SPESIFIKASI TEKNIS

BAB I PENJELASAN
UMUM

I. URAIAN UMUM

Unit Kerja	:	**Kementerian Agama Republik Indonesia**
Unit Eselon I	:	Direktorat Jenderal Pendidikan Islam
Satuan Kerja	:	Institut Agama Islam Negeri Parepare
Nama Program	:	Program Pendidikan Tinggi
Nama Kegiatan	:	Peningkatan Akses, Mutu, Relevansi, dan Daya Saing Pendidikan Tinggi Keagamaan
Nama Pekerjaan	:	**PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM TERPADU**
Lokasi Pekerjaan	:	JL. AMAL BAKTI NOMOR 8, KELURAHAN BUKIT HARAPAN, KECAMATAN SOREANG KOTA PAREPARE PROVINSI SULAWESI SELATAN
Nilai Pagu Anggaran	:	**Rp. 38.483.500.000,-** *(Tiga Puluh Delapan* MILYAR *Empat Ratus Delapan Puluh Tiga Juta Lima Ratus Ribu Rupiah,-)*
Nilai HPS	:	**Rp.38.482.601.000,-** *(Tiga Puluh Delapan* MILYAR *Empat Ratus Delapan Puluh Dua Juta Enam Ratus Seribu Rupiah,-)*
Jenis Kontrak	:	*Gabungan Lumpsum dan Harga Satuan*
Kode RUP	:	45866686
Sumber Pendanaan	:	SBSN 2024
Nomor DIPA	:	025.04.2.307381/2024

1.1. PEKERJAAN

a. Pekerjaan ini adalah meliputi Pekerjaan **PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM TERPADU IAIN PAREPARE**

b. Istilah 'Pekerjaan' mencakup penyediaan semua tenaga kerja (tenaga ahli, tukang, buruh dan lainnya), bahan bangunan dan peralatan/ perlengkapan yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan termaksud;

c. Pekerjaan harus diselesaikan seperti yang dimaksud dalam RKS, Gambar-Gambar Rencana, Berita Acara Rapat Penjelasan Pekerjaan serta Addendum yang disampaikan selama pelaksanaan.

1.2. BATASAN/PERATURAN

Dalam melaksanakan pekerjaannya Kontraktor harus tunduk kepada :

1) Undang Undang No. 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi;
2) Undang Undang No. 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung;
3) Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang No. 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi;
4) Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Presiden Nomor 12 Tahun 2021 tentang Perubahan Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah;
5) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 1 Tahun 2022 Tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat;
6) Permen PUPR No 22/PRT/M/2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara;
7) Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi;
8) Peraturan Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/ Jasa Pemerintah Republik Indobesia Nomor 12 Tahun 2021 Tentang Pedoman Pelaksanaan Pengadaan barang/ Jasa Pemeritah Melalui Penyedia
9) Instruksi Menteri PUPR Nomor : 02/IN/M/2021 tentang Protokol Pencegahan Penyebaran Corona Virus Disease 2019 (COVID-2019) dalam Penyelenggaraan Jasa Konstruksi;
10) Standar Nasional Indonesia tentang Bangunan Gedung serta standar teknis yang terkait antara lain :
    a) Persyaratan, prinsip, dan peraturan harus sesuai dengan standar Edisi terbaru Cipta Karya Pedoman (1995);
    b) Ditetapkan dalam pedoman Pelaksanaan Sistem Perencanaan Pengembangan Program dan Penganggaran (Buku Petunjuk Pelaksanaan Sistem Perencanaan Program Penyusunan Dan Penganggaran-SP4);
    c) Peraturan/kode untuk peraturan keselamatan dan api untuk bangunan pendidikan.

11) Persyaratan teknis lainnya terkait pelaksanaan pembangunan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan diterapkan di Indonesia termasuk Peraturan daerah setempat tentang Bangunan Gedung.

1.3. DOKUMEN KONTRAK

1. Kelengkapan dokumen-dokumen berikut merupakan satu kesatuan dan bagian yang tidak terpisahkan dari Kontrak ini terdiri dari Addendum Kontrak (apabila ada), Surat Perjanjian, Surat Penawaran, Daftar Kuantitas dan Harga, Syarat-syarat Umum Kontrak, Syarat-syarat Khusus Kontrak beserta lampirannya berupa Lampiran A (daftar harga satuan timpang, sub penyedia, personel manajerial dan peralatan utama), Lampiran B (Rencana Keselamatan Konstruksi), Spesifikasi Teknis, Gambar-gambar dan dokumen lainnya seperti : Surat Penunjukkan Penyedia Barang/Jasa, Jadwal pelaksanaan Pekerjaan, Jaminan-jaminan, Berita Acara Rapat Persiapan Penandatanganan Kontrak, Berita Acara Rapat Persiapan Pelaksanaan Kontrak.
2. Jika terjadi pertentangan anatara ketentuan dalam suatu dokumen dengan ketentuan dalam dokumen yang lain maka yang berlaku adalah ketentuan dalam dokumen yang lebih tinggiberdasarkan urutan hierarki sebagai berikut :
   a. Addendum Kontrak (apabila ada);
   b. Surat Perjanjian;
   c. Daftar Kuantitas dan Harga (Daftar Kuantitas dan Harga Hasil Negosiasi apabila ada Negosiasi);
   d. Daftar Kuantitas dan Harga (Daftar Kuantitas dan Harga Terkoreksi apabila ada Koreksi Aritmatik);
   e. Surat Penawran;
   f. Syarat-syarat Khusus Kontrak; g.
   Syarat-syarat Umum Kontrak; h.
   Spesifikasi Teknis, dan
   i. Gambar-gambar

1.4. JANGKA WAKTU PELAKSANAAN

Jangka waktu pelaksanaan dibagi 2 bagian:

a. Jangka waktu pelaksanaan pekerjaan fisik adalah selama **210 (Dua Ratus Sepuluh) hari kalender**, terhitung sejak ditandatanganinya SPMK;
b. Jangka Waktu pemeliharaan pekerjaan fisik selama **300 *(Tiga Ratus)*** hari kalender, terhitung sejak ditanda tanganinya BAST I (PHO).

1.5. PERSYARATAN PENYEDIA KONSTRUKSI

Pekerjaan Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Tahun Anggaran 2024 terdiri dari Pekerjaan Standar dan Pekerjaan Non Standar yang mesti dikerjakan secara simultan dalam waktu yang bersamaan sehingga dibutuhkan kualifikasi/kompetensi khusus sesuai dengan ruang lingkup pekerjaan yang dikerjakan. Untuk mendapatkan hasil Produk Bangunan beserta kelengkapan lainnya yang berkualitas maka Penyedia Jasa Konstruksi yang akan mengerjakan pekerjaan tersebut harus memiliki Kualifikasi dan Kompetensi dengan persyaratan kualifikasi sebagai berikut:

1) Persyaratan Kualifikasi Administrasi :
   a. Memiliki NIB dan Sertifikat Standar Terverifikasi KBLI 41016 BG.006 (Konstruksi Gedung Pendidikan) (untuk Badan Usaha yang memiliki SBU KBLI 2020) dan KBLI 43301 PB 001 (PENGERJAAN PEMASANGAN KACA DAN ALUMUNIUM) ;
   b. Jika Sertifikat Standar belum terverifikasi peserta menyampaikan NIB, Sertifikat Standar belum terverifikasi dan tangkapan layar laman OSS yang mencantumkan bahwa Sertifikat Standar sedang menunggu verifikasi; atau
   c. Memiliki NIB dan SBU yang masih berlaku (untuk Badan Usaha yang memiliki SBU KBLI 2015/2017).

2) Memiliki personil yang akan ditugaskan dalam pelaksanaan pekerjaan, dengan kualifikasi personil sebagai berikut :

NO.	POSISI PERSONIL	JUMLAH PERSONIL	PENDIDIKAN	PENGALAMAN	SERTIFIKAT KOMPTENSI
1	Manajer Proyek	1 (satu) Orang	S.1 Teknik Sipil/S.1 Arsitektur	Minimal 4 Tahun	Ahli Madya Bidang Keahlian Manajemen Konstruksi (Jenjang 8)
2	Manajer Teknik	1 (satu) Orang	S.1 Teknik Sipil/S.1 Arsitektur	Minimal 4 Tahun	Ahli Muda Teknik Bangunan Gedung (Jenjang 7)
3	Ahli Keselamatan Konstruksi	1 (satu) Orang	S.1 Teknik Sipil/S.1 Arsitektur	Minimla 3 Tahun	Ahli Madya K3 konstruksi (Jenjang 8)
4	Manajer Keuangan	1 (satu) Orang	S.1 Ekonomi/Akuntansi	0 Tahun	

Keterangan :

1. Sertifikat kompetensi kerja utuk personil managerial dibuktikan saat rapat penunjukan penyedia;
2. Peserta yang tidak dapat membuktikan Sertifikat Kompetensi Kerja untuk Personil managerial yang diusulkan dalam dokumen penawaran saat Rapat Persiapan Penunjukan Penyedia (RPPP) dikenakan sanksi sebagai berikut :
   i. Sanksi administrasi, berupa pembatalan penetapan pemenang;
   ii. Sanksi daftar hitam sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Persyaratan Peralatan Utama :

NO	NAMA PERALATAN	KAPASITAS	JUMLAH
1	Mobile Crane	10-20 Ton	1 Unit
2	Peralatan Bore Pile	Diameter 40	2 Unit
3	Excavator	Bucket 0,9 M3, Daya 140 Hp	1 Unit
4	Lift Barang	3 Ton	2 Unit
5	Dum Truck	5-8 M3	3 Unit
6	Generator Set	100 – 150 KVA	1 Unit

Keterangan :

1. Peralatan milik sendiri harus dibuktikan dengan melampirkan faktur/kwitansi pembelian
2. Peralatan sewa dibuktikan dengan surat perjanjian sewa yang dilengkapi dengan bukti kepemilikan peralatan sewa

Persyaratan Peralatan Pendukung :

NO	NAMA PERALATAN	KAPASITAS	JUMLAH
1	Scafolding		1000 Set
2	Vibrator		3 Unit
3	Bar Catter		1 Unit
4	Bar Banding		1 Unit

Persyaratan Pekerjaan yang wajib disubkontrakkan:

NO	NAMA PEKERJAAN
1.	Pekerjaan Air Conditioner dan Ventilasi Mekanik
2	Pekerjaan Pemasangan Aluminium Composite Panel (ACP) Exterior

3) Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK):

Penyedia menyiapkan penjelasan manajemen resiko serta penjelasan rencana tindakan pekerjaan yang memiliki resiko paling berat sesuai dan identifikasi bahaya dibawah ini :

NO	JENIS / TIPE PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA
1	Pekerjaan Fasade	Terjatuh, terpotong alat pemotong, tertusuk/tergores material, tertimpa material tersengat listrik.

1.6. DAFTAR PEKERJAAN YANG MERUPAKAN TANGGUNGJAWAB REKANAN DAN SUDAH MASUK DALAM TOTAL HARGA PENAWARAN

Segala biaya yang ditimbulkan dalam penyelesaian pekerjaan sudah termasuk didalam perhitungan Harga Penawaran yang disampaikan oleh Penyedia Jasa meliputi antara lain :

1) Biaya yang ditimbulkan dan peralatan yang dibutuhkan saat *Commisioning Test*;
2) Penjagaan keamanan bahan, material dan tenaga selama pelaksanaan pekerjaan fisik;
3) Biaya Asuransi Tenaga Kerja yang dipekerjakan daan biaya pengobatan/santunan bila terjadi kecelakaan di areal pekerjaan;
4) Biaya Pembongkaran dan Pembersihan lahan sebelum dan sesudah Pekerjaan selesai dan di serah terimakan (PHO).

1.7. PERSYARATAN PELAKSANAAN PEKERJAAN

Dalam pelaksanaan pekerjaan Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu, pekerjaan konstruksi harus memenuhi persyaratan yang tercantum dalam Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) yang terlampir pada dokumen pengadaan dan ketentuan lainnya akan diatur dalam Surat Perjanjian Pekerjaan (Kontrak).

II. LINGKUP PEKERJAAN

2.1. KETERANGAN UMUM

1. Pekerjaan PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM TERPADU, secara umum meliputi pekerjaan standar maupun non standar.
2. Secara teknis, pekerjaan ini mencakup keseluruhan proses pembangunan dari persiapan sampai dengan pembersihan/ pemberesan halaman, dan dilanjutkan dengan masa pemeliharaan seperti yang ditentukan, mencakup finishing lantai 1 sampai 5;
   a. Pekerjaan Persiapan
   b. Pekerjaan Pondasi
   c. Pekerjaan Struktur
   d. Pekerjaan Arsitektur
   e. Pekerjaan Elektrikal
   f. Pekerjaan Sanitasi dan Plumbing

2.2. SARANA DAN CARA KERJA

a. Kontraktor wajib memeriksa kebenaran dari kondisi pekerjaan, meninjau tempat pekerjaan, melakukan pengukuran-pengukuran dan mempertimbangkan seluruh lingkup pekerjaan yang dibutuhkan untuk penyelesaian dan kelengkapan dari proyek.

b. Kontraktor harus menyediakan tenaga kerja serta tenaga ahli yang cakap dan memadai dengan jenis pekerjaan yang dilaksanakan, serta tidak akan mempekerjakan orang-orang yang tidak tepat atau tidak terampil untuk jenis-jenis pekerjaan yang ditugaskan kepadanya. Kontraktor harus selalu menjaga disiplin dan aturan yang baik diantara pekerja/ karyawannya.

c. Kontraktor harus menyediakan alat-alat kerja dan perlengkapan seperti beton molen, pompa air, timbris, waterpass, alat-alat pengangkut dan peralatan lain yang diperlukan untuk pekerjaan ini. Peralatan dan perlengkapan itu harus dalam kondisi baik.

d. Kontraktor wajib mengawasi dan mengatur pekerjaan dengan perhatian penuh dan menggunakan kemampuan terbaiknya. Kontraktor bertanggung jawab penuh atas seluruh cara pelaksanaan, metode, teknik, urut-urutan dan prosedur, serta pengaturan semua bagian pekerjaan yang tercantum dalam Kontrak.

e. Shop Drawing (gambar kerja) harus dibuat oleh Kontraktor sebelum suatu komponen konstruksi dilaksanakan.

f. Shop Drawing harus sudah mendapatkan persetujuan **Konsultan Pengawas,** sebelum elemen konstruksi yang bersangkutan dilaksanakan.

g. Sebelum penyerahan pekerjaan kesatu, Kontraktor sudah harus menyelesaikan gambar sesuai pelaksanaan yang terdiri atas :

- Gambar rancangan pelaksanaan yang tidak mengalami perubahan dalam pelaksanaannya.
- Shop drawing sebagai penjelasan detail maupun yang berupa gambar-gambar perubahan.

h. Penyelesaian yang dimaksud pada ayat g harus diartikan telah memperoleh persetujuan Konsultan Pengawas setelah dilakukan pemeriksaan secara teliti.

i. Gambar sesuai pelaksanaan dan buku penggunaan dan pemeliharaan bangunan merupakan bagian pekerjaan yang harus diserahkan pada saat penyerahan kesatu, kekurangan dalam hal ini berakibat penyerahan pekerjaan kesatu tidak dapat dilakukan.

j. Pembenahan/ perbaikan kembali yang harus dilaksanakan Kontraktor, bila :

- Komponen-komponen pekerjaan pokok/ konstruksi yang pada masa pemeliharaan mengalami kerusakan atau dijumpai kekurangsempurnaan pelaksanaan.
- Komponen-komponen konstruksi lainnya atau keadaan lingkungan diluar pekerjaan pokoknya yang mengalami kerusakan akibat pelaksanaan konstruksi (misalnya jalan, halaman, dan lain sebagainya).

k. Pembenahan lapangan yang berupa pembersihan lokasi dari bahan-bahan sisa-sisa pelaksanaan termasuk bowkeet dan direksikeet harus dilaksanakan sebelum masa kontrak berakhir, kecuali akan dipergunakan kembali pada tahap selanjutnya.

2.3. PEMBUATAN RENCANA JADWAL PELAKSANAAN

a. Kontraktor berkewajiban menyusun dan membuat jadual pelaksanaan dalam bentuk barchart yang dilengkapi dengan grafik prestasi yang direncanakan berdasarkan butir-butir komponen pekerjaan sesuai dengan penawaran.

b. Pembuatan rencana jadual pelaksanaan ini harus diselesaikan oleh Kontraktor selambat-lambatnya 10 hari setelah dimulainya pelaksanaan pekerjaan. Penyelesaian dimaksud ini telah mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas.

c. Bila selama 10 hari setelah pelaksanaan pekerjaan dimulai, Kontraktor belum menyelesaikan pembuatan jadual pelaksanaan, maka Kontraktor harus dapat menyajikan jadual pelaksanaan sementara minimal untuk 2 minggu pertama dan 2 minggu kedua dari pelaksanaan pekerjaan.

d. Selama rencana jadual pelaksanaan belum disusun, Kontraktor harus melaksanakan pekerjaannya dengan berpedoman pada rencana pelaksanaan mingguan yang harus dibuat pada saat dimulai pelaksanaan. Jadual pelaksanaan 2 mingguan ini harus disetujui oleh Konsultan Pengawas.

2.4. PELAPORAN PELAKSANAN PEKERJAAN

Dalam pengendalian dan pengawasan pelaksanaan pekerjaan konstruksi, seluruh aktivitas dilaporkan sesuai dengan kemajuan pekerjaan. Laporan pelaksanaan disampaikan oleh Penyedia Jasa Pekerjaan Konstruksi kepada PPK setelah mendapat verifikasi dari Direksi Teknis/ Konsultan Pengawas. Laporan pelaksanaan berisi informasi kemajuan pekerjaan sebagaimana yang ditetapkan di dalam rencana pelaksanaan pekerjaan beserta uraian kendala dan masalah yang dihadapi Penyedia Jasa Pekerjaan Konstruksi selama pelaksanaan pekerjaan. Jenis Laporanpada pekerjaan konstruksi :

A. Laporan Harian
   1. Laporan harian disusun berdasarkan buku harian yang berisicatatan mengenai rencana dan realisasi pekerjaan harian.
   2. Buku harian disusun untuk kepentingan pengendalian danpengawasan pelaksanaan pekerjaan.
   3. Buku harian paling sedikit memuat hal-hal sebagai berikut :
      a. Kuantitas dan jenis bahan yang ada di lapangan;
      b. Penempatan tenaga kerja untuk setiap macam tugas danketerampilan yang diperlukan;
      c. Jumlah, jenis dan kondisi peralatan yang tersedia;
      d. Jumlah volume cadangan bahan bakar yang tersedia untukperalatan;
      e. Taksiran kuantitas pekerjaan yang dilaksanakan;
      f. Jenis dan uraian pekerjaan yang dilaksanakan;
      g. Kondisi cuaca antara lain hujan, banjir dan peristiwa-peristiwaalam lainnya yang berpengaruh terhadap kelancaran pekerjaan;
      h. Catatan-catatan yang berkaitan dengan: pelaksanaan,perubahan design, gambar kerja (shop drawing), spesifikasiteknis, keterlambatan pekerjaan dan penyebabnya dan lainsebagainya.
   4. Laporan harian disusun dan disampaikan setiap hari kepada Kasatker/PPK setelah mendapat verifikasi dari Direksi Teknis/Konsultan.
   5. Laporan harian paling sedikit memuat hal-hal sebagai berikut:
      a. Capaian pekerjaan untuk setiap jenis pekerjaan dan/atau subpekerjaan, pemenuhan kualitas dan kuantitas bahan yangdigunakan; daftar peralatan yang meliputi jenis, jumlah dankondisi peralatan; serta penempatan tenaga kerja untuk setiappekerjaan dan/atau sub pekerjaan;
      b. Kondisi cuaca, seperti hujan, banjir dan peristiwa alam lainnyayang berpengaruh terhadap pelaksanaan pekerjaan;
      c. Hambatan dan kendala yang dihadapi berkenaan denganpelaksanaan pekerjaan di lapangan serta kondisi khususlainnya yang berdampak atau berpotensi berdampak padapelaksanaan pekerjaan;
      d. Informasi Keselamatan Konstruksi, seperti kejadian kecelakaankerja, catatan

tentang kejadian nyaris terjadi kecelakaan kerja(*nearmiss record*), dan lain-lain sebagaimana yang disyaratkandi dalam peraturan;

e. Informasi terkait Keselamatan Konstruksi harus diperiksa oleh Direksi Teknis/Konsultan MK. Laporan harianKeselamatan Konstruksi dapat dapat dijadikan satu dalamformat Laporan harian atau dapat juga menggunakan formatterpisah;
f. Rencana pelaksanaan pekerjaan di hari berikutnya; dan
g. Catatan-catatan yang berkaitan dengan: pelaksanaan,perubahan desain, gambar kerja (shop drawing), spesifikasiteknis, kelambatan pekerjaan dan penyebabnya dan lainsebagainya.

6. Dalam laporan harian harus dapat diperoleh informasi terkait sebab-sebabterjadinya keterlambatan pelaksanaan pekerjaan, apakah disebabkan karena kerusakan peralatan, Penyedia Jasa PekerjaanKonstruksi personil/bahan/peralatan terlambat, atau disebabkankeadaan cuaca buruk.
7. Dokumen asli laporan harian dipelihara oleh PPK;
8. Laporan Harian tersebut dibuat dalam rangkap 3 (tiga), disusun oleh Penyedia Jasa Pekerjaan Konstruksi, diperiksa dan disetujui oleh DireksiTeknis/Konsultan Pengawas dengan distribusi sebagai berikut:
   a. Asli untuk Kasatker/PPK;
   b. Lembar ke dua untuk Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas;dan
   c. Lembar ke tiga untuk Penyedia Jasa Pekerjaan Konstruksi.

B. Laporan Mingguan

1. Laporan mingguan disusun dan disampaikan kepada Kasatker/PPK setelahmendapat verifikasi Direksi Teknis/Konsultan Pengawas.
2. Laporan mingguan paling sedikit memuat capaian pelaksanaanpekerjaan selama 1 (satu) minggu dan rencana capaian mingguberikutnya yang disampaikan setiap minggu.
3. Dalam hal Kasatker/PPK melakukan rapat mingguan, laporanmingguan yang telah diverifikasi kepada Direksi Teknis/KonsultanPengawas harus disampaikan sebelum pelaksanaan rapat mingguandan akan dibahas pada saat rapat mingguan.
4. Laporan mingguan paling sedikit memuat hal-hal sebagai berikut:
   a. Rangkuman capaian pekerjaan berupa hasil pembandingancapaian dengan minggu sebelumnya dan capaian pada mingguberjalan dengan rencana kegiatan dan sasaran capaian padaminggu berikutnya;
   b. Hambatan dan kendala yang dihadapi pada kurun waktu 1 (satu)minggu beserta tindakan penanggulangan yang telah dilakukandan potensi kendala pada minggu berikutnya;
   c. Dukungan yang diperlukan dari Kasatker/PPK, DireksiTeknis/Konsultan Pengawas, dan pihak-pihak lain yang terkait;
   d. Ringkasan permohonan persetujuan atas usulan dan dokumenyang diajukan beserta statusnya;
   e. Ringkasan kegiatan pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan;
   f. Ringkasan aktivitas dan hasil pengendalian KeselamatanKonstruksi, termasuk kejadian kecelakaan kerja, catatan tentangkejadian nyaris terjadi kecelakaan kerja (*nearmiss record*), danlain-lain.
5. Dokumen asli persetujuan laporan mingguan dipelihara oleh PPK.
6. Laporan mingguan dibuat paling sedikit dalam 3 (tiga) rangkap untuk didistribusikan kepada:
   a. Asli untuk Kasatker/PPK;
   b. Lembar ke dua untuk Penyedia Jasa Pekerjaan Konstruksi; dan
   c. Lembar ke tiga untuk Direksi Teknis/Konsultan Pengawas.

C. Laporan Bulanan

1. Laporan bulanan disusun dan disampaikan di setiap bulan kepada Kasatker/PPK setelahmendapat verifikasi Direksi Teknis/Konsultan Pengawas;
2. Periode pelaporan sesuai kesepakatan pada saat rapat persiapan pelaksanaan kontrak/ PCM;
3. Laporan Bulanan paling sedikit memuat hal – hal sebagai berikut:
   a. Capaian pekerjaan fisik, ringkasan status capaian pekerjaan fisikdengan

membandingkan capaian di bulan sebelumnya, capaianpada bulan berjalan serta target capaian di bulan berikutnya;

b. Foto dokumentasi;
c. Ringkasan status kondisi keuangan Penyedia Jasa PekerjaanKonstruksi, status pembayaran dari Pengguna Jasa;
d. Perubahan kontrak dan perubahan pekerjaan;
e. Masalah dan kendala yang dihadapi, termasuk statusnya,tindakan penanggulangan yang telah dilakukan dan rencanatindakan selanjutnya;
b. Hambatan dan kendala yang berpotensi terjadi di bulanberikutnya, beserta rencana pencegahan atau penanggulanganyang akan dilakukan;
c. Status persetujuan atas usulan dan permohonan dokumen; dan
d. Ringkasan aktivitas dan hasil pengendalian KeselamatanKonstruksi, termasuk kejadian kecelakaan kerja, catatan tentangkejadian nyaris terjadi kecelakaan kerja (nearmiss record), danlain-lain.

4. Laporan bulanan dibuat paling sedikit dalam 3 (tiga) rangkapuntuk didistribusikan kepada:
   a. 1 (satu) dokumen untuk Kasatker/PPK;
   b. 1 (satu) dokumen untuk Penyedia Jasa Pekerjaan Konstruksi;dan
   c. 1 (satu) dokumen untuk Direksi Teknis/Konsultan Pengawas.

BAB I

SYARAT-SYARAT TEKNIK UMUM

1. Umum

a. Sebelum melaksanakan pekerjaan, Kontraktor harus mempelajari dengan benar dan berpedoman kepada ketentuan-ketetuan yang tertulis pada gambar-gambar kerja dan RKS ini beserta lampiran perubahannya.

b. Kontraktor diwajibkan melapor kepada Direksi/konsultan pengawas Setiap akan melakukan kegiatan pekerjaan dilapangan.

c. Apabila terdapat ukuran, kelainan-kelainan antara gambar kerja dan RKS serta kesesuaiannya dilapangan maka Kontraktor diharuskan melaporkan kepada direksi/konsultan pengawas untuk segera mendapatkan keputusan. Kontraktor tidak di benarkan memperbaiki sendiri perbedaan dan kelainan tersebut. Akibat dari kelainan Kontraktor dalam hal ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor.

d. Daerah kerja (construction Area) akan diserahkan kepada Kontraktor selama waktu pelaksanaan pekerjaan dalam keadaan seperti pada saat penjelasan pekerjaan (Aanwijzing) dan dianggap bahwa Kontraktor telah benar-benar mengetahui tentang :

- Letak bangunan yang akan didirikan.
- Batas persil/Lahan maupun kondisi pada saat itu
- Keadaan Permukaan/Kontur tanah.

e. Kontraktor wajib menyediakan sekurang-kurangnya 1 (satu) set lengkap gambar-gambar kerja dan RKS ditempat pelaksanaan pekerjaan untuk dapat dipergunakan setiap saat oleh Direksi / konsultan pengawas.

f. Atas perintah Direksi/Konsultan Pengawas, Kontraktor diminta untuk membuat gambar-gambar penjelasan (shop drawing) berikut perincian bagian – bagian khusus (detail) yang biaya pembuatan gambarnya menjadi tanggung jawab Kontraktor. Gambar tersebut menjadi gambar perlengkapan dari gambar-gambar kerja yang ada.

2. Jadwal pelaksanaan

Dalam waktu paling lambat 2 (dua) minggu setelah Kontraktor dinyatakan sebagai pemenang lelang, atau dengan lain cara ditunjuk oleh pemberi tugas sebagai pelaksanaan pembangunan, Kontraktor harus segera membuat :

a. Jadwal waktu (time schedule) pelaksanaan secara rinci yang di gambarkan secara Diagram panah (Network planning) dan diagram balok (barchart).
b. Jadwal pengadaan tenaga kerja
c. Jadwal pengadaan bahan/material bangunan
d. Jadwal pengadaan dan pemakaian peralatan
e. Diagram cash-flow (arus tunai)

3. Gambar-gambar Kerja

Yang dimaksudkan dengan gambar-gambar Kerja adalah :

a. Gambar-gambar meliputi gambar arsitektur, gambar konstruksi, gambar instalasi listrik, gambar perpipaan serta gambar-gambar perubahannya yang telah disetujui oleh direksi/konsultan pengawas. Gambar-gambar ini selain dari pada gambar-gambar yang dibuat oleh konsultan perencana juga gambar-gambar yang dibuat oleh Kontraktor (shop drawing) yang telah disetujui Direksi/konsultan pengawas dan konsultan perancana.

b. Apabila terdapat perbedaan ukuran dan atau penjelasan atau ketidak sesuaian antara gambar yang berlainan jenis dan lingkupnya maka yang dapat dipakai pedoman sebagai berikut :
   - Secara fungsi yang dipakai pedoman adalah Gambar Arsitektur
   - Secara jenis dan kualitas yang menyangkut bahan dan perhitungan yang dipakai sebagai pedoman adalah gambar yang sesuai jenis/lingkupnya diantaranya adalah : gambar struktur, gambar elektrical, gambar mekanikal/plumbing dan gambar lain dengan spesifikasi sesuai jenisnya.

c. Gambar pelaksanaan (shop drawing) harus dibuat oleh Kontraktor dengan ketentuan sebagai berikut :
   - Pembuatannya berdasarkan pada Gambar kerja dan disampaikan kepada Direksi/konsultan pengawas untuk mendapat persetujuan.
   - Pekerjaan pelaksanaan belum dapat dimulai sebelum gambar pelaksanaan tersebut disetujui oleh Direksi/konsultan pengawas.
   - Persetujuan terhadap gambar pelaksanaan bukan berarti menghilangkan tanggung jawab Kontraktor terhadap pelaksanaan pekerjaan tersebut. Keterlambatan atas proses pembuatan shop drawing ini tidak berarti Kontraktor mendapat perpanjangan waktu pelaksanaan.

d. Perubahan gambar kerja/perencanaan hanya dapat dilakukan atas dasar perintah tertulis Direksi/Pemberi Tugas berdasarkan pertimbangan konsultan pengawas, konsultan perencana dengan ketentuan sebagai berikut :
   - Perubahan rancangan ini harus digambar sesuai dengan yang diperintahkan Pemberi Tugas/Direksi dengan penghargaan konsultan perencanaan dan jelas diperlihatkan perbedaan antara gambar pelaksanaan dan gambar perubahan rencananya.
   - Gambar perubahan dibuat oleh Kontraktor atas pengarahan konsultan perencana dan disetujui oleh Pemberi Tugas kemudian dilampirkan dalam Berita Acara Pekerjaan Tambah Kurang.

e. Gambar sesuai terlaksana (As Build Drawing), harus dibuat oleh Kontraktor dengan ketentuan berikut :
   - Gambar sesuai terlaksana dibuat dan diserahkan pada akhir pekerjaan dan harus sesuai dengan hasil pekerjaan terpasang.

- Gambar sesuai terlaksana harus disetujui oleh Direksi/Konsultan Pengawas, dan diserahkan dalam rangkap 3 (tiga) berikut aslinya dengan biaya keseluruhan ditanggung oleh Kontraktor.

4. Pentunjuk-pentujuk/Instruksi Direksi/Konsultan Pengawas

a. Semua instruksi Direksi/Konsultan Pengawas harus dilaksanakan secara baik oleh Kontraktor, jika Kontraktor berkeberatan menerima petunjuk/instruksi Direksi/Konsultan Pengawas tersebut, maka harus mengajukannya secara tertulis kepada Direksi/Konsultan pengawas dalam waktu 7 (tujuh) hari.

b. Apabila dalam batas waktu tersebut di atas Kontraktor tidak mengajukan keberatan maka dianggap telah menyetujui dan menerima petunjuk Direksi/Konsultan Pengawas untuk segera dilaksanakan. Kontraktor diharuskan merekam atau dengan kata lain mencatat setiap petunjuk Direksi/Konsultan Pengawas dalam buku harian lapangan/pelaksanaan dan memintakan tanda tangan atau sepengetahuan Direksi/Konsultan Pengawas.

5. Hasil Pekerjaan

Untuk menjamin mutu kualitas hasil pekerjaan dan kelancaran pelaksanaan pekerjaan,maka Kontraktor diharuskan menyediakan :

a. Pelaksanaan atau tenaga ahli yang mengerti dan berpengalaman tentang gambar kerja dan cara - cara pelaksanaan.

b. Alat bantu kerja pompa air untuk kerja, alat pemadat tanah, alat ukur waterpass, penyekat tegak dan alat bantu pekerjaan lainnya.

c. Bila diperlukan, sesuai dengan kondisi lapangan/situasi tempat kerja, maka sebelum melakukan pekerjaan pembersihan, pembongkaran maupun pelaksanaan pembangunan, Kontraktor diwajibkan memasang alat-alat pengaman/pelindung/penyangga seperti jaringan/lori/katrol.

6. Penetapan Ukuran

a. Kontraktor bertanggung jawab atas tepatnya pelaksanaan pekerjaan ini dan tidak boleh merubah ukuran tanpa seijin Direksi/Konsultan Pegawas. Setiap ada perbedaan dengan ukuran-ukuran yang ada harus segera memberitahukan kepada Direksi/Konsultan pengawas untuk segera ditetapkan sebagaimana mestinya.

b. Sebelum mulai pekerjaan, Kontraktor wajib memberitahukan Diresi/Konsultan Pengawas, bagian pekerjaan yang akan dimulai untuk diperiksa terlebih dahulu ketetapan ukuran-ukurannya.

c. Kontraktor diwajibkan senantiasa mencocokkan ukuran satu denga lain dalam setiap bagian pekerjaan dan segera melapor kepada Direksi/Konsultan Pengawas setiap terdapat selisih/perbedaan ukuran untuk diberikan keputusan pembetulannya.

d. Mengingat setiap kesalahan ukuran akan selalu mempengaruhi bagian-bagian pekerjaan yang lainnya maka, ketetapan akan ukuran tersebut mutlak perlu diperhatikan sungguh-sungguh.

Kelalaian Kontraktor terhadap hal ini tidak dapat diterima dan Direksi/Konsultan pengawas berhak untuk membongkar pekerjaan dan memerintahkan untuk menempati ukuran sesuai ketentuan.

e. Kerugian terhadap kesalahan pengukuran oleh Kontraktor sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor.

7. Buku Harian Lapangan

a. Kontraktor diwajibkan menyediakan dan mengisi buku harian lapangan yang berisi laporan tentang jumlah tenaga/pekerja, bahan bangunan dan pekerjaan dilaksanakan, keadaan cuaca, peralatan yang dipakai serta hal lain-lain yang dianggap perlu atas petunjuk dan persetujuan Direksi/konsultan Pengawas.

b. Buku harian lapangan harus disediakan oleh Kontraktor sesuai jangka waktu pelaksanaan pekerjaan dan harus selalu berada ditempat pekerjaan, diisi oleh Kontraktor dan diketahui Direksi/Konsultan pengawas.

c. Konsultan pengawas mencatat instruksi-instruksi dan pentunjuk pelaksanaan yang dianggap perlu pada buku harian lapangan dan merupakan petunjuk yang harus diperhatikan Kontraktor.

d. Buku harian lapangan dibuat masing-masing 3 (tiga) rangkap.

8. Kebersihan dan Ketertiban

a. Selama pelaksanaan pekerjaan pembangunan berlangsung, Kontraktor harus memelihara kebersihan lokasi pembangunan maupun lingkungannya terutama jalan-jalan di lokasi proyek, direksi keet, gudang, los kerja dan bagian dalam bangunan yang akan dikerjakan harus bebas dari bahan bekas, tumpukan tanah dan lain-lain.

b. Untuk kebersihan lingkungan terutama jalan-jalan disekitar proyek yang harus dibersihkan adalah kotoran yang diakibatkan oleh keluar masuknya kendaraan proyek. Kelainan dalam hal ini dapat membuat pemberi tugas memberi perintah penghentian pekerjaan yang segala akibatnya menjadi tanggung jawab Kontraktor.

c. Penimbuhan bahan/material yang ada dalam gudang maupun halaman luar gudang harus diatur sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu kelancaran dan keamanan untuk umum serta memudahkan pemeriksaan dan penelitian yang dilakukan oleh Direksi/Konsultan pengawas.

d. Pada penyerahan pekerjaan, situasi bangunan serta halamannya harus bersih dari sisa-sisa kotoran kerja.

9. Alat Kerja

a. Kontraktor harus menyediakan alat-alat yang diperlukan untuk melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaan secara sempurna dan effisien, seperti : truck, dump truck, fork lift, beton molen, koral, Eskavator, mesin-mesin dan alat-alat lain sesuai kegunaannya.
b. Bila sekiranya pekerjaan atau bagian pekerjaan telah selesai dan tidak lagi memerlukan peralatan yang dimaksud, Kontraktor diwajibkan untuk menyingkirkan alat-alat tersebut dan memperbaiki kerusakan-kerusakan yang diakibatkan oleh pemakaian peralatan tersebut serta membersihkan bekas-bekasnya.
c. Disamping menyediakan alat-alat seperti tersebut diatas, Kontraktor harus pula menyediakan alat bantu yang diperlukan agar dalam situasi dan kondisi apapun pekerjaan tidak terganggu, misalnya tenda-tenda, kelengkapan pekerja, dan lain sebagainya.

10. Kecelakaan dan Kebakaran

a. Kecelakaan yang terjadi selama pelaksanaan pekerjaan dan menimpa pekerja maupun orang yang terlibat dalam pekerjaan tersebut menjadi tanggung jawab Kontraktor.
b. Kontraktor diharuskan untuk menyediakan alat kesehatan/kotak PPPK yang terisi penuh dengan obat-obatan yang sesuai dengan kebutuhan, lengkap dengan seorang petugas yang mengerti dalam soal-soal penyelamatan pertama dan kesehatan.
c. Kontraktor diwajibkan menyediakan alat-alat pemadam kebakaran jenis ABC (untuk segala jenis api), pasir dalam bak, galah-galah dan alat penyelamat kebakaran yang lain.
d. Sejauh tidak disebutkan dalam RKS ini, maka Kontraktor harus mengikuti semua ketentuan umum yang berlaku dan dikeluarkan oleh instansi pemerintah terutama undang-undang keselamatan kerja termasuk segala kelengkapan dan perubahannya.

11. Keamanan

a. Kontraktor bertanggung jawab penuh atas segala sesuatu yang terjadi di daerah kerjanya terutama mengenal :
    - Kerusakan-kerusakan yang timbul akibat kelalaian/kecerobohan baik disengaja atau tidak disengaja.
    - Pengunaan sesuatu bahan, peralatan yang keliru/salah.
    - Kehilangan-kehilangan bahan, peralatan kerja.
    - Perkelahian antara pekerja maupun dengan pihak lainnya.
b. Terhadap semua kejadian sebagaimana tersebut diatas, Kontraktor harus melaporkan kepada Direksi/Konsultan pengawas dalam waktu paling lambat 24 jam untuk diusut dan diselesaikan persoalannya lebih lanjut.
c. Untuk mencegah kejadian-kejadian seperti tersebut diatas, Kontraktor harus menyediakan pengamanan, antara lain penjagaan, penerangan yang cukup di malam hari, pemagaran sementara lokasi kerja dan lain sebagainya.

12. Penyediaan Bahan/Material Bangunan

a. Bila dalam RKS ini disebutkan nama dan pabrik pembuat bahan/material, maka hal ini dimaksudkan menunjukkan standard minimal mutu/kualitas bahan yang digunakan dalam pekerjaan ini.
b. Setiap bahan/material yang akan digunakan harus disampaikan kepada Direksi/Konsultan pengawas untuk mendapat persetujuan. Waktu penyimpanan contoh bahan harus sedemikian rupa sehingga Direksi/Konsultan pengawas dapat menilainya.
c. Contoh bahan/material yang akan digunakan harus diadakan atas tanggungan Kontraktor, setelah disetujui oleh Direksi/Konsultan pengawas maka bahan/material tersebut harus ditandai dan diadakan untuk dipakai dalam pekerjaan nantinya.
d. Contoh bahan/material tersebut selanjutnya disimpan oleh Direksi/Konsultan Pengawas untuk dijadikan dasar penolakan bila ternyata bahan/material yang dipakai tidak sesuai dengan contoh.

   Dalam pengajuan harga penawaran, Kontraktor harus menyertakan sejauh keperluan biaya untuk pengujian berbagai bahan/material.
e. Tanpa mengingat jumlah tersebut, Kontraktor tetap bertanggung jawab pula atas biaya pengujian bahan/material yang tidak memenuhi syarat atas perintah Direksi/Konsultan Pengawas.
f. Apabila ternyata jenis dan macam bahan/material yang tercantum dalam RKS ini atau melalui contoh yang telah diberikan ternyata dalam pengadaannya tidak mencukupi dalam jumlahnya (persediaan terbatas) maka penggantian bahan/material hanya dapat diberikan dengan ijin dari Direksi/Konsultan Pengawas.
g. Apabila Kontraktor dalam penggunaan bahan/material tidak sesuai dengan ketentuan tanpa persetujuan Direksi/Konsultan Pengawas maka Direksi/Konsultan Pengawas berhak untuk meminta mengganti/membongkar bagian pekerjaan yang menggunakan bahan/material tersebut untuk diganti dengan yang sesuai ketentuan, kecuali terdapat alasan tertentu yang diketahui dan disetujui oleh Direksi/Konsultan Pengawas.

13. Serah terima Hasil Pekerjaan

Pada akhir pekerjaan menjelang penyerahan hasil pekerjaan tahap pertama :

a. Semua bangunan sementara harus dibongkar dan dibersihkan bekas-bekasnya.
b. Tiap bagian pekerjaan harus dalam keadaan baik, bersih, utuh tanpa cacat.
c. Semua bagian yang bergerak harus dijaga kelancaran jalannya, misalnya : pintu, jendela, pintu pagar, dan lain-lain.
d. Semua anak kunci harus dikumpulkan dan diberi tempat yang baik dengan gambar penjelasan dan masing-masing posisi diberi tanda yang jelas dan mudah dimengerti.
e. Barang/peralatan sanitair harus dijaga kebersihannya. Bilamana terdapat cacat dan kerusakan pada bagian yang telah selesai, Kontraktor harus memperbaiki/mengganti agar dapat berfungsi dengan baik dan dapat diterima oleh pemberi tugas.

f. Semua instalasi harus dapat berfungsi dengan baik dan benar. Untuk hal tersebut sebelum masa penyerahan Kontraktor bersama-sama dengan Direksi/Konsultan Pengawas harus melakukan uji coba / test pada peralatan tersebut, hingga dapat diketahui bagian mana yang masih belum dapat berfungsi dan apabila ditemukan hal yang demikian Kontraktor harus segera membetulkan / mengganti agar peralatan tersebut dapat berfungsi sesuai ketentuan.

g. Kontraktor diwajibkan menyerahkan kepada Direksi / Konsultan pengawas berupa :
   - 3 (tiga) set Gambar sesuai terlaksana (As Build Drawing) dari seluruh pekerjaan yang dilaksanakan termasuk Gambar perubahannya.
   - 3 (tiga) Album Photo Proyek.
   - 3 (tiga) set laporan harian, laporan mingguan, laporan bulanan, persetujuan material, persetujuan pelaksanaan pekerjaan dan laporan akhir.

h. Kontraktor harus memberikan dan membuang sisa-sisa bahan / material sampah kotoran bekas kerja dan barang lain yang tidak berguna akibat dari pelaksanaan.

14. Photo Proyek

1. Photo Proyek dibuat oleh Kontraktor sesuai penghargaan dari Direksi / Pengawas Proyek dengan ketentuan sebagai berikut :
   a. Tahap I pada saat bobot pekerjaan 0% - 15%
      (papan nama proyek, kondisi lokasi, pekerjaan persiapan dan pondasi/pemancangan).
   b. Tahap II pada saat bobot pekerjaan 25% - 50%
      (pekerjaan struktur)
   c. Tahap III pada saat bobot pekerjaan 50% - 75%
      (pekerjaan arsitektur, utilitas dan detail yang penting)
   d. Tahap IV pada saat bobot pekerjaan 75% - 100%
      (pekerjaan finishing dan pengujian / percobaan serta penyerahan)
2. Foto proyek pada setiap tahap tersebut dibuat sebanyak 3 (tiga) set dan dilampirkan bersama dengan laporan bulanan sesuai pencapaian bobot pekerjaan dan penagihannya termin.
3. Pengambilan titik pandang harus diusahakan tetap dan setiap tahap dan sesuai dengan pengarahan dari Direksi / Pengawas Lapangan.
4. Foto setiap ditempelkan pada album / map dengan keterangan singkat dan penempelnya dalam album ditentukan oleh Direksi / Pengawas.
5. Untuk photo Kondisi force meajeure diambil sebanyak 3 (tiga) kali.

1.1. LINGKUP PEKERJAAN

1. Pekerjaan yang harus dilaksanakan meliputi :

g. Pekerjaan Persiapan
h. Pekerjaan Struktur
i. Pekerjaan Arsitektur
j. Pekerjaan Elektrikal

k. Pekerjaan Sanitasi dan Plumbing

2. Lokasi Pekerjaan

Lokasi Pekerjaan dalam Kompleks Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Parepare.

3. Nama Paket Pekerjaan

"PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM TERPADU"

BAB II

PERSYARATAN TEKNIS STRUKTUR

2.1. Pekerjaan Persiapan

2.1.1 Umum

Sebelum pekerjaan di lapangan dimulai, lokasi dari tempat pekerjaan harus ditinjau dahulu oleh tenaga ahli dari pihak kontraktor.

Apabila terdapat ketidaksamaan antara keadaan lapangan dengan yang ditunjukkan dalam gambar, kontraktor harus segera menyampaikan kepada atau Konsultan Pengawas secara tertulis untuk mendapatkan penyelesaian lebih lanjut.

2.1.2 Pengukuran Kembali

Kontraktor harus melakukan pengukuran kembali serta menentukan peil, pemasangan patok batas pekerjaan yang akan dilaksanakan dengan gambar bestek (Gambar Rencana).

Konsultan Pengawas akan menunjukkan/menentukan Benchmark (BM) sebagai acuan awal pengukuran.

Kontraktor berkewajiban membuat Benchmark (BM) baru untuk keperluan pelaksanaan dilapangan. Semua biaya yang diperlukan untuk melakukan pengukuran/ penentuan elevasi pekerjaan dan pembuatan Benchmark serta patok menjadi tanggung jawab Kontraktor.

Ukuran-ukuran yang tertera dalam gambar adalah ukuran sebenarnya dan pada umumnya adalah gambar berskala (kecuali ada penjelasan lain). Jika ada perbedaan antara ukuran dan gambar, maka kontraktor harus segera meminta penjelasan dari Konsultan Pengawas untuk menetapkan mana yang benar.

Semua informasi yang diterima dari Konsultan Pengawas seperti peta-peta, sketsa-sketsa, titik-titik ketinggian, patok-patok dan lain-lain harus diperiksa di lapangan. Semua biaya untuk pemeriksaan lapangan ditanggung oleh kontraktor.

2.1.3 Pematokan

Kontraktor harus mengerjakan pematokan untuk menentukan kedudukan dan peil bangunan sesuai dengan gambar rencana. Pekerjaan ini seluruhnya harus mendapat persetujuan Konsultan Pengawas terlebih dahulu sebelum memulai pekerjaan selanjutnya.

Pejabat Pembuat Komitmen dapat melakukan revisi pemasangan patok tersebut bila dipandang perlu.

Kontraktor harus mengerjakan revisi sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas.

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

Semua tanda-tanda di lapangan yang diberikan oleh direksi atau dipasang sendiri oleh Kontraktor harus tetap dipelihara dan dijaga dengan baik. Apabila ada yang rusak harus segera diganti dengan yang baru dan meminta kembali persetujuan dari Konsultan Pengawas.

Bila terdapat penyimpangan dari gambar rencana, Kontraktor Penyedia Barang/Jasa harus mengajukan 3 (tiga) rangkap gambar penampang dari daerah yang dipatok tersebut. Konsultan Pengawas akan membubuhkan tandatangan persetujuan dari pendapat/revisi pada satu copy gambar tersebut dan mengembalikannya kepada Kontraktor Penyedia Barang/Jasa. Setelah diperbaiki,

Kontraktor harus mengajukan kembali gambar hasil revisinya.

2.1.4 Acuan Standar Untuk Pekerjaan Sipil

Acuan normatif dari pekerjaan sipil adalah sebagai berikut:

SNI07-0076-1987 Tali kawat baja

SNI03-0349-1989 Bata beton untuk pasangan dinding

SNI05-0820-1989 Baja profil I, C dan L

SNI03-1749-1990 Cara penentuan besar butir agregat untuk adukan dan beton

SNI03-1750-1990 Mutu dan cara uji agregat beton

SNI03-1972-1990 Metode pengujian slump beton

SNI03-1974-1990 Metode pengujian kuat tekan beton

SNI03-2458-1991 Metode pengambilan contoh untuk campuran beton segar

SNI03-2493-1991 Pembuatan dan perawatan benda uji beton di laboratorium

SNI03-2495-1991 Spesifikasi bahan tambahan untuk beton

SNI03-2914-1992 Spesifikasi beton bertulang kedap air

SNI15-2049-1994 Semen Portland

SNI03-3976-1995 Tata cara pengadukan dan pengecoran beton

SNI15-3758-1995 Semen adukan pasangan

SNI03-2094-2000 Bata merah pejal / Bata ringan (hebel) untuk pasangan dinding

SNI03-2834-2000 Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal

SNI07-6401-2000 Spesifikasi kawat baja dengan proses kanal dingin untuk tulangan beton

SNI03-1729-2002 Tata cara perencanaan struktur baja untuk bangunan gedung

SNI03-2835-2002 Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan tanah

SNI03-3449-2002 Tata cara perancangan campuran beton ringan dengan agregat ringan

SNI03-6762-2002 Metode pengujian tiang pancang terhadap bahan lateral statis pada pondasidangkal

SNI03-6806-2002 Tata cara perhitungan beton tidak bertulang struktural

SNI03-6812-2002 Anyaman kawat baja polos yang dilas untuk tulangan beton

SNI03-6814-2002 Tata cara pelaksanaan sambungan mekanis untuk tulangan beton

SNI03-6817-2002 Metode pengujian mutu air untuk digunakan dalam beton

SNI03-6820-2002 Spesifikasi agregat halus untuk pekerjaan adukan dan plesteran dengan bahan dasar semen

SNI03-6821-2002 Spesifikasi agregat ringan untuk batu cetak beton pasangan dinding

SNI03-6825-2002 Metode pengujian kekuatan tekan mortar semen portland untuk pekerjaan sipil

SNI03-6861.2-2002 Spesifikasi bahan bangunan bagian B (bahan bangunan dari besi/baja)

SNI03-6880-2002 Spesifikasi beton struktural

SNI03-6882-2002 Spesifikasi motar untuk pekerjaan pasangan

SNI03-6889-2002 Tata cara pengambilan contoh agregat

SNI2052:2017 Baja Tulangan Beton

2.2. Pekerjaan Tanah

2.2.1 Umum

Sebelum pekerjaan di lapangan dimulai, lokasi dari tempat pekerjaan harus ditinjau dahulu oleh tenaga ahli. Kalau sekiranya tidak ada kesamaan antara keadaan lapangan dan keadaan seperti yang ditunjukan

dalam gambar, Kontraktor harus segera menyampaikan kepada Konsultan Pengawas secara tertulis untuk mendapatkan penyelesaian lebih lanjut.

