

DOKUMEN PERENCANAAN

(RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT)

KEGIATAN

**PENGEMBANGAN RUMAH SAKIT GIGI DAN MULUT PENDIDIKAN (RSGM-P)
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

PEKERJAAN

- **RENOVASI RUANG KLINIK INTEGRASI 2 DAN 4**
- **RENOVASI ATAP, WATERPROOFING, FASADE, PLAFOND DAN ENTRANCE
RENOVASI R.ICU ,R.RECOVERY ,R.OK ,R.CSSD & R.PERSIAPAN OK**
- **PEMBANGUNAN RG. RAWAT INAP, RG. RADIOLOGY, RG. POLI VIP
RG. RESIDEN, RG. GIZI DAN RG. LAUNDRY.**

**TAHUN ANGGARAN
2023**

KONSULTAN PERENCANA



CV. RETRO CENNINGRARA CONSULTANT

**ARCHITECTURE, CIVIL ENGINEERING, MANAGEMENT AND SUPERVISI
Jl. P. Kemerdekaan III Komp. Pesona Kampus E7/1 ,Makassar**

BAB I

PENJELASAN UMUM

1. URAIAN UMUM

1.1. PEKERJAAN

Nama Proyek : Pengembangan Rumah Sakit Gigi dan Mulut Pendidikan Universitas Hasanuddin

Lokasi : Jl. Kande No. 5 Baraya Kec. Bontoala Makassar

Provinsi : Sulawesi Selatan

- a. Pekerjaan ini adalah meliputi Pekerjaan Pengembangan Rumah Sakit Gigi dan Mulut Pendidikan Universitas Hasanuddin.
- b. Istilah “Pekerjaan” mencakup penyediaan semua tenaga kerja (tenaga ahli, tukang, buruh dan lainnya), bahan bangunan dan peralatan/perlengkapan yang diperlukandalam pelaksanaan pekerjaan termaksud.
- c. Pekerjaan harus diselesaikan seperti yang dimaksud dalam RKS, Gambar-gambar Rencana, Bill of Quantity (BoQ), Berita Acara Rapat Penjelasan Pekerjaan serta Addenda yang disampaikan selama pelaksanaan.

1.2. BATASAN/PERATURAN

Dalam melaksanakan pekerjaannya Kontraktor harus tunduk kepada :

- a. Undang – Undang Republik Indonesia No. 18 Tahun 1999 tentang Jasa Konstruksi
- b. Undang – Undang Republik Indonesia No. 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung
- c. Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 70 Tahun 2012 tentang Pengadaan Barang/ Jasa Pemerintah.
- d. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Jasa Konsultasi No. 07/PRT/M/2011 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi
- e. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum RI No. 45/PRT/2007 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara.
- f. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum RI No. 441/KPTS/1998 tentang Persyaratan Teknis Bangunan Gedung
- g. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum RI No. 468/KPTS/1998 tentang Persyaratan Teknis Aksesibilitas pada Bangunan Umum dan Lingkungan
- h. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum RI No. 10/KPTS/2000 tentang Ketentuan Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan
- i. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum RI 11/KPTS/2000 tentang Ketentuan Teknis Manajemen Penanggulangan Kebakaran di Perkotaan
- j. Keputusan Direktur Jenderal Perumahan dan Permukiman Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah No. 58/KPTS/DM/2002 tentang Petunjuk Teknis Rencana Tindakan Darurat Kebakaran pada Bangunan Gedung.

- k. Peraturan umum Pemeriksaan Bahan-bahan Bangunan (PUPB NI-3/56)
- l. Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 (PBI 1971)
- m. Peraturan Umum Bahan Nasional (PUBI 982)
- n. Peraturan Perburuhan di Indonesia (Tentang Pengarahan Tenaga Kerja)
- o. Peraturan-peraturan di Indonesia (Tentang Pengarahan Tenaga Kerja)
- p. SKSNI T-15-1991-03
- q. Peraturan Umum Instalasi Air (AVWI)
- r. Algemene Voorwarden (AV)
- s. Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung SNI 1726-2002
- t. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung SNI T-15-1991-03 dan SNI 03-XXXX-2002
- u. Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung SNI 03-1729-2002
- v. Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung, SKBI – 1.3.53.1987

1.3. DOKUMEN KONTRAK

- a. Dokumen Kontrak yang harus dipatuhi oleh Kontraktor terdiri atas :
 - Surat Perjanjian Pekerjaan
 - Surat Penawaran Harga dan Perincian Penawaran
 - Gambar-gambar Kerja/Pelaksanaan
 - Rencana Kerja dan Syarat-syarat
 - Addenda yang disampaikan oleh Management Konstruksi selama masa pelaksanaan
- b. Kontraktor wajib untuk meneliti gambar-gambar, RKS dan dokumen kontrak lainnya yang berhubungan. Apabila terdapat perbedaan/ketidak-sesuaian antara RKS dan gambar-gambar pelaksanaan, atau antara gambar satu dengan lainnya, Kontraktor wajib untuk memberitahukan/melaporkannya kepada Management Konstruksi.

Persyaratan teknik pada gambar dan RKS yang harus diikuti adalah :

- 1. Bila terdapat perbedaan antara gambar rencana dengan gambar detail, maka gambar detail yang diikuti.
- 2. Bila skala gambar tidak sesuai dengan angka ukuran, maka ukuran dengan angka yang diikuti, kecuali bila terjadi kesalahan penulisan angka tersebut yang jelas akan menyebabkan ketidaksempurnaan/ketidaksesuaian konstruksi, harus mendapatkan keputusan Konsultan Pengawas lebih dahulu.
- 3. Bila terdapat perbedaan antara RKS dan gambar, maka RKS yang diikuti kecuali bila hal tersebut terjadi karena kesalahan penulisan, yang jelas mengakibatkan kerusakan/kelemahan konstruksi, harus mendapatkan keputusan Konsultan Pengawas.
- 4. RKS dan gambar saling melengkapi bila di dalam gambar menyebutkan lengkapsedang RKS tidak, maka gambar yang harus diikuti demikian juga sebaliknya.

5. Yang dimaksud dengan RKS dan gambar di atas adalah RKS dan gambar setelah mendapatkan perubahan/penyempurnaan di dalam berita acara penjelasan pekerjaan.
- c. Bila akibat kurang telitian Kontraktor Pelaksana dalam melakukan pelaksanaan pekerjaan, terjadi ketidaksempurnaan konstruksi atau kegagalan struktur bangunan, maka Kontraktor Pelaksana harus melaksanakan pembongkaran terhadap konstruksi yang sudah dilaksanakan tersebut dan memperbaiki/melaksanakannya kembali setelah memperoleh keputusan Konsultan Pengawas tanpa ganti rugi apapun dari pihak-pihak lain.

2. LINGKUP PEKERJAAN

2.1. KETERANGAN UMUM

- a. Pekerjaan Pengembangan Rumah Sakit Gigi dan Mulut Pendidikan Universitas Hasanuddin tersebut secara umum meliputi pekerjaan standar maupun non standar. Adapun unit bangunan yang akan dikerjakan adalah :
 - A. **Renovasi Gedung A :**
 - Renovasi Gedung Integrasi 2 Lt. 01 (OS, Perio, OM)
 - Renovasi Gedung Integrasi 4 Lt. 02 (Kons)
 - B. **Renovasi Gedung B :**
 - Renovasi Atap + Waterproofing dan Renovasi Fasade
 - Renovasi ICU, RR, Kamar OK, CSSD, dan Persiapan OK
 - C. **Renovasi Gedung C:**
 - Pembangunan Gedung Rawat Inap + Radiologi
 - Pembangunan Gedung Gizi dan Laundry
- b. Secara teknis, pekerjaan ini mencakup keseluruhan proses pembangunan dari persiapan sampai dengan pembersihan/pemberesan halaman, dan dilanjutkan dengan masa pemeliharaan seperti yang ditentukan, mencakup :
 - a. Pekerjaan Persiapan
 - b. Pekerjaan Struktur
 - c. Pekerjaan Arsitektur
 - d. Pekerjaan Plumbing
 - e. Pekerjaan Elektrikal

2.2. URAIAN PEKERJAAN

- a. Pekerjaan Persiapan, meliputi :
 - Pengukuran dan Pemasangan Bowplank
 - Pekerjaan Penyelenggaraan SMK3
 - Direksi Keet
 - Gudang
 - Dll.
- b. Pekerjaan Struktur, meliputi :
 - Pekerjaan Tanah dan Pondasi

- Pekerjaan Bekisting Kolom, Sloef, Balok dan Plat
 - Pekerjaan Pembesian Kolom, Sloef, Balok dan Plat
 - Pekerjaan Beton Kolom, Sloef, Balok dan Plat
 - Dll.
- c. Pekerjaan Arsitektur, meliputi :
- Pekerjaan dinding
 - Pekerjaan kusen, pintu dan jendela
 - Pekerjaan lantai
 - Pekerjaan plafond
 - Pekerjaan pengecatan
 - Pekerjaan sanitasi
 - Pekerjaan Penutup Atap
- d. Pekerjaan Mekanikal & Plumbing, meliputi :
- Pekerjaan Mekanikal, meliputi :
- Pekerjaan instalasi air bersih
 - Pekerjaan instalasi air kotor
 - Pekerjaan instalasi air hujan
 - Pekerjaan instalasi air conditioning
 - Dll
- Pekerjaan Elektrikal, meliputi :
- Pekerjaan instalasi listrik
 - Dll
- e. Pekerjaan lain-lain
- Pekerjaan yang jelas terkait langsung maupun tidak langsung yang tidak bisa dipisahkan dengan pekerjaan utama sesuai dengan gambar dan RKS

2.3. 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, waterpas, 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, 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** dan Konsultan Perencana sebelum elemen konstruksi yang bersangkutan dilaksanakan.
 - g. Sebelum penyerahan pekerjaan kesatu, Kontraktor Pelaksana 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 kurang sempurna 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 direksi keet harus dilaksanakan sebelum masa kontrak berakhir, kecuali akan dipergunakan kembali pada tahap selanjutnya.

2.4. PEMBUATAN RENCANA JADUAL PELAKSANAAN

- a. Kontraktor Pelaksana 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 Pelaksana selambat-lambatnya 10 hari setelah dimulainya pelaksanaan di lapangan pekerjaan. Penyelesaian yang dimaksud ini sudah harus dalam arti telah mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas.
- c. Bila selama 10 hari setelah pelaksanaan pekerjaan dimulai, Kontraktor Pelaksana belum menyelesaikan pembuatan jadual pelaksanaan, maka Kontraktor Pelaksana harus dapat menyajikan jadual pelaksanaan sementara minimal untuk 2 minggu pertama dan 2 minggu kedua dari pelaksanaan pekerjaan.

- d. Selama waktu sebelum rencana jadwal pelaksanaan disusun, Kontraktor Pelaksana harus melaksanakan pekerjaannya dengan berpedoman pada rencana pelaksanaan mingguan yang harus dibuat pada saat dimulai pelaksanaan. Jadwal pelaksanaan 2 mingguan ini harus disetujui oleh **Konsultan Pengawas**.

2.5. KETENTUAN DAN SYARAT-SYARAT BAHAN

- a. Kontraktor harus menyediakan bahan-bahan bangunan dalam jumlah dan kualitas yang sesuai dengan lingkup pekerjaan yang dilaksanakan. Sepanjang tidak ada ketentuan lain dalam RKS ini dan Berita Acara Rapat Penjelasan, maka bahan-bahan yang dipergunakan maupun syarat-syarat pelaksanaan harus memenuhi syarat-syarat yang tercantum dalam AV-41 dan PUBI-1982 serta ketentuan lainnya yang berlaku di Indonesia.
- b. Sebelum memulai pekerjaan atau bagian pekerjaan, Pemborong harus mengajukan contoh bahan yang akan digunakan **kepada Konsultan Pengawas yang akan diajukan User dan Konsultan Perencana untuk mendapatkan persetujuan**. Bahan-bahan yang tidak memenuhi ketentuan seperti disyaratkan atau yang dinyatakan ditolak oleh **Konsultan Pengawas** tidak boleh digunakan dan harus segera dikeluarkan dari halaman pekerjaan selambat-lambatnya dalam waktu 2 x 24 jam.
- c. Apabila bahan-bahan yang ditolak oleh Konsultan Pengawas ternyata masih dipergunakan oleh Kontraktor, maka Konsultan Pengawas memerintahkan untuk membongkar kembali bagian pekerjaan yang menggunakan bahan tersebut. Semua kerugian akibat pembongkaran tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- d. Jika terdapat perselisihan mengenai kualitas bahan yang dipakai, **Konsultan Pengawas** berhak meminta kepada Kontraktor untuk memeriksakan bahan itu ke Laboratorium Balai Penelitian Bahan yang resmi dengan biaya Kontraktor. Sebelum ada kepastian hasil pemeriksaan dari Laboratorium, Kontraktor tidak diizinkan untuk melanjutkan bagian-bagian pekerjaan yang menggunakan bahan tersebut.
- e. Penyimpanan bahan-bahan harus diatur dan dilaksanakan sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu kelancaran pelaksanaan pekerjaan dan terhindarnya bahan-bahan dari kerusakan.
- f. Persyaratan mutu bahan bangunan secara umum adalah seperti di bawah ini, sedangkan bahan-bahan bangunan yang belum disebutkan disini akan diisyaratkan langsung di dalam pasal-pasal mengenai persyaratan pelaksanaan komponen konstruksi di belakang.
 - Air
Air yang digunakan sebagai media untuk adukan pasangan plesteran, beton dan penyiraman guna pemeliharaan harus air tawar, tidak mengandung minyak, garam, asam dan zat organik lainnya yang telah dikatakan memenuhi syarat, sebagai air untuk keperluan pelaksanaan konstruksi oleh laboratorium tidak lagi diperlukan rekomendasi laboratorium.

- **Semen Portland (PC)**
Semen Portland yang digunakan adalah jenis satu harus satu merek untuk penggunaan dalam pelaksanaan satu satuan komponen bangunan, belum mengeras sebagai atau keseluruhannya. Penyimpanannya harus dilakukan dengan cara dan didalam tempat yang memenuhi syarat sebagai air untuk menjamin kebutuhan kondisi sesuai persyaratan di atas.
- **Pasir (Ps)**
Pasir yang digunakan adalah pasir sungai, berbutir keras, bersih dari kotoran, lumpur, asam, garam, dan bahan organik lainnya, yang terdiri atas:
 1. Pasir untuk urugan adalah pasir dengan butiran halus, yang lazim disebut pasir urug.
 2. Pasir untuk pasangan adalah pasir dengan ukuran butiran sebagian terbesar adalah terletak antara 0,075 sampai 1,25 mm yang lazim dipasarkan disebut pasir pasang
 3. Pasir untuk pekerjaan beton adalah pasir cor yang gradasinya mendapat rekomendasi dari laboratorium.
- **Batu Pecah (Split)**
Split untuk beton harus menggunakan split dari batu kali hitam pecah, bersih dan bermutu baik, serta mempunyai gradasi dan kekerasan sesuai dengan syarat-syarat yang tercantum dalam PBI 1971.

3. SITUASI DAN PERSIAPAN PEKERJAAN

3.1. SITUASI / LOKASI

- a. Lokasi proyek adalah berada di Jl. Kande No. 5 Baraya Kec. Bontoala Makassar.
- b. Lokasi proyek akan diserahkan kepada Kontraktor sebagaimana keadaannya waktu Rapat Penjelasan. Kontraktor hendaknya mengadakan penelitian dengan seksama mengenai kondisi lokasi tersebut.
- c. Kekurang-telitian atau kelalaian dalam mengevaluasi keadaan lapangan, sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor dan tidak dapat dijadikan alasan untuk mengajukan klaim/tuntutan.

3.2. AIR DAN DAYA

- a. Kontraktor harus menyediakan air atas tanggungan/biaya sendiri yang dibutuhkan untuk melaksanakan pekerjaan ini, yaitu :
 - Air kerja untuk pencampur atau keperluan lainnya yang memenuhi persyaratan sesuai jenis pekerjaan, cukup bersih, bebas dari segala macam kotoran dan zat-zat seperti minyak, asam, garam, dan sebagainya yang dapat merusak atau mengurangi kekuatan konstruksi.
 - 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. Kontraktor harus menyediakan daya listrik atas tanggungan / biaya sendiri sementara yang dibutuhkan untuk peralatan dan penerangan serta keperluan lainnya dalam melaksanakan pekerjaan ini. Pemasangan sistem listrik sementara ini harus memenuhi persyaratan yang berlaku. Kontraktor harus mengatur dan menjaga agar jaringan dan peralatan listrik tidak membahayakan para pekerja di lapangan.

3.3. SALURAN PEMBUANGAN

Kontraktor harus membuat saluran pembuangan sementara untuk menjaga agar daerah bangunan selalu dalam keadaan kering/tidak basah tergenang air hujan atau air buangan. Saluran dihubungkan ke parit/selokan yang terdekat atau menurut petunjuk Pengawas.

3.4. KANTOR KONTRAKTOR, LOS DAN HALAMAN KERJA, GUDANG DAN FASILITAS LAIN

Kontraktor harus membangun kantor dan perlengkapannya, los kerja, gudang dan halaman kerja (work yard) di dalam halaman pekerjaan, yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan sesuai Kontrak. Kontraktor harus juga menyediakan untuk pekerja/buruhnya fasilitas sementara (tempat mandi dan peturasan) yang memadai untuk mandi dan buang air.

Kontraktor harus membuat tata letak/denah halaman proyek dan rencana konstruksi fasilitas tersebut. Kontraktor harus menjamin agar seluruh fasilitas itu tetap bersih dan terhindar dari kerusakan.

Dengan seijin Pimpinan Pelaksana Kegiatan, Kontraktor dapat menggunakan kembali kantor, los kerja, gudang dan halaman kerja yang sudah ada.

3.5. KANTOR PENGAWAS (DIREKSI KEET)

Kontraktor harus menyediakan untuk Direksi di tempat pekerjaan ruang kantor sementara beserta seperangkat furniture termasuk kursi-kursi, meja dan lemari. Kualitas dan peralatan yang harus disediakan adalah sebagai berikut :

- a. Ruang : ukuran 9 m²
- b. Konstruksi: rangka kayu ex borneo, lantai plesteran, dinding double plywood tidak usah dicat, atap asbes gelombang
- c. Fasilitas : air dan penerangan listrik
- d. Furnitur : 2 meja kerja 1/2 biro dan 4 kursi
1 meja rapat bahan plywood 18 mm ukuran 120 x 240 cm, dan 6 kursi
1 whiteboard ukuran 120 x 80 cm
1 rak arsip gambar plywood 12 mm ukr. 120 x 240 x 30 cm

Kontraktor harus selalu membersihkan dan menjaga keamanan kantor tersebut beserta peralatannya.

3.6. PAGAR SEMENTARA

Kontraktor harus memasang pagar sementara yang sifatnya melindungi dan menutupi lokasi yang akan dibangun dengan persyaratan kualitas sebagai berikut :

- a. Bahan dari BWG 32 dengan rangka kayu dicat sementara.
- b. Tinggi pagar minimum 2,1 m.
- c. Ruang gerak selama pelaksanaan dalam lokasi berpagar harus cukup leluasa untuk lancarnya pekerjaan.
- d. Pada tahap selanjutnya Kontraktor harus menyediakan/memasang pengaman secukupnya disekeliling konstruksi bangunan untuk mencegah jatuhnya bahan-bahan bangunan dari atas yang membahayakan baik pekerja maupun aktivitas lain disekitar bangunan.

3.7. PAPAN NAMA PROYEK

Kontraktor wajib membuat dan memasang papan nama proyek di bagian depan halaman proyek sehingga mudah dilihat umum. Ukuran dan redaksi papan nama tersebut 90 x 150 cm dipotong dengan tiang setinggi 250 cm atau sesuai dengan petunjuk Pemerintah Daerah setempat. Kontraktor tidak diijinkan menempatkan atau memasang reklame dalam bentuk apapun di halaman dan di sekitar proyek tanpa ijin dari Pemberi Tugas.

3.8. PEMBERSIHAN HALAMAN

- a. Semua penghalang di dalam batas tanah yang menghalangi jalannya pekerjaan seperti adanya pepohonan, batu-batuan atau puing-puing bekas bangunan harus dibongkardan dibersihkan serta dipindahkan dari tanah bangunan kecuali barang-barang yang ditentukan harus dilindungi agar tetap utuh.

- b. Pelaksanaan pembongkaran harus dilakukan dengan sebaik-baiknya untuk menghindarkan bangunan yang berdekatan dari kerusakan. Bahan-bahan bekas bongkaran tidak diperkenankan untuk dipergunakan kembali dan harus diangkut keluar dari halaman proyek.

3.9. PERMUKAAN ATAS LANTAI (PEIL)

- a. Peil $\pm 0,00$ Bangunan diambil $+0,60$ m lebih tinggi dari badan jalan atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas.
- b. Semua ukuran ketinggian galian, pondasi, sloof, kusen, langit-langit, dan lain-lain harus mengambil patokan dari peil $\pm 0,00$ tersebut.

3.10. PAPAN BANGUNAN (BOUWPLANK)

- a. Bouwplank dibuat dari kayu terentang (kayu kelas III) ukuran minimum $3/20$ cm yang utuh dan kering. Bouwplank dipasang dengan tiang-tiang dari kayu sejenis ukuran $5/7$ cm dan dipasang pada setiap jarak satu meter. Papan harus lurus dan diketam halus pada bagian atasnya.
- b. Bouwplank harus benar-benar datar (waterpas) dan tegak lurus. Pengukuran harus memakai alat ukur yang disetujui Management Konstruksi .
- c. Bouwplank harus menunjukkan ketinggian ± 0.00 dan as kolom/dinding. Letak dan ketinggian permukaan bouwplank harus dijaga dan dipelihara agar tidak berubah selama pekerjaan berlangsung.

BAB II

PERSYARATAN TEKNIS

STRUKTURAL

I. URAIAN PEKERJAAN DAN SITUASI

- ❖ Lingkup pekerjaan ini meliputi :
 - Pekerjaan Tanah
 - Pekerjaan Pondasi Poer Plat
 - Pekerjaan Beton
 - Pekerjaan Pembesian
 - Pekerjaan Bekisting
 - Pekerjaan Waterproofing
 - Dan pekerjaan lainnya yang jelas – jelas terkait dengan pekerjaan struktur.
- ❖ Untuk pelaksanaan Kontraktor hendaknya menyediakan :
 - Tenaga pelaksana yang terampil dalam bidang pekerjaannya.
 - Tenaga-tenaga pekerja harus tenaga-tenaga ahli yang cukup memadai sesuai dengan jenis pekerjaan.
 - Alat-alat pengukur seperti water pass dan alat-alat bantu lain yang dipergunakan untuk ketelitian, ketetapan dan kerapihan pekerjaan.
- ❖ Pekerjaan harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan yang tertera dalam uraian pekerjaan dan syarat-syarat gambar bestek dan detail gambar konstruksi serta keputusan Management Konstruksi .
- ❖ Situasi
 - Pembangunan akan dilaksanakan di Jl. Kande No. 5 Baraya Kec. Bontoala Makassar. Halaman pembangunan akan diserahkan kepada pelaksana sebagaimana keadaan pada waktu rapat penjelasan untuk ini hendaknya para Kontraktor mengadakan penelitian yang seksama terutama mengenai tanah bangunan yang ada, sifat, luas pekerjaan dan lain-lain yang dapat mempengaruhi harga penawaran.
 - Dalam rapat penjelasan akan ditunjuk tempat dimana pembangunan akan dilaksanakan tertera pada gambar.
- ❖ Pengukuran dan Soil Test. Sebelum kontraktor memulai pekerjaannya, kontraktor harus melakukan pengukuran kembali yang hasilnya nanti akan dipakai sebagai dasar untuk membuat perhitungan – perhitungan.

II. UKURAN TINGGI DAN UKURAN POKOK

Mengukur letak bangunan :

Kontraktor harus menyediakan pekerja yang ahli dalam cara-cara pengukuran alat penyipat datar, slang plastik, alat penyiku, prisma silang, segitiga siku-siku dan alat-alat penyipat tegak lurus dan peralatan lain yang diperlukan guna ketetapan pengukuran.

III. PEKERJAAN PEMBERSIHAN DAN PEMBONGKARAN

Semua benda dan permukaan seperti pohon akar dan tonjolan serta rintangan-rintangan bangunan beserta pondasinya dan lain-lain yang berada di dalam batas daerah pembangunan yang tercantum dalam gambar harus dibersihkan dan dibongkar kecuali untuk hal-hal di bawah ini :

1. Sisa-sisa pohon yang tidak mengganggu dan akar-akar serta benda-benda yang tidak mudah rusak yang letaknya minimum ± 1 meter di bawah dasar pondasi.
2. Pembongkaran tiang-tiang saluran-saluran dan selokan-selokan hanya sedalam yang diperlukan dalam penggalian ditempat tersebut.
3. Kecuali pada tempat-tempat yang harus digali lubang-lubang bekas pepohonan dan lubang-lubang lain harus diurug kembali dengan bahan-bahan yang baik dan dipadatkan.
4. Kontraktor bertanggung jawab untuk membuang sendiri tanaman-tanaman dan puing-puing ke tempat yang ditentukan oleh Konsultan Pengawas.

1.1. PEKERJAAN PONDASI

1.5.1. Lingkup pekerjaan.

Pekerjaan pondasi yang harus dikerjakan terdiri dari :

- a. Pondasi Batu Kali
- b. Pondasi Telapak Beton / Poer

1.5.2. Syarat-syarat Pondasi Batu Kali / Batu Gunung.

Batu yang digunakan harus bahan yang dapat diperoleh setempat yang bermutu tinggi, kuat, bersih, tidak pecah-pecah dan tidak ada cacat yang mempengaruhi mutunya.

Batu pecah atau batu kali dapat digunakan adalah yang memenuhi ketentuan tegangan daya dukung = 50 kg/cm^2 .

Terdapat 2 (dua) macam adukan yang digunakan pada pekerjaan ini, yaitu :

- i. Menggunakan pasir sebagai pengisi untuk anstamping batu kali
- ii. Menggunakan adukan semen 1Pc : 4Ps untuk pasangan pondasi batu kali. Pondasi pasangan batu kali harus dimulai dan dipasang menurut masing-masing ukuran sampai ketinggian yang dikehendaki sesuai dengan Gambar Rencana.

1.5.3. PEKERJAAN BATU KOSONG

Lingkup Kegiatan

Pekerjaan ini meliputi pekerjaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu yang dibutuhkan dalam terlaksananya pekerjaan ini untuk mendapatkan hasil yang baik

Pekerjaan pasangan batu kosong ini meliputi :

- Pemasangan batu kosong alas pondasi garis.
- Dan lain-lain yang ditunjuk dalam detail gambar kerja.

Bahan

- Batu gunung
- Pasir pasangan yang sesuai syarat teknik
- Air yang sesuai syarat teknik bahan yang disebutkan pada pasal 3

Pelaksanaan

- Batu gunung yang dipasang ukurannya tidak boleh lebih besar dari 20 cm.
- Apabila menggunakan batu kali, maka batu tersebut harus dipecahkan dan tidak boleh dipasang dengan kondisi bulat.
- Batu gunung disusun sampai rapat dan diberikan pasir pada bagian sela-selanya.
- Apabila masih terdapat rongga maka diisi kembali dengan pasir kemudian disiram sampai padat.

1.5.4. PEKERJAAN PONDASI GARIS

1. Lingkup Kegiatan

Pekerjaan ini meliputi pekerjaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu yang dibutuhkan dalam terlaksananya pekerjaan ini untuk mendapatkan hasil yang baik

Pekerjaan pasangan pondasi batu gunung ini meliputi :

- Semua pondasi garis pada bangunan.
- Dan lain-lain yang ditunjuk dalam detail gambar kerja.

2. Bahan

- Batu gunung
- Semen portland (PC)
- Pasir pasangan yang sesuai syarat teknik
- Air yang sesuai syarat teknik bahan yang disebutkan pada pasal 3

3. Pelaksanaan

- Batu gunung yang dipasang ukurannya tidak boleh lebih besar dari 30 cm.
- Apabila menggunakan batu kali, maka batu tersebut harus dipecahkan dan tidak boleh dipasang dengan kondisi bulat.
- Komposisi adukan adalah 1 semen, 4 pasir pasangan ditambah air secukupnya.
- Perlu diperhatikan dimana nantinya pondasi akan dilalui saluran supplay air bersih dan pembuangan air cuci/padat, maka perlu dipersiapkan lubang-lubang untuk kebutuhan tersebut.
- Kedalaman pondasi harus disesuaikan dengan gambar bestek.

1.5.5. PEKERJAAN PONDASI TELAPAK

1. LINGKUP PEKERJAAN

Yang termasuk pekerjaan pondasi telapak beton ialah :

- Pembuatan urugan pasir setebal 10 cm dan dipadatkan dan lantai kerja dari beton tumbuk dengan mutu K. 100.
- Pembuatan semua pondasi telapak (foot plat) sesuai Gambar Kerja.
- Pemasangan semua stek dan angker yang diperlukan sesuai Gambar Kerja.

2. PERSYARATAN PELAKSANAAN PEKERJAAN

Persyaratan Umum

- Semua pekerjaan pondasi baru boleh dikerjakan apabila galian tanah telah diperiksa ukuran dan kedalamannya dan disetujui Pengawas.
- Pondasi telapak beton diletakkan pada tanah keras dengan kedalaman seperti yang ditunjukkan pada gambar rencana.
- Untuk mendapatkan elevasi/kedalaman tanah keras, perlu dilakukan penggalian tanah dengan menggunakan alat yang memadai.
- Bila pada lubang-lubang galian terdapat banyak air tergenang karena air tanah dan air hujan, maka sebelum pasangan dimulai terlebih dahulu air harus dipompa dan dibuang di daerah lain yang tidak mengganggu pekerjaan dan dasar lubang dikeringkan.

3. MUTU BETON

- Kualitas bahan yang dipersyaratkan. Kualitas campuran beton minimum harus memenuhi syarat-syarat K-300, PBI 1971, NI-2, sesuai dengan yang tercantum pada gambar kerja.
- Agregat beton. Semua agregat beton mengikuti syarat-syarat PBI 1971, termasuk spesifikasi-spesifikasinya, syarat-syarat bahannya dan lain-lain.
- Campuran beton. PC-Portland Cement, dari pabrik tonasa atau lainnya yang setaraf, S-Pasir (Sand) yang dimaksud pasir alam yang masuk dalam daerah gradasi 2 atau 3 dari pembagian daerah gradasi 1 sampai 4. ST-Crushed (kerikil) tergantung dari fungsi dan bentuk beton yang dikehendaki. Campuran beton selalu dibuat untuk memenuhi syarat-syarat minimum compressive strength dari beton K-300 untuk pondasi poer plat dan pendukungnya.

4. BAJA TULANGAN

- Semua baja tulangan yang didisain sebagai 'tulangan praktis' dan tidak termasuk pada gambar, tetapi diperlukan/dibutuhkan untuk melengkapi pekerjaan ini harus diadakan pelaksanaannya.
- Pemasangan dengan pengikatan dari pekerjaan baja yang tertanam dalam beton harus dilakukan dalam keadaan normal, tidak diselesaikan pada saat pengecoran beton berlangsung.

- Pemotongan dan pengikatan sesuai dengan kondisi yang ada pada gambar kerja.
- Pemborong harus membuat detail 'shop drawing' dengan skala dan rencana untuk seluruh pekerjaan untuk disetujui Pengawas Lapangan dalam pelaksanaan.
- Semua baja pada pekerjaan beton ini permukaannya harus bersih dari larutan-larutan, bahan-bahan atau material yang dapat memberi akibat pengurangan ikatan antara beton dan baja.
- Semua baja tulangan harus dipasang sedemikian rupa sehingga selama dan sebelum pengecoran tulangan tidak berubah tempat.
- Penahan-penahan jarak (spacer) berbentuk balok-balok persegi atau gelang-gelang untuk menjaga ketebalan tebal penutup (selimut) beton.
- Jumlah luas dari baja tulangan harus sesuai dengan gambar dan perhitungan jika dipergunakan 'besi beton kurus', maka jumlah batang-batang harus ditambah sehingga jumlah luas yang ditentukan terpenuhi. Dalam hal ini harus dimintakan persetujuan tertulis dari Pengawas Lapangan terlebih dahulu.
- Pemotongan dan Pemasangan Tulangan. Pemborong diwajibkan membuat dan mengajukan daftar dan gambar pemasangan tulangan (buigstaad) untuk mendapatkan persetujuan Pengawas Lapangan sebelum dilaksanakan, selanjutnya berlaku ketentuan dalam PBI 1971, pasal 5.3 sampai dengan pasal 5.7 dan pasal 8.1 sampai pasal 8.17.
- Kualitas baja tulangan harus sesuai dengan yang tercantum pada gambar kerja.

5. PERSYARATAN PELAKSANAAN PEKERJAAN BETON

- Pembuatan Adukan (campuran) beton
Dalam melaksanakan beton dengan campuran yang direncanakan untuk mendapatkan mutu yang disyaratkan K-300 untuk pondasi poer. Pemborong diwajibkan mengajukan perbandingan campuran menurut hasil pemeriksaan di laboratorium.

Pengadukan, pengecoran, pemeriksaan mutu beton maupun mutu pelaksanaan beton selama masa pelaksanaan harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan-ketentuan dalam PBI 1971 bab 4 pasal 4.3 sampai dengan pasal 4.9. Pembuatan adukan beton harus dilaksanakan dengan mesin pengaduk (beton mollen) dan harus dilengkapi dengan alat-alat pengukur yang dapat mengukur dengan tepat jumlah air pencampur yang dimasukkan ke dalam beton mollen. Jenis timbangan atau takaran semen agar agregat serta banyaknya putaran mesin pengaduk harus disetujui terlebih dahulu oleh Pengawas Lapangan. Dalam hal pengadukan beton, berlaku ketentuan dalam PBI 1971 bab 6 pasal 6.2. Disyaratkan menggunakan ready-mix concrete pada pekerjaan pondasi ini.

- **Pengangkutan campuran beton**
Pengangkutan campuran beton dari tempat pengadukan ke tempat pengecoran harus dilakukan dengan cara-cara dimana dapat dicegah pengesahan dan kehilangan bahan-bahan.
Arah pengangkutan harus lancar, sehingga tidak terjadi perbedaan waktu yang mencolok antara beton yang sudah dicor dan beton yang akan dicor. Alat-alat pengangkutan beton harus mendapat persetujuan dari Pengawas Lapangan.
- **Pekerjaan Bekisting dan Perancah**
Pemborong diwajibkan membuat rencana bekisting dan perancah yang sebelum dilaksanakan perlu mendapatkan persetujuan Pengawas Lapangan, bilamana dianggap perlu oleh Pengawas Lapangan, maka gambar tersebut harus disertai dengan perhitungan-perhitungan kekuatannya.
Kayu untuk perancah harus memakai ukuran 6/10, 6/12 dan 5/7, sedangkan papan bekisting digunakan bahan multiplex minimal tebal 12 mm.
- **Benda uji**
Selama pengecoran harus dibuat benda-benda uji setiap 5 m³ beton dengan minimum satu buah benda uji setiap harinya sesuai pasal 4.7 PBI 1971 dan diberi tanggal dan nomor urut.
- **Pemeliharaan (Curing)**
Selama struktur beton harus dilakukan pemeliharaan (curing) dengan air selama minimal 14 hari.
- **Lantai Kerja**
Lantai kerja semua pekerjaan beton bertulang yang berhubungan dengan tanah harus mempunyai lantai kerja beton tumbuk dengan ketebalan minimum 5 cm. Lantai kerja ini harus kering dan bersih dari segala kotoran sebelum pengecoran beton bertulang dilaksanakan. Campuran beton untuk lantai kerja adalah K. 100.
- **Tenaga Ahli Pengawas Lapangan**
Pemborong harus mengajukan daftar nama tenaga ahli yang akan ditempatkan di lapangan. Tenaga ahli tersebut harus mengikuti petunjuk-petunjuk yang diberikan oleh Pengawas Lapangan dan tenaga ahli tersebut harus kontinyu berada di lapangan untuk pengawasan.
- **Penggalian**
Pemborong harus melakukan pengukuran untuk menetapkan lokasi dan elevasi lubang-lubang pondasi sesuai dengan gambar kerja, hasil pengukuran harus disetujui oleh Pengawas Lapangan sebelum melanjutkan pekerjaan berikutnya.
Penggalian lubang pondasi harus dikerjakan secara terus menerus sampai mencapai elevasi yang dipersyaratkan dan harus mendapat persetujuan tertulis yang ditanda tangani oleh Pengawas Lapangan.
- **Material lepas dan lumpur harus dibersihkan dari dalam lubang pondasi. Lubang harus bersih setiap saat.**

- **Pengecoran dan Pematatan**
Pelaksanaan pengecoran baru boleh dilaksanakan setelah pekerjaan bekisting, pemasangan, pembersihan dan campuran beton disetujui secara tertulis dari Pengawas Lapangan.
Sela-sela bekisting harus dibersihkan dengan memakai pompa-pompa udara (air compressor) atau semburan air.
Pelaksanaan pengecoran harus memakai alat penggetar dan sejak pengecoran dimulai, maka pekerjaan ini tidak boleh berhenti sampai mencapai siar-siar pelaksanaan yang ditetapkan sesuai dengan PBI 1971 atau atas petunjuk Pengawas Lapangan.
Selama proses pengerasan beton, maka bidang permukaan beton harus selalu dibahasi dengan air selama satu minggu. Selanjutnya berlaku PBI 1971 bab 6 pasal 6.1 – 6.6.
- Perbandingan adukan harus sesuai dengan hasil percobaan dan persyaratan yang diminta dan angka perbandingan tersebut harus menyatakan takaran dalam satuan isis yang dilaksanakan dalam keadaan kering tanpa digetarkan. Alat penakar harus dibuat dengan baik, kuat dan harus mendapatkan persetujuan Pengawas Lapangan terlebih dahulu.
- Pengadukan beton tersebut harus sudah terpakai dalam waktu 1 jam setelah pengadukan dengan air dimulai. Bila digerakkan kontinyu secara mekanik, jangka waktu tersebut bisa diperpanjang. Adukan beton tersebut harus dicorkan sedekat-dekatnya ke tujuan secara kontinyu sampai mencapai syarat-syarat pelaksanaan yang disetujui Pengawas Lapangan.
- Supaya dalam beton tidak terjadi rongga kosong/udara masuk selama pengecoran harus digunakan concrete vibrator. Concrete vibrator harus ditanam tegak lurus, tidak boleh lebih dari 30 detik setiap penanaman untuk tebal lapisan 8 cm dan tidak boleh kena langsung baik pada baja tulangan maupun cetakan.
- Pengecoran harus dilakukan secara teliti dan harus selalu diperiksa sehingga dapat menghasilkan bentuk permukaan dan ketinggian yang dibutuhkan sesuai dengan gambar kerja.
- Selama pekerjaan pengecoran beton bertulang harus selalu dibuat benda uji minimal 1 buah setiap 5 m³ beton setiap hari sesuai dengan pasal 4.7 PBI 1971 dan diberi tanggal dan nomor urut yang menerus. Jika dari hasil pengujian ternyata tidak memenuhi persyaratan yang telah ditentukan, maka pekerjaan yang bersangkutan harus dibongkar dan merupakan tanggung jawab Pemborong.
- **Persiapan Pengecoran**
 - Pemborong harus membuat shop drawing
 - Pembuatan cetakan harus teliti, datar dan tegak lurus, tidak bocor, sehingga kedudukannya tidak bergetar atau bergeser pada waktunya. Sebelum pengecoran dilaksanakan, semua cetakan beton harus bersih dari segala yang dapat mengurangi mutu dan kekuatan beton. Jika diperlukan cetakan harus dicuci dan dikeringkan terlebih dahulu.

6. PENYELESAIAN

- Pemborong harus membersihkan kembali daerah yang telah selesai dikerjakan terhadap segala kotoran-kotoran, sampah-sampah berkas adukan-adukan, bobokan-bobokan, tulangan-tulangan dan lain-lain.
- Pemborong harus tetap menjamin susunan tanah pada daerah di sekitar pondasi terhadap kepadatannya maupun terhadap peil semula.
- Pemborong harus menjamin kepadatan beton sehingga tidak terjadi keropos. Hal ini akan mendapat konfirmasi dari Pengawas Lapangan.
- Pada pelaksanaan pembersihan, Pemborong harus berhati-hati untuk tidak mengganggu setiap pekerjaan baja yang tertanam di dalam beton.
- Semua akibat dari tidak terpenuhinya hal-hal tersebut diatas adalah menjadi tanggung jawab Pemborong, yaitu Pemborong harus menanggung semua biaya-biaya re-design dan biaya tambahan volume pekerjaan.

1.2. PEKERJAAN BETON SITE MIX.

1.2.1. Umum

Pekerjaan yang termasuk meliputi :

1. Penyediaan dan pendayagunaan semua tenaga kerja, bahan-bahan, instalasi konstruksi dan perlengkapan-perengkapan untuk semua pembuatan dan mendirikan semua baja tulangan, bersama dengan semua pekerjaan pertukangan/keahlian lain yang ada hubungannya dengan itu, lengkap sebagaimana diperlihatkan, dispesifikasikan atau sebagaimana diperlukannya.
2. Tanggung jawab "kontraktor" atas instalasi semua alat-alat yang terpasang, selubung-selubung dan sebagainya yang tertanam di dalam beton. Syarat-syarat umum pada pekerjaan ini berlaku penuh Peraturan Beton Indonesia 1971 (PBI 1971), ASTM dan ACI.
3. Ukuran-ukuran (dimensi) dari bagian-bagian beton bertulang yang tidak termasuk pada gambar-gambar rencana pelaksanaan arsitektur adalah ukuran-ukuran dalam garis besar. Ukuran-ukuran yang tepat, begitu pula besi penulangannya ditetapkan dalam gambar-gambar struktur konstruksi beton bertulang. Jika terdapat selisih dalam ukuran antara kedua macam gambar itu, maka ukuran yang harus berlaku harus dikonsultasikan terlebih dahulu dengan perencana atau Direksi Lapangan guna mendapatkan ukuran yang sesungguhnya disetujui oleh perencana.
4. Jika karena keadaan pasaran, besi penulangan perlu diganti guna kelangsungan pelaksanaan maka jumlah luas penampang tidak boleh berkurang dengan memperhatikan syarat-syarat lainnya yang termuat dalam PBI 1971. Dalam hal ini Direksi Lapangan harus segera diberitahukan untuk persetujuannya, sebelum fabrikasi dilakukan.
5. Penyediaan dan penempatan tulangan baja untuk semua pekerjaan beton yang berlangsung dicor di tempat, termasuk penyediaan dan penempatan batang batang dowel ditanamkan di dalam beton seperti terlihat dan terperinci di dalam gambar atau seperti petunjuk Direksi Lapangan dan, bila disyaratkan, penyediaan penulangan untuk dinding blok beton.

