

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi



UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

RENCANA ANGGARAN BIAYA

(RAB)

RENCANA KERJA DAN SYARAT – SYARAT

(R K S)

Tahun Anggaran 2024

SPESIFIKASI TEKNIS

PEKERJAAN	: <u>RENOVASI LANDSCAPE DAN PEDESTRIAN AREA AUDITORIUM</u> <u>USU</u>
INSTANSI	: <u>UNIVERSITAS SUMATERA UTARA</u>
ALAMAT	: <u>AREA AUDITORIUM USU</u>
TAHUN ANGGARAN: 2024	

UMUM

1. Lingkup Pekerjaan
Spesifikasi ini mencakup persyaratan-persyaratan dasar yang diperlukan pada **RENOVASI LANDSCAPE DAN PEDESTRIAN AREA AUDITORIUM USU** yang meliputi dan tidak terbatas pada penyediaan bahan/ material, tenaga kerja yang cakap dan semua peralatan bantu, serta mesin yang dipergunakan.

2. Peraturan (Codes), Referensi dan Standar
Peraturan, referensi dan standar-standar yang dipergunakan dalam menyelesaikan pekerjaan meliputi :
 - a. Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI 1991), SK SNI T-15.1919.03;
 - b. Tata Cara Pengadukan dan Pengecoran Beton SNI 03-3976-1995;
 - c. Peraturan Muatan Indonesia NI.8 dan Indonesian Loading Code 1987 (SKBI-1.2.53.1987);
 - d. Ubin Lantai Keramik, Mutu dan Cara Uji SNI 03-3976-1995;
 - e. Ubin Semen Polos SNI 03-0028-1987;
 - f. Peraturan Konstruksi Kayu di Indonesia (PKKI)NI 5;
 - g. Mutu Kayu Bangunan SNI 03-3527-1984;
 - h. Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) SNI 04-0225-1987;
 - i. Peraturan Semen Portland Indonesia NI 8 Tahun 1972;
 - j. Peraturan Bata Merah Sebagai Bahan Bangunan NI 10;
 - k. Peraturan Plumbing Indonesia;
 - l. Tata Cara Pengecatan Kayu untuk Rumah dan Gedung SNI 03-2407-1991;
 - m. Tata Cara Pengecatan Dinding Tembok dengan Cat Emulsi SNI 03-2410-1991;
 - n. Peraturan PDAM tentang Instalasi air Minum;
 - o. Peraturan dan ketentuan yang dikeluarkan Pemerintah Daerah setempat yang bersangkutan dengan permasalahan bangunan;
 - p. Peraturan Dinas Keselamatan Kerja dari DEPNAKER; dan
 - q. Peraturan PDAM tentang Instalasi air Minum.

3. Pemberi Tugas
Bila dalam Uraian & Syarat-syarat terdapat istilah Pemberi Tugas, maka itu berarti Pemilik Proyek atau Pemilik Bangunan dalam hal ini adalah **UNIVERSITAS SUMATERA UTARA** seperti ditentukan dalam syarat-syarat Umum.

4. Pengawas (Supervisor)	Bila dalam Uraian dan Syarat-syarat ini terdapat istilah Pengawas, maka yang disebut itu adalah suatu Badan Hukum atau Perusahaan atau wakilnya yang bertanggung jawab seperti ditentukan dalam Syarat-syarat Umum.
5. Kontraktor	Bila dalam Uraian dan Syarat-syarat ini terdapat istilah Kontraktor, maka itu berarti Suatu Badan Hukum atau Perusahaan atau wakilnya yang mengadakan perjanjian untuk melaksanakan pekerjaan dan yang berhubungan dengan satu atau lebih paket proyek yang sesuai dengan Dokumen Kontrak.
6. Persetujuan Pengawas (Supervisor)	Yang dimaksud dengan persetujuan Pengawas adalah merupakan Persetujuan Pengawas secara tertulis yang berisi persetujuan untuk sesuatu hal yang termasuk dalam persyaratan ini.
7. Daerah Proyek	Adalah daerah termasuk segala sesuatu yang ada di dalam daerah tersebut yang dikuasai untuk segala keperluan proyek.
8. Ukuran	Ukuran dengan angka adalah ukuran yang harus diikuti dari pada ukuran skala pada Gambar Rencana. Jika merasa ragu-ragu tentang ukuran-ukuran, harus segera meminta nasihat kepada Pengawas.
9. Buku Laporan Harian	Kontraktor harus menyediakan buku harian untuk mencatat semua petunjuk-petunjuk, keputusan-keputusan, detail-detail penting dari pekerjaan.
10. Peralatan	- Kontraktor diharuskan mempersiapkan alat-alat yang diperlukan - Kerusakan pada bagian atau keseluruhan dari alat-alat tersebut harus segera diperbaiki atau diganti sehingga Pengawas menganggap pekerjaan bisa dimulai.
11. Material	- Bila diperlukan, Kontraktor harus mengajukan daftar tertulis kepada Pengawas untuk mendapatkan persetujuan tentang nama perusahaan, tempat asal (sumber) material. - Sebelum memberikan persetujuan, Pengawas dapat minta didatangkan contoh barang/ material/ bahan baku, untuk keperluan pemeriksaan. - Dalam keadaan apapun tidak diperbolehkan untuk memulai pekerjaan yang sifatnya permanen tanpa terlebih dahulu mendapat persetujuan dari Pengawas.
12. Tanggung Jawab Kontraktor	Pada keadaan apapun, dimana pekerjaan-pekerjaan yang dilaksanakan telah mendapat persetujuan Pengawas, tidak berarti membebaskan Kontraktor atas tanggung jawab pada pekerjaan tersebut sesuai dengan Kontrak maupun Peraturan Pemerintah yang berlaku.
13. Mutu Tenaga Kerja	Tenaga Kerja yang digunakan hendaknya dari tenaga-tenaga ahli/ terlatih dan berpengalaman serta memiliki Sertifikat Keahlian/ Ketrampilan sesuai dengan bidang keahlian/

- ketrampilannya dan dapat melaksanakan pekerjaan dengan baik sesuai dengan ketentuan dalam spesifikasi maupun petunjuk Pengawas.
14. Pekerjaan dan Bahan-bahan
Pekerjaan dan Bahan-bahan yang diperlukan sesuai dengan macamnya seperti yang disebut dalam spesifikasi ini, gambar rencana, petunjuk Pengawas di lapangan, harus tercakup dalam pembiayaan untuk tenaga kerja, harga bahan, biaya tak terduga, keuntungan, biaya penggantian atas kerusakan atas milik pihak ketiga dan kerja-kerja lain yang disebut dalam spesifikasi ini untuk kesempurnaan hasil kerja.
 15. Gambar Rencana
Gambar Rencana untuk proyek ini merupakan bagian yang tak terpisahkan dari Dokumen Kontrak. Harus juga disadari bahwa revisi-revisi masih mungkin diadakan dalam masa pelaksanaan.
Kontraktor wajib melaksanakan pekerjaan sesuai dengan Gambar Kerja dan Spesifikasi ini maupun spesifikasi lainnya dan tidak dibenarkan untuk menarik keuntungan dari kesalahan-kesalahan, kekurangan-kekurangan pada Gambar Rencana atau perbedaan antara Gambar Kerja dan isi Spesifikasi.
Pengawas akan mengoreksi dan menjelaskan Gambar Rencana tersebut untuk kelengkapan yang telah disebut dalam spesifikasi . Dimensi dalam Gambar Rencana dapat dihitung dengan teliti dan tidak dibenarkan untuk menganggap bahwa Gambar Rencana tersebut dibuat pada skala yang benar, kecuali atas petunjuk Pengawas.
Penyimpangan antara keadaan lapangan terhadap Gambar Rencana akan ditentukan selanjutnya oleh Pengawas dan akan disampaikan kepada Kontraktor secara tertulis.
Kontraktor harus membuat Shop Drawing sebelum memulai suatu pekerjaan untuk mendapatkan persetujuan dari Pengawas.
 16. Ketidaksesuaian antara Gambar Rencana dengan Uraian dan Syarat-syarat Kerja
Bilamana ada ketidaksesuaian antara Gambar Rencana dan Spesifikasi Pekerjaan dan Syarat-syarat Umum dan Syarat-syarat Khusus, maka hal ini harus segera mungkin ditunjukkan kepada Pengawas dan selanjutnya untuk mendapatkan persetujuan dari Pemberi Tugas.
 17. Perbedaan antara Item Pekerjaan dan Rencana Gambar dan Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS)
Kontraktor tidak dibenarkan mengajukan biaya tambahan atau menarik keuntungan apabila dalam hal ini terdapat perbedaan antara Item Pekerjaan dengan Gambar Rencana dan Spesifikasi, Dalam hal ini Kontraktor wajib melaksanakan pekerjaan tersebut sesuai dengan Gambar Rencana dan Spesifikasi ini tanpa biaya tambahan.

-
18. Contoh-contoh Bahan/ Material Contoh-contoh bahan/ material yang dikehendaki oleh Pemberi Tugas atau wakilnya harus segera disediakan tanpa kelambatan atas biaya Kontraktor, dan contoh-contoh bahan/ material tersebut harus sesuai dengan standard yang disarankan dalam spesifikasi ini. Contoh-contoh tersebut diambil dengan jalan atau cara sedemikian rupa sehingga dapat dianggap bahwa bahan atau pekerjaan tersebutlah yang akan dipakai dalam pelaksanaan pekerjaan nanti.

A. PEKERJAAN PERSIAPAN

Kontraktor harus menyediakan bahan/ material, peralatan dan tenaga yang diperlukan untuk kelancaran dan keselamatan pelaksanaan pekerjaan tepat pada waktunya.

Dalam penyusunan Penawaran Kontraktor harus mengenal betul keadaan lapangan, tidak dibenarkan mengajukan 'CLAIM' apabila ada perbedaan antara Gambar Rencana dan Keadaan Lapangan.

