

SPESIFIKASI TEKNIS

PEKERJAAN REHAB DAN PENINGKATAN RUANG LAB KIMIA, LAB BIOLOGI DAN LAB FISIKA UNIVERSITAS BENGKULU TAHUN ANGGARAN 2022

1. Pemeriksaan dan Persyaratan Bangunan
 - A. Bahan Bangunan

Semua Bahan – bahan yang akan dipergunakan harus mendapatkan persetujuan dari pengawas/direksi dengan memperlihatkan contoh dari masing – masing material.
2. Bahan – Bahan yang Tidak Memenuhi Syarat
 - A. Bahan-bahan yang dinyatakan tidak memenuhi syarat oleh Pengawas/Tim pengelola pembangunan dan tidak disangkal oleh Pemborong, harus dikeluarkan/diangkut dari lokasi tempat pekerjaan dalam kurun waktu paling lambat 2 x 24 jam yang dilaksanakan oleh Pemborong.
 - B. Jika Pemborong melalaikan atau mengabaikan waktu tersebut diatas, maka bahan-bahan tersebut akan dikeluarkan oleh Pengawas/tim pengelola pembangunan atas biaya Pemborong.

Pasal 1. Pekerjaan Persiapan

1. Lingkup Pekerjaan
 - 1.1. Meninjau lokasi pekerjaan dan mengidentifikasi seluruh pekerjaan pada masing-masing bangunan yang akan dilakukan perbaikan.
 - 1.2. Apabila dalam pekerjaan persiapan ini terdapat kerusakan barang/peralatan milik Pemberi Tugas, maka Pemborong bertanggung jawab.
2. Papan nama proyek

Kontraktor wajib memasang papan nama proyek, ukuran serta isi keterangan yang tertulis pada papan nama proyek.
3. Pengadaan air kerja

Air untuk keperluan kerja harus diadakan, apabila mungkin sumber air didapat lokasi pekerjaan dengan cara membuat sumur gali kemudian dihisap pakai pompa air
4. Pengadaan listrik kerja

Listrik kerja untuk keperluan kerja harus diadakan, apabila mungkin menggunakan generator.

Pasal 2. Cacat-Cacat Pekerjaan

1. Bila penyelesaian pekerjaan, bahan yang digunakan dan keahlian dalam pengerjaan setiap bagian pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan yang tercantum dalam persyaratan teknis, maka bagian pekerjaan tersebut harus digolongkan sebagai cacat pekerjaan.
2. Semua pekerjaan yang digolongkan demikian harus dibongkar dan diganti sesuai dengan yang dikehendaki oleh Pengawas.
3. Seluruh pembongkaran akibat cacat kerja, biayanya menjadi tanggung jawab Pemborong.

Pasal 3. Pekerjaan Beton Konstruksi

1. Ketentuan Umum

1.1. Persyaratan-persyaratan konstruksi beton, istilah teknik atau syarat-syarat pelaksanaan pekerjaan beton secara umum menjadi satu kesatuan dalam persyaratan teknis ini. Dalam segala hal yang menyangkut pekerjaan beton dan struktur beton harus sesuai dengan standard yang berlaku yaitu Pelaksana wajib melaksanakan pekerjaan ini dengan tepat dan mempunyai presisi yang tinggi dengan toleransi yang sekecil mungkin, sebagaimana tercantum dalam persyaratan ini dan sesuai dengan gambar kerja serta sesuai dengan instruksi yang dikeluarkan oleh Pengawas.

- a) Tata Cara Perhitungan Kekuatan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (SK SNI T-15-1991-03).
- b) Peraturan Umum Beton Indonesia (PUBI, 1982).
- c) Standard Industri Indonesia (SII).
- d) Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung, 1983.
- e) Peraturan Perencanaan Tahan Gempa Untuk Gedung (PPTGUG, 1983).
- f) American Society Of Testing Material (ASTM).