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

1.2.2. Referensi Dan Standar-Standar

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

- a. PBI - 1971 Peraturan Beton Bertulang Indonesia – 1971
- b. SKSNI - 1991 Tatacara Penghitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung
- c. PUBI – 1982 Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia
- d. ACI - 304 ACI 304.1R-92, State-of-the Art Report on Preplaced Aggregate Conc. For Structural and Mass Concrete, Part 2
ACI 304.2R-91, Placing Concrete by Pumping Methods, Part 2
- e. ASTM - C94 Standard Specification for Ready-Mixed Concrete
- f. ASTM - C33 Standard Specification for Concrete Aggregates
- g. ACI - 318 Building Code Requirements for Reinforced Concrete
- h. ACI - 301 Specification for Structural Concrete of Building
- i. ACI - 212 ACI 212.1R-63, Admixture for Concrete, Part 1
ACI 212.2R-71, Guide for Use of Admixture in Concrete, Part 1
- j. ASTM - C143 Standard Test Method for Slump of Portland Cement Concrete
- k. ASTM - C231 Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method
- l. ASTM - C171 Standard Specification for Sheet Materials for Curing Concrete
- m. ASTM - C172 Standard Method of Sampling Freshly Mixed Concrete
- n. ASTM - C31 Standard Method of Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field
- o. ASTM - C42 Standard Method of Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete

- p. ASTM - C309 Standard Specification for Liquid Membrane Forming Compounds for Curing Concrete
- q. ASTM - D1752 Standard Specification for Performed Spange Rubber and Cork Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction
- r. ASTM - D1751 Standard Specification for Performed Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction (Nonextruding and Resilient Bituminous Types)
- s. SII Standard Industri Indonesia
- t. ACI - 315 Manual of Standard Practice for Reinforced Concrete
- u. ASTM - A185 Standard Specification for Welded Steel Wire Fabric for Concrete Reinforcement.
- v. ASTM - A165 Standard Specification for Deformed and Plain Billet Steel Bars for Concrete Reinforcement, Grade 40, deformed, for reinforcing bars, Grade 40, for stirrups and ties.
- w. Petunjuk-petunjuk lisan maupun tertulis yang diberikan oleh pengawas.

1.2.3. Penyerahan-Penyerahan

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

a. Gambar pelaksanaan

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

b. Data dari pabrik/sertifikat

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

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

1.2.4. Percobaan Bahan Dan Campuran Beton

a. Umum

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

b. Semen : berat jenis semen

c. Agregat :

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

d. Adukan/campuran beton

- Adukan beton harus didasarkan pada trial mix dan mix design masing-masing untuk umur 7, 14 atau 21 dan 28 hari yang didasarkan pada minimum 20 hasil pengujian atau lebih sedemikian rupa sehingga hasil uji tersebut dapat disetujui oleh Direksi Lapangan.

Hasil uji yang disetujui tersebut sudah harus disertakan selambat-lambatnya 3 minggu sebelum pengerjaan dimulai, dan selain itu mutu beton pun harus sesuai dengan mutu standard PBI 1971. Pekerjaan tidak boleh dimulai sebelum diperiksa Direksi Lapangan tentang kekuatan/kebersihannya. Semua pembuatan dan pengujian trial mix dan design mix serta pembiayaannya adalah sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor. Trial mix dan design mix harus diadakan lagi bila agregat yang dipakai diambil dari sumber yang berlainan, merk semen yang berbeda atau supplier beton yang lain.

- Ukuran-ukuran
Campuran desain dan campuran percobaan harus proporsional semen terhadap agregat berdasarkan berat, atau proporsi yang cocok dari ukuran untuk rencana proposional atau perbandingan yang harus disetujui oleh Direksi Lapangan.
- Percobaan adukan untuk berat normal beton
Untuk perincian minimum dan maximum slump untuk setiap jenis dan kekuatan dari berat normal beton, dibuat empat (4) adukan campuran dengan memakai nilai faktor air-semen yang berbeda-beda.
- Pengujian mutu beton ditentukan melalui pengujian sejumlah benda uji silinder beton diameter 15 cm x tinggi 30 cm sesuai PBI 1971, ACI Committee - 304, ASTM C 94-98.
- Benda uji (setiap pengambilan terdiri dari 3 buah dengan pengetesan dilakukan pada hari yang tercantum pada item 6) dari satu adukan dipilih acak yang mewakili suatu volume rata-rata tidak lebih dari 10 m³ atau 10 adukan atau 2 truck drum (diambil yang volumenya terkecil). Disamping itu jumlah maximum dari beton yang dapat terkena penolakan akibat setiap satu keputusan adalah 30 m³, kecuali bila ditentukan lain oleh Direksi Lapangan.
- Hasil uji untuk setiap pengujian dilakukan masing-masing untuk umur 7, 14 atau 21 dan 28 hari.
- Pembuatan benda uji harus mengikuti ketentuan PBI'71, dilakukan di lokasi pengecoran dan harus disaksikan oleh Direksi Lapangan. Apabila digunakan metoda pembetonan dengan menggunakan pompa (concrete

pump), maka pengambilan contoh segala macam jenis pengujian lapangan harus dilakukan dari hasil adukan yang diperoleh dari ujung pipa "concrete-pump" pada lokasi yang akan dilaksanakan.

- Pengujian bahan dan beton harus dilakukan dengan cara yang ditentukan dalam Standard Industri Indonesia (SII) dan PBI'71 NI-2 atau metoda uji bahan yang disetujui oleh Direksi Lapangan.
 - Rekaman lengkap dari hasil uji bahan dan beton harus disediakan dan disimpan dengan baik oleh tenaga pengawas ahli, dan selalu tersedia untuk keperluan pemeriksaan selama pelaksanaan pekerjaan dan selama 5 tahun sesudah proyek bangunan tersebut selesai dilaksanakan.
- e. Pengujian slump
- Kekentalan adukan beton diperiksa dengan pengujian slump, dimana nilai slump harus dalam batas-batas yang diisyaratkan dalam PBI 1971 dan sama sekali tidak diperbolehkan adanya penambahan air/additive, kecuali ditentukan lain oleh Direksi Lapangan.
 - "Kontraktor" harus menjamin bahwa ia mampu dengan slump berikut, beton dengan mutu dan kekuatan yang memuaskan, yang akan menghasilkan hasil akhir yang bebas keropos, ataupun berongga-rongga. Pelaksanaan dan persetujuan kontrak adalah bahwa "Kontraktor" bertanggung jawab penuh untuk produksi dari beton dan pencapaian mutu, kekuatan dan penyelesaian yang memenuhi syarat batas slump. Bila dipakai pompa beton, slump harus didasarkan pada pengukuran dipelepasan pipa, bukan di truk mixer. Maximum slump harus 150 mm.
 - Rekomendasi slump untuk variasi beton konstruksi pada keadaan atau kondisi normal :

Slump pada (cm)		
Konstruksi Beton	Maksimum	Minimum
Pile-Cap, Tie-Beam, Pelat, Balok, & Kolom	15.00	12.50

Untuk beton dengan bahan tambahan plasticizer, slump dapat dinaikkan sampai maksimum 1,5 cm.

f. Percobaan tambahan

- Kontraktor, tanpa membebankan biaya kepada pemilik, harus mengadakan percobaan laboratorium selaku percobaan tambahan pada bahan-bahan beton dan membuat desain adukan baru bila sifat atau pemilihan bahan diubah atau apabila beton yang ada tidak dapat mencapai kekuatan spesifikasi.

- Hasil pengujian beton harus diserahkan sesaat sebelum tahapan pelaksanaan akan dilakukan, yaitu khususnya untuk pekerjaan yang berhubungan dengan pelepasan perancah/acuan. Sedangkan untuk pengujian di luar ketentuan pekerjaan tersebut, harus diserahkan kepada Direksi Lapangan dalam jangka waktu tidak lebih dari 3 hari setelah pengujian dilakukan.

1.2.5. Bahan-Bahan/Produk

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

1. Semen

a. Mutu semen

- Semen portland harus memenuhi persyaratan standard Internasional atau Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A SK SNI 3-04-1989-F atau sesuai SII-0013-82, Type-1 atau NI-8 untuk butir pengikat awal kekekalan bentuk, kekuatan tekan aduk dan susunan kimia. Semen yang cepat mengeras hanya boleh dipergunakan dimana jika hal tersebut dikuasakan tertulis secara tegas oleh Direksi Lapangan.
- Jika mempergunakan semen portland pozolan (campuran semen Portland dan bahan pozolan) maka semen tersebut harus memenuhi ketentuan SII0132 Mutu dan Cara Uji Semen Portland Pozoland atau spesifikasi untuk semen hidraulis campuran.
- Di dalam syarat pelaksanaan pekerjaan beton harus dicantumkan dengan jelas jenis semen yang boleh dipakai dan jenis semen ini harus sesuaidengan jenis semen yang digunakan dalam ketentuan persyaratan mutu(semen tipe 1).

b. Penyimpanan Semen

- Penyimpanan semen harus dilaksanakan dalam tempat penyimpanan dan dijaga agar semen tidak lembab, dengan lantai terangkat bebas dari tanah dan ditumpuk sesuai dengan syarat penumpukan semen dan menurut urutan pengiriman. Semen yang telah rusak karena terlalu lama disimpan sehingga mengeras ataupun tercampur bahan lain, tidak boleh dipergunakan dan harus disingkirkan dari tempat pekerjaan. Semen harus dalam zak-zak yang utuh dan terlindung baik terhadap pengaruh cuaca, dengan ventilasi secukupnya dan dipergunakan sesuai dengan urutan pengiriman. Semen yang telah disimpan lebih 60 hari tidak boleh digunakan untuk pekerjaan.
- Curah semen harus disimpan di dalam konstruksi silo secara tepat untuk melindungi terhadap penggumpalan semen dalam penyimpanan.
- Semua semen harus baru, bila dikirim setiap pengiriman harus disertai dengan sertifikat test dari pabrik.
- Semen harus diukur terhadap berat untuk kesalahan tidak lebih dari 2,5 %.

- "Kontraktor" harus hanya memakai satu merek dari semen yang telah disetujui untuk seluruh pekerjaan. "Kontraktor" tidak boleh mengganti merk semen selama pelaksanaan dari pekerjaan, kecuali dengan persetujuan tertulis dari Direksi Lapangan.

2. Agregat

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

a. Agregat halus (Pasir)

Mutu pasir untuk pekerjaan beton harus terdiri dari : butir-butir tajam, keras, bersih, dan tidak mengandung lumpur dan bahan-bahan organis.

Agregat halus harus terdiri dari distribusi ukuran partikel-partikel seperti yang ditentukan di pasal 3.5. dari NI-2. PBI '71.

Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5 % (ditentukan terhadap berat kering). Yang diartikan dengan lumpur adalah bagian-bagian yang dapat melalui ayakan 0.063 mm. Apabila kadar lumpur melampaui 5 %, maka agregat halus harus dicuci. Sesuai PBI'71 bab 3.3. atau SII 0051-82.

Ukuran butir-butir agregat halus, sisa di atas ayakan 4 mm harus minimum 2 % berat; sisa di atas ayakan 2 mm harus minimum 10 % berat; sisa di atas ayakan 0,25 mm harus berkisar antara 80 % dan 90 % berat.

Pasir laut tidak boleh dipakai sebagai agregat halus untuk semua mutu beton.

Penyimpanan pasir harus sedemikian rupa sehingga terlindung dari pengotoran oleh bahan-bahan lain.

Agregat Kasar (Kerikil dan Batu Pecah)

Yang dimaksud dengan agregat kasar yaitu kerikil hasil desintegrasi alami dari batu-batuan atau batu pecah yang diperoleh dari pemecahan batu, dengan besar butir lebih dari 5 mm sesuai PBI 71 bab 3.4.

Mutu koral : butir-butir keras, bersih dan tidak berpori, batu pecah jumlah butir-butir pipih maksimum 20 % bersih, tidak mengandung zat-zat alkali, bersifat kekal, tidak pecah atau hancur oleh pengaruh cuaca.

Tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1 % (terhadap berat kering) yang diartikan lumpur adalah bagian-bagian yang melalui ayakan 0.063 mm apabila kadar lumpur melalui 1 % maka agregat kasar harus dicuci

Tidak boleh mengandung zat-zat yang reaktif alkali yang dapat merusak beton.

Ukuran butir : sisa diatas ayakan 31,5 mm, harus 0 % berat; sisa diatas ayakan 4mm, harus berkisar antara 90 % dan 98 %, selisih antara sisa-sisa kumulatif diatas dua ayakan yang berurutan, adalah maksimum 60 % dan minimum 10 %berat.

Kekerasan butir-butir agregat kasar diperiksa dengan bejana penguji dari Rudeloff dengan beban penguji 20 t, harus memenuhi syarat-syarat sebagaiberikut :

- tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 9.5 - 19 mm lebih dari 24 % berat
- tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 19-30 mm lebih dari 22 % atau dengan mesin pengaus Los Angeles, tidak boleh terjadi kehilangan berat lebih dari 50 % sesuai SII 0087-75, atau PBI-71

Penyimpanan kerikil atau batu pecah harus sedemikian rupa agar terlindung dari pengotoran bahan-bahan lain.

3. Air

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

4. Bahan Campuran Tambahan (Admixture)

Admixture harus disimpan dan dilindungi untuk menjaga kerusakan dari container. Admixture harus sesuai dengan ACI 212.2R-71 dan ACI 212 2R-64. Segala macam admixture yang akan digunakan dalam pekerjaan harus disetujui oleh Direksi Lapangan. Admixture yang mengandung chloride atau nitrat tidak boleh dipakai.

5. Mutu Dan Konsistensi Dari Beton

Kekuatan ultimate tekan beton silinder 150 mm X 300 mm umur 28 hari, kecuali ditentukan lain, harus seperti berikut :

Pile Cap, Tie Beam, Pelat, Kolom, Balok dan Shearwall : K-300 ($f'_c = 29,4$ MPa)

Untuk semua beton non-struktural seperti lantai kerja dan sebagainya : Beton Klas – Bo

1.3. PELAKSANAAN BETON READY-MIXED

1.3.1. Umum

- a. Kecuali disetujui oleh Direksi Lapangan, semua beton haruslah beton readymixed yang didapatkan dari sumber yang disetujui Direksi Lapangan, dengan takaran, adukan serta cara pengiriman/pengangkutannya harus memenuhi persyaratan di dalam ASTM C94-78a, ACI 304-73, ACI Committee 304.
- b. Adukan beton harus dibuat sesuai dengan perbandingan campuran yang sesuai dengan yang telah diuji di laboratorium, serta secara konsisten harus dikontrol bersama-sama oleh kontraktor dan supplier beton ready-mixed. Kekuatan beton minimum yang dapat diterima adalah berdasarkan hasil pengujian yang diadakan di laboratorium.
- c. Pemeriksaan.
Bagi Direksi Lapangan diadakan jalan masuk ke proyek dan tempat pengantaran contoh atau pemeriksaan yang dapat dilalui setiap waktu. Denah dan semua peralatan untuk pengukuran, adukan dan pengantaran beton harus diperiksa oleh Direksi Lapangan sebelum pengadukan beton.
- d. Persetujuan.
Periksa areal dan kondisi pada mana pekerjaan di bawah bab ini yang akan dilaksanakan. Perbaiki kondisi yang terusak oleh waktu dan perlengkapan/penyelesaian pekerjaan. Jangan memproses sampai keadaan perbaikan memuaskan. Jangan memulai pekerjaan beton sampai hasil percobaan, adukan beton dan contoh-contoh benda uji disetujui oleh Direksi Lapangan. Lagi pula, jangan memulai pekerjaan beton sampai semua penyerahan disetujui oleh Direksi Lapangan.
- e. Adukan Beton dan Kekuatan.
Adukan beton harus didesain dan disesuaikan dengan pemeriksaan laboratorium oleh kontraktor dan harus diperiksa teratur oleh kedua pihak, kontraktor dan pemasok beton ready-mix. Kekuatan tercantum adalah kekuatan yang diijinkan minimum dan hasil dari hasil test oleh percobaan laboratorium adalah dasar dari yang diijinkan.
- f. Temperatur Beton Ready-Mix.
Batas temperatur untuk beton ready-mix sebelum dicor disyaratkan tidak melampaui 38° C.
- g. Bahan Campuran Tambahan
Penambahan bahan additive dalam proses pembuatan beton ready-mix harus sesuai dengan petunjuk pabrik additive tersebut. Bila diperlukan dua atau lebih bahan additive maka pelaksanaannya harus dilaksanakan secara terpisah. Dalam pelaksanaannya harus sesuai ACI 212-2R-71 dan ACI 212.1R-63 dilakukan hanya oleh teknisi in-charge dengan persetujuan Direksi Lapangan sebelumnya.
- h. Kendaraan Pengangkut
Kendaraan pengangkut beton ready-mix harus dilengkapi dengan peralatan pengukur air yang tepat.

- i. Pelaksanaan Pengadukan
Pelaksanaan pengadukan dapat dimulai dalam jangka waktu 30 menit setelah semen dan agregat dituangkan dalam alat pengaduk.
- j. Penuangan Beton
Proses pengeluaran beton ready-mix di lapangan proyek dari alat pengaduk dikendaraan pengangkut harus sudah dilaksanakan dalam jangka waktu 1,5 jam atau sebelum alat pengaduk mencapai 300 putaran. Dalam cuaca panas, bataswaktu tersebut di atas harus diperpendek sesuai petunjuk Direksi Lapangan. Perpanjangan waktu dapat diijinkan sampai dengan 4 jam bila dipergunakan retarder yang harus disetujui oleh Direksi Lapangan.
- k. Keadaan Khusus
Apabila temperatur atau keadaan lainnya yang menyebabkan perubahan slump beton maka Kontraktor harus segera meminta petunjuk atau keputusan Direksi Lapangan dalam menentukan apakah adukan beton tersebut masih memenuhi kondisi normal yang disyaratkan. Tidak dibenarkan untuk menambah air kedalam adukan beton dalam kondisi tersebut.
- l. Penggetaran
Penggetaran beton agar diperoleh beton yang padat harus sesuai dengan ACI309R-87 (Recommended Practice for Consolidation of Concrete). Sedapat mungkin penggetaran beton dilakukan dengan concrete-vibrator (engine/electric).

1.3.2. Pengecoran Dan Pemadatan Beton

- a. Persiapan
 - 1) Kontraktor harus menyiapkan jadwal pengecoran dan menyerahkan kepada Direksi Lapangan untuk disetujui paling lambat 1 (satu) minggu sebelum memulai kegiatan pengecoran.
 - 2) Sebelum pengecoran beton, bersihkan benar-benar cetakannya, semprot dengan air dan kencangkan. Sebelum pengecoran, semua cetakan, tulangan beton, dan benda-benda yang ditanamkan atau di cor harus telah diperiksa dan disetujui oleh Direksi Lapangan.

Permohonan untuk pemeriksaan harus diserahkan kepada Direksi Lapangan setidak-tidaknya 24 jam sebelum beton di cor. Kelebihan air, pengeras beton, puing, butir-butir lepasan dan benda-benda asing lain harus disingkirkan dari bagian dalam cetakan dan dari permukaan dalam dari pengaduk serta perlengkapan pengangkutan.
 - 3) Galian harus dibentuk sedemikian sehingga daerah yang langsung disekeliling struktur dapat efektif dan menerus dicor. Seluruh galian harus dijaga bebas dari rembesan, luapan dan genangan air sepanjang waktu, baik di titik sumur, pompa, drainase ataupun segala perlengkapan dari kontraktor yang berhubungan dengan listrik untuk pengadaan bagi maksud

penyempurnaan. Dalam segala hal, beton tidak boleh ditimbun di galian manapun, kecuali bila galian tertentu telah bebas air dan lumpur.

- 4) Penulangan harus sudah terjamin dan diperiksa serta disetujui. Logam logam yang ditanam harus bebas dari adukan lama, minyak, karat besi dan pergerakan lain ataupun lapisan yang dapat mengurangi rekatan. Kereta pengangkut adukan beton yang beroda tidak boleh dijalankan melalui tulangan ataupun disandarkan pada tulangan. Pada lokasi dimana beton baru ditempelkan ke pekerjaan beton lama, buat lubang pada beton lama, masukkan pantek baja, dan kemas cairan tanpa adukan nonshrink.
 - 5) Basahkan cetakan beton secukupnya untuk mencegah timbulnya retak, basahkan bahan-bahan lain secukupnya untuk mengurangi penyusutan dan menjaga pelaksanaan beton.
 - 6) Penutup Beton Bila tidak disebutkan lain, tebal penutup beton harus sesuai dengan persyaratan SKSNI 1991.
 - 7) Perhatian khusus perlu dicurahkan terhadap ketepatan tebal penutup beton, untuk itu tulangan harus dipasang dengan penahan jarak yang terbuat dari beton dengan mutu paling sedikit sama dengan mutu beton yang akan dicor. Bila tidak ditentukan lain, maka penahan-penahan jarak dapat berbentuk blok-blok persegi atau gelang-gelang yang harus dipasang sebanyak minimum 8 buah setiap meter cetakan atau lantai kerja. Penahan-penahan jarak tersebut harus tersebar merata.
- b. Pengangkutan
- Pengangkutan dan pengecoran beton harus sesuai dengan PBI-71, ACI Committee 304 dan ASTM C94-98.
- 1) Pengangkutan adukan beton dari tempat pengadukan ke tempat pengecoran harus dilakukan dengan cara-cara dengan mana dapat dicegah pemisahan dan kehilangan bahan-bahan (segregasi).
 - 2) Cara pengangkutan adukan beton harus lancar sehingga tidak terjadi perbedaan waktu pengikatan yang menyolok antara adukan beton yang sudah dicor dan yang akan dicor. Memindahkan adukan beton dari tempat pengadukan ke tempat pengecoran dengan perantaraan talang-talang miringnya dapat dilakukan setelah disetujui oleh Direksi Lapangan. Dalam hal ini, Direksi Lapangan mempertimbangkan persetujuan penggunaan talang miring ini, setelah mempelajari usul dari pelaksana mengenai konstruksi, kemiringan dan panjang talang itu. Batasan tinggi jatuh maximum 1,50 m.
 - 3) Adukan beton pada umumnya sudah harus dicor dalam waktu 1 jam setelah pengadukan dengan air dimulai. Jangka waktu ini harus diperhatikan, apabila diperlukan waktu pengangkutan yang panjang. Jangka waktu

tersebut dapat diperpanjang sampai 2 jam, apabila adukan beton digerakkan continue secara mekanis.

Apabila diperlukan jangka waktu yang lebih panjang lagi, maka harus dipakai bahan-bahan penghambat pengikatan yang berupa bahan pembantu yang ditentukan dalam pasal 3.8.PBI '71.

c. Pengecoran

- 1) Beton harus dicor sesuai persyaratan dalam PBI 1971, ACI Committee 304,ASTMC 94-98.
- 2) Beton yang akan dituang harus ditempatkan sedekat mungkin ke cetakan akhir dalam posisi lapisan horizontal kira-kira tidak lebih dari ketebalan 30 cm.
- 3) Tinggi jatuh dari beton yang dicor jangan melebihi 1,50 m bila tidak disebutkan lain atau disetujui Direksi Lapangan.
- 4) Untuk beton expose, tinggi jatuh dari beton yang dicor tidak boleh lebih dari 1,0 m. Bila diperlukan tinggi jatuh yang lebih besar, belalai gajah, corongpipa cor ataupun benda-benda lain yang disetujui harus diperiksa, sedemikian sehingga pengecoran beton efektif pada lapisan horizontal tidak lebih dari ketebalan 30 cm dan jarak dari corong haruslah sedemikian sehingga tidak terjadi segregasi/pemisahan bahan-bahan.
- 5) Beton yang telah mengeras sebagian atau yang telah dikotori oleh bahan asing tidak boleh dituang ke dalam struktur.
- 6) Tempatkan adukan beton, sedemikian sehingga permukaannya senantiasa tetap mendatar, sama sekali tidak diijinkan untuk pengaliran dari satu posisi ke posisi lain dan tuangkan secepatnya serta sepraktis mungkin setelah diaduk.
- 7) Bila pelaksanaan pengecoran akan dilakukan dengan cara atau metoda diluar ketentuan yang tercantum di dalam PBI'71 termasuk pekerjaan yang tertunda ataupun penyambungan pengecoran, maka "Kontraktor" harus membuat usulan termasuk pengujiannya untuk mendapatkan persetujuan dari Direksi Lapangan paling lambat 3 minggu sebelum pelaksanaan dimulai.

d. Pemadatan beton

- 1) Segera setelah dicor, setiap lapis beton digetarkan dengan alat penggetar/vibrator, untuk mencegah timbulnya rongga-rongga kosong dan sarang-sarang kerikil.
- 2) Alat penggetar harus type electric atau pneumatic power driven, type "immersion", beroperasi pada 7000 RPM untuk kepala penggetar lebih kecil dari diameter 180 mm dan 6000 RPM untuk kepala penggetar

berdiameter 180 mm, semua dengan amplitudo yang cukup untuk menghasilkan kepadatan yang memadai.

3) Alat penggetar cadangan harus dirawat selalu untuk persiapan pada keadaan darurat di lapangan dan lokasi penempatannya sedekat mungkin mendekati tempat pelaksanaan yang masih memungkinkan.

4) Hal-hal lain dari alat penggetar yang harus diperhatikan adalah :

- Pada umumnya jarum penggetar harus dimasukkan ke dalam adukan kira-kira vertikal, tetapi dalam keadaan-keadaan khusus boleh miring sampai 45°.
- Selama penggetaran, jarum tidak boleh digerakkan ke arah horizontal karena hal ini akan menyebabkan pemisahan bahan-bahan.
- Harus dijaga agar jarum tidak mengenai cetakan atau bagian beton yang sudah mulai mengeras. Karena itu jarum tidak boleh dipasang lebih dekat dari 5 cm dari cetakan atau dari beton yang sudah mengeras. Juga harus diusahakan agar tulangan tidak terkena oleh jarum, agar tulangan tidak terlepas dari betonnya dan getaran-getaran tidak merambat kebagian-bagian lain dimana betonnya sudah mengeras.
- Lapisan yang digetarkan tidak boleh lebih tebal dari panjang jarum dan pada umumnya tidak boleh lebih tebal dari 30 - 50 cm. Berhubung dengan itu, maka pengecoran bagian-bagian konstruksi yang sangat tebal harus dilakukan lapis demi lapis, sehingga tiap-tiap lapis dapat dipadatkan dengan baik.
- Jarum penggetar ditarik dari adukan beton apabila adukan mulai Nampak mengkilap sekitar jarum (air semen mulai memisahkan diri dari agregat), yang pada umumnya tercapai setelah maximum 30 detik. Penarikan jarum ini dapat diisi penuh lagi dengan adukan.
- Jarak antara pemasukan jarum harus dipilih sedemikian rupa hingga daerah-daerah pengaruhnya saling menutupi.

1.3.3. Penghentian/Kemacetan Pekerjaan

Penghentian pengecoran hanya bilamana dan pada mana diijinkan oleh Direksi Lapangan. Penjagaan terhadap terjadinya pengaliran permukaan dari pengecoran beton basah bila pengecoran dihentikan, adakan tanggulan untuk pekerjaan ini.

1.3.4. Siar Pelaksanaan

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

Apabila tempat siar-siar pelaksanaan tidak ditunjukkan didalam gambar-gambar rencana, maka tempat siar-siar pelaksanaan itu harus disetujui oleh Direksi Lapangan. Penyimpangan tempat-tempat siar pelaksanaan dari pada yang ditunjukkan dalam gambar rencana, harus disetujui oleh Direksi Lapangan.

- b. Antara pengecoran balok atau pelat dan pengakhiran pengecoran kolom harus ada waktu antara yang cukup, untuk memberi kesempatan kepada beton dari kolom untuk mengeras. Balok, pertebalan miring dari balok dan kepala-kepala kolom harus dianggap sebagai bagian dari sistem lantai dan harus dicor secara monolit dengan itu.
- c. Pada pelat dan balok, siar-siar pelaksanaan harus ditempatkan kira-kira ditengah-tengah bentangnya, dimana pengaruh gaya melintang sudah banyak berkurang. Apabila pada balok ditengah-tengah bentangnya terdapat pertemuan atau persilangan dengan balok lain, maka siar pelaksanaan ditempatkan sejauh 2 kali lebar balok dari pertemuan atau persilangan itu.
- d. Permukaan beton pada siar pelaksanaan harus dibersihkan dari kotoran-kotoran dan serpihan beton yang rapuh.
- e. Sesaat sebelum melanjutkan penuangan beton, semua siar pelaksanaan harus cukup lembab dan air yang menggenang harus disingkirkan.

1.3.5. Perawatan Beton

- a. Secara umum harus memenuhi persyaratan didalam PBI 1971 NI-2 Bab 6.6. dan ACI 301-89.
- b. Beton setelah dicor harus dilindungi terhadap proses pengeringan yang belum saatnya dengan cara mempertahankan kondisi dimana kehilangan kelembaban adalah minimal dan suhu yang konstan dalam jangka waktu yang diperlukan untuk proses hydrasi semen serta pengerasan beton.
- c. Masa Perawatan dan Cara Perawatan.
 - 1. Perawatan beton dimulai segera setelah pengecoran selesai dilaksanakan dan harus berlangsung terus menerus selama paling sedikit 2 minggu jika tidak ditentukan lain. Suhu beton pada awal pengecoran harus dipertahankan tidak melebihi 38 oC.
 - 2. Dalam jangka waktu tersebut cetakan dan acuan betonpun harus tetap dalam keadaan basah. Apabila cetakan dan acuan beton tersebut pelaksanaan perawatan beton tetap dilakukan dengan membasah permukaan beton terus menerus dengan menutupinya dengan karung karung basah atau dengan cara lain yang disetujui oleh Direksi Lapangan.
 - 3. Perawatan dengan uap bertekanan tinggi, uap bertekanan udara luar, pemanasan atau proses-proses lain untuk mempersingkat waktu pengerasan dapat di pakai tetapi harus disetujui terlebih dahulu oleh Direksi Lapangan.
- d. Bahan Campuran Perawatan. Harus sesuai dengan ASTM C309-80 type I dan ASTM C 171-75.

1.3.6. Toleransi Pelaksanaan.

Sesuai dengan dimensi/ukuran tercantum dan ketentuan toleransi pada cetakan Bab1; PBI-'71; ACI-301 dan ACI-347.

a. Toleransi Kedataran pada/untuk Pelat Lantai.

1. Penyelesaian akhir permukaan pelat menyatu. Keseragaman kemiringan pelat lantai untuk mengadakan pengaliran positif dari daerah yang ditunjuk. Perawatan khusus harus dilakukan agar halus, meskipun sambungan diadakan di antara pengecoran yang dilakukan terus menerus, jangan memakai semen kering, pasir atau campuran dari semen dan pasir untuk beton kering.
2. Toleransi untuk pelat beton yang akan diexpose dan pelat yang akan diberi karpet harus 7.0 mm dari 3 m dengan maksimum variasi tinggi dan rendah yang terjadi tidak kurang dari 6 m.
3. Toleransi untuk pelat dalam menerima kepegasan lantai haruslah 7.0 mm dalam 3 m dengan maksimum variasi tinggi dan rendah yang terjadi tidak kurang dari 6 m.
4. Toleransi untuk pelat dalam menerima adukan biasa untuk dasar mengatur keramik, batu, bata, ubin lain dan "pavers" (mesin lapis jalan beton), harus 10 mm dalam 1 m.

1.3.7. Penyelesaian Dari Pelat (Finished Slab)

Pindahkan atau perbaiki, semua pelat yang tidak memenuhi peraturan ini seperti yang dicantumkan. Kemiringan lantai beton untuk pengaliran seperti tercantum. Apabila pelat gagal mengalir, alihkan aliran dari bagian lantai yang salah lalu akhiri lagi dengan lapisan atas sehingga kemiringan pengaliran sesuai dengan gambar.

Permohonan toleransi pelaksanaan dalam pengecoran beton harus tidak mengecualikan kegagalan terhadap pemenuhan syarat-syarat ini.

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

1.3.8. Cacat Pada Beton (Defective Work)

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

- a. Konstruksi beton yang keropos (honey-comb)
- b. Konstruksi beton yang tidak sesuai dengan bentuk yang direncanakan atau posisinya tidak sesuai dengan gambar.
- c. Konstruksi beton yang tidak tegak lurus atau rata seperti yang direncanakan.
- d. Konstruksi beton yang berisikan kayu atau benda lain.
- e. Atau pun semua konstruksi beton yang tidak memenuhi seperti yang tercantum dalam dokumen kontrak .
- f. Atau yang menurut pendapat Direksi Lapangan pada suatu pekerjaan akhir, atau dapat mengenai bahannya atau pekerjaannya pada bagian manapun dari suatu pekerjaan, tidak memenuhi pernyataan dari spesifikasi.
- g. Semua pekerjaan yang dianggap cacat tersebut pada dasarnya harus dibongkardan diganti dengan yang baru, kecuali Direksi Lapangan dan

konsultan menyetujui untuk diadakan perbaikan atau perkuatan dari cacat yang ditimbulkan tersebut. Untuk itu Kontraktor harus mengajukan usulan-usulan perbaikan yang kemudian akan diteliti/diperiksa dan disetujui bila perbaikan tersebut dianggap memungkinkan.

- h. Perluasan dari pekerjaan yang akan dibongkar dan metoda yang akan dipakai dalam pekerjaan pengganti harus sesuai dengan pengarahannya dari Direksi Lapangan. Dalam hal pembongkaran dan perbaikan pekerjaan beton harus dilaksanakan dengan memuaskan.
- i. Semua pekerjaan bongkaran dan penggantian dari pekerjaan cacat pada betondan semua biaya dan kenaikan biaya dari pembongkaran atau penggantian harus ditanggung sebagai pengeluaran Kontraktor.
- j. Retak-retak pada pekerjaan beton harus diperbaiki sesuai dengan instruksi Direksi Lapangan.
- k. Dalam hal terjadi beton keropos atau retak yang bukan struktur (karena penyusutan dan sebagainya) atau cacat beton lain yang nyata pada pembongkaran cetakan, Direksi Lapangan harus diberitahu secepatnya, dan tidak boleh diplester atau ditambal kecuali diperintahkan oleh Direksi Lapangan. Pengisian/injeksi dengan air semen harus diadakan dengan perincian atau metoda yang paling memadai/cocok.

1.3.9. Perlindungan Dari Kerusakan Akibat Cuaca (Weather Injury)

- a. Selama pengadukan
Dalam udara panas, bahan-bahan beton dingin sebelum dicampur (memakai es sampai air dingin), agar pemeliharaan dari suhu beton masih dalam batasan yang disyaratkan. Tidak diijinkan pemakaian air hujan untuk menambah campuran air.
- b. Selama pengecoran dan pemeliharaan.
 - 1. Umum
Adakan pemeliharaan penutup selama pengecoran dan perawatan dari beton untuk melindungi beton terhadap hujan dan terik matahari.
 - 2. Dalam Cuaca Panas
Adakan dan pelihara keteduhan, penyemprotan kabut, ataupun membasahi permukaan dari warna terang/muda, selama pengecoran dan pemeliharaan beton untuk melindungi beton dari kerugian/kehilangan bahan terhadap panas, matahari atau angin yang berlebihan.
 - 3. Kelebihan Perubahan Suhu
Lindungi beton sedemikian sehingga terjamin perubahan suhu yang seragam di dalam beton, tidak lebih dari 3 oC dalam setiap jamnya.
 - 4. Perlindungan Bahan-bahan
Peliharalah bahan-bahan dan peralatan yang memadai untuk perlindungan dilapangan dan siap untuk digunakan.

1.3.10. Pekerjaan Penyambungan Beton

- a. Beton lama harus dikasarkan dan dibersihkan benar-benar dengan semprotan udara bertekanan (compressed air) atau sejenisnya.
- b. Kurang lebih 10 menit sebelum beton baru dicor, permukaan dari beton lama yang sudah dibersihkan, harus dilapisi dengan bonding-agent kental dengankuas ex SIKA, Fosroc atau setara.

- c. Untuk struktur pelat kedap air, permukaan dari pelat beton lama harus dilapisi dengan bahan perekat beton polyvinyl acrylic (polyvinyl acrylic concrete bondingagent) seperti disetujui oleh Direksi Lapangan.
- d. Untuk struktur balok kedap air, permukaan dari balok beton lama harus dilapisi dengan bahan perekat beton epoxy dengan bahan dasar semen (epoxy cement base concrete bonding agent) seperti disetujui oleh Direksi Lapangan.
- e. Pengecoran beton baru sesegera mungkin sebelum campuran air dan semen murni atau bahan perekat beton yang dilapiskan pada permukaan beton lama mengering.

1.3.11. Penyelesaian Struktur Beton (Concrete Structure Finishes)

Adakan variasi penyelesaian struktur beton keseluruhan pembetonan seperti terlihat pada gambar dan perincian disini.

a. Penyelesaian Beton Exposed (Finish of Exposed Concrete)

- 1. Semua permukaan-permukaan beton cor/tuang (all cast in place concretesurfaces) yang tampak pada penyelesaian struktur, baik dicat maupun tidak dicat kecuali untuk permukaan kasar yang diselesaikan dengan permukaan disemprot pasir dengan tekanan harus mempunyai penyelesaian halus.

Buatlah permukaan halus, seragam dan bebas dari tambalan-tambalan, sirip sirip,tonjolan-tonjolan, baik tonjolan keluar maupun akibat pemasangan paku, tepian dari serat tanda (edge grain marks), bersihkan cekungan cekungan dan daerah permukaan celah semua ukuran (clean out pockets,and areas of surface voids of any size)".

- 2. Semua pengikat-pengikat dari logam, termasuk yang dari spreaders, harus dipotong kembali dan lubang-lubang dirapikan. Semua tambalan bila diijinkan (pengisian dari cetakan yang diikat dengan tekanan) harus diselesaikan sedemikian untuk dapat melengkapi dalam perbedaan pada penyelesaian beton.Tambalan pada suatu pekerjaan beton textured concrete work harus diselesaikan dengan tangan untuk mencapai permukaan yang diperlukan.

b. Penyelesaian Beton Terlindung (Finish of Concealed Concrete)

- 1. Permukaan beton terlindung harus termasuk beton yang diberi lapisan termasuk lapisan arsitektur, kecuali cat atau bahan lapisan yang fleksibel dan terlindung dari tampak pada penyelesaian struktur.
- 2. Beton terlindung dan beton unexposed perlu ditambah dan diperbaiki dari keropos dan kerusakan-kerusakan permukaan sebagaimana semestinya sebelum ditutup permukaannya.

c. Penambalan Beton

Siapkan bahan campuran (mortar) untuk penambahan beton yang terdiri dari 1(satu) bagian semen (yang diatur dengan semen putih atau tambahan bahanpewarna bila diijinkan untuk menyesuaikan dengan warna disekitarnya) dengan 2 1/2 (dua setengah) bagian pasir dengan air secukupnya untuk mendapatkan adukan yang diperlukan.

Siapkan campuran percobaan (trial mixes) untuk menentukan mutu yang sebenarnya. Siapkan panel-panel contoh (30 cm persegi) dan biarkan sampai berumur 14 hari sebelum keputusan akhir dibuat dan penambalan dikerjakan.

Olah lagi adukan seperti diatas sampai mencapai kekentalan yang tertinggi yang diijinkan untuk pengecoran. Sikat bagian yang akan ditambah dengan bahan perekat yang terdiri dari pasta campuran air dan semen murni serta tambahkan adukan bila bahan perekat masih basah.

Hentikan penambalan sedikit lebih luas di sekeliling bagian yang ditambah,biarkan untuk kira-kira satu sampai dua jam untuk memberi kesempatan terhadap penyusutan dan penyesuaian penyelesaian (finish flush) dengan permukaan sekelilingnya.

1.3.12. Penyelesaian Dari Beton Pelat (Concrete Slab Finishes)

- 1) Semua penyelesaian dari lantai harus diselesaikan sampai kemiringan yang benar sesuai dengan kemiringan untuk pengaliran.
- 2) Beton yang ditandai untuk mempunyai penyelesaian akhir dengan memakai merek lain, harus bebas dari segala minyak, karet ataupun lainnya yang dapat menyebabkan terjadinya lekatan pada penyelesaian.
- 3) Pemeliharaan dari penyelesaian beton harus dimulai sedini mungkin setelah selesai pengerjaan.

1. Penyelesaian Menyatu (Monolith Finish)

- Penyelesaian yang monolit harus diadakan untuk lantai beton expose,dimana permukaan agregat dikehendaki.
- Penyelesaian lantai beton yang monolit harus mencapai level dan kemiringan yang tepat yang dapat dilakukan dengan atau tanpa screed dengan power floating yang dilakukan secara merata.Permukaan harus dapat bertahan sampai semua air permukaan menghilang dan beton telah mengeras serta bekerja. Permukaan yang diperbolehkan harus ditrowel dengan besi untuk mencapai permukaan yang halus.
- Apabila permukaan menjadi keras, harus ditrowel dengan besi untuk kedua kalinya untuk mendapatkan kekerasan, kehalusan tapi tidak berlapis, padat, bebas dari segala tanda-tanda/bekas trowel dan kerusakan-kerusakan lain.

1.3.13. Lapisan Penutup Lantai Yang Dikerjakan Kemudian (Separate Floor Toppings)

- a. Sebelum pengecoran, kasarkan permukaan dasar dari beton dan singkirkan benda-benda asing, semprot dan bersihkan.
- b. Letakan penyekat, tepian-tepian, penulangan dan hal-hal lain yang akan ditanam/dicor.
- c. Berikan bahan perekat pada permukaan dasar sesuai dengan petunjuk.Gunakan lapisan pasir dan semen pada lapisan dasar secepatnya sebelum mengecor lapisan penutup (topping).
- d. Pengecoran penutup lantai beton harus memenuhi level dan kemiringan yang dikehendaki.

- e. Pada lantai parkir, lantai atap, perkerasan lantai harus diadakan seperti diperinci pada : 4.3.13.c.2.

1.3.14. Beton Massa (Mass Concrete)

- a. Secara umum harus sesuai dengan ACI 207.1R-87, ACI 207.2R-90 dan ACI207.3R-79 Revised 1985.
- b. Sebelum pekerjaan dilaksanakan, kontraktor harus menentukan metoda dari perbandingan, cara pengadukan, pengangkutan, pengecoran serta pengontrolan temperatur dan cara perawatan, yang harus diserahkan kepada Direksi Lapangan untuk mendapatkan persetujuan.
- c. Bahan-bahan.
1. Semen
Semen haruslah semen ordinary, moderate-heat atau semen portland yang tahan terhadap sulfat.
 2. Agregat
Ukuran maksimum dari agregat kasar harus seperti telah diperinci sebelumnya. Kecuali dinyatakan lain pada catatan, agregat harus mengikuti ketentuan tentang bentuk dan ukuran dari potongan melintang serta jarak bersih dari tulangan-tulangan beton, dan seperti disetujui oleh DireksiLapangan.
 3. Bahan Tambahan (Admixture) Pozzolanic
Bahan tambahan (admixtures) Pozzolanic harus seperti diuraikan pada ASTM C 618 (Specification for Fly Ash and Raw or Calcined NaturalPozzolan for Use as a Mineral Admixture in Portland Cement Concrete).
 4. Bahan Tambahan untuk Permukaan (Surface-active Agent)
Bahan tambahan untuk permukaan harus memenuhi spesifikasi khusus.Kecuali yang tercantum dalam catatan, suatu retarder type air entraining dan bahan "pereduce" air (water reducing agent) atau harus digunakan retardertype water reducing agent. Bagaimanapun, bahan tambahan apapun yang akan dipakai, boleh dipakai bila dengan persetujuan/ijin dari Direksi Lapangan.
 5. Bahan-bahan untuk campuran beton yang akan dipakai haruslah dari bahan yang mempunyai suhu serendah mungkin.
- d. Proporsi/Perbandingan Campuran.
1. Perbandingan campuran harus ditetapkan untuk meminimumkan jumlah semen terhadap campuran dalam batasan dari mutu beton yang dikehendaki/diminta dan harus distujui oleh Direksi Lapangan.
 2. Slump untuk beton massa tidak boleh lebih dari 12 cm.
 3. Bila penentuan perbandingan campuran berdasarkan umur beton 28 hari,maka umur beton juga perlu diperinci. Dalam hal ini desain perbandingan campuran harus ditentukan sesuai dengan metoda yang telah diperinci atau disetujui oleh Direksi Lapangan.
- e. Penulangan
1. Pemasangan tulangan harus sedemikian rupa sehingga posisi dari bentuk tulangan tidak berubah selama pengecoran.

