz 802.11ax 2x2 MIMO for up to 1.2 Gbps wireless data rate, with Multi User MIMO support (Wi-Fi 6)
- 2.4 GHz 802.11ax 2x2 MIMO for up to 574 Mbps wireless data rate (Wi-Fi 6)
- Maximum (aggregated, conducted total) transmit power (limited by local regulatory requirements): - 5GHz band: +21dBm (+18dBm per chain, 3dB MIMO gain) - 2.4GHz band: +21dBm (+18dBm per chain, 3dB MIMO gain)
- Supports up to 75 associated clients per radio.
- Support for WPA2/WPA3 protected employee and guest login with Enhanced Open for per user guest access.
- Uplink Gigabit Ethernet port, with PoE-in support (802.3af)
- The access point ships with a white mount clip that can attach to both wall and ceiling

2.3.8. Building Access Switch PoE x Port

a. Access Switch PoE 24 Port

Smart Managed Layer 2+ Gigabit PoE Switch

24G 4SFP+ 370W Switch complete w/ Power Cord - Europe localization

- 24 RJ-45 10/100/1000 ports, 4 SFP 1/10GbE ports
- PoE capability 370 W Class 4
- Switching capacity 128 Gbps
- Throughput 95.23 Mpps, maximum
- Memory and processor ARM Cortex-A9 @ 800 MHz, 512 MB SDRAM, 256 MB flash, 1.5 MB packet buffer

2.3.9. Core Switch

Switch Layer 3 Managed Gigabit Ethernet

HPE FlexNetwork 5140 24G SFP w/8G Combo 4SFP+ EI Switch JL826A

- 24 SFP ports (Of the 24, 8 are dual-personality ports - autosensing 10/100/1000BASE-T or SFP) min=0 \ max=24 SFP Transceivers
- 4 SFP+ ports min=0 \ max=4 SFP+ Transceivers
- 150W AC power supply module & Power Cord - Europe localization
- IRF technology that enables plug-and-play device aggregation and link aggregation across multiple devices
- Embedded network management capabilities at no additional cost with Smart Management Centre (SmartMC)
- Energy-saving green design features such as automatic switching of idle ports to energy-saving mode and powering down unused ports

2. SYARAT PELAKSANAAN

3.1. U m u m

Pekerjaan yang dilaksanakan adalah sesuai dengan lingkup pekerjaan yang dimaksud dalam **sub bab.1.2** dan untuk pelaksanaannya jika tidak secara eksplisit dinyatakan di dalam RKS ini harus mengikuti standar yang dimaksud dalam **sub bab.1.3**.

3.2. Persiapan

c. Gambar Kerja (shop drawing)

Kontraktor harus mengirimkan gambar kerja sebelum instalasi dipasang sesuai **sub bab. 1.5. pasal c**. Gambar kerja yang dapat dilaksanakan di lapangan adalah gambar kerja yang sudah disetujui oleh Konsultan MK.

d. Pekerjaan telah dikoordinasikan antar pihak proyek yang terkait dan persiapan sebagai berikut : ruangan, pondasi/dudukan peralatan, bahan/material sudah berada di lapangan. Struktur untuk shaft/sleeve sudah pasti penempatan dan dimensinya.

3.3. Penerapan / Pemasangan

Pemasangan harus sesuai petunjuk pada gambar kerja dan detail sebagai petunjuk saja. Penyesuaian letak dan cara pemasangan harus di lapangan, karena keadaan lokasi sebenarnya yang

kemudian dituangkan dalam gambar kerja yang disetujui oleh Konsultan MK. Konduktor dan semua alat bantu harus kokoh secara listrik maupun mekanik.

3.4. Instalasi

- Terminal dan Mur Baud.

Semua terminal cabang dan disekrup dengan menggunakan mur baud ring dari bahan tembaga atau mur baud yang divernikel (stainless) dengan ring tembaga harus terpasang kuat dan tidak mudah lepas.