2.1. Pelaksana wajib melaksanakan pekerjaan ini dengan tepat dan mempunyai presisi yang tinggi dengan toleransi yang sekecil mungkin, sebagaimana tercantum dalam persyaratan ini dan sesuai dengan gambar kerja serta sesuai dengan instruksi yang dikeluarkan oleh Pengawas

- 2.2. Semua material yang dipergunakan dalam pelaksanaan pekerjaan ini, harus dari material yang mutunya telah teruji dan dapat dibuktikan dengan ketentuan- ketentuan yang telah disyaratkan.
 - 2.3. Kontraktor wajib melakukan pengujian terhadap beton-beton yang akan dipergunakan di dalam pekerjaan ini, guna mengetahui kekuatan, kondisi serta bentuk dan ukuran dari beton itu sendiri.
 - 2.4. Seluruh material yang tidak memenuhi ketentuan serta persyaratan yang berlaku, harus segera diangkut untuk dikeluarkan dari lokasi proyek, dan tidak diperkenankan dipergunakan kembali.
2. Lingkup Pekerjaan
- 2.5. Lingkup pekerjaan diatur dalam persyaratan teknis ini meliputi seluruh pekerjaan beton/struktur yang sesuai dengan gambar rencana.
 - 2.6. Pekerjaan beton/struktur harus sesuai dengan gambar rencana, termasuk didalamnya pengadaan bahan, upah, pengujian dan peralatan yang berhubungan dengan pekerjaan tersebut.
 - 2.7. Pengadaan detail, fabrikasi dan pemasangan semua kerangka (reinforcement) dan bagian-bagian dari pekerjaan lain yang tertanam di dalam beton.
 - 2.8. Perancangan, pelaksanaan dan pembongkaran acuan beton, penyelesaian dan perawatan beton, dan semua jenis pekerjaan lain yang menunjang pelaksanaan pekerjaan beton ini.
3. Bahan-bahan/Material
- 3.1.Semen
- a) Semen yang digunakan adalah semen portland type PCC/Multiguna dan merupakan hasil produksi dalam negeri. Semen disimpan sedemikian rupa untuk mencegah terjadinya kerusakan pada bahan atau terjadinya pengotoran oleh bahan-bahan lain.
 - b) Penyimpanan semen harus didalam gudang tertutup, sehingga semen terhindar dari basah atau kemungkinan lembab, dan tidak tercampur dengan bahan-bahan atau material lain.
- 3.2.Agregat Kasar
- a) Agregat untuk beton harus produksi stone crusher untuk batu split dan pasir yang tidak mengandung lumpur, serta mempunyai ketentuan-ketentuan sebagai berikut, antara lain yaitu:
 - ✓ Agregat beton harus memenuhi ketentuan-ketentuan dan persyaratan yang sesuai dengan standar SII 0052-80 tentang “Mutu dan cara uji agregat beton”. Atau ketentuan dan

persyaratan menurut ASTM C 23 “Specification For Concrete Aggregates”.

- ✓ Atas persetujuan Pengawas, diperbolehkan menggunakan agregat dengan standar lain, asal disertai dengan bukti berdasarkan pengujian khusus atau untuk pemakaian nyata, dimana kekuatan, keawetan dan ketahanannya dapat memenuhi persyaratan
- b) Dalam segala pekerjaan, ukuran maksimum agregat kasar tidak melebihi ketentuan berikut :
 - ✓ Seperlima jarak terkecil antara bidang samping dari cetakan beton.
 - ✓ Sepertiga dari tebal pelat.
 - ✓ 3/4 Jarak bersih minimum antar batang tulang, atau berkas batang tulangan.
 - ✓ Terjadinya toleransi ukuran dapat diperbolehkan menurut tenaga ahli, untuk kemudahan pekerjaan, dan metoda konsolidasi beton adalah sedemikian rupa, sehingga kondisi beton dijamin tidak akan terjadi sarang kerikil atau adanya rongga-rongga

3.3.Air

Air yang digunakan pada campuran beton harus didatangkan dengan ketentuan sebagai berikut :

- a) Jika mutunya meragukan harus di analisis kimia dan dievaluasi mutunya menurut tujuan pemakaiannya.
- b) Harus bersih dan tidak mengandung lumpur, minyak dan benda terapung lainnya yang dapat dilihat secara nyata.
- c) Tidak mengandung benda-benda yang tersuspensi lebih dari 2 gr/liter.
- d) Tidak mengandung larutan yang dapat merusak beton (zat asam, zat organik dan sebagainya) lebih dari 15 gr/liter. Kandungan clorida (Cl) tidak lebih dari 500ppm dan senyawa sulfat (sebagai SO₃) tidak lebih dari 100pp.
- e) Jika dibandingkan dengan kuat tekan adukan yang menggunakan air suling, maka penurunan kekuatan adukan beton dengan air digunakan lebih dari 10%.