2. Peraturan lain tentang penulangan harus sesuai dengan bab ini pasal C.4.tentang pembesian.
- f. Pengecoran dan Pemeliharaan Temperatur
 1. Sesudah beton dicor, permukaan harus dibasahi serta dilindungi terhadap pengaruh langsung dari sinar matahari, pengeringan yang mendadak danlain-lain.
 2. Untuk mengetahui kenaikan temperatur beton serta pemeriksaan dalam proses perawatan beton maka temperatur permukaan dan temperatur didalam beton harus diukur bila mana perlu setelah pengecoran beton dilaksanakan.
 3. Apabila temperatur di bagian dalam beton mulai meningkat maka perawatan beton harus sedemikian sehingga tidak mempercepat kenaikan temperature tersebut. Perhatian dicurahkan agar temperatur pada permukaan beton menjadi tidak terlalu rendah dibandingkan dengan temperatur di dalam beton.
 4. Setelah temperatur di dalam beton mencapai maksimum, maka permukaan beton harus ditutupi dengan kanvas atau bahan penyekat lainnya untuk mempertahankan panas sedemikian rupa sehingga bagian dalam dan luarbeton atau penurunan temperatur yang mendadak di bagian dalam beton.Selanjutnya sesudah bahan penutup tersebut diatas dibuka permukaan tetap harus dilindungi terhadap pengeringan yang mendadak.
 5. Campuran beton yang direncanakan utuk adukan beton yang dibuat harus berdasarkan pada kekuatan beton umur 28 hari.
 6. Bila campuran beton yang direncanakan tersebut sudah dibuat maka perkiraan kekuatan tekan beton dalam struktur harus dilaksanakan sesuai dengan persyaratan khusus untuk itu atau sesuai instruksi Direksi Lapangan.
 7. Cara perawatan dari benda uji untuk pengujian kekuatan tekan beton guna dapat menentukan waktu yang sesuai untuk pembongkaran cetakan beton sesuai dengan persyaratan khusus untuk itu atau sesuai persetujuan Direksi Lapangan.

1.3.15. Perlindungan Terhadap Mekanik Dan Kerusakan Pada Masa Pelaksanaan (Protection From Mechanical And Construction Injury)

Selama masa pemeliharaan, beton harus dilindungi dari kerusakan akibat mekanik,tegangan-tegangan akibat beban utama, kejutan besar (heavy shock) dan getaran yang berlebihan.

1.3.16. Percobaan Beton

- a. Gudang/Tempat Penyimpanan Contoh Benda Uji.

Gudang penyimpanan yang terjamin atau ruangan harus disediakan oleh "kontraktor" untuk menyimpan benda-benda uji silinder beton, selama pemeliharaan. Gudang harus mempunyai ruang yang cukup untuk menampung semua fasilitas yang diperlukan dan semua benda uji kubus yang dimaksudkan.Kontraktor harus menyerahkan detail dari gudang kepada Direksi Lapangan untuk persetujuan. Gudang harus dilengkapi dengan pintu yang kuat dan kunci yang bermutu baik.Direksi Lapangan berhak untuk

langsung meninjau ruang/gudang penyimpanan contoh benda uji silinder tersebut.

b. Percobaan Laboratorium.

Contoh-contoh untuk test kekuatan harus diambil sesuai dengan PBI-71 NI-2, ASTM C-172, ASTM C-31.

c. Penyelidikan dari Hasil Percobaan dengan Kekuatan Rendah.

Apabila mutu benda uji berdasarkan hasil percobaan kekuatan kubus ternyata lebih rendah dari yang disyaratkan, maka harus dilakukan percobaan-percobaan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Hammer test, percobaan palu beton, harus sesuai dengan ASTM C-805-79. Apabila hasil dari percobaan ini masih lebih rendah dari yang disyaratkan, maka harus dilakukan percobaan tahap berikut di bawah ini.
2. Drilled Core Test, harus sesuai dengan ASTM C42-94. Apabila hasil dari percobaan drilled core ini masih lebih rendah dari yang disyaratkan, maka harus dilakukan percobaan tahap berikut di bawah ini.
3. Loading Test/percobaan pembebanan harus sesuai dengan PBI-71 dan ACI-318-99. Apabila hasil dari percobaan pembebanan ini masih lebih rendah dari yang disyaratkan, maka beton dinyatakan tidak layak dipakai.

1.3.17. Penyimpangan Maksimum Dari Pekerjaan Struktur Yang Diijinkan

Kecuali ditentukan lain, secara umum harus sesuai dengan ACI-301 (Specification for Structural Concrete for Building). Apabila didapati beberapa toleransi yang dapat dipakai bersamaan, maka harus diambil/dipakai adalah yang terhebat/terkeras.

1.3.18. Lain-Lain

Grouting dan Drypacking

a. Grout/Penyuntikan Air Semen.

Satu bagian semen, 2 bagian pasir dan air secukupnya agar dapat mengalir dengan sendirinya. Pengurangan air dan bahan tambahan untuk kemudahan pekerjaan beton boleh diberikan sesuai dengan pertimbangan "kontraktor" melalui persetujuan Direksi Lapangan.

b. Drypack/Campuran Semen Kering

Satu bagian semen, 2 bagian pasir dengan air sekadarnya untuk mengikat bahan-bahan menjadi satu.

c. Installation/Pengerjaan

permukaan sebelum digROUT dan taburi (slush) dengan semen murni. Tekankan grout sedemikian agar mengisi kekosongan/celah-celah dan membentuk lapisan seragam dibawah pelat. Haluskan penyelesaian pada permukaan beton expose dan adakan perawatan dengan pembasahan/pelembaban sedikitnya 3 hari.

Non-Shrink Grout

Campurkan dan tepatkan dibawah pelat dasar baja struktur dan ditempat lain dimana non-shrink grout diperlukan, sesuai dengan instruksi dan rekomendasi

yang tercantum dari pabrik. Technical service harus dikerjakan oleh perusahaan/pabrik.

Perusahaan/pabrik yang bahan groutnya dipakai, harus mengerjakan percobaan hasil yang memperlihatkan bahwa grout non-shrink tidak ada penyusutan sejak awal pengecoran atau sambungan setelah pemasangan sesuai CRD-C621-80(susut); mempunyai kekuatan tekan 1 hari tidak kurang dari 3000 psi dan 8000 psi pada 28 hari sesuai ASTM C109; mempunyai waktu pengikatan awal tidak kurang dari 45 menit sesuai ASTM C191, memperlihatkan luasan bearing effective (EBA =Effective Bearing Area) sebesar 90 sampai 100 persen.

Grout yang terdiri dari accelatator inorganis, pengurangan air, atau "fluidifiers" harus tidak boleh mempunyai penyusutan kering lebih besar dari persamaan semen pasir dan campuran air seperti percobaan di bawah ASTM C 596. Semua grout harus menurut syarat petunjuk dari CRD-C611-80 (flow cone).

1.4. PEMBESIAN

1.4.1. Percobaan Dan Pemeriksaan (Test And Inspections)

Setiap pengiriman harus berasal dari pemilihan yang disetujui dan harus disertai surat keterangan percobaan dari pabrik.

Setiap jumlah pengiriman 20 ton baja tulangan harus diadakan pengujian periodic minimal 4 contoh yang terdiri dari 3 benda uji untuk uji tarik, dan 1 benda uji untuk uji lengkung untuk setiap diameter batang baja tulangan. Pengambilan contoh baja tulangan akan ditentukan oleh Direksi Lapangan.

Semua pengujian tersebut di atas meliputi uji tarik dan lengkung, harus dilakukan dilaboratorium Lembaga Uji Konstruksi BPPT atau laboratorium lainnya direkomendasikan oleh Direksi Lapangan dan minimal sesuai dengan SII-0136-84 salah satu standard uji yang dapat dipakai adalah ASTM A-615. Semua biaya pengetesan tersebut ditanggung oleh Kontraktor.

Segala macam kotoran, karat, cat, minyak atau bahan-bahan lain yang merugikan terhadap kekuatan rekatan harus dibersihkan.

Tulangan harus ditempatkan dan dipasang cermat dan tepat dan diikat dengan kawat dari baja lunak.

Sambungan mekanis harus ditest dengan percobaan tarik.

Sebelum pengecoran beton, lakukan pemeriksaan dan persetujuan dari pembesian, termasuk jumlah, ukuran, jarak, selimut, lokasi dari sambungan dan panjang penjangkaran dari penulangan baja oleh Direksi Lapangan.

Sertifikat :

Untuk mendapatkan jaminan atas kualitas atau mutu baja tulangan, maka pada saat pemesanan baja tulangan kontraktor harus menyerahkan sertifikat resmi dari Laboratorium. Khusus ditujukan untuk keperluan proyek ini.

1.4.2. Bahan-Bahan / Produk

a. Tulangan

Sediakan tulangan berulir mutu BJTD-40, sesuai dengan SII 0136-84 dan tulangan polos mutu BJTP-24, sesuai dengan SII 0136-84 seperti dinyatakan pada gambar-gambar struktur.

Tulangan polos dengan diameter lebih kecil 13 mm harus baja lunak dengan tegangan leleh 2400 kg/cm² kecuali ukuran tertentu yang tercantum dalam gambar perencanaan seperti ulir D10 dengan tegangan leleh 4000 kg/cm².

Tulangan ulir dengan diameter lebih besar atau sama dengan 13 mm harus baja tegangan tarik tinggi, batang berulir dengan tegangan leleh minimal 4000kg/cm².

b. Tulangan Anyaman (Wire mesh)

Sediakan tulangan anyaman, mutu U-50, mengikuti SII 0784-83.

c. Penunjang/Dudukan Tulangan (Bar Support)

Dudukan tulangan haruslah tahu beton yang dilengkapi dengan kawat pengikat yang ditanam, atau batang kursi tinggi sendiri (Individual High Chairs).

d. Bolstern, kursi, spacers, dan perlengkapan-perengkapan lain untuk mengatur jarak.

1. Pakai besi dudukan tulangan menurut rekomendasi CRSI, kecuali diperlihatkan lain pada gambar.
2. Jangan memakai kayu, bata atau bahan-bahan lain yang tidak direkomendasi.
3. Untuk pelat di atas tanah, pakai penunjang dengan lapisan pasir atau horizontal runners dimana bahan dasar tidak akan langsung menunjang batang kursi (chairs legs). Atau pakai lantai kerja yang rata.
4. Untuk beton ekspose, dimana batang-batang penunjang langsung berhubungan/ mengenai cetakan, sediakan penunjang dengan jenis hot-dipgalvanized atau penunjang yang dilindungi plastik.

e. Kawat Pengikat Dibuat dari baja lunak dan tidak disepuh seng.

1.4.3. Jaminan Mutu

Bahan-bahan harus dari produk yang sama seperti yang telah disetujui oleh Direksi Lapangan.

Sertifikat dari percobaan (percobaan giling atau lainnya) harus diperlihatkan untuk semua tulangan yang dipakai. Percobaan-percobaan ini harus memperlihatkan hasil dari semua komposisi kimia dan sifat-sifat fisik.

1.4.4. Persiapan Pekerjaan/Perakitan Tulangan

Pembengkokkan dan pembentukan. Pemasangan tulangan dan pembengkokkan harus sedemikian rupa sehingga posisi dari tulangan sesuai dengan rencana dan tidak mengalami perubahan bentuk maupun tempat selama pengecoran berlangsung.

Pembuatan dan pemasangan tulangan sesuai dengan PBI 1971.

Toleransi pembuatan dan pemasangan tulangan disesuaikan dengan persyaratan PBI 1971 atau A.C.I. 315.

1.4.5. Pengiriman, Penyimpanan Dan Penanganannya

Pengiriman tulangan ke lapangan dalam kelompok ikatan ditandai dengan etiket/label yang mencantumkan ukuran batang, panjang dan tanda pengenal.

Pemindahan tulangan harus hati-hati untuk menghindari kerusakan. Gudang di atas tanah harus kering, daerah yang bagus saluran-salurannya, dan terlindung dari lumpur, kotoran, karat dsb.

1.4.6. Pelaksanaan Pemasangan Tulangan, Pembengkokkan Dan Pemotongan

i. Persiapan

a. Pembersihan

Tulangan harus bebas dari kotoran, lemak, kulit giling (mill steel) dan karat lepas serta bahan-bahan lain yang mengurangi daya lekat. Bersihkan sekali lagi tonjolan pada tulangan atau pada sambungan konstruksi untuk menjamin rekatannya.

b. Pemilihan/seleksi

Tulangan yang berkarat harus ditolak dari lapangan.

ii. Pemasangan Tulangan

a. Umum

Sesuai dengan yang tercantum pada gambar dan PBI 1971 Koordinasi dengan bagian lain dan kelancaran pengadaan bahan serta tenaga perlu diadakan untuk menghindari keterlambatan. Adakan/berikan tambahan tulangan pada lubang (openings) / bukaan.

b. Pemasangan

Tulangan harus dipasang sedemikian rupa diikat dengan kawat baja, hingga sebelum dan selama pengecoran tidak berubah tempatnya.

1. Tulangan pada dinding dan kolom-kolom beton harus dipasang pada posisi yang benar dan untuk menjaga jarak bersih digunakan spacers/penahan jarak.

2. Tulangan pada balok-balok footing dan pelat harus ditunjang untuk memperoleh lokasi yang tepat selama pengecoran beton dengan penjaga jarak, kursi penunjang dan penunjang lain yang diperlukan.

3. Tulangan-tulangan yang langsung di atas tanah dan di atas agregat (seperti pasir, kerikil) dan pada lapisan kedap air harus dipasang/ditunjang hanya dengan tahu beton yang mutunya paling sedikit sama dengan beton yang akan dicor.
 4. Perhatian khusus perlu dicurahkan terhadap ketepatan tebal penutup beton. Untuk itu tulangan harus dipasang dengan penahan jarak yang terbuat dari beton dengan mutu paling sedikit sama dengan mutu beton yang akan dicor. Penahan-penahan jarak dapat berbentuk blok-blok persegi atau gelang gelang yang harus dipasang sebanyak minimum 4 buah setiap m^2 cetakan atau lantai kerja. Penahan-penahan jarak ini harus tersebar merata.
 5. Pada pelat-pelat dengan tulangan rangkap, tulangan atas harus ditunjang pada tulangan bawah oleh batang-batang penunjang atau ditunjang langsung pada cetakan bawah atau lantai kerja oleh blok-blok beton yang tinggi. Perhatian khusus perlu dicurahkan terhadap ketepatan letak daritulangan-tulangan pelat yang dibengkok yang harus melintasi tulangan balok yang berbatasan.
- c. Toleransi pada Pemasangan Tulangan
1. Terhadap selimut beton (selimut beton) : ± 6 mm
 2. Jarak terkecil pemisah antara batang : ± 6 mm
 3. Tulangan atas pada pelat dan balok :
 - balok dengan tinggi sama atau lebih kecil dari 200 mm : ± 6 mm
 - balok dengan tinggi lebih dari 200 mm tapi kurang dari 600 mm : ± 12 mm
 - balok dengan tinggi lebih dari 600 mm : ± 12 mm
 - panjang batang : ± 50 mm
 4. Toleransi pada pemasangan lainnya sesuai PBI '71.
- d. Pembengkokan Tulangan, Sesuai Dengan PBI '71.
1. Batang tulangan tidak boleh dibengkok atau diluruskan dengan cara-cara yang merusak tulangan itu.
 2. Batang tulangan yang diprofilkan, setelah dibengkok dan diluruskan kembali tidak boleh dibengkok lagi dalam jarak 60 cm dari bengkokan sebelumnya.
 3. Batang tulangan yang tertanam sebagian di dalam beton tidak boleh dibengkokkan atau diluruskan di lapangan, kecuali apabila ditentukan didalam gambar-gambar rencana atau disetujui oleh perencana.
 4. Membengkok dan meluruskan batang tulangan harus dilakukan dalam keadaan dingin, kecuali apabila pemanasan diijinkan oleh perencana.
 5. Apabila pemanasan diijinkan, batang tulangan dari baja lunak (polos atau diprofilkan) dapat dipanaskan sampai kelihatan merah padam tetapi tidak boleh mencapai suhu lebih dari 850 oC.
 6. Apabila batang tulangan dari baja lunak yang mengalami pengerjaan dingin dalam pelaksanaan ternyata mengalami pemanasan di atas 100 oC yang bukan pada waktu las, maka dalam perhitungan-perhitungan sebagai kekuatan baja harus diambil kekuatan baja tersebut yang tidak mengalami pengerjaan dingin.

7. Batang tulangan dari baja keras tidak boleh dipanaskan, kecuali diijinkan oleh perencana.
 8. Batang tulangan yang dibengkok dengan pemanasan tidak boleh didinginkan dengan jalan disiram dengan air.
 9. Menyepuh batang tulangan dengan seng tidak boleh dilakukan dalam jarak 8 kali diameter (diameter pengenalan) batang dari setiap bagian dari bengkokan.
- e. Toleransi pada Pemotongan dan Pembengkokan Tulangan.
1. Batang tulangan harus dipotong dan dibengkok sesuai dengan yang ditunjukkan dalam gambar-gambar rencana dengan toleransi-toleransi yang disyaratkan oleh perencana. Apabila tidak ditetapkan oleh perencana, pada pemotongan dan pembengkokan tulangan ditetapkan toleransi-toleransi seperti tercantum dalam ayat-ayat berikut.
 2. Terhadap panjang total batang lurus yang dipotong menurun ukuran dan terhadap panjang total dan ukuran intern dari batang yang dibengkok ditetapkan toleransi sebesar ± 25 mm, kecuali mengenai yang ditetapkan
 3. kandalam ayat (3) dan (4).Terhadap panjang total batang yang diserahkan menurut sesuatu ukuran ditetapkan toleransi sebesar $+ 50$ mm dan $- 25$ mm.
 4. Terhadap jarak turun total dari batang yang dibengkok ditetapkan toleransi sebesar ± 6 mm untuk jarak 60 cm atau kurang dan sebesar ± 12 mm untuk jarak lebih dari 60 cm.
 5. Terhadap ukuran luar dari sengkang, lilitan dan ikatan-ikatan ditetapkan toleransi sebesar ± 6 mm.
- f. Panjang penjangkaran dan panjang penyaluran.
1. Baja tulangan mutu U-24 (BJTP-24)
Panjang penjangkaran = 30 diameter dengan kait
Panjang penyaluran = 30 diameter dengan kait
 2. Baja tulangan mutu U-40 (BJTD-40)
Panjang penjangkaran = 40 diameter tanpa kait
Panjang penyaluran = 40 diameter tanpa kait
 3. Penyambungan tidak boleh diadakan pada titik dimana terjadi tegangan terbesar. Sambungan untuk tulangan atas pada balok dan pelat beton harus diadakan di tengah bentang, dan tulangan bawah pada tumpuan.Sambungan harus ditunjang dimana memungkinkan.
 4. Ketidak-lurusan rangkaian tulangan kolom tidak boleh melampaui perbandingan 1 terhadap 10.
 5. Standard Pembengkokan
Semua standar pembengkokan harus sesuai dengan SKSNI-91 (Tata Cara Penghitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung), kecuali ditentukan lain.

1.4.7. Pekerjaan Cetakan Dan Perancah

1. Pekerjaan Pemasangan Papan Bangunan (Bouwplank)
 - A. Persyaratan Umum

Kecuali ditentukan lain pada gambar atau seperti terperinci disini, Cetakan dan Perancah untuk pekerjaan beton harus memenuhi persyaratan dalam PBI-1971NI-2, ACI 347, ACI 301, ACI 318.

Kontraktor harus terlebih dahulu mengajukan perhitungan-perhitungan serta gambar-gambar rancangan cetakan dan perancah untuk mendapatkan persetujuan Direksi Lapangan sebelum pekerjaan tersebut dilaksanakan. Dalam gambar-gambar tersebut harus secara jelas terlihat konstruksi cetakan/acuan,sambungan-sambungan serta kedudukan serta sistem rangkanya, pemindahan dari cetakan serta perlengkapan untuk struktur yang aman.

B. Lingkup Pekerjaan

1. Pekerjaan-pekerjaan yang termasuk

Bab ini termasuk perancangan, pelaksanaan dan pembongkaran dari semua cetakan beton serta penunjang untuk semua beton cor seperti diperlukan dan diperinci berikut ini.

2. Pekerjaan yang berhubungan

- Pekerjaan Pembesian
- Pekerjaan Beton

C. Referensi-Referensi

Pekerjaan yang terdapat pada bab ini, kecuali ditentukan lain pada gambar atau diperinci berikut, harus mengikuti peraturan-peraturan, standard-standard atau spesifikasi terakhir sebagai berikut :

1. PBI-1971 NI-2 Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971
2. SII Standard Industri Indonesia
3. CI-301 Specification for Structural Concrete Building
4. ACI-318 Building Code Requirement for Reinforced Concrete
5. ACI-347 Recommended Practice for Concrete Formwork

D. Penyerahan

Penyerahan-penyerahan berikut harus dilakukan oleh "Kontraktor" sesuai dengan jadwal yang telah disetujui untuk penyerahannya dengan segera, untuk menghindari keterlambatan dalam pekerjaannya sendiri maupun dari kontraktor lain.

1. Kualifikasi Mandor Cetakan Beton (Formwork Foreman)

"Kontraktor" harus mempekerjakan mandor untuk cetakan beton yang berpengalaman dalam hal cetakan beton. Kwalifikasi dari mandor harus diserahkan kepada Direksi Lapangan untuk diperiksa dan disetujui,selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari sebelum memulai pekerjaan.

2. Data Pabrik

Data pabrik tentang bahan-bahan harus diserahkan oleh "Kontraktor" kepada Direksi Lapangan dalam waktu 7 hari kerja setelah "Kontraktor" menerima surat perintah kerja, juga harus diserahkan instruksi pemasangan untuk kepentingan bahan-bahan dari lapisan-lapisan,

pengikat-pengikat, dana sesoris serta sistem cetakan dari pabrik bila dipakai.

3. Gambar kerja

Perhatikan sistem cetakan beton seperti pengaturan perkuatan dan penunjang, metode dari kelurusan cetakan, mutu dari semua bahan-bahan cetakan, sirkulasi cetakan. Gambar kerja harus diserahkan kepada Direksi Lapangan sekurang kurangnya 7 (tujuh) hari kerja sebelum pelaksanaan, untuk diperiksa.

4. Contoh

Lengkapi cetakan dengan "cone" untuk mengencangkan cetakan.

2. Bahan-Bahan/Produk

Bahan-bahan dan perlengkapan harus disediakan sesuai keperluan untuk cetakan dan penunjang pekerjaan, juga untuk menghasilkan jenis penyelesaian permukaan beton seperti terlihat dan terperinci.

A. Perancangan Perancah

1. Definisi Perancah

Perancah adalah konstruksi yang mendukung acuan dan beton yang belum mengeras. Kontraktor harus mengajukan rancangan perhitungan dan gambar perancah tersebut untuk disetujui oleh Direksi Lapangan

Segala biaya yang perlu sehubungan dengan perancangan perancah dan pengerjaannya harus sudah tercakup dalam perhitungan biaya untuk harga satuan perancah.

2. Perancangan/Desain

- Perancangan/desain dari acuan dan perancah harus dilakukan oleh tenaga ahli resmi yang bertanggung jawab penuh kepada kontraktor.
- Beban-beban untuk perancangan perancah harus didasarkan pada ketentuan ACI-347.
- Perancah dan acuan harus dirancang terhadap beban dari beton waktu masih basah, beban-beban akibat pelaksanaan dan getaran dari alat penggetar. Penunjang-penunjang yang sepadan untuk penggetar dari luar, bila digunakan harus ditanamkan kedalam acuan dan diperhitungkan baik-baik dan menjamin bahwa distribusi getaran-getaran tertampung pada cetakan tanpa konsentrasi berlebihan.

3. Acuan

- Acuan harus menghasilkan suatu struktur akhir yang mempunyai bentuk, garis dan dimensi komponen yang sesuai dengan yang ditunjukkan dalam gambar rencana serta uraian dan syarat teknis pelaksanaan.
- Acuan harus cukup kokoh dan rapat sehingga mampu mencegah kebocoran adukan.
- Acuan harus diberi pengaku dan ikatan secukupnya sehingga dapat menyatu dan mampu mempertahankan kedudukan dan bentuknya.
- Acuan dan perancahnya harus direncanakan sedemikian sehingga tidak merusak struktur yang sudah selesai dikerjakan.

- Dilarang memakai galian tanah sebagai cetakan langsung untuk permukaan tegak dari beton.

B. Cetakan untuk Permukaan Beton Ekspose.

1. Cetakan Plastic-Faced Plywood (Penyelesaian Halus dan Penyelesaian dengan Cat/Smooth Finish and Painted Finish)Gunakan potongan/lembaran utuh. Pola sambungan dan pola pengikat harus seragam dan simetris. Setiap sambungan antara bidang panel ataupun sudut maupun pertemuan-pertemuan bidang, harus disetujui dahulu oleh Direksi Lapangan untuk pola sambungannya.
2. Cetakan sambungan panel untuk sambungan beton ekspose antara panel-panel cetakan harus dikencangkan untuk mencegah kebocoran dari grout (penyuntikan air semen) atau butir-butir halus dan harus diperkuat dengan rangka penunjang untuk mempertahankan permukaan permukaan yang berhubungan dengan panel-panel yang bersebelahan pada bidang yang sama.

Gunakan bahan penyambung cetakan antara beton ekspose yang diperkeras dengan panel-panel cetakan untuk mencegah kebocoran dari grout atau butir-butir halus dari adukan beton baru ke permukaan campuran beton sebelumnya.Tambahan pada cetakan tidak diijinkan.

C. Penyelesaian Beton dengan Cetakan Papan

1. Cetakan dengan jenis ini (papan) harus terdiri dari papan-papan yang kering dioven dengan lebar nominal 8 cm dan tebal min. 2.5 cm. Semua papan harus bebas dari mata kayu yang besar, takikan, goncangan kuat,lubang-lubang dan perlemahan-perlemahan lain yang serupa.
2. Denah dasar dari papan haruslah tegak seperti tercantum pada gambar.Cetakan dari papan haruslah penuh setinggi kolom-kolom, dinding dan permukaan-permukaan pada bidang yang sama tanpa sambungan mendatar dengan sambungan ujung yang terjadi hanya pada sudut sudut dan perubahan bidang.
3. Lengkapi dengan penunjang plywood melewati cetakan papan untuk stabilitas dan untuk mencegah lepas/terurainya adukan. Cetakan papan harus dikencangkan pada penunjang plywood dengan kondisi akhir dari paku yang ditanam tidak terlihat.Pola dari paku harus seragam dan tetap seperti disetujui oleh DireksiLapangan.

D. Cetakan untuk Beton yang Terlindung (Unexposed Concrete)

1. Cetakan untuk beton terlindung haruslah dari logam (metal), plywood atau bahan lain yang disetujui, bebas dari lubang-lubang atau mata kayu yang besar. Kayu harus dilapis setidak-tidaknya pada satu sisi dan kedua ujungnya.
2. Lengkapi dengan permukaan kasar yang memadai untuk memperoleh rekatan dimana beton diindikasikan menerima seluruh ketebalan plesteran.

E. Perancah, Penunjang dan Penyokong (Studs, Wales and Supports)

Kontraktor harus bertanggung jawab, bahwa perancah, penunjang dan penyokong adalah stabil dan mampu menahan semua beban hidup dan beban pelaksanaan.

F. Jalur Kayu

Jalur kayu diperlukan untuk membentuk sambungan jalur dan chamfer.

G. Melapis Cetakan

1. Melapis cetakan untuk memperoleh penyelesaian beton yang halus, harus tanpa urat kayu dan noda, yang tidak akan meninggalkan sisa-sisa/bekas pada permukaan beton atau efek yang merugikan bagi rekatan dari cat, plester, mortar atau bahan penyelesaian lainnya yang akan dipakai untuk permukaan beton.
2. Bila dipakai cetakan dari besi, lengkapi cetakan dengan form-oil (bahan untuk melepaskan beton) dari pabrik khusus untuk cetakan dari besi. Pakai lapisan sesuai dengan spesifikasi perusahaan sebelum tulangan dipasang atau sebelum cetakan dipasang.

H. Pengikat Cetakan

1. Pengikat cetakan haruslah batang-batang yang dibuat di pabrik atau jenis jalur pelat, atau model yang dapat dilepas dengan ulir, dengan kapasitas tarik yang cukup dan ditempatkan sedemikian sehingga menahan semua beban hidup dari pengecoran beton basah dan mempunyai penahan bagian luar dari luasan perletakan yang memadai.
2. Untuk beton-beton yang umum, penempatannya menurut pendapat Direksi Lapangan.
3. Pengikat untuk dipakai pada beton dengan permukaan yang diekspose, harus dari jenis dengan kerucut (cone snap off type). Kemiringan kerucut haruslah 2.5 cm maximum diameter pada permukaan beton dengan 3.8cm tebal/tingginya ke pengencang sambungan. Pengikat haruslah lurus ke dua arah baik mendatar maupun tegak di dalam cetakan seperti terlihat pada gambar atau seperti disetujui oleh Direksi Lapangan.

I. Penyisipan Besi

Penanaman/penyisipan besi untuk angker dari bahan lain atau peralatan pada pelaksanaan beton haruslah dilengkapi seperti diperlukan pada pekerjaan.

1. Penanaman/Penyisipan Benda-benda Terulir.
Penanaman jenis ini haruslah seperti telah disetujui oleh Direksi Lapangan.
2. Pemasangan langit-langit (ceiling).
Pemasangan langit-langit untuk angkur penggantung penahan penggantung langit-langit, konstruksi penggantung haruslah digalvani, atau type yang diijinkan oleh Direksi Lapangan.
3. Pengunci Model Ekor Burung.
Pengunci model ekor burung haruslah dari besi dengan galvani yang lebih baik/tebal, dibentuk untuk menerima angkur ekor burung dari besi seperti dispesifikasikan. Pengunci harus diisi dengan bahan pengisi

yang mudah dipindahkan untuk mengeluarkan gangguan dari mortar/adukan.

J. Pengiriman dan Penyimpanan Bahan.

Bahan cetakan harus dikirim ke lapangan sedemikian jauhnya agar praktis penggunaannya, dan harus secara hati-hati ditumpuk dengan rapi di tanah dalam cara memberi kesempatan untuk pengeringan udara (alamiah).

K. Pemasangan Benda-benda yang Akan Ditanam di dalam Beton Pemasangan pipa saluran listrik dan lain-lain yang akan tertanam di dalam beton

1. Penempatan saluran/pemipaan harus sedemikian rupa sehingga tidak mengurangi kekuatan struktur dengan memperhatikan persyaratan didalam PBI 1971 NI-2 Bab 5.7.
2. Tidak diperkenankan untuk menanam pipa dan lain-lain di dalam bagian struktur beton bila tidak ditunjuk secara detail di dalam gambar. Di dalam beton perlu dipasang sleeve/selongsong pada tempat-tempat yang dilewati pipa.
3. Bila tidak ditentukan secara detail atau ditunjukkan didalam gambar, tidak dibenarkan untuk menanam saluran listrik di dalam struktur beton.
4. Apabila dalam pemasangan pipa-pipa, saluran listrik, bagian-bagian yang tertanam dalam beton dan lain-lain terhalang oleh adanya baja tulangan yang terpasang, maka kontraktor segera mengkonsultasikan hal ini dengan Direksi Lapangan.
5. Tidak dibenarkan untuk membengkokkan/memindahkan baja tulangan tersebut dari posisinya untuk memudahkan dalam melewati pipa-pipa saluran tersebut tanpa ijin tertulis dari Direksi Lapangan.
6. Semua bagian-bagian/peralatan tersebut yang ditanam dalam beton seperti ankur-ankur, kait dan pekerjaan lain yang ada hubungannya dengan pekerjaan beton, harus sudah dipasang sebelum pengecoran beton dilaksanakan.
7. Bagian-bagian/peralatan tersebut harus dipasang dengan tepat pada posisinya dan diusahakan agar tidak bergeser selama pengecoran dilakukan.
8. Kontraktor Utama harus memberitahukan serta memberikan kesempatan kepada pihak lain untuk memasang bagian-bagian/peralatan tersebut sebelum pelaksanaan pengecoran beton.
9. Rongga-rongga kosong atau bagian-bagian yang harus tetap kosong pada benda/peralatan yang akan ditanam dalam beton yang mana rongga tersebut diharuskan tidak terisi beton harus ditutupi dengan bahan lain yang mudah dilepas nantinya setelah pelaksanaan pengecoran beton.

3. Pelaksanaan

A. Umum

Perancah harus merupakan suatu konstruksi yang kuat, kokoh dan terhindar dari bahaya kemiringan dan penurunan, sedangkan konstruksinya sendiri harus juga kokoh terhadap pembebanan yang akan ditanggungnya, termasuk gaya-gaya prategang dan gaya-gaya sentuhan yang mungkin ada.

Kontraktor harus memperhitungkan dan membuat langkah-langkah persiapan yang perlu sehubungan dengan lendutan perancah akibat gaya yang bekerja padanya sedemikian rupa hingga pada akhir pekerjaan beton, permukaan dan bentuk konstruksi beton sesuai dengan kedudukan (peil) dan bentuk yang seharusnya.

Perancah harus dibuat dari baja atau kayu yang bermutu baik dan tidak mudah lapuk. Pemakaian bambu untuk hal ini tidak diperbolehkan. Bila perancah itu sebelum atau selama pekerjaan pengecoran beton berlangsung menunjukkan tanda-tanda penurunan > 10 mm sehingga menurut pendapat Direksi Lapangan hal ini akan menyebabkan kedudukan (peil) akhir sesuai dengan gambar rancangan tidak akan dapat dicapai atau dapat membahayakan dari segi konstruksi, maka Direksi Lapangan dapat memerintahkan untuk membongkar pekerjaan beton yang sudah dilaksanakan dan mengharuskan kontraktor untuk memperkuat perancah tersebut sehingga dianggap cukup kuat. Biaya sehubungan dengan itu sepenuhnya menjadi tanggungan kontraktor.

Gambar rancangan perancah dan sistem pondasinya atau sistem lainnya secara detail (termasuk perhitungannya) harus diserahkan kepada Direksi Lapangan untuk disetujui dan pekerjaan pengecoran beton tidak boleh dilakukan sebelum gambar tersebut disetujui.

Perancah harus diperiksa secara rutin sementara pengecoran beton berlangsung untuk melihat bahwa tidak ada perubahan elevasi, kemiringan ataupun ruang/rongga. Bila selama pelaksanaan didapati perlemahan yang berkembang dan pekerjaan perancah memperlihatkan penurunan atau perubahan bentuk, pekerjaan harus dihentikan, diberlakukan pembongkaran bila kerusakan permanen, dan perancah diperkuat seperlunya untuk mengurangi penurunan atau perubahan bentuk yang lebih jauh.

Pada saat pengecoran, pelaksana dan surveyor harus memantau terus menerus agar bisa dicegah penyimpangan-penyimpangan yang mungkin ada.

Rancangan perancah dan cetakan sedemikian untuk kemudahan pembongkaran untuk mengeliminasi kerusakan pada beton apabila cetakan & perancah dibongkar.

Aturlah cetakan untuk dapat membongkar tanpa memindahkan penunjang utama dimana diperlukan untuk disisakan pada waktu pengecoran.

B. Pemasangan

Perancah dan cetakan harus sesuai dengan dimensi, kelurusan dan kemiringan dari beton seperti yang ditunjukkan pada gambar; dilengkapi untuk bukaan (openings), celah-celah, pengunduran (recesses), chamfers dan proyeksi proyeksi seperti diperlukan.

Cetakan-cetakan harus dibuat dari bahan dengan kelembaban rendah, kedap air dan dikencangkan secukupnya dan diperkuat untuk mempertahankan posisi dan kemiringan serta mencegah tekuk dan lendutan antara penunjang-penunjang cetakan.

Pekerjaan denah harus tepat sesuai dengan gambar dan kontraktor bertanggung jawab untuk lokasi yang benar. Garis bantu yang diperlukan untuk menentukan lokasi yang tepat dari cetakan, haruslah jelas, sehingga memudahkan untuk pemeriksaan.

Semua sambungan/pertemuan beton ekspose harus selaras dan segaris baik pada arah mendatar maupun tegak, termasuk sambungan-sambungan konstruksi kecuali seperti diperlihatkan lain pada gambar.

Toleransi untuk beton secara umum harus sesuai PBI-71 atau ACI 347-78.3.3.1, Tolerances for Reinforced Concrete Building.

Cetakan harus menghasilkan jaringan permukaan yang seragam pada permukaan beton yang diekspose. Pembuatan cetakan haruslah sedemikian rupa sehingga pada waktu pembongkaran tidak mengalami kerusakan pada permukaan.

Kolom-kolom sudah boleh dipasang cetakannya dan dicor (hanya sampai tepi bawah dari balok di atasnya) segera setelah penunjang dari pelat lantai mencapai kekuatannya sendiri. Bagaimanapun, jangan ada pelat atau balok yang dicetak atau dicor sebelum balok lantai dibawahnya bekerja penuh.

Pada waktu pemasangan rangka konstruksi beton bertulang, Kontraktor harus benar-benar yakin bahwa tidak ada bagian dari batang tegak yang mempunyai "plumbness"/kemiringan lebih atau kurang dari 10 mm, yang dibuktikan dengan data dari surveyor yang diserahkan sebelum pengecoran.

C. Pengikat Cetakan

Pengikat cetakan harus dipasang pada jarak tertentu untuk ketepatannya memegang/menahan cetakan selama pengecoran beton dan untuk menahan berat serta tekanan dari beton basah.

D. Jalur Kayu, Blocking dan Pencetakan Bentuk-bentuk Khusus (Moulding)

Pasanglah di dalam cetakan jalur kayu, blocking, moulding, paku-paku dan sebagainya seperti diperlukan untuk menghasilkan penyelesaian yang berbentuk khusus/berprofil dan permukaan seperti diperlihatkan pada gambar dan bentuk melengkapi pemasangan paku untuk batang-batang kayu dari ciri-ciri lain yang dibutuhkan untuk ditempelkan pada permukaan beton dengan suatu cara tertentu. Lapislah jalur kayu, blocking dan pencetakan bentuk khusus dengan bahan untuk melepaskan.

E. Chamfers

Garis/lajur chamfers haruslah hanya dimana ditunjukkan pada gambar-gambar arsitek saja.

F. Bahan untuk Melepas Beton (Release Agent)

Lapisilah cetakan dengan bahan untuk pelepas beton sebelum besi tulangan dipasang. Buanglah kelebihan dari bahan pelepas sehingga cukup membuat permukaan dari cetakan sekedar berminyak bila beton maupun pada pertemuan beton yang diperkeras dimana beton basah akan dicor/dituangkan. Jangan memakai bahan pelepas dimana permukaan beton dijadwalkan untuk menerima penyelesaian khusus dan/atau pakailah penutup dimanadimungkinkan.

G. Pekerjaan Sambungan

Untuk mencegah kebocoran oleh celah-celah dan lubang-lubang pada cetakan beton ekspose, perlu dilengkapi dengan gasket, plug, ataupun caulk joints. Cetakan sambungan-sambungan hanya diijinkan dimana terlihat pada gambar kerja. Dimana memungkinkan, tempatkan sambungan ditempat yang tersembunyi. Laksanakan perawatan sambungan dalam 24 jam setelah jadwal pengecoran.

H. Pembersihan

Untuk beton pada umumnya (termasuk cetakan untuk permukaan terlindung dari beton yang dicat). Lengkapi dengan lubang-lubang untuk pembersihan secukupnya pada bagian bawah dari cetakan-cetakan dinding dan pada titik-titik lain dimana diperlukan untuk fasilitas pembersihan dan pemeriksaan dari bagian dalam dari cetakan utama untuk pengecoran beton. Lokasi/tempat dari bukaan pembersihan berdasar kepada persetujuan Direksi Lapangan.

Untuk beton ekspose sama dengan beton pada umumnya, kecuali bahwa pembersihan pada lubang-lubang tidak diijinkan pada cetakan beton ekspose untuk permukaan ekspose tanpa persetujuan Direksi Lapangan.

Dimana cetakan-cetakan mengelilingi suatu potongan beton ekspose dengan permukaan ekspose pada dua sisinya, harus disiapkan cetakan yang bagian bagiannya dapat dilepas sepenuhnya seperti disetujui oleh Direksi Lapangan.

Memasang jendela, bila pemasangan jendela pada cetakan untuk beton ekspose, lokasi harus disetujui oleh Direksi Lapangan.

Perancah; batang-batang perkuatan penyangga cetakan harus memadai sesuai dengan metoda perancah. Pemeriksaan perancah secara sering harus dilakukan selama operasi pengecoran sampai dengan pembongkaran. Naikkan bila penurunan terjadi, perkuat/kencangkan bila pergerakan terlihat nyata. Pasanglah penunjang-penunjang berturut-turut, segera, untuk hal-hal tersebut diatas.

Hentikan pekerjaan bila suatu perlemahan berkembang dan cetakan memperlihatkan pergerakan terus menerus melampaui yang dimungkinkan dari peraturan.

Pembersihan dan pelapisan dari cetakan; sebelum penempatan dari tulangan tulangan, bersihkan semua cetakan pada muka bidang kontak dan lapisi secara seragam/merata dengan release agent untuk cetakan yang spesifik sesuai dengan instruksi pabrik yang tercantum. Buanglah kelebihan dan tidak diijinkan pelapisan pada tempat dimana beton ekspose akan dicor.

Pemeriksaan cetakan; Beritahukan kepada Direksi Lapangan setidaknya 24 jam sebelumnya dalam pengajuan jadwal pengecoran beton.

I. Penyisipan dan Perlengkapan

Buatlah persediaan/perlengkapan untuk keperluan pemasangan atau perlengkapan-perengkapan, baut-baut, penggantung, pengunci angkur dan sisipan di dalam beton.

Buatlah pola atau instruksi untuk pemasangan dari macam-macam benda. Tempatkan expansion joint fillers seperti dimana didetailkan.

J. Dinding-dinding

Buatlah dinding-dinding beton mencapai ketinggian, ketebalan dan profil seperti diperlihatkan pada gambar-gambar. Lengkapi bukaan/lubang-lubang sementara pada bagian bawah dari semua cetakan-cetakan untuk kemudahan pembersihan dan pemeriksaan. Tutuplah bukaan/lubang-lubang tersebut setepatnya, segera sebelum pengecoran beton ke dalam cetakan-cetakan dari dinding. Lengkapi dengan keperluan pengunci di dalam dinding untuk menerima tepian dari lantai lantai beton.

K. Waterstops

Untuk setiap sambungan pengecoran yang mempunyai selisih waktu pengecoran lebih dari 4 (empat) jam dan sambungan tersebut berhubungan langsung dengan tanah atau air di bawah lapisan tanah dan dimana diperlihatkan pada gambar gambar, harus dilengkapi dengan waterstop.