- | | |
|--|---|
| 1. Pekerjaan Pemasangan Papan Pengenal Proyek | <p>1.1. Umum</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Papan pengenal proyek adalah salah satu bagian dari pekerjaan persiapan yang harus dibuat/ disiapkan oleh Kontraktor pada saat akan dilaksanakan pekerjaan di lapangan; b. Papan pengenal proyek memuat keterangan tentang pelaksanaan pekerjaan yang meliputi nama proyek, jenis pekerjaan yang dilaksanakan, volume pekerjaan yang dilaksanakan, nilai proyek, TAHUN ANGGARAN, waktu pelaksanaan, pelaksana pekerjaan/ Kontraktor, dan Direksi Proyek; c. Papan pengenal proyek diletakkan pada bagian Awal di lokasi proyek. <p>1.2. Bahan</p> <p>Papan Proyek terbuat dari papan dengan ukuran sesuai standar yang telah ditetapkan oleh Direksi Proyek. Tulisan yang tertera pada Papan Proyek harus jelas dan mudah dibaca/ dipahami.</p> <p>1.3. Pengukuran Hasil Pekerjaan dan Pembayaran</p> <p>Setiap jenis dan tipe pekerjaan dapat dinilai sebagai kemajuan pekerjaan apabila telah selesai dikerjakan dan telah memenuhi persyaratan yang dapat diterima dan disetujui dengan baik oleh Direksi Teknik/ Konsultan Pengawas. Pekerjaan ini harus / wajib dilaksanakan walaupun tidak terdapat dalam item pekerjaan.</p> |
| 2. Pekerjaan Pembersihan Lapangan dan Perataan | <p>2.1. Kontraktor akan membersihkan lahan serta peralatan kerja yang diperuntukkan bagi kegiatan-kegiatan pengelolaan dan pelaksanaan pekerjaan di dalam daerah proyek.</p> <p>2.2. Kontraktor harus membongkar, membersihkan dan memindahkan apa-apa saja yang di anggap mengganggu dan mengeluarkannya dari lokasi pekerjaan seluruh bagian-bagian/ komponen bagian yang akan dibongkar sesuai dengan gambar dan atau petunjuk dan arahan Direksi Pekerjaan dan atau Konsultan Pengawas.</p> <p>2.3. Kontraktor harus mengikuti hal-hal berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Memenuhi persyaratan Peraturan-Peraturan Nasional dan Peraturan-peraturan Propinsi. b. Mengadakan konsultasi dengan Direksi Teknik sebelum penempatan dan pembuatan Kantor dan |

- gudang-gudang serta pemasangan peralatan-peralatan produksi (Plant) konstruksi.
- c. Mencegah sesuatu polusi terhadap milik di sekitarnya sebagai akibat dari operasi pelaksanaan.
- 2.4. Pekerjaan tersebut juga akan mencakup demobilisasi dari lapangan pekerjaan setelah selesai kontrak, meliputi pembongkaran semua instalasi, plant dan peralatan konstruksi. Serta semua bahan-bahan lebihan, semuanya berdasarkan persetujuan Direksi Teknik.
3. Air Dan Listrik Kerja
- 3.1. Setiap pembangkit tenaga listrik sementara untuk penerangan pekerjaan bila dianggap perlu, harus diadakan oleh Kontraktor termasuk pemasangan sementara kabel - kabel, meteran, upah dan tagihan serta pembersihannya kembali pada waktu pekerjaan selesai, adalah beban Kontraktor
- 3.2. Air untuk keperluan pekerjaan harus diadakan dan bila memungkinkan didapatkan dari sumber air yang sudah ada dilokasi pekerjaan tersebut. Kontraktor harus memasang sementara pipa - pipa dan lain – lain pekerjaan untuk mengalirkan air dan mencabutnya kembali pada waktu pekerjaan selesai.
- 3.3. Kontaktor tidak diperbolehkan menyambung dan menghisap air dari saluran induk dan sebagainya tanpa terlebih dahulu mendapatkan izin tertulis dari Direksi Pekerjaan/ Tenaga Pengawas.
4. Pekerjaan Pembuatan Gudang Semen dan Peralatan
- 4.1. Umum
Kontraktor pelaksana harus membuat gudang untuk penyimpanan semen dan peralatan kerja dengan menggunakan bahan-bahan sederhana, pintu dapat dikunci dengan baik, lantai semen atau papan/ tripleks 12 mm (jika bertingkat), dinding papan tripleks 6 mm, atap asbes/ seng dan lokasinya ditentukan oleh Direksi Teknik. Gudang ini dimaksudkan untuk menjaga semen dan peralatan kerja dari kerusakan.
- 4.2. Pengukuran Hasil Pekerjaan dan Pembayaran
Setiap jenis dan tipe pekerjaan dapat dinilai sebagai kemajuan pekerjaan apabila telah selesai dikerjakan dan telah memenuhi persyaratan yang dapat diterima dan disetujui dengan baik oleh Direksi Teknik/ Konsultan Pengawas. Perhitungan volume hasil pekerjaan dihitung dengan satuan m².
5. Pekerjaan Pemasangan Bouwplank dan Pengukuran Kembali
- 5.1. Umum
Pekerjaan ini meliputi penyediaan bahan-bahan, tenaga kerja dan peralatan sebagai alat bantu yang dibutuhkan dalam terlaksananya pekerjaan ini untuk mendapatkan hasil yang baik. Kontraktor wajib memeriksa terhadap kemungkinan kesalahan/ketidakcocokan pada gambar-gambar rencana baik dari besaran volume, system

pelaksanaan dll yang dapat mempengaruhi pekerjaan tersebut. Diartikan bahwa bila ada ketidak sesuaian secara teknis maupun fisik maka hal ini harus disampaikan secara tertulis atau berupa gambar pada waktu penjelasan tender/aanwijzing, hal tersebut akan dilakukan perubahan dilapangan oleh Direksi Teknik, hal ini akan dicatat didalam risalah rapat dan termasuk didalam dokumen kontrak. Seluruh biaya yang disebabkan perubahan/perbaikan tersebut harus sudah tercakup pada unit dari item pekerjaan saat Kontraktor mengajukan penawaran.

5.2. Bahan-bahan

- a. Semua papan dasar bangunan (bouwplank) menggunakan kayu klas II berukuran 2,5/25 cm;
- b. Semua patok-patok kayu menggunakan kayu klas II berukuran 5/5 cm.

5.3. Pelaksanaan

- a. Pengukuran rencana “Perletakan” bangunan harus dilakukan dengan teliti dan seksama, sehingga sesuai dengan rencana dan gambar bestek.
- b. Pekerjaan pengukuran dan pemasangan bouwplank dilaksanakan setelah pekerjaan bongkaran, perataan, dan peninggian tanah selesai dilaksanakan. Permukaan atas papan dasar bangunan (bouwplank) harus diserut rata dan dipasang waterpass pada peil + 1,50 m, setiap jarak 2,00 m papan dasar diperkuat dengan patok-patok kayu, papan dasar tersebut dipasang minimum berjarak 2,00 m dari garis terluar bangunan.
- c. Sebelum memulai pekerjaan pemasangan bouwplank, Kontraktor harus yakin bahwa semua permukaan tanah baik pada kenyataannya maupun pada garis transisi dalam gambar rencana adalah benar. Jika Kontraktor ragu dengan ketelitian permukaan tanah tidak sesuai dengan garis transisi dalam gambar rencana, Kontraktor harus melaporkan secara tertulis kepada Direksi Teknik yang selanjutnya akan dipertimbangkan dan diselesaikan bersama.
- d. Jika didalam pengukuran kembali terdapat perbedaan antara gambar dengan keadaan dilapangan yang sebenarnya, maka Direksi Teknik akan mengeluarkan keputusan tentang hal tersebut, serta Kontraktor wajib melakukan penggambaran kembali tapak proyek, lengkap dengan keterangan mengenai ketinggian tanah, batas-batas, letak pohon-pohon dan sebagainya.
- e. Ukuran-ukuran pokok dari pekerjaan dapat dilihat dalam gambar, apabila ukuran-ukuran pada gambar tidak tercantum atau tidak jelas atau saling berbeda, harus segala dilaporkan kepada Direksi Teknik, apabila dianggap perlu maka Direksi Teknik

berhak merubah ketinggian, letak atau ukuran suatu bagian pekerjaan.

- f. Semua ketetapan pekerjaan pengukuran dan sudut siku-siku harus terjamin keakuratannya. Pengukuran sudut dengan benang atau prisma hanya diperkenankan untuk bagian-bagian kecil yang telah disetujui Direksi Teknik. Hasil pengambilan dan pemakaian ukuran-ukuran yang keliru menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya.
 - g. Kontraktor diwajibkan mengadakan pengukuran tapak proyek dengan teliti dan harus disaksikan oleh Direksi Teknik, untuk mengetahui batas-batas tapak, elevasi tanah, letak pohon-pohon dsb. Pengukuran tersebut harus menggunakan peralatan yang memadai seperti water pass, theodolith yang kesemuanya peralatan tersebut harus disediakan oleh Kontraktor.
 - h. Ketinggian lantai bangunan adalah setinggi minimal 90 cm diatas tanah permukaan halaman. Ketinggian muka lantai bangunan yang dinyatakan dalam datum + 0,00 LWS (*Low Water Spring*) dapat berubah sesuai dengan situasi dan kondisi lapangan, yang hal ini akan ditetapkan kemudian di Lapangan, yang mana akan dijelaskan didalam "RAPAT PEKERJAAN" dan dituangkan pada "BERITA ACARA PENJELASAN PEKERJAAN".
 - i. Kontraktor harus membuat patok referensi ketinggian terhadap datum untuk titik tertentu, Kontraktor harus mengikuti petunjuk dari peta kunci koordinat yang terdapat pada gambar kerja. Penentuan patok-patok bouwplank dan patok-patok lainnya harus dilakukan dengan theodolith/waterpass yang sebelumnya sudah disetujui dan diperiksa oleh Direksi Teknik. Sebelum pekerjaan selanjutnya dimulai patok-patok pembantu/bouwplank harus diperiksa dan disetujui oleh Direksi Teknik.
 - k. Titik-titik duga/pokok tersebut tidak boleh dipindahkan tanpa persetujuan Direksi Lapangan.
 - l. Pemasangan patok-patok ataupun titik-titik duga yang telah terpasang maupun bouwplank, jika Direksi menilai/mempertimbangkan merasa perlu merubah bouwplank dapat diubah.
 - m. Apabila ada patok yang rusak, harus segera diganti dengan yang baru dan pemasangannya diketahui dan disetujui oleh Direksi Lapangan.
- 5.4. Pengukuran dan Pembayaran
- Setiap jenis dan tipe pekerjaan dapat dinilai sebagai kemajuan pekerjaan apabila telah selesai dikerjakan dan telah memenuhi persyaratan yang dapat diterima dan disetujui dengan baik oleh Direksi Teknik/Konsultan

Pengawas. Perhitungan volume hasil pekerjaan dihitung dengan satuan m¹.