3.4.Baja Kerangka Untuk Beton (Baja Tulangan)

Baja tulangan yang digunakan harus dapat memenuhi ketentuan berikut ini :

- a) Tidak boleh mengandung serpih-serpih, lekukan, retak, bergelombang, berlubang atau berlapis.
- b) Hanya diperkenankan berkarat ringan saja.
- c) Untuk tulangan utama (tarik/tekan, lentur) harus digunakan Baja Tulangan Deform (BJTD), dengan jarak antara dua sirip melintang tidak boleh lebih dari 70% diameter nominalnya, dan tinggi siripnya tidak boleh kurang dari 5% diameter nominalnya.
- d) Kerangka beton dengan Ø < 16 mm memakai BJTP 24 (polos), dan kerangka beton dengan Ø ≥ 16 mm memakai min BJTD 35 (deform) dengan bentuk ulir.
- e) Kualitas dan diameter nominal dari baja tulangan harus dibuktikan dengan sertifikat pengujian laboratorium, yang pada prinsipnya menyatakan kekuatan leleh dan berat permeter serta panjangnya, dari baja tulangan yang dimaksudkan.
- f) Diameter nominal Baja Tulangan Deform / BJTD yang digunakan harus ditentukan dari sertifikat pengujian, yang dapat ditentukan dengan rumus:

$$d = 4,029 \sqrt{B} \text{ atau; } d = 12,47 \sqrt{G}$$

Keterangan:

d = Diameter nominal (mm).

B = Berat baja tulangan (N/mm).

G = Berat baja tulangan (Kg/m).

- g) Toleransi berat batang contoh yang diizinkan dalam pasal ini ada :

DIAMETER TULANGAN BAJA TULANG	TOLERANSI BERAT YANG DI IZINKAN
Ø < 10 mm	± 7 %
10 mm < Ø < 16 mm	± 6 %
16 < Ø < 28 mm	± 5 %
Ø > 28 mm	± 4 %

3.5.Beton dan Adukan Beton Struktur

- a) Sebelum memulai pekerjaan beton strukur, Kontraktor harus membuat Trial Mix Design dengan tujuan untuk mendapatkan proporsi campuran yang menghasilkan nilai kuat tekan target beton

seperti yang telah diisyaratkan dan dapat menggunakan hasil trial mix/mix design untuk material yang sama.

- b) Kuat tekan target beton yang diisyaratkan dalam pekerjaan ini (f''_c) tidak boleh kurang dari mutu beton K175. Kuat tekan ini harus dibuktikan dengan adanya sertifikat pengujian dari laboratorium bahan-bahan bangunan yang telah di tentukan dan disetujui oleh Pengawas.
- c) Beton harus dirancang proporsi campuran agar menghasilkan kuat tekan rata-rata (f_{cr}) minimal sebesar: $f_{cr} = f_c + 1,64 S_r$, dengan S_r adalah standar deviasi rencana dari benda uji yang nilainya sama dengan standar deviasi statistik dikalikan dengan faktor berikut

JUMLAH BENDA UJI	FAKTOR PERKALIAN
< 15	dikonsultasikan dengan pengawas
15	1,16
20	1,08
25	1,03
≥ 30	1,00

- d) Benda uji yang dimaksud adalah kubus beton dengan ukuran 150 Cm x 150 Cm.
- e) Tata cara pembuatan benda uji tersebut harus mengikuti ketentuan yang terdapat di dalam standar metoda pembuatan dan perawatan benda uji beton di laboratorium yakni menurut ketentuan yang sesuai dengan standar SK SNI M-62-1990-03.
- f) Jika hasil uji tekan beton menunjukkan bahwa kuat tekan target beton yang dihasilkan tidak memenuhi syarat, maka proporsi adukan beton tersebut tidak dapat dipergunakan.
- g) Kontraktor (dengan persetujuan dari Pengawas) harus membuat proporsi campuran adukan beton yang baru dengan sedemikian rupa, sehingga nilai kuat tekan target beton yang disyaratkan dapat meningkat dan mencapai nilai yang telah ditentukan.
- h) Setiap ada perubahan jenis bahan yang dipergunakan, pelaksana wajib melakukan trial mix design dengan bahan-bahan tersebut, dan melakukan pengujian laboratorium untuk memastikan nilai

dari kuat tekan beton yang dihasilkan telah memenuhi persyaratan atau belum.