Letak/posisi waterstop harus akurat dan ditunjang terhadap penurunan. Penampang sambungan kedap air sesuai dengan rekomendasi dari perusahaan. Untuk tipe waterstop dapat digunakan " Expandable Water Stop " berbahan dasar " Bentonite Clay " ex. Fosroc atau yang setara.

L. Cetakan untuk Kolom

Cetakan-cetakan untuk kolom haruslah dengan ukuran dan bentuk seperti terlihat pada gambar-gambar. Siapkan bukaan-bukaan sementara pada bagian bawah dari semua cetakan-cetakan kolom untuk kemudahan pembersihan dan pemeriksaan, dan tutup kembali dengan cermat sebelum pengecoran beton.

M. Cetakan untuk Pelat dan Balok-balok

Buatlah semua lubang-lubang pada cetakan lantai beton seperti diperlukan untuk lintasan tegak dari duct, pipa-pipa, conduit dan sebagainya.

Puncak dari chamber (penunjang) harus sesuai dengan gambar. Lengkapi dengan dongkrak-dongkrak yang sesuai, baji-baji atau perlengkapan lainnya untuk mendongkrak dan untuk mengambil alih penurunan pada cetakan, baik sebelum ataupun pada waktu pengecoran dari beton.

N. Pembongkaran Cetakan dan Pengencangan Kembali Perancah (Reshoring)
Pembongkaran cetakan harus sesuai dengan PBI-71 NI-2.

Secara hati-hati lepaskan seluruh bagian dari cetakan yang sudah dapat dibongkar tanpa menambah tegangan atau tekanan terhadap sudut-sudut, offsets ataupun bukaan-bukaan (reveals). Hati-hati lepaskan dari pengikat. Pengikatan terhadap segi arsitek atau permukaan beton ekspose dengan menggunakan peralatan ataupun description ataupun tidak diijinkan. Lindungi semua ujung-ujung dari beton yang tajam dan secara umum pertahankan keutuhan dari desain.

Bersihkan cetakan-cetakan beton ekspose secepatnya setelah pembongkaran untuk mencegah kerusakan pada bidang kontak.

Pemasangan kembali perancah segera setelah pembongkaran cetakan, topang/tunjang kembali sepenuhnya semua pelat dan balok sampai dengan sedikitnya tiga lantai dibawahnya. Pemasangan perancah kembali harus tetap tinggal ditempatnya sampai beton mencapai kriteria umur kekuatan tekan 28 hari. Periksa dengan teliti kekuatan beton dengan test silinder dengan biaya kontraktor.

Penunjang-penunjang sementara, sebelum pengecoran beton; tulangan menerus balok-balok dengan bentang panjang (12 m) haruslah ditunjang dengan penopang-penopang sementara sedemikian untuk me"minimum"kan lendutan akibat beban dari beton basah.

Penunjang-penunjang sementara harus diatur sedemikian selama pengecoran beton dan selama perlu untuk mencegah penurunan dari penunjang karena tingkatan kerja. Perancah harus tidak boleh dipindahkan sampai beton mencapai kekuatan yang mencukupi ($> 80 \% f'c$).

O. Pemakaian Ulang Cetakan

Cetakan-cetakan boleh dipakai ulang hanya bila betul-betul dipertahankan dengan baik dan dalam kondisi yang memuaskan bagi Direksi Lapangan. Cetakan-cetakan yang tidak dapat benar-benar dikencangkan dan dibuat kedap air, tidak boleh dipakai ulang. Bila pemakaian ulang dari cetakan disetujui oleh Direksi Lapangan, bagian pembersihan cetakan, dan memperbaiki kerusakan permukaan dengan memindahkan lembaran-lembaran yang rusak.

Plywood sebelum pemakaian ulang dari cetakan plywood, bersihkan secara menyeluruh, dan lapis ulang dengan lapisan untuk cetakan. Janganlah memakai ulang plywood yang mempunyai tambalan, ujung yang usang, cacat/kerusakan akibat lapisan damar pada permukaan atau kerusakan lain yang akan mempengaruhi tekstur dari penyelesaian permukaan.

Cetakan-cetakan lain dari kayu, persiapkan untuk pemakaian ulang dengan membersihkan secara menyeluruh dan melapis ulang dengan lapisan untuk

cetakan. Perbaiki kerusakan pada cetakan dan bongkar/buanglah papan-papanyang lepas atau rusak.

Agar supaya cetakan yang dipakai ulang tidak akan ada tambalannya yang diakibatkan oleh perubahan-perubahan, cetakan untuk beton ekspose pada bagian yang terlihat hanya boleh dipakai ulang hanya pada potogan-potongan yang identik.

Cetakan tidak boleh dipakai ulang bila nantinya mempengaruhi mutu dan hasil pada bagian permukaan yang tampak dari beton ekspose akibat cetakan akan ada bekas jalur akibat dari plywood yang robek atau lepas seratnya.

Sehubungan dengan beban pelaksanaan, maka beban pelaksanaan harus didukung oleh struktur-struktur penunjangnya dan untuk itu kontraktor harus melampirkan perhitungan yang berkaitan dengan rancangan pembongkaran perancah.

P. Hal Lain-lain

Buatlah cetakan untuk semua bagian pekerjaan beton yang diperlukan dalam hubungan dengan kelengkapan pekerjaan proyek, meskipun setiap bagian diperlihatkan secara terperinci atau dialihkan ke "Referred to" ataupun tidak.

Dilarang menanamkan pipa di dalam kolom atau balok kecuali pipa-pipa tersebut diperlihatkan pada gambar-gambar struktur atau pada gambar kerja.

1.4.8. Pekerjaan Kedap Air / Waterproofing

1. Lingkup Pekerjaan

Meliputi penyediaan bahan dan pemasangan waterproofing pada permukaan plat beton di daerah basah (toilet) atau tangki penampungan air atau sesuai dengan gambar kerja.

2. Bahan

1. Standar Mutu Bahan

Berdasarkan : ASTM 828, ASTM D903 MODIFIED 3, ASTM D5385, ASTM E, TAPP I 803DAN 407.

2. Untuk pelat atap dan daerah basah lainnya seperti toilet dan sebagainya menggunakan Pantens.

3. Bahan Utama

Jenis bahan yang digunakan adalah sebagai berikut :

a. Untuk struktur pelat lantai 1, menggunakan bahan additive yang dicampurkan ke dalam adukan beton di batching plant. Produk yang direkomendasi dari Pantens atau sejenisnya yang setara.

b. Untuk pelat atap dan daerah basah lainnya seperti toilet dan sebagainya menggunakan Produk Pantens.

Jenis bahan campur air dan powder yang digunakan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. Bahan tersebut harus bisa meresap ke dalam permukaan beton $\pm 30 - 35$ mm dan membentuk lapisan kedap air yang permanen dan integral dengan beton.
- b. Kedap air dan uap, termasuk bagian-bagian yang akan disusun overlapping nanti.
- c. Memiliki ketahanan yang baik terhadap gesekan dan tekanan.
- d. Susunan polimer tidak berubah akibat perubahan cuaca.
- e. Bahan tersebut harus bisa meningkatkan kekerasan beton 2 tingkat pada skala kekerasan 6 menjadi 8 (moch scale).

4. Pengujian

- a. Bila diperlukan Kontraktor wajib mengadakan test bahan sebelum dipasang, pada laboratorium yang ditunjuk pengawas. Dan sebelum dimulai pemasangannya Kontraktor harus menunjukkan sertifikat keaslian barang dari supplier disertai data data teknis komposisi unsur material pembentuknya.
- b. Sewaktu penyerahan hasil pekerjaan, kontraktor wajib memberikan jaminan atas produk yang digunakan terhadap kemungkinan bocor, pecah dan cacat lainnya, selama 10 (sepuluh) tahun termasuk mengganti dan memperbaiki segala jenis kerusakan yang terjadi. Jaminan yang diminta adalah jaminan dari pihak pabrik untuk mutu material, serta jaminan dari pihak pemasang (applicator) untuk mutu pelaksanaan pemasangannya.
- c. Kontraktor diwajibkan melakukan percobaan/pengujian dengan melakukan penyemprotan langsung dengan air serta menggenangnya dengan air di atas permukaan yang diberi lapisan/additive kedap air.

5. Pengiriman dan Penyimpanan Bahan

- a. Bahan harus didatangkan ke tempat pekerjaan dalam keadaan tertutup (belum dibuka) dan masih tersegel dan berlabel sesuai pabriknya.
- b. Bahan harus disimpan di tempat yang terlindung, tertutup, tidak lembab, kering dan bersih.
- c. Kontraktor bertanggung jawab atas kerusakan bahan-bahan yang disimpannya, baik sebelum atau selama pelaksanaan.

6. Jenis bahan membrane yang digunakan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. Bahan tersebut harus bisa meresap ke dalam permukaan beton $\pm 30 - 35$ mm dan membentuk lapisan kedap air yang permanen dan integral dengan beton.
- b. Kedap air dan uap, termasuk bagian-bagian yang akan disusun overlapping nanti.
- c. Memiliki ketahanan yang baik terhadap gesekan dan tekanan.
- d. Susunan polimer tidak berubah akibat perubahan cuaca.

7. Bahan harus didatangkan ke tempat pekerjaan dalam keadaan tertutup (belum dibuka) dan masih tersegel dan berlabel sesuai pabriknya.

8. Bahan harus disimpan di tempat yang terlindung, tertutup, tidak lembab, kering dan bersih.
 9. Kontraktor bertanggung jawab atas kerusakan bahan-bahan yang disimpannya, baik sebelum atau selama pelaksanaan.
 10. Pengujian
 - a. Bila diperlukan Kontraktor wajib mengadakan test bahan sebelum dipasang, pada laboratorium yang ditunjuk pengawas. Dan sebelum dimulai pemasangannya Kontraktor harus menunjukkan sertifikat keaslian barang dari supplier disertai data data teknis komposisi unsur material pembentuknya.
 - b. Sewaktu penyerahan hasil pekerjaan, kontraktor wajib memberikan jaminan atas produk yang digunakan terhadap kemungkinan bocor, pecah dan cacat lainnya, selama 10 (sepuluh) tahun termasuk mengganti dan memperbaiki segala jenis kerusakan yang terjadi. Jaminan yang diminta adalah jaminan dari pihak pabrik untuk mutu material, serta jaminan dari pihak pemasang (applicator) untuk mutu pelaksanaan pemasangannya.
 - c. Kontraktor diwajibkan melakukan percobaan/pengujian dengan melakukan penyemprotan langsung dengan air serta menggenangnya dengan air di atas permukaan yang diberi lapisan/additive ke dalam air.
3. Syarat-Syarat Pelaksanaan
1. Semua bahan sebelum dikerjakan harus ditunjukkan kepada pengawas, lengkap dengan ketentuan / persyaratan pabrik yang bersangkutan untuk mendapatkan persetujuan Pengawas. Material yang tidak disetujui harus diganti segera tanpa biaya tambahan. Jika dipandang perlu diadakan penukaran/penggantian maka bahan-bahan pengganti harus telah mendapat persetujuan dari pengawas.
 2. Sebelum pekerjaan ini dimulai permukaan bagian yang akan diberi lapisan harus dibersihkan sampai kondisi yang dapat disetujui oleh pengawas. Peil dan ukuran harus sesuai dengan gambar.
 3. Cara-cara dan pelaksanaan pekerjaan harus mengikuti petunjuk dan ketentuan dari pabrik yang bersangkutan serta petunjuk dari pengawas.
 4. Bila ada perbedaan dalam hal apapun antara gambar, spesifikasi dan lainnya, kontraktor harus segera melaporkan kepada pengawas sebelum pekerjaan dimulai. Kontraktor tidak dibenarkan memulai pekerjaan dalam hal terdapat kelainan/perbedaan di tempat itu.
4. Gambar Detail Pelaksanaan / Shop-Drawing
1. Kontraktor wajib membuat shop drawing (gambar detail pelaksanaan) berdasarkan gambar dokumen kontrak dan keadaan lapangan, untuk memperjelas detail-detail khusus yang diperlukan pada saat pelaksanaan di lapangan.

2. Shop drawing harus mencantumkan semua data termasuk tipe bahan keterangan produk, cara pemasangan atau persyaratan khusus.
 3. Shop drawing belum dapat dilaksanakan sebelum mendapatkan persetujuan dari pengawas.
5. Contoh
1. Kontraktor wajib mengajukan contoh dari semua bahan, disertai brosur lengkap dan jaminan keaslian material dari pabrik.
 2. Contoh bahan harus diserahkan minimal sebanyak 2 (dua) buah yang setara mutunya.
 3. Keputusan bahan jenis, warna, tekstur dan merk akan diberitahukan oleh pengawas dalam jangka waktu tidak lebih dari 7 (tujuh) hari kalender terhitung sejak penyerahan contoh-contoh bahan tersebut.
 4. Pengawas mempunyai hak untuk meminta kontraktor mengadakan mock-up guna memperjelas usulan material yang diajukannya.
6. Pelaksanaan
- a. Persiapan permukaan yang dilapis waterproofing lantai beton harus bebas dari kotoran yang melekat seperti bitumen, oli, bercak-bercak cat, lemak dan lain-lain.
 - b. Lapisan dasar primer untuk meratakan permukaan lantai beton dan membuat kemiringan dengan screeding beton campuran 1 : 2 ditambahkan 0,5 kg/m² dengan semen slurrybonding agent lain yang setara. Kemiringan screeding beton sekurang-kurangnya 2%,selanjutnya Kontraktor melapor Management Konstruksi untuk mendapat persetujuan.
 - c. Seluruh lapisan waterproofing, jika tidak ditentukan lain harus pula menutupi kaki-kaki bidang-bidang tegak sampai ketinggian permukaan air (minimal 30 cm). Pertemuan bidang horizontal dan vertikal harus dipasang polyster mesh. Disekeliling pipa-pipa pembuang harus dibobok untuk kemudian diisi dengan semen non shrink.
 - d. Aplikasi pemasangan oleh tenaga ahli dan persyaratan dari produsen : Campuran waterproofing adalah semen slurry 3 kg/m² dicampur dengan bonding agen(additive) sehingga mencapai ketebalan minimum 3 mm.
 - e. Waterproofing membrane dilaksanakan pada pekerjaan beton daerah terbuka yang bersinggungan dengan air seperti atap dak beton.
 - f. Pada pekerjaan beton yang bersinggungan dengan air dan digunakan untuk lalu lintas manusia, water proofing yang digunakan harus memiliki campuran butiran berbatu keras.
 - g. Untuk semua waterproofing yang terpasang harus diadakan uji coba terhadap kebocoran selama 24 jam atau hingga dapat dipastikan tidak terdapat bukti adanya kebocoran.
 - h. Pekerjaan waterproofing harus mendapat sertifikat pemeliharaan cuma-cuma selama 2(dua) tahun.
 - i. Pelaksanaan pemasangan harus dikerjakan oleh ahli yang berpengalaman dan sesuai dengan "metode pelaksanaan" berdasarkan spesifikasi pabrik.
 - j. Khusus untuk bahan water proofing yang dipasang di tempat yang berhubungan langsung dengan matahari tetapi tidak mempunyai lapis pelindung terhadap ultra violet maka di atasnya harus diberi lapisan

pelindung sesuai gambar pelaksanaan, atau petunjuk pengawas, dimana lapisan ini dapat berupa screed maupun material finishing lainnya.

MATRIKS SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN STRUKTUR

ITEM PEKERJAAN	SPESIFIKASI STRUKTUR	PRODUK	KETERANGAN
PONDASI	Poer		SITE
PILE CAP	BETON K.300 KG/CM2 BESI U 24 DAN BESI U 32	REDY MIX (KALLA MIX , CBSP0 SNI – RODA MAS	
KOLOM	BETON K.300 KG/CM2 BESI U 24 DAN BESI U 32	REDY MIX (KALLA MIX , CBSP0 SNI – RODA MAS	
SLOEF,BALOK,RINGBALK	BETON K.300 KG/CM2 BESI U 24 DAN BESI U 32	REDY MIX (KALLA MIX , CBSP0 SNI – RODA MAS	
LANTAI KERJA	BETON K.100 KG/CM2 H. 5 CM	SITE MIX	
RABAT BETON	BETON K.100 KG/CM2 H. 10 CM	SITE MIX	
DAK LANTAI / PLAT KONVESIONAL BEKISTING	BETON K.300 KG/CM2 BEKISTING MULTIPLEKS 12 MM SUPPORT SCAFFOLDING. PEMBESIAN DOUBLE 2X Ø.10 – JARAK 15 CM U.24	REDY MIX (KALLA MIX , CBSP) SNI – RODA MAS	AREA LAVATORY
DAK LANTAI / PLAT	BETON K.300 KG/CM2		

BAB III

PERSYARATAN TEKNIS ARSITEKTURAL

PEMBERSIHAN DAN PENGUKURAN

1.1. PEMBERSIHAN LOKASI

- a. Sebelum diadakan pekerjaan finishing lokasi harus dibersihkan dari benda – benda / kotoran – kotoran yang mengakibatkan kurang sempurnanya pekerjaan finishing.
- b. Kontraktor Pelaksana harus melakukan pengecekan dengan seksama apakah pekerjaan struktur yang akan difinishing ada kerusakan, cacat ataupun kotor.

1.2. PAPAN BANGUNAN (BOUWPLANK)

- a. Bouwplank dibuat dari kayu terentang (kayu hutan kelas III) ukuran minimum 3/20 cm yang utuh dan kering. Bouwplank dipasang dengan tiang-tiang dari kayu sejenis ukuran 5/7 cm dan dipasang pada setiap jarak satu meter. Papan harus lurus dan diketam halus pada bagian atasnya.
- b. Bouwplank harus benar-benar datar (waterpas) dan tegak lurus. Pengukuran harus memakai alat ukur yang disetujui Konsultan Pengawas .
- c. Bouwplank harus menunjukkan ketinggian ± 0.00 dan as kolom/dinding. Letak dan ketinggian permukaan bouwplank harus dijaga dan dipelihara agar tidak berubah selama pekerjaan berlangsung.

PEKERJAAN PASANGAN DINDING BATU BATA DAN BATA RINGAN

2.1 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 :

- Pasangan batu bata
- Pasangan bata ringan
- Adukan / Dry mix
- Pengaplikasian bahan penutup celah antara dinding dengan kolom bangunan, dinding dengan bukaan dinding dan dinding dengan peralatan.

Sesuai dengan petunjuk Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis ini.

2.2 STANDAR / RUJUKAN

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

2.3 PROSEDUR UMUM

1. Keterangan.
Pekerjaan ini mencakup seluruh pekerjaan dinding yang terbuat dari batu bata disusun $\frac{1}{2}$ 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.

2.4 BAHAN – BAHAN

1. Batu Bata
Batu bata yang digunakan adalah batu bata tanah liat biasa, produksi lokal ukuran nominal sesuai petunjuk direksi. Pembakaran harus sempurna, sisi batu bata harus mulus, tanpa retak-retak dan campuran kotoran.
Ukuran batu bata harus seragam, sesuai persyaratan, kerusakan akibat pengangkutan tidak boleh melebihi 20%.
Bila ternyata prosentase diatas angka tersebut maka pengiriman batu bata tersebut dibatalkan/tidak diterima.

Kontraktor harus menunjukkan contoh terlebih dahulu kepada Konsultan Pengawas. Konsultan KONSULTAN PENGAWAS berhak menolak bata yang tidak memenuhi syarat. Bahan-bahan yang ditolak harus segera diangkut keluar dari tempat pekerjaan.

2. Semen
Semen yang digunakan harus mempunyai kualitas sama sama seperti semen untuk pekerjaan beton. Semen PC yang dipakai adalah produk dalam negeri yang terbaik (satu merek untuk seluruh pekerjaan). Setara Tonasa.
3. Bata Ringan
Batu bata ringan yang dipakai adalah produksi setara Kalla Block, Hebel atau Jaya Celcon ukuran tebal 10 cm, 8,8 buah per m².
Kontraktor harus menunjukkan contoh terlebih dahulu kepada Pengawas Lapangan. Konsultan PENGAWAS berhak menolak bata ringan yang tidak memenuhi syarat. Bahan-bahan yang ditolak harus segera diangkut keluar dari tempat pekerjaan.

4. Mortar/Plester
Adukan terdiri dari bahan Dry-Mix dan air dipakai untuk pemasangan dinding batu bata ringan. Komposisi adukan sesuai dengan yang disyaratkan oleh Pabrikan.
Bahan Dry-Mix yang dipakai adalah produk Mortar Utama.
5. Beton Bertulang
Beton bertulang dibuat untuk rangka penguat dinding bata, yaitu : sloof, kolom praktis dan ringbalk.

Komposisi bahan beton rangka penguat dinding (sloof, kolom praktis, ringbalk) adalah 1 pc : 2 pasir : 3 kerikil.

Pasir beton harus bersih, bebas dari tanah/lumpur dan zat-zat organik lainnya. Kerikil/split dari pecahan batu keras dengan ukuran 1 - 2 cm, bebas dari kotoran. Baja tulangan menurut ketentuan PBI 1971.
6. Bahan Penutup dan Pengisi Celah.
Bahan penutup dan pengisi celah harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Teknis.
7. Adukan
Komposisi :
1PC : 2PS, digunakan untuk pasangan dinding trasram
1PC : 4PS, digunakan untuk pasangan dinding
1PC : 4PS, digunakan untuk plesteran dinding

2.5 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) : sloof 15 x 20 cm, kolom praktis 12 x 12 cm dan 10 x 10 untuk dinding bata ringan, ringbalk dan balok lantai 12 x 12 cm dan 10 x 10 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 :

1. 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.
2. Yang ukurannya kurang dari setengahnya
3. Lebih dari 1 (satu) meter tingginya setiap hari di satu bagian pemasangan
4. Pada waktu hujan di tempat yang tidak terlindung atap
5. Setiap luas pasangan dinding bata mencapai ± 12 m² 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 bata diatas kusen harus dibuat balok lantai 12/12 atau dilengkapi dengan pasangan rollaag. Pemasangan harus dijaga kerapihannya, baik dalam arah vertikal maupun horizontal. Sela-sela disekitar kusen kusen harus diisi dengan aduk.

3. Pasangan Bata Ringan

Tidak diperkenankan memasang batu bata ringan:

1. Yang ukurannya kurang dari setengahnya
2. Pada waktu hujan di tempat yang tidak terlindung atap
3. Setiap luas pasangan dinding bata ringan mencapai ± 12 m² harus dipasang beton praktis (kolom, dan ring balk)

Bata ringan 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 bata ringan diatas kusen harus dibuat balok latei 10/10. Pemasangan harus dijaga kerapihannya, baik dalam arah vertikal maupun horizontal. Sela-sela disekitar kusen-kusen harus diisi dengan aduk

4. 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.

5. Plesteran dan Pengacian.

Plesteran dan pengacian harus dilaksanakan sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

PEKERJAAN DINDING SANDWICH PANEL

3.1 Lingkup Pekerjaan

Pelaksanaan pekerjaan pasangan insulated panel digunakan pada dinding dan plafond diruang-ruang tertentu khususnya clean room, lingkup pekerjaan meliputi pengadaan bahan, fabrikasi, pemasangan system rangka penggantung termasuk pemasangan sealant anti jamur pada celah pasangan hingga selesai menjadi satu kesatuan ruangan yang kokoh, baik dan benar, posisi atau lokasi pasangan sesuai dengan ketentuan dalam gambar rencana dan Bill of Quantity (BQ).

3.2 Ketentuan

a. Tenaga ahli

Pekerjaan ini harus dilaksanakan oleh tenaga khusus/ahli, terampil dan berpengalaman dibuktikan dengan sertifikat keahlian, dalam bidang pekerjaan pemasangan dinding, plafond insulated panel.

b. Peralatan

Kontraktor harus menyediakan peralatan kerja yang memadai dan sesuai dengan kebutuhan tersebut. Peralatan tersebut seperti mesin potong, mesin bor dan lain-lain peralatan yang diperlukan guna fabrikasi dan pemasangan pada bangunan.

3.3. Penyerahan

- a. Sebelum memulai pekerjaan, Kontraktor harus menyerahkan contoh bahan yang akan dipakai, brosur, katalog dan profil rangka penggantung.
- b. Membuat shop drawing yang menunjukkan detail, tipe dan system pemasangan setiap komponen-komponen yang dikerjakan dan dibuat berdasarkan gambar rancana.
- c. Contoh-contoh tersebut untuk diteliti, diperiksa serta persetujuan penggunaan bahan dari Konsultan KONSULTAN PENGAWAS dan Perencana.

BAHAN - BAHAN

1. Sandwich panel ex. Zelltech, merupakan produk jadi pabrik berupa modular panel difungsikan sebagai sekat ruang dan penutup plafond.
2. Sandwich insulated panel ex. Zelltech, dibuat dari beberapa material yaitu plat metal colorbond tebal 0.5 TCT, EPS, finish cat powder coating anti bacterial dengan lebar 1140 mm dengan panjang custom atau sesuai kebutuhan, dilengkapi dengan sertifikat anti bacterial.
3. Penggunaan Sandwich panel ex. "Zelltech"
 - a. Sandwich panel ex. "Zelltech" untuk dinding dan plafond tebal total 50 mm, terdiri dari komposisi lapisan material sebagai berikut yaitu plat metal, EPS, plat metal finish cat powder coating anti bakterial.
4. Rangka penggantung plafond.
 - a. Khusus dimensi ruang standard (3000 mm x 3000 mm) tanpa penggantung plafond
 - b. Dimensi ruang non standard menggunakan penggantung plafond dari jenis sling kawat $\varnothing$ 6 mm mutu tinggi dan support ceiling penggantung.
 - c. Accessories lain seperti fastener, bracket, clips, angkur dan joint lainnya disesuaikan dengan kebutuhan untuk pasangan penggantung plafond.

METODE PEMASANGAN

- 1) Instalasi Sandwich Wall
 - Persiapan : Elevasi lantai harus rata
 - Buat marking berdasarkan gambar plan yang diapprov oleh owner/pemberi kerja.
 - Pasang male radius curving internal R39 ke lantai dan fixing dengan nylon anchor (fischer) 6 mm.
 - Lembaran insulated panel ex. Zelltech didirikan tegak lurus dan menempel dibagian male curving R39 yang sudah terpasang dan dirivet dengan pop rivet dia 4 mm
 - Insulated Panel ex. Zelltech diinstal sesuai gambar detail yaitu dengan memasang insulated panel dengan modul utuh terlebih dulu dari posisi awal, panel potongan diinstal terakhir.
 - Agar dinding berdiri tegak, sejak awal panel ex. Zelltech, Techno Prefabe, SBI (Smart Building Indonesia) diinstal dalam dua arah (X & Y)
 - Pemasangan female radius curving external R39 pada pertemuan antar dinding di bagian sudut luar
 - Pada pertemuan antara sudut dinding bagian dalam digunakan female radius curving Internal R39

- Seluruh alumunium extrusions profile difixing ke insulated panel ex. Zelltech menggunakan rivet ukuran 4x11mm.
- Pemasangan female radius curving R39 hanya sampai jarak sekitar 60mm dari sudut pertemuan baik horisontal maupun vertikal. Di setiap sudut pertemuan tersebut dipasang alumunium 3-way sebagai penutup.
- Pemasangan male radius curving R39 sisi male dipertemukan dengan sisi female. Agar posisi saat instalasi tidak berubah, pada bagian atas dan bawah sambungan panel harus difixing menggunakan rivet 4x11mm agar panel tetap berdiri pada posisinya. Rivet ini nantinya akan tertutup oleh radius curving sehingga tidak terlihat.
- Pemasangan alumunium male radius curving R39 dilakukan setelah instalasi wall insulated panel ex. Zelltech, Techno Prefabe, SBI (Smart Building Indonesia) dan pekerjaan lantai selesai.
- Setelah seluruh pekerjaan selesai dan dibersihkan (tidak ada debu lagi), seluruh celah antara radius curving R39 dan medical insulated panel ex. "Zelltech" serta sambungan/ join antar panel diberi lapisan sealant anti jamur.

2) Instalasi Medical Ceiling

- Persiapan : Leveling posisi ceiling
Pasang gantungan ceiling ke plat atau struktur diatas ceiling, posisi titik gantungan mengacu pada gambar shop drawing yang sudah di approv oleh ownner / pemberi kerja
- Gantungan yang dipakai menyesuaikan jarak antara ceiling dengan plat/struktur diatas ceiling (bisa menggunakan sling/as drat)
- Buat leveling ceiling dengan waterpass berdasarkan gambar plan yang diapprov oleh ownner/pemberi kerja.
- Potong ujung panel untuk pertemuan antara dinding dan ceiling, tumpangkan ceiling yang sudah dipotong ujungnya diatas dinding.
- Pertemuan antara panel ceiling dan dinding ditutup dengan alumunium L 40x40 dan difinish pop-rivet dia 4mm.
- Pertemuan antara panel dengan alumunium channel direkatkan dengan sealant anti jamur
- Instal ceiling insulated panel ex. "Zelltech" mengikuti joint dinding yang sudah terpasang.
- Pemasangan male radius curving R39 dan L 40x40
- Pemasangan male radius curving R39 sisi male dipertemukan dengan sisi female. Agar posisi saat instalasi tidak berubah, pada bagian atas dan bawah sambungan panel harus difixing menggunakan rivet 4x11mm agar panel tetap berdiri pada posisinya. Rivet ini nantinya akan tertutup oleh radius curving sehingga tidak terlihat.

- Pemasangan alumunium male radius curving R39 dilakukan setelah instalasi insulated panel ceiling ex. Zelltech selesai.
- Diatas ceiling yang sudah terpasang dipasang aluminium L 40 x 40 baik yang ceilingnya menempel di dinding bata maupun yang menumpang di medical insulated panel ex. Zelltech.
- Setelah seluruh pekerjaan selesai dan dibersihkan (tidak ada debu lagi), seluruh celah antara radius curving R39 dan medical insulated panel serta sambungan/ join antar panel diberi lapisan sealant anti jamur.

PEKERJAAN ADUKAN DAN PLESTERAN

1.1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi semua pekerjaan adukan dan plesteran (kasar dan halus) termasuk plesteran ciprat pada permukaan dinding luar ruang, seperti dinyatakan dalam Gambar Kerja atau disyaratkan dalam Spesifikasi Teknis ini.

1.2. 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)

1.3. PROSEDUR UMUM

1. Contoh Bahan.
Contoh bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada KONSULTAN PENGAWAS 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.

1.4. BAHAN – BAHAN

1. Adukan dan Plesteran Dibuat di Tempat.

Semen

Semen tipe I harus memenuhi standar SNI 15-2049-1994 atau ASTM C 150-1995, seperti Semen Tonasa, Bosowa, Tiga Roda atau yang setara. Semen yang digunakan harus berasal dari satu merek dagang.

Pasir.

Pasir harus bersih, keras, padat dan tajam, tidak mengandung lumpur atau kotoran lain yang merusak. Perbandingan butir – butir harus seragam mulai dari yang kasar sampai yang halus, sesuai dengan ketentuan ASTM C 33.

Bahan Tambahan.

Bahan tambahan untuk meningkatkan kekedapan 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.

2. Adukan dan Plesteran Siap Pakai .

Adukan dan Plesteran Khusus Pasangan Batu Bata Ringan. Adukan khusus untuk pemasangan bata merah harus terdiri dari bahan semen, pasir silika dengan besar butir maksimal 3 mm, bahan pengisi untuk meningkatkan kepadatan, dan bahan tambahan yang larut air, yang dicampur rata dalam keadaan kering sehingga adukan siap pakai dengan hanya menambahkan air dalam jumlah tertentu, seperti MU-301 buatan PT Cipta Mortar Utama.

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.

3. 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 AASHTOT26 dan / atau disetujui Konsultan KONSULTAN PENGAWAS.

1.5. 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 4 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.

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

Semua permukaan yang akan menerima adukan dan / atau plesteran harus bersih, bebas dari serpihan karbon lepas dan bahan lainnya yang mengganggu. Pekerjaan plesteran hanya diperkenankan setelah selesainya pemasangan instalasi listrik dan air dan seluruh bagian yang akan menerima plesteran telah terlindung dibawah 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.

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 dipasang 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. 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, lumpur 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.

5. Ketebalan Adukan dan Plesteran.

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

6. Pengacian.

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

7. Pemeriksaan dan Pengujian.

Semua pekerjaan harus dengan mudah dapat diperiksa dan diuji. Kontraktor setiap waktu harus memberi kemudahan kepada Konsultan Pengawas untuk dapat mengambil contoh pada bagian yang telah diselesaikan. Bagian yang ditemukan tidak memuaskan harus diperbaiki dan dikerjakan dengan cara yang sama dengan sebelumnya tanpa biaya tambahan dari Pemilik Proyek.

PEKERJAAN KUSEN, PINTU, JENDELA

4.1. KETERANGAN

Pekerjaan ini mencakup seluruh pekerjaan pembuatan dan pemasangan kusen, daun pintu dan jendela dengan bahan-bahan dari Aluminium, termasuk menyediakan bahan, tenaga dan peralatan untuk pekerjaan ini,.

4.2. STANDAR DAN RUJUKAN

4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI)

- SNI 07-0603-1989 – Produk Aluminium Ekstrusi untuk Arsitektur.

4.2.2 British Standard (BS)

- BS 5368 (Part 1) – Air Infiltration
- BS 5368 (Part 2) – Water Infiltration
- BS 5368 (Part 3) – Structural Performance

4.2.3 American Society for Testing and Materials (ASTM).

- ASTM B221M-91 – Specification for Aluminium-Alloy Extruded Bars, Rods, Wire Shapes and Tubes.
- ASTM E-283 – Metode Pengujian Kebocoran Udara untuk Jendela dan Curtain Wall
- ASTM E-330 – Metode Pengujian Struktural untuk Jendela dan Curtain Wall
- ASTM E-331 – Metode Pengujian Kebocoran Air untuk Jendela dan Curtain Wall

4.2.4 American Architectural Manufacturers Association (AAMA).

- AAMA – 101 – Spesifikasi untuk Jendela dan Pintu Aluminium

4.2.5 Japanese Industrial Standard (JIS)

- JIS H – 4100 – Spesifikasi Komposisi Aluminium Ekstrusi
- JIS H – 8602 – Spesifikasi Pelapisan Anodise untuk Aluminium

4.3. DESKRIPSI SISTEM

4.3.1 Kriteria Perencanaan

- Faktor Pengaman
Kecuali disebutkan lain, bagian – bagian aluminium termasuk ketahanan kaca, memenuhi faktor keamanan tidak kurang dari 1,5 x maksimum tekanan angin yang disyaratkan.
- Modifikasi
Dapat dimungkinkan tanpa merubah profil atau merubah penampilan, kekuatan atau ketahanan dari material dan harus tetap memenuhi kriteria perencanaan.

4.3.2 Pergerakan Karena Temperatur

Akibat pemuaian dari material yang berhubungan tidak boleh menimbulkan suara maupun terjadi patahan atau sambungan yang terbuka, kaca pecah, sealant yang tidak merekat dan hal – hal lain. Sambungan kedap air harus mampu menampung pergerakan ini.

4.3.3 Persyaratan Struktur

Defleksi : AAMA = Defleksi yang diijinkan maksimum $L / 175$ atau 2 cm. Beban Hidup : Pada bagian – bagian yang menerima hidup terutama pada waktu perawatan, seperti : meja (stool) dan cladding

diharuskan disediakan penguat dan angkur dengan kemampuan menahan beban terpusat sebesar 62 kg tanpa terjadi kerusakan.

4.3.4 Kebocoran Udara

ASTM E – 283 – Kebocoran udara tidak melebihi 2,06 m³/hari pada setiap m' unit panjang penampang bidang bukaan pada tekanan 75 Pa.

4.3.5 Kebocoran Air

ASTM E – 331 – Tidak terlihat kebocoran air masuk ke dalam interior bangunan sampai tekanan 137 Pa dalam jangka waktu 15 menit, dengan jumlah air minimum 3,4 L/m²/minimal.

4.4. PROSEDUR UMUM

4.4.1 Contoh Bahan dan Data Teknis

✚ Contoh profil dan penyelesaian permukaan yang harus meliputi tipe alumunium ekstrusi, pelapisan, warna dan penyelesaian, harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas untuk disetujui sebelum pengadaan bahan kelokasi pekerjaan.

4.4.2 Spesifikasi Teknis

✚ Dimensi : 4" x 1 ¾" (untuk kusen pintu dan jendela bukan curtain wall)
✚ Tebal profil alumunium : 1.35 mm (minimal)
✚ Ultimate strength : 28.000 pci
✚ Yield strength : 22.000 pci
✚ Shear strength : 17.000 pci
✚ Anodizing ketebalan lapisan di seluruh permukaan alumunium adalah 18 mikron dengan warna champagne metalic (Alexindo).

4.4.3 Biaya pengadaan contoh bahan menjadi tanggung jawab Kontraktor.

4.4.4 Gambar Detail Pelaksanaan.

✚ Gambar detail pelaksanaan yang harus meliputi detail-detail, pemasangan rangka dan bingkai, pengencangan dan sistem pengukuran seluruh pekerjaan, harus disiapkan oleh
✚ Kontraktor dan diserahkan kepada Konsultan Pengawas untuk disetujui sebelum pelaksanaan pekerjaan. Semua dimensi harus diukur dilokasi pekerjaan dan di tunjukkan dalam Gambar Detail Pelaksanaan.
✚ Kontraktor bertanggung jawab atas setiap perbedaan dimensi dan akhir penyetelan semua pekerjaan lain yang diperlukan untuk menyempurnakan pekerjaan yang tercakup dalam Spesifikasi Teknis ini, sehingga sesuai dengan ketentuan Gambar Kerja.

4.4.5 Pengiriman dan Penyimpanan

Pekerjaan alumunium dan kelengkapan harus diadakan sesuai ketentuan Gambar Kerja, bebas dari bentuk puntiran, lekukan dan cacat.

Segera setelah didatangkan, pekerjaan alumunium dan kelengkapan harus ditumpuk dengan baik ditempat yang bersih dan kering dan dilindungi terhadap kerusakan dan gesekan, sebelum dan setelah pemasangan.

Semua bagian harus dijaga tetap bersih dan bebas dari ceceran adukan, plesteran, cat dan lainnya.

4.4.6 Garansi

Kontraktor harus memberikan kepada Pemilik Proyek, garansi tertulis yang meliputi kesempurnaan pemasangan, pengoperasian dan kondisi semua pintu, jendela dan lainnya seperti ditunjukkan dalam spesifikasi ini untuk periode selama 1 tahun setelah pekerjaan yang rusak dengan biaya Kontraktor.

4.5. BAHAN – BAHAN

4.5.1 Alumunium

- ✚ 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.
- ✚ Tebal profil minimal 1,3 mm, seperti merek Alexindo, dengan ukuran 4" x 1¾" dan bentuk sesuai Gambar Kerja. Dimensi profil dapat berubah tergantung jenis profil yang nanti disetujui.
- ✚ kecuali ditentukan lain, semua pintu dan jendela harus dilengkapi dengan perlengkapan standar dari pabrik pembuatan.

4.5.2 Alat Pengencang dan Aksesori.

- ✚ 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.
- ✚ Angkur harus dari baja anti karat AISI seri 300 dengan tebal minimal 2 mm.
- ✚ Penahan udara dari bahan vinyl.
- ✚ Bahan penutup sekrup agar tidak terlihat yang memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.

4.5.3 Kaca dan Neoprene / Gasket.

- ✚ Kaca untuk pintu dan jendela alumunium harus memenuhi ketentuan.
- ✚ Neoprene/Gasket untuk pelindung cuaca pada pemasangan kaca pekerjaan alumunium harus memenuhi ketentuan.

- ✚ Nomor Produk : 9K-20216, 9K-20219
- ✚ Bahan : EPDM
- ✚ Sifat Material : Tahan terhadap perubahan cuaca

4.5.4 Perlengkapan pintu dan jendela

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

4.5.5 Sealant Dinding (Tembok)

Bahan : Single komponen
Type : Silicone Sealant

4.5.6 Screw

Nomor Produk : K-6612A, CP-4008, dan lain – lain
Bahan : Stainless Steel (SUS)

4.5.7 Joint Sealer

Sambungan antara profile horisontal dengan vertikal diberi sealer yang berserat guna menutup celah sambungan profile tersebut, sehingga mencegah kebocoran udara, air dan suara.
Nomor Produk : 9K-20284, 9K-20212
Bahan : Butyl Rubber

4.6. PELAKSANAAN PEKERJAAN

4.6.1 Fabrikasi

Pekerjaan fabrikasi atau pemasangan tidak boleh dilaksanakan sebelum Gambar Detail Pelaksanaan yang diserahkan Kontraktor disetujui Konsultan Pengawas. Semua komponen harus difabrikasi dan dirakit secara tepat sesuai bentuk dan ukuran aktual dilokasi serta dipasang pada lokasi yang telah ditentukan.

4.6.2 Pemasangan

- ✚ Bagian pertama yang terpasang harus disetujui Konsultan Pengawas sebagai acuan dan contoh untuk pemasangan berikutnya.
- ✚ 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 dapat meneruskan beban dan menahan tekanan yang harus diterimanya.
- ✚ Semua komponen harus sesuai dengan pola yang ditentukan.
- ✚ Bila di pasang langsung ke dinding atau beton, kusen atau bingkai harus dilengkapi dengan ankur pada jarak setiap 500 mm.
- ✚ Semua bagian aluminium yang berhubungan dengan semen atau adukan harus dilindungi dengan cat transparan atau lembaran plastik.

- + Semua bagian alumunium yang berhubungan dengan elemen baja harus dilapisi dengan cat khusus yang direkomendasikan pabrik pembuat, untuk mencegah kerusakan komposisi alumunium.
- + 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.
- + Semua pengencangan harus tidak terlihat, kecuali ditentukan lain.
- + Semua sambungan harus rata pemotongan dan pengeboran yang dikerjakan sebelum pelaksanaan anokdisasi.
- + Pemasangan kaca pada profil alumunium harus dilengkapi dengan Gasket atau sealant.
- + Kunci dan engsel harus dipasang sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja dan memenuhi ketentuan.
- + Penutup celah harus digunakan sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat dan memenuhi ketentuan.
- + Semua bahan kusen, daun pintu dan jendela aluminium, boleh dibawa kelapangan/halaman pekerjaan jikalau pekerjaan konstruksi benar-benar mencapai tahap pemasangan kusen, pintu dan jendela.
- + Pemasangan sambungan harus tepat tanpa celah sedikitpun.
- + 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.
- + Detail Pertemuan Kusen Pintu dan Jendela harus lurus dan rata serta bersih dari goresan-goresan serta cacat yang mempengaruhi permukaan.
- + Pemasangan harus sesuai dengan gambar rancangan pelaksanaan dan brosur serta persyaratan teknis yang benar.
- + Setiap sambungan atau pertemuan dengan dinding atau benda yang berlainan sifatnya harus diberi "sealant".
- + Penyekrupan harus tidak terlihat dari luar dengan skrup kepala tanam galvanized sedemikian rupa sehingga hair line dari tiap sambungan harus kedap air.
- + Semua alumunium yang akan dikerjakan maupun selama pengerjaan harus tetap dilindungi dengan "Lacquer Film".

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

4.7. PINTU MAIN ENTRANCE

- a. Pintu Menggunakan pintu kaca rangka Allumunium Fin coating powder
ex. Alexindo

PEKERJAAN KACA

5.1. LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan ini meliputi pengangkutan, penyediaan tenaga kerja, alat-alat dan bahanbahanserta pemasangan kaca dan cermin beserta aksesorinya, pada tempat-tempat sepertiditunjukkan dalam Gambar Kerja.

5.2. STANDAR / RUJUKAN

Standar Nasional Indonesia (SNI).