- Klem-klem pemasangan pada bahan/peralatan terpasang kuat dan tidak lepas
- Penempatan kabel-kabel pada rak kabel dan tersusun rapih

3.5. Inspeksi dan Pengujian

- Sebelum dilaksanakan pengujian, semua penyambungan harus diperiksa tersambung dengan mantap, kencang dan tidak terjadi kesalahan sambung atau kesalahan polaritas.
- Kontraktor harus melakukan serangkaian pengujian-pengujian untuk mendemonstrasikan bahwa bekerjanya semua peralatan dan material yang telah selesai terpasang memang benar-benar memenuhi persyaratan yang disebutkan di dalam RKS ini dan standar/referensi yang digunakan.
- Kontraktor harus menyediakan semua peralatan dan personal yang perlu untuk melakukan pengujian.
- Kontraktor harus menyerahkan jadwal waktu tentang kapan akan diselenggarakannya dan cara-cara pengujian tersebut 14 (empat belas) hari sebelumnya kepada Konsultan MK.
- Pengujian dilakukan oleh pihak terkait bekerja sama dengan Kontraktor, disaksikan oleh Konsultan MK bersama dengan Pemberi Tugas.
- Hasil pengujian harus tertulis dan diserahkan kepada Konsultan MK dan Pemberi Tugas.

3.6. Pelatihan dan Petunjuk Pemeliharaan

1. Kontraktor bertanggung jawab untuk mendidik operator yang ditunjuk Pemberi Tugas, sampai yang bersangkutan terbukti sanggup menjalankan/mengoperasikan seluruh sistem dengan baik, segala sesuatunya atas biaya Kontraktor.
2. Kontraktor juga harus menyerahkan 3 set buku yang berisi petunjuk operasi dan perawatan dari seluruh instalasi dan peralatan kepada Pemberi Tugas paling lambat 30 hari kalender setelah serah terima pertama.

3. SYARAT PENYERAHAN PEKERJAAN

3.1. Serah terima pertama

Pekerjaan dikatakan selesai apabila :

- a. Instalasi telah diselenggarakan dengan baik dan semua sistem telah diuji dan bekerja sempurna sesuai dengan gambar perancangan dan RKS dan dijamin akan tetap bekerja dengan baik untuk waktu jangka panjang. Pernyataan bahwa sistem telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan RKS dan gambar perancangan, harus dilakukan dengan Berita Acara Pemeriksaan dan sertifikat pengujian.
- b. Telah menyerahkan surat jaminan.
- c. Telah memenuhi syarat penyerahan gambar revisi.
- d. Telah melengkapi dengan buku petunjuk kerja dan pemeliharaan, serta telah memberikan petunjuk kepada wakil dari Pemberi Tugas tentang cara penggunaan peralatan-peralatan yang ada.
- e. Telah mendapatkan surat pernyataan bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan dapat bekerja.
- f. Telah mendapatkan surat pernyataan dari Konsultan MK bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan sistem bekerja dengan sempurna.
- g. Telah memenuhi semua persyaratan yang tercantum dalam kontrak :
 - As build drawing
 - Measurement report
 - Factory certificate
 - Guarantee certificate dan brochure
 - Operation dan maintenance manual
 - Suku cadang/Spare part untuk satu tahun operasi.

- h. Semua sertifikat, instruksi dan perizinan dari instansi yang berwenang memberikan izin penggunaan atas instalasi yang dipasang, harus diserahkan pada saat atau sebelum hari penyelesaian pekerjaan yang ditentukan.
- i. Penyerahan dilakukan dengan Berita Acara proyek disertai lampiran-lampiran sebagai berikut :
 - 1. Gambar revisi (as build drawing), dengan jumlah sesuai lingkup pekerjaan.
 - 2. Surat pemeriksaan dari LMK.
 - 3. Laporan hasil pengujian.
 - 4. Surat jaminan ditujukan kepada Pemberi Tugas dan mencantumkan nama proyek.
 - 5. Brosur asli, petunjuk operasi dan petunjuk pemeliharaan.
 - 6. Sertifikat instalasi dari instansi yang terkait.