6. Pekerjaan Mobilisasi dan Demobilisasi

6.1. Umum

- a. Mobilisasi dan demobilisasi sebagaimana ditentukan dalam kontrak akan meliputi pekerjaan persiapan yang diperlukan untuk organisasi dan pengelolaan pelaksanaan pekerjaan proyek. Ini juga akan mencakup demobilisasi setelah penyelesaian pelaksanaan pekerjaan yang memuaskan.
- b. Kontraktor harus mengerahkan sebanyak mungkin tenaga setempat dan kebutuhan tenaga pelaksanaan pekerjaan tersebut dan bila mana perlu memberikan pelatihan yang memadai.
- c. Sejauh mungkin dan berdasarkan petunjuk Direksi. Kontraktor harus menggunakan rute (jalur) tertentu dan menggunakan kendaraan yang ukurannya sesuai dengan kelas jalan tersebut serta membatasi muatannya harus menghindari kerusakan jalan dan jembatan yang digunakan untuk tujuan pengangkutan ke tempat proyek. Kontraktor harus bertanggung jawab atas setiap kerusakan pada jalan dan jembatan, dikarenakan muatan angkutan yang berlebihan serta harus memperbaiki kerusakan tersebut sampai mendapat persetujuan Direksi. Mobilisasi dan demobilisasi peralatan berat dari dan menuju ke lapangan pekerjaan harus dilaksanakan pada waktu lalu lintas sepi, dan truk-truk angkutan yang bermuatan harus ditutup dengan terpal.

6.2. Jangka Waktu Mobilisasi

- a. Mobilisasi dan demobilisasi harus diselesaikan dalam 7 hari setelah menanda-tangani kontrak, terkecuali dinyatakan lain secara tertulis oleh pemimpin proyek.
- b. Pembayaran mobilisasi untuk pekerjaan yang dilaksanakan, dalam hal ini jumlah personil dan alat berat sudah berada di lapangan.
- c. Pembayaran demobilisasi untuk pekerjaan pengembalian kondisi setempat dan pembersihan lokasi proyek.

B. BATAS LINGKUP PEKERJAAN PEMBANGUNAN

Yang termasuk dalam lingkup pekerjaan dalam pekerjaan ini, meliputi **SELURUH PEKERJAAN RENOVASI LANDSCAPE DAN PEDESTRIAN AREA AUDITORIUM USU.**

1. Pekerjaan Beton Lingkup Pekerjaan

- Meliputi pengadaan dan pengerjaan semua tenaga kerja equipment, peralatan dan bahan untuk semua pekerjaan beton biasa, beton bertulang, beton pracetak, beton telanjang berikut pembuatan dan pemasangan cetakan/bekisting/mould penyelesaian dan lain-lain pekerjaan pembetonan sesuai dengan gambar/gambar rencana dan persyaratannya tidak terbatas pada strukturnya, tetapi termasuk pula pekerjaan beton untuk septictank, grass block, concrete block dan site struktur lainnya.
- Mengadakan koordinasi sebaik-baiknya dengan disiplin lain yang menyangkut pekerjaan pembetonan, yaitu seperti:
 - 1) Pekerjaan tanah struktur, drainase/sistem saluran plumbing.
 - 2) Pekerjaan Saluran elektrik, telepon dan lain-lain
 - 3) Pekerjaan kayu, tembokan dan logam dan lain-lain sebagainya yang ada kaitannya dengan pekerjaan beton.

Persyaratan

Semua pekerjaan beton harus dilaksanakan sesuai dengan persyaratan-persyaratan berikut:

- Peraturan-peraturan / standard setempat yang biasa dipakai.
- Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 : NI – 2
- Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia 1961 : NI – 5
- Peraturan Semen Portland Indonesia 1972 NI – 8
- Peraturan Pembangunan Pemerintah Daerah Setempat
- Ketentuan-ketentuan Umum untuk pelaksanaan Pemborong
- Pekerjaan Umum (A. V) no. 9 tanggal 28 Mei 1941 dan
- Tambahan Lembaran Negara No. 14571
- Petunjuk-petunjuk dan peringatan-peringatan lisan maupun tertulis yang diberikan Direksi Pengawas.
- Standard Normalisasi Jerman (D. I. N.)
- American Society for Testing and Material (ASTM)
- American Concrete Institute (ACI).

Persyaratan diatas adalah standard minimum dan harus disesuaikan dengan gambar-gambar dan persyaratannya. Semua pekerjaan beton yang tidak sesuai standard akan ditolak, kecuali bila dilaksanakan dengan standard yang lebih tinggi mengenai kekuatan dan mutu bahan, cara pengerjaan cetakan, cara pengecoran, kepadatan, texture finishing dan kualitas secara keseluruhan.

Bilamana dianggap perlu campuran tambahan untuk beton, dapat dipergunakan concrete admixture. Penggunaan tersebut harus dengan persetujuan Ahli/Pengawas.

Dalam pengujian beton umumnya dilakukan sesuai dengan PBI 1971 Bab. 4. 7. Termasuk pengujian-pengujian susut (slump) dan pengujian-pengujian tekanan. Jika beton tidak memenuhi syarat-syarat slump, maka bagian/kelompok adukan tersebut tidak boleh dipakai. Jika pengujian tekanan gagal, maka perbaikan harus dilakukan sesuai dengan prosedur-prosedur PBI-1971.

1.1. Pekerjaan Kolom Praktis

Sama seperti pada pekerjaan beton lainnya, pada pekerjaan kolom praktis juga menggunakan concrete sesuai dengan bestek yaitu K – 175.

1.2. Pekerjaan Balok Praktis

Sama seperti pada pekerjaan beton lainnya, pada pekerjaan balok praktis juga menggunakan concrete sesuai dengan bestek yaitu K – 175.

1.3. Tahapan Pekerjaan Beton

a. Lingkup Pekerjaan

Pengadaan, pemasangan, pengujian dan pembongkaran perancah/ bekisting/ formwork untuk pekerjaan beton, sehingga memenuhi persyaratan Pekerjaan Beton sebagaimana disyaratkan dalam Dokumen Kontrak.

b. Penjelasan Sistem

- Bekisting harus direncanakan, dilaksanakan dan diusahakan sedemikian rupa agar pada waktu pengecoran dan pembongkaran tidak mengakibatkan cacat-cacat, gelombang-gelombang maupun perubahan-perubahan bentuk ukuran-ukuran, ketinggian-ketinggian serta posisi beton yang dicor. Perencanaan pelaksanaan, serta pembongkaran bekisting yang sesuai dengan cara-cara yang disarankan. Permukaan bekisting yang berhubungan dengan beton harus benar-benar bersih sebelum pengecoran.
- Penyangga-penyangga bekisting harus dapat menahan terjadinya lendutan pada bekisting akibat beban beton yang sebelum mengeras. Bekisting beserta sambungan-sambungan harus dapat sehingga dapat mencegah kebocoran-kebocoran adukan selama pengecoran. Lubang-lubang permukaan sementara harus disediakan didalam bekisting untuk memungkinkan pembersihan bekisting sebelum pengecoran.

1.4. Quality Assurance

- a. Rencana (design) seluruh cetakan/ perancah beton menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya.
- b. Sebelum beton dituang, konstruksi cetakan harus diteliti untuk memastikan bahwa cetakan/ perancah adalah benar dalam letak, kokoh, rapat, tidak terjadi pengembangan pada saat beton dituang, bersih dari kotoran/ benda yang tidak diinginkan.

1.5. Bahan dan Material

- a. Bahan pelepas acuan (releasing agent) harus sepenuhnya digunakan pada semua acuan untuk pekerjaan beton.
- b. Bahan cetakan harus dibuat dari logam terutama untuk pekerjaan balok dan pelat lantai atau dari kayu lapis dengan diberi penguat-penguat secukupnya, sehingga keseluruhan form work dapat berdiri stabil dan tidak terpengaruh oleh desakan-desakan beton pada waktu pengecoran serta tidak terjadi perubahan bentuk dan disetujui oleh pengawas.
- c. Cetakan harus sesuai dengan bentuk, ukuran batas-batas bidang dari hasil beton yang diinginkan oleh perencana dalam gambar-gambar.
- d. Cetakan harus sedemikian rupa menghasilkan muka beton yang rata. Untuk itu dapat digunakan cetakan dari multipek, plat besi atau papan dengan permukaan yang halus dan rata.

1.6. Pekerjaan Pelaksanaan

- a. Permukaan cetakan harus diberi minyak yang biasa diperdagangkan (from oil) untuk mencegah lekatnya beton cetakan. Pelaksanaannya agar berhati-hati jangan terjadi kontak dengan besi dapat daya lekat besi dan beton. Permukaan cetakan harus dibasahi dengan rata tidak terjadi penyerapan air beton yang baru dituang.
- b. Cetakan beton dapat dibongkar dengan persetujuan tertulis dari redaksi atau jika umur beton telah melampaui waktu sebagai berikut:

- Bagian sisi balok	48Jam
- Balok tanpa beban konstruksi	07 Hari
- Balok dengan beban konstruksi	21Hari
- Pelat lantai atap	21Hari

Dengan persetujuan Direksi cetakan beton dapat dibongkar lebih awal asal benda uji yang kondisi perawatannya sama dengan beton sebenarnya telah mencapai kekuatan 75 % dari kekuatan pada umur 28 hari.
- c. Segala izin yang diberikan oleh pengawas sekali-kali tidak boleh menjadi bahan untuk mengurangi/ membebaskan tanggung jawab kontraktor dari adanya kerusakan-kerusakan yang timbul akibat

pembongkaran cetakan tersebut. Pembongkaran cetakan beton tersebut harus dilaksanakan dengan hati-hati sedemikian rupa sehingga tidak menyebabkan cacat pada permukaan beton, tetap dihasilkan sudut-sudut tajam dan tidak pecah.