5.3. PROSEDUR UMUM

5.3.1. 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.

5.3.2. 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.

5.3.3. Bahan – Bahan



Kaca Polos.

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, seperti tipe Indoflot buatan Asahimas atau yang setara. Ukuran dan ketebalan kaca sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja.



Kaca Tahan Panas/Tempered Glass.

Kaca tahan panas harus terdiri dari float glass yang diperkeras dengan cara dipanaskansampai temperatur sekitar 700oC dan kemudian didinginkan secara mendadak dengan semprotan udara secara merata pada kedua permukaannya, seperti tipe Temperlite dari Asahimas atau yang setara.

Ukuran dan ketebalan kaca sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja.



Cermin.

Cermin harus merupakan jenis *clear mirror* dengan ketebalan merata, tanpa cacat dan dari kualitas baik seperti Miralux dari Asahimas atau yang setara. Ukuran dan ketebalan cermin sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja.



Neoprene/Gasket. Neoprene/Gasket atau bahan sintetis lainnya yang setara untuk perlengkapan pemasangan kaca pada rangka

alumunium. Dimensi Neoprene/Gasket yang dibutuhkan disesuaikan dengan ketebalan kaca dan jenis profil alumunium yang digunakan.

5.4. PELAKSANAAN PEKERJAAN

5.4.1. Umum.

- ✚ Ukuran-ukuran kaca dan cermin yang tertera dalam Gambar Kerja adalah ukuran yang mendekati sesungguhnya. Ukuran kaca yang sebenarnya dan besarnya toleransi harus diukur ditempat oleh Kontraktor berdasarkan ukuran di tempat kaca atau cermin tersebut akan dipasang, atau menurut petunjuk dari Konsultan Pengawas , bila dikehendaki lain.
- ✚ Setiap kaca harus tetap ditemplei 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.

5.4.2. Pemasangan Kaca.

- ✚ 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.
- ✚ 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. 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.
- ✚ Pemasangan Cermin.
Cermin harus dipasang lengkap dengan sekrup-sekrup kaca yang memiliki dop penutup *stainless steel*. Penempatan sekrup-sekrup harus sedemikian rupa sehingga cermin terpasang rata dan kokoh pada tempatnya seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
- ✚ 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.

PEKERJAAN ALAT PENGGANTUNG DAN PENGUNCI

1.1 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.

5.2 STANDAR / RUJUKAN

Standar dari Pabrik Pembuat, produk yang direkomendasikan adalah produk Decson, Kenari Djaja-Fino atau setara

5.3 PROSEDUR UMUM

5.3.1 Contoh

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

5.3.2 Pengiriman dan Penyimpanan

Alat penggantung dan pengunci harus dikiriKonsultan Pengawasan 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.

5.3.3 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.

5.4 BAHAN – BAHAN

5.4.1 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.

5.4.2 Alat Penggantung dan Pengunci.

Rangka Bagian Dalam.

a. Umum.

Kunci untuk semua pintu luar dan jendela beserta seluruh asesorinya harus sama atau setara dengan merek Kenari Djaja-Kend, Deckson atau setara dengan Semua kunci harus terdiri dari :

- Kunci tipe silinder yang terbuat dari bahan nikel stainless steel 2 kali putar, dengan 3 (tiga) buah anak kunci.
- Hendel/pegangan bentuk gagang atau kenop diatas plat yang terbuat dari bahan nikel stainless steel hair line.
- Badan kunci tipe tanam (*mortice lock*) yang terbuat dari bahan baja lapis seng dengan jenis dan ukuran yang disesuaikan dengan jenis bahan daun pintu (besi, kayu atau alumunium), yang dilengkapi dengan lidah siang (*latch bolt*), lidah malam (*dead bolt*), lubang silinder, *face plate*, lubang untuk pegangan pintu dan dilengkapi *strike plate*.

b. Kunci dan Pegangan Pintu KM/WC.

Terdiri dari :

- Selot pengunci diatas pelat dibagian sisi dalam pintu, dengan indicator merah/biru di bagian sisi luar pintu.
- Hendel bentuk gagang di atas pelat.
- Bahan kunci yang dilengkapi lidah pengunci (*latch bolt*), lubang untuk selot pengunci dan hendel, *face plate* dan *strike plate*.
- Kunci harus aman terhadap keadaan darurat bila pengguna terkunci dari dalam

Engsel.

- 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, seperti tipe SELL 0007 buatan Dekkson atau setara.
- 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 Dekkson atau setara. Engsel tipe kupu-kupu dengan Ball Bearing untuk jendela harus berukuran 76mm x 64mm x 2mm, produk Dekkson atau setara.

- Engsel Casement Stainles steel untuk jendela-jendela dan ventilasi ex. Dekkson.

✚ Hak Angin.

Hak angin untuk jendela yang menggunakan engsel tipe kupu-kupu produk Dekkson atau setara.

✚ Pengunci Jendela.

Pengunci jendela untuk jendela dengan engsel tipe *friction stay* harus dari jenis *springknip* produk Kenari Djaja, Decson atau setara. Grendel Tanam / Flush Bolt. Semua pintu ganda harus dilengkapi dengan grendel tanam produk Dekkson atau setara.

✚ Pull Handle

Pegangan pintu yang memakai floor hing atau semi frame less menggunakan handle buka setara produk Dekkson atau setara.

✚ Warna/Lapisan.

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

✚ Perlengkapan Lain.

Door closer : Dekkson atau setara

✚ Dust Strike

Tipe Dust Strike yang digunakan adalah :

- Type lantai/threshold - Glynn Johnson DP2
- Untuk lantai marmer - Modrtz 7053

5.5 PELAKSANAAN PEKERJAAN

5.5.1 Umum.

- ✚ Pemasangan semua alat penggantung dan pengunci harus sesuai dengan persyaratan serta sesuai dengan petunjuk dari pabrik pembuatnya.
- ✚ Semua peralatan tersebut harus terpasang dengan kokoh dan rapih pada tempatnya, untuk menjamin kekuatan serta kesempurnaan fungsinya.
- ✚ Setiap daun jendela dipasangkan ke kusen dengan menggunakan, friction stay harus dilengkapi dengan 1 (satu) buah alat pengunci yang memiliki pagangan.
- ✚ Semua pintu dipasangkan ke kusen dengan menggunakan 3 (tiga) buah engsel.
- ✚ Semua pintu memakai kunci pintu lengkap dengan badan kunci, silinder, hendel/pelat, kecuali untuk pintu KM/WC yang tanpa kunci silinder.

- ✚ Engsel bagian atas untuk pintu kaca menggunakan pin yang bersatu dengan bingkai bawah pemegang pintu kaca.

5.5.2 Pemasangan Pintu.

- ✚ Kunci pintu dipasang pada ketinggian 1000 mm dari lantai.
- ✚ Pemasangan engsel atas berjarak maksimal 120 mm dari tepi atas daun pintu dan engsel bawah berjarak maksimal 250 mm dari tepi bawah daun pintu, sedang engsel tengah dipasang diantar kedua engsel tersebut.
- ✚ Semua pintu memakai kunci tanam lengkap dengan pegangan (hendel), pelat penutup muka dan pelat kunci.
- ✚ Pada pintu yang terdiri dari dua daun pintu, salah satunya harus dipasang slot tanam sebagaimana mestinya, kecuali bila ditentukan lain dalam Gambar Kerja.

5.5.3 Pemasangan Jendela.

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

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

PENUTUP DAN PENGISI CELAH

6.1 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.

6.1.1 STANDAR / RUJUKAN

- ✚ American Society for Testing and Materials (ASTM)

6.2 PROSEDUR UMUM

6.2.1 Contoh Bahan dan Data Teknis.

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

6.2.2 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.

6.3 BAHAN – BAHAN

6.3.1 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 Netralatau yang setara.

6.3.2 Tipe Struktural.

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

6.3.3 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 lumut, memiliki daya rekat yang baik pada segala jenis bahan, seperti IKA Glazing Acrylic atau yang setara yang disetujui Konsultan Pengawas .

6.4 PELAKSANAAN PEKERJAAN

6.4.1 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.

6.4.2 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.

6.4.3 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.

6.4.4 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.

6.4.5 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.

PEKERJAAN RAILING BESI HOLLOW

7.1.1 LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini mencakup semua pembuatan dan pemasangan pipa stainless steel, 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 di area ramp maupun di area lain yang ditunjuk dalam gambar.

7.1.2 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

7.2 PROSEDUR UMUM

7.2.1 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.

7.2.2 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

7.2.3 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.

7.2.4 Ketidaksesuaian.

- ✚ Kontraktor wajib memeriksa Gambar Kerja yang ada terhadap kemungkinan kesalahan /ketidak sesuaian, 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.

7.3 BAHAN – BAHAN

7.3.1 Umum.

- ✚ Besi Hollow Galvanis untuk tangga Rg. Laundry menggunakan Hollow Galvanis 4/4 cm + Metal Expanded.

Semua kelengkapan yang perlu demi kesempurnaan pemasangan harus diadakan, walaupun tidak secara khusus diperlihatkan dalam gambar atau RKS ini.

7.4 PELAKSANAAN PEKERJAAN

7.4.1 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 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 dipunch.
- ✚ Pemasangan (penyambungan dan pemasangan accesorse) harus dilakukan oleh tukang yang ahli dan berpengalaman. Semua railing harus terbungkus chrome/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.

PEKERJAAN LANGIT-LANGIT

8.1.1 UMUM

Pekerjaan ini mencakup pembuatan dan pemasangan langit-langit dengan berbagai bahan penutup langit-langit sesuai dengan gambar dan RKS, meliputi penyediaan alat, bahan dan tenaga untuk keperluan pekerjaan ini.

8.1.2 LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini mencakup penyediaan bahan, tenaga kerja, peralatan bantu dan pemasangan plafon PVC “Shunda Plafon”, Gypsum, Kalsiboard dan

aksesori pada tempat-tempat seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis ini. Material penutup plafond yang digunakan, adalah

- Plafond PVC “Shunda Plafon”, ukuran 30x400x0.8 cm jenis untuk plafond ruangan standar.
- Plafond Gypsum, ukuran 120x240x0.9 cm; untuk plafond ruangan standar.
- Plafond Calsiboard, ukuran 120x240x0.35 cm; untuk plafond ruangan km dan area luar bangunan, khususnya area konsul atap.

8.2 STANDAR / RUJUKAN

- ✚ Australian Standard (AS)
- ✚ American Standard for Testing and Materials (ASTM).

8.3 PROSEDUR UMUM

8.3.1 Contoh Bahan dan Data Teknis Bahan.

Contoh dan data teknis/brosur bahan yang akan digunakan harus diserahkan terlebih dahulu kepada KONSULTAN PENGAWAS untuk disetujui sebelum dikirim Konsultan Pengawas ke lokasi proyek.

8.3.2 Gambar Detail Pelaksanaan.

Kontraktor harus menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan sebelum pekerjaan dimulai, untuk disetujui oleh KONSULTAN PENGAWAS.

Gambar Detail Pelaksanaan harus mencakup penjelasan mengenai jenis/data bahan, dimensi bahan, ukuran-ukuran, jumlah bahan, cara penyambungan, cara fabrikasi, cara pemasangan dan detail lain yang diperlukan.

8.3.3 Pengiriman dan Penyimpanan.

- ✚ Plafon PVC, Gypsum, Kalsiboard dan aksesori harus didatangkan ke lokasi sesaat sebelum pemasangan untuk mengurangi resiko kerusakan.
- ✚ Plafon PVC, Gypsum, Kalsiboard harus ditumpuk dengan rapi dan kuat diatas penumpu yang ditempatkan pada setiap jarak 450mm, dengan penumpu bagian ujung berjarak tidak lebih dari 150mm terhadap ujung tumpukan.
- ✚ Plafon PVC, Gypsum, Kalsiboard dan aksesori harus disimpan ditempat terlindung, lepas dari muka tanah, diatas permukaan yang rata dan dihindarkan dari pengaruh cuaca.

8.3.4 Ketidaksesuaian.

- ✚ Kontraktor wajib memeriksa Gambar Kerja yang ada terhadap kemungkinan kesalahan/ketidaksesuaian, baik dari segi dimensi jumlah maupun pemasangan dan lainnya.
- ✚ Bila bahan-bahan yang didatangkan atau difabrikasi ternyata menyimpang atau tidak sesuai yang telah disetujui, maka akan ditolak dan Kontraktor wajib menggantinya dengan yang sesuai.

- ✚ Biaya yang ditimbulkan karena hal diatas menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya dan tanpa tambahan waktu.

8.4 BAHAN – BAHAN

8.4.1 Pemasangan Kalsiboard dan Shunda Plafon.

- ✚ Kalsiboard dan Shunda Plafon PVC.
 - Papan Gypsum, Kalsiboard dan Shunda Plafon PVC harus dari produk yang memiliki teknologi yang sesuai untuk daerah tropis dan memiliki ketebalan minimal 9 mm untuk plafon gypsum, 3,5 mm untuk plafond kalsiboard dan 8 mm untuk plafon Shunda PVC dan ukuran modul sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja, dari produk Yoshino, Kalsibord, Shunda Plafon atau setara.
 - Papan kalsiboard harus dari tipe standar yang memenuhi ketentuan AS 2588, BS1230 atau ASTM C 36.
- ✚ Semen Penyambung.
Semen penyambung papan gypsum dan kalsiboard harus sesuai dengan rekomendasi dari pabrik pembuat papan kalsiboard.
- ✚ Rangka.
Rangka untuk pemasangan dan penumpu papan gypsum, kalsiboard dan Shunda PVC harus dibuat dari bahan baja ringan lapis seng dan alumunium dalam bentuk dan ukuran yang dibuat khusus untuk pemasangan papan Kalsiboard dan Plafon PVC. Rangka penggantung untuk plafond Kalsiboard dan PVC Shunda menggunakan rangka dari jayaboard type Easy Frame atau yang setara.
- ✚ Alat Pengencang.
Alat pengencang berupa sekrup dengan tipe sesuai jenis pemasangan harus sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat papan gypsum yang memenuhi ketentuan AS 2589.
- ✚ Perlengkapan Lainnya.
Perlengkapan lainnya untuk pemasangan papan kalsiboard, antara lain seperti tersebut berikut, harus sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat papan gypsum :
 - Perekat
 - Pita kertas berperforasi,
 - Cat dasar khusus untuk permukaan papan kalsiboard.
 - Dan lainnya disesuaikan dengan kebutuhan agar papan kalsiboard terpasang dengan baik.

8.5 PELAKSANAAN PEKERJAAN

8.5.1 Umum.

- ✚ Sebelum papan kalsiboard dipasang, Kontraktor harus memeriksa kesesuaian tinggi/kerataan permukaan, pembagian bidang, ukuran dan konstruksi pemasangan terhadap ketentuan Gambar Kerja, serta lurus dan waterpas pada tempat yang sama.

- ✚ Pemasangan papan kalsiboard dan kelengkapannya harus sesuai dengan petunjuk pemasangan dari pabrik pembuatnya.
- ✚ Jenis/bentuk tepi papan kalsiboard harus dipilih berdasarkan jenis pemasangan seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

8.5.2 Pemasangan.

- ✚ Rangka papan kalsiboard untuk pemasangan di langit-langit, partis atau tempat-tempat lainnya, yang terdiri dari bahan baja yang sesuai dari standar pabrik pembuatnya yang dibuat khusus untuk pemasangan papan kalsiboard seperti disebutkan dalam Spesifikasi Teknis ini.
- ✚ Papan kalsiboard dipasang kerangkanya dengan sekrup atau dengan alat pengencangan yang direkomendasikan, dengan diameter dan panjang yang sesuai.
- ✚ Sambungan antara papan kalsiboard harus menggunakan pita penyambung dan perekat serta dikerjakan sesuai petunjuk pelaksanaan dari pabrik pembuat papan kalsiboard.

8.5.3 Pengecatan.

- ✚ Permukaan papan kalsiboard harus kering, bebas dari debu, oli atau gemuk dan permukaan yang cacat telah diperbaiki sebelum pengecatan dimulai.
- ✚ Kemudian permukaan papan gipsium tersebut harus dilapisi dengan cat dasar khusus untuk papan kalsiboard untuk menutupi permukaan yang berpori.

Setelah cat dasar papan gipsium kering kemudian dilanjutkan dengan pengaplikasian cat dasar dan atau cat akhir sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis dalam warna akhir sesuai ketentuan Skema yang akan diterbitkan kemudian.

8.5.4 DINDING PARTISI GYPSUM 2 SISI

8.5.5 Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini mencakup penyediaan bahan, tenaga kerja, peralatan bantu dan pemasangan dinding partisi gipsium 2 sisi aksesorinya pada tempat-tempat seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerjadan Spesifikasi Teknis ini.

8.5.6 Standar / Rujukan

- ✚ Australian Standard (AS)
- ✚ American Standard for Testing and Materials (ASTM).

8.5.7 Prosedur Umum

- ✚ Contoh Bahan dan Data Teknis Bahan.

Contoh dan data teknis/brosur bahan yang akan digunakan harus diserahkan terlebih dahulu kepada KONSULTAN PENGAWAS untuk disetujui sebelum dikirim Konsultan Pengawasan ke lokasi proyek.

✚ Gambar Detail Pelaksanaan.

Kontraktor harus menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan sebelum pekerjaan dimulai, untuk disetujui oleh Konsultan Pengawas.

Gambar Detail Pelaksanaan harus mencakup penjelasan mengenai jenis/data bahan, dimensi bahan, ukuran-ukuran, jumlah bahan, cara penyambungan, cara fabrikasi, cara pemasangan dan detail lain yang diperlukan.

✚ Ketidaksesuaian.

Kontraktor wajib memeriksa Gambar Kerja yang ada terhadap kemungkinan kesalahan/ketidaksesuaian, baik dari segi dimensi jumlah maupun pemasangan dan lainnya. Bila bahan-bahan yang didatangkan atau difabrikasi ternyata menyimpang atau tidak sesuai yang telah disetujui, maka akan ditolak dan Kontraktor wajib menggantinya dengan yang sesuai. Biaya yang ditimbulkan karena hal di atas menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya dan tanpa tambahan waktu.

8.5.8 Persyaratan Bahan

- ✚ Bahan yang dipakai pada pekerjaan ini adalah Gypsumboard jenis Sheetrock tebal 12 mm dengan ukuran 2400 x 1200 sesuai pada gambar perencanaan, produk Jaya Board,
- ✚ Rangka dinding partisi menggunakan sistem metal stud terbuat dari bahan galvalume tebal 0,4 mm sesuai gambar rancangan pelaksanaan produk Jayaboard,

8.5.9 Pelaksanaan Pekerjaan

- ✚ Rangka penggantung dipasang berjarak maksimum 120 cm sedangkan untuk rangkapembagi berjarak maksimum 60 cm atau sesuai prosedur pabrik dan gambar rancangan pelaksanaan.
- ✚ Sambungan pada pemasangan penutup langit-langit antara satu dengan lainnya adalah rapat mungkin tanpa jarak yang pemasangannya dilakukan zig zag.
- ✚ Pemasangan penutup langit-langit harus ditimbang rata air agar mendapatkan permukaan yang benar rata.

PEKERJAAN PELAPISAN DINDING

9.1 KETERANGAN

Pekerjaan ini mencakup pemasangan pelapis dinding ruangan-ruangan dalam maupun luar

bangunan sesuai dengan gambar pelaksanaan dan RKS ini, meliputi penyediaan alat, bahan dan tenaga untuk keperluan pekerjaan ini. Ruangan yang dilapisi keramik sesuai dengan gambar dan schedule finishing.

9.2 PELAPIS DINDING KERAMIK

9.2.1 Lingkup Pekerjaan

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

9.2.2 Standar / Rujukan

- ✚ Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982)
- ✚ Standar Nasional Indonesia (SNI)
 - SNI 03-4062-1996 – Granite Lantai Keramik
- ✚ Australian Standard (AS)
- ✚ British Standard (BS)
- ✚ American National Standard Institute (ANSI).

9.2.3 Prosedur Umum

- ✚ Contoh Bahan dan Data Teknis Bahan.

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

Pengiriman Granite ke lokasi proyek harus terbungkus dalam kemasan pabrik yang belum dibuka dan dilindungi dengan label/merek dagang yang utuh dan jelas. Kontraktor wajib menyediakan cadangan sebanyak 2,5% dari keseluruhan bahan terpasang untuk diserahkan kepada Pemilik Proyek.

9.2.4 Bahan – Bahan

- ✚ Umum.

Lantai harus dari kualitas yang baik / KW 1 dan dari merek yang dikenal yang memenuhi ketentuan seperti Niro, Indogress, Granito.

Lantai yang tidak rata permukaan dan warnanya, sisinya tidak lurus, sudut-sudutnya tidak siku, retak atau cacat lainnya, tidak boleh dipasang.
- ✚ Granite Unpolish.

Lantai granite Unpolish merek Niro, Indogress, Granito, atau setara terdiri dari beberapa jenis seperti tersebut berikut :

 - Granite 30x60 untuk dinding KM/WC.

✚ Adukan.

Adukan terdiri dari campuran semen dan pasir yang diberi bahan tambahan penguat dalam jumlah penggunaan sesuai petunjuk dari pabrik pembuat. Bahan-bahan adukan dan bahan-bahan tambahan harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.

Adukan perekat khusus untuk memasang Granite, jika ditunjukkan dalam Gambar Kerja atau sesuai petunjuk KONSULTAN PENGAWAS, harus memenuhi ketentuan AS 2356, ANSI 118.1, 118.4 dan BS 5385, seperti FK 101 dan FK 103 (khusus daerah basah), AM 30 Mortarflex, ASA Fixall atau yang setara.

✚ Adukan Pengisian Celah.

Adukan pengisi celah harus merupakan produk campuran semen siap pakai, yang diberi warna dari pabrik pembuat, seperti AM 50 Coloured atau yang setara yang disetujui.

9.2.5 Pelaksanaan Pekerjaan

✚ Persiapan.

Pekerjaan pemasangan Lantai baru boleh dilakukan setelah pekerjaan lainnya benar-benar selesai.

Pemasangan lantai harus menunggu sampai semua pekerjaan pemipaan air bersih/air kotor atau pekerjaan lainnya yang terletak dibelakang atau dibawah pasangan lantai ini telah diselesaikan terlebih dahulu.

✚ Pemasangan.

Sebelum pemasangan granite pada dinding dimulai, plesteran harus dalam keadaan kering, padat, rata dan bersih.

Adukan untuk pasangan granite pada dinding harus diberikan pada permukaan plesteran dan permukaan belakang granite, kemudian diletakkan pada tempat yang sesuai dengan yang direncanakan atau sesuai petunjuk Gambar Kerja.

Granite harus kokoh menempel pada alasnya dan tidak boleh berongga. Harus dilakukan pemeriksaan untuk menjaga agar bidang granite yang terpasang tetap lurus dan rata.

Granite yang salah letaknya, cacat atau pecah harus dibongkar dan diganti.

Granite mulai dipasang dari salah satu sisi agar pola simetri yang dikehendaki dapat terbentuk dengan baik.

Sambungan atau celah-celah antar granite harus lurus, rata dan seragam, saling tegak lurus. Lebar celah tidak boleh lebih dari 1,6 mm, kecuali bila ditentukan lain. Adukan harus rapi, tidak keluar dari celah sambungan.

Pemotongan granite 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 sesempurna mungkin.

Siar antar granite dicor dengan semen pengisi/grout yang berwarna sama dengan warna granitenya dan disetujui KONSULTAN PENGAWAS. 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 granite seluas 8 m² 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 pengarahannya dari Konsultan Pengawas. Bahan berikut cara pemasangan penutup celah dan penyangganya harus sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

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

9.3 PELAPISAN TIMBAL RUANG RADIOLOGI

9.3.1 Lingkup Pekerjaan

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

9.3.2 Bahan – Bahan

Bahan yang digunakan pada pekerjaan ini adalah material khusus yang mampu menyerap/menghentikan gelombang elektromagnetik. prinsipnya sebagai Benteng antara sumber radiasi dan lingkungan sekitar, dengan harapan Radiasi yg dihasilkan sumber radiasi tidak mengenai Manusia di sekitar. Adapun bahan-bahan yang akan digunakan sebagai berikut:

- Timbal (Pb) lapisan dinding Ruang CT Scan tebal 2 mm
- Pesangan kaca PB tebal 15 mm
- Besi Hollow
- Gypsum
- Paku
- Lem
- Baut
- Cat finishing

9.3.3 Pemasangan

- Pastikan permukaan tembok dilapisi dalam keadaan rata, kering, bebas dari segala jenis kotoran yang melekat.
- Gulungan Pb di buka , dibuat lembaran.

- Dipotong per 2 meter.
- Pb dan tembok Di rekatkan dg lem khusus
- Pb di ratakan di tembok dg menggunakan potongan kayu
- Antar sambungan Pb overlapping sekitar 2 cm.
- Penutupan dengan Gypsum
- Finishing dengan Cat
- Khusus untuk pemasangan kaca PB dibuat sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi dengan baik, rapi dan tidak ada kebocoran atau cacat.
- Pemasangan dilakukan oleh orang-orang atau tenaga yang ahli dalam pemasangan timbal dan sudah memiliki pengalaman khusus dalam penanganan dan pelapisan ruang radiologi.
- Dalam pemasangan harus berdasarkan gambar kerja atau berdasarkan standar peraturan yang berlaku dan mendapat persetujuan dari PPK.
- Pemasangan diawasi dan dilaksanakan oleh tenaga ahli pemasangan timbal yang berpengalaman

PEKERJAAN PENUTUP LANTAI

10.1 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.

10.2 LANTAI GRANITE

10.2.1 Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini mencakup penyediaan bahan dan pemasangan Granite keramik pada tempat tempat sesuai petunjuk Gambar Kerja serta Spesifikasi Teknis ini.

10.2.2 Standar / Rujukan

- ✚ Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982)
- ✚ Standar Nasional Indonesia (SNI)
- ✚ SNI 03-4062-1996 – Granite Lantai Keramik Berglaris
- ✚ Australian Standard (AS)
- ✚ British Standard (BS)
- ✚ American National Standard Institute (ANSI).

10.2.3 Prosedur Umum

- ✚ Contoh Bahan dan Data Teknis Bahan.

Contoh bahan dan teknis/brosur bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas untuk disetujui terlebih dahulu sebelum dikirim ke lokasi proyek. Contoh bahan harus diserahkan sebanyak 3 (tiga) set masing-masing dengan 4(empat) gradasi warna untuk setiap set.

Biaya pengadaan contoh bahan menjadi tanggung jawab Kontraktor.

✚ Pengiriman dan Penyimpanan.

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

10.2.4 Bahan – Bahan

✚ Umum.

Granite harus dari kualitas yang baik dan dari merek yang dikenal yang memenuhi ketentuan SNI.

Granite yang tidak rata permukaan dan warnanya, sisinya tidak lurus, sudut-sudutnya tidak siku, retak atau cacat lainnya, tidak boleh dipasang.

✚ Granite.

Granite merek Niro, terdiri dari beberapa jenis seperti tersebut berikut:

- Granite 60x60 cm polish untuk lantai utama.
- Granite 60x60 unpolish untuk lantai KM/WC.
- *Step nosing* dari granit tangga degan ukuran sesuai standar dari pabrik pembuat.

Tipe dan warna masing-masing Granite harus sesuai Skema Warna yang sudah ditentukan sebelum pembangunan .

✚ Adukan.

Adukan terdiri dari campuran semen dan pasir yang diberi bahan tambahan penguat dalam jumlah penggunaan sesuai petunjuk dari pabrik pembuat. Bahan-bahan adukan dan bahan-bahan tambahan harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.

Adukan perekat khusus untuk memasang Granite, jika ditunjukkan dalam Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas , harus memenuhi ketentuan AS 2356, ANSI118.1, 118.4 dan BS 5385, seperti FK 101 dan FK 103 (khusus daerahbasah), AM 30 Mortarflex, ASA Fixall atau yang setara.

✚ Adukan Pengisian Celah.

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

10.2.5 Pelaksanaan Pekerjaan

✚ Persiapan.

Pekerjaan pemasangan Granite baru boleh dilakukan setelah pekerjaan lainnya benar-benar selesai.

Pemasangan Granite harus menunggu sampai semua pekerjaan pemipaan air bersih/airkotor atau pekerjaan lainnya yang terletak dibelakang atau dibawah pasangan Granite ini telah diselesaikan terlebih dahulu.

Pemasangan.

Adukan untuk pasangan Granite 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 25 mm, kecuali bila ditentukan lain dalam Gambar Kerja.

Adukan untuk pasangan Granite pada lantai harus ditempatkan diatas lapisan pasir dengan ketebalan sesuai Gambar Kerja.

Granite harus kokoh menempel pada alasnya dan tidak boleh berongga. Harus dilakukan pemeriksaan untuk menjaga agar bidang Granite yang terpasang tetap lurus dan rata. Granite yang salah letaknya, cacat atau pecah harus dibongkar dan diganti.

Granite mulai dipasang dari salah satu sisi agar pola simetri yang dikehendaki dapat terbentuk dengan baik.

Sambungan atau celah-celah antar Granite harus lurus, rata 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 Granite 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 sesempurna mungkin.

Siar antar Granite dicor dengan semen pengisi/grout yang berwarna sama dengan warna keramiknya dan disetujui KONSULTAN PENGAWAS.

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 Granite keramik seluas 8 m² 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 pengarahannya dari KONSULTAN PENGAWAS.

Bahan berikut cara pemasangan penutup celah dan penyangganya harus sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

✚ Pembersihan dan Perlindungan.

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

PEKERJAAN PENUTUP VYNIL KETERANGAN

Vinyl sheets dilaksanakan pada ruang seperti tertera dalam skejul finishing material adalah sbb:

Type I adalah anti bakteri, anti static, anti chemical, anti fiction, non slip dan heavy duty produk yang direkomendasi Amstrong.

PELAKSANAAN PEKERJAAN

Pelaksanaan pemasangan penutup Vinyl sheet harus memenuhi kriteria sbb :

1. Pertemuan antara dua vinyl sheet dengan tipe berbeda maka apabila dalam pelaksanaan didapatkan pertemuan tersebut harus ditambahkan “feature strip” stainless steel pada daerah bukaan pintu/threshold
2. Prosedur pemasangan lantai vinyl harus dikerjakan oleh tenaga ahli khusus yang disetujui oleh konsultan pengawas dan pemberi tugas dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Survey lokasi
Sebelum pekerjaan pemasangan lantai vinyl dimulai, lokasi pemasangan lantai vinyl harus dalam keadaan siap pasang, yaitu :
 - Bebas dari pekerjaan dan lalu lintas sub contractor lain selama masa pengerjaan lantai vinyl belum selesai.
 - Batas ruangan/lokasi pemasangan yang berupa dinding/partisi harus sudah selesai dikerjakan (kecuali pengecatan, wall covering dan sejenisnya), plint/skirting lantai jangan dipasang terlebih dahulu, tunggu hingga pemasangan lantai vinyl selesai.
 - Ruangan dalam keadaan bersih, tidak ada tumpahan mortar, cat, minyak atau bahan-bahan lainnya (cuci lantai tersebut bila perlu)
 - Jika plafond menggunakan plafond acoustic atau sejenisnya, sebaiknya pemasangan panel plafond ditunda hingga pekerjaan pemerataan lantai diselesaikan terlebih dahulu.
 - Selesaikan dahulu semua pekerjaan yang pelaksanaannya harus menggunakan staiger/scaffolding berat/tinggi untuk pekerjaan ME, plafond dan sebagainya.
Apabila lokasi dalam keadaan siap pasang, maka pekerjaan pemerataan lantai dapat segera dimulai.
 - b. Pemerataan lantai
Pemerataan lantai hanya menutupi gelombang dengan lebar maksimum 1,50 m dan kedalaman maksimum 5 mm. Bersihkan lantai dari sisa pasir, sapu sehingga bersih, siram dengan larutan primer, biarkan kurang lebih 2 jam.

Lakukan pelapisan lantai lapis demi lapis hingga lantai tidak bergelombang lagi (kurang lebih 4 lapis), umumnya setiap lapis membutuhkan waktu 1 hari untuk pengerasan.

c. Pekerjaan pemasangan vinyl

Sebelum dilakukan pemasangan lantai vinyl, selesaikan dahulu pekerjaan yang tersisa seperti pemasangan panel plafond, acoustic, sisa pekerjaan ME, pengecatan, wall covering dan lain sebagainya, gunakan scaffolding dengan roda karet untuk pelaksanaannya. Koordinasikan bila ada pemasangan/instalasi mesin berat sehingga pengangkutannya tidak merusak vinyl yang telah terpasang.

Untuk pemasangan vinyl sheet, vinyl harus digelar diatas lantai 24 jam untuk menghilangkan gaya-gaya dalam vinyl di-packing dalam keadaan tergulung. Vinyl dilekatkan ke lantai sesuai dengan adhesive yang telah disyaratkan oleh factory dan sesuai dengan penggunaan vinyl tersebut di masa mendatang, kemudian di-welding pada setiap sambungan antar vinyl (untuk vinyl sheet).

Pemasangan harus dilakukan oleh aplikator yang terampil dan berpengalaman dan direkomendasi oleh pabrik penghasil.

d. Pekerjaan Pemolishan

Sebelum di-polish lantai harus dipel hingga benar-benar bersih, gunakan detergent bila perlu, buang sisa air kotor dan bilas dengan air bersih 2 kali dengan cara pengepelan, kemudian keringkan. Untuk vinyl sheet pemolishan dilakukan 2 lapis.

PEKERJAAN PENGECATAN

11.1 KETERANGAN

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.

11.2 LINGKUP PEKERJAAN

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

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.

11.3 STANDAR / RUJUKAN

- Steel Structures Painting Council (SSPC).
- Swedish Standard Institution (SIS).

- ✚ British Standard (BS).
- ✚ Petunjuk pelaksanaan dari pabrik pembuat.

11.4 PROSEDUR UMUM

11.4.1 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 KONSULTAN PENGAWAS. Semua warna ditentukan oleh Konsultan KONSULTAN PENGAWAS dan akan diterbitkan secara terpisah dalam suatu Skema Warna.

11.4.2 Contoh dan Pengujian.

Cat yang telah disetujui untuk digunakan harus disimpan di lokasi proyek dalam kemasan tertutup, bertanda merek dagang dan mencantumkan Konsultan Pengawasan identitas cat yang ada didalamnya, serta harus diserahkan 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 Konsultan Pengawas mengambil 1 liter contoh dari setiap takaran yang ada dan diambil secara acak dari kaleng/kemasan yang masih tertutup. Isi dari kaleng/kemasan contoh harus diaduk dengan sempurna untuk memperoleh contoh yang benar-benar dapat mewakili.

Untuk pengujian, Kontraktor harus membuat contoh warna dari cat-cat tersebut di atas 2 (dua) potongan kayu lapis atau panel semen berserat berukuran 300mm x 300mm untuk masing-masing warna. 1 (satu) contoh disimpan Kontraktor dan 1 (satu) contoh lagi disimpan Konsultan Pengawas guna memberikan kemungkinan untuk pengujian di masa mendatang bila bahan tersebut ternyata tidak memenuhi syarat setelah dikerjakan.

Biaya pengadaan contoh bahan dan pembuatan contoh warna menjadi tanggung jawab Kontraktor.

11.5 BAHAN – BAHAN

11.5.1 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 pabrik petunjuk 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, atau Akzo Nobel.

11.5.2 Cat Dasar.

Cat dasar yang digunakan harus sesuai dengan daftar berikut atau setara :

- Water-based sealer untuk permukaan plesteran, beton, papan gipsum dan panel kalsium silikat.
- Masonry sealer untuk permukaan plesteran yang akan menerima cat akhir berbahan dasar minyak.
- Wood primer sealer untuk permukaan kayu yang akan menerima cat akhir berbahan dasar minyak.
- Solvent-based anti-corrosive zinc chromate untuk permukaan besi/baja.

11.5.3 Undercoat.

Undercoat digunakan untuk permukaan besi/baja.

11.5.4 Cat Akhir.

Cat akhir yang digunakan harus sesuai dengan daftar berikut, atau yang setara :

- Emulsion untuk permukaan interior plesteran, beton, papan gipsum dan panel kalsium silikat.
- Emulsion khusus untuk permukaan eksterior plesteran, beton, papan gypsum dan panel kalsium silikat.
- High quality solvent-based high quality gloss finish untuk permukaan interior plesteran dengan cat dasar masonry sealer, kayu dan besi/baja.

11.6 PELAKSANAAN PEKERJAAN

11.6.1 Pembersihan, Persiapan dan Perawatan Awal Permukaan.

Umum.

- 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.
- Pekerjaan harus dilakukan oleh orang-orang yang memang ahli dalam bidang tersebut.
- 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°C.
- Pekerjaan pembersihan dan pengecatan harus diatur sedemikian rupa sehingga debu dan pencemar lain yang berasal dari proses pembersihan tersebut tidak jatuh diatas permukaan cat yang baru dan basah.

Permukaan Plesteran dan Beton.

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

Permukaan plesteran 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.

Sesaat sebelum pelapisan cat dasar dilakukan, permukaan plesteran 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.

Permukaan Kalsiboard dan Gypsum.

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

Kemudian permukaan kalsiboard dan Gypsum tersebut harus dilapisi dengan cat dasar khusus untuk kalsiboard, untuk menutup permukaan yang berpori, seperti ditentukan dalam Spesifikasi Teknis.

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

Permukaan Barang Besi /Baja.

a. Besi/Baja Baru.

Permukaan besi/baja yang terkena karat lepas dan benda-benda asing lainnya harus dibersihkan secara mekanis dengan sikat kawat atau penyemprotan pasir/sandblasting sesuai standar Sa21/2.

Semua debu, kotoran, minyak, gemuk dan sebagainya harus dibersihkan dengan zat pelarut yang sesuai dan kemudian dilap dengan kain bersih.

Sesudah pembersihan selesai, pelapisan cat dasar pada semua permukaan barangbesi/baja dapat dilakukan sampai mencapai ketebalan yang disyaratkan.

b. Besi/Baja Dilapis Dasar di Pabrik/Bengkel.

Bahan dasar yang diaplikasikan di pabrik/bengkel harus dari merek yang sama dengan cat akhir yang akan diaplikasikan di lokasi proyek dan memenuhi ketentuan dalam butir 4.2. dari Spesifikasi Teknis ini.

Barang besi/baja yang telah dilapis dasar di pabrik/bengkel harus dilindungi terhadap karat, baik sebelum atau sesudah pemasangan dengan cara segera merawat permukaan karat yang terdeteksi.

Permukaan harus dibersihkan dengan zat pelarut untuk menghilangkan debu, kotoran, minyak, gemuk.

Bagian-bagian yang tergores atau berkarat harus dibersihkan dengan sikat kawat sampai bersih, sesuai standar St 2/SP-2, dan kemudian

dicat kembali (touch-up) dengan bahan cat yang sama dengan yang telah disetujui, sampai mencapai ketebalan yang disyaratkan.

c. Besi/Baja Lapis Seng/Galvani.

Permukaan besi/baja berlapis seng/galvani yang akan dilapisi cat warna harus dikasarken terlebih dahulu dengan bahan kimia khusus yang diproduksi untuk maksud tersebut, atau disikat dengan sikat kawat. Bersikan permukaan dari kotoran-kotoran, debu dan sisa-sisa pengasaran, sebelum pengaplikasian cat dasar.

11.6.2 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 disyaratkan, 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.

11.6.3 Pelaksanaan Pengecatan.

 Umum.

- Permukaan yang sudah dirapikan harus bebas dari aliran punggung cat, tetesan cat, penonjolan, pelombang, bekas olesan kuas, perbedaan warna dan tekstur.
- Usaha untuk menutupi semua kekurangan tersebut harus sudah sempurna dan semua lapisan harus diusahakan membentuk lapisan dengan ketebalan yang sama.
- 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.
- 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.

 Proses Pengecatan.

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

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

a. Permukaan Interior Plesteran, Beton, Gypsum.

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

Cat Akhir : 2 (dua) lapisan emulsion.

b. Permukaan Eksterior Plesteran, Beton, Panel Kalsium Silikat.

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

Cat Akhir : 2 (dua) lapisan emulsion khusus eksterior.

c. Permukaan Interior dan Eksterior Plesteran dengan Cat Akhir Berbahan Dasar Minyak.

Cat Dasar : 1 (satu) lapis masonry sealer.

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

d. Permukaan Besi/Baja.

Cat Dasar : 1 (satu) lapis solvent-based anti-corrosive zincchromate primer.

Undercoat : 1 (satu) lapis undercoat.

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

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

✚ Penyimpanan, Pencampuran dan Pengenceran.

- Pada saat pengerjaan, cat tidak boleh menunjukkan tanda-tanda mengeras, membentuk selaput yang berlebihan dan tanda-tanda kerusakan lainnya.
- Cat harus diaduk, disaring secara menyeluruh dan juga agar seragam konsistensinya selama pengecatan.
- Bila disyaratkan oleh keadaan 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.
- Pemakaian zat pengencer tidak berarti lepasnya tanggung jawab kontraktor untuk memperoleh daya tahan cat yang tinggi (mampu menutup warna lapis dibawahnya).

✚ Metode Pengecatan.

- Cat dasar untuk permukaan beton, plesteran, panel kalsium silikat diberikan dengan kuas dan lapisan berikutnya boleh dengan kuas atau rol.
- Cat dasar untuk permukaan kayu harus diaplikasikan dengan kuas dan lapisan berikutnya boleh dengan kuas, rol atau semprotan.
- Cat dasar untuk permukaan besi/baja diberikan dengan kuas atau disemprotkan dan lapisan berikutnya boleh menggunakan semprotan.

✚ Pemasangan Kembali Barang-barang yang dilepas.

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

12.1 KETERANGAN

Bagian ini mencakup semua pekerjaan sanitair dan asesoris yang berhubungan seperti ditunjukkan dalam gambar, meliputi penyediaan bahan, tenaga dan alat yang diperlukan.

12.2 PEKERJAAN SANITAIR

12.2.1 Lingkup Pekerjaan

Bagian ini mencakup semua pekerjaan sanitair dan yang berhubungan seperti ditunjukkan dalam gambar, meliputi penyediaan bahan, tenaga dan alat yang diperlukan

12.2.2 Bahan – Bahan

✚ Water Closet dan Wastafel.

Barang-barang yang akan dipakai adalah sebagai berikut :

☐ Water Closet Duduk

Bahan porselen, produk dalam negeri (setara TOTO type SW 420 JP/CW 421 J), lengkap dengan stop kran dan peralatan lain (warna standard).

☐ Wastafel

- Wastafel Meja Bahan porselen, produk dalam negeri (setara TOTO tipe LW 530 J), lengkap dengan, siphon dan perlengkapan lainnya (warna standard).

Semua wastafel dan Sanitary yang lainnya sudah lengkap dengan keran, siphon dan perlengkapan lainnya yang diperlukan.

✚ Keran, Floor Drain, Dll

- ☐ Keran air Standar (Wasser)
- ☐ Kran Air Wastafel Meja model *Single Faucet*, TX 126 LE
- ☐ Kran Air Mandi (Single Lever Bath)
- ☐ Floor Drain (San Ei)
- ☐ Shower Spray (Wasser atau yang setara)

Barang-barang yang akan dipasang harus benar-benar mulus dan tidak cacat sedikitpun. Kontraktor harus mengajukan contoh-contoh untuk disetujui oleh Pengawas bersama dengan Konsultan Perencana.