DATA PERSONIL

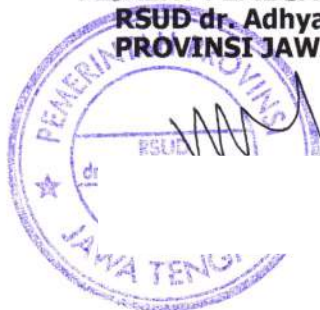
	POSISI JABATAN	JUMLAH	PENGALAMAN MINIMAL	SKA/SKT MINIMAL
A	PERSONEL MANAJERIAL			
1	Pelaksana	1 Orang	2 Tahun	SKT Pelaksana Bangunan Gedung / Pekerjaan Gedung (TA022) Atau SKT Pelaksana Bangunan Gedung / Pekerjaan Gedung (TS051) Atau SKT Pelaksana Bangunan Gedung Pekerjaan Gedung (TS052) Atau SKK Pelaksanaan Lapangan Pekerjaan Gedung Muda jenjang 4 (SIP.01.001.4) Atau SKK Pelaksanaan Lapangan Pekerjaan Gedung Muda jenjang 4 Atau SKK Pelaksana Lapangan Pekerjaan Gedung Muda (Level 4)
2	Petugas K3 Konstruksi	1 Orang	0 Tahun	Sertifikat kompetensi K3 Konstruksi diterbitkan oleh Lembaga/Instansi yang berwenang

DATA PERALATAN

NO	NAMA ALAT	JUMLAH	KAPASITAS ATAU OUT PUT MINIMAL	STATUS KEPEMILIKAN
1	Truck Mixer	3 unit	5 m3	Milik Sendiri/Sewa
2	Mobile Crane	1 unit	2,5 T on	Milik Sendiri/Sewa
3	Dump Truck	3 unit	2.700 m3	Milik Sendiri/Sewa
4	Generator Set	1 unit	100 KVA	Milik Sendiri/Sewa
5	Excavator	1 unit	0.30 m3	Milik Sendiri/Sewa
6	Concrete Pump	1 unit		Milik Sendiri/Sewa

Semarang, 14 Maret 2025

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN
RSUD dr. Adhyatma, MPH
PROVINSI JAWA TENGAH



Tabel Daftar Spesifikasi Material

No	Komponen Material	Uraian Pekerjaan	Spesifikasi	Persyaratan
1.	Pekerjaan Finishing Lantai	Floor Hardener	Produk : PENETRON,/VANDEX/ BASF	Melampirkan Brosur
		Homogenous Tile	Produk : Niro Granite/Valentino Gress/ Essenza	Melampirkan Brosur
		Heavy duty class anti-static dan anti bakteri – hygienic vinyl flooring	Produk : GERFLOOR/ TAJIMA/ TARKET	Melampirkan Brosur
2.	Pekerjaan Dinding	Bata Ringan	Produk : Focon/Interlite,/Citicon,/GE Elephant	Melampirkan Brosur
		Mortar Instant	Produk : ECO/Mortar/Mortar Utama/GE Elephant	Melampirkan Brosur
		Dinding Toilet Keramik	Produk : Roman/ Platinum/ IKAD	Melampirkan Brosur
		Backdrop Interior Nurse Station Multiplex/Plywood lapis HPLsesuai gambar	Produk HPL : Taco/ Gresmerino Warna ditentukan kemudian	
		Wall insulated panel EPS 50 mm.	Produk : Solana/Schnell Panel/ Maspen	• Melampirkan Surat Ketersediaan Barang dari Produsen / Pabrik / Distributor • Mempunyai Pengalaman Pekerjaan Dinding Sandwich Panel Sejenis dengan melampirkan bukti kontrak
3.	Pekerjaan Kusen, Pintu dan Jendela	Kusen dan Daun Pintu Jendela UPVC	Produk : M3SS/ Kends/ Conch	Melampirkan Brosur
		Kaca Tempered / Non Tempered	Produk : Asahimas/ Mulia Glass/ Sakti Temp	
		Kaca timbal	Produk : Solana,/Lawangsewu/Maspen	Melampirkan Brosur