Penyedia barang/jasa harus menentukan letak bangunan pelengkap seperti direksi keet, gudang dan sebagainya.

2.2.2 Pembersihan Tempat Pekerjaan

Seluruh pepohonan, semak belukar dan akar-akar pohon didalam daerah batas pekerjaan harus dibersihkan dan ditebang, termasuk setiap pohon di luar batas-batas yang diperkirakan dapat jatuh dan menghalangi bangunan, kecuali ada pernyataan lain yang tertera didalam syarat-syarat khusus dan gambar rencana.

Bagian atas tanah tanaman harus tersendiri digali sampai kira-kira kedalaman 20 cm dan ditimbun di satu tempat yang layak, agar dapat digunakan lagi.

Pembersihan dan pengupasan di luar batas daerah pekerjaan tidak diberikan pembayaran kepada Kontraktor, kecuali pekerjaan tersebut atas permintaan dari Pejabat Pembuat Komitmen dan persetujuan dari Konsultan Pengawas.

Bila dinyatakan dalam syarat-syarat khusus atau diperintahkan oleh Direksi bahwa pepohonan rindang dan tanaman ornamen tertentu akan dipertahankan, maka pepohonan/tanaman tersebut harus dijaga betul dari kerusakan atas biaya Penyedia barang/jasa.

Pepohonan yang harus disingkirkan, harus ditebang sedemikian rupa dengan tidak merusak pepohonan/tanaman lain yang dipertahankan, semua pohon, batang pohon, akar dan sebagainya harus dibongkar.

Seluruh kerusakan termasuk pagar, yang terjadi pada saat pembersihan, harus diperbaiki oleh Kontraktor atas tanggungannya sendiri. Bila akan dilakukan pembakaran hasil penebangan, Kontraktor jasa harus memberitahukan kepada penghuni yang berbatasan dengan pekerjaan minimal 48 jam. Kontraktor akan bertindak sesuai dengan peraturan undang undang yang berlaku mengenai pembakaran di tempat terbuka.

Pada pelaksanaan pembersihan, Kontraktor harus berhati-hati agar tidak mengganggu setiap patok pengukuran, pipa atau tanda lainnya. Perhitungan pembiayaan untuk pekerjaan ini mencakup penyediaan peralatan, tenaga dan pembuangan bahan sisa dibebankan kepada Kontraktor.

2.2.3 Galian Tanah

1. Umum

Galian tanah dilaksanakan pada:

a. Semua bagian dari bangunan yang masuk dalam tanah

b. Semua bagian dari tanah harus dibuang

Galian tanah harus dilaksanakan seperti yang tertera dalam gambar, baik mengenai lebar, panjang, dalam, kemiringan dan sebagainya, dan harus sesuai dengan elevasi perencanaan. Kalau ternyata akan menimbulkan kesulitan dalam pelaksanaan.

Kontraktor boleh mengajukan usul kepada Konsultan Pengawas mengenai cara pelaksanaannya.

2. Klasifikasi Galian

   Galian akan diklasifikasikan dalam pengukuran dan pembiayaan sebagai berikut:

   a. Galian tanah biasa;

   b. Galian tanah sedang, misalnya: pasir, lempung, cadas muda, dan sebagainya;

   c. Galian dimana timbul persoalan air tanah pada kedalaman lebih dari 20cm dari permukaan air konstan, dimana biasanya air tanah naik pada penggalian pondasi.

3. Cara Pelaksanaan Pekerjaan

   Penyedia barang/jasa harus memberitahukan kepada Konsultan Pengawas sebelum mulai mengerjakan pekerjaan galian, sehingga penampang, peil, dan pengukurannya dapat dilakukan pada keadaan tanah yang belum diganggu. Kontraktor harus menyediakan fasilitas yang diperlukan untuk inspeksi semacam itu, termasuk inspeksi untuk semua pekerjaan dalam air.

   Permukaan tanah yang berdekatan dengan konstruksi tidak dibenarkan untuk diganggu tanpa seijin dari Konsultan Pengawas. Galian dari pondasi pada batas-batas kemiringan dan peil yang dicantumkan pada gambar rencana atau atas petunjuk Konsultan Pengawas, galian tersebut harus mempunyai ukuran yang cukup, agar penempatan konstruksi atau lantai pondasi dengan dimensi yang sesuai dengan gambar rencana mudah dilaksanakan. Peil dasar lantai pondasi seperti yang tercantum pada gambar rencana, tidak boleh dianggap bersifat pasti. Konsultan Pengawas dapat menentukan perubahan dimensi peil dari lantai pondasi jika dipandang perlu, agar pondasi tersebut dapat berfungsi dengan sebaik-baiknya. Batu-batubesar, kayu, serta rintangan-rintangan lain yang mungkin ditemui dalam galian, harus dibuang. Sesudah galian selesai, Kontraktor harus memberitahukan Konsultan Pengawas akan hal ini, dan tidak diperkenankan untuk melaksanakan penaikan tanah dasar pondasi dan melaksanakan lantai pondasi sebelum Direksi setuju dengan ukuran dan kedalaman galian material-material pondasi serta konstruksi-konstruksi yang akan dipasang pada lubang galian tersebut. Semua retakan atau celah-celah yang ada harus dibersihkan dan diisi dengan spesi (injeksi), serta semua material lepas, batu-batuan lapuk, lapisan- lapisan yang tipis harus dibuang.

4. Galian Tanah Dengan Alat Berat

   Pekerjaan ini mencakup penggalian, pembuangan keluar lokasi pekerjaan atau penumpukan tanah atau batu atau bahan lain dari lokasi galian atau sekitarnya yang diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan dalam Kontrak ini.

Pekerjaan ini diperlukan untuk pekerjaan galian dengan volume galian yang cukup besar dan atau galian dengan ketinggian atau kedalaman lebih dari 2 meter dan untuk pembentukan profil dan penampang sesuai dengan yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintah-kan oleh Direksi Teknis.

Penggalian harus dilaksanakan menurut kelandaian dan elevasi yang ditentukan dalam dan harus mencakup pembuangan semua bahan dalam bentuk apapun Kelandaian akhir, garis dan formasi sesudah galian tidak boleh berbeda lebih dari 3 cm dari yang ditentukan dalam Gambar atau yang diperintahkan oleh Direksi Teknis pada setiap titiknya.

Permukaan galian tanah maupun batu yang telah selesai dan terbuka terhadap aliran air permukaan harus cukup rata dan harus memiliki cukup kemiringan untuk menjamin pengaliran air secara bebas dari permukaan galian tanpa terjadi genangan.

Selama pelaksanaan pekerjaan galian, lereng sementara galian yang stabil dan mampu menahan pekerjaan, struktur atau mesin di sekitarnya, harus dipertahankan sepanjang waktu, penyokong (shoring) dan pengaku (bracing) yang memadai harus dipasang bilamana permukaan lereng galian diragukan kestabilannya.

Bilamana diperlukan, Kontraktor harus menyokong atau mendukung struktur disekitarnya, dimana jika tidak dilaksanakan dapat menjadi tidak stabil atau rusak oleh pekerjaan galian tersebut.

Untuk menjaga stabilitas lereng galian dan keamanan pekerja maka galian tanah yang lebih dari 5 meter harus dibuat bertangga dengan teras selebar 1 meter atau sebagaimana yang diperintahkan Direksi Teknis.

Cofferdam, dinding penahan rembesan (cut off wall) atau cara lainnya untuk mengalihkan air di daerah galian harus dirancang sebagaimana mestinya dan cukup kuat untuk menjamin bahwa keruntuhan mendadak yang dapat dengan cepat membanjiri tempat kerja tidak akan terjadi.

Semua galian terbuka harus diberi rambu peringatan dan penghalang (barikade) yang cukup untuk mencegah pekerja atau orang lain terjatuh ke dalamnya, dan setiap galian terbuka pada lokasi jalur lalu lintas maupun lokasi bahu jalan harus diberi rambu tambahan pada malam hari berupa drum yang dicat putih (atau yang sejenis) beserta lampu merah atau kuning guna menjamin keselamatan para pengguna jalan, sesuai dengan yang diperintahkan Konsultan Pengawas.

Kontraktor harus bertanggungjawab penuh dan menjamin keselamatan pekerja yang melaksanakan pekerjaan galian, orang-orang dan bangunan yang ada di sekitar lokasi galian.

Kontraktor harus bertanggungjawab untuk menjaga dan melindungi setiap utilitas bawah tanah yang masih berfungsi seperti pipa, kabel, atau saluran bawah tanah lainnya atau struktur yang mungkin dijumpai dan untuk memperbaiki setiap kerusakan yang timbul akibat operasi kegiatannya.

5. Pembuangan Tanah Keluar Lokasi

Kontraktor harus bertanggungjawab penuh terhadap kebersihan lingkungan sekitar dan melepaskan Pejabat Pembuat Komitmen terhadap gugatan/tuntutan dari pihak ketiga atas akibat yang timbul dari seluruh kegiatan pembuangan galian pekerjaan ini. Kontraktor harus dengan penuh tanggung jawab menjaga kesehatan dan keselamatan masyarakat sekitar terhadap dampak negatif akibat kegiatan pembuangan galian.

Kontraktor dengan biaya sendiri, harus menyediakan sarana untuk pembersihan/pencucian roda-roda alat berat dan kendaraan pengangkut, sehingga menjamin kebersihan roda-roda tersebut sebelum alat/kendaraan tersebut melewati jalan umum. Kontraktor berkewajiban menjaga kebersihan jalan umum disekitar lokasi dari ceceran, lapisan dan tumpukan tanah akibat pembuangan tanah.

Biaya retribusi dan biaya-biaya lain yang diperlukan terkait dengan pekerjaan galian dan pembuangan tanah menjadi tanggung jawab Kontraktor. Biaya-biaya tersebut harus telah diperhitungkan dalam biaya/harga satuan pekerjaan galian dan pembuangan tanah.

6. Penggalian Pada Tanah Tidak Stabil

Jika dasar galian ternyata tidak stabil atau mengandung bahan-bahan tidak stabil seperti lumpur, batu dan sebagainya, dan jika menurut pandangan Konsultan Pengawas harus disingkirkan, maka kontraktor harus menyingkirkan bahan-bahan yang tidak stabil tersebut.

Jika menurut pendapat Konsultan Pengawas diperlukan pondasi khusus seperti penggantian tanah atau penimbunan dengan bahan yang sesuai, kontraktor harus menyelesaikannya sesuai dengan petunjuk Direksi Teknis atau Konsultan Supervisi dan pekerjaan ini menjadi tanggung jawab Kontraktor.

7. Penguatan Galian

Apabila dipandang perlu oleh Direksi Teknis atau Konsultan Supervisi galian harus diberi penguat pada dinding galian, maka kontraktor harus memberi penguat pada sisi-sisi dinding galian agar tidak runtuh, sehingga para pekerja dapat bekerja dengan aman. Biaya yang timbul dalam pekerjaan ini adalah tanggung jawab Kontraktor.

2.2.4 Urugan

1. Umum

Urugan dilaksanakan pada:

a. Semua bekas lubang pondasi;

b. Semua bagian yang harus ditinggikan, dengan jalan menimbun dengan urugan tanah harus dilaksanakan menurut gambar serta peil-peil yang telah ditetapkan, juga termasuk perataan dan penyelesaian tanah halaman di sekitarnya.

2. Penggunaan Material Bekas Galian

Kontraktor harus menjamin bahwa semua material bekas galian yang akan dipergunakan kembali ditempatkan secara terpisah dan dilindungi dar isegala pengotoran-pengotoran seperti bahan-bahan yang dapat merusak beton, akar dari pohon, kayu dan sebagainya.

Berbagai jenis material sebaiknya diletakkan terpisah, misalnya material yang sifatnya keras dipisahkan dari yang sifatnya lembek, seperti lempung dan sebagainya. Penggunaan jenisjenis material yang akan dipakai untuk keperluan penggunaan harus ada persetujuan dari Konsultan Pengawas.

3. Urugan Sirtu

Semua pekerjaan pengurugan harus dilaksanakan lapis demi lapis secara horizontal dan dipadatkan. Tebal dari tiap lapis diambil 15 cm dan selama proses pemadatan, harus dibasahi dengan air untuk mendapatkan hasil pemadatan yang maksimum.

Pemadatan harus dilakukan dengan alat pemadat mekanis (Stamper) dan untuk pekerjaan yang besar sifatnya, dapat dipakai roller dan sebagainya, dengan kapasitas yang sesuai.

Sirtu harus dipisahkan terlebih dahulu dari bahan-bahan yang dapat membahayakan, misalnya dapat merusak permukaan beton ataupun lapisan finishing yang lain. Pengurugan dilaksanakan sampai mencapai peil yang ditetapkan dan diratakan sampai nantinya tidak akan timbul cacat-cacat seperti turunnya permukaan, bergelombang, dan sebagainya

4. Urugan Pasir

   Pada prinsipnya, pekerjaan pengurugan dengan pasir dilaksanakan sama seperti pada pengurugan dengan tanah timbunan.

5. Lain-lain

   Pengurugan dengan bahan-bahan lain, misalnya dengan gravel, pecahan batu merah, dan sebagainya harus dilaksanakan menurut gambar rencana. Bahan-bahan tersebut harus bersih, bebas dari kotoran-kotoran, serta mempunyai gradasi yang sesuai dengan yang diperuntukan.

6. Cara Pengukuran Hasil Kerja dan Dasar Pembiayaan

   Jumlah yang akan dibayar adalah jumlah kubikasi dalam m^3 dari tanah galian yang diukur dalam keadaan asli dengan cara luas ujung rata-rata atau kubikasi dalam m^3 dari tanah yang dipadatkan pada pekerjaan urugan.

   Volume tanah atau batu-batuan yang diukur adalah volume dari prisma yang dibatasi bidang-bidang, sebagai berikut:

   a. Bidang atas, adalah bidang horizontal seluas bidang pondasi yang melewati titik terendah dari pertokoan tanah asli. Diatas bidang horizontal ini galian tanah diperhitungkan sebagai galian tanah biasa yang sesuai dengan sifatnya;
   b. Bidang bawah, adalah bidang yang sesuai dengan sifatnya;
   c. Bidang tegak, adalah bidang vertikal keliling.

   Pengukuran volume tidak diperhitungkan untuk galian yang dilakukan dibawah bidang dasar pondasi atau dibawah bidang batas bawah yang ditentukan oleh Konsultan Pengawas. Juga tidak diperhitungkan untuk galian yang diakibatkan oleh pengembangan tanah, pemancangan, longsor, bergeser, runtuh atau karena sebab-sebab lain.

   Kedudukan dasar pondasi yang tercantum pada gambar rencana, hanya bersifat pendekatan dan perubahan-perubahan sesuai dengan ketentuan Direksi dapat diadakan tanpa tambahan pembiayaan.

   Volume galian konstruksi untuk tanah-tanah dibawah muka air tanah, akan dibayar tersendiri, yaitu untuk volume tanah galian yang terletak minimum 20cm dibawah muka air tanah konstan pada lubang galian.

Jumlah yang diukur dengan cara seperti tersebut diatas tanpa mempertimbangkan cara dimana material tersebut akan dibuang, dibayar menurut harga satuan sesuai dengan mata pembiayaan yang akan disebut dibawah ini. Harga tersebut harus telah mencakup semua pekerjaan yang perlu dan hal-hal lain yang umum dikerjakan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan sebaik-baiknya.

2.3. Pekerjaan Beton

2.3.1 Umum

Pekerjaan Beton ini dilaksanakan pada :

a. Pekerjaan Pondasi Bore Pile dan Pile Cap

b. Pekerjaan Sloef

c. Pekerjaan Kolom

d. Pekerjaan Balok

e. Pekerjaan Plat Lantai

f. Pekerjaan Ringbalk

g. Pekerjaan Dak Beton

i. Pekerjaan Kolom Praktis

2.3.2 Bahan Bangunan

Bahan yang digunakan, pada dasarnya semua jenis bahan yang digunakan dalam pekerjaan ini harus memenuhi persyaratan diantaranya :

1) Semen Portland

a. PC/semen : digunakan satu jenis semen sekualitas Tonasa atau Bosowa yang memenuhi persyaratan dalam peraturan Portland Cement Indonesia NI-8 atau ASTM C-150 Type I Atau Standard Inggris BS-12.

b. Semen yang telah mengeras sebagian / seluruhnya, tidak diperkenankan untuk digunakan.

c. Tempat penyimpanan semen harus diusahakan sedemikian rupa sehingga semen bebas dari kelembapan

d. Konsultan Pengawas dapat memeriksa semen yang disimpan dalam gudang pada setiap waktu sebelum dipergunakan. Kontraktor harus bersedia untuk memberi bantuan yang

dibutuhkan oleh Konsultan Pengawas Pekerjaan untuk pengambilan contoh-contoh tersebut, semen yang tidak dapat diterima sesuai pemeriksaan oleh Konsultan Pengawas, harus diafkir

e. Jika semen yang dinyatakan tidak memuaskan tersebut telah dipergunakan untuk beton, maka Konsultan Pengawas dapat memerintahkan untuk dibongkar, beton tersebut dan diganti dengan memakai semen yang telah disetujui atas beban kontraktor.

f. Pasir Beton harus terdiri dari pasir dengan butir-butir yang bersih dan bebas dari bahan - bahan organis,Lumpur dan lain sebagainya,serta memenuhi komposisi butir dan kekerasan seperti yang tercantum dalam NI - 2 PBI 1971.

g. Koral yang digunakan harus bersih dan bermutu baik serta mempunyai gradasi dan kekerasan sesuai persyaratan yang tercantum dalam NI-2 PBI 1971 ,koral yang digunakan ukuran 2/3 cm

h. Air yang digunakan harus air tawar yang bersih dan tidak mengandung minyak ,asam,garam alkalis serta bahan-bahan organis/bahan lain yang dapat merusak beton.

i. Apabila dipandang perlu Konsultan Pengawas dapat meminta kepada pemborong supaya air yang dipakai diperiksa dilaboratorium pemerisaan bahan yang resmi atas biaya pemborong.

2) Baja Tulangan

a. Baja tulangan yang dipakai diameter ≤ 12 mm (kode Ø) menggunakan baja tulangan polos dengan tegangan leleh (fy) BJTP = 280 Mpa dan diameter ≥ 13 mm (kode D) menggunakan baja tulangan ulir BJTS 420 B dengan tegangan leleh (fy) = 400 Mpa sesuai dengan PBI 1971, JIS SR 24 British Standard No 785 atau ASTM Designation A-15. dan harus disetujui oleh Konsultan Pengawas.

b. Konsultan Pengawas berhak meminta kepada kontraktor, untuk melakukan pengetesan mutu besi pada laboratorium Independent dan biaya pengetesan ditanggung pihak kontraktor.

c. Baja tulangan Beton harus bersih dari lapisan minyak/lemak dan bebas dari cacat-cacat seperti serpih-serpih,karat dan zat kimia lainnya yang dapat mengurangi/merusak daya lekat antara baja tulangan dengan beton.

d. Ukuran diameter baja tulangan harus sesuai dengan gambar rencana dan tidak diperkenankan adanya toleransi bentuk ukuran. diameter besi ulir adalah diameter dalam.

e. Ukuran baja tulangan tersebut harus sesuai dalam Gambar Kerja, penggantian dengan diameter lain harus dengan persetujuan tertulis dari Konsultan Pengawas. Segala biaya yang

diakibatkan oleh penggantian tulangan terhadap yang digambar sejauh bukan kesalahan Gambar Kerja adalah tanggung jawab Kontraktor.

f. Semua baja tulangan harus disimpan pada tempat yang bebas lembab, disesuaikan diameter serta asal pembelian. Semua baja tulangan harus dilindungi terhadap semua macam kotoran dan lemak serta sejauh mungkin dilindungi terhadap karat.

3) Bahan Campuran (Additives)

a. Pemakaian bahan tambahan kimiawi (Concrete admixture / Additives) kecuali yang disebut tegas dalam Gambar Kerja atau RKS harus seijin tertulis dari Konsultan Pengawas.

b. Bahan tambahan yang mempercepat pengerasan awal (initial set) tidak boleh dipakai. Sedangkan untuk beton kedap air di bawah tanah (hydrostatic pressure) tidak boleh bahan kedap air yang mengandung garam stearate.

c. Bahan campuran tambahan beton harus sesuai dengan iklim tropis dan memenuhi AS 1978 & ASTM C 494 Type B dan Type D sekaligus sebagai pengurang air adukan dan penunda pengerasan awal.

d. Semua Admixture yang akan digunakan, ditentukan berdasarkan hasil pekerjaan benda uji / contoh-contoh yang dibuat dan telah mendapat persetujuan Konsultan Pengawas / Direksi.

e. Untuk penyambungan kembali akibat terhentinya suatu pengecoran beton dipakai bahan perekat CALBOND sebelum dicor dengan beton baru, serta permukaannya harus dikasarkan. Jumlah pemakaian untuk 1 m2 adalah 0,3 liter calbond dicampur dengan larutan semen/PC sekitar 25% nya dengan cara ditaburkan.

4) Bekisting

a. Bekisting dibuat dari panel multiplex 12 mm atau papan borneo tenal minimal 2 cm dengan rangka penguat penyokong dan penyangga dibuat dari kayu borneo 5/7, 5/10 secukupnya, sehingga mampu mendapatkan kekuatan dan kekakuan mendukung beton sampai selesai proses ikatan beton. Untuk kolom struktur dipakai papan borneo tebal 3/20.

b. Steger cetakan / Bekisting dipakai kayu borneo dengan ukuran minimum 5/10 cm atau pipa besi (scaffolding). Tidak diperkenankan memakai bamboo.

c. Khusus cetakan bekisting untuk beton pracetak harus dibuat lebih kokoh dan lebih kaku, permukaan panel lurus, halus sehingga menghasilkan bidang yang rata dan halus.

3.3.3 Kelas Beton

Ketentuan Sifat-sifat Campuran

Seluruh beton yang digunakan dalam pekerjaan harus memenuhi kuat tekan dan "slump" yang dibutuhkan seperti yang disyaratkan dalam Tabel 7.1.3.(2), atau yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan, bila pengambilan contoh, perawatan dan pengujian sesuai dengan SNI 03-1974-1990 (AASHTO T22), Pd M-16-1996-03 (AASHTO T23), SNI 03-2493-1991 (AASHTO T126), SNI 03-2458-1991 (AASHTO T141).

Tabel Ketentuan Sifat Campuran

Mutu Beton	Kuat Tekan Karakteritik Min. (kg/cm^2)				Perkiraan "SLUMP" (mm) Cara Pemadatan	
	Benda Uji Kubus 15 x 15 x 15 cm3		Benda Uji Silinder 15cm x 30 cm		Digetarkan	Tidak Digetarkan
	7 hari	28 hari	7 hari	28 hari		
K300	195	300	160	250	50 - 100	100 – 150
K250	165	250	135	210	50 - 100	100 – 150

3.3.8 Pengujian Beton dan Bahan-bahan Beton

Pada umumnya metoda pengujian sesuai dengan PBI 1971 bagian 4.7 dan dapat juga mencakup pengujian slump dan kompersi. Jika beton tidak dapat memenuhi syarat percobaan slump, adukan yang tidak disetujui tidak boleh dipakai dan harus disingkirkan dari lapangan oleh Kontraktor. Jika pengujian tekan (kompresi) gagal, harus diterapkan prosedur perbaikan sebagaimana diuraikan dalam PBI 1971.

Percobaan kubus harus dilaksanakan menurut instruksi dari Konsultan Pengawas, dari sekurang-kurangnya 2 kubus untuk tiap mobil apabila pengecoran menggunakan beton ready mix atau 5 m^3 dan minimal 3 kubus tiap hari apabila pengecoran dilakukan dengan manual. Kubus-kubus tersebut harus ditempatkan dalam kondisi yang sama dengan kondisi yang sebenarnya dan harus diuji setelah 7 atau 28 hari harus menurut keputusan Konsultan Pengawas. Biaya percobaan ini akan dibebankan pada Kontraktor.

3.3.9 Pengontrolan Mutu Beton dan Pengujian Kekuatan Beton

Kontraktor bertanggungjawab sepenuhnya untuk menghasilkan beton yang seragam yang memiliki kekuatan serta sifat-sifat lain sebagaimana ditetapkan. Untuk itu Kontraktor harus menyediakan dengan biaya sendiri serta menggunakan alat penimbang yang akurat, sistem volumetrik yang akurat untuk mengukur air, peralatan

yang sesuai untuk mengaduk dan mengecor beton serta peralatan dan fasilitas lain yang diperlukan untuk pengujian sebagaimana yang diuraikan di sini atau menurut petunjuk Konsultan Pengawas.

3.3.10 Penolakan Beton

Jika pengujian kekuatan tekan dari suatu kelompok kubus uji gagal mencapai standar yang ditetapkan, maka Konsultan Pengawas berwenang untuk menolak seluruh pekerjaan beton dari mana kubus-kubus tersebut diambil. Konsultan Pengawas juga berwenang untuk menolak beton yang berongga, porous atau yang permukaan akhirnya tidak baik. Dalam hal Kontraktor harus menyingkirkan beton yang ditolak tersebut dan menggantinya menurut instruksi dari Konsultan Pengawas sehingga hasilnya menurut penilaian Konsultan Pengawas sudah memuaskan.

3.3.11 Pengukuran Bahan-bahan Beton

Semua bahan untuk beton harus ditetapkan proporsinya menurut berat, kecuali air yang boleh diukur menurut volume. Agregat halus dan kasar harus diukur menurut volume terpisah dengan alat penimbang yang disetujui, yang memenuhi ketepatan ±1%. Pengukuran volume dapat diijinkan asal disetujui oleh Konsultan Pengawas.

Peralatan yang dipakai untuk menimbang semua bahan dan mengukur air yang ditambahkan serta metoda penentuan kadar air harus sudah disetujui oleh Konsultan Pengawas sebelum beton di cor.

3.3.12 Pengadukan Beton

Beton harus diaduk di tempat yang sedekat mungkin dengan tempat pengecor, pengadukan harus menggunakan mixer yang digerakkan dengan daya yang kontinyu serta mempunyai kapasitas minimal 1m.

Jenisnya harus disetujui oleh Konsultan Pengawas dan dijalankan dengan kecepatan sebagaimana dianjurkan oleh pabrikan.

Pengadukan beton dengan tangan tidak diijinkan, kecuali jika sudah disetujui oleh Konsultan Pengawas untuk mutu beton tertentu.

Pengadukan harus sedemikian sehingga beton tersebar merata ke seluruh massa, tiap partikel terbungkus mortar dan mampu menghasilkan beton padat yang homogen tanpa adanya air yang berlebihan.

3.3.13 Pengangkutan dan Pengecoran Beton

Pengecoran beton di bagian manapun tidak boleh dimulai sebelum Konsultan Pengawas memeriksa dan menyetujui bekisting, penulangan, angkur-angkur dan lainnya dimana beton akan di cor. Isi pengaduk beton (mixer) harus dikeluarkan dalam satu operasi menerus dan beton harus diangkut tanpa terjadi segregasi komponen-komponennya.

Beton harus diangkut dalam ember yang bersih dan tidak tembus air atau gerobak dorong, metoda pengangkutan yang lain dapat dipakai asalkan sudah mendapat persetujuan dari Direksi dan harus tepat mengikuti instruksi terinci yang diberikan untuk maksud tersebut. Alat-alat yang dipakai untuk mengangkut

dan mencor beton harus dibersihkan dan dicuci setiap hari setelah dipakai bekerja dan bila pengecoran dihentikan selama lebih dari 30 menit.

Semua beton yang diaduk di lapangan harus ditempatkan pada posisi akhirnya dan dipadatkan dalam waktu 40 menit setelah ditambahkan dari dalam mixer. Pada umumnya beton tidak boleh dijatuhkan bebas dari ketinggian lebih dari 1,5 meter tetapi jika bagian pekerjaan tertentu memerlukan agar beton dijatuhkan dari tempat tinggi maka dikerjakan sedemikian sehingga mencegah segregasi dan harus dijaga agar aliran beton tidak terputus-putus. Seluruh operasi ini harus mendapat persetujuan dari Direksi.

Pengecoran suatu unit atau bagian pekerjaan harus dilaksanakan dalam satu operasi menerus atau hingga mencapai bagian yang ditentukan. Beton dan penulangan yang menonjol tidak boleh diganggu dengan cara apapun sekurang-kurangnya 48 jam sesudah beton dicor, kecuali jika diperoleh ijin tertulis dari Konsultan Pengawas. Semua beton harus dicorkan pada siang hari, pengocoran bagian manapun tidak boleh dimulai jika dapat diselesaikan pada siang hari kecuali jika sudah diperoleh ijin dari Konsultan Pengawas untuk pengerjaan malam hari, ijin demikian tidak akan diberikan jika penyedia barang/jasa tidak menyediakan sistem penerimaan yang memadai, yang disetujui oleh Konsultan Pengawas.

Kontraktor harus membuat catatan lengkap mengenai tanggal,bulan dan tahun dan kondisi lapangan.

Pengecoran beton pada tiap bagian pekerjaan, catatan ini harus tersedia untuk diperiksa oleh Konsultan Pengawas.

3.3.14 Pemadatan Beton

Beton harus dipadatkan seluruhnya dengan memakai vibrator mekanis yang dioperasikan oleh tenaga ahli, berpengalaman dan terlatih.

Hasil pekerjaan beton berupa masa yang seragam, bebas dari rongga, segregasi dan sarang lebah (honey comb) memperlihatkan permukaan yang merata ketika bekisting dibuka dan mempunyai kepadatan yang mendekati kepadatan uji kubus.

Vibrator bertipe ”Rotary Out of Balance” (berputar diluar keseimbangan) dengan frekuensi tidak kurang dari 8000 putaran per menit dan mampu menghasilkan percepatan sebesar 69 pada beton yang disentuhnya. Harus diperhatikan agar semua bagian beton terkena vibrasi tanpa timbul segregasi akibat vibrasi yang berlebihan.

Vibrator tidak boleh langsung mengenai penulangan terutama jika penulangan menerus pada beton yang sudah mulai mengeras. Jumlah vibrator yang dipakai di dalam suatu pengecoran harus sesuai dengan laju pengecoran. Kontraktor harus juga menyediakan sekurang-kurangnya 1 vibrator cadangan untuk dipakai bila terjadi kerusakan.

3.3.15 Lantai Kerja

Beton bertulang tidak boleh diletakkan langsung di permukaan tanah, kecuali jika ditetapkan lain, maka harus dibuat lantai kerja minimal 10 cm (1:3:5) diatas tanah sebelum tulangan beton ditempatkan.

3.3.16 Spesi Semen (Semen Mortar)

Spesi harus terdiri dari satu bagian semen sebanding sejumlah bagian agregat halus yang ditetapkan dan ditambah air bersih sedemikian sehingga dihasilkan campuran akhir yang konsistensinya plastisnya disetujui oleh Konsultan Pengawas.

Spesi harus diaduk pada satu landasan kayu atau logam dalam jumlah kecil menurut keperluan dan setiap spesi yang sudah mulai mengeras atau telah dicampur dalam waktu lebih dari 30 menit tidak boleh dipakai dalam pekerjaan. Spesi yang sudah mengeras sebagian tidak boleh diolah lagi untuk dipakai.

3.3.17 Perlindungan dan Pengeringan Beton

Semua permukaan yang terbuka dilindungi dari sinar matahari dan semua beton harus dijaga tetap lembab dengan cara dibasahi sekurang-kurangnya setelah pengecoran. Perlindungan diberikan menutupi dengan pasir basah sekurang- kurangnya setebal 5cm, atau dengan kantong-kantong goni basah ataupun dari pengaruh lain yang dapat merusak permukaan yang lunak sebelum terjadi pengerasan.

Kontraktor harus menjaga agar pekerjaan beton yang baru selesai tidak diberi beban yang intansitasnya dapat menimbulkan kerusakan. Setiap kerusakan yang timbul akibat pembebanan yang terlalu dini atau pembebanan berlebih harus diperbaiki oleh Kontraktor atas biaya sendiri hingga memuaskan Konsultan Pengawas.

3.3.18 Pengerjaan Permukaan Beton

Bila dilaksanakan perataan permukaan atas dari beton yang dicor setempat, permukaan yang dihasilkan harus datar dengan nilai akhir yang rata tetapi bertekstur kasar sebelum pengerasan pertama dimulai, permukaan tersebut harus diratakan lagi dengan sendok dimana perlu untuk menutupi keretakan dan mencegah timbulnya lelehan yang berlebihan pada permukaan beton yang terbuka.

3.3.19 Siar-Siar Konstruksi

Semua siar kontruksi beton harus dibentuk rata horizontal atau vertikal. Siar-siar tersebut harus berakhir pada bekisting yang kokoh yang dipasang dengan baik, jika perlu dibor guna melewati penulangan. Bila pengecoran ditunda sampai pengecoran beton mulai mengeras, maka dianggap terdapat siar konstruksi. Pengecoran beton harus dilaksanakan menerus dari satu siar ke siar berikutnya, tanpa memperhatikan jam-jam makan.

Siar-siar konstruksi pada permukaan yang terbuka harus sungguh horizontal atau vertikal dan jika diperlukan dipasang juga beading didalam dinding bekisting pada permukaan yang terbuka untuk menjamin penampilan siar yang memuaskan sebelum menempatkan beton baru pada beton yang sudah mengeras, permukaan siar beton yang sudah dicor harus dibersihkan seluruhnya dari benda-benda asing atau serpihan.

Jika umur beton kurang dari 3 hari, permukaan tersebut harus disiapkan dengan penyikatan seluruhnya, tetapi jika umurnya sudah lebih dari 3 hari atau sudah terlalu keras, permukaan tersebut harus dicetak secara ringan atau ditembus dengan pasir (sand blasted) untuk memperlihatkan agregat. Setelah permukaan tersebut

dibersihkan dan disetujui oleh Konsultan Pengawas bekisting akan diperiksa dan dikencangkan. Siar-siar konstruksi harus dikerjakan sebagaimana ditetapkan pada gambar atau spesifikasi.

3.3.20 Bekisting

Semua bekisting harus dirancang dan dibuat sehingga dinilai memuaskan oleh Direksi. Penyedia barang/jasa harus menyerahkan rancangannya untuk menyetujui dalam jangka waktu yang cukup sebelum pekerjaan dimulai.

Semua bekisting harus diperkuat dengan klem dari balok kecil dan harus yang kuat serta cukup jumlahnya untuk menjaga agar tidak terjadi distorsi ketika beton dicorkan, dipadatkan dan mengeras. Bekisting dari kayu dan triplek harus dibuat dari kayu yang sudah diolah dengan baik, semua sambungan harus cukup kencang agar tidak terjadi kebocoran. Pengikat baja untuk di dalam atau blok antara (spacer) yang sudah disetujui atau dipakai, bagian dari pengikat atau pengantar yang ditanam permanen dalam beton sekurang-kurangnya harus berjarak 5 cm dari permukaan akhir beton. Setiap lubang dalam permukaan beton yang timbul akibat pengikat atau pengantara yang harus ditutup dengan rapi segera setelah bekisting dibuka dengan spesi semen yang campuran serta konsistensinya sama dengan mutu beton induknya.

Semua permukaan beton yang terbuka harus licin dan halus, maka bekisting harus dilapisi dengan triplek bermutu tinggi yang sudah disetujui oleh Konsultan Pengawas.

Pada umumnya bekisting, akan diperiksa oleh Konsultan Pengawas lebih dari 3 kali sebelum memasang kayu bekisting, Konsultan Pengawas akan memilih panil kayu yang boleh dipakai ulang, panil kayu lapis yang ditolak olehDireksi harus disingkirkan. Konsultan Pengawas sama sekali tidak bertanggung jawab atas mutu permukaan akhir setelah memberikan persetujuan atas bekisting. Semua sudut kolom dan balok yang terbuka harus diberi alur (1,5cm) kecuali jika ditetapkan lain oleh Konsultan Pengawas. Kolom dan dinding harus diber ilubang agar kotoran, debu, dan benda lainnya dapat disingkirkan sebelum beton dituangkan.

3.3.21 Penulangan

Semua baja tulangan harus bebas dari serpihan karat lepas, minyak, gemuk, cat, debu atau zat lainnya yang dapat mengganggu perletakan yang sempurna antara tulangan beton. Jika diinstruksikan oleh Konsultan Pengawas ,baja harus disikat atau dibersihkan sebelum dipakai. Beton tidak boleh dicorkan sebelum penulangan diperiksa dan disetujui oleh Konsultan Pengawas.

1. Bahan-Bahan

   Baja tulangan sedang harus BJTP 280 yang sesuai dengan SII 01361984, British Standard No.785 atau yang setara untuk baja tulangan yang polos. Baja tulangan bertegangan tinggi harus BJTD 400 yang sesuai dengan

SII 0136-1984. British Standard No. 4449:1969 atau yang setara untuk baja ulir yang bertegangan tinggi, tegangan rendah baja tulangan bertengan tinggi harus minimal 40.0 kg/cm^2.

2. Penyimpangan

   Bila baja tulangan harus disimpan dibawah atap yang tahan air dan diberi alas kaki dari muka tanah atau air yang tergenang serta harus dilindungi dari kemungkinan kerusakan dan karat.

3. Penekukan

   Pada tahap awal pekerjaan, Kontraktor harus mempersiapkan daftar tekukan (bending schedule) untuk disetujui oleh Konsultan Pengawas. Semua baja tulangan harus ditekuk secara tepat menurut bentuk dan dimensi yang memperlihatkan dalam gambar dan sesuai dengan British Standard 4466:1969 atau yang setara yang dipasang pada posisi yang ditetapkan dapat dipenuhi semua tempat. Baja harus ditekuk dengan alat yang sudah disetujui oleh Konsultan Pengawas.

   Tulangan tidak boleh ditekuk atau diluruskan dengan cara yang dapat menimbulkan kerusakan, tulangan yang mempunyai lengkungan atau tekukan yang tidak sesuai dengan gambar tidak boleh dipakai.

   Bila diperlukan suatu radius untuk tekukan atau lengkungan maka dikerjakan dengan sebuah per yang mempunyai diameter 4 kali lebih besar dengan diameter batang yang ditekuk.

4. Pemasangan

   Tulangan harus dipasang dengan tepat sesuai posisi yang diperlihatkan pada gambar dan harus ditahan jaraknya dari bekisting dengan memakai dudukan beton atau gantungan logam menurut kebutuhan dan pada persilangan diikat dengan kawat baja pada pilar dinding dengan diameter tidak kurang dari 2.6 mm, ujung- ujung kawat harus diarahkan kebagian tubuh utama beton.

   Bila pengatur jarak dari spesi pracetak untuk mengatur tebal beton deking sekurangkurangnya harus mempunyai kekuatan yang sama dengan kekuatan yang ditetapkan untuk beton yang sedang dicor dan harus sekecil mungkin. Block- block ini harus dikencangkan dengan kawat yang ditanam didalamnya dan harus dicelupkan dalam air sebelum dipakai.

   Tulangan yang untuk sementara dibiarkan menonjol keluar dari beton pada siar kontruksi atau lainnya tidak boleh ditekuk selama pengecoran ditunda kecuali diperoleh persetujuan dari Konsultan Pengawas.

   Sebelum pengecoran, seluruh tulangan harus dibersihkan dengan teliti dari beton yang sudah mongering atau mongering sebagian yang mungkin menempel dari pengecoran sebelumnya. Sebelum pengecoran tulangan yang sudah dipasang pada tiap pekerjaan harus disetujui oleh Direksi. Pemberitahuan kepada Direksi untuk melakukan pemeriksaan harus disampaikan dalam tenggang waktu pekerjaan. Jarak minimal dari permukaan suatu batang termasuk sengkang kepermukaan beton terdekat dengan gambar untuk tiap bagian pekerjaan.

3.3.22 Beton Ready Mix

Beton ready mix harus berasal dari suatu sumber yang disetujui oleh Direksi dan harus memenuhi persyaratan yang diuraikan pada SNI, Kontraktor harus bertanggung jawab untuk mengusahakan agar beton memenuhi persyaratan dalam spesifikasi ini termasuk pengontrolan mutu, keteraturan pengiriman serta pemasukan beton secara berkesinambungan. Jika salah satu dari persyaratan dalam spesifikasi ini tidak dipenuhi, Konsultan Pengawas akan menarik kembali persetujuannya dan mengharuskan Kontraktor mengganti pemasok.

Kontraktor harus menyediakan dilapangan 1 timbangan dan saringan–saringan standard dengan penggetar (shaker) untuk mengecek secara teratur campuran yang sudah direncanakan.

Kontraktor harus mengatur agar Direksi dapat memeriksa alat pembuat beton ready mix bilamana diperlukan.

Kontraktor harus membuat catatan-catatan yang diperlukan, catatan-catatan mengenai semen, agaregat dan kadar air kedap tiap adukan harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas setiap hari. Berat semen dan agregat kasar serta halus harus terus dicatat dalam dokumen pengiriman, harus dilakukan pengujian secara periodi untuk menentukan kadar air agregat dan jumlah air yang ditambahkan pada setiap adukan harus disesuaikan menurut hasil tes tersebut.

Pada dokumen pengiriman harus dicantumkan catatan waktu pengadukan dan penambahan air, dikirimkan bersama dengan pengemudi lori diparaf oleh pencatat waktu yang bertanggung jawab di tempat pengadukan.

Di lapangan dibuat catatan yang meliputi hal-hal berikut ini:

a. Waktu kedatangan lori;

b. Waktu registrasi lori dan nama depot;

c. Waktu ketika beton telah dicorkan dan dibiarkan tanpa gangguan;

d. Mutu beton atau kekuatan yang ditentukan oleh ukuran agregat maksimum;

e. Posisi dimana beton dicorkan;

f. Tanda-tanda referensi dari kubus uji yang diambil dari pengiriman tersebut;

g. Slump (atau faktur kompaksi).

Beton harus ditempatkan dan dibiarkan tanpa gangguan, dalam posisi akhirnya dalam waktu 1 jam dari saat semen pertama kali bertemu dengan air pengaduk. Buku catatan harus selalu tersedia untuk diperiksa oleh Direksi atau wakilnya.

3.3.23 Toleransi Ukuran Beton Yang Tidak Terbuka (Tidak ekspos)

Posisi bagian-bagian struktur antara lain as-as balok/dinding/pelat harus tepat dalam batas-batas toleransi 0.3 cm tetapi akumulasi toleransi tidak diperbolehkan. Ukuran bagian antara lain pada potongan-potongan balok/pelat harus tepat dengan toleransi –0,3 cm sampai +0,3 cm.

3.3.24 Toleransi Ukuran Muka Beton Yang Halus (Fair Face)

Toleransi untuk beton dengan muka halus adalah 0,6 cm, posisi bagian struktur maksimum 0,3 cm untuk bagian struktur. Pergeseran papan bekisting pada siar-siar tidak boleh melebihi 0,1 cm dan perbedaan garis sepada (alignment) bagian struktur harus dalam batas 0,1% akumulasi toleransi tidak diperbolehkan.

3.3.25 Pemasangan Kolom-Kolom Pracetak

Kolom-kolom pracetak harus dipasang sedemikian sehingga tidak timbul kerusakan pada kolom. Sebelum mulai pemasangan kolom, level yang tepat harus ditentukan dengan memakai blok-blok batas yang dicor pada pondasi, semuanya harus disetujui oleh Konsultan Pengawas. Posisi kolom yang tepat selama pengerasan spesi dijaga dengan penopang-penopang yang didesain dengan baik dan diangkur pada balok atau pelat pondasi.

Penopang-penopang ini dapat dilepaskan menurut persyaratan kekuatan bahan spesi, tetapi tidak boleh kurang dari 7 hari setelah spesi diterapkan. Konsultan Pengawas berhak untuk menolak kolom yang mengalami kerusakan.

3.3.26 Pemberian Lapisan Permukaan

Lantai permukaan sebagaimana ditunjukkan pada gambar harus merupakan master cron, non metalic floor hardener, pemberian lapisan harus mengikuti pentunjuk dari pabrikan.

3.3.27 Kemiringan Plat Lantai

Semua kemiringan plat lantai sebagaimana ditunjukan pada gambar harus dihitung dari tebal pelat lantai yang diperlukan, bagian bawah yang diperlukan, bagian bawah dari plat lantai ini baik miring maupun yang horizontal.

3.3.28 Cacat pada Beton

Walaupun hasil uji kubus sudah memuaskan, Konsultan Pengawas tetap berhak untuk menolak yang ternyata memiliki salah satu atau lebih dari cacat berikut:

a. Beton tidak sesuai bentuk atau posisinya dengan yang diperlihatkan pada gambar;

b. Beton tidak tegak lurus atau datar menurut ketentuan;

c. Beton mengandung kayu atau benda asing lainnya.

Setiap permukaan yang terlihat bersarang lebah tetapi diterima oleh Direksi harus diisi dengan spesi semen yang memakai perbandingan semen dan agregat halus yang sama seperti beton yang harus dikerjakan hingga mencapai permukaan yang benar dengan memakai kikir.

3.3.29 Percobaan Bekisting untuk Finishing

Untuk menghasilkan akhir yang halus, Kontraktor harus melakukan percobaan finishing untuk permukaan halus, percobaan ini akan dilakukan pada balok pondasi dan kepala tiang menurut petunjuk Direksi.

Jika percobaan ini tidak memenuhi standar beton muka halus sebagaimana disebutkan dalam spesifikasi ini, penyedia barang/jasa harus mengubah rencana campuran beton dan/atau rencana bekisting dan selanjutnya melakukan percobaan lagi sampai dihasilkan standar beton muka halus yang disetujui oleh Direksi.

Rencana Kontraktor untuk percobaan ini diserahkan kepada Direksi dalam jangka waktu yang cukup lama sebelum pekerjaan beton dimulai.

3.3.30 Air

Air untuk mengaduk dan mengeringkan beton harus bersih dari unsur-unsur atau kotoran yang berbahaya yang dapat mempengaruhi daya pengikat semen.

Konsultan Pengawas dapat meminta agar dilakukan uji kimiawi setiap saat dan biaya pengujian ini dibebankan pada Kontraktor.

3.4 Blok-Blok Beton

1. Tipe dari Blok-blok

   Karena tidak adanya kesamarataan produksi daerah yang satu dengan daerah lainnya maka tidak diadakan penentuan mengenai ukuran asalkan tidak melampaui batas dan disetujui oleh Konsultan Manajamen Konstruksi. Blok-blok beton tersebut harus bersih, tidak menunjukan tanda-tanda retak ataupun cacat lain yang dapat mengurangi mutu dari blok-blok tersebut.

2. Campuran Adukan

   Kalau blok-blok tersebut dibuat sendiri maka campurannya harus terdiri dari 1 bagian Portland cement dan 4 bagian pasir dan batuan yang dihaluskan.

   Tegangan tekan minimum dari blok beton tidak boleh lebih kecil dari 30kg/cm² pada umur 40 hari.

3. Perawatan Blok-blok Beton

   Blok-blok beton yang baru saja dibuat harus dilindungi dari matahari dan dirawat untuk jangka waktu paling tidak 10 hari dengan jalan membasahi atau menutupi dengan memakai karung basah.

4. Tembok-tembok Ventilasi

   Blok-blok yang khusus ventilasi dapat dibuat dari campuran M1. Pasangan ventilasi tersebut harus cukup baik dan antara satu dengan yang lain harus lurus, seragam dengan menarik garis lurus di antara kedua ujungnya.

   Ventilasi tersebut nantinya harus dicat dengan cat tembok sesuai dengan yang ditetapkan oleh Konsultan Pengawas.

3.5 Selimut Beton

Apabila tidak ditentukan di dalam gambar rencana, maka tebal selimut beton untuk satu sisi pada masing-masing konstruksi adalah sebgai berikut :

a. Balok Sloof = 4,00 cm

b. Kolom = 4,00 cm

c. Balok = 4,00 cm

d. Pelat Dak Beton = 2,50 – 3,00 cm

e. Pile Cap = 7,5 cm

Pekerjaan Rangka Atap

Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi pekerjaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan ini untuk mendapatkan hasil yang baik. Pekerjaan ini juga meliputi seluruh bangunan dan oversteak yang dikerjakan.

Persyaratan Bahan

- Menggunakan Baja Ringan TS C.75.100 Tebal 100 (Bersertifikat CT Az 100 G550 MPa) CBM Truss Bluescope.
- Reng 30.20.58 (CBM)
- Menggunakan Atap Onduline Tile
- Kontraktor wajib memberikan contoh pada Pemberi tugas, Perencana, Pengawas untuk diminta persetujuannya.
- Sekrup yang digunakan harus diperlihatkan kepada Direksi/konsultan Pengawas.
- Instalasi dan ereksi dilakukan oleh installer yang terlatih dan berpengalaman serta sudah mendapat sertifikat pemasang.

Syarat – Syarat Pelaksanaan

- Konstruksi kuda-kuda dibangunan menggunakan baja ringan dan dikerjakan oleh aplikator yang ahli dibidangnya yang memberikan garansi rangka 10 tahun
- Pemasangan rangka Baja Ringan dipasang dengan mengikuti gambar kerja.
- Pekerjaan pemotongan material Baja Ringan harus menggunakan peralatan yang sesuai, alat potong listrik dan gunting, dan telah ditentukan oleh pabrik.
- Alat potong harus dalam kondisi baik.
- Pemotongan material harus mengikuti gambar kerja
- Bagian bekas irisan harus benar-benar datar, lurus dan bersih.
- Kontraktor wajib meneliti kebenaran dan bertanggung jawab terhadap semua ukuran-ukuran yang tercantum dalam gambar kerja. Pada prinsipnya ukuran pada gambar kerja adalah ukuran jadi/finish.
- Sebaiknya sebanyak mungkin bahan untuk konstruksi baja ringan difabrikasi di workshop, baik workshop permanen atau sementara. Kontraktor bertanggung jawab atas semua kesalahan detail, fabrikasi dan ketetapan pemasangan semua komponen struktur kontruksi baja ringan.