- d. Bekas cetakan beton untuk bagian-bagian konstruksi yang terpendam dalam tanah harus dicabut dan diberikan sebelum dilaksanakan pengurugan tanah kembali.

1.7. Mutu Beton

- a. Adukan (adonan) beton yang diaduk di lapangan harus memenuhi syarat-syarat PBI 1971 NI.2 Beton harus mempunyai kekuatan karakteristik K-175.
- b. Kontraktor diharuskan membuat adukan percobaan (trial mixes) untuk mengontrol daya kerjanya sehingga tidak ada kelebihan pada permukaan ataupun menyebabkan terjadinya pengendapan (segregation) dari agregat. Percobaan slump diadakan menurut syarat-syarat dalam peraturan Beton Bertulang Indonesia (NI.2- 1971).
- c. Pekerjaan pembuatan adukan percobaan (trial mixes) tersebut diatas harus dilakukan untuk menentukan beton yang baru dimulai.
- d. Penggunaan Beton Readymix
 - Beton Readymix yang digunakan minimal dengan kekuatan karakteristik K-175.
 - Kontraktor mengajukan 2 (dua) calon *readymix* untuk disetujui Konsultan Pengawas. Kontraktor sepenuhnya bertanggung jawab terhadap kualitas beton yang disuplay, kontinuitas pengiriman mutu beton yang disyaratkan. Jika ternyata tidak sesuai dengan spesifikasi ini, Konsultan Pengawas berhak mengganti suppliernya.
 - Direksi lapangan sewaktu-waktu akan mengadakan inspeksi ke Batching plan.
 - Kontraktor harus mengirimkan secara berkala komposisi bahan beton, berat semen, agregat kasar, agregat halus, kadar air. Merk aditif yang digunakan kepada Konsultan Pengawas.
 - Setiap pengiriman ke site selalu dicatat :
 - Nomor polisi truk
 - Volume beton
 - Mutu beton yang diharapkan
 - Waktu pencampuran bahan beton
 - Waktu kedatangan truk
 - Waktu pengecoran
 - Ukuran agregat terbesar
 - Tempat dimana beton tersebut dicor
 - Slump

- Kodefikasi kubus beton yang diambil dari truk tersebut.

Mutu/Karakteristik Beton yang digunakan dalam seluruh pekerjaan ini adalah K-175, kecuali pekerjaan Lantai Kerja Beton yaitu K-100.

1.8. Material

a. Semen

- Semua semen yang digunakan adalah Type I, dengan merujuk pada syarat-syarat :
 - Peraturan Semen Indonesia (NI.8-1972)
 - Peraturan Beton Indonesia (NI.2-1971)
 - Mempunyai sertifikat uji (test certificate)
 - Mendapat persetujuan perencana/konsultan pengawas.
- Semua semen yang digunakan harus dari satu merk yang sama (tidak diperkenankan menggunakan bermacam-macam jenis/ merk semen untuk suatu konstruksi/ struktur yang sama), dalam keadaan baru dan asli, dikirim dalam kantong semen yang masih disegel.
- Umur semen tidak boleh lebih dari 3 (tiga) bulan sejak diproduksi, harus baik, belum terdapat butiran-butiran membatu, semen yang mengandung gumpalan atau mengeras tidak dapat digunakan.
- Dalam pengangkutan semen harus terlindung dari hujan. Harus diterima dalam sak (kantong) asli dari pabriknya dalam keadaan tertutup rapat dan harus disimpan digudang yang cukup ventilasinya dan diletakkan tidak kena air, diletakkan pada tempat yang ditinggikan paling sedikit 30 cm dari lantai. Sak-sak semen tersebut tidak boleh ditumpuk sampai tinggi melebihi 2 m atau maksimum 10 zak, setiap pengiriman baru harus ditandai dan dipisahkan dengan maksud agar pemakaian semen dilakukan menurut urutan pengiriman.
- Untuk semen yang diragukan mutu dan kerusakan akibat salah penyimpanan dianggap rusak, membatu, dapat ditolak penggunaannya tanpa melalui test lagi. Bahan yang telah ditolak harus segera dikeluarkan dari lapangan paling lambat dalam waktu 2x24 jam.

b. Agregat

- Semua pemakaian koral (kerikil), batu pecah (agregat kasar dan pasir beton), harus memenuhi syarat-syarat :
 - Peraturan umum Pemeriksaaan Bahan Bangunan (NI.3-1956)
 - Peraturan Beton Indonesia (NI.2-1971)

- Tidak mudah hancur (tetap keras), tidak poreus.
- Bebas dari tanah/ tanah liat (tidak bercampur dengan tanah/ tanah liat atau kotoran-kotoran lainnya)
- Kekerasan dari butir-butir agregat kasar diperiksa dengan bejana penguji dari rudellaff dengan beban penguji 20 ton, agregat kasar harus memenuhi syarat sebagai berikut :
 - Tidak terjadi pembubukan samapi fraksi 9, 5-0.19 mm lebih dari 24% berat
 - Tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 19 – 30 mm lebih dari 22 % berat atau dengan mesin pengaus Los Angelos dimana tidak terjadi kehilangan berat lebih dari 50%.
- Susunan butir harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

No.	Ayakan	% lewat ayakan (berat kering)
1	31.5 mm	100 %
2	4 mm	2-10 %

- Koral (kerikil) dan batu pecah (agregat kasar) yang mempunyai ukuran lebih besar dari 38 mm, untuk penggunaannya harus mendapat persetujuan Konsultan Pengawas.
- Gradasi dari agregat-agregat tersebut secara keseluruhan harus dapat menghasilkan mutu beton yang baik, padat dan mempunyai daya kerja yang baik dengan semen dan air dalam proporsi campuran yang akan dipakai.
- Konsultan Pengawas dengan meminta kepada kontraktor untuk mengadakan test kualitas dari agregat-agregat tersebut dari tempat penimbunan yang sudah ditentukan oleh Konsultan Pengawas, setiap[saat dalam laboratorium yang diakui atas biaya kontraktor.
- Dalam hal adanya perubahan sumber dari mana agregat-agregat tersebut disuplay, maka kontraktor diwajibkan untuk memberitahukan kepada Konsultan Pengawas.
- Agregat harus disimpan ditempat yang bersih, yang keras permukaannya dan dicegah tidak terjadi pemcampuran-pencampuran satu sama lain dan terkotori.
- Agregat halus (pasir) harus terdiri dari butir-butir yang keras, kekal dan tajam sebagai disintegrasi alami dari batu-batuan atau pasir batuan yang dihasilkan oleh pemecah batu.
- Pasir tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% (ditentukan terhadap berat kering) dan jika melebihi harus dicuci.

- Pasir tidak boleh mengandung garam dan bahan-bahan organis terlalu banyak yang dibuktikan dengan percobaan warna ABHAM HARDER (dengan pelarut NaOH).

c. Air

- Air yang dipergunakan untuk semua pekerjaan di lapangan adalah air bersih, tidak berwarna, tidak mengandung bahan kimia (asam alkali) tidak mengandung organisme yang dapat memberikan efek yang merusak beton, minyak atau lemak. Memenuhi syarat-syarat Peraturan Beton Indonesia (NI.2-1971) dan diuji oleh laboratorium yang diakui oleh yang berwajib dengan biaya yang ditanggung oleh pihak kontraktor.
- Apabila ada keragu-raguan mengenai air maka contoh air tersebut dikirimkan ke Lembaga pemeriksa bahan yang diakui untuk menyelidiki sampai sejauh mana air itu mengandung zat-zat yang merusak beton baja tulangan, dengan biaya ditanggung pemborong.
- Air yang mengandung garam (air laut) tidak diperkenankan untuk dipakai.

d. Besi Beton (*Steel Reinforcement*)

- Semua besi beton yang digunakan harus memenuhi syarat-syarat :
 - Peraturan Beton Indonesia (NI.2-1971)
 - Bebas dari kotoran, lapisan minyak, karat dan tidak cacat (retak-retak, mengelupas, lika dan sebagainya).
 - Dari jenis baja dengan mutu U32 (tegangan lebih dari 3200 kg/ cm². Bahan tersebut dalam segala hal harus memenuhi ketentuan PBI 1971.
 - Mempunyai penampang yang sama rata.
 - Ukuran disesuaikan dengan gambar-gambar.
- Pemakaian Besi Beton dari jenis yang berlainan dari ketentuan diatas, harus mendapat persetujuan Perencana/ Konsultan Pengawas.
- Besi beton harus disuplay dari satu sumber (manufacture) dan tidak dibenarkan untuk mencampur adukan bermacam-macam sumber besi beton tersebut untuk pekerjaan konstruksi.
- Kontraktor bilamana diminta harus mengadakan pengujian mutu besi beton yang akan dipakai, sesuai dengan petunjuk dari konsultan pengawas. Batang percobaan diambil dibawah kesaksian Konsultan Pengawas, jumlah tes besi beton dengan interval setiap 1 truk = 1 buah benda uji atau tiap 10 ton = 1 buah tes besi.