- i) Untuk kekentalan adukan, pada setiap 5 m³ adukan beton harus dibuat sampel guna pengujian slump, dengan ketentuan sebagai berikut:

BAGIAN KONSTRUKSI	NILAI SLUMP (mm)
Pelat pondasi / poer	50 – 125
Kolom struktur	75 – 150
Balok – balok	75 – 150
Pelat lantai	75 – 150

- j) Apabila ada hal-hal yang belum tercakup didalam persyaratan teknis ini, pelaksana harus mengacu pada seluruh ketentuan yang terdapat dalam Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal menurut ketentuan yang berlaku dan sesuai dengan standar yang terdapat dalam SK SNI T-15-1990-03

3.6.Pengadukan dan Alat Aduk

- a) Pelaksana wajib menyediakan peralatan dan kelengkapan yang memiliki ketelitian yang tinggi untuk menetapkan dan mengawasi jumlah takaran masing-masing bahan beton. Seluruh peralatan, perlengkapan dan tata cara pengadukan harus mendapatkan persetujuan Pengawas.
- b) Pengaturan pengangkutan dan cara penakaran yang dilakukan harus mendapatkan persetujuan Pengawas, seluruh operasional harus diperiksa secara kontinyu oleh Pengawas.
- c) Pengadukan harus dilakukan dengan mesin aduk beton (batch mixer atau portable continous mixer). Sebelum digunakan mesin aduk ini harus benar-benar dalam keadaan kosong, dan harus dicuci terlebih dahulu apabila tidak digunakan lebih dari 30 menit.
- d) Selain ketentuan tersebut didalam butir c diatas, maka pengadukan beton dilapangan harus mengikuti ketentuan berikut ini :
 - ✓ Harus dilakukan didalam suatu mesin pengaduk dari tipe yang telah disetujui Pengawas.
 - ✓ Mesin aduk harus berputar dengan kecepatan yang telah diinstruksikan oleh pabrik pembuat mesin aduk tersebut.

- ✓ Pengadukan harus diteruskan paling lambat 1,5 menit setelah semua material dimasukkan kedalam drum aduk, kecuali jika dapat dibuktikan bahwa dengan waktu pengadukan yang menyimpang dari ketentuan ini masih dapat dihasilkan beton yang memenuhi syarat

3.7. Pengangkutan Adukan

- a) Pengangkutan beton dari tempat pengadukan ke tempat penyimpanan akhir (sebelum dituang), harus dicegah terjadinya pemisahan (segregasi) atau kehilangan material.
- b) Alat angkut yang digunakan harus mampu menyediakan beton di tempat penyimpanan akhir dengan lancar, tanpa mengakibatkan pemisahan bahan yang telah dicampur dan tanpa hambatan yang dapat mengakibatkan plastisitas beton berbeda antar pengangkutan yang berurutan.

3.8. Penempatan Beton Yang Akan Dituang

- a) Beton yang dituang harus diletakkan sedekat mungkin ke cetakan akhir untuk mencegah terjadinya segregasi karena penanganan kembali atau pengaliran adukan.
- b) Pelaksanaan penuangan beton harus dilakukan secepat mungkin untuk mempertahankan kondisi agar selalu plastis dan dapat mengalir dengan mudah kedalam rongga diantar tulangan.
- c) Beton yang telah kering sebagian atau telah dikotori oleh material lain,
- d) tidak boleh dituang kedalam cetakan.
- e) Beton yang telah mengeras kemudian ditambah dengan air untuk diaduk kembali tidak boleh dipergunakan kembali.
- f) Beton yang dituang harus dipadatkan secepat mungkin dengan alat yang tepat secara maksimal agar dapat mengisi secara sempurna kedaerah sekitar tulangan dan barang yang tertanam hingga kedaerah pojok acuan.

3.9. Perawatan Beton

- a) Jika tidak digunakan semen dengan kekuatan awal yang tinggi, maka beton harus dipertahankan dalam kondisi lembab minimal 72 kecuali jika dilakukan perawatan yang tercepat.
- b) Jika tidak digunakan semen dengan kekuatan awal yang tinggi, maka beton harus dipertahankan dalam kondisi lembab minimal 168 jam kecuali jika dilakukan perawatan yang tercepat.

Sebagaimana disebutkan dalam Pasal 5; Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal (SK SNI T-15-1990-03).