12.1 SYARAT-SYARAT PELAKSANAAN

1. Sebelum pelaksanaan dimulai, Kontraktor diwajibkan memeriksa gambar-gambar pelaksanaan termasuk lapisan-lapisan insulasi seperti yang dinyatakan dalam gambar, serta melakukan pengukuran-pengukuran setempat.
2. Berdasarkan gambar pelaksanaan, Kontraktor diwajibkan menyediakan shop drawing yang memperlihatkan sambungan antara bahan yang satu dengan yang lain, pengakihiran-pengakhiran dan lain-lainnya.
3. Sebelum dimulai pemasangan penutup atap, maka permukaan semua gording atau rangka diperiksa terlebih dahulu apakah sudah berada satu bidang yang rata (tidak bergelombang),
4. Pemasangan lembaran dimulai dari sisi paling bawahdari bidang atap, dengan jarak overhang maksimal adalah 5 cm dari listplang.
5. Penyekrupan menggunakan skrup dari pabrik dengan warna yang sesuai dengan lembar atapnya, penyekrupan dilakukan pada setiap gelombang diantara dua gelombang interlock pada lembaran atap.
6. Seluruh pekerjaan ini dilaksanakan sesuai dengan standar spesifikasi dari pekerjaan termasuk jarak gording kelengkungan atap dan overlap antara atap sesuai dengan petunjuk/ persetujuan Pengawas/ MK.
7. Kontraktor bertanggung jawab terhadap hasil akhir dan wajib memperbaiki atau mengganti yang rusak baik yang terlihat maupun yang tersembunyi hingga menjadi baik dengan seluruh biaya ditanggung Kontraktor.

BAB III

PERSYARATAN TEKNIS ARSITEKTUR

I. PEKERJAAN PASANGAN DINDING BATA

1.1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, peralatan, alat-alat bantu yang dibutuhkan, bahan dan semua pasangan batu bata pada tempat-tempat seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja atau disyaratkan dalam Spesifikasi Teknis ini.

Pekerjaan ini terdiri tetapi tidak terbatas pada hal-hal berikut :

1. Pasangan batu bata
2. Adukan

3. Pengaplikasian bahan penutup celah antara dinding dengan kolom bangunan, dinding dengan bukaan dinding dan dinding dengan peralatan
4. Sesuai dengan petunjuk Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis.

1.2. STANDAR/ RUJUKAN

1. American Society for Testing and Materials (ASTM)
2. Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982)
3. Standar Nasional Indonesia (SNI)

1.3. PROSEDUR UMUM

1. Keterangan

   Pekerjaan ini mencakup seluruh pekerjaan dinding yang terbuat dari batu bata disusun ½ bata, meliputi penyediaan bahan, tenaga dan peralatan untuk pekerjaan ini.

2. Pengiriman dan Penyimpanan

   - Semua bahan harus disimpan dengan baik, terlindung dari kerusakan
   - Bata harus disusun dengan baik dan teratur dengan tinggi maksimal 150 cm
   - Semen harus dikirim dalam kemasan aslinya yang tertutup rapat dimana tertera nama pabrik serta merek dagangnya
   - Penyimpanan semen harus dilaksanakan sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

1.4. BAHAN-BAHAN

1. Batu Bata.

   - Batu bata merah (dari tanah liat) yang dipakai adalah produksi dalam negeri eks daerah setempat dari kualitas yang baik dengan ukuran 5 x 10,5 x 22 cm yang dibakar dengan baik, warna merah merata, keras dan tidak mudah patah, bersudut runcing dan rata, tanpa cacat atau mengandung kotoran. Meskipun ukuran bata yang bisa diperoleh di suatu daerah mungkin tidak sama dengan ukuran tersebut diatas, harus diusahakan supaya ukuran bata yang akan dipakai tidak terlalu menyimpang
   - Kualitas bata harus sesuai dengan pasal 81 dari A.V. 1941. Kontraktor harus menunjukkan contoh terlebih dahulu kepada Konsultan Pengawas. Konsultan Pengawas berhak menolak bata dan menyuruh bongkar pasangan bata yang tidak memenuhi syarat. Bahan-bahan yang ditolak harus segera diangkut keluar dari tempat pekerjaan

- Bata merah yang digunakan harus mempunyai kuat tekan minimal 25 kg/cm^2, sesuai ketentuan SNI 15-2094-2000.

2. Adukan dan Plesteran.

   - Adukan terdiri dari semen, pasir dan air dipakai untuk pemasangan dinding batu bata. Komposisi adukan adalah 1 pc : 4 pasir untuk dinding biasa, 1 Pc : 3 pasir untuk trasraam
   - Semen PC yang dipakai adalah produk dalam negeri yang terbaik (Tonasa)
   - Adukan harus dibuat dalam alat tempat mencampur, diatas permukaan yang keras, bukan langsung diatas tanah. Bekas adukan yang sudah mulai mengeras tidak boleh digunakan kembali
   - Adukan dan plesteran untuk pasangan batu bata harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.

3. Bahan Penutup dan Pengisi Celah.

   Bahan penutup dan pengisi celah harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Teknis.

1.5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

Dinding harus dipasang (uitzet dengan peralatan yang memadai) dan didirikan menurut masing-masing ukuran ketebalan dan ketinggian yang disyaratkan seperti yang ditunjukkan dalam gambar.

1. Sloof, kolom praktis dan ringbalk.

   - Ukuran rangka penguat dinding bata (non struktural) : untuk dinding bata ringan Kolom praktis dan ringbalk diplester sekaligus dengan dinding bata sehingga mencapai tebal 15 cm dan 10 cm untuk dinding bata ringan. Bekisting terbuat dari kayu terentang/kayu hutan lainnya dengan tebal minimum 2 cm yang rata dan berkualitas papan baik.
   - Pemasangan bekisting harus rapi dan cukup kuat. Celah-celah papan harus rapat sehingga tidak ada air adukan yang keluar. Bekisting baru boleh dibongkar setelah beton mengalami proses pengerasan.

2. Pasangan dinding bata.

   - Bata yang akan dipasang harus direndam dalam air terlebih dahulu sampai jenuh.
   - Tidak diperkenankan memasang batu bata :

     a) Air bersih untuk keperluan sehari-hari seperti minum, mandi/buang air dan kebutuhan lain para pekerja. Kualitas air yang disediakan untuk keperluan tersebut harus cukup terjamin.

     b) Yang ukurannya kurang dari setengahnya

     c) Lebih dari 1 (satu) meter tingginya setiap hari di satu bagian pemasangan

     d) Pada waktu hujan di tempat yang tidak terlindung atap

     e) Setiap luas pasangan dinding bata mencapai ±12 m^2 harus dipasang beton praktis (kolom, dan ring balk)

- Bata dipasang tegak lurus dan berada pada garis-garis yang seharusnya dengan bentang benang yang sipat datar. Kayu penolong harus cukup kuat dan benar-benar dipasang tegak lurus.
- Dinding yang menempel pada kolom beton harus diberi angker besi setiap jarak 40 cm. Permukaan beton harus dibuat kasar. Pemasangan harus dijaga kerapihannya, baik dalam arah vertikal maupun horizontal. Sela-sela disekitar kusen-kusen harus diisi dengan aduk

3. Perawatan dan Perlindungan.
   - Pasangan batu bata harus dibasahi terus menerus selama sedikitnya 7 hari setelah didirikan.
   - Pasangan batu bata yang terkena udara terbuka, selama waktu-waktu hujan lebat harus diberi perlindungan dengan menutup bagian atas dari tembok.
   - Siar atau celah antara dinding dengan kolom bangunan, dinding dengan bukaan dinding atau dinding dengan peralatan, harus ditutup dengan bahan pengisi celah.
4. Plesteran dan Pengacian.

   Plesteran dan pengacian harus dilaksanakan sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

II. PASANGAN DINDING BATA RINGAN

2.1. BAHAN

1. Bata Ringan Tebal 10 x 20 x 60 cm (Maccon – Focon)
2. Semen Perekat (MU/Top Instan)

2.2. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1. Siapkan area kerja yang akan dipasangi dinding bata ringan di atasnya. Di antaranya meliputi pekerjaan pemasangan tanda-tanda yang bisa mendukung kerataan pasangan hebel serta pembersihan area tersebut dari kotoran-kotoran yang dapat mengganggu kelangsungan pekerjaan. Jangan lupa juga untuk menyiram area kerja supaya daya serapnya bertambah lebih besar dan adukan perekat pun bisa menempel kuat di atasnya nanti.
2. Isilah ember dengan air hingga penuh, lalu masukkan hebel ke dalamnya. Perendaman ini bertujuan untuk membasahi hebel tersebut agar tidak menyerap air dari adukan perekat sehingga proses pengerasannya dapat berjalan dengan normal. Perlu diketahui daya serap hebel terbilang tinggi yaitu mencapai 20 gram/menit.
3. Buat adukan perekat yang terdiri dari semen instan yang dicampurkan air secukupnya, kemudian aduk sampai komposisinya tercampur rata dan bersifat homogen. Umumnya setiap kemasan semen instan yang mempunyai netto 40 kg membutuhkan air sebanyak 6-7 liter atau sesuai petunjuk dalam kemasan mortar.

4. Pemasangan hebel dilakukan secara manual sebagaimana umumnya, yakni menyusun hebel-hebel tersebut dalam satu barisan mendatar dengan menambahkan adukan perekat di sela-selanya. Sebaiknya ukuran ketebalan spesi yang dipakai berkisar antara 8-10 mm agar hasil pekerjaan rapi dan kuat. Angkur dapat diterapkan untuk pasangan hebel dengan catatan harus menyesuaikannya terlebih dahulu terhadap jenis bata ringan yang dipilih.
5. Proses pemlesteran dinding bisa dilakukan setelah menunggu waktu selama sehari semalam supaya kondisinya telah benar-benar kering.
6. Untuk ketinggian dinding diatas 5 m harus menggunakan ringbalk praktis ditengah pasangan dinding

III. PEKERJAAN PLESTERAN DAN ACIAN

3.1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi semua pekerjaan adukan dan plesteran (kasar dan halus), seperti dinyatakan dalam Gambar Kerja atau disyaratkan dalam Spesifikasi Teknis ini.

3.2. STANDAR/RUJUKAN

- American Society for Testing and Materials (ASTM)
- American Concrete Institute (ACI)
- Peraturan Beton Bertulang Indonesia (NI-2,1971)
- Standar Nasional Indonesia (SNI)
- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)

3.3. PROSEDUR UMUM

1. Contoh Bahan.

   Contoh bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada MK untuk disetujui terlebih dahulu sebelum dikirim ke lokasi proyek.

2. Pengiriman dan Penyimpanan.

   - Pengiriman dan penyimpanan bahan semen dan bahan lainnya harus sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.
   - Pasir harus disimpan di atas tanah yang bersih, bebas dari aliran air, dengan kata lain daerah sekitar penyimpanan dilengkapi saluran pembuangan yang memadai, dan bebas dari benda-benda asing. Tinggi penimbunan tidak lebih dari 1200 mm agar tidak berhamburan.

3.4. BAHAN-BAHAN

1. Adukan dan Plesteran Dibuat di Tempat.

    - Semen

        a. Semen tipe I harus memenuhi standar SNI 15-2049-1994 atau ASTM C 150-1995, seperti Semen Tonasa.

        b. Semen yang digunakan harus Tonasa.

        c. Plasteran pasangan dinding bata ringan menggunakan mortar siap pakai (Top Instan/MU)

        d. Acian pasangan dinding bata ringan menggunakan mortar siap pakai (Top Instan/MU)

    - Pasir

        a. Pasir harus bersih, keras, padat dan tajam, tidak mengandung lumpur atau kotoran lain yang merusak.

        b. Perbandingan butir-butir harus seragam mulai dari yang kasar sampai pada yang halus, sesuai dengan ketentuan ASTM C 33.

    - Bahan Tambahan

      Bahan tambahan untuk meningkatkan kekedpan terhadap air dan menambah daya lekat harus berasal dari merek yang dikenal luas, seperti Super Cement, Febond SBR, Cemecryl, Barra Emulsion 57 atau yang setara.

    - Acian Khusus.

      Acian khusus untuk permukaan pasangan batu bata harus terdiri dari bahan semen, tepung batu kapur dan bahan tambahan lainnya yang telah dicampur rata dalam keadaan kering sehingga adukan siap pakai dengan hanya menambahkan air dalam jumlah tertentu, seperti MU-200 buatan PT Cipta Mortar Utama.

2. Air.

    - Air harus bersih, bebas dari asam, minyak, alkali dan zat–zat organik yang bersifat merusak.
    - Air dengan kualitas yang diketahui dan dapat diminum tidak perlu diuji. Pada dasarnya semua air, kecuali yang telah disebutkan di atas, harus diuji sesuai ketentuan AASHTO T26 dan/ atau disetujui Konsultan MK.

3.5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1. Perbandingan Campuran Adukan dan/ atau Plesteran

- Campuran 1 semen dan 3 pasir digunakan untuk adukan kedap air, adukan kedap air 150 mm di bawah permukaan tanah sampai 500 mm di atas lantai, tergambar atau tidak tergambar dalam Gambar Kerja, plesteran permukaan beton yang terlihat dan tempat-tempat lain seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
- Campuran 1 semen dan 5 pasir untuk semua pekerjaan adukan dan plesteran selain tersebut di atas.
- Bahan tambahan untuk menambah daya lekat dan meningkatkan kekedapan terhadap air harus digunakan dalam jumlah yang sesuai dengan petunjuk penggunaan dari pabrik pembuat.

2. Pencampuran.

- Umum.

    a. Semua bahan kecuali air harus dicampur dalam kotak pencampur atau alat pencampur yang disetujui sampai diperoleh campuran yang merata, untuk kemudian ditambahkan sejumlah air dan pencampuran dilanjutkan kembali.

    b. Adukan harus dibuat dalam jumlah tertentu dan waktu pencampuran minimal 1 sampai 2 menit sebelum pengaplikasian.

    c. Adukan yang tidak digunakan dalam jangka waktu 45 menit setelah pencampuran tidak diijinkan digunakan.

- Adukan Khusus.

    Adukan khusus untuk pasangan batu bata ringan harus dicampur sesuai petunjuk dan rekomendasi dari pabrik pembuatnya.

3. Persiapan dan Pembersihan Permukaan.

a) Semua permukaan yang akan menerima adukan dan/atau plesteran harus bersih, bebas dari serpihan karbon lepas dan bahan lainnya yang mengganggu.

b) Pekerjaan plesteran hanya diperkenankan setelah selesainya pemasangan instalasi listrik dan air dan seluruh bagian yang akan menerima plesteran telah terlindung di bawah atap. Permukaan yang akan diplester harus telah berusia tidak kurang dari dua minggu. Bidang permukaan tersebut harus disiram air terlebih dahulu dengan air hingga jenuh dan siar telah dikerok sedalam 10 mm dan dibersihkan.

4. Pemasangan.

a) Plesteran Batu Bata.

- Pekerjaan plesteran dapat dimulai setelah pekerjaan persiapan dan pembersihan selesai.
- Untuk memperoleh permukaan yang rapi dan sempurna, bidang plesteran dibagi-bagi dengan kepala plesteran yang dipasangi kelos–kelos sementara dari bambu.

- Kepala plesteran dibuat pada setiap jarak 100 cm, dipasang tegak dengan menggunakan kepingan kayu lapis tebal 6 mm untuk patokan kerataan bidang.
- Setelah kepala plesteran diperiksa kesikuannya dan kerataannya, permukaan dinding baru dapat ditutup dengan plesteran sampai rata dan tidak kepingan-kepingan kayu yang tertinggal dalam plesteran.
- Seluruh permukaan plesteran harus rata dan rapi, kecuali bila pasangan akan dilapis dengan bahan lain.
- Sisa–sisa pekerjaan yang telah selesai harus segera dibersihkan.
- Tali air (naad) selebar 4 mm digunakan pada bagian-bagian pertemuan dengan bukaan dinding atau bagian lain yang ditentukan dalam Gambar Kerja, dibuat dengan menggunakan profil kayu khusus untuk itu yang telah diserut rata, rapi dan siku. Tidak diperkenankan membuat tali air dengan menggunakan baja tulangan.

b) Plesteran Permukaan Beton.

- Permukaan beton yang akan diberi plesteran harus dikasarkan, dibersihkan dari bagian–bagian yang lepas dan dibasahi air, kemudian diplester.
- Permukaan beton harus bersih dari bahan-bahan cat, minyak, lemak, lumur dan sebagainya sebelum pekerjaan plesteran dimulai.
- Permukaan beton harus dibersihkan menggunakan kawat baja. Setelah plesteran selesai dan mulai mengeras, permukaan plesteran dirawat dengan penyiraman air.
- Plesteran yang tidak sempurna, misalnya bergelombang, retak-retak, tidak tegak lurus dan sebagainya harus diperbaiki.

c) Ketebalan Adukan dan Plesteran.

Tebal adukan dan/atau plesteran 10-25 mm, kecuali bila dinyatakan lain dalam Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Pengawas Lapangan.

5. Pengacian.

a) Pengacian dilakukan setelah plesteran disiram air sampai jenuh sehingga plesteran menjadi rata, halus, tidak ada bag yang bergelombang, tidak ada bag yang retak dan setelah plesteran berumur 8 (delapan) hari atau sudah kering betul.

b) Selama 7 (tujuh) hari setelah pengacian selesai dilakukan, Kontraktor harus selalu menyiram bagian permukaan yang diaci dengan air sampai jenuh, sekurang-kurangnya dua kali setiap harinya.

6. Pemeriksaan dan Pengujian.

a) Semua pekerjaan harus dengan mudah dapat diperiksa dan diuji. Kontraktor setiap waktu harus memberi kemudahan kepada Konsultan Pengawas untuk dapat mengambil contoh pada bag yang telah diselesaikan.

b) Bagian yang ditemukan tidak memuaskan harus diperbaiki dan dikerjakan dengan cara yang sama dengan sebelumnya tanpa biaya tambahan dari Pemilik Proyek.

IV. PEKERJAAN KUSEN, PINTU DAN JENDELA

4.1. BAHAN-BAHAN

1. Alumunium

a) Alumunium untuk kusen pintu/jendela dan untuk daun pintu/jendela adalah dari jenis alumunium alloy yang memenuhi ketentuan SNI 07-0603-1989 dan ATSM B221 M, dalam bentuk profil jadi yang dikerjakan di pabrik, dengan lapisan clear anodized minimal 16 mikron yang diberi lapisan warna akhir polish snolok di pabrik dalam warna sesuai Skema warna yang ditentukan kemudian

b) Tebal profil minimal 1 mm, merek Aleksindo, dengan ukuran 4" x 1 ¾" dan bentuk sesuai Gambar Kerja. Dimensi profil dapat berubah tergantung jenis profil yang nanti disetujui.

c) Pintu menggunakan Pintu Pabrikasi Fortress (type sesuai dengan RAB)

d) kecuali ditentukan lain, semua pintu dan jendela harus dilengkapi dengan perlengkapan standar dari pabrik pembuatan.

2. Alat Pengencang dan Aksesori.

a) Alat pengencang harus terdiri dari sekrup baja anti karat ISIA seri 300 dengan pemasangan kepala tertanam untuk mencegah reaksi elektronik antara alat pengencang dan komponen yang dikencangkan.

b) Angkur harus dari baja anti karat AISI seri 300 dengan tebal minimal 2mm.

c) Penahan udara dari bahan vinyl.

d) Bahan penutup sekrup agar tidak terlihat yang memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.

3. Kaca dan Neoprene/Gasket.

a) Kaca untuk pintu dan jendela alumunium harus memenuhi ketentuan.

b) Neoprene/Gasket untuk pelindung cuaca pada pemasangan kaca pekerjaan alumunium harus memenuhi ketentuan.

c) Nomor Produk : 9K-20216, 9K-20219

d) Bahan : EPDM

e) Sifat Material : Tahan terhadap perubahan cuaca

4. Perlengkapan pintu dan jendela

Perlengkapan pintu dan jendela seperti kunci, engsel dan lainnya sesuai ketentuan.

5. Sealant Dinding (Tembok)

a) Bahan : Single komponen

b) Type : Silicone Sealant

6. Screw

a) Nomor Produk : K-6612A, CP-4008, dan lain-lain

b) Bahan : Stainless Steel (SUS)

7. Joint Sealer

a) Sambungan antara profile horisontal dengan vertikal diberi sealer yang berserat guna menutup celah sambungan profile tersebut, sehingga mencegah kebocoran udara, air dan suara.

b) Nomor Produk : 9K-20284, 9K-20212

c) Bahan : Butyl Rubber

4.2. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1. Fabrikasi

a) Pekerjaan pabrikasi atau pemasangan tidak boleh dilaksanakan sebelum Gambar Detail Pelaksanaan yang diserahkan Kontraktor disetujui Konsultan Pengawas.

b) Semua komponen harus difabrikasi dan dirakit secara tepat sesuai bentuk dan ukuran aktual dilokasi serta dipasang pada lokasi yang telah ditentukan.

2. Pemasangan

a) Bagian pertama yang terpasang harus disetujui Konsultan Pengawas sebagai acuan dan contoh untuk pemasangan berikutnya.

b) Kontraktor bertanggung jawab atas kualitas konstruksi komponen-komponen. Bila suatu sambungan tidak digambarkan dalam Gambar Kerja, sambungan-sambungan tersebut harus ditempatkan dan dibuat sedemikian rupa sehingga sambungan-sambungan tersebut dappat meneruskan beban dan menahan tekanan yang harus diterimanya.

c) Semua komponen harus sesuai dengan pola yang ditentukan.

d) Bila di pasang langsung ke dinding atau beton, kusen atau bingkai harus dilengkapi dengan angkur pada jarak setiap 500mm.

e) Semua bagian alumunium yang berhubungan dengan semen atau adukan harus dilindungi dengan cat transparan atau lembaran plastik.

f) Semua bagian alumunium yang berhubungan dengan elemen baja harus dilapisi dengan cat khusus yang direkomendasikan pabrik pembuat, untuk mencegah kerusakan komposisi alumunium.

g) Berbagai perlengkapan bukan alumunium yang akan dipasang pada bagian alumunium harus terdiri dari bahan yang tidak menimbulkan reaksi elektronik, seperti baja anti karat, nilon, neoprene dan lainnya.

h) Semua pengencangan harus tidak terlihat, kecuali ditentukan lain.

i) Semua sambungan harus rata pemotongan dan pengeboran yang dikerjakan sebelum pelaksanaan anokdisasi.

j) Pemasangan kaca pada profil alumunium harus dilengkapi dengan Gasket atau sealant.

k) Kunci dan engsel harus dipasang sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja dan memenuhi ketentuan.

l) Penutup celah harus digunakan sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat dan memenuhi ketentuan.

m) Semua bahan kusen, daun pintu dan jendela alumunium, boleh dibawa kelapangan/halaman pekerjaan jikalau pekerjaan konstruksi benar-benar mencapai tahap pemasangan kusen, pintu dan jendela.

n) Pemasangan sambungan harus tepat tanpa celah sedikitpun.

o) Semua detail pertemuan daun pintu dan jendela harus runcing (adu manis) halus dan rata, serta bersih dari goresan-goresan serta cacat-cacat yang mempengaruhi permukaan.

p) Detail Pertemuan Kusen Pintu dan Jendela harus lurus dan rata serta bersih dari goresan-goresan serta cacat yang mempengaruhi permukaan.

q) Pemasangan harus sesuai dengan gambar rancangan pelaksanaan dan brosur serta persyaratan teknis yang benar.

r) Setiap sambungan atau pertemuan dengan dinding atau benda yang berlainan sifatnya harus diberi “sealant”.

s) Penyekrupan harus tidak terlihat dari luar dengan skrup kepala tanam galvanized sedemikian rupa sehingga hair line dari tiap sambungan harus kedap air.

t) Semua alumunium yang akan dikerjakan maupun selama pengerjaan harus tetap dilindungi dengan “Lacquer Film”.

u) Ketika pelaksanaan pekerjaan plesteran, pengecatan dinding dan bila kosen; alumunium telah terpasang maka kosen tersebut harus tetap terlindungi oleh Lacquer Film atau plastic tape agar kosen tetap terjamin kebersihannya.

V. PEKERJAAN KACA

5.1. LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan ini meliputi pengangkutan, penyediaan tenaga kerja, alat-alat dan bahan-bahan serta pemasangan kaca dan cermin beserta aksesorinya, pada tempat-tempat seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

STANDAR/RUJUKAN

Standar Nasional Indonesia (SNI).

5.2. PROSEDUR UMUM

1. Contoh Bahan dan Data Teknis

   Contoh bahan berikut data teknis bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas dalam ukuran dan detail yang dianggap memadai, untuk dapat diuji kebenarannya terhadap standar atau ketentuan yang disyaratkan.

2. Pengiriman dan Penyimpanan

   - Semua bahan kaca yang didatangkan harus dilengkapi dengan merek pabrik dan data teknisnya.
   - Bahan kaca tersebut harus disimpan di tempat yang aman dan terlindung sehingga terhindar dari keretakan, pecah, cacat atau kerusakan lainnya yang tidak diinginkan.

5.3. BAHAN-BAHAN

- Kaca polos harus merupakan lembaran kaca bening jenis clear float glass yang datar dan ketebalannya merata, tanpa cacat dan dari kualitas yang baik yang memenuhi ketentuan SNI 15-0047 – 1987 dan SNI 15-0130 – 1987, Kaca tempared, kaca panashap dan kaca bening seperti buatan Asahimas.
- Ukuran dan ketebalan kaca sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja.

5.4. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1. Umum.

   - Setiap kaca harus tetap ditempeli merek pabrik yang menyatakan tipe kaca, ketebalan kaca dan kualitas kaca.
   - Merek-merek tersebut baru boleh dilepas setelah mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas.

- Semua bahan harus dipasang dengan rekomendasi dari pabrik.
- Pemasangan harus dilakukan oleh tukang-tukang yang ahli dalam bidang pekerjaannya.

2. Pemasangan Kaca.

a) Sela dan Toleransi Pemotongan. Sela dan toleransi pemotongan sesuai ketentuan berikut :

- Sela bagian muka antara kaca dan rangka nominal 3mm.
- Sela bagian tepi antara kaca dan rangka nominal 6mm.
- Kedalaman celah minimal 16mm.
- Toleransi pemotongan maksimal untuk seluruh kaca adalah +3mm atau -1,5mm.
- Sela untuk *Gasket* harus ditambahkan sesuai dengan jenis *gasket* yang digunakan.

b) Persiapan Permukaan.

- Sebelum kaca-kaca dipasang, daun pintu, daun jendela, bingkai partisi dan bagian-bagian lain yang akan diberikan kaca harus diperiksa bahwa mereka dapat bergerak dengan baik.
- Daun pintu dan daun jendela harus diamankan atau dalam keadaan terkunci atau tertutup sampai pekerjaan pemolesan dan pemasangan kaca selesai.
- Permukaan semua celah harus bersih dan kering dan dikerjakan sesuai petunjuk pabrik.
- Sebelum pelaksanaan, permukaan kaca harus bebas dari debu, lembab dan lapisan bahan kimia yang berasal dari pabrik.

c) Neoprene/Gasket dan Seal.

- Setiap pemasangan kaca pada daun pintu dan jendela harus dilengkapi dengan Neoprene/Gasket yang sesuai.
- Neoprene/Gasket dipasang pada bilang antar kusen dengan daun pintu dan jendela, yang berfungsi sebagai seal pada ruang yang dikondisikan.

d) Penggantian dan Pembersihan.

- Pada waktu penyerahan pekerjaan, semua kaca harus sudah dalam keadaan bersih, tidak ada lagi merek perusahaan, kotoran-kotoran dalam bentuk apapun.
- Semua kaca yang retak, pecah atau kurang baik harus diganti oleh Kontraktor tanpa tambahan biaya dari Pemilik Proyek.

VI. PEKERJAAN ALAT PENGGANTUNG DAN PENGUNCI

6.1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pengadaan bahan dan pemasangan semua alat penggantung dan pengunci pada semua daun pintu dan jendela sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja dan atau Spesifikasi Teknis.

6.2. STANDAR/RUJUKAN

- SNI (Standar Nasional Indonesia)
- ASTM (American Standard Testing Materials)
- JIS (Japanese International Standard)

6.3. PROSEDUR UMUM

1. Contoh

Contoh bahan beserta data teknis/brosur bahan alat penggantung dan pengunci yang akan dipakai harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas untuk disetujui, sebelum dibawa kelokasi proyek.

2. Pengiriman dan Penyimpanan

Alat penggantung dan pengunci harus dikirimkan ke lokasi proyek dalam kemasan asli dari pabrik pembuatannya, tiap alat harus dibungkus rapi dan masing-masing dikemas dalam kotak yang masih utuh lengkap dengan nama pabrik dan mereknya.

Semua alat harus disimpan dalam tempat yang kering dan terlindung dari kerusakan.

3. Ketidaksesuaian.

Konsultan Pengawas berhak menolak bahan maupun pekerjaan yang tidak memenuhi persyaratan dan Kontraktor harus menggantinya dengan yang sesuai. Segala hal yang diakibatkan karena hal di atas menjadi tanggung jawab Kontraktor.

6.4. BAHAN-BAHAN

1. Umum

- Semua bahan/alat yang tertulis dibawah ini harus seluruhnya baru, kualitas baik, buatan pabrik yang dikenal dan disetujui.
- Semua bahan harus anti karat untuk semua tempat yang memiliki nilai kelembapan lebih dari 70%.
- Kecuali ditentukan lain, semua alat penggantung dan pengunci yang didatangkan harus sesuai dengan tipe-tipe tersebut dibawah.

2. Alat Penggantung dan Pengunci.

a) Engsel.

- Untuk engsel tanam pintu kaca tempared menggunakan Dorma atau Dekson
- Kecuali ditentukan lain, engsel untuk pintu kayu dan alumunium tipe ayun dengan bukaan satu arah, harus dari tipe kupu-kupu dengan Ball Bearing berukuran 102mm x 76mm x 3mm, , DECKSON atau WILKA.
- Kecuali ditentukan adanya penggunaan engsel kupu-kupu, engsel untuk semua daun jendela harus dari tipe friction stay dari ukuran yang sesuai dengan ukuran dan berat jendela. Produk DECKSON atau WILKA. Engsel tipe kupu-kupu dengan Ball Bearing untuk jendela harus berukuran 76mm x 64mm x 2mm, produk DECKSON atau WILKA.

b) Hak Angin.

Hak angin untuk jendela yang menggunakan engsel tipe kupu-kupu produk DECKSON atau WILKA.

c) Pengunci Jendela.

Pengunci jendela untuk jendela dengan engsel tipe *friction stay* harus dari jenis *spring knip* produk DECKSON atau WILKA.

d) Grendel Tanam/ Flush Bolt.

Semua pintu ganda harus dilengkapi dengan grendel tanam produk ONASIS, DECKSON atau WILKA.

e) Engsel Tanam.

Gembok produk DECKSON atau WILKA atau setara dalam warna solid brass untuk pintu-pintu [pelayanan atau sesuai petunjuk dalan Gambar Kerja.

f) Penahan Pintu (Door Stop).

Penahan pintu untuk mencegah benturan daun pintu dengan dinding harus dari tipe pemasangan dilantai produk ONASIS, DECKSON atau WILKA.

g) Pull Handle.

Pegangan pintu yang memakai floor hing atau semi frame less menggunakan handle buka setara produk ONASIS, DECKSON atau WILKA.

h) Warna/Lapisan.

Semua alat penggantung dan pengunci harus berwarna matt chrome/stainless steel hair line finish, kecuali bila ditentukan lain.

6.5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1. Umum.

a) Pemasangan semua alat penggantung dan pengunci harus sesuai dengan persyaratan serta sesuai dengan petunjuk dari pabrik pembuatnya.

b) Semua peralatan tersebut harus terpasang dengan kokoh dan rapih pada tempatnya, untuk menjamin kekuatan serta kesempurnaan fungsinya.

c) Setiap daun jendela dipasangkan ke kusen dengan menggunakan 2 (dua) buah engsel dan setiap daun jendela yang menggunakan engsel tipe kupu-kupu harus dilengkapi dengan 1 (satu) buah hak angin, sedangkan daun jendela dengan friction stay harus dilengkapi dengan 1 (satu) buah alat pengunci yang memiliki pagangan.

d) Semua pintu dipasangkan ke kusen dengan menggunakan 3 (tiga) buah engsel.

e) Semua pintu memakai kunci pintu lengkap dengan badan kunci, silinder, hendel/pelat, kecuali untuk pintu KM/WC yang tanpa kunci silinder.

f) Engsel bagian atas untuk pintu kaca menggunakan pin yang bersatu dengan bingkai bawah pemegang pintu kaca.

2. Pemasangan Pintu.

a) Kunci pintu dipasang pada ketinggalan 1000 mm dari lantai.

b) Pemasangan engsel atas berjarak maksimal 120mm dari tepi atas daun pintu dan engsel bawah berjarak maksimal 250mm dari tepi bawah daun pintu, sedang engsel tengah dipasang diantar kedua engsel tersebut.

c) Semua pintu memakai kunci tanam lengkap dengan pegangan (hendel), pelat penutup muka dan pelat kunci.

d) Pada pintu yang terdiri dari dua daun pintu, salah satunya harus dipasang slot tanam sebagaimana mestinya, kecuali bila ditentukan lain dalam Gambar Kerja.

3. Pemasangan Jendela.

b) Daun jendela dengan engsel tipe kupu-kupu dipasangkan ke kusen dengan menggunakan engsel dan dilengkapi hak angin, dengan cara pemasangan sesuai petunjuk dari pabrik pembuatnya dalam Gambar Kerja.

c) Daun jendela tidak berengsel dipasangkan ke kusen dengan menggunakan friction stay yang merangkap sebagai hak angin, dengan cara pemasangan sesuai petunjuk dari pabrik pembuatnya.

d) Penempatan engsel harus sesuai dengan arah buakaan jendela yang diinginkan seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja, dan setiap jendela harus dilengkapi dengan sebuah pengunci.

VII. PENUTUP DAN PENGISI CELAH

7.1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pengadaan dan pemasangan bahan penutup dan pengisi celah termasuk diantaranya, tetapi tidak terbatas pada hal-hal berikut :

- Celah antara kusen pintu/jendela dengan dinding.
- Celah antara dinding dengan kolom bangunan.
- Celah antara peralatan dengan dinding, lantai atau langit-langit.
- Celah antara langit-langit dan dinding.
- Dan celah-celah lainnya yang memerlukannya, seperti disebutkan dalam Spesifikasi Teknis terkait.

7.2. STANDAR / RUJUKAN

- American Society for Testing and Materials (ASTM)

7.3. PROSEDUR UMUM

1. Contoh Bahan dan Data Teknis.

Contoh dan data teknis/brosur bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada Pengawas Lapangan/MK untuk mendapatkan persetujuan sebelum pengadaan bahan ke lokasi proyek.

2. Pengiriman dan Penyimpanan.

Semua bahan yang didatangkan harus dalam keadaan baru, utuh/masih disegel, bermerek jelas dan harus disimpan di tempat yang kering, bersih dan aman, dan dilindungi dari kerusakan yang diakibatkan oleh kondisi udara.

7.4. BAHAN - BAHAN

1. Tipe Umum.

Bahan penutup dan pengisi celah untuk bagian – bagian bangunan yang sifatnya non – struktural harus merupakan produk yang dibuat dari bahan silikon, yang sesuai untuk daerah tropis dengan kelembaban tinggi dan dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan, seperti produk Dow Corning 795 Silicone Building Sealant, GE Silglaze N 10, IKA Glazing Netral atau yang setara.

2. Tipe Struktural.

Bahan penutup dan pengisi celah untuk bagian-bagian bangunan yang sifatnya struktural harus merupakan produk yang dibuat dari bahan silikon dengan formula khusus sehingga mampu menahan beban struktural seperti angin, dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan, seperti GE Ulgraglaze 4400.

3. Tipe Akrilik.

Bahan penutup dan pengisi celah untuk bagian – bagian bangunan yang akan dicat harus dari tipe akrilik yang dapat dicat setelah 2 jam pengeringan, tahan terhadap air, jamur dan lumur, memiliki daya rekat yang baik pada segala jenis bahan, seperti IKA Glazing Acrylic atau yang setara yang disetujui Konsultan Pengawas.

7.5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1. Persiapan.

- Semua permukaan yang akan menerima bahan penutup dan pengisi celah harus bebas dari debu, air, minyak dan segala kotoran.
- Bahan metal atau kaca yang berhubungan dengan dinding harus dibersihkan dengan bahan pembersih yang tidak mengandung minyak seperti methyl.

2. Desain Pertemuan.

Desain pertemuan pada lokasi bahan penutup celah akan ditempatkan tidak lebih lebar dari 12,7 mm dan tidak lebih sempit dari 4 mm, dengan kedalaman tidak lebih besar dari 6,4 mm dan tidak lebih kecil dari 4 mm.

3. Cara Pengaplikasian.

- Batang penyangga dari bahan *polyethylene closed cell foam* dipasang pada dasar celah / tempat yang akan diberi bahan penutup atau pengisi celah untuk mendapatkan kedalaman celah yang tepat.
- Daerah di sekitar tempat yang akan diberi bahan penutup celah harus dilindungi dengan lembaran pelindung. Lembaran pelindung ini tidak boleh menyentuh bagian permukaan yang akan diberi bahan

penutup celah. Lembaran pelindung harus segera dibuka setelah bahan penutup celah selesai diaplikasikan.

- Pelapis dasar harus diaplikasikan terlebih dahulu pada permukaan yang berpori, agar bahan penutup dan pengisi celah dapat melekat dengan baik.
- Bahan penutup celah harus diaplikasikan secara menerus (tidak terputus-putus)
- Lembaran pelindung harus segera dibuka setelah bahan penutup celah selesai diaplikasikan.
- Bahan penutup celah yang baru saja terpasang tidak boleh diganggu paling sedikit selama 48 (empat puluh delapan) jam.

4. Lapisan Pelindung.

- Penumpu talang datar yang dibuat dari bahan baja harus diberi lapisan cat dasar anti karat dan cat akhir dalam warna sesuai ketentuan Skema Warna.
- Bahan cat dan cara pengecatan harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.

5. Lapisan Kedap Air.

Talang datar dari beton harus diberi lapisan kedap air. Cara pemasangannya lapisan kedap air harus sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja dan petunjuk pemasangan dari pabrik pembuat lapisan kedap air. Bahan lapisan kedap air harus sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

VIII. PEKERJAAN RAILING

8.1. LINGKUP PEKERJAAN

- Pekerjaan ini mencakup semua pembuatan dan pemasangan railing, seperti yang tercantum dalam gambar dan RKS, meliputi pengadaan bahan, tenaga kerja dan peralatan yang diperlukan untuk pekerjaan ini.
- Pekerjaan ini mencakup antara lain :

  Railing Realing tangga, fasilitas penyandang cacat Sun screen.

8.2. STANDAR/RUJUKAN

- American Society for Testing and Materials (ASTM)
- American Welding Society (AWS)
- American Institute of Steel Construction (AISC)
- American National Standard Institute (ANSI)
- Standar Nasional Indonesia (SNI) :
- SNI 03-1729-2002 – Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung

8.3. PROSEDUR UMUM

1. Contoh Bahan dan Sertifikat Pabrik.

Contoh bahan – bahan beserta Sertifikat Pabrik yang mencakup sifat mekanik, data teknis/brosur bahan metal bersangkutan, harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas untuk disetujui terlebih dahulu sebelum pengadaan bahan ke lokasi proyek.

2. Gambar Detail Pelaksanaan.

Sebulan sebelum memulai pekerjaan, Kontraktor harus membuat dan menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan dan daftar bahan untuk disetujui Konsultan Pengawas. Daftar berikut harus tercakup dalam Gambar Detail Pelaksanaan :

- Spesifikasi teknis bahan
- Dimensi bahan
- Detail fabrikasi
- Detail penyambungan dan pengelasan
- Detail pemasangan
- Data jumlah setiap bahan

3. Pengiriman dan Penyimpanan.

- Semua bahan yang didatangkan harus dilengkapi dengan sertifikat pabrik yang menyatakan bahwa bahan tersebut sesuai dengan standar yang ditetapkan.
- Semua bahan harus disimpan di tempat yang terlindung dan aman sehingga terhindar dari segala jenis kerusakan, baik sebelum dan selama pelaksanaan.

4. Ketidaksesuaian.

- Kontraktor wajib memeriksa Gambar Kerja yang ada terhadap kemungkinan kesalahan/ketidaksesuaian, baik dari segi dimensi, jumlah maupun pemasangan dan lainnya.
- Konsultan Pengawas berhak menolak bahan maupun pekerjaan fabrikasi yang tidak sesuai dengan Spesifikasi Teknis maupun Gambar Kerja.
- Kontraktor wajib menggantinya dengan yang sesuai dan beban yang diakibatkan sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor, tanpa adanya tambahan biaya dan waktu.

8.4. BAHAN-BAHAN

1. Umum.

- Bahan yang digunakan Stainless Stell dan kaca.
- Semua kelengkapan yang perlu demi kesempurnaan pemasangan harus diadakan, walaupun tidak secara khusus diperlihatkan dalam gambar atau RKS ini.

8.5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1. Umum.

- Contoh bahan-bahan yang akan dipakai harus diperlihatkan kepada Pengawas untuk disetujui. Contoh itu harus memperlihatkan kualitas pengelasan dan penghalusan untuk standar dalam pekerjaan ini.
- Pengerjaan harus yang sebaik-baiknya. Semua pengerjaan harus diselesaikan bebas dari puntiran, tekukan dan hubungan terbuka.
- Pengerjaan di bengkel ataupun di lapangan harus mendapat persetujuan Konsultan Pengawas. Semua pengelasan, kecuali ditunjukkan lain, harus memakai las listrik. Tenaga kerja yang melakukan hal ini harus benar-benar ahli dan berpengalaman.
- Semua bagian yang dilas 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.
- Penyambungan dengan baut harus dilakukan dengan cara terbaik yang sesuai dengan maksudnya termasuk perlengkapannya. Lubang-lubang untuk baut harus dibor dan di-punch.
- Pemasangan (penyambungan dan pemasangan accesorise) harus dilakukan oleh tukang yang ahli dan berpengalaman. Semua railling tangga utama harus terbungkus crome/stainles steel kecuali disebutkan lain.
- Semua untuk pekerjaan ini harus mengacu pada gambar rencana, kecuali ditentukan lain.
- Kontraktor bertanggung jawab memperbaiki segala kesalahan dalam penggambaran, tata letak dan fabrikasi atas biaya Kontraktor.

IX. LANGIT-LANGIT PVC

9.1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pengadaan dan pemasangan panel PVC untuk pekerjaan, seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis ini.

9.2. STANDAR/RUJUKAN

- American Society for Testing and Materials (ASTM)

9.3. PROSEDUR UMUM

- Contoh Bahan dan Data Teknis.

    a) Sebelum memulai pekerjaan di lapangan, Kontraktor harus menyerahkan contoh bahan, data teknis dan detail pemasangan pekerjaan ini kepada Konsultan Pengawas untuk disetujui.

    b) Bahan-bahan di sini diidentifikasikan dengan nama suatu produk/ merek. Bahan-bahan dengan merek lain yang dikenal dan setara dapat digunakan selama bahan pengganti tersebut memiliki karakteristik dan kemampuan yang sama dengan produk yang disebutkan dalam Spesifikasi Teknis ini dan disetujui oleh Konsultan Pengawas.

- Pengiriman dan Penyimpanan.

    a) Semua panel PVC harus disimpan di atas lantai kering yang rata, dan harus ditutup dengan papan pelindung yang bertulis yang berasal dari pabrik pembuat panel.

    b) Tumpukan panel harus ditutup dengan terpal yang longgar agar udara dapat bersirkulasi dengan bebas di sekitar tumpukan.

- Ketidaksesuaian.

    a) Konsultan Pengawas berhak menolak setiap pekerjaan yang dilaksanakan tidak sesuai ketentuan yang disyaratkan atau tidak sesuai dengan ketentuan Spesifikasi Teknis ini.

    b) Semua biaya yang ditimbulkan karena perbaikan atau penolakan pekerjaan ini menjadi beban Kontraktor.

    c) Penolakan dapat disebabkan antara lain kesalahan Kontraktor dalam pemasangan bahan yang tidak sesuai, atau pengaplikasian yang tidak sesuai dengan ketentuan Gambar Kerja atau Spesifikasi Teknis ini.

9.4. BAHAN-BAHAN

- Plafond PVC.

    Panel PVC harus dibuat dari bahan baku semen dan tepung pasir alam yang diperkuat dengan serat sekaligus sebagai penulangan, dan dengan proses pengeringan autoclave, dan memiliki sifat dan karakteristik sebagai berikut :

    a. Tidak mengandung asbes

    b. Stabil dan tidak mudah mengalami muai – susut

    c. Tahan air

    d. Tidak mudah terbakar dan tidak menyebarkan nyala api

    e. Tidak mudah lapuk dan membusuk

    f. Mudah dipotong, dipaku atau disekrup

g. Tahan rayap dan binatang kecil lainnya

h. Memiliki permukaan yang rata sehingga tidak memerlukan dempul atau meni

Seperti Jaya board.

Ketebalan dan ukuran harus sesuai dengan petunjuk dalam Gambar Kerja.

- Perlengkapan Pemasangan.

  Rangka.

  Rangka metal berupa produk jadi (prefabrikasi) untuk pemasangan panel pada langit – langit, eksterior dan tempat-tempat lainnya seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja. Harus dibuat dari bahan baja ringan lapis seng dan alumunium seperti Zincalume atau Galvalum, dengan bentuk dan ukuran yang sesuai untuk pemasangan panel PVC, buatan Indomaxi dengan ketebalan 0.3 mm, sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat panel.

9.5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

- Umum.

  Panel PVC digunakan untuk pemasangan interior maupun eksterior pada tempat-tempat seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

  Panel PVC harus diolah dan dikerjakan sesuai dengan petunjuk dari pabrik pembuatnya.

- Persiapan.

  Panel PVC memiliki permukaan yang halus yang membutuhkan persiapan minimal sebelum penyelesaian.

  Panel PVC harus dipotong dengan alat pemotong yang direkomendasikan pabrik pembuat panel sehingga akan dihasilkan potongan yang rata dan licin.

  Pengebor elektris dapat digunakan untuk melubangi panel untuk penempatan peralatan, seperti armatur lampu, kisi-kisi udara dan lainnya seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

- Pengencangan.

  a) Ukuran dan jenis alat pengencang yang akan digunakan harus sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat panel PVC.

  b) Penempatan paku atau sekrup harus sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat panel. Paku atau sekrup harus terbenam sampai rata dengan permukaan panel. Kepala paku atau sekrup kemudian ditutup agar diperoleh permukaan panel yang halus.

- Sambungan.

a) Setiap sambungan panel, baik sambungan terbuka / bercelah ataupun berbentuk garis, harus diisi dengan bahan penutup dan pengisi yang bersifat lentur dan tahan cuaca seperti direkomendasikan pabrik pembuat panel, atau sesuai ketentuan.

b) Bahan pengisi sambungan harus diaplikasikan di atas batang penumpu yang memiliki ukuran yang sesuai, seperti direkomendasikan oleh pabrik pembuatan bahan pengisi.

c) Agar diperoleh permukaan yang halus dan menerus tanpa sambungan, sambungan harus ditutup dengan sistem sambungan tertutup yang direkomendasikan pabrik pembuat panel.

- Aplikasi.

  Untuk aplikasi langit-langit dan lainnya, pemasangan antara lain harus sebagai berikut :

  a. Panel harus dipotong dalam ukuran sesuai Gambar Kerja dan ukuran di lokasi pekerjaan.

  b. Panel dipasang pada rangka metal atau rangka kayu yang sudah diberi bahan pengawet, dengan alat pengencang dalam ukuran yang sesuai rekomendasi pabrik pembuatnya.

  c. Sambungan antara panel harus ditutup/ diisi dengan pita penyambung dan kompon penutup sesuai rekomendasi pabrik pembuat panel.

X. PEKERJAAN PENUTUP LANTAI

11.1 KETERANGAN

Bagian ini mencakup semua pekerjaan penutup lantai dalam bangunan dan teras-teras termasuk plin dan tangga, seperti yang tercantum dalam gambar dan RKS, meliputi penyediaan bahan, tenaga dan peralatan untuk pekerjaan ini.

11.2 LANTAI GRANIT

11.2.1 LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini mencakup penyediaan bahan dan pemasangan ubin granit pada tempat-tempat sesuai petunjuk Gambar Kerja serta Spesifikasi Teknis ini.

STANDAR/RUJUKAN

1. Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982)
2. Standar Nasional Indonesia (SNI)
3. SNI 03-4062-1996 – Ubin Lantai Keramik Berglaris
4. Australian Standard (AS)
5. British Standard (BS)
6. American National Standard Institute (ANSI).

11.2.2 PROSEDUR UMUM

1. Contoh Bahan dan Data Teknis Bahan.

    - Contoh bahan dan teknis/brosur bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada Pengawas Lapangan untuk disetujui terlebih dahulu sebelum dikirim ke lokasi proyek.
    - Contoh bahan ubin harus diserahkan sebanyak 3 (tiga) set masing-masing dengan 4 (empat) gradasi warna untuk setiap set.
    - Biaya pengadaan contoh bahan menjadi tanggung jawab Kontraktor.

2. Pengiriman dan Penyimpanan.

    Pengiriman ubin ke lokasi proyek harus terbungkus dalam kemasan pabrik yang belum dibuka dan dilindungi dengan label/merek dagang yang utuh dan jelas.

11.2.3 BAHAN-BAHAN

1. Umum.

    - Ubin harus dari kualitas yang baik dan dari merek (Topgress atau Niro Granit) yang dikenal yang memenuhi ketentuan SNI.
    - Ubin yang tidak rata permukaan dan warnanya, sisinya tidak lurus, sudut-sudutnya tidak siku, retak atau cacat lainnya, tidak boleh dipasang.

2. Adukan.

    - Adukan terdiri dari campuran semen dan pasir yang diberi bahan tambahan penguat dalam jumlah penggunaan sesuai petunjuk dari pabri pembuat.
    - Bahan-bahan adukan dan bahan-bahan tambahan harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.
    - Adukan perekat khusus untuk memasang ubin, jika ditunjukkan dalam Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Pengawas Lapangan, harus memenuhi ketentuan AS 2356, ANSI 118.1, 118.4 dan BS 5385, seperti Lemkra FK 101 dan Lemkra FK 103 (khusus daerah basah), AM 30 Mortarflex, ASA Fixall atau yang setara.

3. Adukan Pengisian Celah.

    Adukan pengisi celah harus merupakan produk campuran semen siap pakai, yang diberi warna dari pabrik pembuat, seperti Lekra FS Nat Flexible, AM 50 Coloured Ceramic Grout, ASA Coloured Grout atau yang setara yang disetujui.