12.2.3 Pelaksanaan Pekerjaan

Pemasangan semua peralatan/perlengkapan saniter harus dilakukan oleh ahli pemasangan barang sanitair yang berpengalaman. Pengerjaan harus dilakukan dengan hati-hati dan sangat rapi.

- ✚ Semua sambungan harus kedap air dan udara. Bahan penutup sambungan tidak diijinkan. Cat, vernis, dempul dan lainnya tidak diijinkan dipasang pada bidang-bidang pertemuan sambungan sampai semua sambungan dipasang kuat dan diuji.
- ✚ Semua saluran ekspos ke perlengkapan sanitasi harus diselesaikan sedemikian rupa sehingga tampak bersih dan rapih dan sesuai ketentuan Gambar Kerja dan petunjuk pemasangan dari pabrik pembuat.
- ✚ Pemipaan dari perlengkapan sanitasi ke pipa distribusi utama harus dilaksanakan sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.
- ✚ Bak cuci tangan tipe dinding harus dipasang sedemikian rupa sehingga puncak bagian luar alat-alat tersebut berada 800 mm di atas lantai, kecuali bila ditunjukkan lain dalam Gambar Kerja.
- ✚ Bak cuci tangan tipe pemasangan di meja harus dipasang pada ketinggian sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja.
- ✚ Bak cuci dari bahan stainless steel harus dipasang sedemikian rupa pada meja/kabinter seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
- ✚ Urinoir harus dipasang sedemikian rupa sehingga puncak tepi bagian depan alat ini berada 530 mm diatas lantai untuk orang dewasa dan 330 mm untuk anak-anak, atau sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja.
- ✚ Sistem penumpu dan penopang harus sesuai dengan rekomendasi dari pabrik pembuat perlengkapan sanitasi atau sesuai persetujuan Pengawasan Lapangan.
- ✚ Pemasangan alat-alat sanitair lain
Kaca cermin dan tempat alat-alat pada wastafel harus dipasang sipat datar dan diskrupkan pada dinding. Barang-barang yang akan dipakai harus tidak bercacat sedikitpun. Floor drain harus dipasang dengan saringannya, dan dipasang rapih. Semua sela-sela antara floor drain dengan lantai, harus diisi dengan adukan 1 Pc : 2Ps. Pasangan harus sedemikian sehingga bidang atas floor drain rata dan sebidang dengan bidang lantai. Paper holder hanya dipasang pada toilet yang closetnya duduk. Tempat sabun hanya dipasang pada toilet yang ada bak airnya saja. Tinggi pemasangan pada dinding ± 100 cm di atas lantai.

PEKERJAAN PENUTUP ATAP

13.1 LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pengangkutan, pengadaan tenaga kerja, alat – alat dan bahan berikut pemasangan penutup atap Lysaght Trimdeck, seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

13.2 PROSEDUR UMUM

i. Contoh Bahan.

Contoh dan brosur bahan – bahan yang akan digunakan dalam pekerjaan ini harus diserahkan lebih dahulu kepada Konsultan Pengawas untuk diperiksa dan disetujui, sebelum pengadaan bahan – bahan ke lokasi proyek.

ii. Gambar Detail Pelaksanaan.

Sebelum memulai pelaksanaan, Kontraktor harus membuat dan menyerahkan kepada Konsultan Pengawas, Gambar Detail Pelaksanaan yang mencakup ukuran – ukuran, cara pemasangan dan detail lain yang diperlukan, untuk diperiksa dan disetujui.

iii. Pengiriman dan Penyimpanan.

Bahan – bahan harus dikiriKonsultan Pengawasan ke lokasi proyek dalam keadaan utuh, baru dan tidak rusak serta dilengkapi tanda pengenal yang jelas. Bahan – bahan harus disimpan dalam tempat yang kering dan terlindung dari segala kerusakan.

13.3 BAHAN – BAHAN

a. Umum.

Semua bahan – bahan penutup yang tercantum dalam Spesifikasi Teknis ini harus seluruhnya dalam keadaan baru berkualitas baik secara telah disetujui Konsultan Pengawas. Jenis Penutup atap yang dipakai adalah Lysaght Trimdeck T. 0,35 BMT.

b. Merek yang direkomendasikan adalah produk Lysaght.

13.4 PELAKSANAAN PEKERJAAN

a. Umum.

Sebelum pemasangan penutup atap dimulai, semua rangka baja ringan, seperti kuda – kuda, reng, harus sudah terpasang dengan baik. Jarak reng harus paling maksimal adalah 80 cm.

Atau harus sesuai dengan gambar detail.

o Pemasangan.

1. Jarak overlap (bagian yang tumpang tindih) ke arah samping adalah 2 gelombang atau sesuai petunjuk pemasangan dari pabrik pembuatnya
2. Penutup atap berikut talang – talang (bila ditunjukkan dalam Gambar Kerja) harus dipasang dengan baik, sesuai kemiringan atap yang ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

PEKERJAAN RANGKA ATAP

1. Umum

Pekerjaan rangka atap baja ringan zinalume adalah pekerjaan pembuatan dan pemasangan struktur atap berupa rangka batang (truss) yang telah dilapisi bahan zinalume untuk ketahanan terhadap karat. Rangka atap yang digunakan harus merupakan produksi dari pabrik yang berkompeten dalam penelitian, teknologi, dan berpengalaman lebih dari 15 tahun (bukan industri rumah tangga).

Rangka atap berbentuk segi tiga kaku yang terdiri dari rangka utama atas (topchord), rangka utama bawah (bottomchord), dan rangka pengisi

(web).Seluruh rangka tersebut disambung dengan menggunakan baut menakik sendiri (selfdrilling screw) dengan jumlah yang cukup. Untuk meletakkan material penutup atap, dipasang pada rangka reng (*top span*) langsung diatas struktur rangka atap utama dengan jarak 60 cm

Pekerjaan ini meliputi pengiriman material ke lapangan (site), perangkaian (assembling) dan ereksi (erection), seperti tercantum dalam gambar kerja meliputi:

Pekerjaan rangka atap (Maintruss) C.75.75 RA

- Pekerjaan reng (batten/top span) TS 35.45
- Screw 12-14x20,
- Srew 10-16x16
- Anchor Bolt M10-12x75-35
- L Braket (62.5x85x1.5 mm)

2. Lingkup pekerjaan tidak meliputi:

- a. Setting level balok ring
- b. Pemasangan penutup atap
- c. Pemasangan kap finishing atap
- d. Asesoris atap.

3. Persyaratan Material Rangka Atap

Material rangka atap yang digunakan harus memenuhi spesifikasi yang diuraikan pada sub bab ini. Satuan ukuran panjang yang digunakan sub bab ini adalah milimeter (mm) dan ukuran ketebalan material baja yang dimaksud adalah ketebalan baja dasar (Base Material Thickness/BMT). Material struktur rangka atap:

- a. Properti mekanikal baja (Steel mechanical properties):
 - Main Truss: Lysaght Smartruss klasik C.75.075 mm BMT (C.75.80 mm TCT)
 - Baja Mutu Tinggi G550 AZ 100 (sertifikat bahan harus dilampirkan)
 - Tegangan Leleh Minimum (Minimum fieldstrength): 550 MPa
 - Modulus Elastisitas : 2,1x10⁵ MPa
 - Modulus Geser: 8x10⁴ MPa
- b. Lapisan pelindung terhadap karat (Protective Coating):

Rangka batang harus mempunyai lapisan tahan karat seng dan aluminium (Zincalume/AZ150-Lysaght Smartruss Truecore), dengan komposisi sebagai berikut:

 - 55% Aluminium (Al)
 - 43,5% Seng (Zinc)
 - 1,5% Silicon (Si)
 - Ketebalan Pelapisan: 100gr/m²-150gr/m² (AZ150)
- c. Sebelum melaksanakan pekerjaan rangka atap, kontraktor harus menyiapkan gambar shop drawing yang dibuat menggunakan software khusus "Supra Cad" konstruksi baja ringan.
- d. Kontraktor harus melampirkan garansi material bahan dan pemasangan rangka atap (Garansi 10 tahun) dari vendor

- e. Material Rangka atap berasal dari pabrikan yang sudah terjamin kualitas materialnya seperti Lysaght bluescop.

PEKERJAAN WATERPROOFING

LINGKUP PEKERJAAN

Meliputi penyediaan bahan dan pemasangan waterproofing pada permukaan plat beton atap, tempat daerah basah (toilet) atau sesuai dengan gambar kerja.

BAHAN

1. Standar Mutu Bahan
Berasarkan : ASTM D412, ASTM D624, ASTM D2240,.
2. Untuk pelat atap dan sebagainya menggunakan Produk Pantens.
3. Bahan waterproofing dari jenis Non ekspose.
4. Bahan adalah waterproofing coating Polyurethane Bitumen (Asplaht) Membran Coating.
5. Jenis bahan yang digunakan produk T-100 ex PENTENS
6. Bahan harus menggunakan lapisan dasar/primer T-007 ex PENTENS dengan dosis sebanyak 0,2 kg/m², dicampur air dengan perbandingan 1:3
7. Komposisi pemakaian adalah 2 Kg material waterproofing untuk 1 m² per lapisan coating sebanyak 2 kali coating.
8. Bahan harus didatangkan ke tempat pekerjaan dalam keadaan tertutup (belum dibuka) dan masih tersegel dan berlabel sesuai pabriknya.
9. Bahan harus disimpan di tempat yang terlindung, tertutup, tidak lembab, kering dan bersih.
10. Kontraktor bertanggungjawab atas kerusakan bahan-bahan yang disimpannya, baik sebelum atau selama pelaksanaan.
11. Pengujian
 - a. Bila diperlukan Kontraktor wajib mengadakan test bahan sebelum dipasang, pada laboratorium yang ditunjuk pengawas. Dan sebelum dimulai pemasangannya Kontraktor harus menunjukkan sertifikat keaslian barang dari supplier disertai data-data teknis komposisi unsur material pembentuknya.
 - b. Sewaktu penyerahan hasil pekerjaan, kontraktor wajib memberikan jaminan atas produk yang digunakan terhadap kemungkinan bocor, pecah dan cacat lainnya, selama 5 (lima) tahun termasuk mengganti dan memperbaiki segala jenis kerusakan yang terjadi. Jaminan yang diminta adalah jaminan dari pihak pabrik untuk mutu material, serta jaminan dari pihak pemasang (applicator) untuk mutu pelaksanaan pemasangannya.
 - c. Kontraktor diwajibkan melakukan percobaan/pengujian dengan melakukan penyemprotan langsung dengan air serta menggenangnya dengan air di atas permukaan yang diberi lapisan/additive kedap air.

GAMBAR DETAIL PELAKSANAAN / SHOP-DRAWING

1. Kontraktor wajib membuat shop drawing (gambar detail pelaksanaan) berdasarkan gambar dokumen kontrak dan keadaan lapangan, untuk

memperjelas detail-detail khusus yang diperlukan pada saat pelaksanaan di lapangan.

2. Shop drawing harus mencantumkan konsultan pengawasan semua data termasuk tipe bahan, keterangan produk, cara pemasangan atau persyaratan khusus.
3. Shop drawing belum dapat dilaksanakan sebelum mendapatkan persetujuan dari pengawas.

CONTOH

1. Kontraktor wajib mengajukan contoh dari semua bahan, disertai brosur lengkap dan jaminan keaslian material dari pabrik.
2. Contoh bahan harus diserahkan minimal sebanyak 2 (dua) buah yang setara mutunya.
3. Keputusan bahan jenis, warna, tekstur dan merk akan diberitahukan oleh pengawas dalam jangka waktu tidak lebih dari 7 (tujuh) hari kalender terhitung sejak penyerahan contoh-contoh bahan tersebut.
4. Pengawas mempunyai hak untuk meminta kontraktor mengadakan mock-up guna memperjelas usulan material yang diajukannya.

PELAKSANAAN

- a. Persiapan permukaan (Plesteran Semen & Beton)
Permukaan plat beton yang akan diberi lapisan waterproofing harus benar-benar bersih, bebas dari minyak, debu serta tonjolan-tonjolan tajam yang permanen dari tumpahan atau cipratan adukan dan dalam kondisi kering (baik dalam arti kata kering leveling screed maupun kering permukaan). Pastikan permukaan kokoh dan tahan terhadap pergerakan dan pemuaian, sistem pengaliran air yang baik, dan tidak membentuk genangan air. Pastikan permukaan telah halus, bersih, bebas dari debu dan minyak serta tidak ada sisa serpihan benda-benda yang kasar dan tajam serta cuci menggunakan water jet.
- b. Semua pertemuan 90° atau sudut yang lebih tajam harus dibuat tumpul, yaitu penutup sepanjang sudut tersebut dengan adukan ex PENTENS T-805 Non Shrink Grout / setara atau seperti tercantum dalam gambar kerja.
- c. Tahap I – Primer
Aplikasi lapisan dasar (Primer) di atas beton yang sudah bersih dengan menggunakan kuas/roll, setelah tenggang waktu ± 30 (tigapuluh) menit dilanjutkan dengan aplikasi waterproofing.
- d. Tahap II – Aplikasi Waterproofing
Bahan waterproofing yang sudah dicampur dikuaskan/roll di atas permukaan beton sebagai lapisan pertama dengan dosis 1 kg/m²
- e. Tahap III - Finish Coat / Top Coat
Pekerjaan coating yang ke dua dilakukan setelah tenggang waktu ± 4 (empat) jam dari pekerjaan pertama dengan dosis 1 kg/m² dengan arah berlawanan dari lapisan pertama.

Waterproofing yang sudah terpasang tidak boleh terinjak-injak apalagi oleh sepatu atau alas kaki yang tajam. Penyedia jasa harus melindungi dan melokalisir daerah yang sudah terpasang waterproofing ini hingga dilanjutkan dengan pekerjaan finishing seperti screeding.

- g. Pekerjaan waterproofing harus mendapat sertifikat garansi selama 10 (sepuluh) tahun.
- h. Pelaksanaan pemasangan harus dikerjakan oleh ahli yang berpengalaman dan sesuai dengan "metode pelaksanaan" berdasarkan spesifikasi pabrik.

PEKERJAAN PENUTUP DINDING EKSTERIOR ALUMINIUM COMPOSITE PANEL (ACP)

UMUM

Ketebalan Aluminium Composites Panel 4 mm. Terbuat dari 0.3 mm aluminium skin di bawah dan di atas, di lapisan tengah ada 3.4 mm polythylene yang masih baru bukan di recycled. Kulit aluminium dibuat dari PERALUMAN-100 (AlMg1-NS41) or series 3003 alloy dengan melakukan test pengujian alloy dan mempunyai laporan pengujian dari kementerian perindustrian badan pengkajian iklim dan mutu. Merk yang digunakan JIYU.

FINISHING ALUMINIUM COMPOSITE PANEL

Finishing Aluminium Composit Panel adalah Cat PVF 2 atau PVDF dengan "REVERSE ROLLER COATING" process. Total ketebalan film-kering of cat adalah minmun 25 microns, terdiri dari chromate penggantian coating, primer cat dan top cat. Aplikasi seperti spray paint PVDF tidak diperkenankan, karena hasil cat tidaklah bertahan lama dan dapat menimbulkan belang warna. Finishing cat pada aluminium composites adalah pekerjaan pabrik (fabricated) dengan garansi warna 15 tahun (notaris).

BAHAN – BAHAN

Semua cladding menggunakan Aluminium Composite Panel setara JIYU. Panel ketebalan 4.0 mm, panel aluminium komposit yang terdiri dari inti Polietilen diapit dua kulit paduan aluminium peraluman – 100 (AlMg1-NS41) :

- ✚ Aluminium kulit : 0.3 mm
- ✚ Tingkat Magnesium : ALLOY 3003
- ✚ Hasil Pengujian

No	Jenis Uji	Satuan	Metoda Uji ASTM	Hasil Uji
1.	Koefisien pemuaian	m/m/°C	D696	2,898 x 10 ⁻⁵
2.	Suhu Difleksi Dibawah Beban	°C	D648	96,70
3.	Kuat Lentur	MPa	D790	91,02
4.	Modulus Elastisitas Lentur	MPa	D790	8,58x 10 ⁻³
5.	Ketahanan Geser Tusukan	MPa	D732	29,86
6.	Kuat Lekat 180°	N/ mm	D903	4,44

7.	Kuat Tarik	MPa	D638	38,84
8.	Kilap pada sudut geometri 60°	%	D523	40 (semi Gloss)
9.	Kekerasan Pensil	8H	D3363	Tahan, Tidak Tergores
10.	Kelenturan Lapisan pada Diameter mandrel < 3,2mm	-	D522	Tidak Retak Pada Permukaan
11.	Ketahanan aus	1/ mil	D968	62,5

- ✚ Mechanical Properties : tensile strength 130 N/mm²
- ✚ 0.2% bukti stress 90 N/mm²
- ✚ Elongasi 5.65 jadi 10%
- ✚ Modulud Elastisitas 70.000 N/mm²
- ✚ Getaran rata - rata udara - rygi transmisi suara dan noise Dampinf R-5 dB (DIN 4109)
- ✚ Kekakuan (E x l) : 0.240 kNm²/m
- ✚ Berat panel : 5.5 kg/m²
- ✚ Warna/glos : Grafik warna dengan approx 30%
- ✚ Gloss menurut Gardner. Warna ditentukan kemudian.

a. PELAKSANAAN

- Fasteners, termasuk sekrup tersembunyi, kacang-kacangan, baut dan item lainnya yang diperlukan untuk menghubungkan aluminium.
- Blind digunakan untuk memasang paku keling panel ke sub-frame aluminium akan aluminium paduan dengan baja stainless Mandrel.
- Semua panel harus dipotong dan diarahkan menggunakan peralatan dan alat-alat yang direkomendasikan dan disetujui oleh produsen panel. Setelah lipat ke dalam kaset, sebuah aluminium ekstrusi profil Akan ditetapkan untuk 25mm minimum dalam tikungan kembali menggunakan paku keling 5mm.
- Jika penguatan panel akan dibutuhkan, sebuah aluminium ekstrusi profil yang sesuai penampang dan kekuatan akan terikat ke sisi sebaliknya panel menggunakan pita perekat dua sisi "3M VHB4991" atau PU perekat "Sikaflex-221". Penerapan sistem ikatan akan diperketat sesuai dengan spesifikasi manufaktur dan rekomendasi. Ujung mekanis stiffener akan bergabung ke panel sub-frame.
- Setiap panel harus ditandai di sisi sebaliknya untuk memudahkan identifikasi ukuran dan lokasi.
- Selesai panel akan disimpan dan dikirim ke site/ lokasi dalam posisi vertikal, face-to-face resp. back-to-kembali, dengan perlindungan yang memadai untuk mencegah goresan dan penyok.

- Pengelupasan pelindung diterapkan pabrikan foil hanya boleh dihapus setelah panel terinstal.

PEKERJAAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (KONSULTAN PENGAWAS)

15.1 LINGKUP PEKERJAAN

Sistem manajemen K3 seperti yang telah diatur dalam Permen Nomor 05/PRT/M/2014 tentang Pedoman Sistem manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum, tugas tanggung jawab dan wewenang SMK3. Adapun ruang lingkup kegiatan penyelenggaraan SMK3, adalah sebagai berikut:

- ☐ Penyiapan Rencana Keselamatan dan Kesehatan Kerja Kontrak (RK3K)
- ☐ Sosialisasi dan Promosi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
- ☐ Alat Pelindung Kerja (APK)
- ☐ Alat Pelindung Diri (APD)
- ☐ Asuransi dan Perijinan
- ☐ Personil K3
- ☐ Fasilitas Sarana Kesehatan
- ☐ Rambu-rambu, dan
- ☐ Lain-lain terkait pengendalian risiko K3

15.2 Biaya Penyelenggaraan SMK3

Biaya penyelenggaraan SMK3 Konstruksi dialokasikan dalam biaya Umum dan dihitung berdasarkan tingkat resiko K3 dilapangan atau sesuai Rincian Kegiatan Penyelenggaraan SMK3 yang tertuang dalam dokumen tender atau sesuai dengan petunjuk KONSULTAN PENGAWAS

BAB IV

PEKERJAAN MEKANIKAL ELEKTRIKAL

1. PERSYARATAN TEKNIS UMUM

1.1. UMUM

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

1.2. PERATURAN DAN ACUAN

Pemasangan instalasi ini pada dasarnya harus memenuhi atau mengacu kepada Peraturan Daerah maupun Nasional, Keputusan Menteri, Asosiasi Profesi Internasional, Standar Nasional maupun Internasional yang terkait. Pelaksana Pekerjaan dianggap sudah mengenal dengan baik standard dan acuan nasional maupun internasional dari Amerika dan Australia dalam spesifikasi ini. Adapun standar atau acuan yang dipakai, tetapi tidak terbatas, antara lain seperti dibawah ini:

1.2.1. Listrik Arus Kuat (L.A.K)

- SNI – 04 – 0227 – 1994 tentang Tegangan Standar.
- SNI – 04 – 0255 – 2000 tentang PUIL.
- SNI – 03 – 7015 – 2004 tentang Sistem Proteksi Petir pada Bangunan.
- SNI – 03 – 6197 – 2000 tentang Konversi Energi Sistem Pencahayaan.
- SNI – 03 – 6574 – 2001 tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Pencahayaan Darurat, Tanda dan Sistem Peringatan Bahaya pada Bangunan.
- SNI – 03 – 6575 – 2001 tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan.
- SNI – 03 – 7018 - 2001 tentang Sistem Pasokan Daya Darurat dan Siaga (SPDD).
- Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir (PUIPP) 1983.
- Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 378/KPTS/1978, UDC : 699.887.2, tentang Pedoman Perencanaan Penangkal Petir.
- Peraturan – peraturan PLN/SPLN

- Peraturan dari pabrik pembuat peralatan

1.2.2. Listrik Arus Lemah (L.A.L)

- R-SNI-03-3985-2000 tentang Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran.
- Peraturan Menteri PU No. 26/PRT/M/2008 tentang Ketentuan Teknis Pengamanan terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
- Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 378/KPTS/1987 Tentang Pedoman Pemasangan System Deteksi dan Alarm Kebakaran untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung.
- Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 02/KPTS/1985 Tentang Ketentuan Pencegahan Penanggulangan Kebakaran pada Bangunan Gedung.
- UU No. 32/1999 tentang Telekomunikasi dengan PP No.52/2000 tentang Telekomunikasi Indonesia.
- Peraturan Perumtel No. 5, tahun 1977 dan No. 1 tahun 1979.
- Toa, Design of Public Address System National Quality of Sound System.
- Sony, CATV Equipment.
- NFPA Standar.

1.2.3. Plumbing

- Peraturan Daerah (PERDA) setempat
- Peraturan-peraturan Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum
- Perencanaan & Pemeliharaan Sistem Plumbing, Soufyan Nurbambang & Morimura.
- SNI 03-6481-2000 atau edisi terakhir tentang Sistem Plumbing
- SNI 03-6373-2000, tentang Tata Cara Pemilihan dan Pemasangan Vent pada Sistem Plumbing.
- SNI 03-1745-2000 tentang Pipa tegak dan Slang.
- Pedoman Plumbing Indonesia, 1979.
- Perencanaan dan Pemeliharaan Sistem Plumbing, Sofyan Nur Bambang & Morimura.
- Surat Keputusan Menteri Negara kependudukan dan Lingkungan Hidup No. Kep-02/MenKLH/1998 tentang Baku Mutu Air Limbah.

1.2.4. Tata Udara Gedung (T.U.G)

- SNI-03-6390-2000 tentang Konservasi Energi Sistem Tata Udara
- SNI-03-6572-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi

dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung.

- SNI-03-6571-2001 tentang Sistem Pengendalian Asap pada Bangunan Gedung.
- SNI-03-7012-2004 tentang Sistem Manajemen Asap di dalam MAL, Atrium dan Ruang Bervolume Besar.
- Pedoman Teknis Prasarana Sistem Tata Udara pada Bangunan Rumah Sakit, Kementrian Kesehatan RI
- ASHRAE 62-2001 Standard of Ventilation for Acceptable IAQ.
- CARRIER, Hand Book of Air Conditioning System Design.
- ASHRAE HVAC Design Manual for Hospital and Clinics.
- ASHRAE Handbook Series

1.3. GAMBAR-GAMBAR

- a. Gambar-gambar rencana dan persyaratan-persyaratan ini merupakan suatu kesatuan yang saling melengkapi dan sama mengikatnya.
- b. Gambar-gambar sistem ini menunjukkan secara umum tata letak dari peralatan, sedangkan pemasangannya harus dikerjakan dengan memperhatikan kondisi dari bangunan yang ada, petunjuk instalasi dari pabrik pembuat dan mempertimbangkan juga kemudahan pengoperasian serta pemeliharaannya jika peralatan-peralatan sudah dioperasikan.
- c. Gambar-gambar Arsitek, Struktur dan Interior serta Specialis lainnya (bila ada) harus dipakai sebagai referensi untuk pelaksanaan dan detail finishing instalasi.
- d. Sebelum pekerjaan dimulai, Pelaksana Pekerjaan harus mengajukan gambar kerja dan detail, "Shop Drawing" kepada Konsultan Pengawas untuk dapat diperiksa dan disetujui terlebih dahulu sebanyak 3 (tiga) set. Dengan mengajukan gambar-gambar tersebut, Pelaksana Pekerjaan dianggap telah mempelajari situasi dari instalasi lain yang berhubungan dengan instalasi ini. Persetujuan tersebut tidak berarti membebaskan Pelaksana Pekerjaan dari kesalahan yang mungkin terjadi dan dari tanggung jawab atas pemenuhan kontrak.
- e. Pelaksana Pekerjaan instalasi ini harus membuat gambar-gambar terinstalasi, "As-built Drawings" disertai dengan Operating Instruction, Technical and Maintenance Manual, harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas pada saat penyerahan pertama pekerjaan dalam rangkap 3 (tiga) terdiri dari atas 1 (satu) asli berikut disketennya dan 3 (tiga) cetak biru dan dijilid serta dilengkapi dengan daftar isi, notasi dan penjelasan lainnya, dalam ukuran A1 atau disebutkan lain dalam proyek ini. As-built Drawing ini harus benar-benar menunjukkan secara detail seluruh

instalasi M & E yang ada termasuk dimensi perletakan dan lokasi peralatan, gambar kerja bengkel, nomor seri, tipe peralatan dan informasi lainnya sehingga jelas.

- f. Operating Instruction, Technical and Maintenance Manuals harus cetakan asli (original) berikut terjemahannya dalam bahasa Indonesia sebanyak 3 (lima) set dan dijilid dan dilengkapi dengan daftar isi, notasi dan penjelasan lainnya, dalam ukuran A4.

1.4. KOORDINASI

Pelaksana Pekerjaan instalasi ini hendaknya bekerja sama dengan Pelaksana Pekerjaan lainnya, agar pekerjaan dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan

- a. Koordinasi yang baik perlu ada agar instalasi yang satu tidak menghalangi kemajuan instalasi lain.
- b. Apabila dalam pelaksanaan instalasi ini tidak mengindahkan koordinasi dari Konsultan Pengawas, sehingga menghalangi instalasi yang lain, maka semua akibat menjadi tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan ini.

1.5. RAPAT KOORDINASI LAPANGAN

Wakil Pelaksana Pekerjaan harus selalu hadir dalam setiap rapat koordinasi proyek yang diatur oleh Konsultan Pengawas.

Peserta rapat koordinasi harus mengetahui situasi dan kondisi lapangan serta bisa memberi keputusan terhadap sebagian masalah.

1.6. PERALATAN DAN MATERIAL

Semua peralatan dan bahan harus baru dan sesuai dengan brosur yang dipublikasikan, sesuai dengan spesifikasi yang diuraikan, maupun pada gambar-gambar rencana dan merupakan produk yang masih beredar dan diproduksi secara teratur.

1.6.1. Persetujuan Peralatan dan Material

1. Dalam jangka waktu 2 (dua) minggu setelah menerima Surat Perintah Kerja (SPK), dan sebelum memulai pekerjaan instalasi peralatan maupun material, Pelaksana Pekerjaan diharuskan menyerahkan daftar dari material-material yang akan digunakan. Daftar ini harus dibuat rangkap 3 (tiga) yang didalamnya tercantum nama-nama dan alamat manufacture, catalog dan keterangan-keterangan lain yang dianggap perlu oleh Konsultan Pengawas dan Konsultan Perencana antara lain :

- **Manufacturer Data**
Meliputi brosur-brosur, spesifikasi dan informasi-informasi yang tercetak jelas cukup detail sehubungan dengan pemenuhan spesifikasi.
 - **Performance Data**
Data-data kemampuan dari unit yang terbaca dari suatu table atau kurva yang meliputi informasi yang diperlukan dalam menyeleksi peralatan-peralatan lain yang ada kaitannya dengan unit tersebut.
 - **Quality Assurance**
Suatu pembuktian dari pabrik pembuat atau distributor utama terhadap kualitas dari unit berupa produk dari unit ini sudah diproduksi beberapa tahun, telah dipasang di beberapa lokasi dan telah beroperasi dalam jangka waktu tertentu dengan baik.
2. Persetujuan oleh Konsultan Perencana dan Konsultan Pengawas akan diberikan atas dasar atau sesuai dengan ketentuan diatas.
- 1.6.2. Contoh Peralatan dan Material
1. Pelaksana Pekerjaan harus menyerahkan contoh bahan-bahan yang akan dipasang kepada Konsultan Pengawas paling lama 2 (dua) minggu setelah daftar material disetujui. Semua biaya yang berkenaan dengan penyerahan dan pengembalian contoh-contoh ini adalah menjadi tanggungan Pelaksana Pekerjaan.
 2. Konsultan Pengawas tidak bertanggung jawab atas contoh bahan yang akan dipakai dan semua biaya yang tidak berkenaan dengan penyerahan dan pengambilan contoh / dokumen ini.
- 1.6.3. Peralatan dan Bahan Sejenis
- Untuk peralatan dan bahan sejenis yang fungsi penggunaannya sama harus diproduksi pabrik (bermerk), sehingga memberikan kemungkinan saling dapat dipertukarkan.
- 1.6.4. Penggantian Peralatan dan Material
1. Semua peralatan dan bahan yang diajukan dalam tender sudah memenuhi spesifikasi, walaupun dalam pengajuan saat tender kemungkinan ada peralatan dan bahan belum memenuhi spesifikasi, tetapi tetap harus dipenuhi sesuai spesifikasi bila sudah ditunjuk sebagai Pelaksana Pekerjaan.
 2. Untuk peralatan dan bahan yang sudah memenuhi spesifikasi, karena suatu hal yang tidak bisa dihindari terpaksa harus diganti, maka sebagai penggantinya harus dari jenis setaraf atau lebih

baik (equal or better) yang disetujui.

3. Bila Konsultan Pengawas membuktikan bahwa penggantinya itu betul setaraf atau lebih baik, maka biaya yang menyangkut pembuktian tersebut harus ditanggung oleh Pelaksana Pekerjaan.

1.6.5. Pengujian dan Penerimaan

1. Khusus peralatan utama, harus dites dahulu oleh Pemilik dan didampingi Konsultan Perencana atau pengawas di pabrik masing-masing yang sebelumnya sudah dites oleh pabrik yang bersangkutan dan disetujui untuk dikirim ke lapangan.
2. Semua peralatan-peralatan yang sesuai dengan spesifikasi ini dikirim dan dipasang dan telah memenuhi ketentuan-ketentuan pengetesan dengan baik, Pelaksana Pekerjaan harus melaksanakan pengujian secara keseluruhan dari peralatan - peralatan yang terpasang, dan jika sudah dites dan memenuhi fungsi-fungsinya sesuai dengan ketentuan-ketentuan dari kontrak, maka seluruh unit lengkap dengan peralatannya dapat diserahkan berdasarkan Berita Acara oleh Konsultan Pengawas.

1.6.6. Perlindungan Pemilik

Atas penggunaan bahan / material, sistem dan lain-lain oleh Pelaksana Pekerjaan, Pemilik dijamin dan dibebaskan dari segala claim ataupun tuntutan yuridis lainnya.

1.7. IJIN-IJIN

Pengurusan ijin-ijin yang diperlukan untuk pelaksanaan instalasi ini serta seluruh biaya yang diperlukannya menjadi tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan.

1.7.1. Pelaksanaan pemasangan

- a. Sebelum pelaksanaan pemasangan instalasi ini dimulai, Pelaksana Pekerjaan harus menyerahkan gambar kerja dan detailnya kepada Konsultan Pengawas dalam rangkap 3 (tiga) untuk disetujui. Yang dimaksud gambar kerja disini adalah gambar yang menjadi pedoman dalam pelaksanaan, lengkap dengan dimensi peralatan, jarak peralatan satu dengan lainnya, jarak terhadap dinding, jarak pipa terhadap lantai, dinding dan peralatan, dimensi aksesoris yang dipakai. Konsultan Pengawas berhak menolak gambar kerja yang tidak mengikuti ketentuan tersebut diatas.

- b. Pelaksana Pekerjaan diwajibkan untuk mengecek kembali atas segala ukuran / kapasitas peralatan (equipment) yang akan dipasang. Apabila terdapat keraguan-keraguan, Pelaksana Pekerjaan harus segera menghubungi Konsultan Pengawas untuk berkonsultasi.
- c. Pengambilan ukuran atau pemilihan kapasitas peralatan yang sebelumnya tidak dikonsultasikan dengan Konsultan Pengawas, apabila terjadi kekeliruan maka hal tersebut menjadi tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan. Untuk itu pemilihan peralatan dan material harus mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas atas rekomendasi Konsultan Perencana.
- d. Pada beberapa peralatan tertentu ada asumsi yang digunakan konsultan dalam menentukan performnya, asumsi-asumsi ini harus diganti oleh Pelaksana Pekerjaan sesuai actual dari peralatan yang dipilih maupun kondisi lapangan yang tidak memungkinkan. Untuk itu Pelaksana Pekerjaan wajib menghitung kembali performnya dari peralatan tersebut dan memintakan persetujuan kepada Konsultan Pengawas.

1.7.2. Penambahan / Pengurangan / Perubahan Instalasi

1. Pelaksanaan instalasi yang menyimpang dari rencana karena penyesuaian dengan kondisi lapangan, harus mendapat persetujuan tertulis dahulu dari pihak Konsultan Perencana dan Konsultan Pengawas.
2. Pelaksana Pekerjaan instalasi ini harus menyerahkan setiap gambar perubahan yang ada kepada Konsultan Pengawas sebanyak rangkap 3 (tiga) set yang akan dikirim oleh Konsultan Pengawas kepada Konsultan Perencana.
3. Perubahan material dan lain-lainnya, harus diajukan oleh Pelaksana Pekerjaan kepada Konsultan Pengawas secara tertulis dan jika terjadi pekerjaan tambah / kurang / perubahan yang ada harus disetujui oleh Konsultan Perencana dan Konsultan Pengawas secara tertulis.

1.7.3. Sleeves dan inserts

Semua sleeves menembus lantai beton untuk instalasi sistem elektrik harus dipasang oleh Pelaksana Pekerjaan. Semua inserts beton yang diperlukan untuk memasang peralatan, termasuk inserts untuk penggantung (hangers) dan penyangga lainnya harus dipasang oleh Pelaksana Pekerjaan.

1.7.4. Pembobokan, Pengelasan dan Pengeboran

1. Pembobokan tembok, lantai, dinding dan sebagainya yang diperlukan dalam pelaksanaan instalasi ini serta mengembalikannya ke kondisi semula, menjadi lingkup pekerjaan Pelaksana Pekerjaan instalasi ini.
2. Pembobokan / pengelasan / pengeboran hanya dapat dilaksanakan apabila ada persetujuan dari pihak Konsultan Pengawas secara tertulis.

1.7.5. Pengecatan

Semua peralatan dan bahan yang dicat, kemudian lecet karena pengangkutan atau pemasangan harus segera ditutup dengan dempul dan dicat dengan warna yang sama, sehingga nampak seperti baru kembali.

1.7.6. Penanggung Jawab Pelaksanaan

- a. Pelaksana Pekerjaan instalasi ini harus menempatkan seorang penanggung jawab pelaksanaan yang ahli dan berpengalaman yang harus selalu ada di lapangan, yang bertindak sebagai wakil dari Pelaksana Pekerjaan dan mempunyai kemampuan untuk memberikan keputusan teknis dan bertanggung jawab penuh dalam menerima segala instruksi yang akan diberikan oleh Konsultan Pengawas.
- b. Penanggung jawab tersebut diatas juga harus berada ditempat pekerjaan pada saat diperlukan / dikehendaki oleh Konsultan Pengawas.

1.8. PENGAWASAN

- a. Pengawasan setiap hari terhadap pelaksanaan pekerjaan adalah dilakukan oleh Konsultan Pengawas.
- b. Konsultan Pengawas harus dapat mengawasi, memeriksa dan menguji setiap bagian pekerjaan, bahan dan peralatan. Pelaksana Pekerjaan harus mengadakan fasilitas-fasilitas yang diperlukan.
- c. Bagian-bagian pekerjaan yang telah dilaksanakan tetapi luput dari pengamatan Konsultan Pengawas adalah tetap menjadi tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan.
- d. Jika diperlukan pengawasan oleh Pengawas harian diluar jam-jam kerja (08.00 sampai dengan 16.00), dan hari libur maka segala biaya yang diperlukan untuk hal tersebut menjadi beban Pelaksana Pekerjaan yang

perhitungannya disesuaikan dengan peraturan pemerintah. Permohonan untuk mengadakan pengawasan tersebut harus dengan surat yang disampaikan kepada Konsultan Pengawas.

- e. Ditempat pekerjaan, Konsultan Pengawas menempatkan petugas-petugas pengawas yang bertugas setiap saat untuk mengawasi pekerjaan Pelaksana Pekerjaan, agar pekerjaan dapat dilaksanakan atau dilakukan sesuai dengan isi surat perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan serta dengan cara-cara yang benar dan tepat serta cermat.

1.9. LAPORAN-LAPORAN

1.9.1. Laporan Harian dan Mingguan

1. Pelaksana Pekerjaan wajib membuat laporan harian dan mingguan yang memberikan gambaran mengenai:
 - Kegiatan fisik
 - Catatan dan perintah Konsultan Pengawas yang disampaikan secara lisan maupun tertulis.
 - Jumlah material masuk / ditolak.
 - Jumlah tenaga kerja dan keahliannya
 - Keadaan cuaca
 - Pekerjaan tambah / kurang
 - Prestasi rencana dan yang terpasang
2. Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian dan setelah ditandatangani oleh manajer proyek harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas untuk diketahui / disetujui.

1.9.2. Laporan Pengetesan

1. Pelaksana Pekerjaan instalasi ini harus menyerahkan kepada Konsultan Pengawas dalam rangkap 3 (tiga) mengenai hal-hal sebagai berikut :
 - Hasil pengetesan semua persyaratan operasi instalasi.
 - Hasil pengetesan mesin atau peralatan
 - Hasil pengetesan kabel
 - Hasil pengetesan kapasitas aliran udara, kuat arus, tegangan, tekanan, dll.
2. Semua pengetesan dan pengukuran yang akan dilaksanakan harus disaksikan oleh Konsultan Pengawas.

1.10. PEMERIKSAAN RUTIN DAN KHUSUS

- a. Pemeriksaan rutin dalam masa pemeliharaan harus dilaksanakan oleh Pelaksana Pekerjaan instalasi ini secara periodik dan tidak kurang dari

tiap 2 (dua) minggu, atau ditentukan lain oleh Konsultan Pengawas.

- b. Pemeriksaan khusus dalam masa pemeliharaan harus dilaksanakan oleh Pelaksana Pekerjaan instalasi ini, apabila ada permintaan dari pihak Konsultan Pengawas dan atau bila ada gangguan dalam instalasi ini.

1.11. KANTOR PELAKSANA PEKERJAAN, LOS KERJA DAN GUDANG

- a. Pelaksana Pekerjaan diharuskan untuk membuat kantor, gudang dan los kerja di halaman tempat pekerjaan, untuk keperluan pelaksanaan tugas administrasi lapangan, penyimpanan barang / bahan serta peralatan kerja dan sebagai area / tempat kerja (peralatan pekerjaan kasar), dimana pelaksanaan tugas instalasi berlangsung.
- b. Pembuatan kantor, gudang dan los kerja ini dapat dilaksanakan bila terlebih dahulu mendapatkan ijin dari pemberi tugas / Konsultan Pengawas.

1.11.1. Penjagaan

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

1.11.2. Air kerja

- a. Semua kebutuhan air yang diperlukan dalam setiap bagian pekerjaan dan sebagainya harus disediakan oleh pihak Pelaksana Pekerjaan.
- b. Apabila menggunakan sumber air yang sudah ada (eksisting) harus dilengkapi dengan meter air, dan berkoordinasi dengan Konsultan Pengawas terlebih dahulu.

1.11.3. Penerangan dan Sumber Daya / listrik kerja

- a. Pada kantor, los kerja, gudang dan tempat-tempat pelaksanaan pekerjaan yang dianggap perlu, harus diberi penerangan yang cukup.
- b. Daya listrik baik untuk keperluan penerangan maupun untuk sumber tenaga / daya kerja harus diusahakan oleh Pelaksana Pekerjaan. Bila menggunakan daya listrik dari bangunan existing, harus dilengkapi dengan KWh meter dan

berkoordinasi dengan Konsultan Pengawas terlebih dahulu.

1.11.4. Kebersihan dan Ketertiban

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

1.12. KECELAKAAN DAN KOTAK PPPK

- a. Jika terjadi kecelakaan yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan ini, maka Pelaksana Pekerjaan diwajibkan segera mengambil segala tindakan guna kepentingan si korban atau para korban, serta melaporkan kejadian tersebut kepada instansi dan departement yang bersangkutan / berwenang (dalam hal ini Polisi dan Department Tenaga Kerja) dan mempertanggung jawabkan sesuai dengan peraturan yang berlaku.
- b. Kotak PPPK dengan isinya yang selalu lengkap, guna keperluan pertolongan pertama pada kecelakaan harus selalu ada di tempat pekerjaan.

1.13. TESTING DAN COMMISSIONING

- a. Pelaksana Pekerjaan instalasi ini harus melakukan semua testing dan commissioning yang dianggap perlu untuk mengetahui apakah keseluruhan instalasi dapat berfungsi dengan baik dan dapat memenuhi semua persyaratan yang diminta, sesuai dengan prosedur testing dan commissioning dari pabrik pembuat dan instansi yang berwenang
- b. Semua bahan dan perlengkapan yang diperlukan untuk mengadakan testing tersebut merupakan tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan termasuk daya listrik untuk testing.

1.14. MASA PEMELIHARAAN DAN SERAH TERIMA PEKERJAAN

- a. Peralatan dan sistem instalasi ini harus digaransi selama 1 (satu) tahun terhitung sejak saat penyerahan pertama.