No	Komponen Material	Uraian Pekerjaan	Spesifikasi	Persyaratan
		HERMETIC DOOR LINAC : Plate stainless steel door panel thicknes 1.5mm Lapis timbai/Pb 10mmr + BPE - 180mm + timbal Pb 12mm ; 4 sides seal for air pressure level. Stainless steel emergency Handle inside & outside Mesin Minimal dengan daya angkat 3000kg.	Mesin : Solana/ Kuppe,/Maspen Produksi : Solana/Kuppe/ Maspen	- Melampirkan surat dukungan dari Produsen / Pabrik / Aplikator - Mempunyai Pengalaman Pekerjaan Pintu Hermetic Linac Sejenis dengan melampirkan bukti kontrak
4.	Pekerjaan Atap dan Plafond	Listplank	Produk : Kalsiplank/ Elephant/Nusaboard	Melampirkan Brosur
		Atap Metal Berpasir	Produk : Rainbow/ Frisco/Ecoroof	Melampirkan Brosur
		Baja ringan	Produk : Giga Steel/ Galva Steel/TJU Truss	Melampirkan Brosur
		Plafon PVC	Produk : Shunda/plafon/INDOFON/ Hunterdouglass	Melampirkan Brosur
		Plafon Khusus panel EPS 50 mm	Produk : Solana/Schnell Panel/Hk-M Panel	Melampirkan Brosur
5.	Pekerjaan Pengecatan	Cat Dinding Exterior, Interior (Antibacterial)	Produk : MOWLEX/PRO/NIPPON PAINT/AVIAN	Melampirkan Brosur
		Cat Besi	Produk : MOWLEX/PRO/NIPPON PAINT/ AVIAN	Melampirkan Brosur
6.	Pekerjaan Sanitary	Sanitary	Produk : Toto/ROCA/ Thriliunware	Melampirkan Brosur
7.	Pekerjaan aterprofing	Waterprofing Coating	Produk : Penetron,/Vandex,/BASF	Melampirkan Brosur
8.	Pekerjaan Struktur	Pondasi Sumuran Bekisting dengan buis beton	Beton mutu f'c=21,7 MPa Besi : SNI 2052 – 2017	Melampirkan Uji Sertifikat Beton dan Besi

No	Komponen Material	Uraian Pekerjaan	Spesifikasi	Persyaratan
		Struktur Bangunan (Non Radiasi): Konstruksi (pile cap, kolom, sloof, balok, plat)	Beton : Beton mutu $f_c=26,4$ MPa Besi : SNI 2052 – 2017	Melampirkan Uji Sertifikat Beton dan Besi
		Struktur Bangunan (Radiasi) : Konstruksi (pile cap, kolom, sloof, dinding, balok, plat)	Beton : Beton mutu $f_c=50$ MPa (K600) beton anti radiasi dengan mutu densitas $2,35 \text{ gr/cm}^3$, slump (14 ± 2) cm Besi : SNI 2052 – 2017 Bekisting : Plywood 18mm , Tie Rod + Wing Nut (modul 60 x 60 cm)	• Melampirkan Uji Sertifikat (Besi dan Beton) • Surat Dukungan dari Batching Plan untuk ketersediaan beton dengan Kuantitas dan Mutu Sesuai dalam BQ
		Sambungan beton	Produk : SikaBond,/MU/ Fosroc	Melampirkan Brosur
9.	Elektrikal	Panel Maker	APPI, Sertifikat Litbank PLN Produk : DTE PANEL/ Simetri/ Delta Jaya Engineering/ Muliamakmur Elektrikatama	Surat Dukungan dari Panel Maker
		Komponen panel	ACB, MCCB, MCB+ Accesori & Aux Contact. Produk : Schneider, Terasaki, LS	Surat Dukungan dari Panel Maker / Distributor
		Kabel Daya	NYF, NYFGby Produk : Supreme/ Kabelindo/ Kabel Metal	Brosur
		Kabel Instalasi	NYF, NYM, NYA Produk : Supreme/Kabelindo/Kabel Metal	Brosur
		Kabel Fire	FRC Produk : Pyrotec/Vitalink/ Radox	Brosur
		PVC Konduit	Produk : EGA/ELPRO/POWER	
		Lampu	Produk : Philips,/Artolite/ Panasonic	
		Saklar & Stop Kontak	Produk : Legrand/ Schneider/ Panasonic	