11.2.4 PELAKSANAAN PEKERJAAN

1. Persiapan.
    - Pekerjaan pemasangan ubin baru boleh dilakukan setelah pekerjaan lainnya benar-benar selesai.
    - Pemasangan ubin harus menunggu sampai semua pekerjaan pemipaan air bersih/air kotor atau pekerjaan lainnya yang terletak dibelakang atau dibawah pasangan ubin ini telah diselesaikan terlebih dahulu.
2. Pemasangan.
    - Adukan untuk pasangan ubin pada lantai, dan bagian lain yang harus kedap air harus terdiri dari campuran 1 semen, 3 pasir dan sejumlah bahan tambahan, kecuali bila ditentukan lain dalam Gambar Kerja.
    - Tebal adukan untuk semua pasangan tidak kurang dari 25mm, kecuali bila ditentukan lain dalam Gambar Kerja.
    - Adukan untuk pasangan ubin pada lantai harus ditempatkan diatas lapisan pasir dengan ketebalan sesuai Gambar Kerja.
    - Ubin harus kokoh menempel pada alasnya dan tidak boleh berongga. Harus dilakukan pemeriksaan untuk menjaga agar bidang ubin yamg terpasang tetap lurus dan rat.
    - Ubin yang salah letaknya, cacat atau pecah harus dibongkar dan diganti.
    - Ubin mulai dipasang dari salah satu sisi agar pola simetri yang dikehendaki dapat terbentuk dengan baik.
    - Sambungan atau celah-celah antar ubin harus lurus, rat dan seragam, saling tegak lurus. Lebar celah tidak boleh lebih dari 1,6mm, kecuali bila ditentukan lain.
    - Adukan harus rapi, tidak keluar dari celah sambungan.
    - Pemotongan ubin harus dikerjakan dengan keahlian dan dilakukan hanya pada satu sisi, bila tidak terhindarkan.
    - Pada pemasangan khusus seperti pada sudut-sudut pertemuan, pengakhiran dan bentuk-bentuk yang lainnya harus dikerjakan serapi dan sesempuna mungkin.
    - Siar antar ubin dicor dengan semen pengisi/grout yang berwarna sama dengan warna keramiknya dan disetujui Konsultan MK.
    - Pengecoran dilakukan sedemikian rupa sehingga mengisi penuh garis-garis siar.
    - Setelah semen mengisi cukup mengeras, bekas-bekas pengecoran segera dibersihkan dengan kain lunak yang baru dan bersih.

- Setiap pemasangan ubin keramik seluas 8m2 harus diberi celah mulai yang terdiri dari penutup celah yang ditumpu dengan batang penyangga berupa polystyrene atau polyethylene. Lebar celah mulai harus sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja atau sesuai pengarahan dari Konsultan Pengawas.
- Bahan berikut cara pemasangan penutup celah dan penyangganya harus sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

3. Pembersihan dan Perlindungan.
   - Setelah pemasangan selesai, permukaan ubin harus benar-benar bersih, tidak ada yang cacat, bila dianggap perlu permukaan ubin harus diberi perlindungan misalnya dengan sabun anti karat atau cara lain yang diperbolehkan, tanpa merusak permukaan ubin.

XI. PEKERJAAN PENGECATAN

13.1 KETERANGAN

Bahan penutup dinding menggunakan Cat Interior Mowilex Emulsion, Eksterior Mowilex Weathercoat, Cat Anti Bocor menggunakan Nodrop dan besi menggunakan Cat Avian dengan mutu yang baik.

1. LINGKUP PEKERJAAN

   Pekerjaan ini meliputi pengadaan tenaga kerja, bahan-bahan dan peralatan yang dipergunakan untuk melaksanakan pekerjaan pengecatan seperti yang ditunjukkan dalam gambar rencana.

2. PENGENDALIAN PEKERJAAN

   Semua pekerjaan yang disebutkan dalam bab ini harus dikerjakan sesuai dengan standar spesifikasi dari pabrik.

   a. Contoh–contoh :

      Kontraktor diharuskan menyerahkan contoh-contoh bahan kepada Direksi Lapangan untuk mendapatkan persetujuan Pemberi Tugas.

1. PELAKSANAAN

   a. Pemasangan dilakukan oleh tenaga ahli yang khusus dalam pekerjaan ini dengan menunjukkan surat keterangan referensi pekerjaan-pekerjaan yang pernah dikerjakan kepada Direksi Lapangan untuk mendapatkan persetujuan.

   b. *Cat* yang digunakan untuk seluruh proyek harus dari satu macam produk saja.

   c. Pelaksanaan pengecatan dengan peralatan bantu untuk mempermudah serta mempercepat pengecatan dengan hasil pengecatan yang akurat, teliti dan tepat pada posisinya.

   d. Kontraktor harus melindungi pekerjaan yang telah selesai dari hal-hal yang dapat menimbulkan kerusakan. Bila hal ini terjadi, Kontraktor harus memperbaiki tanpa biaya tambahan.

   Pekerjaan ini mencakup semua pekerjaan yang berhubungan dengan pengecatan memakai bahan-bahan emulsi, enamel, politur/teak oil, cat dasar, pendempulan, baik yang dilaksanakan sebagai

pekerjaan permulaan, ditengah-tengah dan akhir. Yang dicat adalah semua permukaan baja/besi, kayu, plesteran tembok dan beton, dan permukaan-permukaan lain yang disebut dalam gambar dan RKS.

Pekerjaan ini meliputi penyediaan bahan, tenaga dan semua peralatan yang diperlukan untuk pekerjaan ini.

13.2 LINGKUP PEKERJAAN

a) Lingkup pekerjaan ini mencakup pengangkutan dan pengadaan semua peralatan, tenaga kerja dan bahan-bahan yang berhubungan dengan pekerjaan pengecatan selengkapnya, sesuai dengan Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis ini.

b) Kecuali ditentukan lain, semua permukaan eksterior dan interior harus dicat dengan standar pengecatan minimal 1 (satu) kali cat dasar dan 2 (dua) kali cat akhir.

PROSEDUR UMUM

a) Data Teknis dan Kartu Warna.

- Kontraktor harus menyerahkan data teknis/brosur dan kartu warna dari cat yang akan digunakan, untuk disetujui terlebih dahulu oleh Konsultan Pengawas.
- Semua warna ditentukan oleh Konsultan Pengawas dan akan diterbitkan secara terpisah dalam suatu Skema Warna.

b) Contoh dan Pengujian.

- Cat yang telah disetujui untuk digunakan harus disimpan di lokasi proyek dalam kemasan tertutup, bertanda merek dagang dan mencanbtumkan identitas cat yang ada didalamnya, serta harus disetrahkan tidak kurang 2 (dua) bulan sebelum pekerjaan pengecatan, sehingga cukup dini untuk memungkinkan waktu pengujian selama 30 (tiga puluh) hari.
- Pada saat bahan cat tiba di lokasi, Kontraktor dan Pengawas Lapangan mengambil 1 liter contoh dari setiap takaran yang ada dan diambil secar acak dari kaleng/kemasan yang masih tertutup. Isi dari kaleng/kemasan contoh harus diaduk dengan sempurna untuk memperoleh contoh yang benar-benar dapat mewakili.
- Biaya pengadaan contoh bahan dan pembuatan contoh warna menjadi tanggung jawab Kontraktor.

13.3 BAHAN-BAHAN

a) Umum.

- Cat harus dalam kaleng/kemasan yang masih tertutup patri/segel, dan masih jelas menunjukkan nama/merek dagang, nomor formula atau Spesifikasi cat, nomor takaran pabrik, warna, tanggal pembuatan pabrikpetunjuk dari pabrik dan nama pabrik pembuat, yang semuanya harus masih absah pada saat pemakaiannya. Semua bahan harus sesuai dengan Spesifikasi yang disyaratkan pada daftar cat.
- Cat dasar yang dipakai dalam pekerjaan ini harus berasal dari satu pabrik/merek dagang dengan cat akhir yang akan digunakan.
- Untuk menetapkan suatu standar kualitas, disyaratkan bahwa semua cat yang dipakai harus berdasarkan/mengambil acuan pada cat-cat hasil produksi , Mowilex.

b) Cat Dasar.

Cat dasar yang digunakan harus sesuai dengan produk mowilex :

13.4 PELAKSANAAN PEKERJAAN

a) Pembersihan, Persiapan dan Perawatan Awal Permukaan.

1. Umum.

   a) Semua peralatan gantung dan kunci serta perlengkapan lainnya, permukaan polesan mesin, pelat, instalasi lampu dan benda-benda sejenisnya yang berhubungan langsung dengan permukaan yang akan dicat, harus dilepas, ditutupi atau dilindungi, sebelum persiapan permukaan dan pengecatan dimulai.

   b) Pekerjaan harus dilakukan oleh orang-orang yang memang ahli dalam bidang tersebut.

   c) Permukaan yang akan dicat harus bersih sebelum dilakukan persiapan permukaan atau pelaksanaan pengecatan. Minyak dan lemak harus dihilangkan dengan memakai kain bersih dan zat pelarut/pembersih yang berkadar racun rendah dan mempunyai titik nyala diatas 38^{o}C.

   d) Pekerjaan pembersihan dan pengecatan harus diatur sedemikian rupa sehingga debu dan pecemar lain yang berasal dari proses pembersihan tersebut tidak jauh diatas permukaan cat yang baru dan basah.

2. Permukaan Pelesteran dan Beton.

   a) Permukaan pelesteran umumnya hanya boleh dicat sesudah sedikitnya selang waktu 4 (empat) minggu untuk mengering di udara terbuka. Semua pekerjaan pelesteran atau semen yang cacat harus dipotong dengan tepi-tepinya dan ditambal dengan pelesteran baru hingga tepi-tepinya bersambung menjadi rata dengan pelesteran sekelilingnya.

   b) Permukaan pelesteran yang akan dicat harus dipersiapkan dengan menghilangkan bunga garam kering, bubuk besi, kapur, debu, lumpur, lemak, minyak, aspal, adukan yang berlebihan dan tetesan-tetesan adukan.

c) Sesaat sebelum pelapisan cat dasar dilakukan, permukaan pelesteran dibasahi secara menyeluruh dan seragam dengan tidak meninggalkan genangan air. Hal ini dapat dicapai dengan menyemprotkan air dalam bentuk kabut dengan memberikan selang waktu dari saat penyemprotan hingga air dapat diserap.

3. Permukaan Kalsiboard.

a) Permukaan Kalsiboard harus kering, bebas dari debu, oli atau gemuk dan permukaan yang cacat telah diperbaiki sebelum pengecatan dimulai.

b) Kemudian permukaan gipsum tersebut harus dilapisi dengan cat dasar khusus untuk gipsum, untuk menutup permukaan yang berpori, seperti ditentukan dalam Spesifikasi Teknis.

c) Setelah cat dasar ini mengering dilanjutkan dengan pengecatan sesuai ketentuan Spesifikasi ini.

b) Selang Waktu Antara Persiapan Permukaan dan Pengecatan.

Permukaan yang sudah dibersihkan, dirawat dan/atau disiapkan untuk dicat harus mendapatkan lapisan pertama atau cat dasar seperti yang disayaratkan, secepat mungkin setelah persiapan-persiapan di atas selesai. Harus diperhatikan bahwa hal ini harus dilakukan sebelum terjadi kerusakan pada permukaan

yang sudah disiapkan di atas.

c) Pelaksanaan Pengecatan.

1. Umum.

a) Permukaan yang sudah dirapikan harus bebas dari aliran punggung cat, tetesan cat, penonjolan, pelombang, bekas olesan kuas, perbedaan warna dan tekstur.

b) Usaha untuk menutupi semua kekurangan tersebut harus sudah sempurna dan semua lapisan harus diusahakan membentuk lapisan dengan ketebalan yang sama.

c) Perhatian khusus harus diberikan pada keseluruhan permukaan, termasuk bagian tepi, sudut dan ceruk/lekukan, agar bisa memperoleh ketebalan lapisan yang sama dengan permukaan-permukaan di sekitarnya.

d) Permukaan besi/baja atau kayu yang terletak bersebelahan dengan permukaan yang akan menerima cat dengan bahan dasar air, harus telah diberi lapisan cat dasar terlebih dahulu.

2. Proses Pengecatan.

a) Harus diberi selang waktu yang cukup di antara pengecatan berikutnya untuk memberikan kesempatan pengeringan yang sempurna, disesuaikan dengan kedaan cuaca dan ketentuan dari pabrik pembuat cat dimaksud.

b) Penecatan harus dilakukan dengan ketebalan minimal (dalam keadaan cat kering), sesuai ketentuan berikut.

1) Permukaan Interior Pelesteran, Beton, Gipsum.

Cat Dasar : 1 (satu) lapis *water-based sealer.*

Cat Akhir : 2 (dua) lapisan *emulsion.*

2) Permukaan Eksterior Pelesteran, Beton, Panel PVC.

Cat Dasar : 1 (satu) lapis *water-based sealer.*

Cat Akhir : 2 (dua) lapisan *Weathcoat* khusus eksterior.

3) Permukaan Interior dan Eksterior Pelesteran dengan Cat Akhir Berbahan Dasar Minyak.

Cat Dasar : 1 (satu) lapis *masonry sealer.*

Cat Akhir : 2 (dua) lapisan *high quality solvent-based high quality gloss finish.*

c) Ketebalan setiap lapisan cat (dalam keadaan kering) harus sesuai dengan ketentuan dan/atau standar pabrik pembuat cat yang telah disetujui untuk digunakan.

3. Penyimpanan, Pencampuran dan Pengenceran.

a) Pada saat pengerjaan, cat tidak boleh menunjukkan tanda-tanda mengeras, membentuk selaput yang berlebihan dan tanda-tanda kerusakan lainnya.

b) Cat harus diaduk, disaring secara menyeluruh dan juga agar seragam konsistensinya selama pengecatan.

c) Bila disyaratkan oleh kedaan permukaan, suhu, cuaca dan metoda pengecatan, maka cat boleh diencerkan sesaat sebelum dilakukan pengecatan dengan mentaati petunjuk yang diberikan pembuat cat dan tidak melebihi jumlah 0,5 liter zat pengencer yang baik untuk 4 liter cat.

d) Pemakaian zat pengencer tidak berarti lepasnya tanggung jawab kontraktor untuk memperoleh daya tahan cat yang tinggi (mampu menutup warna lapis di bawahnya).

4. Metode Pengecatan.

a) Cat dasar untuk permuakaan beton, pelesteran, panel PVC diberikan dengan kuas dan lapisan berikutnya boleh dengan kuas atau rol.

b) Cat dasar untuk permukaan papan gipsum deberikan dengan kuas dan dan lapisan berikutnya boleh dengan kuas atau rol.

c) Cat dasar untuk permukaan kayu harus diaplikasikan dengan kuas dan lapisan berikutnya boleh dengan kuas, rol atau semprotan.

d) Cat dasar untuk permukaan besi/baja diberikan dengan kuas atau disemprotkan dan lapisan berikutnya boleh menggunakan semprotan.

5. Pemasangan Kembali Barang-barang yang dilepas.

Sesudah selesainya pekerjaan pengecatan, maka barang-barang yang dilepas harus dipasang kembali oleh pekerja yang ahli dalam bidangnya.

XII. PEKERJAAN WATERPROOFING

12.1. LINGKUP PEKERJAAN

Yang termasuk dalam pekerjaan ini adalah penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya termasuk pengangkutan yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan ini, sehingga tercapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna. Pekerjaan waterproofing ini dilakukan diatas permukaan dak beton dan meliputi seluruh detail yang ditunjukkan oleh pengawas.

12.2. BAHAN – BAHAN

1. Waterproofing menggunakan produk Sika Waterproofing
2. Cat Waterproofing menggunakan No Drop
3. Bahan dari jenis bitumen dengan serat polyester.

12.3. Pelaksanaan Pekerjaan

1. Bahan yang digunakan dalam pekerjaan ini, sebelum dipasang terlebih dahulu diserahkan contoh-contohnya kepada Direksi/konsultan Pengawas untuk mendapatkan persetujuan.
2. Permukaan beton sudah dalam keadaan rata, tidak ada bekas-bekas adukan dalam keadaan kering/lembab
3. Pelapisan bahan pelindung permukaan lapidan waterproofing dicampur dengan polypropylene fiber sesuai ketentuan dari pabrik.
4. Setelah waterproofing kering dilakukan tes rendam selama 1 x 24 jam

XIII. PEKERJAAN ALUMINIUM COMPOSITE PANEL (ACP)

13.1. LINGKUP PEKERJAAN

Yang termasuk dalam pekerjaan ini adalah penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya termasuk pengangkutan yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan ini, sehingga tercapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.

13.2. BAHAN

1. Aluminium Composite Panel (ACP) 0,3 Alloy 3003 PVDF Exterior
2. Rangka menggunakan besi hollow galvanis 40x40 Tebal 1.2 mm
3. Besi Siku L 50 x 50 x 5/4.8 mm Finishing Cat

13.3. PELAKSANAAN PEKERJAAN

a. Pemasangan dilakukan oleh tenaga ahli yang khusus dalam pekerjaan ini dengan menunjukan surat keterangan refrensi pekerjaan pekerjaan yang pernah ditangani/dikerjakan kepada direksi lapangan untuk mendapat persetujuan,

b. Alumunium Composit yang digunakan untuk seluruh proyek harus dari satu macam produk saja,

c. Pelaksanaan pemasangan harus lengkap dengan peralatan bantu untuk mempermudah serta mempercepat pemasangan dengan hasil pemasangan yang akurat, teliti dan tepat pada posisinya.

d. Rangka rangka pemegang harus disiapkan dengan teliti, tegak lurus dan tepat pada posisinya,

e. Setelah pemasangan, dilakukan penutupan celah celah antara panel dengan bahancaulking dan sealant hingga rapat, dan tidak bocor sesuai dengan rencana.

f. Kontraktor harus melindungi pekerjaan yang telah selesai dari hal hal yang dapat menimbulkan kerusakan, bila hal ini terjadi, kontraktor harus memperbaiki tanpa biaya tambahan,

g. Hasil pemasangan pekerjaan Alumunium Composit Panel harus merupakan hasil pekerjaan yang rapi dan tidak bergelombang,

h. Kontraktor harus dapat menyertakan jaminan mutu selama 15 tahun dari PPG Factory terhadap warna dan kualitas alumunium berupa Sertifikat Jaminan sesuai dengan volume yang dibutuhkan.

PERSYARATAN TEKNIS
MEKANIKAL, ELEKTRIKAL & PLUMBING

A. PEKERJAAN MEKANIKAL DAN TATA UDARA

I. PERSYARATAN PELAKSANAAN PEKERJAAN AIR BERSIH, AIR KOTOR DAN AIR BEKAS

1.1. LINGKUP PEKERJAAN

Kontraktor harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi teknis ini ataupun yang tertera dalam gambar-gambar perencanaan, dimana bahan dan peralatan yang digunakan sesuai dengan ketentuan pada spesifikasi teknis ini.Bila ternyata terdapat perbedaan antara spesifikasi bahan dan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi teknis yang dipersyarat-kan pada pasal ini, merupakan kewajiban Kontraktor untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya. Lingkup pekerjaan yang dimaksud adalah sebagai berikut :

a. Pekerjaan sistem Penyediaan dan Distribusi Air-Bersih.
b. Pekerjaan Penyaluran Air-kotor & Air-bekas dalam bangunan sampai dengan sistem pengolahan limbah / IPAL.
c. Pekerjaan talang air hujan.
d. Pekerjaan Instalasi Daya Pompa-pompa
e. Peralatan bantu dan pendukung lainnya yang diperlukan untuk kesempurnaan kerja sistem, meskipun peralatan tersebut tidak disebutkan secara jelas atau terinci di dalam Gambar Perencanaan dan Persyaratan Teknis.
f. Testing dan Commissioning seluruh sistem hingga berjalan dengan baik dan sempurna sesuai dengan spesifikasi teknis.

1.2. PEKERJAAN AIR BERSIH

a. Lingkup Pekerjaan
   - Pengadaan dan pemasangan Sistem Penyediaan Air Bersih secara lengkap sehingga sistem dapat bekerja secara baik.
   - Pengadaan dan pemasangan Sistem Pemipaan Distribusi air bersih dari pompa di ruang mesin sampai ke titik-titik distribusi air bersih sesuai dengan gambar perencanaan.
   - Pengadaan serta pemasangan pompa-pompa air bersih, diafragma tank, beserta segala instrumennya.
   - Pengadaan, pemasangan dan pengujian peralatan utama, terdiri dari Pompa Air Bersih, Diafragma dan peralatan lainnya.
   - Pengadaan dan pemasangan Panel Daya, Panel Kontrol beserta pengabelannya.

b. Persyaratan Bahan dan Peralatan
   - Pompa Air Bersih
     - Ketentuan Umum,

a) Pompa harus dipilih dengan kapasitas dan tinggi tekan air seperti yang ditentukan pada pasal berikutnya.
b) Pompa yang hendak dipasang/ditawarkan harus merupakan pompa yang akan bekerja pada efisiensi tertingginya dan pada daerah kerja impeller yang stabil.
c) Efisiensi pada kondisi operasi tidak boleh kurang dari 70 %.
d) Impeller harus disesuaikan dengan kebutuhan akan kerja seperti yang ditentukan tanpa harus melakukan pengurangan diameter impeller dari apa yang telah diberikan oleh pabrik pembuat.
e) Motor Horse-power (name plate HP) rating harus dipilih sesuai dengan kebutuhan Motor Horse-power bila pompa bekerja dengan ukuran impeller maksimum (full size impeller) agar motor tidak menjadi 'over loading'.
f) Motor, pompa dan baseplate harus 'shop aligned' oleh pabrik/agen pemasaran pompa tersebut di Indonesia, sehingga tidak perlu melakukan penyejajaran (aligning) kembali pada saat dipasang; apabila hal ini belum dilakukan oleh pabrik/agen pemasaran maka Kontraktor harus melakukan penyejajaran kembali di tapak sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

- Spesifikasi Teknis
  a) Jenis : Centrifugal, end suction
  b) Stage : Multi Stage
  c) Kapasitas : 320 Liter/menit,
  d) Discharge head : 320 Liter/menit,
  e) Konstruksi : Cast iron casing, bronze impeller, 1500 rpm, 380V, 3 phase, 50Hz, direct coupled, balans secara statik dan dinamik, cast iron bed plate.
  f) Kondisi : Seal harus baik, sesedikit mungkin kebocoran, beroperasi pada daerah stabil.
  g) Kelengkapan : Sistem pompa harus dilengkapi dengan Panel kontrol start-stop.

- Seal harus sesuai dengan ketentuan berikut,
  a) Untuk shut-off head kurang dari 10 kG/cm2 boleh menggunakan 'stuffing-box with gland packing seal'
  b) Untuk shut-off head 10 kG/cm2 atau lebih harus menggunakan 'mechanical seal'

- Casing,
  Harus dari bahan cast-iron dan mampu menahan tekanan minimum sebesar 1.5 kali 'shut-off head', dengan sambungan sisi hisap dan tekan dari jenis flange standard.

- Coupling And Baseplate,
  a) Harus dari jenis kopel langsung dengan 'flexible coupling' yang sesuai untuk torsi dan HP dari motor penggerak dan dilengkapi dengan pelindung (coupling guard).
  b) Pompa dan motor harus didudukkan di atas pelat landasan (baseplate) dengan konstruksi pabrik dari bahan baja shell atau besi tuang dengan dudukan peredam getar untuk setiap alat.
  c) Harus tersedia perlengkapan untuk pengaturan kesejajaran antara pompa dan motor serta dilengkapi dengan pasak untuk mematikan posisi pompa.

- Kelengkapan,
  a) Setiap pompa harus dilengkapi dengan katup searah pada sisi tekan, katup penutup dan 'flexible connection' pada sisi hisap maupun sisi tekannya dan dilengkapi strainer pada sisi hisap pompa.

b) Setiap pompa harus dilengkapi dengan pengukur tekanan (pressure gage) dengan katup isolasi, dipasang sesuai dengan gambar.
c) Setiap pompa harus dilengkapi dengan pemipaan drain untuk penampungan drain dari casing dan seal, yang dialirkan melalui saluran pada baseplate, menuju ke saluran air hujan terdekat.
d) Setiap pompa harus dilengkapi dengan katup pelepas udara, penutup poros, flange dengan mur baut pengikat, baut untuk pondasi dan kelengkapan lainnya.

- Penyesuaian Impeller,
  a) Kontraktor harus menghitung kembali tinggi tekan nominal system pemipaan untuk mendapatkan besar kebutuhan tinggi tekan aktual.
  b) Dalam hal ini, pompa didatangkan harus dalam keadaan dengan impeller/sudu-sudu yang utuh dan motor penggerak yang mampu untuk menjalankan pompa dengan kondisi full-size impeller tanpa terjadi 'overloading'.
  c) Sesudah 'test-run', Kontraktor harus menghitung aliran pada setiap sistem dan dengan seijin Direksi Pengawas/Menejemen Konstruksi dapat melakukan pemotongan impeller untuk penyesuaian dengan kondisi pembebanan sesuai dengan kurva pompa.
  d) Pompa-pompa air bersih seperti buatan Groundfous.

- Pressure Reducing Valve,
  a) Harus terdiri dari kelengkapan dan mengikuti ketentuan sebagai berikut,
     - Pilot valve fitting,
     - Strainer, pilot reducer dan coloum control valve,
     - Maximum pressure reducing ratio 10 : 1,
     - Body dan case dari cast-iron,
     - Disc dan diagram dari Synthetic Rubber,
     - End connection dari Flange,
  b) Tekanan sisi masuk dan tekanan sisi keluar yang diperlukan harus sesuai dengan yang tercantum pada gambar.
  c) Harus dilengkapi peralatan untuk bypass.
  d) Pressure Reducing Valve harus bekerja berdasarkan efek dinamika fluida, pada saat tidak terjadi aliran, tekanan didi keluar harus nol dan pada saat terjadi aliran Pressure Reducing Valve harus bekerja berdasarkan pengaturan tekanan sisi masuk dan sisi keluar.

- Water Level Controller
  - Jenis : Floatless, electrode water level controller, Teg.Op. 24 V DC,
    Lokasi : Ground Reservoir,

  - Jenis : Floater valve,
    Lokasi : Ground Reservoir.

- Ground Reservoir
  - Terbuat dari bahan Fibre Reinforced Plastic / FRP dengan system modular,lengkap rangka dan dudukan.
  - Dilengkapi dengan Electric Water Level Control yang dihubungkan dengan pompa Transfer / pompa angkat air bersih dan panel kontrol.
  - Ground Reservoar / Bak penampungan dilengkapi juga dengan out let untuk pemasangan pompa kuras.

- Sparing pipa pada Ground Reservoar merupakan sparing jadi, pemasangan harus rapi, kuat dan menjamin tidak terjadi kebocoran.

c. Panel Kontrol Start-Stop Dan Monitor
   - Kontruksi Panel
     - Panel harus terbuat dari pelat baja dengan ketebalan minimal 2 mm, rangka plat baja kontruksi las dicat meni tahan karat dan cat finish (cat bakar) warna abu-abu.
     - Tekukan-tekukan dan sambungan-sambungan antara pelat satu dengan lainnya harus dibuat rapi sehingga tidak terdapat tonjolantonjolan bekas las.
     - Panel dilengkapi dengan pintu luar, pintu dalam, kunci dan handle sehingga aman tetapi mudah pemeliharaan.
     - Komponen-komponen panel harus semerk.
     - Motor motor listrik yang mempunyai rating 5,5 HP keatas harus dilengkapi dengan 'wye-delta starting unit'.
     - Hal tersebut diatas tidak berlaku bagi mesin mesin yang telah memiliki built-in starting device.
     - Pemasangan komponen-komponen panel harus diatur rapi dan diperkuat sehingga tahan oleh gangguan mekanis.
     - Kabel yang digunakan dari jenis NYAF dan harus mempunyai kemampuan hantar arus setingkat lebih besar dari rating pengaman rangkaian dimana kabel digunakan.
     - Pemasangan kabel instalasi harus menggunakan sepatu kabel.
     - Komponen-komponen switching pada panel seperti magnetic contactor timer switch, disconnecting switch dan lain lain harus mempunyai rating setingkat lebih tinggi dari rating pengaman rangkaian komponen-komponen tersebut.
     - Untuk pemasangan kabel instalasi di dalam panel harus disediakan terminal penyambungan yang disusun rapi dan ditempatkan pada lokasi yang tepat dalam arti kata pada bagian panel dimana kabel instalasi tersebut masuk dan keluar dari terminal penyambungan.
     - Pada setiap komponen panel, sepatu kabel, kabel instalasi serta terminal penyambungan kabel harus diberi indikasi/label/sign plates mengenai nama terminal/peralatan yang diatur instalasi listriknya. Label itu harus terbuat dari plat alumunium atau sesuai standard DIN 4070.

d. Kemampuan Operasi.
   - Panel Kontrol Start-stop dan Monitor Pompa Air Bersih
     - Panel kontrol pompa harus dapat beroperasi untuk :
       a) Menjalankan dan mematikan pompa.
       b) Mengatur pengoperasian sistem pompa distribusi air bersih secara bergantian.
       c) Pengaturan seperti tersebut di atas harus dapat dilakukan baik secara otomatis ataupun secara manual.
       d) Pemilihan tersebut harus dapat dilakukan melalui saklar pilih (selector switch).
       e) Panel kontrol harus dilengkapi dengan alat peraga visual (wiring diagram yang dilengkapi dengan indicator lamp), sehingga dari panel kontrol tersebut dapat dimonitor operasi sistem pompa distribusi air bersih.
       f) Dari panel kontrol harus dapat diketahui bila kondisi air di dalam ground reservoir telah mencapai level yang paling rendah.

     - Operasi start-stop sistem Pompa Distribusi Air Bersih secara manual dilakukan dengan menggunakan push-button normally open dan normally close.

     - Operasi otomatis dilakukan dengan menggunakan sensor tekanan (pressure switch) yang dipasang pada pressure tank dan pressure switch yang dipasang di dalam pipa instalasi air bersih, sehingga bila tekanan menurun pada nilai tertentu (nilai setting pressure switch yang

paling kecil), maka salah satu pompa akan beroperasi; sebaliknya bila tekanan telah mencapai harga tertentu (nilai setting yang besar), maka pompa yang sedang beroperasi akan berhenti.

- Operasi sistem pompa distribusi air bersih seperti tersebut di atas akan terus berlangsung selama persediaan air di dalam ground reservoir berada pada batas-batas maximum level, sedangkan apabila level air di dalam ground reservoir telah mencapai batasbatas minimum level, maka pompa akan berhenti secara otomatis. Pengaturan tersebut dilakukan dengan menggunakan alat pengatur 'water level control unit' yang dilengkapi dengan elektroda.

- Kondisi air yang paling rendah seperti disebutkan di atas harus dapat dimonitor pada panel kontrol secara visual berupa diagram instalasi yang dilengkapi dengan lampu indikator.

- Panel Kontrol Start-stop Fuel Transfer Pump.
  Panel kontrol pompa-pompa tersebut masing-masing harus dapat beroperasi untuk :
  - Menjalankan dan mematikan pompa.
  - Dari panel kontrol harus dapat memonitor operasi pompa yang dikontrolnya.

- Persyaratan Pelaksanaan
  - Pemipaan
    a) Pemipaan secara umum harus mengikuti segala ketentuan yang tercantum pada pasal terdahulu dan segala sesuatu yang tercantum dalam buku Pedoman Plambing Indonesia.
    b) Contoh-contoh bahan dan konstruksi harus diajukan kepada Direksi Pengawas/Menejemen Konstruksi untuk diperiksa dan disetujui, selambat-lambatnya 3 (tiga) minggu sebelum pembuatan dan pemasangan.
    c) Pemasangan pipa datar harus dibuat dengan kemiringan 1/1000 ke arah katup/flange pembuangan (drain valve/flange) dan pipa naik/turun harus benar-benar tegak.
    d) Pemasangan pipa mendatar dalam bangunan harus dibuat dengan kemiringan 1/1000 menuju ke arah pipa tegak/riser.
    e) Belokan harus menggunakan long-radius elbow, penggunaan short elbow, standard elbow, bend dan knee sama sekali tidak diperkenankan.
    f) Fitting, peralatan bantu, peralatan ukur dan lainnya yang memiliki tahanan aliran yang berlebih tidak diperkenankan dipasang kecuali yang disyaratkan pada buku ini.
    g) Pada belokan dari pipa datar ke pipa tegak harus dipasang alat pengumpul kotoran yang tertutup (capped dirt pocket).
    h) Semua alat ukur harus dalam batas ukur yang baik dan mempunyai ketelitian yang sewajarnya untuk pengukuran.
    i) Selama pemasangan berjalan, Kontraktor harus menutup setiap ujung pipa yang terbuka untuk mencegah tanah, debu dan kotoran lainnya, dengan dop/blind flange untuk pipa baja dan copper, pemanasan press untuk pipa PVC.
    j) Setiap jaringan yang telah selesai dipasang, harus ditiup dengan udara kempa (compressed air) untuk jangka waktu yang cukup lama, agar kotoran kotoran yang mungkin sudah masuk ke dalam pipa dapat terbuang sama sekali.
    k) Ketentuan/Persyaratan teknis tentang instalasi pemipaan, peralatan bantu, dan yang lainnya telah diuraiakan pada pasal terdahulu

  - Desinfeksi
    a) Desinfeksi dilakukan setelah seluruh sistem pemipaan air bersih dapat berfungsi dengan baik, dan sebelum penyerahan pertama.
    b) Desinfeksi dilakukan dengan memasukkan Chlorine ke dalam sistem dengan cara injeksi.
    c) Dosis Chlorine adalah 50 ppm.

d) Setelah 16 jam, seluruh sistem pipa harus dibilas dengan air bersih sehingga kadar Chlor tidak melebihi 0,2 ppm.

- Pengujian Instalasi Pemipaan
  a) Pengujian dilakukan untuk menguji hasil pekerjaan penyambungan pipa-pipa serta kondisi dari pipa-pipa yang telah dipasang.
  b) Pengujian dilakukan setelah seluruh sistem pemipaan selesai dikerjakan dan siap untuk dilakukan pengujian.
  c) Pengujian dilakukan dengan memberikan tekanan hidrostatik pada sistem pemipaan, tekanan yang diberikan adalah 1,5 kali tekanan kerja, minimum 10 kg/cm2.
  d) Pengujian dilakukan selama 8 jam, tanpa terjadinya penurunan tekanan.
  e) Apabila terjadi penurunan tekanan, maka Kontraktor harus mencari sebab-sebabnya dan melakukan penggantian bila keadaan mengharuskan.
  f) Perbaikan yang sifatnya sementara tidak diizinkan.

1.3. PEKERJAAN AIR KOTOR DAN AIR BEKAS DALAM BANGUNAN

a. Lingkup Pekerjaan

Pemipaan air kotor dari sanitary fixtures sampai dengan Sawage Pit gedung yang diteruskan ke Pengolahan Air Limbah / IPAL

.

b. Persyaratan Bahan dan Peralatan

- Pipa dan Fitting
  - Untuk sistem pemipaan tegak, Pipa dan fitting yang digunakan dalam sistem pemipaan ini harus dari jenis PolyProphilyn / PPr kelas PN10 untuk Air Bersig dan PN20 untuk Air Panas dan berasal dari satu merk.
  - Untuk hal tersebut di atas Kontraktor harus menyediakan potongan pipa dari berbagai ukuran yang akan digunakan dan membuat contoh sambungan (mock up) antara pipa dengan pipa dan pipa dengan fitting untuk ditunjukkan kepada Direksi Pengawas/Menejemen Konstruksi dan mendapat persetujuan untuk penggunaan pipa dan fitting tersebut serta memberikan jaminan purna jual untuk pipa dan fitting tersebut.
  - Persyaratan material (kelas, standard dan lainnya), ketentuanm cara pemasangan seperti yang dicantumkan pada bab terdahulu 'Persyaratan Teknis ME'.

- Sambungan
  - Untuk pipa jenis Poliprophilyn PPr menggunakan system welded.

c. Persyaratan Pelaksanaan

- Pemipaan
  - Semua pipa dan fitting yang dipakai dalam pekerjaan ini harus dari satu merk.
  - Fitting harus terbuat dari bahan yang sama dengan bahan pipa.
  - Setiap sambungan berubah arah dibuat dengan WYE-45, TEE Sanitair atau COMBINATION WYE-45 atau LONG RADIUS BEND dengan floor clean out.
  - Pipa vent service harus dipasang tidak kurang 15 cm di atas muka banjir alat sanitair tertinggi dan dibuat dengan kemiringan minimum sebesar 1%.
  - Kemiringan pipa dibuat sesuai dengan yang dinyatakan dalam gambar dan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
  - Pipa vent yang menembus atap harus dipasang sekurang-kurangnya 15 cm di atas atap dan tidak boleh digunakan untuk keperluan lain.
  - Untuk pipa vent mendatar, jarak tumpuan sama dengan jarak tumpuan pada pipa air kotor dan bekas.

- Dalam pemasangan jaringan pemipaan ini, harus diadakan koordinasi dengan pekerjaan-pekerjaan struktur mengingat adanya penembusan-penembusan beton lantai maupun dinding.
- Pemasangan dan penempatan pipa-pipa ini disesuaikan dengan gambar pelaksanaan dan dimensi dari masing-masing pipa tercakup pula dalam gambar tersebut.
- Di setiap floor drain dilengkapi dengan UTrap, untuk mencegah masuknya gas yang berbau kedalam ruangan.
- Pada saluran buangan dari prepation area dapur, sebelum masuk ke inlet, sistem permipaan air kotor bangunan, harus dipasang penyaring kotoran dari bahan stainless steel untuk mencegah penyumbatan di dalam pipa.
- Pada jalur perpipaan air kotor dan bekas yang mengandung lemak dipasang floor clean out di setiap belokan dan pada pipa vertical utama (di setiap pintu shaft).
- Begitu juga pemipaan buangan dari area dapur umum harus dipisahkan dari lemak di greastrap.
- Persyaratan material (kelas, standard dan lainnya), ketentuan cara pemasangan seperti yang dicantumkan pada bab terdahulu 'Persyaratan Teknis ME'.

▪ Pengujian Sistem
- Semua lubang pada pipa pembuangan ditutup.
- Seluruh sistem pemipaan diisi air sampai ke lubang vent tertinggi.
- Pengujian dinyatakan berhasil dan selesai bila tidak terjadi penurunan muka-air setelah lewat 6 (enam) jam.

1.4. PEKERJAAN TALANG

a. Lingkup Pekerjaan
▪ Pengadaan dan pemasangan talang air hujan
▪ Pembuatan saluran gedung ke saluran drainase luar bangunan (saluran air hujan tapak).

b. Pekerjaan Talang Air Hujan
▪ Persyaratan Bahan dan Peralatan Bantu
- Bahan pipa talang,
  Jenis : pipa PVC,
  Kelas : 10 kG/cm2 atau S 12.5,
- Roof drain,
  Jenis : aluminium cor,
  Konstruksi : sesuai gambar,

▪ Persyaratan Pelaksanaan
- Pemipaan,
  a. Pipa tegak,
     Pipa harus dipasang dengan dudukan baja dan klem dari baja. Jarak maksimum antara klem adalah 300 cm atau pada setiap jarak sejauh jarak lantai ke lantai.
  b. Pipa datar,
     - Pipa harus dipasang dengan penggantung dari baja seperti penggantung pada pipa air bersih.
     - Jarak antara penggantung harus mengikuti ketentuan berikut ini,
       I. diam. 50 mm atau lebih kecil, setiap 200 Cm
       II. diam. 65 mm atau lebih besar, setiap 300 cm dengan kemiringan minimum sebesar 1 persen.
  c. Pipa yang ditanam dalam tanah,

- Pada sisi bawah dari pipa tegak yang dihubungkan dengan pipa datar harus diberi dudukan dari blok beton.

- Kedalaman pipa dari titik awal penanaman bervariasi sampai ke bak titik sambung dengan saluran drainase tapak dengan kemiringan minimum 0.5 persen.

- Sambungan,
  a. Sambungan untuk pipa dengan diameter lebih kecil dari 50 mm meng- gunakan solvent cement.
  b. Sambungan untuk pipa dengan diameter lebih besar dari 50 mm menggunakan sambungan rubberring.

c. Daftar Matrial

No	Material	Merk
1	Pipa Air Bersih Jenis PPR ATP TORO.	(Boster) Submersible SD,Green Line,Genova Wavin,Rucika,Banlon
2	Pipa Air Kotor,Bekas & Hujan	Kitzawa,Toyo,Fivalco
3	Valve Jenis brounze	Induro,Biofresh, ,
4	Roof Tank FRP	
5	Pompa Air Bersih,Pompa Tekan	Grounfos,

1.5. PEKERJAAN SUMUR RESAPAN

1. Lingkup Pekerjaan
   Lingkup pekerjaan ini mencakup semua pengadaan bahan, tenaga kerja, pembuatan dan pemasangan sumur resapan yang lengkap seperti ditentukan dan / atau ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
   Pekerjaan sumur resapan meliputi hal – hal berikut, tetapi tidak dibatasi pada :
   - Pekerjaan pengukuran
   - Galian, urugan kembali dan pemadatan
   - Pemasangan sumur resapan dan pemipaan

2. Standar / Rujukan
   2.1. Standar Nasional Indonesia (SNI)
   2.2. Spesifikasi Teknis :
   - 02315 – Galian, Urugan Kembali dan Pemadatan
   - 02500 – Jaringan Utilitas
   - 03300 – Beton Cor di Tempat
   - 04210 – Batu Bata

3. Prosedur Umum
   3.1. Contoh Bahan.

   3.1.1. Kontraktor harus menyerahkan contoh bahan semua produk yang akan digunakan, untuk diperiksa dan disetujui Pengawas Lapangan sebelum mendatangkannya ke lokasi proyek.
   3.1.2. Semua biaya untuk pengadaan contoh bahan menjadi tanggung jawab Kontraktor.

   3.2. Gambar Detail Pelaksanaan
   Kontraktor harus menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan kepada Pengawas Lapangan sebelum melaksanakan pekerjaan. Gambat Detail Pelaksanaan harus dibuat dengan mengacu

pada bentuk, ukuran dan detail lainnya yang dibutuhkan seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

3.3. Pengiriman dan Penyimpanan

3.3.1. Setiap bahan dan setiap pipa (satu panjang utuh), sambungan dan perlengkapan lain yang digunakan dalam pemipaan utilitas hanya mempunyai tanda / merek yang jelas dari pabrik pembuatnya dan kelas produk bila ditentukan oleh standar yang berlaku.

3.3.2. Semua bahan harus disimpan di tempat yang aman dan terlindung dari segala jenis kerusakan.

3.4. Ketidaksesuaian

3.4.1. Kontraktor wajib memeriksa Gambar Kerja yang ada terhadap kemungkinan kesalahan / ketidaksesuaian, baik dari segi dimensi, kapasitas, jumlah maupun pemasangan dan lain – lain.

3.4.2. Semua perlengkapan pemipaan yang didatangkan atau dipasang tanpa tanda / merek harus disingkirkan dan diganti dengan yang sesuai tanpa tambahan biaya kepada Pemilik Proyek.

4. Bahan - Bahan

4.1. Sumur Resapan

Sumur resapan harus dikonstruksi dari batu bata atau pipa beton perforasi yang memiliki diameter minimal sesuai kebutuhan desain dengan kedalaman antara 1500 mm sampai 5000 mm (tergantung kondisi tanah di mana sumur resapan akan ditempatkan), lengkap dengan penutup yang dibuat beton tebal 100 mm. Penutup harus dilengkapi penutup lubang periksa yang dibuat dari beton dalam ukuran yang memadai. Bahan beton harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis 03300, dan batu bata harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis 04210.

4.2. Bahan Pengisi

Bahan pengisi untuk sumur resapan harus terdiri dari batu kerikil atau batu pecah atau pecahan atap keramik dengan ukuran 30 mm sampai dengan 50 mm dengan kedalaman sekitar 400 mm.

4.3. Bahan Penyaring

Bahan penyaring untuk keliling luar sepanjang dinding sumur harus dari ijuk dengan ketebalan sesuai desain.

4.4. Pemipaan

Pipa dan sambungan harus dari pipa PVC dengan sambungan tipe solvent cement, memiliki tegangan kerja 8 kg/cm2 yang memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis 02500. Diameter yang dibutuhkan harus sesuai dengan kebutuhan desain.

4.5. Adukan

Adukan, bila dibutuhkan, harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis 04060.

4.6. Bahan Urugan

Bahan urugan harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis 02315.

5. Pelaksanaan Pekerjaan

5.1. Umum

5.1.1. Kontraktor harus memancang dan menentukan lokasi sumur resapan di tapak dengan baik seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

5.1.2. Semua pekerjaan beton cor di tempat harus dilaksanakan sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis 03300.

5.1.3. Semua pekerjaan pemipaan harus dilaksanakan sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis 02500.

5.1.4. Galian, urugan kembali dan pemadatan harus dilaksanakan sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis 02315.

5.2. Pemasangan

5.2.1. Sumur resapan harus dikonstruksi, dipasang dan ditempatkan sesuai dengan kedalaman, diameter dengan detail sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja, Gambar Detail Pelaksanaan yang telah disetujui dan Spesifikasi Teknis ini.

5.2.2. Bahan pengisi harus ditempatkan pada elevasi dan dengan ketebalan sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja.

5.2.3. Penutup lubang sumur resapan lengkap dengan lubang periksa yang dibuat dari beton bertulang, harus dipasang sedemikian rupa sehingga duduk dengan rapat dan aman pada tempatnya.

II. PEKERJAAN SISTEM PEMADAM KEBAKARAN (HYDRANT)

2.1. PEKERJAAN PEMADAM KEBAKARAN (HYDRANT)

2.1.1. Lingkup Pekerjaan

Kontraktor harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang di jelaskan baik dalam spesifikasi teknis ini ataupun yang tertera dalam gambar-gambar perencanaan, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan sesuai dengan ketentuan pada spesifikasi teknis ini.
Bila ternyata terdapat perbedaan antara spesifikasi bahan dan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi teknis yang dipersyarat-kan pada pasal ini, merupakan kewajiban Kontraktor untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

Lingkup pekerjaan yang dimaksud adalah sebagai berikut :

- Pekerjaan meliputi pengadaan segala peralatan dan unit mesin yang diperlukan berikut pemasangan secara lengkap sehingga sistem dapat bekerja sesuai dengan peraturan yang berlaku.
- Pengadaan dan pemasangan unit pompa kebakaran pompa Diesel, Pompa Listrk dan pompa jockey, unit kotak hidran, pillar hidran, tabung fire extinguisher berikut isinya, dan lainnya secara lengkap.
- Pengadaan unit-unit kontrol panel otomatis secara lengkap.
- Pengadaan dan pemasangan sistem instalasi pemipaan dan pipa tegak hidran dari ruang mesin sampai ke dalam bangunan berikut peralatan bantunya secara lengkap.
- Pengadaan dan pemasangan pemipaan hidran halaman dan pilar hidran serta Siamise Conection.
- Pengadaan dan pemasangan/penyambungan instalasi daya dan control berikut peralatan bantunya secara lengkap.
- Pekerjaan lain yang masih termasuk dalam pekerjaan ini sesuai dengan Persayaratan Teknis dan gambar perancangan.
- Peralatan bantu dan pendukung yang diperlukan untuk kesempur-naan kerja sistem, meskipun peralatan tersebut tidak disebutkan secara jelas atau terinci di dalam Gambar rancangan dan Persyaratan Teknis.
- Pekerjaan testing dan comissioning terhadap seluruh sistem terpasang sehingga dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya.
- Pekerjaan penyelesaian perijinan kepada Instansi yang berwenang dalam hal ini Dinas kebakaran setempat dan DEPNAKER.

2.1.2. Sistem Dan Persyaratan Operasi

a. Sistem perlawanan kebakaran dengan air yang diterapkan adalah automatic sprinkler wet-pipe/riser dan standpipe hose system wet-pipe/ riser.

b. Sistem perlawanan kebakaran dengan bahan kimia yang diterapkan dengan menggunakan tabung APAR (Portable Fire-extinguisher) jenis Dry Chemical Multi Purpuse.
c. Air di dalam pipa selamanya dipertahankan untuk tetap bertekanan dengan bantuan automatic jockey pump yang merupakan bagian dari sistem kerja otomatis dari automatic fire hydrant pumps set.
d. Standard yang diikuti
   - Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum Republik Indonesia No : 10/KPTS/2000, tentang ketentuan teknis Pengamanan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan.
   - Standard Konstruksi Bangunan Indonesia, SKBI
   - National Fire Codes yang dikeluarkan oleh NFPA, artikel nomer : - NFPA 12A/1990 ; NFPA 13/1990 ; NFPA 14/1990 ; NFPA 19/1990 ; NFPA 20/1990 ; NFPA 24/1990

2.1.3. Features/kelengkapan yang harus tersedia :

a. Built-in alarm dan kontak-hubung untuk remote alarm.
b. Safety shut-down untuk,
   - Engine Low Oil Pressure
   - Engine High Water Temperature yang hanya akan bekerja mematikan mesin diesel hanya pada kondisi 'Test-run' atau 'Power failure start'.
c. Dua buah 'Engine-crank' push button yang akan mengaktifkan keduadua batere pada kondisi start yang sulit dengan menekan kedua-dua push-button.
d. Saklar 3 (tiga) posisi 'Manual-Off-Auto' yang tetap akan menjalan-kan diesel secara otomatis bila saklar secara berada pada posisi 'Off dan Manual'.
e. Dilengkapi 'Manual stop & reset push-button', 'Water Pressure recorder' dan 'Running counter'.
f. Indikator sebagai berikut :
   - 'Engine-running',
   - Engine-trouble',
   - 'Switch mis-set signal' Kelengkapan lainnya sesuai dengan standard pabrik pembuat panel kontrol.

2.1.4. Pemipaan

- Bahan yang digunakan dalam sistem pemipaan secara umum harus mengikuti segala ketentuan yang tercantum pada pasal 1.1.2 dan segala sesuatu yang tercantum pada National Fire Codes artikel, NFPA No. 24-1990 seperti disebut terdahulu atau Black Steel Pipe (BSP) SCH 40.
- Pipa, fitting dan segala peralatan bantu sistem pemipaan harus dipasang sesuai dengan segala yang tercantum pada gambar perancangan.
- Katup-katup penutup harus dari jenis 'SUPERVISED' dan dihubungkan dengan Fire Alarm Control Panel (FACP) dan/atau Local Master Fire Alarm Control Panel (LMFAC) sesuai dengan rancangan dan peralatan yang terpasang/ditawarkan dari Sistem Pengindera Kebakaran.
- Pipa dan perlengkapannya (fitting, katup dan lainnya)harus mengikuti standard ANSI, dalam hal ini adalah :
  a. ANSI; kelas 300 PSI : untuk katup dan peralatan sejenisnya.
  b. ASTM A.53; Sch.40 : untuk pipa galvanis.
  c. ANSI B.16; 5,9,10,11 : untuk screwed, flanged, welded fittings.