3.10. Cetakan Beton

- a) Dalam segala hal, cetakan beton termasuk penyangganya harus dirancang sedemikian rupa hingga dapat dibuktikan bahwa penyangga dan cetakan mampu menerima beban yang diakibatkan oleh penuangan dan pemadatan adukan beton.
- b) Cetakan harus sesuai dengan bentuk, ukuran dan batas-batas bidang dari hasil beton yang direncanakan, tidak bocor dan harus kaku untuk mencegah terjadinya perpindahan tempat atau longsor.
- c) Permukaan cetakan harus cukup rata dan tidak boleh ada lekukan dan lubang. Sambungan pada cetakan lurus dan rata dalam arah horizontal maupun vertikal, terutama untuk permukaan beton yang tidak difinish (exposed concrete).
- d) Kecuali bila beton pondasi, cetakannya dibuat dari multipleks.
- e) Kontraktor harus melakukan upaya supaya penyerapan air adukan oleh cetakan dapat dicegah.
- f) Tiang-tiang harus direncanakan sedemikian rupa agar dapat memberikan penunjang seperti yang dibutuhkan tanpa adanya “overstress” atau perpindahan tempat pada beberapa kegiatan konstruksi yang dibebani. Struktur dari tiang penyangga harus cukup kuat dan kaku untuk menunjang berat sendiri dan beban-beban yang ada di atasnya selama pelaksanaan.
- g) Sebelum penuangan, cetakan harus diteliti untuk memastikan kebenaran letaknya, kekuatannya dan tidak akan terjadi penurunan dan pengembangan pada saat beton dituangkan. Permukaan cetakan harus bersih dari segala kotoran, dan diberi form oil untuk mencegah melekatnya beton pada cetakan. Untuk menghindari lekatnya form oil pada baja tulangan, maka form oil pada cetakan dilakukan sebelum tulangan terpasang.
- h) Cetakan beton dapat dibongkar dengan persetujuan tertulis dari Pengawas, atau jika umur beton telah melampaui waktu sebagai berikut :
 - ✓ Bagian sisi balok 48 jam (setara dengan 35% f_c)
 - ✓ Balok tanpa beban konstruksi 7 hari (setara 70% f_c)
 - ✓ Balok dengan konstruksi 21 hari (setar dengan 95% f_c)
 - ✓ Pelat lantai/atap/tangga 21 hari (setara dengan 95% f_c)

- i) Pada bagian konstruksi yang terletak didalam tanah, cetakan harus dicabut sebelum pengurugan dilakukan.

3.11. Pengangkutan dan Pengecoran

- a) Perletakan pengadukan dan pengecoran harus diatur sedemikian rupa hingga memudahkan dalam pengecoran.
- b) Waktu antara pengadukan dan pengecoran tidak boleh lebih dari 1 jam.
- c) Pengecoran harus dilakukan secepat mungkin untuk menghindarkan terjadinya pemisahan material dan perubahan letak tulangan.
- d) Adukan tidak boleh dijatuhkan secara bebas dari ketinggian 1,5 m, cara penuangan dengan alat bantu seperti talang, pipa, chute, dan sebagainya harus dapat persetujuan Pengawas.
- e) Pelaksana harus memberitahukan Pengawas selambat-lambatnya 2 hari sebelum pengecoran dilaksanakan.

3.12. Pemadatan Beton

- a) Pemadatan beton harus dilakukan dengan penggetar mekanis/mechanical vibrator dan tidak diperkenankan melakukan penggetaran dengan maksud untuk mengalirkan beton.
- b) Pemadatan ini harus dilakukan sedemikian rupa hingga beton yang dihasilkan merupakan massa utuh, bebas dari lubang-lubang, segregasi atau keropos.
- c) Pada daerah penulangan yang rapat, penggetaran dilakukan dengan alat penggetar yang mempunyai frekuensi tinggi untuk pengisian beton dan pemadatannya.
- d) Alat penggetar tidak boleh disentuhkan pada tulangan terutama pada tulangan yang telah masuk pada beton yang mulai mengeras.

3.13. Beton Siap Pakai

- a) Pemborong boleh menggunakan beton siap pakai (ready mix concrete) dengan ketentuan sebagai berikut :
 - ✓ Volume meggunakan Ready Mix Concrete harus disetujui oleh Pengawas dengan senantiasa berpedoman pada ketentuan teknis yang berlaku bagi pekerjaan beton.
 - ✓ Apabila didalam ready mix concrete tersebut diberikan zat tambah (additive) maka selain harus mengikuti spesifikasi bahan tambahan untuk standar beton SK SNI S-18-1990-03, Pabrik pembuatnya harus menyertakan sertifikat/surat keterangan yang

menyatakan jenis dan konsentrasi bahan tambah tersebut masih dapat digunakan.