- Percobaan mutu besi beton juga akan dilakukan setiap saat bilamana dipandang perlu oleh Konsultan Pengawas. Semua biaya-biaya percobaan tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab kontraktor.
- Pemasangan besi beton dilakukan sesuai dengan gambar-gambar atau mendapat persetujuan Konsultan Pengawas. Untuk hal itu sebelumnya kontraktor harus membuat gambar pembengkokan baja tulangan (bending schedule), diajukan kepada Konsultan Pengawas untuk mendapat persetujuannya. Hubungan antara besi beton satu dengan yang lainnya harus menggunakan kawat beton, diikat dengan teguh, tidak bergeser selama pengecoran beton dan bebas dari lantai kerja atau papan acuan. Sebelum beton dicor, besi beton harus bebas dari minyak, kotoran cat, karet lepas, kulit giling atau bahan lain yang merusak. Semua besi beton harus dipasang pada posisi yang tepat.
- Penggunaan besi beton yang sudah jadi seperti steel wiremesh atau yang semacam itu harus mendapat persetujuan Perencana/ Konsultan Pengawas.
- Besi beton yang tidak memenuhi syarat-syarat karena kualitasnya tidak sesuai dengan spesifikasi (RKS) diatas, harus segera dikeluarkan dari site setelah menerima instruksi tertulis dari Konsultan Pengawas, dalam waktu 2x24 jam.

1.9. Faktor Air Semen

- a. Agar dihasilkan suatu konstruksi beban yang sesuai dengan direncanakan, maka air semen ditentukan sebagai berikut :
 - Faktor air semen untuk balok sloof dan poer maksimum 0, 60
 - Faktor semen untuk kolom, balok plat lantai tangga dinding, beton dan lisplank/ parapet maksimum 0, 60
 - Faktor air semen untuk konstruksi plat atap dan tempat basah lainnya maksimum 0, 55
- b. Untuk lebih mempermudah dalam pengerjaan beton dan dapat dihasilkan suatu mutu sesuai dengan yang direncanakan, maka untuk konstruksi beton dengan semen maksimum 0, 55 harus memakai plasticizer sebagai bahan additive tersebut harus mendapat persetujuan dari konsultan pengawas.

1.10. Pengecoran Beton

- a. Sebelum melaksanakan pekerjaan pengecoran beton pada bagian utama dari pekerjaan, Kontraktor harus memberitahukan Konsultan Pengawas dan mendapatkan persetujuan.
- b. Jika Tidak ada persetujuan, maka kontraktor dapat diperintahkan untuk menyingkirkan/ membongkar beton yang sudah dicor tanpa persetujuan atas biaya kontraktor sendiri.
- c. Adukan beton harus secepatnya dibawa ke tempat pengecoran dengan menggunakan cara (metode) yang sepraktis mungkin, sehingga tidak memungkinkan adanya pengendapan agregat dan tercampurnya kotoran atau bahan lain dari luar. Penggunaan alat-alat pengangkutan mesin haruslah mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas, sebelum alat-alat tersebut didatangkan ke tempat pekerjaan. Semua alat-alat pengangkutan yang digunakan pada setiap waktu harus dibersihkan dari sisa-sisa adukan yang mengeras.
- d. Pengecoran beton tidak dibenarkan untuk dimulai sebelum pemasangan besi beton selesai diperiksa oleh dan mendapat persetujuan Konsultan pengawas.
- e. Sebelum pengecoran dimulai, maka tempat-tempat yang akan dicor terlebih dahulu dibersihkan dari segala kotoran / potongan kayu, batu, tanah, dll) dan dibasahi dengan air semen.
- f. Pengecoran dilakukan selapis demi selapis dan tidak dibenarkan menuangkan adukan dengan menjatuhkan dari suatu ketinggian, yang akan menyebabkan pengendapan agregat.
- g. Untuk menghindari keropos pada beton, maka pada waktu pengecoran digunakan vibrator.
- h. Pengecoran dilakukan secara terus menerus. Adukan yang tidak docor (ditinggalkan) dalam waktu 15 menit setelah keluar dari mesin adukan beton dan juga adukan yang tumpah selama pengangkutan tidak diperkenankan untuk kembali lagi.
- i. Pada penyambungan beton lama dan baru maka permukaan beton lama terlebih dahulu harus dibersihkan dan dikasarkan. Apabila perbedaan waktu pengecoran kurang atau sama dengan 1 hari, beton lama disiram dengan air semen dan selanjutnya seperti pengecoran biasa. Apabila lebih dari 1 hari maka harus digunakan bahan additive untuk penyambungan beton lama dan beton baru.
- j. Tempat dimana pengecoran akan dihentikan harus mendapat persetujuan Konsultan Pengawas.

Kemajuan pelaksanaan pekerjaan dihitung dalam satuan **METER KUBIK (m³)**.

-
- 1.11. Curing dan Perlindungan atas Beton
Beton harus dilindungi selama berlangsungnya proses pengerasan terhadap matahari, pengeringan oleh cuaca, hujan atau aliran air dan pengerasan secara mekanis atau pengeringan sebelum waktunya.
- 1.12. Pembongkaran Cetakan
Cetakan tidak boleh dibongkar sebelum beton mencapai satu kekuatan yang cukup untuk memikul 2 x beban sendiri. Bilamana akibat pembongkaran cetakan, cetakan pada bagian konstruksi akan bekerja beban-beban yang lebih tinggi daripada beban rencana, maka cetakan tidak boleh dibongkar selama keadaan tersebut berlangsung. Perlu ditentukan bahwa tanggung jawab atas keamanan konstruksi beton seluruhnya terletak pada pemborong dan perhatian pemborong mengenai pembongkaran cetakan ditujukan ke PBI 1971 dalam pasal yang bersangkutan. Pemborong harus memberitahu pemberi tugas/ konsultan perancang bila bermaksud akan membongkar cetakan pada bagian-bagian konstruksi yang utama dan minta persetujuan, tetapi dengan adanya persetujuan bukan berarti pemborong lepas dari tanggung jawab.
- 1.13. Perubahan Konstruksi Beton
Meskipun hasil pengujian kubus-kubus beton memuaskan. Pemberi tugas/Pengawas mempunyai wewenang untuk menolak konstruksi beton yang cacat seperti berikut:
- Konstruksi beton yang sangat keropos.
 - Konstruksi beton yang tidak sesuai dengan bentuk atau profil yang direncanakan posisinya tidak seperti yang ditunjukkan dalam gambar.
 - Konstruksi beton yang tidak tegak lurus, atau tidak rata seperti yang direncanakan.
 - Konstruksi beton yang berisikan kayu atau benda lainnya.
- 1.14. Faktor-faktor penyebab keretakan beton yang terjadi saat pembuatan beton bertulang yang memungkinkan untuk dihindari dalam pengerjaan proyek ini:
- Sifat Beton
Untuk melihat bagaimana sifat dari beton bertulang yang dapat menimbulkan keretakan maka harus dilihat proses dari awal pembuatan beton, dalam proses pengerasannya beton akan mengalami pengurangan volume dari volume awal akibat proses penguapan air yang terkandung dalam beton tersebut. Pada kondisi saat beton mengalami pengerasan dan akibat dari volume beton berkurang yang akan menyebabkan penyusutan pada beton tetapi beton tersebut dibiarkan untuk

menyusut tanpa adanya pembebanan maka betonpun tidak akan mengalami keretakan. Namun pada kenyataan yang terjadi dilapangan umumnya tidak ada balok atau kolom pada bangunan yang berdiri sendiri melainkan akan bersambung satu sama lain dan hal ini akan membuat beton bertulang bekerja menahan beban-beban pada bangunan.

Sehingga apabila pada kondisi saat beton mengalami penyusutan volume kemudian terjadi pembebanan, maka retakan pun tidak dapat dihindari.

- Suhu

Suhu campuran beton saat mengalami perkerasan juga dapat menyebabkan keretakan pada beton. Karena pada saat campuran beton mengalami perkerasan suhu yang timbul akibat reaksi dari air dengan semen akan terus meningkat. Sehingga pada saat suhu campuran beton ini terlalu tinggi, pada saat beton sudah mengeras nantinya akan sering timbul retak-retak pada permukaan beton.

- Korosi pada tulangan

Untuk mengantisipasi retakan yang terjadi akibat sifat beton itu sendiri sebenarnya beton diberi tulangan pada bagian dalamnya yang terbuat dari baja. Sehingga diharapkan dengan adanya baja tulangan tersebut retakan akibat dari sifat beton disebar pada keseluruhan beton menjadi bagian-bagian yang sangat kecil sehingga retakan tersebut dapat diabaikan. Tetapi apabila tulangan yang dipakai pada saat pembuatan beton sudah mengalami korosi, tulangan tersebut pun akan menyebabkan retakan pada saat beton mengeras

- Proses pembuatan yang kurang baik

Banyak sekali penyebab retak yang terjadi pada beton bertulang disebabkan oleh proses pembuatan yang kurang baik. Seperti contoh pada saat beton mengalami perkerasan dimana banyak mengeluarkan air, maka perlu adanya perawatan pada beton agar pengeluaran air dari campuran beton tidak berlebihan. Tetapi akibat tidak adanya perawatan, sehingga pada saat beton terbentuk maka terjadi banyak retakan.

- Material yang kurang baik

Banyak sekali terjadi keretakan pada struktur beton bertulang diakibatkan karena material penyusunnya yang kurang baik. Beberapa hal diantaranya yang sering ditemukan adalah pasir yang kurang bersih, masih bercampur dengan lumpur sehingga ikatan antara PC dan menjadi terlepas. Sehingga ketika beton maka retakan-retakan akan mudah sekali terjadi.

- Cara penulangan
Sering sekali saya menemukan struktur beton bertulang dibuat dengan cara yang kurang tepat. Hal yang paling umum terjadi adalah ketebalan dari tulangan sampai permukaan beton terlampaui besar. Hal ini sebenarnya kurang tepat karena fungsi dari baja tulangan tersebut adalah untuk menahan gaya lintang (pada balok dan plat), deformasi akibat lendutan, serta gaya geser. Jika tebal selimut beton terlampaui besar maka retakan biasa terjadi mulai dari permukaan struktur beton sampai pada bagian tulangan yang ada didalamnya. Seharusnya tulangan dibuat agak keluar, dan selimut atau kulit yang membungkus tulangan dibuat setipis mungkin (1,5 s/d 2 cm). Karena gaya tarik dan gaya tekan paling besar terjadi pada ujung permukaan beton tersebut.