- Fire Hose Cabinet,
  a. Jenis : semi-recessed wall mounted indoor hydrant box.
  b. Kabinet/Box : pelat baja tebal 1.6 mm, dengan konstruksi rangka, sambungan dengan las, dicat warna merah terang.
  c. Pintu : pintu berengsel, institutional (heavy duty).
  d. Hose rack : one piece 16 US gauge steel,

e. Asesories : 1.5 inch hose rack dilengkapi, 1.5 inch nipple, 1.5 inch cast brass valve,1.5 inch rubber lined hose, panjang 25 meter.
f. Nozzle : 1.5x10 inch smooth bore, straight type,300 psi test pres.
g. Standard : ANSI

- Hydrant Check Valve,
  a. Jenis : hydrant underground check valve cast iron
  b. Ukuran : 6 inch
  c. Standard,kelas : ANSI, 300 psi WOG

- Hydrant Main Valve,
  a. Jenis : Hydrant underground gate valve cast-iron,
  b. Ukuran : 6 inch
  c. Standard : ANSI, 300 psi WOG

- Landing Valve
  a. Jenis : Oblique cast iron landing valve dicat merah terang,
  b. Ukuran : 2.5 inch
  c. Kelengkapan : cap and chain, hose coupling, rising OS&Y stem,handwheel operated, cadmium plated escutcheon.
  d. Standard,kelas : ANSI, 300 psi WOG.

- Hydrant Pillar
  a. Jenis : two-way hydrant pillar, cast iron dicat merah
  b. Kelengkapan : cap and chain, hose coupling, hydrant keys
  c. Ukuran : 4x2.5 inch
  d. Standard : ANSI, 300 psi WOG.
- Siamesse Connection,
  a. Jenis : bronze two-way.
  b. Kelengkapan : check-valve, hose coupling, cap and chain dilengkapi cadmium plated escutcheon.
  c. Dimensi : 4x2.5x2.5 inch
  d. Standard : ANSI, 300 psi WOG.

- Air Release Valve
  Dipasang pada setiap ujung akhir dari pipa tegak hidran dalam bangunan:
  a. Jenis : cast-iron floating ball
  b. Ukuran : 0.75 inch connection, 1.625 inch valve
  c. Standard,kelas : ANSI,300 psi WOG

- Orifice Plate,
  a. Harus dipasang pada setiap katup pengatur cabang pemipaan sprinkler dan katup pengeluaran selang hidran untuk mengatur tekanan air pada keadaaan operasi sehingga sesuai dengan kriteria tekanan yang ditentukan oleh standard yang diikuti.
  b. Orifice plate boleh tidak dipasang bila ternyata dalam pemeriksaan ulang terhadap tekanan air menunjukkan besar tekanan yang memenuhi criteria tekanan yang ditentukan oleh standard yang diikuti.

2.1.5. Alat Pemadam Api Ringan

- Portable Fire Extinguisher yang digunakan berisi bahan pemadam jenis dry chemical powder kelas A, B, C dengan kapasitas tabung sesuai dengan kelas emadaman 2A-10B/NFPA.10 atau 2A/SKBI atau minimum 6 kG.
- Extinguisher Head (Operating Head) dari jenis High Strength Non Corrosive dan dilengkapi dengan Discharge Hose yang mempunyai Discharge Nozzle.
- Tabung APAR dipasang di dalam kotak FHC.

2.2. PERSYARATAN PEMASANGAN

2.2.1. Dasar Pelaksanaan

- Pemipaan secara umum harus mengikuti segala ketentuan yang ter- cantum pada manual seperti yang disebut pada pasal selanjutnya.
- Manual untuk pemasangan pipa,
- Steel Pipe Design and Installation, seperti dari AWWA.M11 Steel Pipe Manua atau dapat juga dari ANSI B.35.1 Codes for pressure piping.
- Manual untuk pelapisan pelindung pipa (coating and lining standards) Standards for coal for Enamel Protective coating for steel water pipelines AWWA.C203-78.
- Manual untuk sambungan pipa, Standards for Field Welding of Steel Water Pipe Joints, AWWA.C206-82. Standards for Steel Pipe Flanges, AWWA.C207-78.
- Anual untuk fitting pipa, AWWA Standards for dimensions for Steel Water Pipe Fittings, AWWA.C208-83.

2.2.2. Pemipaan Dalam Bangunan

- Pada dasarnya, pelaksanaan pekerjaan pemipaan harus mengikuti segala ketentuan yang tercantum dalam buku NFPA No. 19-1990.
- Mechanical joint (sambungan mekanis) harus menggunakan Rubber Gasket model A, dimana sebelum dipasang ujung socket dan gasket harus dicuci bersih dengan sabun/deterjen lunak (TEPOL atau setaraf).
- 2Screw-thread joint (sambungan ulir) harus menggunakan kompon (jointcompound) atau dapat juga menggunakan seal-tape dan di- pasang pada ulir laki (male thread) saja. Uliran pada pipa yang tersisa setelah pemasangan harus dilapis dengan kompon untuk mencegah terjadinya karat.
- Flanged joint (sambungan flange) harus menggunakan kompon dan diulaskan pada kedua sisi gasket dan permukaan kedua flange.
- Welded joint (sambungan las) harus dari jenis 'Butt welding' atau 'Welded flange', dan hanya digunakan untuk pipa-pipa dengan ukuran 65mm atau lebih besar, kecuali untuk tempat-tempat khusus dengan pertimbangan untuk kemudahan perawatan seperti yang dinyatakan pada gambar.
- Harus disiapkan Water Supply test dan drain pada setiap pipa tegak dan disediakan jalur buangan ke saluran air hujan terdekat dimana di ujung saluran tersebut diberi kawat pelindung.
- Untuk diatas plafond asbes dipasang two-way head sprinkler.

2.2.3. Pemipaan Luar Bangunan

- Pada dasarnya, pelaksanaan pekerjaan pemipaan harus mengikuti segala ketentuan yang tercantum pada buku National Fire Codes, NFPA No. 24-1990.
- Segala yang tercantum pada buku NFPA No.24 adalah mengikat dan merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kelengkapan Dokumen Pelelangan /Pelaksanaan /Kontrak (Gambar dan Buku Spesifikasi).

2.2.4. Persyaratan Pengujian

- Pengujian yang harus dilakukan untuk sistem Sprinkler, Hidran halaman dan Pipa-Tegak hidran ini mengikuti segala ketentuan yang dicantumkan pada NFPA pada buku dengan nomer berikut ini, No. 19-1990 - No. 20-1990 - No. 24- 1990.
- Dengan demikian segala metoda dan cara pengujian baik untuk pengujian sistem maupun pengujian pemipaan yang terdapat pada referensi di atas adalah mengikat dan merupakan bangian yang tidak terpisahkan dari Dokumen Pelelangan/Pelaksanaan /Kontrak (Gambar dan Buku Spesifikasi).

2.2.5. Daftar Marial

No	Material	Merk
1	Diesel,Electrik dan Jocky Fire Pump c/w panel control	Groundfost
2	Valve k.10,k20 Jenis Bronze	Kitazawa,Toyo,Reser,Fivalco
3	Pipa BSP Sch40	Bakri, SPS, Reser
4	Bok Hydran ,Pillar hydran,Siamise,Head Sprinkler	Viking,Appron,Cubb, Ozeki

III. PEKERJAAN SISTEM TATA-UDARA DAN PENGHAWAAN

3.1. LINGKUP PEKERJAAN

- Pekerjaan Pengadaan dan Pemasangan Unit AC jenis Variable Refrigerant Flow(VRF) inverter R410a dengan sistem indoor Duct, Cassette, Ceiling Suspended dan Wall Type, beserta seluruh peralatan bantunya (separation tube, system control) secara lengkap, sehingga sistem berjalan dengan baik.
- Pekerjaan Pemipaan Refrijeran dari Indoor Unit ke Condensing Unit / Outdoor Unit menggunakan pipa jenis ASTMB 280 untuk Refrigerant R410a (ramah lingkungan).
- Pekerjaan pemipaan Kondensat dari Indoor Unit sampai ke saluran drainase yang disediakan oleh Plumbing.
- Pekerjaan Exhaust Fan beserta peralatan bantunya secara lengkap.
- Pekerjaan Ducting, Exhaust, Grille, beserta peralatan bantunya secara lengkap
- Instalasi Daya,
  Pekerjaan ini meliputi seluruh instalasi yang digunakan untuk menghubungkan panel daya dengan outlet daya dan peralatan listrik, seperti Exhaust Fan, motormotor listrik pada peralatan Sistem VAC sesuai dengan gambar Perencanaan dan Buku Spesifikasi Teknis.
- Pekerjaan balancing, testing dan commisioning terhadap seluruh system sehingga dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya, termasuk penyediaan peralatan uji/ukur dan segala keperluan lainnya secara lengkap.
- Pembuatan buku manual operasi dan jadwal perawatan rutin maupun berkala sampai dengan overhaul, operation log-sheet, spare-part number list untuk setiap peralatan / unit mesin yang dipasang dan segala keperluan operasi lainnya untuk seluruh peralatan dalam sistem ini.

3.2. KONDISI DAN OPERASI SISTEM

- Sistem VRF inverter R410a dengan jenis indoor Duct type ,Cassette type, Ceiling Suspended type dan Wall Type (Type Toshiba dan Carrier)
- Mesin Kompresor bekerja secara Variable menyesuaikan putaran motor dan konsumsi daya listrik dengan kebutuhan beban pendinginan yang berubah - rubah dengan menggunakan teknologi inverter dan Variable Refrigerant Flow.
- Peralatan-peralatan yang digunakan pada sistem AC VRF inverter ini adalah,
  a. Indoor unit

b. Outdoor unit dengan Kompresor DC Twin rotary Inverter
c. Separation Tube untuk pencabangan antar indoor
d. Individual digital remote control

- Operasi sistem AC,
  Dalam pengoperasiannya, pengatur temperatur ruangan dilakukan dengan thermostat yang dapat diatur secara remote.
- Kondisi desain,
  a. Suhu ruangan : 75 + 4 0F
  b. Kelembaban nisbi : 60 + 10 % RH
  c. Fresh air ventilation : ASHRAE Standard 62-1981.

3.3. PEKERJAAN PEMIPAAN REFRIGERAN DAN KONDENSAT

- Persyaratan Umum Pemipaan Refrijeran
- Tipe Pipa tembaga harus mengikuti standar ASTMB 280 untuk penggunaan dengan Gas Refrijeran R410a (Ramah Lingkungan)
- Harus mengikuti 'Safety Code for Mechanical Refrijeration ASA-B9.1-1965' dan Code for Refrijerant Piping ASA-B3.5-1962.
- Apabila terdapat ketidak sesuaian antara Gambar Perencanaan dengan peraturan/Rekomendasi dari Manufacturer, maka Kontraktor harus melaporkan kepada Direksi untuk mendapatkan penyelesaian.
- Suction Line
  a. Harus dibuat dengan Total Pressure Drop maksimum 3 psi (setara dengan perubahan temperatur sebanyak 2o).
  b. Harus memiliki kecepatan aliran yang cukup untuk menghantar kan oli ke Comppresor.
  c. Harus diisolasi dengan lapisan isolasi yang khusus untuk pipa Refrijeran.
  d. Harus dilapisi dengan Vapor Barrier dari bahan Aluminium Foil, untuk pemipaan yang langsung terkena sinar matahari.
  e. Harus dibuat Suction Line Loop untuk Evaporator yang lokasinya lebih tinggi dari Compressor.

- Liquid Line
  a. Harus dibuat dengan Total Pressure Drop antara 3 sampai 6 psi (setaraf dengan perubahan temperatur 1 - 2o).
  b. Refrijeran harus pada tingkat keadaan Sub Cooling pada saat mencapai 'Refrijerant Control Device'.
  c. Sub-Cooling harus diperhitungkan untuk dapat mengatasi Friction Loss pada pipa dan Vertical Rise.
  d. Liquid Line yang berada di luar gedung, atau yang terkena sinar matahari langsung harus diisolasi seperti Suction Line.

3.4. PERSYARATAN PEMASANGAN PIPA REFRIJERAN

- Sambungan,
  a. Harus dengan Branzed Joints with Sweat Fitting.
  b. Harus menggunakan Forged / Extruded Copper Fitting sesuai dengan standard ASA-B.16.181963.
  c. Harus dengan proses Hard Solder.
  d. Filter Material dengan 'Silver Base Alloy' Melting for 1000 0F.
  e. Sambungan ke peralatan di sesuaikan dengan outlet dari peralatan tersebut.
  f. Proses soldering/brazing harus dilakukan dengan mengalirkan gas Nitrogen pada bagian dalam pipa, untuk menghindari penumpu-kan jelaga pada bagian dalam pipa sambungan/fitting/elbow.
- Belokan-belokan harus menggunakan elbow, tidak diizinkan mem-bengkokan pipa untuk membuat belokan.
- Pemasangan isolasi baru boleh dilakukan setelah pipa ditest.
- Pressure Test dan Leaking Test untuk semua sambungan dan Jalur pipa dilakukan dengan tekanan gas N2 (Nitrogen) selama 2 x 24 Jam dengan tekanan minimal 400Pz

- Setelah dilakukan Pressure dan Leaking test, dilakukan FLUSHING dengan N2 untuk membersihkan bagian dalam pipa dari berbagai material yang tidak diinginkan dalam proses aliran gas refrijeran tipe R410az
- Pipa harus benar-benar lurus dan diikat dengan klem kedudukan pipa.

3.5. PERSYARATAN PEMASANGAN ISOLASI PIPA REFRIJERAN

- Isolasi harus dipasang dengan cara memasukkan pipa ke lubang yang telah tersedia tanpa merobek isolasi tersebut.
- Ketebalan Isolasi harus mengikuti standar ASTMB280 atau mengikuti rekomendasi dari pabrikan AC yang terpasang
- Apabila terjadi robekan pada isolasi, maka harus dirapatkan kembali dengan menggunakan lem karet seperti Castrol, Aica Aibon atau sejenisnya.
- Bila robekan lebih panjang dari 40 cm, maka isolasi tersebut harus diganti.
- Setelah isolasi terpasang, untuk pemipaan yang terkena sinar matahari langsung, harus dibungkus dengan Aluminium Foil.
- Sisi-sisi Aluminium foil tersebut harus direkat dengan Foil Tape sehingga benar - benar rapat.
- Pada bagian-bagian yang akan diklem atau ditumpu harus dilindungi dengan pelat BjLS 100 yang dilekuk sesuai dengan bentuk isolasi.
- Pada bagian Filter Drier dan peralatan lainnya, isolasi menggunakan Foamed Plastic Insulating Tape.

3.6. PERSYARATAN PEMASANGAN PIPA KONDENSAT

- Harus dipasang dengan kemiringan minimum 1%.
- Sambungan dengan Solvent Cement.
- Pipa harus diisolasi dengan lapisan isolasi jenis Styrofoam yang sudah dicetak setengah pipa dan dibungkus dengan Aluminium Foil, Isolasi sampai penyambungan ke scope Kontraktor lain.
- Fitting harus dari jenis Injection Moulded Fitting.

3.7. PEKERJAAN SALURAN UDARA

3.7.1. Lingkup Pekerjaan.

Lingkup pekerjaan untuk butir ini adalah pengadaan dan pemasangan (termasuk fabrikasi) ducting lengkap dengan/tanpa isolasi, spliter dumper, volume dumper, difusser, grille, dan attenuator berikut alat alat bantu yang menunjang pekerjaan tersebut seperti ditunjukan dalam gambar rencana yang melengkapi dalam dokumen ini.

3.7.2. Publikasi / Standard yang digunakan ;

1. ASHRAE, The Guide and Data book.
2. SMACNA (Sheet Metal and Air ConditioningContractors National Association).
3. Carrier Air Conditioning Hand Book.

3.7.3. Umum

a) Jika tidak diterangkan secara khusus istilah ducting secara umum berarti pekerjaan duct, fitting, damper, support dan lain-lain komponen/ accessories yang diperlukan untuk melengkapi instalasi ini.

b) Jalur-jalur ducting yang terlihat pada gambar rencana adalah gambar dasar yang menunjukkan route dan ukuran ducting. Pemborong wajib menyesuaikan dengan keadaan setempat (shop drawing) dan dengan jalurjalur instalasi lainnya, berikut detail atau potongan-potongan yang diperlukan dan mendapatkan persetujuan dari Direksi/ Konsultan sebelum dilaksanakan.

c) Ukuran seperti yang ditunjukkan pada gambar adalah ukuran bersih dan penampang saluran udara. Jika diperlukan internal lining untuk ukuran duct tersebut, berarti penampang harus diperbesar sesuai ketebalan lining.

3.7.4. Konstruksi Ducting.

- Bahan isolasi = Poly Isocyanurate dilapis sandwich dengan alumunium foil yang dicoating lapisan anti bakteri.
- Ketebalan panel = 20 mm
- Ketebalan alumunium = 80 micron setelah coating
- Density dari poly Isocyanurate = 53 ± 2 Kg/m3
- Tahanan tekanan = 200 N/mm2
- Konduktivitas panas = 0,020 W/m.°C
- Ketahanan api class O (terbakar tapi tidak merambatkan api)
- Koefisien gesek = 0,0135
- Berat = 1,48 Kg/m2
- Suhu optimal penggunaan = -60 – +80 °C
- Kelembaban = 0 – 100 %
- Tekanan max. dalam duct = 2000 Pa
- Air flow max. = 12 m/s

3.7.5. Instalasi Ducting

1. Ducting panel tebal 20 mm, density: 52 Kg/ M3
2. Instalasi :
   - Sambungan antar ducting menggunakan PVC invisible flange
   - Sambungan antar ducting dengan grille menggunakan PVC invisible flange
   - Sambungan antar ducting dengan volume damper menggunakan profil "F" section bar aluminium Sambungan antar ducting dengan FCU menggunakan profil chair section bar aluminium dan terpal
3. Noise yang timbul dalam ducting tergantung pada desain serta ukuran dalam ducting. Untuk kondisi tertentu yang memerlukan isolasi suara dengan pemakaian isolasi dalam.
4. Alat kerja :
   - Cutting : Pemotongan material ducting lembaran menggunakan 4 buah macam Pisau : Left jack plane, Right jack plane, Straight jack plane, V jack plane.
   - Bending : Pembentukan elbow & branch menggunakan alat khusus yaitu manual bending tool.
5. Gluing : Penyambungan antar bagian material duct dan pemasangan invisible flange menggunakan lem khusus dengan ditambahkan aluminium tape untuk Vapour Barrier dan kerapihan.
6. Sealant : Sealant diberikan pada setiap sudut bagian dalam ducting untuk menambahkan kemampuan menahan kebocoran.
7. Support / hanger : besi siku 30x30x3 (galvanized) dan As Drat putih Ø8 mm (galvanized).

BENTANGAN	Bahan Hanger / Support	Jarak Maksimum
< 0,6 m	Besi siku 30x30x3 dan As Drat putih Ø8mm	4 m
0,6 m-1m	Besi siku 30x30x3 dan As Drat putih Ø8mm	2 m

8. Reinforcement : Reinforcement (penguat) ducting tambahan akan diberikan sesuai dengan ukuran ducting dan tekanan udara dalam ducting. Penguat menggunakan profil Sharped disk aluminium dan reinforcement bar aluminium.
9. Run Test : akan dilakukan beberapa test, antara lain:
   - Leaking test : test kebocoran dengan menggunakan lampu dari dalam ducting kemudian diamati dari luar apakah ada cahaya yang tembus, apabila tidak ada cahaya maka ducting ok.

- Noise test : test kebisingan suara (DB meter disiapkan pihak owner)
- Vibration test : test vibrasi yang ditimbulkan oleh getaran FCU (by others)
- Pemeriksaan kekuatan support.
  a. Konstruksi duct adalah untuk low velocity (low pressure duct) dengan static pressure didalam duct sampai 2" WG (500 pa) dengan kecepatan maksimum 2.000 Fpm (10 m/s).
  b. Konstruksi duct harus mengikuti standard SMACNA, kecuali kalau ditentukan hal-hal yang harus dipenuhi diluar standard tersebut.
  c. Percabangan (take off) harus memakai splitter damper yang dapat diatur dan dikunci pada kedudukannya.
  d. Reducer (transition), kemiringan duct dibuat tidak lebih dari 14 °.
  e. Lubang pengetesan. Pada main supply dan return duct harus dibuat lubang pengetesan untuk mengukur temperatur, kelembaban serta static dan velocity pressure. Setelah selesai ditutup kembali dengan plastic probe yang diisolasi.
  f. Penguatan duct, semua duct yang berukuran lebih besar 500 mm permukaannya harus dibuat cross broken (patah silang).
  g. Penggantung duct, cara penggantungan duct harus sedemikian rupa sehingga praktis tidak terjadi lendutan-lendutan getaran-getaran dan deformasi.
  h. Elbow, dibuat sesuai gambar spesifikasi atau gambar detail, semua elbow harus dari type full radius elbouw, jari—jari (R t) sama dengan lebar duct. Untuk keadaan dimana harus menggunakan short radius elbouw (R t lebih kecil dari lebar duct) harus memakai turning vanes.
  i. Turning vanes jumlah dan posisinya ditentukan dengan chart logaritma atas dasar (RT)/(RH). Untuk elbow tegak lurus harus memakai guide vanes double thickness, sesuai gambar detail. Untuk mengikat konstruksi penggantung kebeton dipergunakan ramset / dynabolt.
  j. Sambungan flexible, pemborong harus memasang sambungan flexible connection dari bahan double sheet glass cloth tebal 0,65 mm atau lebih, fire resistant ke duct yang masuk keluar dari fan atau AHU/FCU.
  k. Panjang flexible connection tak lebih dari 2 m, dan tidak menimbulkan kebocoran pada sambungan, cara pemasangan harus dalam satu garis lurus sedemikian rupa, sehingga tidak menyebabkan pengecilan luas penampang.
  l. Alumunium Flexible Round Duct, alumunium flexible round duct dari type 2 lapis alumunium laminate incapsulating dengan steel spring helix dan wire spacing 2 mm jenis fire resistance. Tekanan kerja max. 5 inch H20. Flexible duct ke peralatan memakai klem khusus (quick klem) dari bahan plastic.

3.8. PERSYARATAN UNIT- UNIT MESIN

3.8.1. VRF inverter system, jenis Duct ,Cassette, Ceiling Suspended & Wall type dari Toshiba dan Carrier.

- Ketentuan Umum,
  a. Harus dari jenis AC VRF Inverter (Variable Refrigerant Flow system), model Duct , Cassette, Ceiling Suspended dan Wall type secara lengkap berikut Aksesories dan system kontrol operasinya (thermostat, Separation Tube, Filter udara dan kontrol-kontrol lainnya).
  b. Kapasitas mesin harus dapat mengatasi beban pendinginan sesuai yang tercantum dalam gambar Skedul Peralatan AC & Fan.
  c. Unit harus disediakan secara lengkap sehingga siap untuk disambung dengan 'refrigerant piping' dan diisi refrijerant R410a untuk kemudian dioperasikan tanpa perlu ditambah dengan kelengkapan lainnya.
- Condensing Unit,

a. Dilengkapi weather-proof casing yang mampu melindungi seluruh komponen didalamnya termasuk peralatan kontrol terhadap cuaca dan sinar matahari.
b. Kelengkapan unit harus mengikuti ketentuan berikut,
   - Hermetic compressor
   - Variable rotation dengan teknologi DC Twin Rotary Inverter
   - Air-cooled condenser coil
   - Fan dan motor drive dengan power DC
   - Refrigerant circuit c/w receiver, drier dan filter
   - Charging valve
   - Heavy duty coil guard
   - Control equipment.

- Refrigerant Field Piping,
  a. Mengikuti rekomendasi dari pabrik pembuat untuk penentuan diameter pipa penempatan trap, tambahan receiver dan lainnya.
  b. Dilengkapi dengan isolasi dari jenis Foamed Neoprene Rubber Pipe Insulation tebal 0.5 inch, produk Armaflex
  c. Menggunakan 'hard drawn copper tube' sesuai dengan ketentuan pada Bab Persyaratan Teknis MEP atau sesuai rekomendasi pabrik pembuat unit AC.

3.8.2. Axial Flow Ventilating Fan

- Ketentuan Umum,
  a. Unit harus dipilih dengan laju aliran udara yang mampu mengatasi beban kerja seperti yang dicantumkan pada gambar skedul peralatan.
  b. Pada saat pengajuan usulan tipe dan kapasitas Fan, Kontraktor harus sudah memperhitungkan segala kemungkinan adanya penurunan kapasitas terhadap pertambahan static pressure sebagai akibat dari static pressure loss pada diffuser atau grille atau atau filter atau damper dan/atau peralatan lain di dalam saluran udara sesuai dengan yang akan dipasang.

- Konstruksi,
  a. Harus dari jenis Adjustable Pitch Axial-Flow Fan factory adjusted dan fixed pada sudut tertentu sesuai dengan kebutuhan dengan standar produk
  b. Form of running dengan motor berada pada sisi hulu dari arah aliran udara.

- Impeller,
  a. Harus dari bahan die-cast aluminium alloy dengan kekuatan sesuai standard ARI (S&P)
  b. Harus seimbang secara dinamis maupun statis.
  c. Kipas harus dari jenis AIRFOIL atau AEROFOIL.
  d. Harus direct coupled dengan motor penggeraknya.

- Casing,
  a. Harus dari bahan hot dip galvanized cold-rolled steel dicat anti korosi dengan bahan chlorinated rubber paint
  b. Casing dari jenis long-type casing yang menutupi impeller dan motor.
  c. Dilengkapi bell-mouth inlet and fan outlets untuk sambungan dengan saluran udara.

- Motor,
  a. Dari jenis non-ventilated squirrel-cage induction type, dust-greasecorrosion- roof motor dengan insulation class F.
  b. Dapat digunakan untuk menghisap udara pada temperatur yang berkisar antara 50-75 0C.

3.9. PERSYARATAN PEMASANGAN

3.9.1. Ketentuan Umum,

- Pada saat peralatan/unit mesin yang dipesan oleh Kontraktor tiba ditapak, segera harus dilakukan pembongkaran peti pembungkus atau container dengan disaksikan secara bersama oleh DIREKSI, wakil Pemberi Tugas, Petugas dari perusahaan jasa pengiriman (carrier/transporter agencies) dan dilakukan pemeriksaan visual terhadap kondisi peralatan.
- Kontraktor bertugas membuat dan mengisi check-list untuk pemeriksaan dan diserahkan kepada DIREKSI. Ketentuan lebih detail tentang hal ini diatur oleh DIREKSI.
- Apabila dalam pemeriksaan visual diatas ditemukan kerusakan fisik terhadap peralatan, maka segala penggantian/perbaikan dan lain-lainnya diatur oleh DIREKSI.
- Khusus untuk kerusakan pada lapisan cat, Kontraktor harus melakukan perbaikan dengan melakukan cat ulang dengan kualitas pengecatan yang paling tidak harus sama, dimana sebelumnya harus dilakukan pembersihan yang sempurna (dengan sikat kawat, degreasing liquid dan sebagainya).
- Segala sesuatu yang timbul sebagai akibat dari uraian diatas menjadi tanggungan dan atas beban biaya Kontraktor yang bersangkutan.

3.9.2. Pemasangan Unit Mesin,

- Penyambungan instalasi kabel daya, kabel kontrol dan pemipaan harus disesuaikan dengan persyaratan pabrik, bila terjadi ketidak sesuaian dengan Dokumen Kontrak, sehingga dapat mengakibatkan terganggunya operasi, pemborong harus mengajukan gambar kerja (shop drawing) untuk disetujui oleh Direksi.

3.10. PERSYARATAN PENGUJIAN

3.10.1. Ketentuan Umum,

- Pengujian harus disaksikan oleh Direksi, Perencana serta wakil Pemberi Tugas.
- Pengujian operasi sistem baru boleh dilaksanakan setelah sistem bekerja dengan baik selama 3 x 24 jam.
- Selambat-lambatnya 14 (empat belas) hari sebelum dilakukan, Kontraktor harus mengajukan prosedur pengujian kepada Direksi
- Start-up Unit Mesin Air Conditioning hanya boleh dilakukan oleh Akhli dari Perwakilan merk tersebut di Indonesia.

3.10.2. Penyediaan Peralatan Pengukur dan Penguji,

- Alat-alat dan segala keperluan untuk pengujian harus disediakan oleh dan atas biaya Kontraktor.
- Alat-alat khusus untuk pengujian sistem Air Conditioning yang sedikitnya harusdisediakan Kontraktor untuk pengujian adalah :
  a. Thermo Hygrograph : 3 (tiga) buah.
  b. Sling Psikrometer : 2 (dua) buah.
  c. Portable Measuring Station : 1 (satu) buah.
  d. Portable Hotwire Anemometer : 1 (satu) buah.
  e. Peralatan ukur lainnya yang harus dipasang pada sistem pemipaan, saluran udara dan tempat lainnya sesuai dengan rencana pengujian yang diajukan oleh Kontraktor dan telah disetujui.

3.10.3. Pengujian Sistem Pemipaan,

- Dilakukan dengan metoda Hidrostatik Test sesuai dengan ketentuan pada Bab Persyaratan Teknis ME.
- Tekanan pengujian adalah 400Psi dengan menggunakan N2 (Nitrogen).
- Bila selama 24 jam tidak terjadi penurunan tekanan, maka pengujian dinyatakan selesai.
- Bila terjadi penurunan, Kontraktor harus memperbaiki kerusakan tersebut dan pengujian harus diulangi dari awal.

3.10.4. Pengaturan Distribusi Aliran Udara Ke Ruangan,

- Dilakukan setelah semua unit dihubungkan dengan sistem saluran udara dan seluruh komponen dalam saluran telah selesai dipasang.
- Pekerjaan yang harus dilakukan :
  a. Mengatur jumlah aliran udara yang dibutuhkan oleh setiap ruangan sesuai dengan yang tertera pada gambar.
  b. Mengatur splitter damper dan volume damper sehingga jumlah udara yang mengalir ke setiap ruangan sesuai dengan kebutuhan ruangan tersebut.
- Balancing dinyatakan selesai bila aliran air telah sesuai dengan kebutuhan mesin Air Conditioning dengan ketelitian pengaturan +10% atau - 5%.

3.10.5. Pengujian Kriteria Kebisingan (Noise Criteria),

- Pengukuran dilakukan terhadap Tingkat Tekanan Suara dalam satuan ukuran atau skala 'weighing' decible (dB CA) pada berbagai pita frekuensi sehingga dapat dibuat kurva Noise Criteria.
- Hasil pengukuran harus dilaporkan dalam bentuk hasil pengukuran dan diplot pada NC chart.
- Apabila NC melebihi angka-angka perancangan seperti pada pasal terdahulu, maka Kontraktor harus menambahkan beberapa peredam suara pada saluran udara, misalnya duct acoustic lining.

3.10.6. Penyetelan Dan Pengujian Operasi Sistem Kontrol,

- Setelah sistem dioperasikan, dengan disaksikan DIREKSI, Kontraktor harus memeriksa seluruh wiring hook-up dari seluruh peralatan kontrol dan melakukan dummy test untuk memeriksa gerakan-gerakan, response dan kehalusan kerja sistem tersebut.
- Hal-hal yang harus diset dan dilakukan pengaturan (set and adjustment) adalah set point dan throttling range dari setiap peralatan sehingga tidak terjadi kegagalan operasi/kerja akibat perbedaan throttling range antara setiap peralatan.

3.10.7. Pengujian Operasi Sistem,

Pengujian ini dilakukan setelah seluruh peralatan atau sistem diuji dan dibersihkan, dan telah menjalani 'trial-run' selama 3x24 jam.

- Pengujian ini dimaksudkan untuk sekaligus menguji kemampuan sistem dengan dioperasikan secara terus menerus selama 3x24 jam.
- Pada saat pengujian ini Kontraktor harus melakukan bersama Direksi dan atas petunjuk Direksi, hal-hal berikut :
  a. Mengamati seluruh sistem pemipaan.
  b. Mengamati seluruh sistem saluran udara.
  c. Mengamati kerja sistem kontrol.
  d. Mengamati kerja peralatan Indoor dan Outdoor Unit dalam sistem Air Conditioning.
  e. Memperbaiki segala hal yang masih belum beroperasi dengan semestinya dan bila terdapat getaran atau noise yang berlebihan.

3.10.8. Laporan Pengujian,

- Menggunakan formulir-formulir yang dicantumkan dalam buku 'SMACNA, Testing and Balancing of Air Conditioning System' dan/atau buku 'NEBB', National Engineering Balancing Bureau.
- Segala kebutuhan untuk hal tersebut diatas menjadi tanggung jawab Kontraktor yang bersangkutan baik dalam segi pengadaan buku asli, hasil fotokopi formulir dan pengisiannya sehingga merupakan hasil pengujian yang baik.

3.10.9. Pemberian Tanda-Tanda Penyetelan (Marking),

Setelah seluruh sistem bekerja dengan baik, lancar dan sesuai dengan fungsinya Kontraktor harus memberi tanda-tanda pada pressure gauge, thermometer, valve opening, flow meter, splitter damper, volume damper dan peralatan pengatur serta pengukur lainnya dengan cara-cara yang disetujui Direksi.

3.11. PERSYARATAN TEKNIS PELAKSANAAN

3.11.1. Lingkup Pekerjaan

- Kondisi Dan Operasi Sistem
  Pekerjaan Pemipaan Refrijeran Dan Kondensat
- Pekerjaan Isolasi Thermal Dan Akustik & Pemipaan
- Pekerjaan Saluran Udara
- Persyaratan Bahan
- Saluran persegi empat
  Bahan polyurethane
  Digunakan untuk saluran udara supply, return dan exhaust dari ruangan yang tidak menghasilkan udara mengandung asam maupun lemak.
  Daftar penggunaan bahan untuk saluran dengan kecepatan udara tidak lebih besar dari 2000 fpm dan tekanan statik tidak lebih besar dari 2 inWG, menggunakan bahan yang sesuai dengan tabel di bawah ini,

BENTANGAN	Bahan Hanger / Support	Jarak Maksimum
< 0,6 m	Besi siku 30x30x3 dan As Drat putih Ø8mm	4 m
0,6 m-1m	Besi siku 30x30x3 dan As Drat putih Ø8mm	2 m

Standard mutu bahan adalah SII.0137-80.

3.11.2. Lubang Pengujian

a. Harus disediakan lubang-lubang pengujian sesuai dengan tempat – tempat yang diberi notasi pada gambar dan tempat-tempat lainnya yang dipandang perlu sesuai dengan kondisi di lapangan.
b. Lubang pengujian harus ditempatkan pada daerah dengan aliran turbulen yang sekecil mungkin.
c. Lubang pengujian dibuat dengan melubangi saluran udara pada sisi – sisinya dengan diameter 50 mm, mengelilingi saluran udara pada setiap jarak seperti yang ditentukan oleh SMACNA.
d. Lubang tersebut diberi tutup dari bahan karet penutup sehingga kedap udara dan dapat dibuka dengan mudah bila diperlukan.

3.11.3. Plenum Dan Lining Akustik

- Plenum.
  a. Dibuat dari bahan dengan persyaratan dan ketentuan seperti pada pembuatan saluran udara.
  b. Dilengkapi dengan access door dan thermometer pengukur suhu udara.
  c. Harus dipasang lining akustik, pada sisi dalam plenum.

- Lining akustik.
  a. Harus dipasang pada sisi dalam saluran udara supply sepanjang seperti notasi pada gambar.
  b. Bahan yang digunakan adalah Rubber sheet dari bahan Cell elastimeric Insulation.
  c. Tujuan pemasangan lining akustik ialah untuk mendapatkan 'Noise Criteria' berkisar sebagai berikut :
     - Ruang Koridor antara : NC range : 30 - 35,
     - Ruang Tunggu : NC range : 40 - 50,
  d. Apabila mesin yang dipasang oleh Kontraktor dapat menyebab-kan atau menyebabkan Noise-Criteria diluar batas yang ditentukan diatas maka Kontraktor harus menyesuaikan panjang lining akustik yang dipasang dengan kebutuhan berdasarkan hasil perhitungan / pemeriksaan tersebut.
  e. Ukuran saluran udara pada bagian yang dipasang lining akustik harus diperbesar dengan ditambahkan tebal lapisan lining akustik, terhadap ukuran pelat baja saluran yang tercantum pada gambar perancangan.

- Intake Fresh-air/Outdoor-air dan Exhaust
  a. Selama tak dinyatakan lain, Intake-air dan Exhaustair Chambers/ Louvers harus disiapkan dan dipasang oleh Kontraktor.
  b. Louvers harus dari aluminium-louvers dilengkapi dengan birds-screen terbuat dari bahan yang sama dengan bahan louvers.
  c. Effective Face-area louvers aluminium,
     - Tidak boleh lebih kecil dari 80 % total area
     - Sama dengan luas saluran udara yang disambungkan ke louver tersebut.
  d. Sisi-sisi ujung louvers yang dipasang pada dinding luar harus dilengkapi dengan penahan air hujan sehingga tidak akan terjadi percikan air hujan yang masuk / mengalir ke dalam saluran udara.
  e. Air chamber dibuat dari bahan yang sama dengan louver dan dicat dengan anti corrosive paint.

- Air supply-return terminal
  a. Diffusers, grilles dan registers,
     - Ukuran harus sesuai dengan ukuran yang dinyatakan dalam gambar.
     - Dari bahan aluminium powder coated finish dengan warna standard yang ditentukan kemudian oleh DIREKSI.
  b. Circular, Square, Rectangular Diffuser,
     - Untuk penggunaan ceiling air supply-terminal
     - Pattern distribusi selama tidak ditentukan lain harus dari jenis 4-way.
     - Dilengkapi dengan volume - damper yang dapat diatur dari dalam ruangan tanpa harus melepas langit-langit.
     - Cone harus dapat dilepas tanpa menggunakan alat khusus untuk access ke dalam saluran udara.
  c. Register,
     - Harus dari bahan aluminium, dilengkapi dengan sponge rubber gaskets untuk mencegah kebocoran.
     - Supply registers harus dari jenis adjustable double deflection.
     - Dilengkapi dengan air volume damper dari jenis group operated, opposed blade, adjustable type yang diatur dengan kunci melalui sisi muka register.
     - Exhaust dan return register harus dibuat sama dengan supply register dengan kekecualian dari jenis single deflection.

  d. Grilles,

Harus memenuhi ketentuan yang sama dengan register dengan kekecualian tanpa volume damper.

- Damper
  a. Volume damper,
     - Volume damper harus dari jenis louvers volume dampers kecuali bila dinyatakan secara jelas di dalam gambar sebagai splitter dampers.
     - Splitter dampers dipasang pada setiap percabangan untuk saluran udara supply/return/exhaust.
     - Louvers volume dampers dipasang pada percabangan saluran udara utama, percabangan pada plenum atau lainnya sesuai dengan indikasi pada gambar.
     - Kelengkapan dampers, harus dilengkapi casing, blades dari baja galvanis tebal min. 1,2 mm, worm gear, extension rod assy dan kelengkapan lainnya untuk pengoperasian.
     - Louvers dampers harus factory fabricated
     - Splitter dampers harus dibuat ditapak dari BjLS 100-K dengan self locking operating assy (threaded swivel assy on threaded steel rod)dengan universal joint untuk sambungan antara batang dengan pelat.
  b. Backdraft dampers,
     Material Blade harus dari jenis yang material yang ringan (Alumunium sheet)
     - Dari jenis shop/factory fabricated backdraft damper.
     - Blades harus balans secara statis sehingga dapat terbuka/ tertutupdengan sendirinya akibat adanya aliran udara dan akan menutup secara gravitasi bila aliran terhenti.

- Noise Silencer
  a. Jenis : Prefabricated sound attenuators
  b. Infill : Eurolon atau sejenis dengan,
     - flame spread rating kelas 1 pada BS.476.
     - toxic gases/smoke nigligible.
  c. Casing Galvanized mild steel sheet dengan tebal minimum 1.4 mm, dicat dengan bahan cat anti corrosive paint dan cat finish.
  d. Ujung akhir: flange, dengan lubang mur-baut, diberi perapat dari jenis neoprene rubber gasket.
  e. Jaminan, harus disertai dengan sertifikat/jaminan pabrik terhadap hasil pengujian yang menunjukkan,
     - Dynamic insertion loss daam satuan dB,
     - Static isertion loss dalam satuan dB,
     - Self generated noise dalam satuan dB,
     - Pressure loss dengan metoda pengujian sesuai BS.4718.
  f. Insertion loss minimum yang harus dipenuhi oleh silencer pada setiap band frequencies harus memenuhi ketentuan berikut,
     - pada 500 Hz : IL = 32 dB
     - pada 1000 Hz : IL = 42 dB
     - pada 2000 Hz : IL = 38 dB
  g. Kecepatan aliran udara maksimum adalah 2000 fpm pada NC 25.

- Lain-lain
  Access door untuk saluran udara,
  a. Harus dipasang pada sisi hulu dan hilir setiap filter, coil, damper, dan peralatan lainnya sesuai dengan indikasi pada gambar untuk keperluan pengaturan,pemerik saan dan pembersihan.
  b. Dibuat dengan ukuran 46x46cm atau sebesar mungkin sesuai dengan ukuran ducting kecuali dinyatakan lain.

c. Panel pintu harus dari baja tebal 1.4 mm, 2(dua) lapis dengan lapisan isolasi di tengahnya dengan engsel dan bukaan pintu dari bahan baja galvanis dengan rubber gasket pada tepi-tepi pintu.
d. Dilengkapi dengan jendela (observation windows) dengan double glass.

3.11.4. Persyaratan Pemasangan

- Pemasangan saluran udara

a. Segala yang tercantum pada gambar adalah gambar perancangan dan bukan merupakan gambar untuk pelaksanaan seperti definisi gambar yang dijelaskan di depan.
b. Kontraktor harus memperhitungkan adanya jalur-jalur instalasi lain pada daerah jalur saluran udara terutama jalur pemipaan dan fixturepenerangan.
c. Seluruh saluran udara harus dibuat dari pelat BjLS yang baru dan bersih / bebas dari karat atau cacat-cacat lainnya dan berasal dari tempat penyimpanan yang dilindungi atap dan dinding.
d. Dimensi yang ditulis / disebut dalam gambar maupun buku spesifikasi adalah ukuran bersih sisi dalam saluran, dengan demikian untuk salurandengan infill lining harus diberikan koreksi terhadap dimensi saluran baja tersebut.
e. Dinding saluran udara harus bebas dari gelombang maupun gelembunggelembung setempat, untuk itu pemotongan dan penekukan/lipatan pelat harus dibuat dengan mesin (mesin potong pelat atau mesin tekuk).
f. Perubahan ukuran dan belokan.
g. Pembersihan saluran udara,
   - Pembersihan saluran udara harus dilakukan sebelum outlet terminal dipasang dan sebelum ceiling dan carpet pada Pekerjaan Finishing dipasang.
   - Sebelum fan dijalankan, saluran udara harus dibersihkan dari segala kotoran yang melekat, debu, lemak, bekas-bekas pengerjaan dan segala jenis kotoran lainnya.
   - Selama pekerjaan berlangsung, saluran yang telah selesai dikerjakan harus ditutup dengan rapat menggunakan pelat baja untuk menghindarkan kotoran masuk ke dalam saluran.
   - Bila ditemukan kotoran yang cukup mengganggu maka saluran udara harus dibongkar untuk dibersihkan dan kemudian bila masih memungkinkan dapat dipasang kembali.
h. Perapat untuk saluran udara

   Seluruh sambungan pada saluran udara harus diberi perapat dari jenis fire resistant duct sealer untuk mendapatkan saluran udara yang kedap terhadap kebocoran. Sealant tersebut harus dioleskan pada saat fabrikasi.
i. Sambungan dan detail sambungan
   - Saluran udara harus dibuat dengan konstruksi mengikuti ketentuan dikeluarkan oleh SMACNA 'Sheet Metal and Air-Conditioning National Association' dengan detail konstruk-si seperti yang dicantumkan pada buku SMACNA 'Low Velocity Duct Construction Standard'.
   - Pemasangan semua peralatan di dalam saluran udara harus mengikuti ketentuan yang diberikan oleh SMACNA.
   - Sambungan saluran udara dengan outlet-terminals harus benarbenar kedap udara, dengan bantuan sealant atau neoprene sponge rubber gasket pada sambungan tersebut.
   - Semua slip-joint harus dibuat dengan arah yang sama terhadap arah aliran udara sehingga tidak menyebabkan turbulensi pada aliran udara.

j. Konstruksi saluran udara segi empat.

- Sambungan pelipit (seams), Groove, Pittsburgh lock seams dan Slip joints harus digunakan pada seluruh sambungan saluran udara, kecuali dinyatakan lain dalam buku ini maupun dalam gambar.
- Khusus untuk kitchen exhaust duct dan bath room exhaust duct, sambungan dibuat dengan solder atau dapat juga dengan sealing packing seams.
- Sambungan (connection) antara saluran.
- Sambungan antara saluran harus dengan sambungan flange, dari bahan besi siku yang diikat dengan paku keling terhadap saluran udara, dan diberi sealing packing untuk menjamin kedap udara.

Baja siku yang digunakan harus mengikuti ketentuan seperti tabel berikut

Ukuran Sisi terpanjang Saluran saluran (inch)	Flange		Paku Keling		Sambungan	
	Baja Siku (mm)	Jarak	dia.	Pitch	dia.	Pitch
s/d 12"	25x25x3	1800	4.5	65	8.0	100
13" - 18"	30x30x3	1800	4.5	65	8.0	100
19" - 30"	40x40x3	1800	4.5	65	8.0	100
31" - 42"	40x40x3	1800	4.5	65	8.0	100
42" keatas	40x40x5	1800	4.5	65	8.0	100

k. Penguatan saluran udara

Baja siku atau pelipit yang digunakan untuk perkuatan saluran udara harus mengikuti ketentuan seperti pada tabel berikut ini :

Perkuatan melebar (Width reinforcement)

Ukuran Sisi Terpanjang Saluran (INCH)	Standard Seam Reinforced Air Duct	
	Tinggi Seam	Jarak Maks
s/d 12"	25	1200
13" - 18"	25	900
Ukuran Sisi Terpanjang Saluran (INCH)	Angle Steel Seam Reinforced Air Duct (mm)	
	Tinggi Seam	Jarak Maks
19" - 30"	30 x 30 x 3	900
31" - 42"	40 x 40 x 5	900
42" ke atas	40 x 40 x 5	900

Perkuatan arah memanjang (Longitudinal reinforcement)

Ukuran Sisi Terpanjang Saluran (INCH)	Dimensi Siku (mm)	Standing Seam (mm)
70" - 88"	40x40x5	1(satu) buah perkuatan di tengah
88" ke atas	40x40x5	2(dua) buah perkuatan di tengah

l. Penumpu / Penggantung saluran udara.
Baja siku penggantung harus mengikuti ketentuan seperti pada table di bawah ini :

Ukuran Sisi Terpanjang Saluran (inch)	Fitting Penggantung		Fitting (mm) Penumpu	Jarak Maks.
	Baja Siku (mm)	Baja Rod)		
s/d 12"	25x25x3	9	25x25x3	2700
	25x25x3	9	25x25x3	2700
13" - 18"	25x25x3	9	25x25x3	2700
	25x25x3	9	25x25x3	2700
19" - 30"	30x30x3	9	30x30x3	2700
	30x30x3	9	40x40x3	2700
31" - 42"	40x40x3	9	40x40x3	2700
	40x40x5	12	40x40x6	2700
42" ke atas	50x50x6	12	50x50x6	2700
	50x50x6	12	50x50x6	2700

- Pemasangan Inside Duct Linier
  a. Pemasangan duct liner harus mengikuti persyaratan yang tercantum dalam buku SMACNA, Duct Liner Application Standard.
  b. Duct liner dipasang pada tempat-tempat yang sesuai dengan indikasi dalam gambar.
  c. Seluruh bagian dalam saluran udara termasuk sambungan melintang maupun membujur harus tertutup seluruhnya dengan lining material, tidak diperkenankan adanya celah atau lining yang terputus.
  d. Lining material dilekatkan kepada dinding saluran dengan menggunakan bahan adhesive dengan adhesive – coverage = 100 % demikian juga untuk daerah sambungan melintang maupun membujur.
  e. Adhesive material yang digunakan harus mengikuti persyaratan dari ASC-A-7001A-1971 Adhesive Sealant Council atau standard lain yang setaraf dan disetujui.
  f. Lining material tersebut selanjutnya diikat dengan pin (mechanical fastener) dengan bahan yang sesuai dengan MF-1-1971 Mechanical Fastener Standard atau standard lain yang setaraf dan disetujui.
  g. Pada sisi-sisi sudut saluran, bahan lining tersebut harus dipotong sedemikian rupa sehingga dalam pemasangannya akan terjadi system pemasangan saling tindih dan tekan (overlapped and compressed).

- Pemasangan Noise silencer
  a. Noise silencer harus dipasang pada tempat yang telah diberi indikasi pada gambar.
  b. Noise silencer harus memiliki flange-end dan berlubang untuk baut pengikat dengan ducting.
  c. Ducting yang akan disambung dengan noise silencer harus diberi flange - end dengan cara menekuk dan diperkuat menggunakan besi strip dengan ukuran yang sesuai terhadap flange end dari silencer.
  d. Dimensi ducting yang akan dihubungkan dengan flange dari noise silencer harus sama, dalam arti diperbolehkan adanya taper offset maupun adapter untuk pemasangan noise silencer.
  e. Pada sela-sela antara flange noise silencer dan ducting harus diisi dengan gasket untuk menjamin kerapatan sambungan, tidak diperkenankan adanya kebocoran pada sambungan antara duct dengan silencer.
  f. Noise silencer harus diberi penggantung khusus ke pelat beton atau dudukan khusus,dalam arti bahwa silencer tidak boleh membebani saluran udara.

g. Besaran dan dimensi sistem rangka penggantung silencer dibuat sesuai dengan besaran dan dimensi silencer dengan konstruksi sesuai dengan konstruksi silencer.

- Filter
  1. Filter / Pree Filter
     a. Harus dari jenis Semi cleanable low velocity filter tebal ½ inchi.
     b. Filter harus dipilih dari kelas effisiensi 55-75 % pada dop test.
     c. Filter harus dipasang pada konstruksi, rangka baja galvanis, sehingga membentuk panel-panel.
     d. Filter harus dari jenis yang dapat mampu menyaring lemak.
  2. Pemasangan Filter Housing
     a. Filter housing harus dipasang pada tempat yang telah diberi indikasi pada gambar.
     b. Filter housing harus memiliki flange-end dan berlubang lubang untuk tempat baut pengikat filter housing tersebut dengan ducting.
     c. Ducting yang akan disambung dengan filter housing harus diberi flangeend dengan cara menekuk ducting, dan diperkuat dengan besi strip dengan ukuran yang sesuai terhadap flange-end dari housing.
     d. Dimensi ducting yang akan dihubungkan dengan flange dari filter housing harus sama, dalam arti diperbolehkan adanya taper offset maupun adapter untuk pemasangan filter housing.
     e. Pada sela-sela antara flange filter housing dan ducting harus diisi dengan gasket untuk menjamin kerapatan sambungan, tidak diperkenankan adanya kebocoran pada sambungan antara duct dengan filter housing.
     f. Filter housing harus diberi penggantung khusus ke pelat beton atau dudukan khusus, dalam arti bahwa housing tidak boleh membebani saluran udara.
     g. Accees-door ditentukan dari samping.
     h. Rangka penggantung tidak boleh menghalangi access-door dari filter housing.