- b. Masa pemeliharaan untuk instalasi ini adalah selama 90 (sembilan puluh) hari kalender sejak saat penyerahan pertama, bila Konsultan Pengawas / Pemberi Tugas menentukan lain, maka yang terakhir ini yang akan berlaku.
- c. Selama masa pemeliharaan, seluruh instalasi yang telah selesai dilaksanakan masih merupakan tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan sepenuhnya.
- d. Selama masa pemeliharaan ini, untuk seluruh instalasi ini Pelaksana Pekerjaan diwajibkan mengatasi segala kerusakan yang akan terjadi tanpa adanya tambahan biaya.
- e. Selama masa pemeliharaan ini, apabila Pelaksana Pekerjaan instalasi tidak melaksanakan teguran dari Konsultan Pengawas atas perbaikan / penggantian / penyetelan yang diperlukan, maka Konsultan Pengawas berhak menyerahkan perbaikan / penggantian / penyetelan tersebut kepada pihak lain atas biaya Pelaksana Pekerjaan instalasi ini.
- f. Selama masa pemeliharaan ini, Pelaksana Pekerjaan instalasi harus melatih petugas-petugas yang ditunjuk oleh Pemilik dalam teori dan praktek sehingga dapat mengenali sistem instalasi dan dapat melaksanakan pengoperasian dan pemeliharaannya.
- g. Serah terima pertama dari instalasi ini baru dapat dilaksanakan setelah ada bukti pemeriksaan dengan hasil yang baik yang ditandatangani bersama oleh Pelaksana Pekerjaan dan Konsultan Pengawas.
- h. Pada waktu unit-unit mesin tiba di lokasi, maka Pelaksana Pekerjaan harus menyerahkan daftar komponen / part list seluruh komponen yang akan dipasang dan dilengkapi dengan gambar detail / photo dari masing-masing komponen tersebut, lengkap dengan manualnya. Daftar komponen tersebut diserahkan kepada Konsultan Pengawas dan Pemberi Tugas masing-masing 1 (satu) set.
- i. Serah terima setelah masa pemeliharaan instalasi ini baru dapat dilaksanakan setelah :
 - Berita acara serah terima kedua yang menyatakan bahwa instalasi ini dalam keadaan baik, ditandatangani bersama oleh Pelaksana Pekerjaan dan Konsultan Pengawas.
 - Semua gambar instalasi terpasang (As Built Drawing) beserta Operating Instruction, Technical dan Maintenance Manuals rangkap 3 (tiga) terdiri atas 1 (satu) set asli dan 2 (dua) copy telah diserahkan kepada Konsultan Pengawas.

1.15. GARANSI

Setiap sertifikat pengetesan harus diserahkan oleh pabrik pembuatnya. Bila peralatan mengalami kegagalan dalam pengetesan-pengetesan yang disyaratkan didalam spesifikasi teknis ini, maka pabrik pembuat bertanggung jawab terhadap peralatan yang diserahkan, sampai peralatan tersebut memenuhi syarat-syarat, setelah mengalami pengetesan ulang dan sertifikat pengetesan telah diterima dan disetujui oleh Konsultan Pengawas.

1.16. TRAINING

Sebelum penyerahan pertama pekerjaan, Pelaksana Pekerjaan harus menyelenggarakan semacam pendidikan dan latihan serta petunjuk praktis operasi kepada orang yang ditunjuk oleh Pemberi Tugas tentang operasi dan perawatan lengkap dengan 3 copies buku Operating Maintenance, Repair Manual dan As-built drawing, segala sesuatunya atas biaya Pelaksana Pekerja

A. SPESIFIKASI TEKNIS INSTALASI MEKANIKAL

2. PEKERJAAN PLUMBING

2.1. Umum

Yang dimaksud disini dengan pekerjaan instalasi mekanikal plumbing secara keseluruhan adalah pengadaan, transportasi, pembuatan, pemasangan, peralatan - peralatan bahan- bahan utama dan pembantu serta pengujian, sehingga diperoleh instalasi yang lengkap dan baik sesuai dengan spesifikasi, gambar dan bill of quantity.

2.2. Uraian Pekerjaan

Lingkup pekerjaan secara garis besar sebagai berikut :

1. Instalasi Sistem Air Bersih
2. Instalasi Sistem Air Limbah
3. Instalasi Sistem Pengolahan Air Limbah

2.3. Gambar Kerja

Sebelum kontraktor melaksanakan suatu bagian pekerjaan lapangan, akan menyerahkan gambar kerja antara lain sebagai berikut:

- Denah tata ruang dan detail pemasangan dari peralatan utama,

perlengkapan dan fixtures.

- Detail denah perpipaan
- Detail denah perkabelan
- Detail penempatan sparing, sleeve yang menembus lantai, atap, tembok dll.
- Detail lain yang diminta oleh Pemberi Tugas.

2.3. Gambar Instalasi Terpasang

Setiap tahapan penyelesaian pekerjaan kontraktor akan member tanda sesuai jalur maupun terpasang pada gambar tender, gambar kerja, sehingga pada akhir penyelesaian pemasangan sudah tersedia gambar terpasang yang mendekati keadaan sebenarnya

3. SISTEM PERPIPAAN

3.1. SPESIFIKASI PERPIPAAN

3.1.1. U m u m

Lingkup pekerjaan sistem perpipaan meliputi :

1. Pipa
2. Sambungan
3. Katup
4. Strainer
5. Sambungan fleksibel
6. Penggantung dan penumpu
7. Sleeve
8. Lubang pembersihan
9. Galian
10. Pengecatan
11. Pengakhiran
12. Pengujian
13. Peralatan Bantu

3.1.2. Spesifikasi dan gambar menunjukkan diameter minimal dari pipa dan letak serta arah dari masing- masing sistem pipa.

3.1.3. Seluruh pekerjaan, terlihat pada gambar dan atau spesifikasi dipasang terintegrasi dengan kondisi bangunan dan menghindari gangguan dengan bagian lainnya.

3.1.4. Bahan pipa maupun perlengkapan harus terlindung dari kotoran, air karat dan stress sebelum, selama dan sesudah pemasangan. Untuk pipa baja di bawah tanah diberi lapisan anti karat dednsotape dengan ketebalan 2-3 mm.

3.1.5. Khusus pipa dan perlengkapan dari bahan plastik, selain disebut diatas harus terlindung dari cahaya matahari.

3.1.6. Semua barang yang dipergunakan harus jelas menunjukkan identitas

pabrik pembuat.

3.2. SPESIFIKASI BAHAN PERPIPAAN

3.2.1. Daftar Spesifikasi Bahan Perpipaan

SISTEM	Kode	Tek.	Tek. Std.	Tek.	Spesifikasi	Spesifikasi
	Sistem	Kerja	Bahan	Uji	Pipa	Isolasi
Air Dingin Dalam gedung	AB	10	12.50	15	PN.10	IA
Air Dingin Diluar gedung	AB	10	12.50	15	PN.10	IA
Hidran diluar gedung	IH/OH	10	15	20	B.40	IA
Air limbah penggaliran gravitasi	ABK	5	10	15	PV-10	IA
Air hujan	AH	5	10	15	PV-10	IA
Air limbah gravitasi toilet	AK	5	10	15	PV-10	IA
Vent	VT	-	-	Rendam	PV-5	IA
Pipa Header	HD/					
Pompa dan Pipa	ABK	10	10	15	GIP	IA
Air limbah luar	/AK					

Catatan

IA = tidak diisolasi

IB = Diisolasi

GRV = GRAVITASI

Tekanan uji tidak terbatas pada table ini namun juga harus mengacu pada tekanan actual pompa

3.2.2. Spesifikasi PV 10

Penggunaan : Air dingin didalam gedung Tekanan standard 10 bar

Uraian	Keterangan
Pipa	: Polyvinyl chloride(PVC) klas10 bar.
Elbow & Junction	: PVC Injection Moulded Sanitary fitting, large radius atau factory made Fabricated fitting, Solvent Cement join atau Rubber Ring type.
Reducer	: Seperti diatas model concentric
Solvent Cement	: Sesuai rekomendasi pabrik pembuat.
Uraian	Keterangan

3.2.3. Spesifikasi PV 10

Penggunaan : Air dingin diluar gedung Tekanan standard 10 bar.

Uraian	Keterangan
Pipa	: Polyvinyl chloride(PVC) klas10 bar.
Elbow & Junction	: PVC Injection Moulded Sanitary fitting, large radius atau factory made Fabricated fitting, Solvent Cement join atau Rubber Ring type.
Reducer	: Seperti diatas model concentric
Solvent Cement	: Sesuai rekomendasi pabrik pembuat.
Uraian	Keterangan

3.2.5. Spesifikasi PV 10.

Penggunaan : Air Limbah pengaliran gravitasi. Tekanan standard 10 bar.

Uraian	Keterangan
Pipa	: Polyvinyl chloride(PVC) klas10 bar.
Elbow & Junction	: PVC Injection Moulded Sanitary fitting, large radius, Solvent Cement join type.
Reducer	: PVC Injection moulded sanitary fitting concentric, Solvent Cement Joint type.
Solvent Cement	: Sesuai rekomendasi pabrik pembuat.

3.2.6. Spesifikasi PV 10. Penggunaan : Air hujan Tekanan Standard 10 bar.

Uraian	Keterangan
Pipa	: Polyvinyl chloride(PVC) klas10 bar.
Elbow & Junction	: PVC Injection Moulded Sanitary fitting, large radius atau factory made Fabricated fitting, Solvent Cement join atau Rubber Ring type.
Reducer	: Seperti diatas model concentric
Solvent Cement	: Sesuai rekomendasi pabrik pembuat.

3.2.7. Spesifikasi PV 10

Penggunaan: - Air Limbah Grafitasi Toilet Tekanan Standard 10 bar.

Uraian	Keterangan
Pipa	: Polyvinyl chloride(PVC) klas10 bar.
Elbow & Junction	: PVC Injection Moulded Sanitary fitting, large radius atau factory made Fabricated fitting, Solvent Cement join atau Rubber Ring type.
Reducer	: Seperti diatas model concentric
Solvent Cement	: Sesuai rekomendasi pabrik pembuat.

3.2.8. Spesifikasi PV Penggunaan : Pipa Venting Tekanan standard 5 bar (klas AW).

Uraian	Keterangan
Pipa	: Polyvinyl chloride(PVC) klas10 bar.
Elbow & Junction	: PVC Injection Moulded Sanitary fitting, large radius atau factory made Fabricated fitting, Solvent Cement join atau Rubber Ring type.
Reducer	: Seperti diatas model concentric
Solvent Cement	: Sesuai rekomendasi pabrik pembuat.

3.2.10. Skedule katup

Pemakaian	Katup	Isolasi	Katup	Pengatur	Katup	Searah
-----------	-------	---------	-------	----------	-------	--------

	< 40 mm	50 mm	<40 mm	50 mm	<40 mm	50 mm
	Dia	Ke atas	dia	Ke atas	dia	Ke atas
Air bersih di dalam gedung	Gate	Butterfly	Globe	Butterfly	Swing	Guided Membrane
Air bersih di luar gedung	Gate	Butterfly	Globe	Butterfly	Swing	Guided Membrane
Air panas di dalam gedung	Gate	Butterfly	Globe	Butterfly	Swing	Guided Membrane
Hydrant	Gate	Gate	Globe	Gate	Swing	Guided Membrane
Drain	Gate	Butterfly	Globe	Butterfly	Swing	Double disc

Persyaratan jenis peralatan

Jenis peralatan yang boleh dipergunakan di sini adalah sebagai berikut :

Fungsi Peralatan	Ukuran & Joint	W.O & G	Steam
Katup Penutup (stop valve)	s/d 40 mm Screwed	Ball Butterfly Gate Diaphargm	Globe
	50 mm ke atas	Butterfly	Globe
	Flanged	Gate	
Katup Pengatur (Regulating valve)	s/d 40 mm Screwed	Globe Butterfly Diaphargm	Globe
	50 mm ke atas	Butterfly	Globe
	Flanged	Globe	
Non Return Valve	s/d 40 mm Screwed		Swing chek Globe Chek
	50 mm ke atas	Double swing	

		chek	
	Flanged	Disk chek	
Stariner			"Type" type "Bucket" type
Pressure Reducer			Die and flow type
Pressure Indicator Dial dia 100 mm			Dial Type
Note : W = Water, O = Oil, G = Gas			

3.3. PERSYARATAN PEMASANGAN

3.3.1. Umum

1. Perpipaan harus dikerjakan dengan cara yang benar untuk menjamin kebersihan, kerapian, ketinggian yang benar minimum 250 mm dari lantai, serta memperkecil banyaknya penyilangan.
2. Pekerjaan harus ditunjang dengan suatu ruang yang longgar, tidak kurang dari 50mm di antara pipa-pipa atau dengan bangunan & peralatan
3. Semua pipa dan fitting harus dibersihkan dengan cermat dan teliti sebelum dipasang, Membersihkan semua kotoran, benda-benda tajam/ runcing serta penghalang lainnya.
4. Pekerjaan perpipaan harus dilengkapi dengan semua katup-katup yang diperlukan antara lain katup penutup, pengatur, katup balik dan sebagainya sesuai dengan fungsi system dan yang diperlihatkan dalam gambar
5. Semua perpipaan yang akan disambung dengan peralatan, harus dilengkapi dengan water mur atau flens.
6. Sambungan lengkung, reducer dan ekspander dan sambungan-sambungan cabang pada pekerjaan perpipaan harus menggunakan fitting buatan pabrik.
7. Kemiringan menurun dari pekerjaan perpipaan air limbah harus seperti berikut, kecuali seperti diperlihatkan dalam gambar
 - a. Di bagian dalam toilet
Garis tengah 50 mm² – 100mm² atau lebih kecil 1% - 2%
 - b. Di bagian dalam bangunan
Garis tengah 150 mm atau lebih kecil : 1 %
 - a. Di bagian luar bangunan
 - c. Garis tengah 150 mm atau lebih kecil : 1 %
Garis tengah 200 mm atau lebih besar : 1 %
8. Semua pekerjaan perpipaan harus dipasang secara menurun ke arah titik buangan. Pipa pembuangan dan ven harus disediakan guna mempermudah

- pengisian atau pengurasan. Untuk pembuatan vent pembuangan hendaknya dicari titik terendah dan dibuat cekung
9. Katup (valves) dan saringan (strainers) harus mudah dicapai untuk pemeliharaan dan penggantian. Pegangan katup (valve handled) tidak boleh menukik.
 10. Sambungan-sambungan fleksibel pada sistem pemipaan harus dipasang sedemikian Rupa dan angkur pipa secukupnya harus disediakan guna mencegah tegangan pada Pipa atau alat-alat yang dihubungkan oleh gaya yang bekerja ke arah memanjang.
 11. Untuk setiap pipa yang menembus dinding harus menggunakan pipa flexible untuk melindungi dari vibrasi akibat terjadinya penurunan struktur gedung.
 12. Semua galian, harus juga termasuk pengurugan serta pemadatan kembali sehingga kembali seperti kondisi semula. Kedalaman pipa air minum minimum 60 cm di bawah permukaan tanah. Semua pipa diberi lapisan pasir yang telah dipadatkan setebal 15-30 cm untuk bagian atas dan bagian bawah pipa dan baru diurug dengan tanah tanpa batu-batuan atau benda keras yang lain. Untuk pipa di dalam tanah pada tanah yang labil, harus dibuat dudukan beton pada jarak 2 - 2,5 m dan pada belokan-belokan atau fitting-fitting. Instalasi pekerjaan pipa jaringan luar diletakkan pada struktur bangunan.
 13. Pekerjaan perpipaan tidak boleh digunakan untuk pentanahan listrik.
 14. Setiap perubahan arah aliran untuk perpipaan air kotor yang membentuk sudut 90°, harus digunakan 2 buah elbow 45° dan dilengkapi dengan clean out serta arah dan jalur aliran agar diberi tanda.

3.3.2. Penggantung dan Penumpu Pipa

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

Jenis pipa	Ukuran pipa	Batas Maksimum Ruang	
		Interval	Interval
Pipa GIP	(mm)	Mendatar	Tegak
		(m)	(m)
	Sampai 20	1.8	2
	25 s/d 40	2.0	3
	50s/d 80	3.0	4
	100 s/d 150	4.0	4
	200 atau lebih	5.0	4

Pipa PVC	50	0.6	0.9
	80	0.9	1.2
	100	1.2	1.5
	150	1.8	2.1

Catatan:

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

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

a. Diameter Batang

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

b. Bentuk gantungan.

Untuk air dingin : Split ring type atau Clevis type.

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

NO.	JENIS CAIRAN	WARNA PIPA
1.	Air Bersih	B i r u
2.	Air Kotor	H i t a m
3.	Air Bekas	C o k l a t

4.	Air Pemadam Kebakaran	M e r a h
5.	Pipa Gas	K u n i n g

3.3.3. Cara pemasangan pipa dalam tanah.

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

3.3.4. Pemasangan katup-katup

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

- a. Sambungan masuk dan keluar peralatan
- b. Sambungan ke saluran pembuangan pada titik rendah.

Diruang Mesin

UKURAN PIPA	UKURAN KATUP
Sampai 75 mm	20 mm
100 mm s/d 200 mm	40 mm
250 atau lebih besar	50 mm

Lain-lain, ukuran katup 20

- c. Katup by-pass.

3.3.5. Pemasangan katup-katup Pengaman

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

3.3.6. Pemasangan sambungan fleksibel.

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

3.3.7. Pemasangan Pengukur Tekanan.

Pengukur tekanan harus disediakan dan di tempatkan pada lokasi dimana

tekanan yang ada perlu diketahui :

- a. Katup-katup pengurang tekanan.
- b. Katup-katup pengontrol.
- c. Setiap pompa
- d. Setiap bejana tekan

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

3.3.8. Sambungan ulir

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

3.3.9. Sambungan Las

1. Sistem sambungan las hanya berlaku untuk saluran bukan air minum.
2. Sambungan las ini berlaku antara pipa baja dan fittinglas. Kawat las atau electrode yang dipakai harus sesuai dengan jenis pipa yang dilas.
3. Sebelum pekerjaan las di mulai Pemborong harus mengajukan kepada direksi contoh hasil las untuk mendapatkan persetujuan tertulis
4. Tukang las harus mempunyai sertifikat dan hanya boleh bekerja sesudah mempunyai surat ijin tertulis dari Direksi.
5. Setiap bekas sambungan las harus segera dicat dengan cat khusus untuk itu.
6. Alat las yang boleh dipergunakan adalah alat las listrik yang berkondisi baik menurut penilaian Direksi.

3.3.10. Sambungan lem

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

pabrik pipa.

3.3.11. Sambungan yang mudah dibuka

Sambungan ini dipergunakan pada alat- alat saniter sebagai berikut :

- Antara Lavatory Faucet dan Supply Valve
- Pada waste fitting dan Siphon.
- Pada sambungan ini kerapatan diperoleh dengan adanya paking dan bukan seal threat.

3.3.12. Pemasangan katup-katup Pelepasan Tekanan.

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

3.3.13. Pemasangan Ven Udara Otomatis.

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

3.3.14. Pemasangan sambungan ekspansi.

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

3.3.15. Selubung Pipa.

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

3.3.17. Katup Label (Valve Tag)

1. Tags untuk katup harus disediakan di tempat-tempat penting guna operasi dan pemeliharaan.

2. Fungsi-fungsi seperti "Normally Open" atau "Normally Close" harus ditunjukkan di tags katup.
3. Tags untuk katup harus terbuat dari plat metal dan diikat dengan rantai atau kawat.

3.3.18. Pembersihan

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

Desinfeksi :

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

PENGUJIAN

1. Sebelum dilakukan testing dilakukan dahulu :
 - a. Pemeriksaan sebagian- sebagian.
 - b. Pemeriksaan setelah pemasangan.
2. Tujuan untuk mengetahui apa kontruksi dan fungsinya serta sistem sudah memenuhi dan sesuai dengan rencana.
 - a. Pemborongharus melakukan pengujian terhadap setiap jenis alat.
 - b. Pipa yang akan ditanam atau dipasang di luar harus di tes terlebih dahulu sebelum di urung, dengan bagian perbagian, dengan tekanan 1-1/2x tekanan kerja selama 1 jam tanpa ada penurunan tekanan (antara 10 kg/cm²) dan dilanjutkan pengujian per sistem.
 - c. Setelah alat plumbing dipasang, dites selama ± 2 menit tanpa penurunan tekanan, berlaku untuk umum kecuali untuk monoblock dan faucet dan ditentukan oleh pengawas.
 - d. Tangki air setelah dibersihkan harus diuji selama 24 jam tanpa ada penurunan tinggi air. Dan dilakukan desinfeksi sesuai PPI
 - e. Setelah pipa dan tangki di uji, dibersihkan sisa kadar chloor 0,2 atau lebih, baik yang dipipa atau ditangki.
 - f. Setelah itu dibersihkan (dibilas) dengan air bersih.
 - g. Pengisian pipa dengan air dilakukan sedikit demi sedikit dengan pompa khusus untuk pengetesan. Untuk mengetahui setiap alat berfungsi sesuai perencanaan, dilakukan pengujian
 - h. sistem aliran sampai tercapai pengukuran yang diminta dalam perencanaan seperti kapasitas pompa, kebisingan pompa (max 60 dB) tekanan air keluar kran 0.3 kg/cm².
 - i. Semua pengetesan disaksikan oleh konsultan pengawas.

3.5. PENGECATAN

3.5.1. U m u m

Barang-barang yang harus dicat adalah sebagai berikut:

- Pipa servis
- Support pipa dan peralatan Konstruksi besi
- Flens
- Peralatan yang belum dicat dari pabrik
- Peralatan yang catnya harus diperbarui
- pengecatan pada pipa air bersih dan air panas hanya di beri tanda arah panah jalur pipa tersebut.
- Untuk pipa pemadam pengecatan harus berwarna merah dan harus dapat memberi indikasi adanya Instalasi Peadam Kebakaran.

3.5 TESTING DAN COMMISSIONING

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

4. SISTEM AIR BERSIH

4.1. LINGKUP PEKERJAAN

Uraian singkat lingkup pekerjaan adalah sebagai berikut :

- a. Tangki Persediaan Air Bersih
- b. Pemipaan
- c. Penyambungan ke peralatan penunjang
- d. Penyambungan ke peralatan plumbing.

4.2. PERATURAN DAN REFERENSI

Peraturan & Referensi yang dipergunakan dalam melaksanakan pekerjaan ini antara lain adalah:

- a. SNI 03-6373-2000, tentang Tata Cara Pemilihan dan Pemasangan Vent pada Sistem Plambing.
- b. SNI 03-6481-2000, tentang Sistem Plambing 2000.
- c. SNI 03-2453-1991, Tata Cara Perencanaan Teknik Sumur Resapan Air Hujan untuk Lahan Pekarangan.
- d. SNI 03-2459-1991, Spesifikasi Sumur Resapan Air Hujan untuk lahan Pekarangan.
- e. SNI 03-1745-2000 tentang Pipa tegak dan Slang.
- f. Pedoman Plambing Indonesia, 1979.
- g. Perencanaan dan Pemeliharaan Sistem Plambing, Sofyan Nur Bambang & Morimura.
- h. Surat Keputusan Menteri Negara kependudukan dan Lingkungan Hidup No. Kep-02/MenKLH/1998 tentang Baku Mutu Air Limbah.

4.3 PERALATAN UTAMA

4.3.1 Tangki Persediaan Air Bersih

Tangki persediaan air bersih terletak di area Top Floor Gedung RSGMP.

- a. Tangki air berfungsi untuk menyediakan air untuk kebutuhan cadangan selama 3 (Tiga) hari, dengan kualitas sesuai standart

Depkes RI tahun 1990.

- b. Tangki air harus dibuat dari konstruksi higienis dengan ketentuan sebagai berikut :
 - Membuat kemiringan pada lantai, sehingga terjadi aliran air minimum selama 20 menit.
 - Tanpa sudut tajam
 - Mempunyai bak pengurasan pada dasar tangki
 - Mencegah air tanah dan air hujan masuk ke dalam tangki
 - Permukaan dinding licin dan bersih
- c. Tangki air harus mempunyai perlengkapan sebagai berikut :
 - Pipa Vent penghubung maupun vent ke udara luar
 - Pipa peluap dan pipa penguras
 - Indicator muka air
 - Selubung untuk laluan pipa masuk, pipa isap, pipa penguras, kabel dsb.
- d. Sistem Pengendalian
 - Muka air dalam tangki air atas mengendalikan pompa pemindah.
 - Pompa akan hidup pada saat air turun mencapai muka air tertentu
 - Pompa akan mati bila muka air sudah mendekati tepi pipa peluap

4. SISTEM AIR LIMBAH

LINGKUP PEKERJAAN

Uraian singkat lingkup pekerjaan dalam sistem air limbah disini antara lain adalah sbb :

1. Perpipaan
2. Penyambungan dengan peralatan Plumbing
3. Floor Drain
4. Clean Out
5. Roof Drain

5.1. PERPIPAAN

1. Umum

Macam air limbah adalah Air hujan, Air limbah saniter, Limbah perpipaan Dapur. Jenis Pipa lihat “SPESIFIKASI PERPIPAAN”

2. Limbah Saniter

Perpipaan Limbah Saniter mulai dari Alat Saniter antara lain Kloset, Urinal, Lavatory, dan Floor Drain, sampai saluran halaman melalui septik tank.

3. Limbah Air Hujan

Perpipaan air hujan mulai dari roof drain dan kanopy drain diatap dialirkan kedalam sumur resapan sebelum dialirkan kesaluran kota. Khusus fitting air hujan mempergunakan cast iron.

5.8. FLOOR DRAIN

1. Floor drain yang dipergunakan disini harus jenis Bucket Trap, Water Prooved type dengan 50mm Water Seal dan dilengkapi dengan U trap.

2. Floor Drain terdiri dari:

Chromium plated bronze cover and ring.

PVC neck

Bitumen coated cast iron body screw outlet connection and with flange for water prooving.

3. Floor Drain harus mempunyai ukuran utama sbb.:

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

5.9. FLOOR CLEAN OUT

1. Floor Clean Out yang dipergunakan disini adalah Surface Opening Waterproofed Type

2. Floor Clean Out terdiri dari:

- Chromium plated bronze cover and ring heavy duty type

- PVC neck

- Bitumen coated cast iron body, screw outlet connection with flange for waterproofing.

3. Cover and ring harus dengan sambungan ulir dilengkapi perapat karet sehingga mudah dibuka dan ditutup.

5.10. ROOF DRAIN

1. Roof Drain yang dipergunakan harus dibuat dari Cast Iron dengan konstruksi waterproove.

2. Luas laluan air pada tutup roof drain ialah sebesar dua kali luas

penampang pipa
bangunan.

3. Roof Drain harus terdiri atas 3 bagian sebagai berikut :
 - Bitumen Coated Cast Iron Body dengan water prooved flange.
 - Bitumen Coated Neck for adjustable fixing.
 - Bitumen Coated cover dome type

5.13. SEWAGE TREATMENT PLANT

1. Septik tank menggunakan system pengolahan dengan menggunakan bakteri pengurai.
2. Bahan septic tank dapat terbuat dari fiber glass ataupun beton concrete.
3. Sistem kerja septik tank yaitu air limbah yang masuk harus dapat diurai dengan menggunakan bakteri pengurai sehingga air yang dihasilkan dari dalam septic tank tersebut layak untuk untuk dibuang ke saluran kota (tidak berbau)

PRODUK INSTALASI PLUMBING

Bahan dan peralatan harus memenuhi spesifikasi

Produk bahan dan peralatan pada dasarnya adalah sebagai berikut :

No.	Uraian	Merk
1	Pipa PVC Class AW 12,5 Kg/ Cm	Wavin, Rucika, Pralon
8.	Fitting Pipa PVC	Wavin, Rucika, Pralon
9.	Safety Valve	AVK, Johnson
13.	Air Vent Valve	AVK, Johnson, Kitz
14.	Flexible Joint Class 16 K	Proco, Tosen, Muraflex
17.	Roof Drain	Antasan atau setara
19.	Water meter	Kimco, Slumberger, Weistinghouse
20.	Roof tank	Penguin

1. SISTEM INSTALASI TATA UDARA

LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan yang termasuk di dalam pekerjaan ini adalah pembongkaran dan pemasangan kembali Split Air Conditioning serta testing sampai berjalan dengan baik dari semua peralatan dan semua kelengkapan lainnya seperti piping, instalasi listrik, control dan sebagainya sesuai dengan persyaratan teknis berikut ini :

- a. Pemasangan dan penyetelan seluruh peralatan air conditioning seperti : Outdoor Unit, Indoor Unit, fan, thermostat, control, dan lain – lain dengan syarat sebagai berikut:
 - Split Air Conditioning lengkap dengan accessorisnya.
 - Peralatan – peralatan control untuk system ini.
 - Pengadaan dan pemasangan instalasi listrik dari peralatan – peralatan (Outdoor Unit, Indoor Unit, fan) ke panel peralatan tersebut dengan jenis kabel NYY atau sesuai dengan BoQ.
 - Dudukan – dudukan mesin termasuk dumper – dumper dan peredam suara di dalam ruangan – ruangan mesin sehingga suara yang timbul di dalam ruangan – ruangan kerja masih dalam batas – batas persyaratan yang tidak mengganggu.
 - Testing dan balancing instalasi AC.
 - Memberikan service dan maintenance selama masa pemeliharaan.
 - Mengadakan perbaikan – perbaikan dari semua kerusakan yang diakibatkan oleh pekerjaan ini dan lain – lain dalam masa pemeliharaan.
- b. Sistem pengkondisian udara dengan ventilating fans untuk ruang – ruang yang tidak dikondisikan dengan AC, yaitu :
 - Untuk toilet pria dan wanita, ruang panel, ruang arsip, gudang dan lain - lain.
 - Dudukan – dudukan termasuk peredam suara.
 - Mengadakan testing dan balancing serta perbaikan – perbaikan yang diakibatkan oleh pekerjaan ini dan lain – lain.
- c. Sarana – sarana penunjang lainnya yang berhubungan dengan pekerjaan ini, yaitu :
 - Kontraktor harus mengadakan semua peralatan/perlengkapan kerja, seperti : generator, tool kit, alat – alat ukur, alat – alat keselamatan kerja dan lain – lain sesuai dengan sifat pekerjaannya. Pengadaan dan perawatan peralatan menjadi tanggung jawab kontraktor.
 - Kontraktor harus mempersiapkan pekerjaan – pekerjaan sesuai dengan instruksi Konsultan Pengawas lengkap dengan peralatan – peralatannya.

STANDART DAN PERATURAN INSTALASI AIR CONDITIONING

Dalam melaksanakan pekerjaan ini kontraktor harus mengacu pada standard-standard baik internasional maupun nasional yang memungkinkan kenyamanan bagi penghuni dan peralatan-peralatan/perangkat yang ada didalamnya maupun bagi para pekerja yang melaksanakan pekerjaan ini sehingga dapat bekerja dengan baik. Adapun standard-standard yang digunakan antara lain adalah :

- SNI 03-6572-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara Pada Bangunan Gedung
- -SK SNI T-14/1993/03 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara Pada Bangunan Gedung Tata Cara Perancangan Teknis Konservasi Energi Pada Bangunan Gedung

- Kep. Men PU No. 411 /KPTS/1998 tentang Persyaratan Teknis Bangunan Gedung
- ASHRAE (American Society of Heating Refrigeration and Air Conditioning Engineers)
- ASHVE (American Society for Heating and Ventilating Engineers)
- SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association)
- ASTM (American Society For Testing And Material)
- Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL), 2000
- National Fire Protection Association (NFPA)
- Hand Book of Air Conditioning System Design, Carrier Air Conditioning Company
- Spesifikasi teknis, standart serta peraturan yang dikeluarkan oleh pabrik pembuat peralatan
- Standart dan peraturan lain (Nasional dan Internasional) yang diijinkan oleh instansi yang berwenang
- Peraturan-peraturan lain yang dikeluarkan oleh pemerintah yang berwenang (Pemda setempat) dan telah diakui penggunaannya

METODOLOGI PELAKSANAAN

- A. Dalam pelaksanaan proyek ini, pihak kontraktor harus melihat bahwa pekerjaan ini dilakukan dengan tanpa mengganggu peralatan /perangkat-perangkat yang ada di gedung, untuk itu beberapa langkah perlu untuk dilakukan.
- B. Langkah Pertama adalah pihak kontraktor harus membuat:
1. Perencanaan detail pelaksanaan dari sistem AC yang tertuang di dalam RKS dan gambar perencanaan yang telah dibuat oleh pihak konsultan serta sesuai dengan schedule pelaksanaan yang telah ditetapkan.
 2. Kontraktor harus mengecek dan mere-check terhadap unit-unit equipment yang akan dipakai dan apabila terdapat keragu-raguan harus segera menanyakan ke Konsultan Perencana/Konsultan Pengawas dan apabila terjadi kesalahan sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor.
 3. Langkah ke dua adalah mengadakan konsultasi dengan pihak Konsultan Pengawas yang telah ditunjuk oleh pihak pemberi tugas tentang detail desain, perencanaan detail pelaksanaan konstruksi dari sistem AC. Jika Pemberi Tugas belum setuju dengan perencanaan kontraktor, karena dianggap tidak sesuai dengan RKS dan Desain yang telah ditentukan konsultan, maka harus mengadakan perubahan sesuai dengan permintaan dan hasil diskusi dengan pihak Pemberi Tugas. Pihak Pemberi Tugas berhak memutuskan untuk merubah sedikit dari desain yang telah ditentukan oleh konsultan seandainya terjadinya perubahan bentuk dan ukuran fisik dari gedung, sehingga tidak memungkinkan desain dari konsultan diterapkan.
 4. Langkah ke tiga adalah seandainya pihak Pemberi Tugas setuju dengan Perencana, Kontraktor berhak untuk melakukan pekerjaannya dengan

memasang terlebih dahulu peralatan-peralatan yang telah disiapkan dan diperiksa bersama dengan pihak Pemberi tugas / Konsultan Pengawas baik dari segi spesifikasi peralatan, Bill Of Quantity.

5. Langkah ke empat adalah jika pihak kontraktor akan memasang unit-unit AC seperti Outdoor Unit (OU), Indoor Unit (IU), ventilasi mekanis dan assesorisnya, maka pihak kontraktor, Konsultan Pengawas dan pemberi tugas harus mengadakan diskusi tentang cara terbaik untuk pemasangan tersebut.
6. Langkah ke lima adalah kontraktor perlu memperhatikan bahwa pemasangan peralatan harus berada pada ruang peralatan utama dan assesoris lainnya serta sudah dihubungkan dengan central control panel, maka sistem AC siap untuk dihubungkan dengan Catu Daya (PU-AC).
7. Langkah ke enam adalah jika pihak kontraktor telah memasang semua unit peralatan utama, alat pembantu dan assesoris lainnya serta sudah dihubungkan dengan central control panel, maka sistem AC siap untuk dihubungkan dengan Catu Daya (PU-AC).
8. Langkah ke tujuh adalah pihak kontraktor dan Konsultan Pengawas disaksikan oleh Pemberi Tugas mengadakan pengujian semua unit AC dan ventilasi mekanis bersama-sama.
9. Langkah ke Delapan adalah pihak kontraktor harus membuat laporan tentang semua pekerjaan yang telah dilakukan kepada pihak Konsultan Pengawas
10. Jika terdapat kesalahan/kekeliruan dalam memilih unit/equipment maka kontraktor harus bersedia menggantinya tanpa biaya tambahan.

KONDISI DARI PERENCANAAN DAN OPERASI

- A. Perencanaan sistem air conditioning dan ventilasi harus mengacu pada data-data meteorologi setempat.
- B. Kondisi perencanaan :
 - a. Temperatur ruangan : $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.
 - b. Kelembaban nisbi : 55 - 60%.
- C. Fungsi dari sistem tata udara dan ventilasi :
 - a. Menjaga penghuni yang ada di dalamnya dari kondisi terburuk.
 - b. Menjaga kenyamanan bagi penghuninya.
 - c. Menjaga ruangan dari asap rokok yang mengganggu.
 - d. Menciptakan udara yang segar bagi penghuni yang ada di dalam ruangan.
- D. Uraian sistem AC yang akan dipasang.
 - a. Sistem AC yang dikehendaki adalah Air Cooled Type, sistem ini adalah Self Contained dimana Outdoor Unit (compressor, condensor) dan Indoor Unit (Evaporator, Fan, kontrol-kontrol) terpisah, Satu Outdoor Unit (OU) hanya dapat dihubungkan dengan satu Indoor Unit (IU). Outdoor Unit

ditempatkan di luar ruangan (udara terbuka) dan Indoor Unit ditempatkan di dalam ruangan.

- b. Pengoperasian AC secara keseluruhan harus dapat dilakukan melalui central controller yang ditempatkan pada ruangan tertentu seperti ditunjukkan pada gambar perencanaan.

SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN INSTALASI TATA UDARA (AIR CONDITIONING DAN VENTILASI MEKANIS)

1. SPLIT UNIT

A. Lingkup Pekerjaan.

Pemborong wajib mengadakan, melakukan pemasangan bahan dan peralatan yang diperlukan didalam instalasi ini dengan baik dan rapi, melakukan penyetelan pada bagian yang memerlukan serta mengadakan pengujian, baik untuk setiap bagian dari sistim maupun untuk keseluruhan sistim, guna mendapatkan suatu operasi dari sistim secara sempurna dan memuaskan.

Pemborong wajib melengkapi seluruh bagian dari sistim sehingga secara keseluruhan merupakan sistim yang lengkap dan dapat berfungsi dengan baik.

Pemborong wajib menyatakan kekurangan dan atau ketidakjelasan dan atau kesalahan yang terdapat didalam dokumen pelelangan pada saat Rapat Penjelasan Pelelangan.

Penawaran yang diajukan oleh Pemborong dinilai berlaku untuk seluruh sistim yang dikehendaki tanpa adanya kekurangan dalam bentuk apapun juga.

B. Umum.

- Pekerjaan Sistem Tata Udara Ruang Kritikal, seperti : R. OK.
- Pekerjaan Instalasi Pemipaan Air Kondensasi dari setiap Mesin Pendingin ke Saluran Pembuangan sesuai gambar perencanaan
- Instalasi Saluran Udara (Ducting) beserta Asesoris pendukungnya

C. Pekerjaan Tata Udara Ruangan Kritikal.

Pada pengkondisian udara untuk Rumah Sakit (Critical AC) khususnya pada area Ruang Sterill (Sterille / Critical Room) seperti Ruang OK, dan lain-lain sangat berbeda dan memenuhi 5 pesyaratan yang harus di capai, yaitu:

1. Temperatur Ruangan
Pencapaian Temperatur ruangan di kendalikan dari 19° Cecius sampai 24°Celcius.

2. Kelembaban Ruangan

Pencapaian Kelembaban ruangan di kendalikan pada kisaran 45% sampai 60% maksimum ($19^{\circ}\text{C DB}, 14,27^{\circ}\text{C WB} \sim 24^{\circ}\text{C DB}, 16,26^{\circ}\text{C WB}$) Kondisi diatas selalu terjaga selama 24 jam agar bakteri dan jamur bisa di tekan pertumbuhannya.

Sekalipun sudah dilengkapi dengan kendali Kelembaban dan Temperatur, unit pengkondisian udara bisa menjadi sumber micro-organisme yang datang melalui filter-filternya. Filter-filter ini harus diganti pada jangka waktu yang tertentu.

3. Tingkat Kebersihan

Tingkat kebersihan di bagi dalam beberapa zona (lihat gambar 1) Ruangan pada Zone Tingkat Resiko Sangat Tinggi, kebersihannya lebih bagus di banding Ruangan Zone Tingkat Resiko rendah



Gambar 1
Menunjukkan Zona berdasarkan tingkat resiko.

a. **Zona 1, Tingkat Resiko Rendah (Normal)**

Zona ini terdiri dari area resepsionis (ruang administrasi dan pendaftaran), ruang tunggu keluarga pasien, janitor dan ruang utilitas kotor.

b. **Zona 2, Tingkat Resiko Sedang (Normal dengan Pre Filter)**

Zona ini terdiri dari ruang istirahat dokter dan perawat, ruang plester, pantry petugas. Ruang Tunggu Pasien (holding)/ ruang transfer dan ruang loker (ruang ganti pakaian dokter dan perawat) merupakan area transisi antara zona 1 dengan zone 2.

c. **Zona 3, Tingkat Resiko Tinggi (Semi Steril dengan Medium Filter)**

Zona ini meliputi kompleks ruang operasi, yang terdiri dari ruang persiapan (preparation), peralatan/instrument steril, ruang induksi, area scrub up, ruang pemulihan (recovery), ruang

resusitasi neonates, ruang linen, ruang pelaporan bedah, ruang penyimpanan perlengkapan bedah, ruang penyimpanan peralatan anastesi, implant orthopedi dan emergensi serta koridor-koridor di dalam kompleks ruang operasi.

d. Zona 4, Tingkat Resiko Sangat Tinggi (Steril dengan Pre Filter, Medium Filter, Hepa Filter)

Zona ini adalah ruang operasi, dengan tekanan udara positif. Merupakan area dengan kebersihan ruangan kelas 10.000 (ISO 7 – ISO 14644-1 cleanroom standards) dan Hepa filter di atas ceiling sebagai supply udara dan Grill udara kembali (Return Air) berada di pojok bawah ruangan dengan berjumlah 3 sampai 4 Grill.

e. Area Nuklei Steril

D. Tekanan Ruangan

Seperi tingkat kebersihan ruangan, tekanan ruangan bisa di bagi dalam beberapa zone.

Berdasarkan Zone tingkatan resiko ruangan, besarnya tekanan positive ruangan pada Zone Resiko Sangat Tinggi harus mempunyai tekanan lebih positive di banding Zona dengan Tingkat Resiko Rendah (Normal)

Tujuan ruangan bertekanan, agar infiltrasi dari luar seperti debu tidak bisa masuk melalui celah-celah yang ada di ruang operasi.

Besarnya tekanan ruangan Steril pada Zone Resiko Sangat Tinggi, dalam hal ini ruang operasi (OK) dikendalikan pada +8 pacal sampai +12 pacal.

Untuk mencapai tekanan positive di dalam ruangan steril terebut di perlukan udara luar (Outside Air) yang di masukkan kedalam ruang steril melalui unit pengkondisian udara minimal 4 kali pertukaran udara dalam sejam (4x Air Chance per Hour)

Udara luar yang di masukkan ke ruang steril memalui unit pengdingin udara, selain mendapatkan tekanan positive ruangan juga dapat melarutkan gas-gas berbahaya di

dalam ruang operasi.

E. Distribusi Udara

Udara supply yang sudah melewati Hepa filter dan berasal dari unit mesin pendingin, lokasinya berada tepat di atas meja operasi dengan laju kecepatan Laminar (0,45 mps ± 0,01 mps) Penempatan udara return berada di pojok bawah ruangan pada dinding tegak.

F. Peralatan Utama

1. Unit Mesin Pengkondisi Udara

Sistem unit Mesin pengkondisi udara menggunakan:

- Katup Ekspansi,
- Satu indoor unit mempunyai 2 (dua) sirkuit atau lebih.
- Menggunakan 2 (dua) compressor atau lebih dan sirkuitnya berdiri sendiri.
- Evaporator Coil sudah menggunakan teknologi penghematan energy (tanpa pemanas listrik). Sekaligus mendukung dan mengimplimentasikan :
 1. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. NO 70. Tahun 2009 Mengenai Konservasi Energi
 2. Peraturan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. No 13. Tahun 2012 Mengenai Penghematan Pemakaian Tenaga Listrik
- Menggunakan refrigerant R 410A
- Box pre Filter dan Medium Filter sudah bawaan/rakitan pabrik bukan modifikasi atau tambahan

G. Air Cooled VRV

Setiap bagian dari bahan dan peralatan yang akan dipergunakan harus dapat dipergunakan secara normal pada temperatur keliling tidak kurang dari 45°C dan kelembaban relatif tidak kurang dari 90%.

Pemborong wajib mengadakan seleksi peralatan pendingin ruang sesuai dengan kapasitas pada kondisi lapangan sebagai berikut :

Indoor Drybulb : 75 °F

Outdoor Drybulb : 95 °F

dimana batasan-batasan lainnya ditunjukkan dalam daftar peralatan dan gambar rencana.