- 1.15. Pemasangan Alat-alat didalam Beton
Kontraktor tidak dibenarkan untuk membobok, membuat lubang atau memotong konstruksi beton yang sudah jadi tanpa sepengetahuan dan persetujuan dari Konsultan Pengawas. Pemasangan sparing diwajibkan untuk setiap plat dan dinding yang dilubangi.

2. Pekerjaan Pemasangan Dinding Bata

- 2.1. Pemasangan Dinding Bata
- a. Material
- 1) Semen
Semen seperti untuk pekerjaan menembok harus sama kualitasnya seperti semen yang ditentukan untuk pekerjaan struktur beton.
 - 2) Pasir
Pasir untuk pekerjaan menembok harus kualitasnya baik dan sesuai untuk pekerjaan tersebut.
 - 3) Air
Air yang dipakai untuk pekerjaan menembok harus memenuhi syarat-syarat dalam pekerjaan struktur beton.
Adukan yang digunakan untuk pekerjaan pasangan terdiri dari :
 - Adukan 1 PC : 2 Pasir, dipergunakan untuk pekerjaan pasangan, rollag bata, plesteran trasraam setinggi 30 cm dari muka lantai sekeliling bangunan, pasangan yang berada dalam tanah, pasangan keramik tile dan khusus untuk pasangan dinding trasraam KM/ WC serta Saluran Drainase agar disesuaikan dengan Gambar Rencana.
 - Adukan 1 PC : 4 Pasir dipergunakan untuk pasangan dinding bata, plesteran dinding

dan pekerjaan pasangan lainnya sesuai Gambar Rencana.

- Adukan 1 PC : 2 Pasir dipergunakan untuk pasangan dinding kamar mandi, dan pekerjaan lainnya yang disebutkan dalam Gambar Rencana dan petunjuk Pengawas.

4) Bata Merah

Bata merah yang digunakan adalah bata merah pejal yang dibuat dari tanah liat tanpa campuran bahan lainnya yang dibakar pada suhu yang cukup tinggi sehingga tidak hancur lagi bila direndam air dan mempunyai luas penampang lubang kurang dari 15% dari luas potongan datarnya.

Bentuk standard bata merah adalah prisma segi empat panjang, bersudut siku-siku dan tajam, permukaan rata dan tidak menampilkan adanya retak-retak yang merugikan.

Persyaratan ukuran dan kuat tekan harus sesuai dengan PUBI 1982 pasal 27, SII 0021-78.

b. Pelaksanaan

Sebelum pemasangan dimulai bata merah yang akan digunakan/ dipasang harus terlebih dahulu direndam dalam air sehingga permukaannya akan jenuh air.

Semua permukaan yang akan dipasang bata merah harus dibersihkan dan dikasarkan agar mendapatkan daya rekat yang baik.

Baja tulangan untuk kolom praktis harus sudah terpasang dan berdiri tegak dengan alat penopang sebelum dilakukan pemasangan bata merah.

Pemasangan bata merah harus dilakukan lapis demi lapis dengan tebal adukan pada tiap lapis 1 cm, dan tinggi pasangan maksimum 1 m dalam satu harinya. Dan setelah pasangan bata itu kuat/ keras baru dilakukan pengecoran terhadap kolom praktis tersebut dan semua permukaan harus dibersihkan dan disirami air terlebih dahulu.

Pekerjaan tersebut diulangi terus sampai mencapai ketinggian atau elevasi yang dikehendaki sesuai dengan Gambar Rencana dan atas petunjuk Pengawas.

Setelah pasangan bata memenuhi ketinggian yang diharapkan dan sesuai dengan Gambar Rencana, selanjutnya pasangan ring balok praktis dilakukan menurut ketentuan yang berlaku dan sesuai petunjuk Pengawas.

Semua sambungan atau siar-siar pada lapisan harus dikorek sedalam paling sedikit 0.5 cm untuk memudahkan melekatnya plesteran.

Untuk pasangan bata pada kamar mandi digunakan campuran 1:2 dan pada pasangan bata bekas bongkaran kusen digunakan campuran 1:4. Kemajuan pelaksanaan pekerjaan dihitung dalam satuan **METER BUJURSANGKAR (m^2)**.

- c. Kesalahan dalam pengerjaan juga merupakan penyebab terjadinya keretakan dinding. Beberapa contoh kesalahan yang sering terjadi di lapangan dan harus dihindari adalah tidak dipenuhinya syarat – syarat berikut :
 - Untuk satu kali proses pengerjaan, tinggi dinding tidak boleh melebihi satu meter. Syarat diatas dimaksudkan agar berat sendiri yang dipikul oleh dinding itu tidak terlalu berat selama proses pengikatan antara campuran spesi dan bata merah yang digunakan masi berlangsung. Jika hal ini tidak dipenuhi, maka dikawatirkan proses pengikatan itu tidak terjadi dengan maksimal sehingga secara otomatis kekuatan tembok tersebut dalam menerima beban akan berkurang.
 - Pada dinding bata merah, sebelum pemasangan, bata merah harus direndam terlebih dahulu hingga cukup air. Ketentuan ini berkenaan dengan proses pembuatan bata merah itu sendiri yaitu melalui pembakaran. Proses ini menyebabkan bata merah memiliki tingkat penyerapan air yang sangat tinggi. Apabila hal ini tidak dilakukan sebelum pemasangan, dikawatirkan bata merah akan menyerap air dari campuran spesi sehingga proses pengikatan spesi menjadi terganggu karena adukan spesi menjadi kering.

2.2. Pekerjaan Plesteran

a. Material

- 1) Semen
Semen seperti untuk pekerjaan menembok harus sama kualitasnya seperti semen yang ditentukan untuk pekerjaan struktur beton.
- 2) Pasir
Pasir untuk pekerjaan menembok harus kualitasnya baik dan sesuai untuk pekerjaan tersebut.
- 3) Air
Air yang dipakai untuk pekerjaan menembok harus memenuhi syarat-syarat dalam pekerjaan struktur beton.
Adukan yang digunakan untuk pekerjaan pasangan terdiri dari :

- Adukan 1 PC : 2 Pasir, dipergunakan untuk pekerjaan pasangan, plesteran trasraam setinggi 30 cm dari muka lantai sekeliling bangunan, pasangan yang berada dalam tanah, pasangan keramik tile dan khusus untuk pasangan dinding trasraam KM/ WC agar disesuaikan dengan Gambar Rencana.
- Adukan 1 PC : 4 Pasir dipergunakan untuk pasangan dinding bata, plesteran dinding dan pekerjaan pasangan lainnya sesuai Gambar Rencana.

b. Pelaksanaan

Untuk dapat menghasilkan plesteran yang kuat, maka setelah pasangan dinding selesai dan sebelum dilakukan pekerjaan plesteran, terlebih dahulu seluruh permukaan dinding tersebut agar di kamprot dengan air semen + pasir.

Plesteran dilakukan pada seluruh permukaan dinding atau permukaan lainnya sesuai dengan Gambar Rencana.

Pekerjaan plesteran boleh dilakukan pada pasangan dinding yang sudah keras/ kuat, dengan terlebih dahulu harus membuat plesteran kepala yang mana dan ketebalan dari plesteran sesuai dengan ketentuan dari Pengawas.

Yang selanjutnya plesteran kepala akan digunakan untuk pedoman agar di dapat permukaan plesteran yang rata. Oleh sebab itu dalam membuat plesteran kepala harus diatur sedemikian rupa sehingga didapat plesteran kepala yang rata dan jarak antara plesteran kepala tidak boleh terlalu jauh.

Plesteran yang telah selesai dikerjakan agar terus menerus dibasahi selama paling sedikit 7 hari sehingga tidak mengalami retak-retak yang berarti sebelum dilakukan pengacian dengan pasta semen.

Untuk bagian dinding yang akhirnya akan dicat maka permukaan dinding harus diperhalus/ diaci dengan pasta semen yang disapukan tipis-tipis lalu digosok hingga licin dan mengkilap.

Syarat-syarat pekerjaan tersebut berlaku juga untuk pekerjaan Acian Halus maupun Acian Kasar, sesuai gambar rencana.

Pekerjaan tersebut harus dilakukan oleh tukang yang ahli dan terbiasa melakukan pekerjaan plesteran dan disetujui oleh Pengawas.

Untuk plesteran trasram digunakan campuran 1:2 dan pada plesteran permukaan dinding bata merah digunakan campuran 1:4.

Kemajuan pelaksanaan pekerjaan dihitung dalam satuan **METER BUJURSANGKAR (m^2)**.

2.3. Pekerjaan Acian

Pekerjaan acian yang dilaksanakan pada pekerjaan ini adalah pada seluruh permukaan plesteran, kolom dan balok.

Kemajuan pelaksanaan pekerjaan dihitung dalam satuan **METER BUJURSANGKAR (m^2)**.

3. Pekerjaan Pengecatan

3.1. Pekerjaan Pengecatan

a. Lingkup Pekerjaan

- 1) Semua bahan cat harus dari penyalur yang disetujui. Pengerjaan pengecatan harus mengikuti petunjuk-petunjuk dari pabrik yang bersangkutan. Plamur serta cat dasar dipakai sesuai dengan rekomendasi dari pabrik catnya. Sebelum pengecatan, maka cat dalam kaleng harus diaduk secara baik sebelum dituangkan dalam tempat cat yang disediakan.
- 2) Pengecatan semua permukaan dan area yang ada gambar tidak disebutkan secara khusus, dengan warna dan bahan yang sesuai dengan petunjuk Direksi/Konsultan Pengawas.

b. Contoh dan Bahan untuk Perawatan

- 1) Kontraktor harus menyiapkan contoh pengecatan tiap warna dan jenis cat dan pada bidang-bidang tersebut akan dijadikan contoh pilihan warna, tekstur, material dan cara pengerjaan. Semua bidang contoh tersebut harus diperlihatkan dan akan dipakai sebagai *mock up* ini akan ditentukan oleh Perencana/Direksi/Konsultan Pengawas.
- 2) Kontraktor harus menyerahkan *mock up* kepada Direksi/Konsultan Pengawas, untuk kemudian akan diteruskan kepada Pemberi Kerja, minimal 1 kg tiap warna dan jenis cat yang akan dipakai. Kaleng-kaleng cat tersebut tertutup rapat dan tercantum dengan jelas identitas cat yang ada di dalamnya. Cat ini dipakai sebagai cadangan untuk perawatan oleh pemberi tugas.

c. Persyaratan Bahan

- 1) Bahan Cat :
Cat Dasar, Cat Finishing Interior dengan daya sebar 12-14 m²/kg
- 2) Bahan Plamur :
Wall filler.
- 3) Pengencer :
Thinner/Terpentine maksimum 20%.