- Pemasangan Alat Sensor/Alat Ukur
  a. Peralatan ukur harus dipasang pada daerah dimana pada daerah tersebut tercapai kepadatan aliran seragam dan mudah dibaca.
  b. Daerah dengan aliran udara yang seragam adalah daerah yang berjarak (minimum) 2 kali diagonal terhadap belokan terdekat atau percabangan yang terdekat.
  c. Peralatan ukur atau peralatan sensor harus ditempatkan di tengah saluran dengan dudukan dari baja sirip yang cukup kuat (bila perlu diberi penguatan dengan konstruksi khusus) tetapi tidak boleh mengakibatkan hambatan terhadap aliran udara tersebut kecuali untuk peralatan ukur tekanan dan kecepatan udara.
  d. Lubang-lubang untuk kabel harus berbentuk bundar dengan diameter 5 kali diameter seluruh kabel yang akan dilewatkan lubang tersebut, kemudian sisi-sisi tajam dari lubang tersebut diberi pelindung dari bahan karet yang berbentuk lingkaran dengan lubang ditengahnya.
  e. Lubang tersebut di atas untuk selanjutnya dirapatkan dengan pita perekat sehingga cukup rapat dalam arti tidak terjadi kebocoran aliran udara melalui lubang tersebut.

3.11.5. Persyaratan Unit- Unit Mesin

- VRF inverter system Air Conditioner
  Ketentuan Umum,

a. Harus dari jenis Variable Refrigerant Flow (VRF) inverter system, secara lengkap berikut system control operasinya (thermostat, separation tube, Filter Indoor dan kontrol-kontrol lainnya) dengan standar produk
b. Kapasitas mesin harus dapat mengatasi beban pendinginan sesuai yang tercantum dalam gambar Skedul Peralatan AC & Fan.
c. Unit harus disediakan secara lengkap sehingga siap untuk disambung dengan 'refrigerant piping' dan diisi refrijerant untuk kemudian dioperasikan tanpa perlu ditambah dengan kelengkapan lainnya.

- Condensing Unit,
  a. Dilengkapi weather-proof casing yang mampu melindungi seluruh komponen didalamnya termasuk peralatan kontrol terhadap cuaca dan sinar matahari.
  b. Kelengkapan unit harus mengikuti ketentuan berikut,
     - Hermetic compressor
     - Variable rotation dengan teknologi DC Twin Rotary Inverter
     - Air-cooled condenser coil
     - Fan dan motor drive dengan power DC
     - Refrigerant circuit c/w receiver, drier dan filter
     - Charging valve
     - Heavy duty coil guard
     - Control equipment.

- Refrigerant Field Piping,
  a. Mengikuti rekomendasi dari pabrik pembuat untuk penentuan diameter pipa penempatan trap, tambahan receiver dan lainnya.
  b. Dilengkapi dengan isolasi dari jenis Foamed Neoprene Rubber Pipe Insulation tebal 0.5 inch, produk Armaflex
  c. Menggunakan 'hard drawn copper tube' sesuai dengan ketentuan pada BabPersyaratan Teknis MEP atau sesuai rekomendasi pabrik pembuat unit AC.

3.11.6. Axial Flow Ventilating Fan

- Ketentuan Umum,
  a. Unit harus dipilih dengan laju aliran udara yang mampu mengatasi beban kerja seperti yang dicantumkan pada gambar skedul peralatan.
  b. Pada saat pengajuan usulan tipe dan kapasitas Fan, Kontraktor harus sudah memperhitungkan segala kemungkinan adanya penurunan kapasitas terhadap pertambahan static pressure sebagai akibat dari static pressure loss pada diffuser atau grille atau atau filter atau damper dan/atau peralatan lain di dalam saluran udara sesuai dengan yang akan dipasang.

- Konstruksi,
  a. Harus dari jenis Adjustable Pitch Axial-Flow Fan factory adjusted dan fixed pada sudut tertentu sesuai dengan kebutuhan dengan standar produk “S&P”.
  b. Form of running dengan motor berada pada sisi hulu dari arah aliran udara.

- Impeller,
  a. Harus dari bahan die-cast aluminium alloy dengan kekuatan sesuai standard ARI (S&P)
  b. Harus seimbang secara dinamis maupun statis.
  c. Kipas harus dari jenis AIRFOIL atau AEROFOIL.
  d. Harus direct coupled dengan motor penggeraknya.

- Casing,

a. Harus dari bahan hot dip galvanized cold-rolled steel dicat anti korosi dengan bahan chlorinated rubber paint
b. Casing dari jenis long-type casing yang menutupi impeller dan motor.
c. Dilengkapi bell-mouth inlet and fan outlets untuk sambungan dengan saluran udara.

- Motor,
  a. Dari jenis non-ventilated squirrel-cage induction type, dust-greasecorrosion- roof motor dengan insulation class F.
  b. Dapat digunakan untuk menghisap udara pada temperatur yang berkisar antara 50-75 0C.

3.11.7. Persyaratan Pemasangan

- Ketentuan Umum,
  a. Pada saat peralatan/unit mesin yang dipesan oleh Kontraktor tiba ditapak,segera harus dilakukan pembongkaran peti pembungkus atau container dengan disaksikan secara bersama oleh DIREKSI, wakil Pemberi Tugas, Petugas dari perusahaan jasa pengiriman (carrier /transporter agencies) dan dilakukan pemeriksaan visual terhadap kondisi peralatan.
  b. Kontraktor bertugas membuat dan mengisi check-list untuk pemerik-saan dan diserahkan kepada DIREKSI. Ketentuan lebih detail tentang hal ini diatur oleh DIREKSI.
  c. Apabila dalam pemeriksaan visual diatas ditemukan kerusakan fisik terhadap peralatan, maka segala penggantian/perbaikan dan lain-lainnya diatur oleh DIREKSI.
  d. Khusus untuk kerusakan pada lapisan cat, Kontraktor harus melakukan perbaikan dengan melakukan cat ulang dengan kualitas pengecatan yang paling tidak harus sama, dimana sebelumnya harus dilakukan pembersihan yang sempurna (dengan sikat kawat, degreasing liquid dan sebagainya).
  e. Segala sesuatu yang timbul sebagai akibat dari uraian diatas menjadi tanggungan dan atas beban biaya Kontraktor yang bersangkutan.

- Pemasangan Unit Mesin,
  Penyambungan instalasi kabel daya, kabel kontrol dan pemipaan harus disesuaikan dengan persyaratan pabrik, bila terjadi ketidak sesuaian dengan Dokumen Kontrak, sehingga dapat mengakibatkan terganggunya operasi, pemborong harus mengajukan gambar kerja (shop drawing) untuk disetujui oleh Direksi.

3.11.8. Persyaratan Pengujian

- Ketentuan Umum,
  a. Pengujian harus disaksikan oleh DireksiI, Perencana serta wakil Pemberi Tugas.
  b. Pengujian operasi sistem baru boleh dilaksanakan setelah sistem bekerja dengan baik selama 3 x 24 jam.
  c. Selambat-lambatnya 14 (empat belas) hari sebelum dilakukan, Kontraktor harus mengajukan prosedur pengujian kepada Direksi
  d. Start-up Unit Mesin Air Conditioning hanya boleh dilakukan oleh Akhli dari Perwakilan merk tersebut di Indonesia.

- Penyediaan Peralatan Pengukur dan Penguji,
- Alat-alat dan segala keperluan untuk pengujian harus disediakan oleh dan atas biaya Kontraktor.
- Alat-alat khusus untuk pengujian sistem Air Conditioning yang sedikitnya harus disediakan Kontraktor untuk pengujian adalah :
  a. Thermo Hygrograph : 3 (tiga) buah.
  b. Sling Psikrometer : 2 (dua) buah.
  c. Portable Measuring Station : 1 (satu) buah.
  d. Portable Hotwire Anemometer : 1 (satu) buah.

e. Peralatan ukur lainnya yang harus dipasang pada sistem pemipaan, saluran udara dan tempat lainnya sesuai dengan rencana pengujian yang diajukan oleh Kontraktor dan telah disetujui.

3.11.9. Pengujian Sistem Pemipaan,

- Dilakukan dengan metoda Hidrostatik Test sesuai dengan ketentuan pada Bab Persyaratan Teknis ME.
- Tekanan pengujian adalah 8 atm.
- Bila selama 12 jam tidak terjadi penurunan tekanan, maka pengujian dinyatakan selesai.
- Bila terjadi penurunan, Kontraktor harus memperbaiki kerusakan tersebut dan pengujian harus diulangi dari awal.

3.11.10. Pengaturan Distribusi Aliran Udara Ke Ruangan,

- Dilakukan setelah semua unit dihubungkan dengan sistem saluran udara dan seluruh komponen dalam saluran telah selesai dipasang.
- Pekerjaan yang harus dilakukan :
  a. Mengatur jumlah aliran udara yang dibutuhkan oleh setiap ruangan sesuai dengan yang tertera pada gambar.
  b. Mengatur splitter damper dan volume damper sehingga jumlah udara yang mengalir ke setiap ruangan sesuai dengan kebutuhan ruangan tersebut.
- Balancing dinyatakan selesai bila aliran air telah sesuai dengan kebutuhan mesin Air Conditioning dengan ketelitian pengaturan +10% atau - 5%.

3.11.11. Pengujian Kriteria Kebisingan (Noise Criteria),

- Pengukuran dilakukan terhadap Tingkat Tekanan Suara dalam satuan ukuran atau skala 'weighing' decible (dB CA) pada berbagai pita frekuensi sehingga dapat dibuat kurva Noise Criteria.
- Hasil pengukuran harus dilaporkan dalam bentuk hasil pengukuran dan diplot pada NC chart.
- Apabila NC melebihi angka-angka perancangan seperti pada pasal terdahulu, maka Kontraktor harus menambahkan beberapa peredam suara pada saluran udara, misalnya duct acoustic lining.

3.11.12. Penyetelan Dan Pengujian Operasi Sistem Kontrol,

- Setelah sistem dioperasikan, dengan disaksikan DIREKSI, Kontraktor harus memeriksa seluruh wiring hook-up dari seluruh peralatan kontrol dan melakukan dummy test untuk memeriksa gerakan-gerakan, response dan kehalusan kerja sistem tersebut.
- Hal-hal yang harus diset dan dilakukan pengaturan (set and adjustment) adalah set point dan throttling range dari setiap peralatan sehingga tidak terjadi kegagalan operasi/kerja akibat perbedaan throttling range antara setiap peralatan.

3.11.13. Pengujian Operasi Sistem,

- Pengujian ini dilakukan setelah seluruh peralatan atau sistem diuji dan dibersihkan, dan telah menjalani 'trial-run' selama 3x24 jam.
- Pengujian ini dimaksudkan untuk sekaligus menguji kemampuan sistem dengan
- dioperasikan secara terus menerus selama 3x24 jam.
- Pada saat pengujian ini Kontraktor harus melakukan bersama Direksi dan atas petunjuk Direksi, hal-hal berikut :
  a. Mengamati seluruh sistem pemipaan.
  b. Mengamati seluruh sistem saluran udara.
  c. Mengamati kerja sistem kontrol.
  d. Mengamati kerja peralatan Indoor dan Outdoor Unit dalam sistem Air Conditioning.

e. Memperbaiki segala hal yang masih belum beroperasi dengan semestinya dan bila terdapat getaran atau noise yang berlebihan.

3.11.14. Laporan Pengujian,

- Menggunakan formulir-formulir yang dicantumkan dalam buku 'SMACNA, Testing and Balancing of Air Conditioning System' dan/atau buku 'NEBB', National Engineering Balancing Bureau.
- Segala kebutuhan untuk hal tersebut diatas menjadi tanggung jawab Kontraktor yang bersangkutan baik dalam segi pengadaan buku asli, hasil fotokopi formulir dan pengisiannya sehingga merupakan hasil pengujian yang baik.
- Pemberian Tanda-Tanda Penyetelan (Marking), Setelah seluruh sistem bekerja dengan baik, lancar dan sesuai dengan fungsinya Kontraktor harus memberi tanda-tanda pada pressure gauge, thermometer, valve opening, flow meter, splitter damper, volume damper dan peralatan pengatur serta pengukur lainnya dengan cara-cara yang disetujui Direksi.

3.11.15. Daftar Matrial

No	Matrial	Merk
1	Unit Air Conditioning VRF Sistem	Toshiba, Carrier
2	Pipa Refrigerant	Kembla,Denji,Trust,Crane, Teteyama
3	Pipa Pengembunan (PVC)	Wavin,Paralon,Banlon, Rucika
4	Isolasi Pipa Refrijran,Pengembunan	Armafalex,Thermaflex
5	PolyUrethan	TD Duct, MG Duct,First Duct

B. PEKERJAAN ELEKTRIKAL ARUS KUAT

1.1. PEKERJAAN SISTEM DISTRIBUSI LISTRIK

1.1.1. Lingkup Pekerjaan

- Lingkup pekerjaan ini termasuk pengadaan dan pemasangan semua material, peralatan, tenaga kerja dan lain-lain untuk pemasangan, pengetesan, commissioning dan pemeliharaan yang sempurna untuk seluruh instalasi listrik seperti dipersyaratkan dalam buku ini dan seperti ditunjukkan dalam gambar-gambar perencanaan listrik. Dalam Pekerjaan ini harus termasuk sertifikat pabrik dari peralatan yang akan dipakai dan pekerjaan-pekerjaan kecil lain yang berhubungan dengan pekerjaan ini yang tidak mungkin disebutkan secara terinci di dalam buku ini tetapi dianggap perlu untuk keselamatan dan kesempurnaan fungsi dan operasi sistem distribusi listrik.

- Kontraktor harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi teknis ini ataupun yang tertera dalam gambargambar perencanaan, dimana bahan dan peralatan yang digunakan sesuai dengan ketentuan pada spesifikasi teknis ini. Bila ternyata terdapat perbedaan antara spesifikasi bahan dan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi teknis yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Kontraktor untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya. Lingkup pekerjaan yang dimaksud adalah sebagai berikut :

  a. Kabel Daya Tegangan Menengah.

Pekerjaan ini termasuk kabel yang menghubungkan gardu Utama dengan Hight Voltage Main Distribution Panel (HVMDP), menghubungkan HVMDP dan Transformator Daya serta harus termasuk seluruh peralatan-peralatan bantu yang dibutuhkan untuk kesempurnaan sistem instalasi listrik.

b. Panel-Panel Daya Tegangan Menengah atau Medium Voltage Main Distribution Panel (MVMDP).

Pekerjaan ini meliputi Incoming Panel, Metering Panel dan Outgoing Panel serta peralatan-peralatan bantu yang dibutuhkan untuk kesempurnaan sistem instalasi listrik.

c. Transformator Daya.

Pekerjaan ini meliputi transformator daya serta kelengkapankelengkapan lain yang dibutuhkan sesuai persyaratan teknis, gambar perencanaan dan persyaratan keamanan lain yang diperlukan untuk kesempurnaan sistem.

d. Panel-Panel Daya Tegangan Rendah,

Pekerjaan ini meliputi Low Voltage Main Distribution Panel, Sub distribution Panel, Panel-panel Daya dan Panel panel Penerangan termasuk seluruh peralatan peralatan bantu yang dibutuhkan untuk kesempurnaan sistem instalasi listrik.

e. Kabel-Kabel Daya Tegangan Rendah.

Pekerjaan ini meliputi kabel utama dari Panel Genset ke panel LVMDP, kemudian kabel-kabel yang digunakan untuk menghubungkan panel satu dengan panel lainnya serta harus termasuk seluruh peralatan - peralatan bantu yang dibutuhkan untuk kesempurnaan sistem instalasi listrik.

f. Instalasi Daya.

Pekerjaan ini meliputi seluruh instalasi listrik yang digunakan untuk menghubungkan panel-panel daya dengan outlet-outlet daya dan peralatan-peralatan listrik, seperti Exhaust Fan, Motor-motor Listrik pada peralatan Sistem Mekanikal serta peralatan lain sesuai dengan Gambar Perencanaan dan Buku Persyaratan Teknis.

g. Instalasi Penerangan.

Pekerjaan ini meliputi seluruh instalasi listrik yang menghubungkan panel-panel penerangan dengan fixture lampu, baik di dalam maupun di luar bangunan, sesuai dengan Gambar Perencanaan dan Buku Persyaratan Teknis.

h. Fixture Lampu.

Yang termasuk di dalam pekerjaan ini adalah armature lampu, fitting, ballast, starter, capasitor, lampu-lampu dan peralatanperalatan lain yang berhubungan dengan item pekerjaan sesuai dengan standard pabrik yang dipilih.

Untuk memastikan kemampuan distribusi cahaya, semua supplier produk harus menyertakan perhitungan pencahayaan dengan sampling area untuk menunjukkan kontur isoline dari penyebaran distribusi cahaya, kurva fotometrik termasuk Light Output Ratio – LOR, DLOR, ULOR & TLOR, supplier juga harus menyertakan jaminan keaslian produk dan garansi untuk semua tipe armature.

Semua armature lampu harus dibuat oleh satu pabrikan dengan kualitas yang sesuai dengan Standar IEC.

i. Sistem Pembumian Pengaman.

Yang termasuk di dalam pekerjaan sistem pengebumian meliputi batang elektroda pengebumian dan bare copper conductor atau kabel yang menghubungkan peralatan yang harus dikebumikan dengan elektroda pembumian termasuk seluruh peralatanperalatan bantu yang dibutuhkan untuk kesempurnaan sistem ini.

j. Peralatan Penunjang Instalasi.
Pekerjaan ini meliputi junction box, conduit, sparing, doos outlet daya, doos saklar, doos penyambungan, doos pencabangan, elbow, metal flexible conduit, klem dan peralatan-peralatan lain yang dibutuhkan untuk kesempurnaan Sistem Distribusi Listrik meskipun peralatan-peralatan ini tidak disebutkan dan digambarkandengan jelas di dalam Gambar Perencanaan.

k. Instalasi penangkal petir.
Pekerjaan ini meliputi kepala penangkal petir splitzen dari jenis Electrostatis, hantaran mendatar, hantaran menurun, elektroda pembumian bak kontrol dan peralatan-peralatan lain yang dibutuhkan untuk kesempurnaan Sistem Instalasi Penangkal Petir meskipun peralatan-peralatan tersebut tidak disebutkan secara terinci dalam gambar perencanaan.

l. Peralatan bantu/pendukung lainnya yang diperlukan untuk kesempurnaan kerja sistem, meskipun peralatan tersebut tidak disebutkan secara jelas atau terinci di dalam Gambar Perencanaan dan Persyaratan Teknis.

1.1.2. Kemampuan Operasi Sistem Distribusi Listrik

- Sistem Distribusi Listrik
- Pada keadaan normal, seluruh beban dilayani oleh sumber catu daya listrik utama yang berasal dari Jaringan Tegangan Menengah PLN (20 kV, 3 phasa, 50 Hertz).
- Pada saat sumber catu daya utama dari PLN mengalami gangguan, secara otomatis sebagian kebutuhan daya dilayani oleh sumber catu daya cadangan yang berasal dari Diesel Generating Set.
- Pada keadaan darurat (terjadi kebakaran), secara otomatis seluruh beban dimatikan oleh signal listrik yang dikirimkan dari sentral Sistem Pengindera Kebakaran (FACP) kecuali daya listrik untuk mencatu beban-beban khusus seperti Electric Fire Pump, Fuel Pump lift kebakaran, peralatan bantu evakuasi.

1.2. SISTEM PENERANGAN

1.2.1. Klasifikasi Lampu Penerangan.

- Lampu-lampu penerangan di dalam gedung dikategorikan sebagai berikut :

a. Lampu penerangan normal (normal lighting) yaitu lampu penerangan buatan dengan intensitas penerangan yang sesuai persyaratan untuk menjamin kelancaran kegiatan dalam gedung.

Armature Lampu *Recessed Mounted*

1. Louvre Aluminium Acrilic (Artolite, Philips, Panasonic)
Armatur lampu harus terbuat dari plat baja tebal 0,7mm (termasuk finishing) dengan penyelesaian cat baker, dengan kapasitas lampu sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja.

A. Housing dan plates, socket bridges, reflector, saluran kabel dan penutup ballast: terbuat dari baja cold rolled (tebal 0.5 mm). Housing juga harus sesuai dengan klasifikasi proteksi (IP 20) dan mengacu kepada standar Internasional IEC 598.

B. Cover depan harus berbentuk Louvre dengan standarisasi M6 dengan reflektor optik berstruktur khusus sehingga menghasilkan intensitas cahaya yang optimal untuk mencapai illuminasi yang tinggi.

C. Armature dibuat sedemikian rupa hingga ballast dapat diperbaiki atau diganti tanpa melepas housing armature tersebut.

Armature Lampu Balk TL.T5 (Artolite, Philips, Panasonic)
Armatur lampu harus terbuat dari plat baja dengan penyelesaian cat bubuk warna putih, dengan kapasitas lampu 1 x TL.T5 18 Watt Balast Electronic atau sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja.

A. Housing, sesuai dengan klasifikasi proteksi (IP 20) dan mengacu kepada standar Internasional IEC 598.

B. Pegangan lampu: Terbuat dari plastik tahan panas hingga suhu 105OC, berwarna biru transparent

C. Armature harus dilengkapi dengan aksesoris berupa reflector aluminium dengan finishing cat putih.

D. Instalasi armature pada ceiling harus mudah dilakukan.

Armature Lampu Downlight (Artolite, Philips, Panasonic)
Rangka armatur lampu menggunakan lampu LED 19 RD 4 "dan LED 13 Watt RD 3" buatan (Artolite, Philips, Panasonic) dan harus terbuat dari alumunium die cast dan Housing gear terbuat dari stainless steel.

Permukaan reflektor: Satin finishes dan dilapisi dengan baked-on lacquer bening untuk memelihara permukaan, di mana aluminum dengan suatu proses anodic, pernis lacquer bersih yang melapisi mungkin dapat dihilangkan.

Memiliki klip metal yang mudah dibuka untuk instalasi pada ceiling board.

Armature Lampu *Dust Proof* TL.T5 (Artolite, Philips, Panasonic)
Armature lampu Dust Proof menggunakan lampu TL.T5 18 Watt/865. Armature harus memenuhi standar indeks proteksi IP66 dan harus sesuai dengan standar IEC598. Housing terbuat dari polycarbonate berkualitas tinggi sehingga armature lampu dijamin memiliki ketahanan yang tinggi terhadap benturan. Cover lampu bening terbuat dari clear polycarbonate dan dilengkapi dengan anti-UV. Bracket terbuat dari stainless steel dan harus mudah dipasang pada plafond, lampu dipasang di permukaan plafond (surface mounting). Housing harus dilengkapi dengan sealer pada sambungan covernya sehingga menjamin debu, kotoran, dan air tidak masuk ke dalam kompartment armature tersebut.

Armature Lampu Sorot *(floodlight)*
Armatur lampu Sorot, (Artolite, Philips, Panasonic) menggunakan lampu LED 100-400 W buatan Philips. Housing armature terbuat dari alumunium ekstrusi dengan finishing anodized dan memenuhi Standar Proteksi outdoor IP 65 untuk compartment lampu dan harus sesuai dengan standar IEC598.

Armature harus diintegrasikan dengan Power supply dalam jenis dan jumlah yang sesuai (48-264VAC input, 24VDC output).

Armature *Obstruction Lighting*
Armatur lampu Obstruction, mengunakan lampu High Flux Luxeon LED warna merah (Aviation RED) buatan Philips. Produk armature harus sesuai dengan standard International Civil Aviation Organization (ICAO) dan direkomendasikan oleh Federal Aviation Administration (FAA).

Housing terbuat dari die cast alumunium dengan finishing cat tekanan tinggi warna kuning. Glass cover bulat dengan tebal 5 mm dan memiliki plat stainless steel untuk

penempatan LED. Memenuhi standar indeks proteksi outdoor (IP 65), dengan kekuatan terhadap beban angin (wind load) sebesar 200 km/jam atau kurang dari 40 Newton force. Armature dipasang pada fitting pipa diameter 1 inchi.

b. Lampu penerangan darurat (emergency lighting) yaitu lampu penerangan buatan sebagai pengganti bila lampu penerangan normal terganggu (mati) lampu ini akan menyala baik pada kondisi normal maupun darurat.
   Lampu penerangan dalam gedung terdiri dari :
   - Escape lighting yaitu lampu penerangan darurat untuk menjamin kelancaran dan keamanan evakuasi pada saat terjadi darurat kebakaran emergency.
   - Emergency Exit lighting yaitu lampu penerangan darurat untuk penunjuk jalan keluar yang aman pada saat terjadi darurat kebakaran.
   - Lampu-lampu penerangan yang disebutkan di atas beroperasi sebagai berikut:

No	Kondisi	Lampu			Sumber Daya
1	Normal	Hidup	Hidup	Hidup	PLN
2	Darurat (PLN)	Hidup	Hidup	Hidup	Genset
3	Darurat	Mati	Hidup	Hidup	Batere

- Pada setiap ruangan kecuali Tangga, disediakan saklar-saklar setempat untuk menyalakan atau mematikan lampu.
- Sistem penyalaan lampu penerangan luar dilakukan secara otomatis oleh kombinasi kerja antara magnetic contactor dengan saklar Timer sehingga penyalaan lampu penerangan luar tergantung pada terang gelapnya cuaca.
- Timer harus mempunyai spesifikasi sebagai berikut :
  - Minimum setting unit : 15 menit/unit,
  - Minimum setting interval : 15 menit/unit,
  - Back up failure : NICd battery,
  - Back up time : 48 Jam (2 hari),
  - Rating tegangan : 220 Volt, 1 phasa,
  - Manual On-Off Switch : ON - Auto - Off.

1.2.2. Persyaratan Pekerjaan Panel Tegangan Rendah

- Konstruksi Box Panel
- Panel terbuat dari plat baja dengan rangka terbuat dari besi siku dengan ukuran minimal 40x40x4 mm (free standing) atau plat besi yang terbentuk (wall mounted).
- Rangka utama harus diberi tutup dari bahan plat baja dengan dengan ketebalan sebagai berikut:

Panel	Dinding	Pintu
LVMDP, SDP, SDP-FH	20 mm	3,0 mm
LP, PP	1,6 mm	2,0 mm

- Plat tutup harus dikerjakan dengan baik dan setiap siku dari plat tutup ini harus benar-benar 90o. Plat penutup kerangka panel harus disekrup dengan rapi yang dilengkapi cincin plastic sebelum cincin besi terhadap kerangka panel. Plat penutup ini harus dapat dilepas-lepas.
- Panel dilengkapi dengan tutup atas ataututup bawah yang dapat dilepaslepas dan harus disiapkan lubang serta Compression Cable Glad untuk setiap incoming dan outgoing feeder.
- Pada dinding belakang atau/dan samping diperlukan membuat lubanglubang ventilasi yang cukup. Lubang ventilasi ini harus dibuat dengan cara punch dan rapi. Pada bagian dalam dari dinding yang diberi ventilasi yang di-punch harus dilengkapi tambahan dinding yang diberi lubang punch, hal ini untuk menjaga masuknya benda-benda atau tusuk akan pada bagian bagian yang bertegangan dari peralatan panel.

- Engsel yang digunakan harus kuat dan tidak menonjol dan harus diusahakan tersembunyi serta rapi. Kunci dan handle pintu harus dari type Spagnolet dengan tungkai penguat bawah dan atas dan dari bahan yang dilapisi vernikel.
- Rangka, penutup, cover plate dan pintu seluruhnya harus diberi cat dasar dan dilapisi dengan powder coating warna abu-abu.
- Panel yang berada di luar bangunan harus mempunyai index protection 557.
- Ukuran panel diusahakan standart ukuran panel dan disediakan ruang yang cukup apabila terdapat penambahan peralatan.
- Dalam box panel harus disediakan sarana pendukung kabel yang diketanahkan (grounding) dan busbar pentanahan, yang berfungsi untuk dudukan ujung kabel pentanahan.
- Pada circuit breaker, sepatu kabel, kabel incoming dan outgoing serta terminal penyambungan kabel harus diberi indikasi/label/ sign plates mengenai nama beban atau kelompok beban yang dicatu daya listriknya. Label ini harus terbuat dari plat aluminium atau sesuai standard DIN 4070.
- Pada bagian atas panel (dari ambang atas sampai dengan 12 cm dibawah ambang atas panel atau disesuaikan dengan kebutuhan) harus disediakan tempat untuk pemasangan lampu indikator, fuse dan alat-alat ukur. Bagian tersebut merupakan bagian yang terpisah dari pintu panel dan kedudukannya menetap (fixed).

1.2.3. Busbar dan Terminal Penyambungan.

- Panel harus sesuai untuk sistem 3 phasa, 4 kawat dan mempunyai 5 busbar dimana busbar pentanahan terpisah.
- Busbar dari bahan tembaga yang digalvanisasi dengan bahan perak. Galvanisasi ini, termasuk pula bagian- bagian yang menempel pada busbar, seperti sepatu kabel dan lain lain.
- Pemasangan kabel (untuk semua ukuran luas penampang kabel) pada busbar dan terminal penyambungan harus menggunakan sepatu kabel.
- Busbar dan terminal penyambungan harus disusun dan dipegang oleh isolator dengan baik, sehingga mampu menahan electro mechanical force akibat arus hubung singkat terbesar yang mungkin terjadi.

1.2.4. Circuit Breaker.

- Circuit breaker yang digunakan dari jenis MCB, MCCB dan ACB yang dilengkapi dengan thermal overcurrent release dan electromagnetic overcurrent release yang rating ampere trip-nya dapat diatur (adjustable).
- Outgoing circuit breaker dari Panel khusus untuk motor-motor harus dilengkapi dengan proteksi kehilangan arus satu phasa.
- Circuit Breaker untuk proteksi motor-motor listrik harus menggunakan Circuit Breaker yang dirancang khusus untuk pengaman motor (Circuit Breaker tipe M).
- Breaking capacity dan rating CB yang digunakan harus sebesar yang tercantum dalam Gambar Perencanaan.
- Tipe Circuit Breaker yang digunakan adalah,
  - \< 32 Ampere tipe MCB,
  - 40 >/ sampai dengan 63 Ampere tipe MCCB Fix,
  - \< 80 Ampere tipe MCCB Adjustable.
- Pemasangan MCB harus menggunakan Omega Rail sedangkan pemasangan MCCB dan komponen komponen lain, seperti magnetic contactor, time switch dan lain lain harus menggunakan dudukan plat. Pemasangan komponen-komponen tersebut harus rapi dan kokoh sehingga tidak akan lepas oleh gangguan mekanis.
- Jika di dalam Gambar Perencanaan dinyatakan ada spare, maka spare tersebut harus terpasang secara lengkap atau sesuai dengan keterangan pada gambar.

- Semua Circuit Breaker harus diberi label/signplate yang terbuat dari Alumunium mengenai nama beban atau kelompok beban yang dicatu daya listriknya. Label itu harus terbuat dari plat alumunium atau sesuai standard DIN-4070.

1.2.5. Alat Ukur/indikator.

- Panel panel dilengkapi dengan alat-alat ukur, seperti :
  a. Volt meter & Selector switch,
  b. Ampere meter,*
  c. Cosphi meter,
  d. Frequensi meter,
  e. Trafo arus,
  f. kWh meter,
  g. Indicator lamp & mini fuse,

  Tidak semua panel dilengkapi dengan peralatan seperti di atas, melainkan harus disesuaikan dengan gambar perencanaan.

- Volt meter dilengkapi dengan selector switch yang mempunyai mode 7 (tujuh) posisi
  a. 3 kali phasa terhadap netral,
  b. 3 kali phasa terhadap phasa,
  c. posisi Off.

- Ampere meter yang digunakan mempunyai range pengukuran sesuai dengan rating incoming Circuit Breaker, seperti pada tabel berikut ini:

No.	Rating incoming CB Panel	Ranges of Ampere mater
1	2500 – 4000 A	0 – 3600/6300 A
2	1500 – 3600 A	0 – 2500/4000 A
3	800 – 1250 A	0 – 1500/2500 A
4	630 – 1000 A	0 – 1000/1200 A
5	500 – 630 A	0 – 600/1200 A
6	350 – 400 A	0 – 400/600 A
7	250 – 300 A	0 – 250/500 A
8	125 – 200 A	0 – 200/400 A
9	80 – 100 A	0 – 100/200 A
10	50 – 63 A	0 – 60/120 A
11	< 40 A	0 – 40/80 A

- Pengukuran arus yang besar harus menggunakan trafo arus yang dirancang khusus untuk pengukuran. Rating trafo arus harus sesuai dengan rating Amperemeter yang digunakan dan tahan menerima impact short circuit terbesar yang mungkin terjadi. Rating trafo arus yang digunakan harus sesuai dengan tabel berikut ini:

No.	Ranges of Amperemeter	Rating Trafo Arus
1.	0 – 1500/2500 A	2500/5
2.	0 – 1000/2000 A	1000/5
3.	0 – 600/1200 A	600/5
4.	0 – 400/800 A	400/5
5.	0 – 250/500 A	200/5
6.	0 – 200/400 A	200/5
7.	0 – 100/200 A	100/5

8.	0 – 60/120 A	Direct
9.	0 – 40/80 A	Direct

- Amperemeter yang dipasang pada panel utama selain mempunyai pointer (jarum penunjuk) untuk menunjukkan besarnya arus listrik yang ada dilengkapi juga dengan pointer lain yang berfungsi sebagai "Maximum Demand Indicator"
- Lampu indikator yang digunakan adalah :
  a. Warna hijau untuk phasa R,
  b. Warna kuning untuk phasa S,
  c. Warna merah untuk phasa T,
  Lampu-lampu indikator harus diproteksi dengan menggunakan mini fuse.
- Amperemeter dan Voltmeter harus menggunakan tipe oving iron rectangular dengan kelas alat 2,0 dan mempunyai dimensi sebagai berikut :

No.	Nama Panel	Dimensi Alat Ukur
1	LVMDP, SDP, PP-AB, PP-STP, dan PP-FH	96 x 96
2	PP-LP	72 x 72

1.2.6. Tipe Panel.

- Berdasarkan cara pemasangannya, panel-panel tegangan rendah di klasifikasikan sebagai berikut :

No.	Nama Panel	Tipe Panel
1	LVMDP, PP-FH	Free Standing
2	LP, PP, SDP, PP-AB, dan PP-STP	Wall Mounting

- Panel jenis Free Standing dipasang pada lantai kerja dengan lokasi seperti pada Gambar Perencanaan.Pemasangan panel harus menggunakan dudukan konstruksi baja dan harus diperkuat dengan mur baut atau dynabolt sehingga tidak akan berubah posisi oleh gangguan mekanis.
- Panel jenis wall mounting dipasang flush mounting pada dinding tembok dengan lokasi sesuai Gambar Perencanaan. Pemasangan panel pada dinding harus diperkuat dengan baut tanam (anchor bolt) sehingga tidak akan rusak oleh gangguan mekanis.
- Box panel dan semua material yang bersifat konduktif yang berada di sekitar panel listrik harus dihubungkan ke Sistem Pembumian Pengaman.

1.2.7. Gambar Skema Rangkaian Listrik.

- Panel harus dilengkapi dengan gambar skema rangkaian listrik, lengkap dengan keterangan mengenai bagian instalasi yang diatur oleh panel tersebut.
- Gambar skema rangkaian listrik dibuat dengan baik, dilaminasi plastic dan ditempelkan pada pintu luar panel bagian dalam.

1.3. PERSYARATAN PEKERJAAN KABEL TEGANGAN RENDAH

1.3.1. Ketentuan Umum.

- Persyaratan teknis ini berlaku untuk:
  a. Kabel daya,
  b. Instalasi daya,
  c. Instalasi penerangan.

- Yang dimaksud dengan kabel daya adalah kabel yang menghubungkan antara panel satu dengan panel yang lainnya termasuk peralatan bantu yang dibutuhkan.
- Yang dimaksud dengan instalasi daya adalah kabel yang menghubungkan panel-panel daya dengan beban-beban stop kontak, peralatan Sistem Tata Udara dan Penghawaan (Smoke Vestibule Ventilator, Exhaust Fan), peralatan Sistem Pemadam Kebakaran (Fire Hydrant Pump, Jockey Pump, Fuel Transfer Pump), Pompa Air Bersih, Elevator dan lain-lain, sesuai dengan Gambar Perencanaan. Didalam instalasi daya ini harus sudah termasuk outlet daya, conduit, sparing, doos untuk outlet daya/penyambungan/ pencabangan, flexible conduit dan peralatan-peralatan bantu lainnya yang dibutuhkan untuk kesempurnaan sistem instalasi daya.
- Yang dimaksud dengan instalasi penerangan adalah kabel-kabel yang menghubungkan antara panel-panel penerangan dengan fixturefixture lampu penerangan buatan. Di dalam instalasi penerangan ini harus sudah termasuk semua jenis/tipe saklar, conduit, sparing, doos untuk saklar/penyambungan/pencabangan, metal flexible conduit dan peralatanperalatan bantu lainnya yang dibutuhkan untuk kesempur-naan sistem instalasi penerangan buatan.

1.3.2. Jenis Kabel.

- Kabel kabel listrik yang digunakan harus sesuai dengan standard SII dan SPLN atau standard-standard lain yang diakui di negara Republik Indonesia serta mendapat rekomendasi dari LMK.
- Ukuran luas penampang kabel untuk jaringan instalasi listrik Tegangan Rendah yang digunakan minimal harus sesuai dengan Gambar Perencanaan.
- Kabel listrik yang digunakan harus mempunyai rated voltage sebesar 600 Volt/1000 Volt.
- Tahanan isolasi kabel yang digunakan harus sedemikian rupa sehingga arus bocor yang terjadi tidak melebihi 1 mA untuk setiap 100 M panjang kabel.
- Kecuali untuk instalasi yang harus beroperasi pada keadaan darurat (seperti lift dan lain-lain seperti ditunjukkan di dalam Gambar Perencanaan) kabel-kabel yang digunakan adalah kabel PVC dengan jenis kabel yang sesuai dengan fungsi dan lokasi pemasangannya seperti tabel di bawah ini :

No.	Pemakaian	Jenis Kabel
1	Ins. Penerangan dalam bangunan	NYM
2	Ins. Dan kabel daya dalam bangunan	NYY
3	Ins. Dan kabel daya dalam bangunan	NYY
4	Kabel daya khusus banguan	Tahan api/flexible mineral indulated

- Kabel yang digunakan untuk instalasi daya listrik yang dioperasikan pada saat terjadi kebakaran antara lain :
  - Smoke Vestibule Ventilator
  - Elevator emergency,
  - Contactor Di LVMDP, Electric Strike.
  - Fire Pump,

  dari jenis kabel tahan api (Flexible Mineral Insulated Fire Resistant) yang dapat menahan temperatur 950 oC selama 3 jam dan lulus Impact Test on Fire.
- Pada kabel instalasi harus dapat dibaca mengenai merk, jenis, ukuran luas penampang, rating tegangan kerja dan standard yang digunakan.
- Pada ujung kabel-kabel daya utama harus diberi label/sign-plate yang terbuat dari alumunium mengenai nama beban yang dicatu daya listriknya atau nama sumber yang mencatu daya kabel/beban tersebut.

1.3.3. Persyaratan Pemasangan.

- Pemasangan kabel instalasi tegangan rendah harus memenuhi peraturan PLN dan PUIL 2006 atau peraturan lain yang diakui di Negara Republik Indonesia.
- Kabel harus diatur dengan rapi dan terpasang dengan kokoh sehingga tidak akan lepas atau rusak oleh gangguan gangguan mekanis.
- Pembelokan kabel harus diatur sedemikain rupa sehingga jari-jari pembelokan tidak boleh kurang dari 15 kali diameter luar kabel tersebut atau harus sesuai dengan rekomendasi dari pabrik pembuat kabel.
- Setiap ujung kabel harus dilengkapi dengan sepatu kabel tipe press, ukuran sesuai dengan ukuran luas penampang kabel serta dililit dengan excelcior tape dan difinish dengan bahan isolasi ciut panas yang sesuai.
- Penyambungan kabel pada kabel daya, kabel instalasi daya dan instalasi penerangan tidak diperkenankan kecuali untuk pencabangan pada kabel instalasi daya dan instalasi penerangan. Penyambungan kabel untuk pencabangan harus dilakukan di dalam junction box atau doos sesuai dengan persyaratan.
- Penarikan kabel harus menggunakan peralatan-peralatan bantu yang sesuai dan tidak boleh melebihi strength dan stress maximum yang direkomendasikan oleh pabrik pembuat kabel.
- Sebelum dilakukan pemasangan/penyambungan, bagian ujung awal dan ujung akhir dari kabel daya harus dilindungi dengan 'sealing end cable', sehingga bagian konduktor maupun bagian isolasi kabel tidak rusak.
- Pemasangan kabel di dalam tanah dilakukan dengan dua cara, yaitu:
  a. Ditanam langsung di dalam tanah,
  b. Ditanam di dalam tanah dengan dilindungi pipa GIP.
  c. Kabel daya listrik yang ditanam langsung di dalam tanah harus mempunyai kedalaman minimal 70 cm di bawah permukaan tanah dengan cara penanaman kabel sebagai berikut:
     - Disediakan galian kabel dengan kedalaman minimal 80 cm dan lebar galian sesuai dengan jumlah kabel yang akan ditanam.
     - Diberi alas pasir setebal 10 cm.
     - Gelarkan kabel yang akan ditanam dan disusun serapi mungkin.
     - Timbuni lagi dengan pasir setebal 10 cm dan di atas pasir tersebut diberi bata pelindung sebanyak 6 (enam) buah per meter.
     - Timbuni dengan tanah urug halus serta tanah galian dan usahakan tanah galian yang digunakan bebas dari kerikil yang dapat merusak isolasi kabel.
  d. Kabel listrik yang ditanam di dalam tanah dengan menggunakan pipa GIP sebagai pelindung harus dilengkapi dengan bak kontrol ber- ukuran sesuai Gambar Perencanaan. Bak kontrol tersebut dipasang pada setiap pembelokan, pencabangan atau daerah daerah tertentu lainnya sesuai dengan modul pipa.
  e. Setiap pipa hanya digunakan untuk sebuah kabel berinti banyak untuk sistem 3 phasa atau empat kabel berinti tunggal untuk sistem 3 phasa.
  f. Pipa tersebut harus mempunyai diameter dalam 1,5 kali total diameter luar kabel yang dilindunginya.
  g. Apabila kabel sistem 3 phasa yang ditanam dalam tanah lebih dari satu buah, maka kabel kabel tersebut harus disusun sejajar dengan jarak satu sama lain minimal sebesar 7 cm.
  h. Bak kontrol yang digunakan harus terbuat dari beton dan dilengkapi dengan tutup yang memakai handle dan harus mudah dibuka.
  i. Pada ujung pipa pelindung kabel harus dibentuk seperti corong, dihaluskan sehingga bebas dari hal-hal yang dapat merusak kabel. Setelah kabel dipasang lubang ujung kabel tersebut harus disumbat dengan bahan karet atau bahan bahan lain yang tidak merusak kabel dan tidak mudah rusak.

- Pemasangan kabel di dalam bangunan dapat dilakukan sebagai berikut :
  a. Pada rak kabel,

b. Di dalam dinding.

- Pemasangan kabel pada rak kabel harus diperhatikan hal-hal sebagai berikut :
  a. Kabel harus diatur rapi
  b. Kabel harus diperkuat dengan klem pada setiap jarak 40 cm dengan perkuatan mur baut pada dudukan/struktur rak.
  c. Untuk kabel instalasi daya dan penerangan harus dilindungi dengan conduit (di dalam High Impact Conduit).
  d. Tidak diperkenankan adanya sambungan kabel di dalam conduit kecuali di dalam kotak sambung atau kotak cabang.

- Pemasangan kabel dalam dinding harus memperhatikan hal hal sebagai berikut :
  a. Kabel harus dilindungi dengan sparing.
  b. Sparing (pipa pelindung kabel yang ditanam dalam High Impact Conduit) sebelum ditutup tembok harus disusun rapi dan diklem pada setiap jarak 60 cm. Jika sparing tersebut berjumlah cukup banyak, maka perkuatan tersebut harus dilakukan dengan menggunakan kombinasi antara klem dan kawat ayam sehingga tersusun rapi dan kokoh.
  c. Kabel instalasi yang datang dari conduit menuju sparing harus dilindungi dengan 'metal flexible conduit' serta pertemuan antara conduit/sparing dengan metal flexible conduit harus dilakukan dengan cara klem.
  d. Untuk instalasi kabel expose harus di dalam RSC (Rigid Steel Conduit).

1.4. PERSYARATAN TEKNIS PERALATAN INSTALASI

1.4.1. Outlet Daya.(Panasonic)

- Outlet daya dan plug yang digunakan harus memenuhi standard SNI, SPLN, VDE/DIN atau standard-standard lain yang berlaku dan diakui di Indonesia.
- Outlet daya dan plug harus mempunyai spesifikasi sebagai berikut:
  a. Rating tegangan : 250 Volt
  b. Rating arus : 16 A atau seperti Gambar Perencanaan
  c. Tipe pemasangan : recessed

- Outlet daya dan plug harus mempunyai label yang menunjukkan merk pabrik pembuat, standard produk, tipe dan rating arus serta tegangannya.
- Outlet daya untuk peralatan Koridor, Machine Lift harus dilengkapi dengan lampu indikator, saklar dan label
- Outlet daya yang digunakan jenis putas & tusuk kontak yang dilengkapi dengan protector.
- Kontraktor harus mengkoordinasikan warna, bentuk dan ukuran outlet daya dengan pihak Perencana Arsitektur/Interior.
- Outlet daya dipasang pada dinding atau partisi harus menggunakan doos dengan ketinggian pemasangan **90 cm** untuk ruang kerja, sedangkan pada area untilitas dan koridoor, penempatan outlet pada ketinggian **30 cm** dari permukaan lantai.
- Tata letak outlet daya sesuai dengan Gambar Perencanaan dan harus dikoordinasikan dengan tata letak furnitures.

1.4.2. Saklar Lampu Penerangan (Panasonic).

- Saklar yang digunakan harus sesuai dengan standard PLN, SNI dan VDE/DIN atau standard-standard lain yang berlaku dan diakui di Indonesia.
- Saklar harus mempunyai spesifikasi sebagai berikut :
  a. Rating tegangan : 250 Volt
  b. Rating arus : minimal 10 A

c. Tipe : recessed

- Saklar lampu harus mempunyai label yang menunjukkan merk pabrik pembuat, standard produk, tipe dan rating arus serta tegangannya.
- Saklar harus dipasang pada dinding atau partisi dengan ketinggian **120 cm** dari permukaan lantai atau ditentukan oleh Perencana Interior. Pemasangan saklar harus menggunakan doos.
- Tata letak saklar harus sesuai dengan Gambar Perencanaan dan dikoordinasikan dengan Perencana Interior.

1.4.3. Persyaratan Teknis Penunjang Instalasi

- Rigid Conduit.
- Rigid conduit yang dipasang secara exposed menggunakan Rigid Steel Conduit (RSC) type thickwall dengan ketebalan minimum 2 mm dan conduit-conduit yang ditanam di dalam tembok atau beton menggunakan High Impact Conduit.
- Conduit dan sparing harus mempunyai ukuran diameter dalam sebesar 1,5 kali dari total diameter luar kabel yang dilindunginya dan ukuran minimum sebesar 3/4". Oleh karena itu, kontraktor sebelum memasang conduit harus re-konfirmasi dahulu terhadap kabel yang akan dilindunginya.
- Ujung ujung conduit harus dihaluskan dan diberi tules agar tidak merusak isolasi kabel.
- Conduit untuk keperluan instalasi satu dengan instalasi lainnya harus dibedakan dengan cara dicat finish dengan warna yang berbeda sebagai berikut :

  a. Instalasi listrik : warna putih,
  b. Instalasi fire alarm : warna merah,
  c. Instalasi tata suara : warna kuning,
  d. Instalasi telepon : warna biru,
  e. Instalasi MATV : warna Hijau,
  f. Instalasi CCTV : warna Hitam,

- Pemakaian conduit di sini dimaksudkan untuk finishing seluruh instalasi daya, instalasi penerangan dan instalasi lainnya. Oleh karena itu pemasangannya harus dilakukan serapi mungkin dan dikoordinasikan dengan pekerjaan Finishing Arsitektur.
- Pemasangan pipa conduit di atas plafond harus dikoordinasikan dengan penggunaan jalur untuk utilitas lain seperti instalasi komunikasi, fire alarm, sound system, matv, ducting AC dan lain-lain sehingga tersusun rapi, kokoh dan tidak saling mempengaruhi.
- Pemasangan pipa conduit atau sparing tidak boleh merusak atau mengganggu instalasi utilitas lainnya.
- Dalam hal jalur pipa conduit pada gambar diperkirakan tidak mungkin lagi untuk dilaksanakan, maka Kontraktor wajib mencari jalur lain sehingga pelaksanaan mudah dan tidak mengganggu utilitas lain, tetapi tetap harus sesuai dengan persyaratan.
- Pertemuan antara pipa sparing yang muncul dari dalam dinding dengan pipa conduit di atas plafond harus menggunakan doos dan diantara doos tersebut dipasang flexible conduit.Pemasangan flexible conduit tersebut harus dilakukan dengan cara klem.
- Setiap sparing maupun conduit maximum hanya dapat diisi dengan 1 (satu) kabel berinti banyak atau satu pasang kabel untuk phasa, netral dan grounding, baik untuk kabel daya maupun untuk kabel lain.
- Conduit untuk instalasi listrik harus berjarak minimum 50 cm dari pipa air panas.
- Jumlah sparing (conduit yang ditanam di dalam beton) harus disediakan minimum sebanyak 120 % dari jumlah kabel yang akan melewatinya atau minimum mempunyai satu buah sparing lebih banyak dari jumlah kabel yang akan melewatinya.

1.4.4. Metal Flexible Conduit.

- Flexible conduit digunakan untuk melindungi kabel :
  a. Yang ke luar dari conduit dan masuk ke dalam sparing.
  b. Yang ke luar dari conduit ke titik titik lampu.
  c. Yang ke luar dari conduit ke mesin mesin atau beban-beban yang lainnya.
  d. Pembelokan instalasi.
  e. Dan keperluan lain seperti tercantum di dalam Gambar Perencanaan

- Penyambungan flexible conduit dengan conduit lain harus dilakukan di dalam doos penyambungan.
- Ukuran conduit harus mempunyai diameter dalam minimum 1,5 kali total diameter luar kabel yang dilindunginya.
- Flexible conduit yang digunakan harus tahan karat dan cukup kuat untuk menahan gangguan gangguan mekanis yang mungkin terjadi.
- Pemasangan flexible conduit harus menggunakan klem.

1.4.5. Rak Kabel.

- Rak kabel yang digunakan untuk menyanggqa kabel-kabel daya kabel instalasi daya, penerangan serta kabel instalasi arus lemah.
- Rak kabel terbuat dari plat baja dengan ketebalan 2 mm yang dilapisi Hot Dipped Galvanised dengan ketebalan lapisan minimum 50 M dan disesuiakan dengan standart BS 729 (dalam shaft).
- Rak kabel harus dilengkapi dengan tutup (cover) rakrung penyangga kabel, jarak antar ruang penyangga kabel maximum 50 cm.
- Penggantung rak kabel dipasang pada plat beton dengan anchor bolt dan harus kuat untuk menyangga rak kabel beserta isiannya serta harus tahan pula menahan gangguan-gangguan mekanis
- Rak kabel harus mempunyai penggantung yang dapat diatur (adjustable) yang terbuat dari bahan besi.