Peralatan pendingin ruang harus merupakan hasil produksi asli dari pabrik tanpa mengalami perubahan dalam bentuk apapun juga dan harus diuji sesuai dengan ketentuan dalam ASHRAE. Kompresor alat pendingin ruang adalah jenis Semi Hermetic dengan pendinginan gas Refrigerant. Motor penggerak fan adalah jenis Permanent Split Capacitor yang dilengkapi dengan Power Factor Corrector. Operasi motor hendaknya dilengkapi Time Relay untuk mencegah operasi motor segera setelah penyalaan dan thermal overload relay. Semua bagian dinding dan rangka peralatan ini hendaknya telah diproses anti karat dan sesuai untuk pemakaian diluar bangunan / ruang. Pada bagian dalam peralatan, harus disediakan bahan isolasi yang baik untuk mengurangi penambahan beban terhadap mesin,

sedangkan untuk bagian Condenser harus dilengkapi dengan Anti Corrosion Treatment.

Bagian penyaring udara adalah jenis yang dapat dicuci dan mempunyai efisiensi penahan debu tidak kurang dari 65 % dan memberikan tahanan pada aliran udara tidak lebih dari 2,5mm tekanan air pada kecepatan udara 2 MPS.

Alat pengatur operasi mesin / Remote Controller harus dilengkapi dengan pengatur temperatur kerja dan pengatur kecepatan Fan (3 tingkat). Alat ini harus mampu menjalankan peralatan tanpa mengakibatkan kompresor bekerja.

Coil Condenser harus terbuat dari bahan tembaga yang dilengkapi dengan sirip sirip yang terbuat dari bahan aluminium yang direkatkan secara mekanis.

Coil Condenser harus telah diuji terhadap kebocoran dan telah diproses Dehydrated serta telah diisi dengan gas Refrigerant secukupnya dipabrik. Fan Condenser adalah jenis propeler dengan arah pembuangan tegak keatas atau kesamping, dimana fan ini dihubungkan langsung dengan motor penggerakannya.

Motor penggerak fan adalah jenis Permanent Split Capacitor dengan perlindungan secara Inherent dan memakai bantalan peluru yang dilumasi secara tetap.

Pemborong wajib menyediakan peredam getaran pada setiap kaki sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas.

Evaporator Fan untuk ceiling type atau wall adalah tipe Forward Curve digerakkan secara

langsung oleh suatu motor listrik tanpa mempergunakan Belt.

Evaporator Fan untuk duct type adalah tipe Forward Curve digerakkan oleh suatu motor listrik secara tidak langsung dengan mempergunakan Belt dan dilengkapi dengan Flexible Pulley guna penyesuaian volume udara yang diperlukan.

Fan harus dibuat sedemikian rupa sehingga merupakan suatu beban mekanis yang balans baik secara statis maupun secara dinamis terhadap motor penggerakannya.

Motor fan hendaknya diperlengkapi suatuudukan yang dapat diatur untuk menyesuaikan jarak antara fan dan motor. Setiap bagian yang bergerak dari alat ini hendaknya diperlengkapi dengan bantalan peluru yang dapat dilumasi dari bagian luar dengan mudah.

Setiap bagian pada dinding yang merupakan bagian persambungan hendaknya diberikan bahan pencegah kebocoran udara dan dapat dibuka dengan mudah dan cepat.

Dibagian bawah dari alat ini hendaknya mempunyai kemampuan untuk menampung air kondensasi yang mungkin timbul dan diisolasi sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan kondensasi dibagian luarnya. Pemborong harus melengkapi Mounting Plate untuk Fan Coil Unit (Evaporator) dan Remote Controller.

2. EXHAUST FAN

A. Lingkup Pekerjaan.

Lingkup pekerjaan untuk item ini adalah pengadaan dan pemasangan fan seperti ditunjukkan pada gambar – gambar rencana yang melengkapi dokumen .

B. Umum.

- Spesifikasi teknis berikut ini menjelaskan hanya ketentuan-ketentuan dasar saja, untuk ketentuan dari kapasitas dan lain-lainnya lihat gambar/schedule peralatan.
- Fan harus sudah mendapatkan sertifikat sesuai dengan standart yang berlaku di negara dimana fan tersebut dibuat untuk testing dan rating (performance).
- Sound pressure level harus dilengkapi dalam dB dengan RE 10-12 watt pada octave band mid freq. 60 – 4000 Hz.
- Dasarnya semua fan harus mempunyai noise level yang rendah dalam operasinya dan dalam batas yang normal.

C. Spesifikasi Teknis.

Centrifugal Fan

- Fan dari jenis centrifugal forward curve atau backward curve (airfoil) dan direncanakan suatu putaran yang tenang dengan komponen – komponen sebagai berikut :
 - Volute casing dari galvanized steel.
 - Impeller dari mid steel.
 - Shaft dari mid steel.
- Pelumasan memakai grease ball atau roller bearing.
- Fan dan motor duduk pada suatu rangka dudukan (base frame) dengan posisi motor dapat diatur untuk ketegangan tali kipas (bila motor dan fan tidak terhubung langsung).

Axial Fan

- Impeller fan dari type airfoil blade, adjustable pitch.
- Material fan :
 - Casing dari hot dipped galvanized steel.
 - Impeller dari aluminium die-cast.

- Shaft dari carbon steel.
- Pelumasan dari grease ball bearing.
- Fan lengkap dengan counter flens untuk penyambungan ke ducting.
- Dilengkapi dengan accessories bell mouth (inlet cone) bila inlet suction tidak disambungkan ke duct (seperti ditunjukkan dalam gambar).

Propeller Fan (Wall / Ceiling Fan)

- Fan dari type propeller untuk dinding maupun ceiling kecuali bila dinyatakan ceiling fan dari type centrifugal seperti ditunjukkan dalam gambar.
- Untuk fan dinding yang berhubungan dengan luar lengkap dengan automatic shutter dari jenis aluminium.
- Untuk high-pressure fan, rangka terbuat dari baja yang dicat anti karat dengan impeller dari aluminium die-cast.
- Untuk intake atau pressurized fan bila diperkirakan akan terkena air hujan harus dipasang canopy lengkap dengan galvanized wire mesh. Bahan canopy dari galvanized sheet BJLS 80.
- Rangkaudukan fan pada dinding dari baja dengan baut – baut yang tahan karat.

3. PEMIPAAN.

- Jalur –jalur pipa yang terlihat pada gambar rencana adalah gambar dasar yang menunjukkan route dan ukuran pipa. Contractor wajib menyesuaikan dengan shop drawing dan dengan jalur – jalur instalasi lainnya berikut detail dan potongan – potongan yang diperlukan.

Material

- Pipa refrigerant : pipa tembaga atau sesuai spesifikasi pabrik.
- Pipa condensasi/drain : pipa PVC klas AW.

Konstruksi Pemasangan Pipa

- Pipa sampai diameter 2" – sambungan ulir.
- Pipa di atas diameter 2,5" – sambungan flens/las.
- Pipa sebelum dipasang harus dibersihkan dahulu bagian dalamnya dari kotoran – kotoran yang melekat.
- Setiap potongan pipa dengan las/gergaji harus dibersihkan dahulu dari sisa – sisa las/gergaji, diratakan sehingga mencapai ukuran asli.
- Untuk sambungan ulir harus memakai seal tape dan tidak diperkenankan memakai plumber rope.

- Pipa – pipa yang menembus dinding atau plat beton harus memakai sleeve dan sekitarnya diisi dengan bahan caulking.
- Jarak gantungan pipa / penyanggah tidak boleh lebih dari :
Sampai diameter $\frac{1}{2}$ " berjarak 1,5 mm
Diameter $\frac{3}{4}$ " s/d 1" berjarak 2,0 mm
Diameter 1 $\frac{1}{4}$ " s/d 2 $\frac{1}{2}$ " berjarak 2,3 mm
Diameter 3" s/d 5" berjarak 2,5 mm
Diameter 6" ke atas berjarak 3,0 mm
- Pipa – pipa yang ditahan lantai ditunjang pakai clamp atau collar yang dipasang erat pada pipa dan bertumpu pada floor memakai rubber pad.
- Semua pipa harus dipasang sejajar dengan dinding/bagian dari bangunan pada arah horizontal maupun vertical.
- Sudut belokan yang diperbolehkan adalah 90° dan 45°. Pipa pembuangan menggunakan long radius dan jika kondisi tidak memungkinkan maka penggunaan short radius harus mendapat persetujuan tertulis dari Konsultan Perencana dan Konsultan Pengawas.
- Semua pipa harus bertumpu pada support dengan baik.
- Sebelum pipa dipasang, support harus dipasang dahulu dalam keadaan sempurna.
- Pipa dan fitting harus bebas dari tegangan dalam yang diakibatkan dari bahan yang dipaksakan.

Isolasi Pipa

- Pipa yang diisolasi adalah pipa refrigerant dan pipa kondensasi.
- Ketebalan isolasi pipa adalah :
 - Diameter s/d 1" - tebal $\frac{3}{4}$ "
 - Diameter 1 $\frac{1}{2}$ " s/d 4" - tebal 1 "
 - Diameter 2 $\frac{1}{2}$ " s/d 4" - tebal 1 "
 - Diameter 5" ke atas - tebal 1 $\frac{1}{2}$ "
- Setelah diisolasi dibalut dengan vinyl tape atau yang dianjurkan oleh pabrik pembuat isolasi.
- Perlindungan isolasi terhadap kerusakan.
- Untuk pipa dan alat bantu pipa (accessories) yang diisolasi dan berada di :
 - Ruang terbuka (pipa terlihat).
 - Ruang terbuka yang terkena hujan.Harus memakai metal jacketing dari bahan aluminium tebal 0,5 mm dengan sistem sambungan yang sedemikian rupa sehingga mudah dilepas tanpa merusak pelindungnya.
- Setiap gantungan pipa yang diisolasi tanpa memakai metal jacketing, antara klem gantungan dan isolasi harus memakai metal dudukan (saddle) dari BJLS 80 selebar 6 " dan setengah lingkaran atau penuh dan sesuai type gantungan.

Pipa Pembuangan Air

- Kontraktor harus memasang pipa pembuangan air (drain) dari mesin – mesin AC sampai ke tempat pembuangan yang terdekat/tersembunyi atau yang tidak mengganggu.
- Bahan yang digunakan adalah PVC klas AW.
- Pipa condensasi drain harus dilengkapi dengan bak control, leher angsa serta peralatan lain yang diperlukan. Pipa diberi isolasi yang harus terbuat dari bahan fiberglass tahan api setebal 1” kemudian dilapisi dengan “vapor barrier” dan diperkuat dengan adhesive tape/aluminium tape.
- Jika pipa menembus dinding, lantai, langit – langit dan lain – lain, pipa harus diberi lapisan isolasi getaran yang dilindungi dengan pipa yang lebih besar ukurannya.

Sambungan Pipa

- Sambungan pipa refrigerant harus menggunakan fitting yang sesuai dengan diameter pipanya dan menggunakan system sambungan las perak.
- Untuk pipa – pipa lurus yang panjangnya lebih dari 40 m dan pada tempat – tempat yang dianggap perlu harus dilengkapi dengan sambungan ekspansi (expansion joint).
- Pada setiap sambungan pipa harus memakai balok kayu berbentuk lingkaran penuh dari kayu jati selebar 2 “ dan setebal sama dengan isolasi. Ukuran diameter dalam kayu tepat sama dengan diameter luar pipa. Sambungan antara kayu dan isolasi harus rapat dan memakai perekat.
- Selanjutnya pada sambungan tersebut dibalut dengan adhesive aluminium foil tape selebar 8 “

4. PEKERJAAN LISTRIK / KONTROL.

Lingkup Pekerjaan.

Lingkup pekerjaan dalam butir ini adalah pengadaan dan pemasangan seluruh instalasi listrik, pengabelan, panel – panel dan instrumentasi kontrol sesuai gambar rencana yang melengkapi dokumen ini.

Umum.

Jalur –jalur kabel dan perletakan panel dan motor seperti yang terlihat pada gambar rencana adalah gambar dasar yang menunjukkan route dan lokasi panel serta instrument kontrol. Kontraktor wajib menyesuaikan dengan shop drawing dan dengan jalur – jalur instalasi lainnya berikut detail yang diperlukan serta wajib mengikuti peraturan – peraturan yang dikeluarkan oleh :

- Perusahaan Listrik Negara (PLN).
- Lembaga Masalah Ketenagaan (LMK).
- Dinas Pemadam Kebakaran.

- Lembaga Pengujian Bahan.
- Dinas Keselamatan Kerja.

Spesifikasi Teknis.

a. Peralatan Listrik.

Motor Listrik.

semua motor listrik mempunyai power factor minimum 0,8, putaran motor max. 1.450 Rpm (memenuhi standart NEMA, B.S, DIN, dan JIS).

Panel.

- Panel – panel tenaga harus dari merk yang sama dengan yang digunakan pada instalasi listrik dan dibuat dari plat besi setebal 2 mm, dilengkapi dengan kunci Yale atau setaraf. Pengecatan dengan cat dasar dan duco minimum 2 kali. Warna finishing ditentukan kemudian
- Tiap – tiap panel dan unit mesin harus digrounded.
- Panel starter harus dilengkapi dengan pilot lamp (green, red, white), voltmeter serta amperemeter dengan selector switch 3 phase, plat nama untuk peralatan yang dilayani serta push button ON, OFF dan disconnecting switch bila memakai remote start stop.

b. Wiring.

- Wiring untuk instalasi listrik dan control harus dipasang dalam metal conduit JIS Standart (Maruichi dan National) dan diklem dengan rapi.
- Kabel yang dipasang di dalam tanah jenis NYFGbY dan harus dipasang sekurang – kurangnya sedalam 75 cm dengan pasir sebagai alas pelindung, kemudian dilindungi dengan batu pelindung sebelum diurug kembali.
- Pada route kabel, setiap 50 m dan setiap belokan supaya diberi tanda adanya galian kabel dan tanda arah kabel.
- Untuk kabel yang menyeberangi selokan, jalan raya atau instalasi lainnya harus dilindungi dengan pipa galvanis.
- Jari – jari pembelokan kabel hendaknya minimum 15 kali diameter kabel.
- Menghubungkan kabel pada terminal harus menggunakan “kabel schoen”, kabel 25 mm ke atas pemasangannya harus menggunakan timah pateri lalu dipress hydraulic sedangkan yang lebih kecil cukup dengan tang press tangan.
- Setiap kabel yang menuju terminal peralatan harus dilindungi memakai metal flexible conduit.

5. PEKERJAAN LAIN – LAIN.

Pondasi.

- Semua pondasi beton yang diperlukan untuk mesin – mesin pendingin (AC), fan, panel – panel termasuk dalam pekerjaan Kontraktor dan dikoordinasikan dengan Kontraktor sipil dan mengikuti petunjuk – petunjuk pabrik pembuat peralatan tersebut.
- Kontraktor AC harus menyerahkan layout beserta ukuran pondasi atau ukuran concrete house keeping pad untuk masing – masing peralatan sebelum dilaksanakan oleh pihak lain kepada Konsultan Perencana/Konsultan Pengawas
- Termasuk pekerjaan Kontraktor untuk menyediakan dan memasang inertia concrete block, peredam getaran (vibration eliminators), support – support, hangers seperti ditunjukkan dalam gambar rencana dan disesuaikan dengan kondisi – kondisi setempat serta berkonsultasi dengan Konsultan Pengawas dan Kontraktor Sipil.
- Kontraktor harus menjamin bahwa instalasi yang terpasang tidak akan menyebabkan penerusan suara/getaran (vibration & noise transmission) ke dalam ruangan – ruangan yang dihuni dan bertanggung jawab atas semua modifikasi yang diperlukan.

6. MASA PEMELIHARAAN.

Masa pemeliharaan selama 6 (enam) bulan meliputi :

- a. Membersihkan dan memelihara minimal 1 (satu) bulan sekali.
- b. Mengukur dan menyetel aliran udara, suhu dan kelembaban udara, tegangan dan rpm mesin, tekanan mesin dan lain-lain.
- c. Membersihkan, merawat, memperbaiki peralatan yang rusak dari seluruh peralatan AC dan fan yang terpasang.
- d. Membersihkan dan merawat seluruh sistem AC dan fan yang ada pada bangunan.
- e. Kontraktor harus menempatkan teknisi di lokasi selama masa pemeliharaan.

Daftar Material

No	Material	Merk
1	Unit Air Conditioning (VRV)	Daikin
2	Pipa Refrigerant	Kembla, Denji, Trust, Crane
3	Pipa Pengembunan (PVC)	Wavin, Paralon
4	Isolasi Pipa	Armaflex, Thermaflex
5	Refrijran, Pengembunan	Dupont

7. INSTALASI GAS MEDIS

Sentral Gas Medis adalah sarana distribusi kebutuhan gas di rumah sakit dari ruang sentral ke ruang – ruang yang membutuhkannya. Sistem sentral menggantikan cara distribusi gas konvensional yang memakai tabung yang didorong keruangan.

Dengan sistem sentral maka pengadaan, inventory dan pengawasan terhadap tabung tabung gas medis dapat dilakukan dengan lebih mudah.

Pendistribusian dari sentral ke ruangan dilakukan dengan menggunakan pipa tembaga.

Pada area tertentu dipasang zone valve dan area alarm, yang berguna untuk membuka/menutup jalur distribusi gas, area alarm berfungsi untuk memberikan tanda/alarm apabila tekanan gas pada pipa tidak sesuai dengan yang seharusnya.

Jenis gas yang didistribusikan antara lain: Oksigen (O₂), Nitrous Oxide (N₂O), compressed Air 4 bar dan 7 bar, Vacuum dan Anaesthetic Gas Scavenging System (AGS). Outlet gas medis terletak pada ruangan dan berfungsi seperti stop kontak. Apabila dibutuhkan maka perawat atau pasien tinggal memasukan connector pada outlet gas tersebut.

Agar tidak terjadi kesalahan pemakaian, yang dapat berakibat fatal pada pasien, maka connector setiap gas berbeda bentuk dan dimensinya. Dengan kata lain connector oksigen tidak akan pernah dapat digunakan pada outlet nitrous oxide dan sebaliknya.

7.1. LINGKUP PEKERJAAN

- a. Pekerjaan Sentral Gas Medis meliputi pengadaan, pemasangan, penyetelan, pengelasan dan pengetesan dari semua peralatan/material/mesin seperti yang disebutkan dalam spesifikasi teknis, maupun pengadaan dan pemasangan peralatan/material yang tidak disebutkan, akan tetapi secara umum dianggap perlu agar dapat diperoleh sistem sentral gas medis yang baik, dimana setelah diuji, dicoba dan disetel dengan teliti, siap untuk dipakai.
- b. Jaringan distribusi adalah dari ruang sentral ke ruang / instalasi tertentu, yaitu Unit Gawat Darurat, ICU, Bedah Sentral, Ruang Dental Unit dan Ruang Rawat Inap.
- c. Pengadaan dan pemasangan seluruh instalasi, pipa, peralatan dan sentral gas yang meliputi, oksigen manifold, nitrous oxide manifold, sentral comp. air dan sentral vacuum
- d. Melakukan testing dan commissioning
- e. Code dan Standard yang digunakan dalam perencanaan ini adalah :NFPA 99, NFPA 56F, FPA 56 dan peraturan Departemen Kesehatan RI

7.2. PERALATAN UTAMA

Sentral Gas Oksigen (O2)

Oxygen/O2 Automatic Manifold 2x10 - Fully Automatic - Dome Loaded
AUTO DL MANIFOLD DIGITAL Oxygen;
Automatic Digital/Analog Manifold Oxygen Dome Loaded termasuk : header
bar high pressure staggard copper, copper pigtail Oxygen
Kapasitas flow untuk Oxygen, N2O, MA, CO2 : 4500 scfh (2,123 L/min) dan
Nitrogen dan Instrumen Air 6000 scfh (2,831 L/min)
Input power 110 VAC sampai dengan 240 VAC, 50 – 60 HZ
Kontrol panel bekerja sama dengan 6 LED
Manifold terdiri dari 2 bank regulator
Dilengkapi dengan 3/4" outlet shutoff valve
Manifold komplet dengan pressure transducers dan kabinet adalah standar
NEMA-1
Tidak termasuk Cyl O2

SENTRAL COMPRESSED AIR , 4 BAR DAN 7 BAR DUPLEX SYSTEM

Oil Free Air Compressor 2.20P-9.5G5A (Hitachi)
Capacity : 278 liter/menit
Motor : 2,2 kw/380V/3ph
MDS-10
Receiver Tank Cap 1000 Liter
NFB-0035M-1
NFB-0035M-01
Air Regulator
Control Panel
Consumable Material

Outlet Gas Medis

- Outlet gas medis berada dalam box, khusus pada Vakum Outlet memiliki Hook Base
- Outlet Gas Medis memiliki sistem pin Index push type, dibedakan menurut warna dan memiliki Label nama Gas
- Ditanam di dalam tembok (Wall Mounted)
- Outlet memiliki penutup (dust cover) dan screw valve yang dapat digunakan untuk menutup aliran gas apabila terdapat kebocoran pada outlet gas
- Box Outlet terbuat dari bahan steel 1.6 mm tebal backed painting

Sentral Vacuum (Duplex System)

Becker Vacuum Pump U5.70 (Germany)
Becker Medical Filter FM 3-110 DPM
Automatic Digital Control Panel (1,5kW)
Receiver Tank 1000 L & Accessories

Consumable Material

Sentral Anaesthetic Gas Scavenging System (AGSS)

Simplex Oil Less Rotary Vane 80G (302L) 4.4 scfm @19 in

HG 380v 50hz 3 phase

Tipe : Simplex Oil-Less Rotary Vane Vacuum Pumps

Tank Mounted Space Saver Configuration

80 Gallon ~ 302,8 Liter painted vertical ASME

Tank - Simplex Value Line Control Panel

380V, 50Hz, 3 Phase;

Area Alarm

- Area Alarm terdapat di dalam Box yang terbuat dari plat besi dengan ketebalan 1,6 mm, dengan finishing backed painting
- Panel Box bagian depan terbuat dari plat besi dengan ketebalan 1,2mm dengan finishing Backed Painting. Pada panel box bagian depan terdapat label nama gas
- Pada panel depan terdapat : Test Lamp, Tombol On/Off. Power, Power Lamp, signal Lamp untuk indikasi Low Pressure, Reset Switch, Pressure Gauge
- Power supply 110V/220V 50Hz

Zona Valve

- Zone Valve terdapat di dalam Box dan memiliki Shut Off Valve dan Pressure Gauge untuk setiap jenis gas
- Panel Box bagian depan terbuat dari plat besi dengan tebal 1.6 mm (Backed Painting)
- Box terbuat dari plat besi dengan ketebalan 1.2 mm, Backed painting
- Pada Panel box bagian depan terdapat label nama tiap jenis gas
- Keran Pembuka/Penutup dapat menahan tekanan sampai 18 Kg/cm²

Pipa Tembaga

- Pipa Tembaga yang digunakan memenuhi syarat standart ASTM B819 type L
- Diameter pipa yang digunakan bervariasi antara 12mm s/d 50 mm
- Pipa tembaga tidak mengandung phosphor atau oli, kedua ujungnya tertutup
- Fitting material seperti tube fitting terbuat dari tembaga
- Kawat las yang dipakai untuk menyambung pipa tembaga yang terbuat dari Perak

Pekerjaan instalasi

- Bracked dan gantungan pipa yang digunakan dari pipa besi, long drath atau besi siku. Jarak maksimal antara gantungan pipa adalah 2 meter.
- Penyambungan pipa dilakukan dengan fitting material dari tembaga dan di las dengan kawat perak
- Setelah pekerjaan pengelasan selesai antara sentral dan outlet akan dilakukan flushing
- Test kebocoran pada pipa distribusi dilakukan dengan cara preassure test dengan tekana sekitar 10-12 bar selama 2 (dua) hari
- Non Crossing test dilakukan untuk mengecek bahwa pipa distribusi setiap jenis adalah benar dan tidak tertukar satu sama lain

B. SPESIFIKASI TEKNIS INSTALASI ELEKTRIKAL

1. PEKERJAAN LISTRIK ARUS KUAT

1.1. UMUM

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

1.2. LINGKUP PEKERJAAN

- a. Pengadaan, pemasangan dan pengaturan dari perlengkapan dan bahan yang disebutkan dalam gambar atau Rencana Kerja dan Syarat-syarat ini, antara lain :
 - Sistim penerangan secara lengkap termasuk di dalamnya pengkawatan dan conduit, titik nyala lampu, armature, saklar dan seluruh stop-kontak.
 - Kabel feeder untuk panel penerangan dan panel-panel tenaga
 - Panel-panel penerangan, Panel-panel tenaga, Panel Distribusi Utama (PDTR) secara lengkap.
 - Pengadaan dan pemasangan peralatan kontrol berikut panelnya.
 - Pekerjaan pentanahan / grounding
- b. Pengadaan, pemasangan dan mengecek ulang atas design, baik yang telah disebutkan dalam gambar / Rencana Kerja dan Syarat-syarat maupun yang

tidak disebutkan namun secara umum / teknis diperlukan untuk memperoleh suatu sistim yang sempurna, aman, siap pakai dan handal.

- c. Menyelenggarakan pemeriksaan, pengujian, dan pengesahan seluruh instalasi listrik yang terpasang.
- d. Menyerahkan gambar instalasi yang terpasang (As-built drawings).

1.3. KETENTUAN BAHAN dan PERALATAN

1.3.1. Panel Tegangan Rendah

- a. Panel-panel daya dan penerangan lengkap dengan semua komponen yang harus ada seperti yang ditunjukkan pada gambar. Panel-panel yang dimaksud untuk beroperasi pada 220/380V, 3 phasa, 4 kawat, 50 Hz dan solidly grounded dan harus dibuat mengikuti standard PUIL, IEC, VDE/DIN, BS, NEMA dan sebagainya.
- b. Panel-panel harus dibuat dari plat besi setebal 2 mm dengan rangka besi dan seluruhnya harus di zinchromate dan di duco 2 kali dan harus di cat dengan cat bakar, warna dan cat akan ditentukan kemudian oleh pihak Owner. Pintu panel-panel harus dilengkapi dengan master key.
- c. Konstruksi dalam panel-panel serta letak dari komponen-komponen dan sebagainya harus diatur sedemikian rupa sehingga perbaikan-perbaikan, penyambungan-penyambungan pada komponen dapat mudah dilaksanakan tanpa mengganggu komponen-komponen lainnya.
- d. Ukuran dari tiap-tiap unit panel harus disesuaikan dengan keadaan dan keperluannya dan telah disetujui oleh Konsultan Pengawas. Spare space harus disediakan sesuai gambar.
- e. Body / badan panel harus ditanahkan secara sempurna.
- f. Komponen panel :

Accessories

Bus bar, terminal terminal, isolator switch dan perlengkapan lainnya harus buatan pabrik dan berkualitas dan dipasang di dalam panel dengan kuat dan tidak boleh ada bagian yang bergetar.

Busbar

- Setiap panel harus mempunyai 5 busbar copper terdiri dari 3 busbar phase R-S-T, 1 busbar netral dan 1 busbar untuk grounding. Besarnya busbar harus diperhitungkan dengan besar arus yang mengalir dalam busbar

tersebut tanpa menyebabkan kenaikan suhu lebih besar dari 65° C. Untuk itu penampang busbar harus sesuai ketentuan dalam PUIL.

- Setiap busbar copper harus diberi warna sesuai peraturan PLN, dimana lapisan warna busbar tersebut harus tahan terhadap panas yang timbul.
- Bus bar adalah batang tembaga murni dengan minimum konduktivitas 98%, rating ampere sesuai gambar.
- Bus bar harus dicat sesuai dengan kode warna dalam PUIL sebagai berikut :

Phasa	: Merah, Kuning dan Hitam
Netral	: Biru
Ground	: Hijau / Kuning

Circuit breaker

- Penggunaan MCCB untuk :
 - Outgoing pada LVMDP
 - Incoming pada panel beban sampai dengan minimal 20A 1 phase
 - Breaking capacity sesuai dengan gambar perencanaan.
- Penggunaan MCB :
- Outgoing pada Circuit breaker harus dari tipe automatic trip dengan kombinasi thermal dan instantaneous magnetic unit
- Main Circuit Breaker dari setiap panel darurat harus dilengkapi shunt trip terminal.

1.3.2. Kabel Tegangan Rendah

- a. Sebelum dipergunakan, kabel dan peralatan bantu lainnya harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Konsultan Pengawas.
- b. Pada prinsipnya kabel-kabel yang dipergunakan adalah jenis NYY, NYM, NYA, NYFGbY, FRC, NYMHY, BCC. Untuk kabel feeder / power dari jenis NYY, kabel penerangan dipergunakan kabel NYM sedangkan untuk kabel grounding dari jenis BCC
- c. Kabel-kabel yang dipakai harus dapat dipergunakan untuk tegangan min. 0,6 KV dan 0,5 KV untuk kabel NYM
- d. Kabel FRC (kabel tahan api) harus mempunyai karakteristik sebagai berikut : - Fire Resistance
 1. Fire Retardant
 2. Low Smoke
 3. Halogen Free
 4. Low toxicity
 5. Low corrosivity

6. Ambient Temperature : 20 – 60°C
e. Penampang kabel minimum yang dapat dipakai 2,5 mm²

1.3.3. Lighting Fixtures

a. Peralatan lampu interior

1) Lampu RC091V LED38S/865 PSU W30L120 G3 MR

Type Recassed Mounted

<i>Input Power</i>	: 40 Watt
<i>Light Source Color</i>	: 865 Cool Daylight
<i>Input Power</i>	: 220 – 240 V VA/50Hz/1Ph
<i>Lumens</i>	: 3800 lumens
<i>Intital Color Temp</i>	: 6500 K
<i>Power Factor</i>	: 0.9
<i>Ingress Protection Code</i>	: IP 20
<i>Housing Material</i>	: Stell
<i>Refector Material</i>	: Poly Carbonate

2) Lampu LED Down Light DN027B LED12/NW D150 RD

Tipe lampu yang digunakan : lihat gambar Konsultan Perencanaan

- *Type Recassed Mounted*
- *Input Power* : 15 Watt
- *Light Source Color* : 840 Neutral White
- *Input Power* : 220 – 240 V VA/50Hz/1Ph
- *Lumens* : 1200 lumens
- *Intital Color Temp* : 6500 K
- *Power Factor* : 0.95 PF
- *Overtime Performance* : 50.000 Hours
- *Ingress Protection Code* : IP 20
- *Housing Material* : Alluminium die cast
- *Refector Material* : Poly Carbonate

1.3.5. Kotak-Kontak dan Saklar

1. Kotak-kontak dan saklar yang akan dipasang pada dinding tembok bata adalah tipe pemasangan masuk / inbow (flush mounting).
2. Kotak-kontak biasa (inbow) yang dipasang mempunyai rating 13 A dan mengikuti standard VDE, sedangkan kotak-kontak khusus tenaga (outbow) mempunyai rating 15 A dan mengikuti standard BS (3 pin) dengan lubang bulat.

3. Flush-box (inbow doos) untuk tempat saklar, kotak-kontak dinding dan push button harus dipakai dari jenis bahan blakely atau metal.
4. Kotak-kontak dinding yang dipasang 300 mm dari permukaan lantai kecuali ditentukan lain dan ruang-ruang yang basah / lembab harus jenis water dicht (WD) sedang untuk saklar dipasang 1,500 mm dari permukaan lantai atau sesuai gambar

1.3.6. Konduit

Konduit instalasi penerangan yang dipakai adalah dari jenis PVC High Impact. Factor pengisian konduit harus mengikuti ketentuan pada PUIL.

1.3.7. Rak kabel / cable Tray

- a. Rak kabel terbuat dari plat digalvanis dan buatan pabrik, ukurannya disesuaikan dengan kebutuhan.
- b. Penggantung dibuat dari Hanger Rod, jarak antar penggantung maximum 1 meter. Penggantung harus rapi & kuat sehingga bila ada pembebanan tidak akan berubah bentuk. Penggantung harus dicat dasar anti karat sebelum dicat akhir dengan warna abu-abu.
- c. Bahan bahan untuk rak kabel dan penggantung harus buatan pabrik.

1.4. PERLENGKAPAN INSTALASI

- a. Perlengkapan instalasi yang dimaksud adalah material-material untuk melengkapi instalasi agar diperoleh hasil yang memenuhi persyaratan, handal dan mudah perawatan.
- b. Seluruh klem kabel yang digunakan harus buatan pabrik.
- c. Semua penyambungan kabel harus dilakukan dalam junction box / doos, warna kabel harus sama.
- d. Junction box / doos yang digunakan harus cukup besar dan dilengkapi tutup pengaman.

1.5. PERSYARATAN TEKNIS PEMASANGAN

1.5.1. Panel-panel

- a. Sebelum pemesanan/pembuatan panel, harus mengajukan gambar kerja untuk mendapatkan persetujuan perencana dan Konsultan Pengawas.
- b. Panel-panel harus dipasang sesuai dengan petunjuk dari pabrik pembuat dan harus rata (horizontal).
- c. Panel-panel daya dan penerangan lengkap dengan semua komponen yang harus ada seperti yang ditunjukkan pada gambar. Panel-panel yang dimaksud untuk beroperasi pada 220/380V, 3 phasa, 4 kawat, 50 Hz dan solidly grounded dan harus dibuat mengikuti standard PUIL, IEC, VDE/DIN, BS, NEMA dan sebagainya.

- d. Panel-panel harus dibuat dari plat besi setebal 2 mm dengan rangka besi dan seluruhnya harus di zinchromate dan di duco 2 kali dan harus di cat dengan cat bakar, warna dan cat akan ditentukan kemudian oleh pihak Owner. Pintu panel-panel harus dilengkapi dengan master key.
- e. Untuk panel outdoor standarisasi yang harus dipenuhi minimal IP 66 (memiliki perlindungan yang ketat dari debu dan perlindungan dari semprotan air bertekanan dari segala arah) dan IK 07 (perlindungan sampai dengan 2 J)
- f. Letak panel seperti yang ditunjukkan dalam gambar, dapat disesuaikan dengan kondisi setempat.
- g. Untuk panel yang dipasang tertanam (inbow) kabel - kabel dari / ke terminal panel harus dilindungi pipa PVC High Impact yang tertanam dalam tembok secara kuat dan teratur rapi. Sedangkan untuk panel yang dipasang menempel tembok (outbow), kabel-kabel dari / ke terminal panel harus melalui tangga kabel.
- h. Penyambungan kabel ke terminal harus menggunakan sepatu kabel (cable lug) yang sesuai.
- i. Ketinggian panel yang dipasang pada dinding (wall-mounted) = 1,600 mm dari lantai terhadap as panel.
- j. Setiap kabel yang masuk / keluar dari panel harus dilengkapi dengan gland dari karet atau penutup yang rapat tanpa adanya permukaan yang tajam.
- k. Semua panel harus ditanahkan.

1.5.2. Kabel – Kabel

- a. Semua kabel di kedua ujungnya harus diberi tanda dengan kabel mark yang jelas dan tidak mudah lepas untuk mengidentifikasi arah beban.
- b. Setiap kabel daya pada ujungnya harus diberi isolasi berwarna untuk mengidentifikasi phasanya sesuai dengan ketentuan PUIL 2000.
- c. Kabel daya yang dipasang horizontal / vertical harus dipasang pada tangga kabel, diklem dan disusun rapi.
- d. Setiap tarikan kabel tidak diperkenankan adanya sambungan, kecuali pada T-doos untuk instalasi penerangan.
- e. Untuk kabel dengan diameter 16 mm² atau lebih harus dilengkapi dengan sepatu kabel untuk terminasinya.
- f. Pemasangan sepatu kabel yang berukuran 70 mm² atau lebih harus mempergunakan alat press hidrolik yang kemudian disolder dengan timah pateri.
- g. Kabel yang ditanam dan menyeberangi selokan atau jalan atau instalasi lainnya harus ditanam lebih dalam dari 50 cm dan diberikan pelindung pipa galvanis dengan penampang minimum 2 ½ kali penampang kabel.
- h. Semua kabel yang akan dipasang menembus dinding atau beton harus dibuatkan sleeve dari pipa galvanis dengan penampang minimum 2 ½ kali

- penampang kabel.
- i. Semua kabel yang dipasang di atas langit-langit harus diletakkan pada suatu rak kabel.
 - j. Kabel penerangan yang terletak di atas rak kabel harus tetap di dalam conduit.
 - k. Penyambungan kabel untuk penerangan dan kotak-kontak harus di dalam kotak terminal yang terbuat dari bahan yang sama dengan bahan konduitnya dan dilengkapi dengan skrup untuk tutupnya dimana tebal kotak terminal tadi minimum 4 cm. Penyambungan kabel menggunakan las doop.
 - l. Setiap pemasangan kabel daya harus diberikan cadangan kurang lebih 1 m disetiap ujungnya.
 - m. Penyusunan conduit di atas rak kabel harus rapih dan tidak saling menyilang.
 - n. Kabel tegangan rendah yang akan dipasang harus mempunyai sertifikat lulus uji dari PLN yang terutama menjamin bahan isolasi kabel sudah memenuhi persyaratan.
 - o. Pengujian dengan Megger harus tetap dilaksanakan dengan nilai tahanan isolasi minimum 500 kilo ohm.

1.5.3. Kotak – Kontak dan Saklar

1. Kotak-kontak dan saklar yang akan dipakai adalah tipe pemasangan masuk dan dipasang pada ketinggian 300 mm dari level lantai untuk kontak - kontak dan 1.500 mm untuk saklar atau sesuai gambar detail.
2. Kotak-kontak dan saklar yang dipasang pada tempat yang lembab / basah harus dari tipe water dicht (bila ada).
3. Kotak-kontak yang khusus dipasang pada kolom beton harus terlebih dahulu dipersiapkan sparing untuk pengkabelannya disamping metal doos tang harus terpasang pada saat pengecoran kolom tersebut

1.5.4. Pentanahan (Grounding)

1. Sistem pentanahan harus memenuhi peraturan yang berlaku dan persyaratan yang ditunjukkan dalam gambar / RKS.
2. Seluruh panel dan peralatan harus ditanahkan. Penghantar pentanahan pada panel-panel menggunakan BCC dengan ukuran min. 6 mm² dan max. 95 mm², penyambungan ke panel harus menggunakan sepatu kabel (cable lug).
3. Dalamnya pentanahan minimal 12 meter dan ujung elektroda pentanahan harus mencapai permukaan air tanah, agar dicapai harga tahanan tanah (ground resistance) dibawah 2 (dua) ohm, yang diukur setelah tidak hujan selama 3 (tiga) hari berturut-turut.
4. Pengukuran Pentanahan tanah dilaksanakan oleh Pelaksana Pekerjaan setelah mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas. Pengukuran ini harus

disaksikan Konsultan Pengawas.

1.6. PENGUJIAN

- a. Sebelum semua peralatan utama dari system dipasang, harus diadakan pengujian secara individual. Peralatan tersebut baru dapat dipasang setelah dilengkapi dengan sertifikat pengujian yang baik dari pabrik pembuat dan LMK / PLN serta instansi lainnya yang berwenang untuk itu. Setelah peralatan tersebut dipasang, harus diadakan pengujian secara menyeluruh dari system untuk menjamin bahwa system berfungsi dengan baik. Semua biaya yang timbul dari melaksanakan pengujian menjadi tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan
- b. Test meliputi :
Test Beban Kosong (No Load Test) Test Beban Penuh (Full Load Test)

1.7. NO LOAD TEST

Test ini dilakukan tanpa beban artinya peralatan di test satu per satu seperti misal pengujian Instalasi 0,6/1 KV (Kabel Tegangan Rendah):

- Pengukuran tahanan isolasi dengan megger 1,000 Volt
- Pengukuran tahanan instalasi dengan megger 1,000 Volt
- Pengukuran tahanan pentanahan

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

1.8. FULL LOAD TEST (TEST BEBAN PENUH)

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

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

Lamanya test ini harus dilakukan 3 x 24 jam non stop dengan beban penuh, dan semua biaya dan tanggung jawab teknik sepenuhnya menjadi beban Pelaksana Pekerjaan, dengan schedule / pengaturan waktu oleh Konsultan Pengawas. Hasil test harus mendapat pengesahan dari Perencana dan Konsultan Pengawas. Selesai test 3 x 24 jam harus dibuatkan Berita Acara test jam untuk lampiran penyerahan pertama pekerjaan.

PRODUK INSTALASI LISTRIK ARUS KUAT

Bahan dan peralatan harus memenuhi spesifikasi.

Produk bahan dan peralatan, pada dasarnya adalah sebagai berikut :

NO	URAIAN	SPESIFIKASI TEKNIS	MERK/PRODUK
1	Kabel-kabel	NYY, NYM	Kabelindo, Kabel Metal, Voksel Fuji, Yunitomo, Supreme
2	Konduit	PVC High Impact	Legrant, Boss
3	Cable Mark		3M, Legrand
3	Lampu Panel type		Philips, Artolite
5	Stop Kontak, Saklar		Panasonic, Schneider, Boss
6	Cable Tray /ladder		Artotray, abadi, Traytek

Conduit

Kabel-kabel Horizontal dan Vertical harus dimasukkan ke dalam pipa pelindung/konduit dari pipa PVC High Impact berdiameter minimum 20 mm.

Pemasangan conduit harus rapi, kuat dan teratur.

Setiap sambungan harus dilakukan pada kotak sambung (doos) yang dilengkapi penutup.

Untuk mempermudah pengenalan, maka conduit kabel telepon harus dicat warna biru selebar 3 cm di setiap jarak lebih kurang 1 meter.

Pemasangan conduit harus dilengkapi klem, elbow dan peralatan bantu lain yang sesuai serta dipasang dengan cara yang benar.

DOKUMENTASI

Pemborong harus menyediakan dokumentasi dari keseluruhan jaringan computer yang telah di install yang terdiri dari :

1. Instalasi Checklist
2. Problem dan Event Log
3. Daftar Inventory Peralatan
4. Daftar Lokasi Peralatan
5. Hasil kabel testing (dB Loss, Next Readings, etc)
6. Gambar jaringan secara lengkap (physical & logical)
7. Serial numbers
8. Quick Reference Sheets
9. Manual

BAB V **PENUTUP**

1. Uraian pekerjaan yang belum termuat dalam ketentuan dan syarat-syarat ini tetapi di dalam pelaksanaannya harus ada, maka pekerjaan tersebut dapat dilaksanakan setelah ada perintah tertulis dari Pejabat Pembuat Komitmen dan akan diperhitungkan dalam pekerjaan tambahan.
2. Apabila terdapat jenis pekerjaan yang semula di estimasi oleh Konsultan Perencana perlu dikerjakan dan sudah termuat dalam Daftar Rencana Anggaran Biaya, tetapi menurut pertimbangan Pemberi Tugas yang dapat dipertanggung jawabkan tidak perlu lagi dilaksanakan, maka atas perintah tertulis dari Pejabat Pembuat Komitmen pekerjaan tersebut tidak dilaksanakan dan akan diperhitungkan sebagai pekerjaan kurang.
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.

Makassar , Maret 2023

Disetujui Oleh :
Pejabat Pembuat Komitmen
KONTRAKTUAL BELANJA MODAL
JASA KONSTRUKSI DAN KONSULTANSI
UNHAS

Dibuat Oleh
Konsultan Perencana
CV. RETRO CENNINGRARA
CONSULTANT

IR. WAHYUDIE SURATMAN, ST, MT.
NIP. 19740923 200501 1 004

Ir. ARIF AMIRUDDIN, ST, IPU
Direktur