-
- 4) Pengeringan :
Minimum setelah 2 jam lapis sampai berikutnya dapat dilakukan.
 - 5) Sistem Pengecatan :
Minimal dilakukan 2 lapis sampai diperoleh warna merata dan tidak membayang.
- d. Pelaksanaan
- a. Sebelum pengecatan dimulai, dinding sudah memiliki kadar kekeringan yang baik (16%).
 - b. Persiapan/Dempul
Penutupan lubang paku didahului dengan cat dasar, proses dempul dengan catylac wall Filler atau bahan sejenis, dan ditutup dengan cat dasar kembali sebelum dilakukan cat finishing.
 - c. Persiapan
Pengecatan lapis kedua sesuai dengan waktu yang sudah dijelaskan.
 - d. Bidang pengecatan siap dicat setelah diplamur terlebih dahulu.
 - e. Lapisan plamur dibuat setipis mungkin sampai membentuk bidang yang rata.
 - f. Sesudah selama 3 (tiga) hari plamur dilakukan dan percobaan warna telah disetujui Direksi/Konsultan Pengawas, bidang plamur diampas dengan amplas besi yang halus No. 00, kemudian dibersihkan dengan bulu ayam/kemoceng sampai bersih.
 - g. Sebelum pengecatan dilakukan, kontraktor diwajibkan membuat contoh-contoh warna, untuk disetujui Direksi/Konsultan Pengawas.
 - h. Pengecatan disyaratkan menggunakan kuas roll yang baik.
 - i. Setiap kali lapisan cat dilaksanakan harus dihindarkan terjadinya sentuhan benda-benda dan pengaruh pekerjaan-pekerjaan sekelilingnya selama 2 jam.
- e. Tanggung Jawab Kontraktor
- 1) Kontraktor bertanggung jawab penuh atas seluruh akibat yang ditimbulkan oleh pekerjaan ini serta kualitas dan kuantitas konstruksi harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan dan gambar-gambar yang telah diberikan serta petunjuk-petunjuk dari Direksi Teknik.
 - 2) Adanya kehadiran Direksi Teknik selaku wakil dari Pemberi Tugas sejauh mungkin untuk melihat/mengawasi/menegur atau memberi petunjuk dan nasihat, tidaklah mengurangi tanggung jawab Kontraktor terhadap seluruh pekerjaan tersebut diatas.

- f. Pengukuran Hasil Pekerjaan dan Pembayaran
Setiap jenis dan tipe pekerjaan dapat dinilai sebagai kemajuan pekerjaan apabila telah selesai dikerjakan dan telah memenuhi persyaratan yang dapat diterima dan disetujui dengan baik oleh Direksi Teknik/Konsultan Pengawas. Perhitungan volume hasil pekerjaan dihitung dengan satuan **METER BUJURSANGKAR (m^2)**.

4. Pekerjaan Elektrikal

4.1. Pekerjaan Sistem Distribusi Listrik

a. Lingkup Pekerjaan

- 1) Pemborong harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ini maupun yang tertera dalam gambar, dimana bahan dan peralatan yang digunakan sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini.
- 2) Sumber Daya yang bersumber dari jaringan PLN dengan dua buah trafo penurun tegangan seperti ditunjukkan dalam gambar perencanaan yaitu jaringan tegangan PLN.
- 3) Lingkup pekerjaan ini termasuk pengadaan dan pemasangan semua material, peralatan, tenaga kerja dan lain-lain untuk pemasangan, pengetesan, commissioning dan pemeliharaan yang ditunjukkan dalam gambar-gambar rancangan listrik. Dalam Pekerjaan ini harus termasuk sertifikat keaslian produk pabrik dari peralatan yang akan dipakai, jaminan garansi, petunjuk operasi dan pekerjaan-pekerjaan kecil lain yang berhubungan dengan pekerjaan ini yang tidak mungkin disebutkan secara terinci didalam buku ini tetapi dianggap perlu untuk keselamatan dan kesempurnaan fungsi dan operasi sistem distribusi listrik.
- 4) Lingkup pekerjaan yang dimaksud adalah sebagai berikut :
 - Instalasi Penerangan
Pekerjaan ini meliputi seluruh instalasi listrik yang menghubungkan panel-panel penerangan dengan fixture lampu, baik di dalam maupun di luar bangunan, sesuai dengan Gambar rancangan dan Buku Persyaratan Teknis.
 - Fixture Lampu
Yang termasuk di dalam pekerjaan ini adalah armature lampu, fitting, ballast, starter, capasitor, lampu-lampu dan peralatan bantu lainnya yang berhubungan dengan item

pekerjaan sesuai dengan standard pabrik yang dipilih dan sesuai gambar rancangan.

- Peralatan Penunjang Instalasi
Pekerjaan ini meliputi junction box, conduit, sparing doos outlet daya doos saklar, doos penyambungan, doos pencabangan, elbow, flexibel conduit, klem dan peralatan-peralatan lain yang dibutuhkan untuk kesempurnaan jaringan instalasi yang terpasang meskipun peralatan-peralatan ini tidak disebutkan dan digambarkan dengan jelas di dalam gambar rancangan.
- Peralatan bantu/pendukung lainnya yang diperlukan untuk kesempurnaan kerja sistem, meskipun peralatan tersebut tidak disebutkan secara jelas atau terinci di dalam Gambar Rancangan dan Persyaratan Teknis.

b. Kemampuan Operasi Sistem Distribusi Listrik

1) Sistem Distribusi Listrik

- Pada keadaan normal, seluruh beban dilayani oleh sumber catu daya listrik utama yang berasal dari Jaringan Tegangan PLN. Sumber Daya yang bersumber dari jaringan PLN dengan dua buah trafo penurun tegangan seperti ditunjukkan dalam gambar perencanaan.
- Pada saat sumber catu daya utama dari PLN mengalami gangguan, secara otomatis beban daya dilayani sumber oleh sumber catu daya cadangan yang berasal dari Diesel Generating Set.

c. Sistem Penerangan

Lampu-lampu penerangan di dalam gedung dikategorikan sebagai berikut :

- 1) Lampu penerangan normal (normal lighting) yaitu lampu penerangan buatan dengan intensitas penerangan yang di sesuaikan berdasarkan jenis kegiatan pada masing-masing area bangunan seperti gambar rancangan.
- 2) Lampu RM. Merupakan tabung lampu linear (TL) dengan sumber cahaya LED dan pancaran cahaya putih sejuk
- 3) Lampu Downlight LED Merupakan downlight LED dengan cahaya hangat / warm white. Lampu memillii tegangan 220 hingga 240V. Material rumah lampu adalah plastik dengan material refrlektor polycarbonate.

4.2. Pekerjaan Penerangan dan Stop Kontak

a. Persyaratan Teknis Fixture Penerangan

1) Amature Lampu

- Amatur-amatur harus memenuhi persyaratan teknis, bentuk dan penampilansesuai dengan gambar rancangan. Dan kontraktor sebelum melaksanakan pekerjaan harus menyerahkan contoh amature setiap tipe yang akan di pasang lengkap dengan komponennya untuk diminyakan persetujuan dari Pemberi Tugas melalui Konsultan Pengawas.
- Armatur-armatur lampu menggunakan produk lokal dengan standart kualitas yang baikdan mempunyai workshop untuk pabriaksi pekerjaan terkait.
- Armatur-armatur lampu yang terbuat dari plat baja harus mempunyai ketebalan plat minimal 0,7 mm, dicat dasar dengan meni tahan karat dan finish cat bakar.
- Pemilihan warna cat ditentukan oleh Direksi Pekerjaan melalui sepengetahuan Konsultan Pengawas.
- Armatur lampu untuk lampu TL, PL/PLC, SL harus dilengkapi dengan komponen-komponen lampu berupa ballast jenis low loss, starter dan kapasitor dengan kualitas terbaik.
- Pemasangan armatur harus dipasang dengan baik dan kokoh sehingga tidak mudah terlepas oleh gangguan mekanis. Cara pemasangan lampu harus sesuai dengan rekomendasi pabrik pembuat.

2) Lampu Penerangan Buatan

- Jenis-jenis lampu harus sesuai dengan Gambar rancangan.
- Lampu-lampu yang digunakan harus mempunyai kualitas terbaik.
- Semua lampu yang digunakan harus mempunyai spesifikasi sebagai berikut :
 - Tegangan Kerja : 210 Volt – 240 Volt
 - Konsumsi Daya : sesuai perencanaan.
 - Frekuensi : 50 Hertz.

3) Saklar Lampu Penerangan

- Saklar yang digunakan harus sesuai dengan standar PLN, SII dan VDE/DIN atau standar-standar lain yang berlaku dan diakui di Indonesia.
- Saklar harus mempunyai spesifikasi sebagai berikut :
 - Rating tegangan : 250 Volt

- Rating arus : minimal 10 A
- Tipe : recessed
- Saklar harus mempunyai label yang menunjukkan merek pabrik pembuat, standar produk, tipe dan rating arus serta tegangannya.
- Saklar harus dipasang pada dinding atau partisi dengan ketinggian 150 cm dari permukaan lantai atau ditentukan oleh Konsultan Pengawas atau keinginan Direksi Pekerjaan. Pemasangan saklar harus menggunakan doos.
- Tata letak saklar harus sesuai dengan gambar rancangan dan dikoordinasikan dengan Konsultan Pengawas atau atas keinginan Direksi Pekerjaan melalui/sepengetahuan Konsultan Pengawas.