1.5. PERSYARATAN TEKNIS FIXTURE PENERANGAN

1.5.1. Armature Lampu.

- Armatur-armatur lampu harus memenuhi persyaratan teknis, bentuk dan penampilan sesuai dengan Gambar Perencanaan.
- Armatur-armatur lampu menggunakan produk lokal dengan standard kualitas yang baik.
- Armatur-armatur lampu yang terbuat dari plat baja harus mempunyai ketebalan plat minimal 0,7 mm, dicat dasar dengan meni tahan karat dan dicat finish warna putih atau sesuai petunjuk Perencana Interior. Pengecatan ini menggunakan cat bakar.
- Armatur lampu untuk lampu TL.T5, PL, SL harus dilengkapi dengan komponen-komponen lampu berupa ballast, starter dan kapasitor dengan kualitas terbaik.
- Pemasangan armatur harus dipasang dengan baik dan kokoh sehingga tidak mudah terlepas oleh gangguan-gangguan mekanis. Cara pemasangan lampu harus sesuai dengan rekomendasi pabrik pembuat.

1.5.2. Lampu Penerangan Buatan.

- Jenis-jenis lampu harus sesuai dengan gambar Gambar Perencanaan.
- Lampu-lampu yang digunakan harus mempunyai kualitas terbaik.
- Lampu TL.T5, SL, PAR, HPLN harus dipilih dari jenis lampu yang mempunyai efisiensi tinggi.
- Semua lampu yang digunakan harus mempunyai spesifikasi sebagai berikut :
  a. Tegangan kerja : 220 Volt - 240 Volt
  b. Konsumsi daya : sesuai dengan gambar perencanaan
  c. Frekuensi : 50 Hertz

1.5.3. Emergency Lamp

- Exit Lamp

  Lampu Exit ini harus menyala biasa dalam keadaan normal pada saat terjadi indikasi kebakaran.
- Sistem penyalaan Lampu Exit harus dilengkapi dengan Magnetic Contactor.
- Gelombang Electromagnetic yang ditimbulkan tidak boleh lebih besar dari 50 Oersted.
- Lampu Exit dilengkapi dengan :
  - High Temperature Rechargeable Nickle Cadmium Battery yang mampu bekerja selama 3 jam operasi.
  - Change Over Switch
  - Converter – Inverter

1.5.4. Escape Lamp

- Dalam kondisi normal, lampu menyala melalui sumber listrik utama/genset dan recharger, battery bekerja.
- Dalam kondisi darurat, battery NICd bekeja memback-up sumber daya selama 3 jam operasi.
- Bila terhadap 3 lampu dalam 1 armature maka salah satu lampu harus dilengkapi dengan battery.

1.5.5. Exit Lamp

- Lampu Exit ini harus menyala biasa dalam keadaan normal pada saat terjadi indikasi kebakaran.
- Sistem penyalaan Lampu Exit harus dilengkapi dengan Magnetic Contactor.
- Gelombang Electromagnetic yang ditimbulkan tidak boleh lebih besar dari 50 Oersted.
- Lampu Exit dilengkapi dengan :
  a. High Temperature Rechargeable Nickle Cadmium Battery yang mampu bekerja selama 3 jam operasi.
  b. Change Over Switch
  c. Converter – Inverter

1.5.6. Sistem Pembumian Untuk Pengaman

- Ketentuan umum.

  Yang dimaksud dengan sistem pembumian untuk pengaman adalah pembumian dari badan-badan peralatan listrik atau benda-benda di sekitar instalasi listrik yang bersifat konduktif dimana pada keadaan normal benda-benda tersebut tidak bertegangan, tetapi dalam keadaan gangguan seperti hubung singkat phasa ke badan peralatan kemungkinan benda-benda tersebut menjadi bertegangan.

  Sistem pembumian ini bertujuan untuk keamanan/keselamatan manusia dari bahaya tegangan sentuh pada saat terjadinya gangguan.

  Semua badan peralatan atau benda-benda di sekitar peralatan yang bersifat konduktif harus dihubungkan dengan sistem pembumian ini.

  Ketentuan ketentuan lain harus sesuai dengan PUIL, SPLN dan standard-standard lain yang diakui di Negara Republik Indonesia.

1.5.7. Konstruksi.

- Sistem pembumian terdiri dari grounding rod, kabel penghubung antara benda-benda yang diketanahkan dan peralatan bantu lain yang dibutuhkan untuk kesempurnaan sistem ini.
- Grounding rod dari sistem pembumian terbuat dari pipa GIP dan tembaga dengan konstruksi seperti Gambar Perencanaan.
- Konduktor penghubung antara peralatan (yang digrounding) dengan grounding rod terbuat dari 'bare copper conductor' atau kabel berisolasi sesuai dengan Gambar Perencanaan.

- Tahanan sistem pembumian sedemikian rupa sehingga tahanan sentuh yang terjadi harus lebih kecil dari 50 Volt.

1.5.8. Pemasangan

- Grounding rod harus ditanam langsung dalam tanah dengan bagian grounding rod yang tertanam di dalam tanah minimum sepanjang 6 M dan masing masing titik grounding rod mempunyai tahanan tidak ebih dari 1 Ohm.
- Grounding rod harus ditempatkan di dalam bak kontrol yang tertutup. Tutup bak kontrol harus mudah dibuka dan dilengkapi dengan handle. Bak kontrol ini mempunyai fungsi sebagai tempat terminal penyambungan dan tempat pengukuran tahanan pembumian grounding rod. Ukuran bak kontrol harus sesuai dengan Gambar Perencanaan.
- Hantaran pembumian harus dipasang sempurna dan cukup kuat menahan gangguan mekanis.
- Penyambungan bagian bagian hantaran pembumian yang tertanam di dalam tanah harus menggunakan sambungan las sedangkan penyambungan dengan peralatan yang diketanahkan harus menggunakan mur-baut atau sesuai dengan Gambar Perencanaan.
- Penyambungan hantaran pembumian dengan grounding rod harus menggunakan mur baut berukuran M-10 sebanyak tiga titik. Penyambungan ini dilakukan di dalam bak kontrol.
- Ukuran hantaran pembumian harus sesuai dengan yang tercantum di dalam Gambar Perencanaan.
- Sistem pembumian harus terpisah dari sistem pembumian :
  a. Pembumian instalasi sistem penangkal petir,
  b. Pembumian sistem telepon,
  c. Pembumian sistem tata suara,
  d. Pembumian sistem pengindera kebakaran/fire alarm.
  e. Pembumian sistem MATV.
  f. Pembumian system CCTV

1.6. SISTEM PENANGKAL PETIR

1.6.1. Lingkup Pekerjaan

- Lingkup pekerjaan ini termasuk pengadaan semua material, peralatan, tenaga kerja dan lain-lain untuk pemasangan, pengetesan, commissioning dan pemeliharaan yang sempurna untuk seluruh instalasi sistem penangkal petir seperti dipersyaratkan di dalam buku ini dan seperti ditunjukkan pada Gambar Perencanaan. Dalam pekerjaan ini harus termasuk juga pekerjaan-pekerjaan kecil lain yang berhubungan dengan pekerjaan ini yang tidak mungkin disebutkan secara terinci di dalam buku ini, tetapi dianggap perlu untuk keselamatan dan kesempurnaan fungsi dan operasi instalasi sistem penangkal petir.

1.6.2. Item-item pekerjaan yang harus dilaksanakan adalah sebagai berikut :

- Elektroda Penangkal petir ini termasuk batang penangkap petir (air termination), dudukan air termination dan peralatan bantu lainnya yang dibutuhkan untuk kesempurnaan instalasi sistem penangkal petir.
- Hantaran Turun,

- Di dalam item ini termasuk juga pipa pelindung, penyangga dan klem untuk dudukan dan pemasangan hantaran turun.
- Elektroda Pembumian, Item ini meliputi batang pembumian, terminal penyambungan, bak control dan material - material bantu lainnya.
- Instalasi sistem penangkal petir harus mengikuti Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir atau peraturan peraturan lainnya yang berlaku di Indonesia, serta harus mendapat Rekomendasi dari Departemen Tenaga Kerja Republik Indonesia.

1.6.3. Elektroda Penangkal Petir/Air Termination

Elektroda penangkal petir ini terdiri dari :

- Air Termination dari jenis Electrostatis lightning terminal.
- Dudukan air termination yang terbuat dari fibre glass dengan diameter 70 mm dan ketinggian minimum 2,5 meter.
- Pemasangan dudukan air terminator harus tahan terhadap pengaruh goncangan dan angin.
- Air termination yang dipakai harus mendapat izin atau rekomendasi dari Departemen Tenaga Kerja Republik Indonesia atau instansi lain yang berwenang.
- Air termination yang dipakai dengan menggunakan air termination dari jenis bukan radioaktif.
- Detail dan tata letak instalasi penangkal petir sesuai dengan Gambar Perencanaan.
- Air termination harus terbuat dari bahan yang tahan untuk dialiri arus listrik yang cukup besar tanpa terjadi kerusakan.
- Elektroda penangkal petir harus dihubungkan dengan hantaran turun
- Pemasangan penangkal petir harus diatur sedemikian rupa, sehingga semua bagian atau benda yang berada di atap sampai dengan lantai basement harus dapat terlindung oleh sistem instalasi penangkal petir.

1.6.4. Hantaran Turun

- Hantaran turun berfungsi untuk mengalirkan muatan listrik petir yang diterima/ditangkap oleh elektroda penangkal petir ke konduktor pembumian. Oleh karena itu, hantaran turun harus dihubungkan secara sempurna, baik dengan elektroda penangkal petir maupun elektroda pembumian.
- Hantaran turun terbuat dari Coaxial Cable yang dirancang khusus untuk hantaran turun sistem penangkal petir.
- Coaxial cable yang digunakan harus mendapat rekomendasi dari pabrik pembuatnya yang menyatakan bahwa kabel tersebut dapat digunakan untuk sistem penangkal petir.
- Coaxial cable yang digunakan mempunyai ukuran min. 2 x 35 mm2
- Hantaran turun harus dipasang dengan baik, lurus dan mempunyai kekuatan yang cukup sehingga mampu menahan gangguan mekanis.

1.6.5. Elektroda Pembumian

- Elektroda pembumian terbuat dari pipa GIP diameter 11/2" dan plat tembaga serta lilitan kawat timah dengan konstruksi seperti tercantum di dalam Gambar Perencanaan.
- Elektroda pembumian harus ditanam langsung di dalam tanah dengan panjang bagian yang tertanam minimal sepanjang 6 M dan mempunyai tahanan pentanahan sebesar 2 Ohm.
- Terminal penyambungan untuk menghubungkan elektroda pembumian dengan hantaran turun harus dilakukan di dalam bak kontrol. Penyambungan tersebut harus menggunakan mur baut berukuran M-10 sebanyak tiga titik.
- Sistem pembumian untuk penangkal petir ini harus terpisah dari system pembumian untuk sistem elektrikal lainnya.

1.6.6. Bak Kontrol/Terminal Penyambungan

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

1.6.7. Penyangga Dan Klem

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

1.6.8. Daftar Marial

No	Matrial	Merk
1	Panel	Pana Panel, Schenider, Cipta Panel, OniPanel,DWP
2	Komponen Panel (ACB,MCCB,MCB)	MG,LS,ABB
3	Armatur Lampu (komplit Set).	Artolite, Philips, Bega, Simes, Zometobel.
4	Saklar & Stop Kontak	Panasonic, Clipsal ,MK,Berker
5	Kabel	Multi kabel,Metal, Suprime.
6	Unitruptable Power Suply (UPS)	Aros,Vector
7	Try & Leader cable	Tri Abadi,L Pro, TSA
8	Conduit,TeeDos	Clipsal,EGA, Legrand
9	Litgthening Protection	LPI,Kurn,EF

.

1.7. PEKERJAAN SISTEM KOMUNIKASI / TELEPON

1.7.1. Pekerjaan Sistem Telepon

- Lingkup pekerjaan ini termasuk pengadaan semua material peralatan tenaga kerja dan lainnya untuk pemasangan, pengetesan, commissioning dan pemeliharaan yang sempurna untuk seluruh sistem komunikasi telepon seperti dipersyaratkan di dalam buku ini dan seperti ditunjukkan di dalam Gambar Perencanaan. Di dalam pekerjaan ini harus termasuk juga pekerjaan-pekerjaan lain yang berhubungan dengan pekerjaan ini yang tidak mungkin disebutkan secara terinci di dalam buku ini tetapi dianggap perlu untuk kesempurnaan fungsi dan operasi system komunikasi telepon.
- Kontraktor harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi teknis ini ataupun yang tertera dalam gambargambar perencanaan, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan sesuai dengan ketentuan pada spesifikasi teknis ini. Bila ternyata terdapat perbedaan antara spesifikasi bahan dan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi teknis yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Kontraktor untuk mengganti

bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.Lingkup pekerjaan yang dimaksud adalah sebagai berikut :

- Sentral Langganan Telepon Otomatis/STLO yang digunakan adalah Private Access Branch Exchange (PABX). Yang termasuk di dalam pekerjaan ini adalah unit PABX, Operator Console yang dilengkapi dengan Direct Selector Switch (DSS), Printer, Main Distribution Frame (MDF) dan Sumber Catu Daya Listrik Cadangan (Charger & Sealed Acid Battery). **| Tidak Dikerjakan**
- Instalasi Telepon, Yang termasuk di dalam pekerjaan ini adalah terminal box, kabel instalasi yang menghubungkan antara terminal box satu dengan terminal box yang lainnya, kabel instalasi yang menghubungkan terminal box dengan outlet telepon termasuk outlet telepon, metal doos serta conduit/sparing pelindung kabel instalasi.

1.7.2. Lingkup Pekerjaan

- Lingkup pekerjaan ini termasuk pengadaan semua material peralatan tenaga kerja dan lainnya untuk pemasangan, pengetesan, commissioning dan pemeliharaan yang sempurna untuk seluruh sistem komunikasi telepon seperti dipersyaratkan di dalam buku ini dan seperti ditunjukkan di dalam Gambar Perencanaan. Di dalam pekerjaan ini harus termasuk juga pekerjaan-pekerjaan lain yang berhubungan dengan pekerjaan ini yang tidak mungkin disebutkan secara terinci di dalam buku ini tetapi dianggap perlu untuk kesempurnaan fungsi dan operasi system komunikasi telepon.
- Kontraktor harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang di jelaskan baik dalam spesifikasi teknis ini ataupun yang tertera dalam gambar-gambar perencanaan, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan sesuai dengan ketentuan pada spesifikasi teknis ini. Bila ternyata terdapat perbedaan antara spesifikasi bahan dan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi teknis yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Kontraktor untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya. Lingkup pekerjaan yang dimaksud adalah sebagai berikut :
- Sentral Langganan Telepon Otomatis/STLO yang digunakan adalah *Private Access Branch Exchange (PABX).*
- Yang termasuk di dalam pekerjaan ini adalah unit PABX, Operator Console yang dilengkapi dengan Direct Selector Switch (DSS), Printer, Main Distribution Frame (MDF) dan Sumber Catu Daya Listrik Cadangan (Charger & Sealed Acid Battery).
- Instalasi Telepon,
  Yang termasuk di dalam pekerjaan ini adalah terminal box, kabel instalasi yang menghubungkan antara terminal box satu dengan terminal box yang lainnya, kabel instalasi yang menghubungkan terminal box dengan outlet telepon termasuk outlet telepon, metal doos serta conduit/sparing pelindung kabel instalasi.

1.7.3. Pesawat Telepon,

Dipilih pesawat telepon push button dialler, Facsimile

- Penyambungan saluran telepon TELKOM, sesuai dengan ketentuan yang berlaku, untuk nomor saluran baru.
- Peralatan bantu yaitu peralatan-peralatan yang diperlukan untuk kesempurnaan kerja sistem, meskipun peralatan tersebut tidak disebutkan secara jelas atau terinci di dalam Gambar Perencanaan dan Persyaratan Teknis.
- Sistem Pembumian Pengaman,
- Yang termasuk di dalam pekerjaan sistem pengebumian meliputi batang elektroda pengebumian dan bare copper conductor atau kabel yang menghubungkan peralatan yang harus dikebumikan dengan elektroda pembumian termasuk seluruh peralatan-peralatan bantu yang dibutuhkan untuk kesempurnaan sistem ini.

1.7.4. Kemampuan Operasi

- Sistem komunikasi ini menggunakan jenis Hotel Version System dan harus dapat berfungsi sebagai berikut :
  a. Sarana hubungan komunikasi Telepon
  b. Sarana hubungan komunikasi Data
  c. Sarana hubungan komunikasi Intercom
- Komunikasi antar extension (pesawat cabang)

  Sistem harus dapat difungsikan untuk komunikasi antar extension. Komunikasi antar extension tersebut harus dapat diprogram untuk bias komunikasi langsung, melalui operator atau sama sekali tidak dapat berkomunikasi (diblok). Hal tersebut disesuaikan dengan ketentuan yang berlaku di ruang Operator tersebut.omunikasi
  dari extension (pesawat cabang) ke luar. Sistem harus dapat difungsikan untuk komunikasi dari extension ke luar sesuai dengan tingkatan/jabatan yaitu :
  a. Tingkatan 1 :

     Extension yang diprogram untuk tidak bisa berkomunikasi keluar kecuali disambungkan oleh operator.
  b. Tingkatan 2 :

     Extension yang diprogram untuk bisa berkomunikasi keluar (tanpa melalui operator) tetapi terbatas untuk dalam kota (sambungan lokal).
  c. Tingkatan 3 :

     Extension yang diprogram untuk bisa ber komunikasi keluar (tanpa melalui operator) tetapi terbatas untuk dalam kota (sambungan lokal) dan dalam negeri (sambungan jarak jauh).
  d. Tingkatan 4 :

     Extension yang diprogram untuk bisa berkomunikasi keluar (tanpa melalui operator) dan tidak terbatas artinya dapat melakukan sambungan lokal, jarak jauh dan sambungan international. Pemilihan extension yang masuk ke tingkatan 1,2,3 dan 4 ditentukan kemudian dan disesuaikan dengan peraturan dan struktur organisasi dan harus dapat diprogram secara bebas.

1.7.5. Komunikasi dari luar ke dalam.

Komunikasi dari luar ke dalam harus dapat diprogram untuk dapat dihubungi langsung dari luar atau tidak dapat dihubungi langsung dari luar kecuali melalui operator.

1.7.6. Sistem Konferensi,

Sistem harus mampu untuk melakukan pembicaraan sistem konferensi (pembicaraan lebih dari dua orang) berupa :

- Extension → Extension → Extension → .....
- Luar → Extension → Extension → .....
- Luar → Luar → Extension → dan lainnya.

1.7.7. Sistem paging.

Sistem harus mampu berintegrasi dengan sistem tata suara (public address system, car call dan lain lain sesuai keinginan seperti ditunjukkan dalam gambar perencanaan) sehingga memungkinkan melakukan paging dari pesawat telepon.

1.7.8. Trafic metering.

Sistem harus dilengkapi dengan sarana "trafic metering unit' dan "printer", sehingga mampu melakukan pencatatan mengenai trafic seperti nomor extension yang melakukan pembicaraan, waktu pembicaraan, jam mulai melakukan pembicaraan, lamanya pembicaraan dan lainnnya sehingga dari hasil pencataan tersebut dapat dilakukan analisa traffic. Hasil pengukuran tersebut dapat langsung di-print out.

1.7.9. Penomoran pesawat cabang.

Penomoran extension harus dapat diprogram secara bebas dan flexible.

1.7.10. Call hold and music call hold.

Setiap pesawat extension harus dapat menunda pembicaraan dengan pihak luar dan kemudian mengambil atau melanjutkan kembali pembicaraannya dari pesawatnya atau pesawat yang lain. Selama menunggu, lawan bicara diberi musik yang berasal dari dalam PABX itu sendiri atau musik yang dari tape (luar) yang telah diprogram untuk "call hold music".

1.7.11. Night Service,

Diluar jam kerja incoming call dapat dialihkan kesalah pesawat cabang lain yang dipilih.
Salah satu atau beberapa nomor TELKOM diperuntukkan khusus untuk pimpinan/direktur rumah sakit dan area nurse station, sehingga bila pesawat diangkat, maka akan langsung tersambung ke nomor TELKOM tersebut.
Panggilan ke pesawat pimpinan harus dapat diprogram untuk dijatuhkan ke telepon sekretarisnya.
Fasilitas yang dimiliki antara lain :

a. Hotel Feature,

Fasilitas Feature yang digunakan antara lain :

- Guest-frinedly room communication services,
- Message Waiting Lamp,
- Multi language announcement services,
- Service point facilities with Service Display,
- Efficient wake up and message services,
- Room status control,
- Staff on the move with pagers or cordless set,
- Connection to Property Management Systems,
- Integrated Voice Mail (optional)
- Call-Bar (external communication)
- Do not disturb
- Single digit service dialing
- Service display
- Message for the quest
- Reservations
- Check In/Out,
- External application interface,
- Automatic attendant
- ISDN facilities
- etc.

b. System Feature

Fasilitas system features yang dimiliki antara lain :

- Classification of extensions,
- External equipment on extension position,
- Flexible numbering,
- Group hunting,
- Grouping of trunk lines,
- Push button dialing
- Trunk call discrimination.

c. Extensions Related Facilities

Fasilitas sistem features yang dimiliki antara lain :

- Abbreviared dialling (Ext/Int),
- Booking of outgoing calls

- Call diversion
- Call pick-up (individual/group),
- Call waiting indication (Ext/Int),
- Direct speech connection,
- Inquiry,
- Non-dialed connection
- Transfer,
- Trunk quening.

d. Operator Related Facilities
Fasilitas sistem features yang dimiliki antara lain :
- Alarm indication,
- Break-in,
- Call splitting,
- Lamp on busy,
- Choice of individual trunk lines
- Extension supervision
- Holding and retried of held calls,
- Lamp and display test,
- Operator recall,
- Queue indication (visional),
- Save number redial,
- Serial call,
- Preparing of system data,
- Transfer between operators.

e. Interface antara PABX dengan PMS (Property Management System) yang cocok dengan TMS gateway from datacom.

1.7.12. Kemampuan-kemampuan lain yang harus dimiliki adalah :

a. Automatic callback on busy station,
b. Automatic callback on busy trunk,
c. Last number dialling,
d. Busy overide,
e. Speed dialling,
f. Fasilitas-fasilitas lain sesuai dengan rekomendasi dari produkyang dipilih.

Untuk pesawat-pesawat cabang tertentu mempunyai fasilitas kode normal single digit dialing

Sistem telepon harus mampu melakukan pencatatan pembicaraan secara detail (melalui printer) mengenai :

a. Nomor pesawat cabang yang melakukan pembicaraan keluar,
b. Nomor pesawat yang dipanggil,
c. Jenis hubungan/pembicaraan (lokal, interlokal atau international)
d. Lama pembicaraan,
e. Dan lain-lain yang ditentukan oleh pemilik/pengelola.

1.8. SENTRAL TELEPON LANGGANAN OTOMATIS

1.8.1. Ketentuan Umum

a. PABX yang digunakan harus memenuhi standar atau spesifikasi TELKOM dan CCITT yang dibuktikan oleh sertifikat.
b. PABX harus mempunyai kemampuan seperti ditunjukkan di dalam item Kemampuan Operasi di atas.
c. PABX yang digunakan harus mempunyai rekomendasi dari pabrik pembuatnya untuk dipasang di daerah trofis dengan kondisi lingkungan :
   - Temperatur ruangan : 10 oC s/d 40 oC.
   - Kelembaban relatif : s/d 80 %

1.8.2. Data teknis | Tidak Dikerjakan

a. PABX yang digunakan dari jenis :
   - Digital, fully electronic microprocessor controlled communi-cation system with stored program.
   - Switching system menggunakan teknologi Pulse Code Modulation dan time devision multiplexing.
   - Hotel Version Type.
b. PABX yang digunakan dapat berkomunikasi melalui Facsimile, Telex dan Data.
c. PABX harus mempunyai kapasitas sistem komunikasi seperti yang tercantum dalam gambar perencanaan.
d. PABX harus mampu diextand (diperluas) untuk pengembangan dimasa yang akan datang.
e. PABX mempunyai sumber catu daya listrik 220/380 Volt + 10%, 3 Phasa, 50 Hertz, dan mempunyai catu daya listrik cadangan berupa batere yang mampu bekerja dalam keadaan sumber catu daya utama PLN mengalami gangguan minimal 8 (delapan) jam pada kondisi full traffics.
f. Unit catu daya listrik cadangan dilengkapi dengan Charger/ Rectifier.
g. PABX harus dilengkapi dengan :
   - 2 buah operator console.
   - 1 buah Printer.
   - 1 buah Metering.
   - Main Distribution Frame (MDF)
   - Billing System
   - Facsimile
   - Interfacing modules dengan hotel management system
   - Sistem grounding dengan tahanan sesuai yang direkomendasikan pabrik pembuat PABX sehingga sistem bekerja sempurna.

1.8.3. Persyaratan pemasangan.

a. PABX dipasang pada ruangan seperti dalam gambar perencanaan.
b. PABX dipasang dengan perkuatan sehingga tidak akan roboh, rusak atau bergeser oleh gangguan mekanis.

1.8.4. Terminal Box Telepon

- Terminal Box Telepon terbuat dari plat baja dengan ketebalan minimum 2 mm. Konstruksi las, dicat dengan meni tahan karat dan cat finish dengan warna yang akan ditentukan kemudian oleh Perencana Interior.
- Kapasitas terminal box disesuaikan dengan Gambar Perencanaan.
- Terminal Box Telepon dipasang flush mounting pada dinding.
- Terminal Box Telepon dilengkapi dengan pintu, kunci dan handle.
- Penyambungan kabel instalasi telepon didalam terminal box dilakukan dengan menggunakan terminal penyambungan dari jenis sambungan jepit'.

1.8.5. Kabel Instalasi

- Kabel instalasi telepon menggunakan kabel PVC berukuran 0,6 mm2 dengan jumlah kabel per pesawat sesuai dengan merk terpilih.
- Kabel instalasi dipasang didalam pipa sparing/conduit yang diklem pada rak kabel atau ditanam didalam dinding serta di bawah lantai (didalam saluran penghubung under floor duct system).
- Konduktor kabel instalasi telepon mempunyai inti solid yang terbuat dari bahan tembaga.
- Pipa-pipa pelindung kabel instalasi telepon harus dibedakan dari pipapipa pelindung kabel untuk keperluan instalasi yang lain dengan cara menandai dengan cat finish berwarna hijau.
- Persyaratan teknis mengenai instalasi penunjang seperti conduit, sparing, rak kabel dan lainnya sama dengan persyaratan penunjang untuk instalasi sistem catu daya listrik dan penerangan.

1.8.6. Outlet Telepon

- Outlet telepon dipasang pada :
- Dinding dengan ketinggian pemasangan 30 cm dari permukaan lantai.
- Outlet telepon harus dibedakan dari outlet daya dan outlet data komputer.
- Outlet telepon dipasang pada dinding dengan menggunakan square metal box.
- Pemasangan outlet telepon harus diperkuat sehingga tidak mudah lepas oleh gangguan mekanis. Sedangkan cara pemasangannya disesuaikan dengan rekomendasi dari produk yang dipilih.

1.8.7. Pesawat Telepon

- Pesawat telepon cabang berupa pesawat telepon meja dan/atau dinding dengan tipe "push button dialler", dengan model pesawat terdiri dari :
  - single digit dialing handset.
  - single digit dialing dengan display screen.
- Jumlah dan tipe masing-masing pesawat yang digunakan adalah sesuai dengan gambar Perencanaan.

1.8.8. Daftar Matrial

No.	Matrial	Merk
1	PABX,Hand Set	Panasonic, Siemens ,Alcatel, LG
2	Kabel	Belden,Systemex

1.9. PEKERJAAN SISTEM TATA SUARA (SOUND SYSTEM)

1.9.1. Lingkup Pekerjaan

- Termasuk pengadaan semua material, peralatan, tenaga kerja dan lainlain untuk pemasangan, test commissioning seluruh sistem tata suara seperti dipersyaratkan di dalam buku ini dan seperti ditunjuk-kan di dalam gambar rancangan. Dalam pekerjaan ini harus termasuk juga pekerjaanpekerjaan lain yang berhubungan dengan pekerjaan ini yang tidak mungkin disebutkan secara terinci di dalam buku ini tetapi dianggap perlu untuk kesempurnaan fungsi dan operasi sistem tata suara.

- Kontraktor harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang di jelaskan baik dalam spesifikasi teknis ini ataupun yang tertera dalam gambar rancangan, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan sesuai dengan ketentuan pada spesifikasi teknis ini. Bila ternyata terdapat perbedaan antara spesifikasi bahan dan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi teknis yang dipersyarat-kan pada pasal ini, merupakan kewajiban Kontraktor untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanyaketentuan tambahan biaya.

  Lingkup pekerjaan yang dimaksud, Sistem Tata untuk Public Address' yaitu Tata Suara untuk koridor, lobby utama dan lain-lain yang terdiri dari :

  a. Sentral Tata Suara Public Address'

     Pekerjaan ini meliputi komponen-komponen sebagai berikut :

     - Mixer pre amplifier
     - Power amplifier
     - Chime microphone/remote microphone
     - Unit mixing yang dilengkapi dengan filter
     - Chime generator
     - Monitoring panel
     - Speaker selector
     - Blower
     - Perforated panel & blank panel
     - Compressor limiter
     - Rak sentral tata suara, dan
     - Alat-alat bantu/alat-alat penunjang lainnya untuk kesem-purnaan system operasi tata suara seperti yang diper-syaratkan pabrik pembuat.

  b. Instalasi

     Yang termasuk kedalam pekerjaan instalasi meliputi pekerjaan terminal box tata suara, wiring tata suara lengkap dengan conduitnya, attenuator serta kelengkapan lainnya yang dibutuh-kan untuk kesempurnaan kerja sistem tata suara.

  c. Kelengkapan (Accessories) Ceiling Speaker

     Yang termasuk kedalam pekerjaan ini meliputi ceiling speaker, box speaker (dalam & luar plafond), dudukan speaker, grille, matching transformer dan peralatan bantu lainnya untuk kesempurnaan sisten Tata suara seperti yang dipersyaratkan dalam gambar rancangan dan persyaratan teknis ini.

  d. Test Commissioning

     Kontraktor harus melaksanakan pekerjaan test commissioning dengan tahapan sebagai berikut,

     - Pengecekan instalasi secara parsial yang terpasang di setiap lantai dari sub TBT sampai titik instalasi speaker yang berada pada tiap ruangan untuk tahanan isolasi (merger = 1000 k?) dan fungsi jaringan sesuai gambar rancangan.
     - Pengecekan instalasi dari sub TBT ke sub TBT dan dari M-TBT ke peralatan utama Tata Suara dengan metoda yang sama seperti tersebut diatas.
     - Akhirnya, pengecekan menyeluruh secara lengkap untuk kepentingan operasional seperti yang ditunjukan dalam gambar rancangan dan spesifikasi teknis ini. Setiap tahapan pengecekan harus sepengetahuan/diketahui DIREKSI PENGAWAS/MK.
     - Sistem Pembumian Pengaman, Yang termasuk di dalam pekerjaan sistem pengebumian meliputi batang elektroda pengebumian dan bare copper conductor atau kabel yang menghubungkan peralatan yang harus dikebumikan dengan elektroda pembumian termasuk seluruh peralatan-peralatan bantu yang dibutuhkan untuk kesempurnaan sistem ini.

1.9.2. Sistem Tata Suara Public Address,

- Sistem Tata Suara ini digunakan untuk area Public Address mempunyai 3 (tiga) tujuan, yaitu :
  a. Back Ground Music
  b. Paging and Messaging
  c. Emergency Call

- Pemasangan Sistem Tata Suara untuk Public Address ini diatur sedemikian rupa, sehingga mempunyai urutan prioritas seperti tersebut di bawah ini :
  a. Emergency Call
  b. Paging and Messaging
  c. Back Ground Music

- Tidak semua speaker digunakan untuk sarana penunjang ke tiga tujuan seperti tersebut di atas. Ada speaker hanya untuk tujuan b dan ada speaker untuk tujuan a, b dan c.
- Untuk ruang-ruang yang dilengkapi dengan speaker untuk tujuan c, di setiap ruangan disediakan minimal sebuah pengatur tingkat kuat suara (attenuator) untuk melayani semua speaker yang terpasang di dalam ruang tersebut. Pengatur tingkat kuat suara ini juga dapat 'menghidupkan'/'mematikan, speaker di ruang tersebut.Pengaturan tingkat kuat suara dilakukan secara bertingkat dengan menggu-nakan variable resitance devices.
- Dalam kondisi biasa, Sistem Tata Suara digunakan sebagai back ground music yang dilayani dari Ruang Kontrol.
- Sistem Tata Suara disusun di dalam rak yang ditempatkan di Ruang Kontrol seperti ditunjukan dalam gambar rancangan atau atas permintaan Pemberi Tugas.Kontraktor sudah memperhitungkan kemungkinan kondisi ini tanpa kemungkinan adanya biaya tambah.

1.9.3. Kemampuan Operasi

- Sistem Tata Suara Public Address Pemasangan/pengaturan Sistem Tata Suara Public Address System' sedemikian rupa sehingga mampu dioperasikan,
- Untuk keperluan paging, messaging dan untuk keperluan tertentu harus dapat dilakukan secara remote dari ruang kontrol, yaitu :
  a. Menghidupkan sistem tata suara jika saat itu sedang di'mati'kan
  b. Menghentikan back ground music yang sedang berlangsung .
  c. Meng'hidup'kan speaker yang di'mati'kan dari pengatur tingkat kuat suara di setiap ruangan yang dilengkapi dengan sistem tata suara.
  d. Mengambil alih fungsi seluruh speaker yang terpasang di dalam bangunan untuk keperluan paging dan messaging atau emergency call, walaupun pada saat itu sedang difungsikan sebagai sarana back ground music.
  e. Mengembalikan fungsi sistem tata suara ke keadaan semula, yaitu sebelum dioperasikan untuk paging dan messaging atau emergency call.
- Untuk paging dan messaging tingkat kuat suara di setiap speaker sama dan tidak dipengaruhi oleh posisi pengatur tingkat kuat suara yang dipasang di setiap ruangan. Tingkat kuat suara untuk paging dan messaging dapat diset secara terpusat dari sentral sistem tata suara.
- Nada-nada yang mengawali paging dan messaging serta emergency call harus mempunyai nada-nada yang cukup spesifik (berbeda dengan sumber audio lainnya).
- Back ground music dapat diprogram untuk cassette deck, atau radio tuner.

1.9.4. Peralatan Sentral Sistem Tata Suara

- Power Amplifier
  a. Power Amplifier yang digunakan mempunyai output daya (rms) seperti yang ditunjukkan di dalam Gambar Perencanaan.

b. Power Amplifier dilengkapi 'relay switching' untuk meng' hidup'kan speaker (jika dimatikan dari attenuator) dan dapat pula dikontrol secara remote dari Sentral Sistem Pengindera Kebakaran untuk keperluan Emergency Call.
c. Fully Microprocessor Power Amplifier mempunyai pengatur tingkat kuat suara (Volume Control), Indicator Lamp, Over Load dan Short Circuit Protection, baik pada input power supply maupun beban dan mempunyai data teknis sebagai berikut :
   - Distorsi : lebih kecil dari 3% THD pada rating power outputnya .
   - Load Voltage : 50, 70 & 100 V
   - Freq. Response : 50 - 14.000 Hz + 3 dB
   - Power supply : 220V AC, 50 Hz & 24V DC
   - Ambient Temp. range : 0 - 60 oC, amplifier harus tetap bekerja normal pada daerah tsb.

- Mixer Pre Amplifier
  a. Mixer Pre Amplifier ini dilengkapi dengan Filter dan Switching Unit.
  b. Switching Unit untuk switching urutan prioritas secara remote. Switching Unit tidak boleh menimbulkan noise untuk Sistem Tata Suara.
  c. Filter ini digunakan untuk frekuensi orang berbicara dan musik.
  d. Data teknis, Mixer Pre Amplifier
     - Distorsi : lebih kecil dari % THD pada rating power outputnya.
     - Freq. Response : 20 - 20.000 Hz + 3 dB
     - Power Supply : 220V AC, 50 Hz dan 24V DC
     - Input : Impedansi sensitivitas sesuai dengan setiap input sumber audio yang diguna-kan sehingga dapat bekerja dengan match. Input disesuaikan dengan kebu-tuhan dan dilengkapi dengan spare input sebanyak 1 atau lebih untuk masing - masing jenis module input.

  e. Kabel penghubung dari Cassette Deck Recorder ke Amplifier menggunakan Stereo to Mono Consversion Cable Device.
  f. Cassette Deck Recorder ditempatkan di atas meja operator (termasuk lingkup pekerjaan). Meja built-in buatan pabrik.

- Chime Generator
  a. Chime Generator ini dapat diaktifkan secara remote dari Emer gency Microphone.
  b. Mempunyai nada yang dapat diprogram untuk keperluan di atas.
  c. Power Supply 220V AC, 50 Hz dan 24V DC.

- Graphic Analizer

  Data data teknis graphic equalizer adalah sebagai berikut :
  a. Frequency Response : + 1dB, 20 Hz to 20 kHz
  b. Total Harmonic Distortion : Less than 0.2% at 1 kHz all sliders at 0 position rated output.
  c. Equalization Center Frequencies : 31.5Hz to 16kHz 31.5Hz, 40Hz, 50Hz, 63Hz, 80Hz, 100Hz, 125Hz, 160Hz, 200Hz, 250Hz, 315Hz, 400Hz, 500Hz, 630Hz, 800Hz, 1kHz, 1.25kHz, 1.6 kHz, 2kHz, 2.5kHz, 3.15kHz, 4kHz, 5kHz, 6.3kHz, 8kHz, 10kHz, 12.5kHz, 16kHz.
  d. Equalization Control : + 12 dB
  e. Input Level Control : + 12 dB
  f. Rated Input Level : + 4dB (Input level Control set for 0 position
  g. Rated Output Level : + 4dB with 600 ohm load
  h. Max. Input Level : 24 dB at 1 kHz
  i. Max. Output Level : 24 dB with 600 ohm load
  j. Input Impedance : 10 k ohms (balanced)
  k. Output Impedance : 600 ohms (balanced)

l. High Pass Filter : 18 dB/octave Adjustable - Cut – off , frequency : 15 Hz
m. Low Pass Filter : 12 dB/octave, Adjustable Cut off, frequency : 8 kHz to 25 kHz
n. Hum and Noise : - 103 dB (EQ IN, all sliders at 0 position, IHF-A weighted)
o. Indicators : A red LED for output clipping , A green LED for equalizer IN, A green LED for power ON
p. Protect : AC fail safe
q. AC line Voltage : AC Mains 50 Hz.

- Dynamic Microphone.
  Data-data teknis :
  a. Type : Dynamic 3 position voicing switch (Off/Vocal/Music)
  b. Freq. Response : 50 - 18.000 Hz
  c. Polar Pattern : Cardioids
  d. Impedance : 250 Ohms balanced
  e. Output Level : Power level-56dB Complete with padded cloth storage bag, stand mounting and adaptor, removable windscreen mic cable 4.5M and 20M.
  f. Stand & boom : Metal tripod base Height 96-158 cm, Boom arm with 73 cm length.
- Remote Microphone
  Data teknis adalah sebagai berikut :
  a. Control : 18-Channel
  b. Output : 0 dB, 600 ohms balanced
  c. Power Source : 24 V DC
  d. Distortion : less than 1 %
  e. Prog. Function : 1st-in-1st served priority, cascade priority
  f. Switches : Talk switch non lock type, Individual lock type

- Rack Sistem Tata Suara.
  Data-data teknis adalah sebagai berikut :
  a. Dimension disesuaikan dengan merk dan kelengkapan yang terpilih oleh Pemberi Tugas
  b. Bahan terbuat dari pelat baja dengan ketebalan minimal 1,6 mm, dicat tahan karat dan off-white finish
  c. Dilengkapi :
- Blower : AC mains 50 Hz, manual/off/auto switch control, 1500 ml/mon ventilation, use for air in and out system.
- Main power switch control : 220 V, 50 Hz, 1-phasa.
- Main junction panel for AC mains 50 Hz 5 x 2 -unswitched outlet 2 x 1 kVA
- Blank and perforated dengan dimensi sesuai merk terpilih.
- Monitor panel
- Compressor Amplifier/limiter,
  a. Compression ratio : 1 : 1 - 30:1
  b. Threshold level : - 20 dBs s/d + 20 dBs,
  c. Input : 2 channel
  d. Output : 2 channel
  e. Frequency response : 20 s/d 20 000 Hz.
  f. Sumber daya : 220 Volt ac, 50 Hz, 1 phase.

- Speaker Selector Switch
  a. Zone selector speaker
  b. all zone lengkap dengan remote control facility.
  c. Jumlah disesuai kebutuhan

1.9.5. Speaker

- Ceiling Speaker (TOA)
  a. Ceiling Speaker dan Matching Transformer ditempatkan di dalam suatu box speaker dipasang reccessed ceiling pada plafond dan difinish dengan Speaker Grille. Bentuk dan warnanya ditentukan kemudian oleh Perencana Interior/permintaan Pemberi Tugas melalui DIREKSI PENGAWAS/MK.
  b. Data Teknis.
     - Rated Power : 3/6 Watt
     - Impedansi input : 3,3 k Ohm
     - Frequency Response : 100 - 16.000 Hz
     - SPL minimum (1m,1W) : 90 Db
  c. Sisi Primer Matching Transformer mempunyai 3 (tiga) buah tap untuk 100, 70 dan 50 Volt.

- Horn Speaker (TOA)
  a. Horn Speaker dipasang seperti ditunjukkan dalam gambar perencanaan.
  b. Data Teknis
     - Rated Power : 15 Watt (input, RMS)
     - Frequency Response : 100 - 12.000 Hz
     - SPL minimum (1m,1W) : 90 dB

1.9.6. Attenuator (Pengatur Kuat Suara) (TOA)

- Attenuator dengan transformer, flush mounting mempunyai On-Off Plate berbentuk segi empat yang warnanya ditentukan kemudian oleh Perencana Interior.
- Data Teknis
  a. Rated Voltage : 100 Volt (minimum).
  b. Rated Power : 1,6 beban speaker dilayani (minimum).
  c. Ketinggian pemasangan 1,25 M dari lantai, tetapi jika pada ketinggian tersebut ada jendela, maka ketinggian 0,70 M dari lantai disesuaikan dengan keadaan dimana attenuator tersebut akan ditempatkan.

1.9.7. Instalasi

- Spesifikasi seluruh instalasi Sistem Tata Suara untuk bangunan ini menggunakan kabel yang mempunyai tegangan kerja 100 Volt.
- Kabel instalasi untuk ke speaker dipergunakan kabel jenis NYAFHY yang dilengkapi PVC Insulated dengan jumlah inti dan luas penampang kabel seperti tercantum di dalam gambar rancangan
- Kabel yang digunakan untuk attenuator dihubungkan sedemikian rupa sehingga sistem dapat bekerja dengan baik dan benar.
- Kabel instalasi yang digunakan dimasukkan dalam conduit atau sparing dan setiap pipa hanya boleh diisi dengan satu pasang kabel.
- Jika pemasangan kabel ini paralel dengan kabel daya listrik, maka harus mempunyai jarak minimum 30 cm.
- Pada dasarnya pipa untuk kabel sistem tata suara dipasang pada rak kabel atau ditanam di dalam dinding.
- Sistem Tata Suara di dalam gambar rancangan tidak mengikat dan penambahan alat diperbolehkan. Penambahan alat harus disesuai-kan dengan kemampuan peralatan yang ada pada setiap produk yang dipilih, sehingga pengoperasian dari Sistem Tata Suara tersebut tetap berada kemampuan puncak.

- Kontraktor Sistem Tata Suara berkewajiban men-chek dan menyesuaikan kabel instalasi agar dapat berfungsi dan bekerja dengan baik dan sesuai dengan persyaratan teknis dan rekomendasi dari produk sistem tata suara yang terpilih.
- Pipa instalasi tata suara harus dibedakan dengan pipa-pipa untuk keperluan utilitas lainnya.
- Persyaratan teknis mengenai instalasi penunjang seperti conduit, sparing, rak kabel dan lain lain sama dengan persyaratan penun-jang untuk instalasi sistem daya listrik dan penerangan.

1.9.8. Terminal Box Sistem Tata Suara

- Terminal Box terbuat dari plat baja/PVC dengan ketebalan minimum 2 mm Konstruksi las, dicat dengan meni tahan karat dan cat finish dengan warna yang akan ditentukan kemudian atas persetujuan DIREKSI PENGAWAS/MK.
- Kapasitas terminal box disesuaikan dengan Gambar rancangan.
- Terminal Box dipasang flush mounting pada dinding.
- Terminal Box dilengkapi dengan pintu, kunci, handle. Dalam pabri-kasi harus mempunyai kesamaan dengan box system lain (kesamaan merk) dan dilengkapi master key,
- Penyambungan kabel instalasi sistem tata suara didalam terminal box dilakukan dengan menggunakan terminal penyambungan dari jenis 'screw type'.

1.9.9. Daftar Matrial

No	Matrial	Merk
1	**Amplifire,Mixer,Speaker dll**	**TOA ,Bosh**

1.10. PEKERJAAN SISTEM PENGINDRA KEBAKARAN (Fire Alarm)

1.10.1. Lingkup Pekerjaan

- Lingkup pekerjaan ini harus termasuk pengadaan semua material, peralatan, tenaga kerja dan lain-lain untuk pemasangan, pengetesan, commissioning dan pemeliharaan yang lengkap sempurna untuk seluruh pekerjaan sistem pengindera kebakaran seperti dipersyaratkan di dalam buku ini dan ditunjukkan di dalam Gambar Perencanaan. Dalam pekerjaan ini harus termasuk sertifikat pabrik dari pembuat peralatan dan pekerjaan-pekerjaan lain yang tidakmungkin disebutkan secara terinci di dalam buku ini tetapi dianggap perlu untuk keamanan dan kesempurnaan fungsi dan operasi sistem pengindera kebakaran secara keseluruhan.
- Kontraktor harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi teknis ini ataupun yang tertera dalam gambar-gambar perencanaan, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan sesuai dengan ketentuan pada spesifikasi teknis ini. Bila ternyata terdapat perbedaan antara spesifikasi bahan dan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi teknis yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Kontraktor untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya. Lingkup pekerjaan yang dimaksud adalah sebagai berikut :
- Pusat Control,

  Pekerjaan ini meliputi pekerjaan pekerjaan Central Processing Unit (CPU) Fire Alarm, dan peralatan-peralatan bantu lain yang dibutuhkan untuk kesempurnaan sistem.
- Initiating Device,

  Item pekerjaan ini meliputi pekerjaan Ionization Smoke Detector, Rate of Rise and Fixed Temperature Detector, Fixed Temperature Detector dan Manual Detector/Alarm.
- Alarm Device,

  Pekerjaan ini meliputi pekerjaan Visual Alarm Devices (lampu indicator dan lampu exit) dan Audible Alarm Device (bell).
- Annunciator panel,

Dalam pekerjaan ini harus termasuk pula batere cadangan berikut charger-nya, kapasitas disesuaikan dengan kebutuhan peralatan dan harus mampu bekerja dalam waktu 12 jam tanpa supply listrik DC.

1.10.2. Instalasi Sistem,

- Pekerjaan ini meliputi pengkabelan lengkap dengan conduit, sparing, metal doos untuk fixture unit, pencabangan dan penyambungan serta peralatan bantu lainnya.
- Peralatan bantu yaitu peralatan-peralatan yang diperlukan untuk kesempurnaan kerja sistem, meskipun peralatan tersebut tidak disebutkan secara jelas atau terinci di dalam Gambar Perencanaan dan Persyaratan Teknis.
- Sistem Pembumian Pengaman, Yang termasuk di dalam pekerjaan sistem pengebumian meliputi batang elektroda pengebumian dan bare copper conductor atau kabel yang menghubungkan peralatan yang harus dikebumikan dengan elektroda pembumian termasuk seluruh peralatan-peralatan bantu yang dibutuhkan untuk kesempurnaan sistem ini.

1.10.3. Penjelasan Sistem

- Pusat Kontrol

  Pusat kontrol merupakan pusat untuk melakukan fungsi monitoring, alerting/signalling dan controlling baik secara otomatis dan atau manual. Operasi otomatis dilakukan berdasarkan suatu program tertentu yang telah ditentukan sebelumnya sedangkan operasi manual berdasarkan suatu prosedur operasi tertentu melalui input unit.

  Pusat kontrol tersebut harus dapat memonitor dan mengontrol :

  a. Pendeteksi kebakaran dan tanda (alarm) kebakaran.
  b. Peralatan bantu evakuasi yang terdiri dari lampu exit, lampu emergency, voice communication, prezzurized fan dan pintu darurat.
  c. Sistem perlawanan kebakaran yang terdiri dari sistem sprinkler dan sistem hidran.
  d. Lampu lampu penerangan.
  e. Pemutusan aliran listrik.
- Peralatan sentral fire alarm harus diletakkan dalam meja kontrol.
- Kontraktor harus mengkoordinasikan bentuk dan ukuran meja control dengan Perencana Arsitek/Interior.

1.10.4. Annunciator Panel

- Yang dimaksud dengan annunciator adalah bagian sistem yangmenghubungkan antara peralatan input (peralatan deteksi) dan output unit (alarm system, actuator unit) dan lainnya dengan pusat kontrol.
- Annunciator panel bertujuan untuk memonitor ada apabila ada kejadian fire atau fault alarm pada zoning mana saja terjadinya gangguan tersebut.
- Peralatan Pendeteksi.
- Peralatan pendeteksi dapat dikelompokkan menjadi :
- Pendeteksi kondisi area/ruang/tempat yang terdiri dari :
  a. Rate of rise and fixed temperature detector, fixed temperature detector, ionization smoke detector dan manual station untuk mendeteksi kebakaran dalam ruangan.
  b. Water level kontrol untuk mendeteksi kondisi air dalam ground reservoir dan bahan bakar dalam tanki bahan bakar.
  c. Flow switch untuk mendeteksi adanya aliran air dalam pipa.
- Pendeteksi operasi peralatan yang disupervisi yang disesuaikan dengan jenis dan kerja dari peralatannya.
- Wiring system menggunakan kelas 'A'.