No	Komponen Material	Uraian Pekerjaan	Spesifikasi	Persyaratan
10.	Sistem CCTV	NVR	Produk : Avigilon/Bosch/ Axis/ Honeywell	Surat Dukungan dari Principle Produk
		Dome Camera	Produk : Avigilon/Bosch/ Axis/Honeywell	Surat Dukungan dari Principle Produk
		Bullet Camera	Produk : Avigilon, Bosch/ Axis/Honeywell	Surat Dukungan dari Principle Produk
		Kabel Instalasi	UTP CAT 6 Produk : Belden/ Commscope,/MMC	
		Hardisk	Produk : Seagate/Western/Digital/Toshiba	
		Monitor	TV LED Produk : LG/Panasonic/Samsung	
11.	Sistem UPS	UPS - Uninterruptible Power Supply	Kap. 160kVA ; 3ph ; Back up Time 10 Menit ; Online ; Include Internal trafo Laplace, ABB, Socomex	Surat Dukungan dari Principle Produk
	Sistem Data	ACCES Point, Switch Hub	UNIFI 6 LR, Ruckus	
12.	Sistem Tata Udara	Wall mounted, Ceilling Casette , Concealed	VRV Produk : Daikin/ Samsung/Panasonic	Surat Dukungan dari Principle Produk
		Exhaust Fan	Low Noise Produk : Panasonic/KDK/ CKE	
		Pipa Refrigerant (tembaga)	ASTM B280 Produk : Daikin/Kembla/ Denji	
		Pipa PVC (drain)	Class = AW Produk : Wavin/ Rucika/ Power	
		Isolasi Pipa	Produk : Thermaflex/Armaflex/ Insulflex	
		Diffuser / Linier Diffuser	Produk : Lokal (Aluminium)	
		Grille, FAG, RAG, PAR	Produk : Lokal (Aluminium)	

No	Komponen Material	Uraian Pekerjaan	Spesifikasi	Persyaratan
13.	FIRE ALARM	Fire Alarm	Produk : Nohmi,/Honeywell Morley/FIKE/AUTRONIKA	
14.	Sistem Plumbing	Pipa PVC	Class = AW Produk : Wavin/ Rucika/Power	
		Pipa PPR-PN 10	Air Dingin Produk : Rucika/ Kalen Green/ Vesbo, Wespex	
		Clean Out	Produk : San Ei/ TOTO/Rise	
		Sistem IPAL/STP	Produk : EZAC/ Bestindo/ DTE	
		Pompa Sumpit 5M ³ Head 10Meter	Produk : Grounfosh/Ebara/Orenge	
	GAS MEDIS	Pipa Gas medis	Unipro/ Denji/ Brasco	
		Wall Outlet Gas Medis - JAPAN Type/JIS	CnU, Gentech/ Mediciel Bern	

Semarang, 14 Maret 2025

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN
RSUD dr. Adhyatma, MPH
PROVINSI JAWA TENGAH