4.3. Pekerjaan Instalasi Kabel

a. Persyaratan Pekerjaan Kabel

1) Ketentuan Umum

- Persyaratan teknis ini berlaku untuk :
 - Kabel Daya
 - Instalasi daya, dan
 - Instalasi penerangan
- Yang dimaksud dengan kabel daya adalah kabel yang menghubungkan antar panel satu dengan panel (MDP ke SDP) dan yang lainnya termasuk peralatan bantu yang dibutuhkan.
- Yang dimaksud dengan instalasi daya adalah kabel yang menghubungkan panel-panel daya dengan beban-beban stop kontak, peralatan Sistem tata udara dan Penghawaan (Smoke Vestibule Ventilator, Exhaust Fan), peralatan Sistem pemadam kebakaran (Fire Hydrant Pump, Jockey Pump, Fuel Transfer Pump) Pompa air bersih, sesuai dengan Gambar rancangan. Didalam instalasi daya ini harus sudah termasuk outlet daya, conduit, sparing, doos untuk outlet daya/penyambungan/pencabangan, flexible conduit dan peralatan-peralatan bantu lainnya yang dibutuhkan untuk kesempurnaaan sistem instalasi daya.
- Yang dimaksud dengan instalasi penerangan adalah kabel-kabel yang menghubungkan antara panel-panel penerangan dengan fixture-fixture lampu penerangan buatan. Didalam instalasi penerangan ini harus sudah

termasuk semua jenis/tipe saklar, conduit, sparing, doos untuk saklar/penyambungan/pencabangan, metal flexibel conduit dan peralatan-peralatan bantu lainnya yang di butuhkan untuk kesempurnaan sistem instalasi penerangan buatan.

2) Jenis Kabel

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

No.	Pemakaian	Jenis Kabel
1.	Ins.Lampu Penerangan	NYM 3 x 2,5 mm
2.	Ins Stop Kontak	NYM 3 x 2,5 mm

- Kabel yang digunakan untuk instalasi daya listrik yang dioperasikan pada saat terjadi kebakaran antara lain :
 - Kabel harus dilindungi dengan sparing
 - Sparing (pipa pelindungi kabel yag ditanam dalam High Impact Conduit) sebelum ditutup tembok harus disusun rapi dan diklem pada setiap jarak 60 cM. .Jika sparing tersebut berjumlah cukup banyak, maka perkuatan tersebut harus dilakukan dengan menggunakan kombinasi antara klem dan kawat ayam sehingga tersusun rapi dan kokoh.

- Kabel instalasi yang datang dari conduit menuju sparing harus dilindungi dengan metal flexibel conduit serta pertemuan antara conduit/sparing dengan metal flexibel conduit harus dilakukan dengan cara klem
- Untuk instalasi kabel expose harus di dalam RSC (Rigid Steel Conduit).

b. Persyaratan Teknis Peralatan Instalasi

1) Outlet Daya

- Outlet daya dan plug yang digunakan harus memenuhi standar SII, SPLN, VDE/DIN atau standar-standar lain yang berlaku dan diakui di Indonesia.
- Outlet daya/plug yang terpasang harus mempunyai spesifikasi sebagai berikut :
 - Rating tegangan : 250 Volt;
 - Rating arus : 16 A atau seperti Gambar rancangan;
 - Tipe pemasangan: recessed.
 Khusus untuk ruang operasi harus tahan zat kimia yang bersifat korosif.
- Outlet daya dan plug harus mempunyai label yang menunjukkan merek pabrik pembuat, standar produk, tipe dan rating arus serta tegangannya.
- Outlet daya yang digunakan jenis putar dan tusuk kontak yang dilengkapi dengan protector.
- Kontraktor harus mengkoordinasikan warna, bentuk dan ukuran outlet daya dengan pihak Konsultan Perencanaan/Pengawas.
- Outlet daya dipasang pada dinding atau partisi harus menggunakan doos dengan ketinggian pemasangan 30 cm dari permukaan lantai atau ditentukan oleh Perencana Interior atau atas persetujuan Pemberi Tugas melalui Konsultan Pengawas.
- Tata letak outlet daya sesuai dengan Gambar rancangan dan harus dikoordinasikan dengan tata letak furnitures/peralatan.

2) Saklar Lampu Penerangan

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

- Tipe : recessed
 - Saklar harus mempunyai label yang menunjukkan merek pabrik pembuat, standar produk, tipe dan rating arus serta tegangannya.
 - Saklar harus dipasang pada dinding atau partisi dengan ketinggian 150 cm dari permukaan lantai atau ditentukan oleh Konsultan Pengawas atau keinginan Direksi Pekerjaan. Pemasangan saklar harus menggunakan doos.
 - Tata letak saklar harus sesuai dengan gambar rancangan dan dikoordinasikan dengan Konsultan Pengawas atau atas keinginan Direksi Pekerjaan melalui/sepengetahuan Konsultan Pengawas.
- c. Persyaratan Teknis Penunjang Instalasi
- 1) Rigid Conduit
- Rigid conduit yang dipasang secara exposed menggunakan conduit jenis PVC high impac dengan ketebalan minimum 2 mm juga termasuk conduit yang ditanam di dalam tembok/beton.
 - Conduit dan sparing harus mempunyai ukuran diameter dalam sebesar 1,5 kali dari total diameter laur kabel yang dilindunginya dan ukuran minimum $\frac{3}{4}$ ". Oleh karena itu, Kontraktor sebelum memasang conduit harus re-konfirmasi dahulu terhadap kabel yang akan dilindunginya.
 - Ujung ujung conduit bahan steel/GSP yang dikondisikan untuk pelindung kabel luar bangunan harus dihaluskan dan diberi tules agar tidak merusak isolasi kabel.
 - Conduit untuk keperluan instalasi satu dengan instalasi lainnya harus dibedakan dengan cara finish dengan warna yang berbeda sebagai berikut :
 - Instalasi listrik : warna hitam
 - Instalasi fire alarm : warna merah
 - Instalasi Tata suara : warna putih
 - Instalasi telepon : warna kuning
 - Pemasangan conduit disini dimaksudkan untuk finishing seluruh instalasi daya, instalasi penerangan dan instalasi lainnya. Oleh karena itu pemasangan harus dilakukan serapi mungkin dan dikoordinasikan dengan pekerjaan Finishing Arsitektur atas koordinasi Konsultan Pengawas.

- Pemasangan pipa conduit di atas plafond harus dikoordinasikan dengan penggunaan jalur untuk utilitas lain seperti instalasi komunikasi, fire alarm, sound system, matv, dan lain-lain sehingga tersusun rapi, kokoh dan tidak saling mempengaruhi/mengganggu.
- Dalam hal jalur pipa conduit pada gambar rancangan diperkirakan tidak mungkin lagi untuk dilaksanakan, maka Kontraktor wajib mencari jalur lain sehingga pelaksanaan mudah dan tidak mengganggu utilitas lain, tetapi tetap harus sesuai dengan persyaratan.
- Pertemuan antara pipa sparing yang muncul dari dalam dinding dengan pipa conduit di atas plafond harus menggunakan doos dan diantara doos tersebut dipasang flexible conduit. Pemasangan flexible conduit tersebut harus dilakukan dengan cara klem.
- Setiap sparing maupun conduit maximum hanya dapat diisi dengan 1 (satu) kabel berinti banyak atau satu pasang kabel untuk fasa, netral dan grounding, baik untuk kabel daya maupun untuk kabel lain.
- Jumlah sparing (conduit yang ditanam didalam beton) harus disediakan minimum sebanyak 120% dari jumlah kabel yang akan melewatinya atau minimum mempunyai satu buah sparing lebih banyak dari jumlah kabel yang akan melewatinya.

2) Flexible Conduit

- Flexible conduit digunakan untuk melindungi kabel :
 - Yang ke luar dari conduit dan masuk ke dalam sparing.
 - Yang ke luar dari conduit ke titik lampu.
 - Yang ke luar dari conduit ke mesin mesin atau beban-beban yang lainnya.
 - Pembelokan instalasi
 - Dan keperluan seperti tercantum di dalam Gambaran Perencanaan
- Penyambungan flexible conduit dengan conduit lain harus dilakukan didalam doos penyambungan.
- Ukuran conduit harus mempunyai diameter dalam minimum 1,5 kali total diameter luar kabel yang dilindunginya.
- Pemasangan flexible conduit harus menggunakan klem.

- Khusus flexible conduit yang dipergunakan untuk pelindung instalasi pompa-pompa atau peralatan yang disimpan diluar bangunan yang kemungkinan akan mendapatkan gangguan mekanis harus menggunakan flexible dengan bahan metal tahan karet.

3) Rak Kabel

- Rak kabel yang digunakan untuk menyangga kabel-kabel daya kabel instalasi daya, penerangan serta kabel instalasi arus lemah.
- Rak kabel terbuat dari Plat baja dengan ketebalan 2 mM yang dilapisi Hot Dipped Galvanised dengan ketebalan lapisan minimum 50 Mdan di sesuaikan dengan standard BS 729 (dalam shaft).
- Rak kabel harus dilengkapi dengan tutup (cover) rak penyangga kabel, jarak antara ruang penyangga kabel maximum 50 cM.
- Pengantung rak kabel dipasang pada plat beton dengan anchor bolt dan harus kuat untuk menyangga rak kabel beserta isinya serta harus tahan pula menahan gangguan-gangguan mekanis.
- Rak kabel harus mempunyai penggantung yang dpat diatur (adjustable) yang terbuat dari bahan besi.
- Rak kabel yang dipergunakan arus kuat dan arus lemah harus dipisahkan untuk menghindari kemungkinan adanya induksi yang akan mengganggu fungsi sistem operasi. Jarak rak kabel arus kuat dan arus lemah adalah 1 meter yang dipasang sejajar, sedangkan yang bersilangan 30 cm.

Pejabat Pembuat Komitmen (PPK)



Joko Wibowo, SH.

NIP. 19700831 199403 1 008