1.10.5. Ketentuan Umum

- Sistem harus mampu melakukan fungsi monitoring yaitu memonitor :
  a. kejadian atau kondisi ruang/tempat yang dilengkapi dengan peralatan deteksi yang sesuai dengan tujuan penggunaannya,
  b. Kondisi operasi peralatan yang disupervisi.
- Sistem harus mampu melakukan fungsi Alerting dan Signaling yaitu bila terjadi kondisi yang tidak normal, maka sistem secara otomatis akan memberikan tanda tanda tertentu.
- Sistem harus mampu melakukan fungsi Controlling yaitu meng operasikan semua sistem yang dikontrolnya. Pengoperasian tersebut harus dapat dilaksanakan dengan cara :
- Secara otomatis berdasarkan kejadian artinya apabila sistem mendeteksi adanya ketidak wajaran maka secara otomatis sistem menjalankan fungsi pengontrolan sebagai contoh apabila sistem mendeteksi adanya asap pada suatu ruangan, maka sistem akan otomatis memberikan tanda alarm.
- Secara manual melalui pusat kontrol.
- Pengoperasian seperti dijelaskan diatas harus dapat diprogram sesuai kebutuhan.

1.10.6. Fire Detection dan Signaling

- Dari Pusat Kontrol, harus dapat diprogram (maupun dikerjakan secara manual) perintah pengoperasian sistem. Adanya indikasi bahaya kebakaran dan bekerjanya Control Point pada masing masing zone, dapat dimonitor/direkam oleh Fire Alarm Control Panel dan ditandai dengan adanya alarm cahaya maupun alarm bunyi.
- Dari pusat kontrol harus dapat dimonitor adanya 'ketidak wajaran operasi sistem' baik pada bagian-bagian instalasi, power supply, monitor point, batere maupun pusat kontrol sendiri.
- Setelah pusat kontrol menerima Signal dari Initiating Devices, maka harus mampu (secara otomatis) memberikan perintah Tripping kepada Circuit Breaker di Panel setiap lantai yang memberikan indikasi signal kebakaran, perintah pengoperasian fire hydrant pump, perintah pengoperasian smoke vestibule ventilator dan firedamper extract fan dan lain-lain.
- Di pusat kontrol harus disediakan fasilitas pesawat telepon khusus yang secara otomatis langsung akan terhubung dengan Fire Brigade Tata Kota apabila terjadi indikasi bahaya kebakaran.
- Pada tiap lantai disediakan pula Annunciator Panel yang menunjukkan lokasi/zone terjadinya bahaya kebakaran.
- Dari pusat kontrol harus dapat diprogram secara otomatis atau secara manual untuk malakukan general alarm ke seluruh ruangan/ lantai/ gedung/zone pengindera kebakaran.

1.10.7. Pemutusan Aliran Listrik

- Pada saat terjadi indikasi bahaya kebakaran, maka dari pusat control harus dapat dikirim sinyal kontrol untuk pemutusan aliran listrik terhadap zone yang memberikan indikasi kebakaran.
- Pemutusan aliran listrik ini dilaksanakan melalui fasilitas 'Motorized Unit' yang dipasang pada sisi incoming panel pada jaringan Sistem Distribusi Listrik.
- Pengontrolan Peralatan Bantu Evakuasi
  a. Pengontrolan Pintu Darurat,

     Pintu darurat harus dilengkapi dengan electric strike dan sensor unit sehingga dari pusat kontrol dapat dimonitor kondisi pintu tersebut, Sedangkan pada saat terjadi kebakaran, pintu tersebut dapat dibuka secara remote dari pusat kontrol.
  b. Pengontrolan Voice Communication,

     Sistem dilengkapi dengan peralatan Telepon Emergency. Pada keadaan normal, alat komuunikasi tersebut tidak bekerja; sedangkan pada saat terjadi kebakaran, pusat kontrol akan mengaktifkan alat komunikasi tersebut. (Peralatan ini digunakan untuk memberi petunjuk kepada Sentral Fire Alarm tentang kondisi kebakaran melalui sarana telephone emergency.
  c. Pengontrolan Lift Kebakaran,

Pada keadaan kebakaran, sistem akan mengontrol semua lift untuk turun ke lantai yang paling bawah dan pintunya membuka. Setelah beberapa menit, sistem dapat mengontrol lift kebakaran untuk dapat dioperasikan kembali.

- Pengontrolan Peralatan Perlawanan Kebakaran
  a. Monitor Kondisi Air pada Ground Reservoir,
     Dari pusat kontrol harus dapat dimonitor kondisi air dalam ground reservoir.Pelaksanaan monitoring ini dilakukan dengan pemasa-ngan water level control di ground reservoir.

1.10.8. Ketentuan Dasar Pusat Kontrol

- Pusat kontrol dan annunciator panel yang digunakan adalah Multi Zone Solid State Micro Processor dengan Presignal type yang bekerja pada sistem tegangan rendah (24 Volt DC) dan tetap beroperasi dengan normal pada operating temperature 0 sampai dengan 40 oC.
- Digunakan peralatan-peralatan dengan sistem module (standard) yang ditempatkan di dalam Enclosure/Box. Kabel untuk merangkai module harus Factory Made dan hubungannya secara 'solderless'.
- Pusat Kontrol dan annuniator panel dapat bekerja secara 'silenceable' maupun 'non silenceable' untuk Alarm Signal Output dan Trouble Signal Output.
- Wiring ke semua Initiating Devices (Monitor Point), Alarm Devices dan Releasing Devices (Control Point) harus dilengkapi dengan alat-alat supervisi secara elektris, untuk melihat adanya troubles yang terjadi melalui Pusat Kontrol dan interface unit. Trouble yang perlu dideteksi yaitu Short Circuit, Open Circuit dan Ground Fault.
- Pusat Kontrol harus dilengkapi dengan switchswitch kontrol untuk reset silence switch, alarm lamp test switch, AC power failure switch, batere equalizer normal switch dan beberapa switch kontrol yang tidak disebutkan di sini (sesuai dengan produk terpilih).

1.10.9. Power Supply

- Catu Daya Primer menggunakan sistem tegangan 220V - AC, 50 Hz, 1 phasa, sistem 3 kawat dan dilengkapi dengan 'Electronics Voltage Stabilizer' sehingga fluktuasi tegangan sumber berada pada batas kerja Pusat Kontrol dan interface unit.
- Pusat Kontrol dan interface unit dilengkapi dengan standby battery unit (24V-DC) jenis Sealed Acid Battery, rechargeable yang dilengkapi dengan Chargernya.
- Jika Primary Supply mengalami kegagalan, maka secara otomatis beban akan dilayani oleh Stand by Battery.
- Stand by Battery harus mampu melayani sistem selama 24 jam dalam Normal Operation dan ditambah 30 menit dalam keadaan alarm (terjadi bahaya kebakaran).

1.10.10. Peralatan Indikasi Alarm

- FACP harus mempunyai lampu-lampu indikator untuk memberitahu-kan kepada Operator tentang apa yang terjadi.
- Indikasi True Alarm,

  Lampu indikator berwarna merah :
  a. Menandakan adanya initiating device yang aktif. Dari lampu indicator yang menyala, juga dapat diketahui initiating device dari zone mana yang sedang aktif.
  b. Menandakan bahwa alarm devices pada zone yang sedang aktif tersebut juga telah berbunyi/menyala.
  c. Menandakan bahwa pemutusan daya listrik telah beroperasi.
  d. Menandakan bahwa Smoke Vestibule Ventilator telah bekerja.
  e. Menandakan bahwa fire hydrant pump telah bekerja.
  f. Indikasi False Alarm,

  Lampu indikator berwarna kuning :

a. Menandakan adanya trouble seperti: short circuit, open circuit dan lainlain. Dalam kondisi seperti ini juga harus dapat diketahui mengenai wiring pada bagian mana yang mengalami trouble.
b. Menandakan tegangan stand by battery lebih rendah dari harga yang diijinkan.
c. Menandakan catu daya primer mengalami kegagalan.

1.10.11. Indikasi Power Supply On.

Lampu indikator berwarna hijau, menandakan bahwa catu daya primer dalam keadaan normal.

1.10.12. Konstruksi Enclosure

- Enclosure harus merupakan Factory made dimana pintu enclosure dilengkapi dengan kunci.
- Khusus untuk switch-switch kontrol diberi pintu khusus yang di lengkapi dengan kunci, sehingga jika akan dilakukan pengontrolan dari switch control tersebut tidak perlu membuka seluruh pintu enclosure.
- Enclosure harus dilapisi dengan cat dasar dan diberi cat akhir dengan warna merah enamel.

1.10.13. Kelengkapan-Kelengkapan Lain :

a. Peralatan Recording yang terdiri dari Dot Matrik Printer.
b. Peralatan Monitoring yang terdiri dari LCD Display.
c. Peralatan hand set telephone emergency sebanyak 5 buah.
d. Peralatan lain sesuai dengan fungsi sistem yang diharapkan.

1.10.14. Persyaratan Pemasangan

Pemasangan enclosure secara wall mounting dengan tata letak /penyusunan disesuaikan atau dikoordinasikan dengan modul ruang kontrol dan peralatan lain yang ada di ruangan tersebut.

1.11. PERALATAN PENDETEKSI (Iniating Devices)

1.11.1. Ketentuan Dasar

- Initiating Devices yang digunakan terdiri dari Automatic Initiating Devices dan Manual Initiating Devices dimana Automatic Initiating Devices yang digunakan terdiri dari Ionization Smoke Detector, Combination Rate of Rise and Fixed Temperature Detector dan Fixed Temperature Detector.
- Manual Initiating Devices yang digunakan jenis Break glass dan Pre- Signal Alarm.
- Rangkaian Initiating Devices yang digunakan jenis surface mounting.
- Rangkaian Initiating Devices harus menggunakan End of Line Resistance (EOLR) yang ditempatkan dalam Electrical Box (metal doos) atau sesuai dengan Rekomendasi dari pabrik pembuat.

1.11.2. Detektor Asap

- Ionization Smoke Detector yang digunakan harus jenis Completely Solid State, pengionisasiannya menggunakan bahan radioaktif berkadar rendah dengan sistem 2 ruang ionisasi (two ionization chamber) sehingga sensitivity deteksinya stabil walaupun terjadi perubahan kondisi lingkungan.
- Ionization Smoke Detector harus mempunyai switch untuk mengatur tingkat sensitivitas (2 posisi) dan mempunyai indikator alarm (LED) yang menyala jika kondisi alarm.
- Ionization Smoke Detector harus mampu mendeteksi daerah kebakaran (detector coverage area) minimal seluas 80 M2 pada ketinggian ceiling 4,5 M.
- Ionization Smoke Detector bekerja pada tegangan nominal sebesar 24 Volt dan tetap bekerja normal pada tegangan kerja + 25% di atas nominal.
- Ionization Smoke Detector harus mampu bekerja dengan normal pada kondisi temperatur kerja 0-60 oC, Air Velocity 90 M/menit dan Relative Humidity 95%.

- Kontraktor harus mengatur posisi pemasangan Ionization Smoke Detector sehingga sistem pendeteksi kebakaran bekerja dengan tepat dan LED Alarm terlihat dengan jelas dari arah pintu masuk.

1.11.3. Detektor Manual

- Manual Initiating Devices atau Manual Alarm Station yang digunakan jenis Pre Signal Alarm dimana Manual Initiating ini juga dilengkapi dengan kunci untuk General Alarm.
- Manual Initiating Devices yang digunakan jenis Pulling Handle dengan Break glass Cover atau jenis lain sesuai dengan merk yang dipilih.
- Kontraktor harus menyediakan Glass Cover sebanyak 20% dari jumlah Manual Initiating Devices yang terpasang untuk spare.
- Manual Initiating Devices harus tetap dapat dioperasikan dengan baik pada temperatur operasi 0 – 60 oC dan pada Relative Humidity 95%.
- Manual Initiating Devices dari bahan metal difinish dengan cat merah enamel, dipasang pada dinding secara inbow dengan menggunakan metal doos (sesuai dengan Rekomendasi dari pabrik). Sedangkan yang dipasang pada kolom-kolom beton menggunakan Surface Mounting Box menggunakan box khusus untuk Manual Initiating Devices sesuai dengan merk yang dipilih.

1.11.4. Detektor Panas

- Rate of Rise and Fixed Temperature Detector yang digunakan mempunyai Rate of Rise Setting sebesar 8o C/menit dan fixed temperature setting 56 oC.
- Rate of Rise and Fixed Temperature Detector harus mampu men deteksi di dalam suatu ruangan minimal seluas 40M2 pada ketinggian ceiling 4,5 M.

1.11.5. Persyaratan Pemasangan

- Pemasangan Initiating Devices harus menggunakan metal doos.
- Heat Detector,
  Pemasangan Heat Detector setiap 40 M, minimum 1 (satu) buat detector dan jarak maximum dari dinding 4,4 M. Pemasangan Heat Detector langsung menempel pada plafond/beton.
- Smoke Detector,
  Pemasangan Smoke Detector setiap 80 M, minimum 1 (satu) detector dan jarak maximum ke dinding 6,7M. Jarak pemasangan Smoke Detector ke plafond min. 30 mm dan max. 200 mm.

1.12. PERALATAN TANDA ALARM

1.12.1. Ketentuan Dasar

- Alarm Devices yang digunakan terdiri dari Audible Alarm Devices dan Visual Alarm Devices.
- Audible Alarm Devices yang digunakan terdiri dari Bell (buzzer) sedang Visual Alarm Devices digunakan Flashlight Lamp.
- Semua rangkaian Alarm Devices harus menggunakan/dipasang EOLR walaupun di dalam Gambar Perencanaan tidak ditunjukkan dengan nyata dan EOLR harus ditempatkan di dalam metal doos.

1.12.2. Alarm Suara (Audible Alarm)

- Alarm suara yang digunakan berupa Bell 24V DC atau 220V AC.
- Bell mempunyai Sound Level kira-kira 115 dB pada jarak 1 M pada tegangan kerja masing masing/minimum dapat didengar oleh manusia pada titik terjauh.
- Bell harus dapat bekerja pada tegangan nominal dan harus tetap dapat bekerja pada tegangan + 25% di atas nominal.
- Box Alarm Bell harus dibuat Corrosion Proof dicat warna enamel dan didisain untuk pemasangan di dalam ruangan.
- Dilengkapi kabel tahap (Flexible Fire Resistance) untuk sumber daya listriknya.

1.12.3. Alarm Cahaya (Visual Alarm)

- Visual Alarm Devices yang digunakan dari jenis High Intensity Flash Lighting dengan nyala lampu berwarna merah.
- Visual Alarm jenis Electronic Flashing dengan menggunakan kapasitor sebagai penyimpan muatan listrik.
- Visual Alarm harus tetap dapat bekerja pada kondisi tegangan sebesar + 25% di atas tegangan nominalnya.
- Daya Flash Light 15 W dengan kecepatan 60 flash/menit.

1.12.4. Paralel Lampu Indikasi

- Dalam keadaan normal lampu indikator tidak menyala dan harus secara otomatis dapat menyala pada saat terjadi indikasi kebakaran.
- Sistem penyalaan Lampu menerima perintah dari Detektor dalam Kamar Rawat Inap.
- Lampu indikator dilengkapi dengan 'push button' untuk pengetesan lampu.
- Kontraktor harus mengkoordinasikan bentuk & ukuran lampu indicator dengan Perencana Arsitektur/Interior.

1.12.5. Persyaratan Pemasangan

- Dalam pemasangan, Visual Alarm Devices dipasang di bawah Audible Alarm Devices (Horn) atau bersebelahan.
- Pemasangan Alarm Devices harus menggunakan Metal Doos.
- Ukuran 119 x 119 x 54 (mm) atau ukuran lain sesuai dengan produk yang dipilih.

1.13. KABEL INSTALASI

1.13.1. Persyaratan Pengerjaan

- Kecuali kabel untuk keperluan Emergency Call (Voice Communication) semua wiring (kabel) instalasi baik yang ada di dalam FACP dan LFACP maupun di luar panel kontrol harus digunakan kabel jenis Solid Conductor (bukan Stranded Conductor) dari bahan tembaga.
- Kecuali instalasi untuk control point, Terminal Tripping, Telephone emergency, electric strike, fire damper, extrac fan dan semua instalasi ke circuit yang ada menggunakan kabel jenis isolasi PVC dengan ukuran luas penampang kabel minimal 1,5 mm2 atau sesuai Rekomendasi dari produk terpilih.
- Instalasi untuk control point, Terminal Tripping, Telephone emergency, electric strike, fire damper, extract fan menggunakan jenis kabel tahan api (Flexible Mineral Insulated) dengan ukuran luas penampang sesuaidengan rekomendasi dari pabrik pembuat alat.
- Semua kabel instalasi, kecuali untuk kabel jenis tahan api harus dimasukkan dalam conduit High Impact atau RSC thickwall untuk instalasi expose yang sesuai (minimal 3/4").
- Semua instalasi harus dilengkapi dengan kabel supervisi atau harus memenuhi instalasi sistem pengindera kebakaran kelas A. Hal ini harus diperhatikan dalam pemilihan jumlah kabel untuk setiap titik instalasi.

1.13.2. Instalasi Penunjang

- Persyaratan teknis mengenai instalasi penunjang seperti konduit, sparing, rak kabel dan lainnya sama dengan persyaratan penunjang untuk instalasi daya listrik.

1.14. SISTEM PEMBUMIAN UNTUK PENGAMAN

1.14.1. Ketentuan umum.

- Yang dimaksud dengan sistem pembumian untuk pengaman adalah pembumian dari badan-badan peralatan listrik atau benda-benda di sekitar instalasi listrik yang bersifat konduktif dimana pada keadaan normal benda-benda tersebut tidak bertegangan, tetapi dalam keadaan gangguan seperti hubung singkat phasa ke badan peralatan kemungkinan benda-benda tersebut menjadi bertegangan.
- Sistem pembumian ini bertujuan untuk keamanan/keselamatan manusia dari bahaya tegangan sentuh pada saat terjadinya gangguan.
- Semua badan peralatan atau benda-benda di sekitar peralatan yang bersifat konduktif harus dihubungkan dengan sistem pembumian ini.
- Ketentuan ketentuan lain harus sesuai dengan PUIL, SPLN dan standard lain yang diakui di Negara Republik Indonesia.

1.14.2. Konstruksi.

- Sistem pembumian terdiri dari grounding rod, kabel penghubung antara benda-benda yang diketanahkan dan peralatan bantu lain yang dibutuhkan untuk kesempurnaan sistem ini.
- Grounding rod dari sistem pembumian terbuat dari pipa GIP dan tembaga dengan konstruksi seperti Gambar Perencanaan.
- Konduktor penghubung antara peralatan (yang digrounding) dengan grounding rod terbuat dari 'bare copper conductor' atau kabel berisolasi sesuai dengan Gambar Perencanaan.
- Tahanan sistem pembumian sedemikian rupa sehingga tahanan sentuh yang terjadi harus lebih kecil dari 50 Volt.

1.14.3. Pemasangan

- Grounding rod harus ditanam langsung dalam tanah dengan bagian grounding rod yang tertanam di dalam tanah minimum sepanjang 6 M dan masing masing titik grounding rod mempunyai tahanan tidak lebih dari 1 Ohm atau sesuai dengan rekomendasi produk yang diajukan.
- Grounding rod harus ditempatkan di dalam bak kontrol yang tertutup. Tutup bak kontrol harus mudah dibuka dan dilengkapi dengan handle. Bak kontrol ini mempunyai fungsi sebagai tempat terminal penyambungan dan tempat pengukuran tahanan pembumian grounding rod.Ukuran bak kontrol harus sesuai dengan Gambar Perencanaan.
- Hantaran pembumian harus dipasang sempurna dan cukup kuat menahan gangguan mekanis.
- Penyambungan bagian bagian hantaran pembumian yang tertanam di dalam tanah harus menggunakan sambungan las sedangkan penyambungan dengan peralatan yang diketanahkan harus menggunakan mur-baut atau sesuai dengan Gambar Perencanaan.
- Penyambungan hantaran pembumian dengan grounding rod harus menggunakan mur baut berukuran M-10 sebanyak tiga titik. Penyambungan ini dilakukan di dalam bak kontrol.
- Ukuran hantaran pembumian harus sesuai dengan yang tercantum di dalam Gambar Perencanaan.
- Sistem pembumian harus terpisah dari masing-masing sistem :
  a. Pembumian jaringan tegangan tinggi,
  b. Pembumian instalasi sistem penangkal petir,
  c. Pembumian sistem tegangan rendah,
  d. Pembumian sistem telepon,
  e. Pembumian sistem tata suara,

f. Pmbumian system pengindra kebakaran
g. Pembumian sistem Komputer.

1.14.4. Daftar Matrial

No	Matrial	Merk
1	PACP,Detector	BOSH DAN SERVO

1.15. PEKERJAAN SISTEM CCTV

1.15.1. Lingkup Pekerjaan

- Lingkup pekerjaan ini harus termasuk pengadaan material per alatan, tenaga kerja dan lain-lain untuk pemasangan, pengetesan, commissioning dan pemeliharaan yang lengkap sempurna untuk seluruh pekerjaan CCTV System seperti dipersyaratkan di dalam buku petunjuk ini dan ditunjukkan di dalam gambar perencanaan.
- Dalam pekerjaan ini harus termasuk juga pekerjaan pekerjaan lain yang tidak mungkin disebutkan secara terinci di dalam buku ini,tetapi jika dianggap perlu untuk keamanan dan kesempunaan fungsi dan masa operasi Security System secara kseseluruhan, masih merupakan bagian pekerjaan Kontraktor untuk melengkapinya, SHG sistem berfungsi sesuai yang diharapkan
- Item-item pekerjaan yang termasuk di dalam pekerjaan ini adalah:

1.15.2. Pusat Kontrol,

- Pekerjaan ini meliputi pekerjaan peralatan utama yang terpasang di ruang kontrol.
  1. Central Video control Matrix
  2. Sistem kontrol dokumentasi
  3. Printer
  4. Personal Computer
  5. Key Pad
  6. Monitor B/w and Monitor colour
  7. Unit alarm
  8. Remote control
  9. Grounding sistem, ter interconecsi dengan instalasi grounding arus lemah.

1.15.3. Initiating Device,

- Meliputi pekerjaan :
  1. Pemasangan unit Kamera, dengan jenis Kamera
     - B/W Speed Dome Camera
     - Colour Speed Dome Camera
     - Fixed B/W Camera
  2. Peralatan bantu :
     - Bracket Camera
     - Fixed Camera Adafter
     - Track Camera
     - Peralatan bantu lainnya untuk membantu sistem.

1.15.4. Instalasi Sistem,

- Pekerjaan ini meliputi pengkabelan lengkap dengan conduit, sparing, metal doos untuk fixture unit, percabangan dan penyambungan serta peralatan bantu lainnya.

1.16. PENJELASAN SISTEM

1.16.1. Pusat Kontrol,

- Pusat kontrol merupakan pusat untuk melakukan fungsi monitoring dan control baik secara otomatis maupun secara manual,operasi otomatis dilakukan berdasarkan suatu program yang telah ditentukan, sedangkan operasi manual berdasarkan suatu prosedur operasi melalui unit input.
- Peralatan utama CCTV dioperasikan dari Ruang Kontrol.

1.16.2. Initiating Devices,

Peralatan untuk pendeteksian berupa kamera yang digunakan untuk mendeteksi kejadian-kejadian diluar/dalam bangunan.

1.17. KEMAMPUAN OPERASI

1.17.1. Ketentuan Umum

- System harus mampu melakukan fungsi monitoring secara flexible terhadap kejadian di dalam bangunan.
- Sistem harus mampu melakukan fungsi alerting dan signalling yaitu bila terjadi kondisi yang tidak normal, maka sistem secara otomatis akan memberikan tanda tertentu (berupa alarm).
- Sistem harus mampu melakukan fungsi controlling yaitu mengoperasi-kan semua sistem yang dikontrolnya.

  Pengoperasian tersebut harus bekerja sebagai berikut :
  - Pengoperasian dapat dilakukan melalui Ruang Kontrol.
  - Dari pusat kontrol dapat melakukan control secara otomatis atau manual terhadap kamera antara lain
    - Zoom,
    - Iris.
    - Pencetakan gambar kejadian secara otomatis bila alarm berbunyi.

1.18. PERALATAN INITIATING DEVICE

1.18.1. Ketentuan Umum,

- Initiating device yang digunakan terdiri dari central Sequential Switcher, System Controller, Monitor Colour, Video Recorder, Lens, Camera, Housing camera mounting Bracket.
- Sistem mempunyai tegangan kerja yang sama,
- Perlengkapan CCTV System harus diletakkan dalam satu rack khusus.

1.18.2. Video Control Matrix,

- Mempunyai minimal 8 video output sequence dan spot monitor,
- Pemilihan display dilakukan secara manual atau otomatis,
- Waktu switching dapat diatur 1 sampai dengan 30 detik dan dapat juga dikontrol (melalui VTR atau switcher yang lain).

1.18.3. System Controller,

- Dapat mengontrol jauh dan auto iris room lens
- Mengkontrol kamera ON/OFF, Housing, zoom lens.

1.18.4. Monitor Colour,

- Ukuran diagonal 35 cm, [14 inch]
- Horizontal resolusi 850 lines,
- Mempunyai AFC time constant untuk VTR play back,

- Horizontal resolotion: 850 lines at centre
- Sweep linearity : 5 %
- Sweep Geometry : 2 %
- Ovescanning : 5%
- Under Scanning : 5%

1.18.5. Video Recorder

- Televisi system : CCIR standard (625 lines, 50 field) PAL colour signal atau NTSC
- Audio track : 1 track
- Record Playback time :
- Printer Colour Hight Resulution (Photo Ret)
- Control Central Procesing Unit
  - Pentium 4
  - Hight capacity hard disk
  - DVD/CDRW 48 x 10 x 48
  - Monitor Resulution

1.18.6. Camera

- Power source: Line Voltage
- Scanning system: 2 : 1 interlace
- Scanning freq. : Horizontal 15.625 kHz, Vertical= 50.00 khz.
- Resolution : Horizontal, 570 lines,
- Recommended Illumination : 150 lux
- Minimum Scone Illumination : 0,08 lux at F 1.4,
- Lens Mount : CS-mount
- Ambient Temperature : - 10oC - + 50oC
- 5.3.6.11 Kelengkapan :
  - Automatic Gain Control On/Off
  - Automatic Light Control On/Off
  - Electronic Shutter
  - Electronic Zoom

1.18.7. Lens,

- Auto iris lens,
- Focal 8,5 - 80 mm,
- Minimum apeture ratio F = 1 : 1,
- 10 x motorized Zoom
- Dilengkapi motor control untuk zoom dan iris.

1.18.8. Housing camera

- Jenis outdoor dan indoor untuk kamera dengan variasi lensa termasuk zoom lens.
- Mempunyai control otomatis thermostat heater dengan pendinginan fan,
- Khusus untuk outdoor Dilengkapi dengan wiper, tahan terhadap matahari dan air.

1.18.9. Monitoring Bracket

- Jenis outdoor dan indoor,
- Dilengkapi dengan remote control pan/rilt head,
- Dapat bervariasi ukuran lensa termasuk zoom dan iris lens,

1.19. KABEL INSTALASI

1.19.1. Persyaratan Pengerjaan

- Kabel instalasi yang digunakan harus dari produk unit yang terpilih dengan type cabel khusus Audio/Video.
- en lampu bSemua kabel instalasi harus dimasukkan ke dalam conduit/sparing yang sesuai (minimal 3/4").
- Semua instalasi harus dilengkapi dengan kabel supervisi atau harus memenuhi instalasi CCTV system.
- Hal ini harus diperhatikan dalam pemilihan jumlah kabel untuk setiap titik instalasi.

1.19.2. Instalasi Penunjang

Persyaratan teknis mengenai instalasi penunjang seperti konduit, sparing, dan lain lain sama dengan persyaratan penunjang untuk instalasi daya listrik.

1.20. SISTEM PEMBUMIAN UNTUK PENGAMAN

1.20.1. Ketentuan umum.

- Yang dimaksud dengan sistem pembumian untuk pengaman adalah pembumian dari badan-badan peralatan listrik atau benda-benda disekitar instalasi listrik yang bersifat konduktif dimana pada keadaan normal bendabenda tersebut tidak bertegangan, tetapi dalam keadaan gangguan seperti hubung singkat phasa ke badan peralatan kemungkinan benda-benda tersebut menjadi bertegangan.
- Sistem pembumian ini harus terpisah dari sistem-sistem yang lain.

1.21. DAFTAR MATRIAL

No	Matrial	Merk
1	Peralatan Utama,Fix Camera	Philips,Panasonic, Hikvision

1.22. SISTEM MASTER ANTENA TELEVISI (MATV)

1.22.1. Pekerjaan Sistem MATV

1.22.2. Persyaratan Umum

Persyaratan umum dan persyaratan khusus termasu instruksi kepada peserta pelelangan merupakan bagiai yang tidak terpisahkan dari isian uraian pekerjaan dan persyaratan pelaksanaan ini Spesifikasi teknis ini menjelaskan tentang uraian dan syarat-syarat dalam hal penyediaan dan pemasangan semua peralatan serta bekerjanya semua instalasi sistem MATV baik yang terpasang di bangunan dan diluar bangunan seperti yang tertera pada gambar-gambar pada bagian lain dari spesifikasi teknis ini.

1.22.3. Standar/ Peraturan

Semua material maupun instalasi dalam pekerjaan ini harus memenuhi Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2006), SPLN dan lain-lain.

1.23. PERSYARATAN TEKNIS KHUSUS

1.23.1. Lingkup Pekerjaan

a. Pengadaan dan pemasangan perangkat system MATV (Master Antena Television lengkap dengan instalasi coaxial cable Junction Box dan TV Outlet.
b. Mengadakan testing & trial run secara menyeluruh semua sistem sehingga diperoleh sistem dengan performance yang berfungsi tepat dan benar.

1.23.2. Umum

Ketentuan-ketentuan umum seperti standard gambar koordinasi pekerjaan built in insert, daftar bahan, contoh bahan, nama pabrik/merk yang ditentukan, klausal yang disebutkan kembali, shop drawing dan lain-lain disesuaikan dengan pasal 1 (pasal umum dari pekerjaan instalasi ini).

1.23.3. Masa Jaminan

Semua pekerjaan instalasi MATV harus dijamin akan bekerja dengan sempurna Semua peralatan yang termasuk dalam lingkup pekerjaan di atas harus diberi pemeliharaan cuma-cuma selama 6 (enam bulan setelah penyerahan tersebut selama garansi selama ± 1 (satu) tahun. Setelah masa pemeliharaan cumacuma selesai Pemborong dapat saja mengajukan usulan untuk mengadakan kontrak pemeliharaan kepada Pemilik kecuali apabila ditentukan lain.

1.23.4. S i s t e m

Sistem MATV dengan fungsi menerima sinyal gambar melalui antena/video equipment dan menguatkan sinyal gambar tersebut sehingga sampai di outlet TV set yang hasilnya dapat memberikan gambar yang baik.

1.24. DAFTAR MATERIAL DAN BROSUR

Pada waktu mengajukan penawaran Pemborong wajib menyerahkan/ melampirkan daftar material/peralatan pekerjaan MATV system yang ditawarkan untuk diinstalasi pada proyek ini Daftar material harus merupakai daftar yang lebih diperinci dari semua material yang akan dipasang. Harus disertakan pula brosur/ katalog /manuaì operator atau keterangan lain di mana disebutkan /dinyatakan hal-hal :

- Power, tegangan supply, frequency range
- Band width
- Dimensi / ukuran fisik
- Rugi sisipan (Insertion loss).

1.25. MEMERIKSA DAN MELENGKAPI GAMBAR-GAMBAR

Pemborong wajib memeriksa design terhadap kekurangan ataupun kesalahan/ ketidakcocokan baik dari segi besaran-besaran listriknya maupun pemasangan dan lain-lain Segala kekurangan/kesalahan harus dilengkapi sesuai sistem yang diajukan dalam penawaran Pengertian akan hal ini adalah bahwa instalasi harus dapat dilaksanakan dan semua unit dapat bekerja dengan baik dan benar baik material utama maupun accessories. Pengkomplitan/ Kelengkapan instalasi secara detail dan konsekwensi dari ayat ini adalah menjadi tanggung jawab Pemborong.

1.26. PERALATAN UTAMA MATV

1.26.1. Antenna untuk pemancar TV lokal (TVRI)

- Fungsi : Menghimpun program penyiaran TV lokal (TVRI)
- Receiving Frequency : 174 - 230 MHz
- Element : 10
- Gain : 10 dB
- VSWR : 1.2

1.26.2. Satelite Line Amplifier

- Frekwensi range : 950 - 1750 MHz

- Input/Output Impedance : 75 Ohm, F Connector
- Gain : 20 dB
- VSWR/(In/Out) : 2,0 (Max)
- Input Power : DC (Direct Current)

1.26.3. Television Demodulator

- Output Frekwensi range : 47 - 230 MHz
- Input/Output Impedance : 75 Ohm, F Connector
- Noise Figure : 6 dB, Typical
- Video Output level : 1 Vp-p ± 1 dB
- Minimum Input Level : 20 dB uV
- Adjustcent CH rejection : > 60 dB

1.26.4. Satelite Receiver

- RF Output Frekwency Range : 47 - 230 Mhz
- Input/Output Impedance : 75 Ohm; F Connector
- RF Noise Figure : 13 dB
- IF Bandwidth : 27 MHz
- RF Input Frequency : 950 - 145 Mhz & kU Band
- Static Threshold : 8 dB C/N typical
- Video Output : Level 1Vp - p ± 3 dB
- Differential Phase : (3° - 5°), Q 1Vp - p Output
- Differential Gain : ¾ 0,5 dB (Equivalent 6%)
- Video Frequency Response: ± 1,0 dB (50 Hz - 5 Mhz)
- Total Harmonic Distortion : ¾ 1% (max)
- RF Output : PAL and NTSC

1.26.5. TV Modulator

- Transmission Standard : PAL
- Output Frequency Range : 47 - 230 Mhz
- Output Level : 95 dB uV
- Spurious Products : < -60 dB
- Video Frequency Respons : ± 1 dB (50 Hz - 5 MHz)
- Audio Input Level : 0.3 Vp - p atau 30 mV RMS untuk ± 50 kHz deviation

1.26.6. Active Combiner

- Function : Combined and amplifier 12 input channels
- Frequency Range : 47 - 454 MHz
- RF Input Level : 95 to 115 dB uV per port
- RF Output Level : 110 dB uV per channel
- Gain : 15 dB
- Ferequency Response : ± 1 dB
- Port to port Isolation : > 25 dB
- Input/Output Impedance : 75 Ohms; Connector

1.26.7. Splitter/Spur (Distributor)

- Distribution Lost : 3,7 dB to 11dB
- Isolation : 17 dB to 45 dB
- VSWR : 1,1 - 2,6

1.26.8. Tee Unit (Coupler)

- Tap Value : 9,5 to 21,5 dB
- Through Lost : 0,7 dB to 6,2 dB
- Isolation : 16 dB to 45 dB
- VSWR : 1,1 - 2,6

1.26.9. TV Outlet

- Model : Single
- Side/ Coupling Lost : 0,6 dB to 1dB

1.26.10. Television Receiver Set

- Video Input : 1 Volt P-P
- Input Antenna : VHF; 75 Ohms
- Receiver System : CCIR, Multi System
- Dimension Screen : 20 inch
- Facility : Audio Video Programs
- TV System : 525 line 60 field NTSC & PAL input, 625 line 50 field output
- Output : Composit Video IV nom 75 Ohm

1.26.11. Messages/Character Generator

Alternatiæ 1
Input data :
Pre-Programmed text for local information and advertising campleted with time data and moving text display system.

Alternatif 2
Input Data :
Pre-Programmed text and simple graphic message for local information and advertising .

1.27. PERSYARATAN BAHAN / MATERIAL

1.27.1. U m u m

a. Semua material yang disuplai dan dipasang oleh Pemborong harus baru dan material tersebut khusus untuk pemasangan di daerah tropis, serta sebelum pemasangan harus mendapat persetujuan tertulis dari MK/Perencana.
b. Pemborong harus bersedia mengganti material yang tidak disetujui karena menyimpang dari spesifikasi atau hal lainnya, dimana penggantian tersebut tanpa biaya extra.
c. Komponen-komponen dari material yang mungkin sering diganti harus dipilih yang mudah diperoleh dipasaran bebas.

1.28. DAFTAR MATERIAL

No.	Material	Merk
1	Link Amplifier	Fagor, Irco, Ikusi, Televas
2	Receiver	Fagor, Irco, Ikusi, Televas
3	IF Modulator	Fagor, Irco, Ikusi, Televas
4	Activa Combiner	Fagor, Irco, Ikusi, Televas
5	Tap Off	Fagor, Irco, Ikusi, Televas
6	Coaxial Cable	Sinar, Belden, Hubbell

7	Outlet	MK, Hager, Panasonic
8	Conduit	Clipsal, Legrand
9	Rack	Interack, Elpro, TSA
10	Video casete	Sony, Philips

1.29. SISTEM JARINGAN KOMPUTER

1.29.1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi penyediaan dan pemasangan semua peralatan serta bekerjanya semua sistem jaringan komputer di seluruh bangunan pada tempattempat seperi ditunjukkan dalam Gambar Kerja atau Spesifikasi Teknis ini.

Tercakup dalam lingkup pekerjaan sistem telekomunikasi ini meliputi tetapi tidak terbatas pada :

- Pengadaan dan Pemasangan Outlet Komputer RJ 45.
- Pengadaan dan Pemasangan Jaringan Kabel UTP Category 5.
- Pengujian seluruh sistem jaringan komputer.

1.29.2. Standar / Rujukan

- National Electric Code (NEC).
- Standar Industri Indonesia (SII).
- Verband Deutscher Electrotechniker (VDE).
- Spesifikasi Teknis Sistem Elektrikal.

1.29.3. Prosedur Umum

a. Contoh Bahan, Data Teknis dan Daftar Bahan
   - Sebelum diadakan/didatangkan ke lokasi, contoh dan/atau brosur/data teknis bahan/barang/peralatan untuk pekerjaan ini harus diajukan terlebih dahulu kepada Pengawas Lapangan untuk disetujui.
   - Kontraktor harus membuat daftar yang lengkap untuk bahan, barang, dan peralatan yang akan digunakan, dan menyerahkannya kepada Pengawas Lapangan untuk mendapat persetujuan dengan dilampiri brosur-brosur yang lengkap dengan data teknis serta performance dari peralatan.
   - Semua barang dan peralatan yang diadakan oleh Kontraktor harus disertai dengan Surat Keterangan Keaslian Barang (Letter of Origin) dari pabrik pembuatnya (Manufacturer) atau agen utamanya (Authorized Dealer/Agent

b. Gambar Detail Pelaksanaan (Shop Drawing)
   - Kontraktor harus membuat dan menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan sistem elektrikal kepada Pengawas Lapangan untuk disetujui.
   - Gambar Detail Pelaksanaan harus diserahkan sebelum pengadaan bahan agar diperoleh cukup waktu untuk pemeriksaan dan tidak ada tambahan waktu bagi Kontraktor bila mengabaikan hal ini.
   - Gambar Detail Pelaksanaan harus lengkap dan berisi detail-detail yang diperlukan.
   - Bila ada perbedaan antara Gambar Kerja yang satu dengan Gambar Kerja yang lain atau antara Gambar Kerja dengan Spesifikasi Teknis, Kontraktor harus melaporkannya kepada Pengawas Lapangan untuk dicarikan jalan keluarnya.
   - Gambar Kerja Elektrikal hanya menunjukan tata letak bahan dan peralatan, jalur kabel dan sambungan-sambungan. Gambar Kerja ini harus diikuti dengan seksama. Dalam mempersiapkan Gambar
   - Detail Pelaksanaan, dimensi dan ruang gerak yang digambarkan dalam Gambar Kerja Arsitektur, Struktur dan Gambar Kerja lainnya yang berkaitan, harus diperiksa.

- Kontraktor harus dengan teliti memeriksa kebutuhan ruangan dengan Kontraktor lain yang mungkin bekerja pada lokasi yang sama untuk memastikan bahwa semua peralatan dapat dipasang pada tempat yang telah ditentukan.

c. Pengiriman dan Penyimpanan
   - Semua bahan dan peralatan yang didatangkan harus dalam keadaan baik, baru, bebas dari segala cacat dan dilengkapi dengan label, data teknis dan data lain yang diperlukan.
   - Semua barang dan peralatan yang diadakan oleh Kontraktor harus disertai dengan surat jaminan keaslian barang (Letter of Origin) dan mempunyai jaminan serta garansi (Warranty).
   - Semua bahan dan peralatan harus disimpan dalam kemasannya pada tempat yang aman dan terlindung dari kerusakan.

d. Ketidaksesuaian
   - Pengawas Lapangan berhak menolak semua bahan yang didatangkan atau dipasang yang tidak memenuhi ketentuan dalam Gambar Kerja dan/atau Spesifikasi Teknis.
   - Kontraktor harus segera memperbaiki dan/atau mengganti setiap pekerjaan yang tidak sesuai, tanpa tambahan biaya dari Pemilik Proyek.
   - Bila bahan-bahan yang akan didatangkan ternyata menyimpang atau berbeda dengan yang ditentukan, Kontraktor harus terlebih dahulu membuat pernyataan tertulis yang menjelaskan usulan penggantian dengan maksud bila diterima, akan segera diadakan penyesuaian. Bila Kontraktor mengabaikan hal di atas, Kontraktor bertanggung jawab melaksanakan pekerjaan sesuai Gambar Kerja.

1.29.4. Bahan – bahan

a. Umum

   Semua bahan yang didatangkan dan akan dipasang harus baru, bebas dari segala cacat/kerusakan, kualitas terbaik dari produk yang dikenal dan sesuai untuk daerah tropis.

b. Bahan Sistem Jaringan Komputer
   - Kecuali ditentukan lain dalam Gambar Kerja, Kabel UTP Category 5 harus memiliki ukuran sesuai Gambar Kerja, dan harus sama atau setara dengan produk Belden, Lucent Technologies atau yang setara.
   - Outlet Data harus dari Clipsal, Legrand,MK atau yang setara.
   - Pipa konduit untuk kabel data harus sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja atau disesuaikan dengan jumlah kabel yang akan ditempatkan di dalamnya.

1.29.5. Pelaksanaan Pekerjaan

a. Umum
   - Kontraktor harus memeriksa kebutuhan ruang dengan kontraktor lain untuk memastikan semua peralatan dan perlengkapannya dapat dipasang pada tempat yang telah ditentukan.
   - Kontraktor harus segera memperbaiki setiap pekerjaan yang dinilai tidak sesuai oleh Pengawas Lapangan.
   - Kontraktor secara teratur harus membuang kotoran dan bahan tak terpakai agar dapat bekerja dengan aman.
   - Kontraktor harus menyediakan semua alat kerja, peralatan pemasangan, peralatan pengujian serta mencatatnya.

b. Pemasangan
   - Seluruh kabel harus diberi tanda dengan tanda kabel
   - Kabel dengan 5 (lima) warna yang berbeda (misalnya kuning/putih, putih/hitam, putih/hijau, putih/merah, putih/biru) harus digunakan untuk kode warna pekerjaan marshalling.
   - Kontraktor harus menyiapkan diagram pemasangan kotak terminal
   - Semua kabel data harus ditempatkan di dalam konduit.
   - Tinggi pemasangan outlet data 0,3 m dari lantai.

- Outlet data harus dipasang dan ditempatkan sesuai petunjuk dalam Pengawas Lapangan.

c. Lapisan Pelindung
   - Semua bahan yang dipasang harus sudah memiliki lapisan pelindung.
   - Konduit kabel data harus diberi cat dalam warna sesuai skema warna yang akan diberi kemudian. Bahan konduit kabel harus sesuai dengan ketentuan Spesifikasi Teknis Elektrikal.

d. Pengujian dan Uji penampilan
   - Kontraktor harus melakukan semua pengujian dan pengukuran yang dianggap perlu oleh Pengawas Lapangan untuk memeriksa bahwa seluruh instalasi dapat berfungsi dengan baik dan memenuhi semua persyaratan.
   - Kontraktor harus menyediakan peralatan pengujian dan perlengkapannya agar tetap dalam kondisi baik selama waktu pengujian.
   - Hasil pengujian harus dicatat oleh kontraktor dan diserahkan secara resmi kepada Pengawas Lapangan sebelum serah terima pekerjaan.
   - Waktu pelaksanaan pengujian dan uji penampilan akan ditentukan oleh Pengawas Lapangan.
   - Kontraktor harus menyerahkan kepada pemilik Proyek melalui Pengawas Lapangan, buku asli pengoperasian/pemeliharaan peralatan berikut salinannya dalam jumlah tertentu, sesuai persyaratan kontrak.
   - Kontraktor harus menyerahkan kepada pemilik Proyek melalui Pengawas Lapangan, Surat Jaminan (Warranty) atas produk sistem telepon tersebut, dengan jangka waktu masa garansi sesuai standar dari pabrik pembuat.

BAB V

PENUTUP

1. Uraian pekerjaan yang belum termuat dalam ketentuan dan syarat-syarat ini tetapi didalam pelaksanaannya harus ada, maka pekerjaan tersebut dapat dilaksanakan setelah ada perintah tertulis dari Pemimpin Proyek dan akan diperhitungkan dalam pekerjaan tambahan.

2. Apabila terdapat jenis pekerjaan yang semula diestimasi oleh Konsultan Perencana perlu dikerjakan dan sudah termuat dalam Daftar Rencana Anggaran Biaya, tetapi menurut pertimbangan Pemberi Tugas yang dapat dipertanggungjawabkan tidak perlu lagi dilaksanakan, maka atas perintah tertulis dari Pemberi Tugas pekerjaan tersebut tidak dilaksanakan dan akan diperhitungkan sebagai pekerjaan kurangan.

3. Apabila terdapat perbedaan antara gambar, spesifikasi teknis, dan Rencana Anggaran Biaya, maka sebelum pekerjaan tersebut dilaksanakan harus diadakan rapat terlebih dahulu untuk mendapatkan kepastian.

BAHAN / MATERIAL

Bahan yang digunakan harus memenuhi kriteria sebagai berikut :

No	Bahan/material	Spesifikasi/merek/tipe
1	Batu Bata	Standar
2	Bata Ringan	Maccon atau Focon Tebal 10
3	Semen	Tonasa atau Bosowa
4	Pondasi Bore Pile	Menggunakan Bore Pile Diamter Dalam 40 cm
5	Besi Beton	- BJTP – 280 (Polos) - BJTS – 420B (Ulir)
6	Beton	K300, K250 dan K175
7	Plasteran dan Acian Bata Ringan	Top Instan atau MU
8	Kusen	Aleksindo
11	Accessories Pintu dan Jendela	Dekson
12	Pintu Pabrikasi	Fortress
13	Kaca	Asahimas
15	Acian Bata	Semen

16	Kusen, Daun Pintu dan Jendela	Aleksindo
18	Rangka Plafond	Indomaxi ketebalan 0.3
19	Plafond	PVC Golden
20	Granit	Granit
21	Cat Dinding Exterior	Mowilex Weathercoat
22	Cat Dinding Interior	Mowilex Emulsion
23	Cat Anti Bocor	Nodrop
24	Cat Plafond	Mowilex
25	Rangka Atap Baja Ringan	CBM Bluescope TS C.75.100 (Sertifikat CT Az 100 G550 MPa) Garansi dari Aplikator 10 Tahun
26	Atap	Onduline Tile
27	Waterprofing	Sika
28	Rangka ACP	40x40x1.2 mm dan Siku L 50x50x5/4.8 mm (Cat)
29	Aluminium Composite Panel (ACP)	0.3 Alloy 3003 PVDF Exterior Garansi Warna 15 Tahun (JIYU)
30	Multipleks Interior	Tunas Atau Palm
	HPL	Taco
	Conwood Dinding	Conwood Lap Siding 8″ G0 (200 x 3050 x 11 mm)
	Conwood Lantai	Conwood Deck 8″ (203 x 3050 x 14 mm)
No	**Bahan/material**	**Spesifikasi/merek/tipe**
	Rangka Lantai Audio Visual	Besi hollow 40x40 Tebal 1.8 mm
	Papan Nama	Stainless Stell + Stiker
	Papan Nama Receptionist	Acrilic
	Pompa Booster lengkap Panel Kontrol + Kabel + Assesoris dan Vale + Header 4"	Grounfost
	Top Reservoir (Roof Tank)	MG-12S
	Transfer Pump	Grounfost
	Pompa Sumur dalam dan lengkap Pengeboran air Tanah	Grounfost
	Ground Reservoir (Ground Tank)	MG-36S
	Biotec kapasitas 6 m3 lengkap dengan pemipaan dan instalasinya	MG-6-S

	Pipa air bersih menggunakan PPR PN-10S DR11/S5 standard, lengkap elbow, reducer, T-Way, dll	Toro
	Pipa air kotor Pipa menggunakan uPVC Class AW standard lengkap elbow, T-Way, dll	Rucika
	Pipa air hujan Pipa menggunakan uPVC Class AW standard lengkap elbow, T-Way, dll	Rucika
	Roof dran	Toto
	Kloset, Wastafel	Toto
	Pekerjaan Transformator & Tm 20 Kv	Trafindo / Unindo

No	**Bahan/material**	**Spesifikasi/merek/tipe**
	Pekerjaan Kabel Feeder	Supreme, Multi Atau Metal
	Lampu	Philips
	Stop kontak, saklar	Panasonic
	Exhause, Axial Fan	Panasonic
	Cable Tray	Tri Abadi, Interack, Treestart
	Air Conditioning Dan Ventilasi Mekanik	Toshiba/Carrier
	Pemipaan Refrigerant termasuk isolasi	Tateyama/Muller/Kemla
	Pek. Pemasangan 1 Unit Jockey Fire Pump Vertical Multi Stage. 750 USGPM	Groundfost
	Pek. Pemasangan 1 Unit Main Fire Pump	Groundfost

	Centrifugal End Suction. 750 USGPM	
	Pek. Pemasangan Header 10' Lengkap Assesoris dan Valve dan Kontrol	Groundfost
	Pemipaan Hydrant Pipa Black Steal di cat coating dan Assesoris	Spindo
	Pek. Pemasangan BCV Set dia. 100 mm tiap Lantai	Viking
	Outdoor Hydrant Box (OHB), Siamesse Connection, Hydrant Pillar, Indoor Hydrant Box (IHB)	Servo
	Fire Alarm	Servo/Bosch
	Sentral CCTV TV Monitor 50 " Lengkap Braket & Assesoris	Panasonic
	Pek. Pemasangan Keyboard + Mouse	Logitec

No	**Bahan/material**	**Spesifikasi/merek/tipe**
	Instalasi Camera CCTV	Belden
	Camera CCTV	Hikvision
	Out let MATV	Panasonic
	Out let Telpon	Panasonic
	Sound System	Toa
	Instalasi Sound System	Multi
	Data Dan Internet Server/Gateway c/w PC, Monitor, Keyboard, Mouse	Asus
	Out let Data	Panasonic
	Instalasi Out let Data	Belden
	Lift	Delta/TKE

Parepare, 25 Maret 2023

Mengetahui,

Pejabat Pembuat Komitmen

TTD