- ✓ Ketentuan ini mengikat bagi Kontraktor dan Pengawas, khususnya didalam penentuan keputusan diperbolehkan atau tidaknya beton ready mix tersebut dipergunakan.
- b) Kecuali bila disebutkan secara khusus didalam RKS ini, maka terhadap ready mix concrete harus selalu diadakan pengujian kualitas, yaitu :
- ✓ Pengujian kekentalan adukan (slump), yang dilakukan 3 kali setiap 5 m³ adukan, yaitu diawal kedatangan, ditengah-tengah dan diakhirpenuangan. Nilai slump yang digunakan untuk evaluasi adalah nilai slump rata-ratanya.
 - ✓ Jika nilai slump yang diperoleh tidak sesuai dengan ketentuan yang terdapat dalam butir 3.5.i, maka adukan yang digunakan dianggap tidak memenuhi syarat, dan tidak boleh digunakan
- c) Pengujian kuat beton, dilakukan secara acak dengan ketentuan sebagai berikut :
- ✓ Untuk setiap 10 m³ adukan beton, minimal harus dibuat 2 buah benda
 - ✓ uji berupa kubus beton dengan Ukuran 150 Cm x 150 Cm, seperti ketentuan yang tercantum dalam butir 3.5.c Dalam segala hal, pembuatan benda uji harus dilakukan dengan sepengetahuan Pengawas.
 - ✓ Terhadap kedua benda uji tersebut harus dilakukan pengujian kuat tekan. Jadi untuk setiap 10 m³ adukan beton harus diwakili oleh satu nilai kuat tekan beton yang diperoleh dari kuat tekan rata-rata
 - ✓ kedua benda uji tersebut didalam butir C.poin 1 diatas, setelah dikonversikan kekuatan tekan beton umur 28 hari.
 - ✓ Pengawas harus selalu melakukan evaluasi statistik secara periodik terhadap kuat tekan beton ini, berdasarkan ketentuan yang berlaku didalam tata cara pembuatan rencana campuran beton normal (SK SNI T-15-1990-03).
 - ✓ Jika hasil evaluasi statistik tersebut didalam poin 3 memperlihatkan kuat tekan beton yang lebih rendah dari yang diisyaratkan, maka Pengawas harus menghentikan pekerjaan

beton yang sedang dilaksanakan. Didalam hal ini Pengawas harus segera melakukan koordinasi dengan pihak yang terkait

- d) Ketentuan-ketentuan yang berlaku bagi site mix concrete seperti: tata cara evaluasi kuat pengangkutan adukan, peralatan beton, cetakan beton, pengecoran, pemadatan, dan sambungan konstruksi, tetap berlaku untuk penggunaan ready mix concrete.

Pasal 4. Pemasangan Pipa Dan Lain-Lain Dalam Beton

1. Penempatan saluran/pemipaan harus diatur sedemikian rupa sehingga tidak akan mengurangi kekuatan struktur, dengan memperhatikan persyaratan menurut standar SK-SNI T-15-191-03.
2. Tidak diperkenankan untuk menanam pipa atau saluran lain dalam bagian struktur beton bila tidak ditunjukkan secara detail dalam gambar. Di dalam beton perlu dipasang selongsong pada tempat-tempat yang dilalui pipa.
3. Bila tidak ditentukan secara detail atau ditunjukkan dalam gambar, untuk menanam saluran listrik dalam beton.
4. Apabila dalam pemasangan pipa-pipa, saluran listrik, bagian-bagian yang tertanam dalam beton dan lain-lain terhalang oleh adanya baja tulangan yang terpasang, maka Pemborong harus mengkonsultasikan hal ini dengan Pengawas.
5. Tidak dibenarkan untuk membengkokkan atau menggeser atau memindahkan baja tulangan dari posisinya untuk memudahkan dalam melewati pipa-pipa saluran tersebut tanpa ijin tertulis dari Pengawas.
6. Semua bagian atau peralatan yang ditanam dalam beton seperti angkur-angkur, kait dan pekerjaan lain yang ada hubungannya dengan pekerjaan beton harus dipasang sebelum pengecoran dilaksanakan.
7. Bagian-bagian atau peralatan tersebut harus dipasang tepat pada posisinya dan di usahakan agar tidak bergeser atau bergerak selama pekerjaan pengecoran dilaksanakan.
8. Pemborong utama harus memberitahukan serta memberi kesempatan kepada pihak lain untuk memasang bagian/peralatan tersebut sebelum pekerjaan pengecoran beton dilaksanakan.
9. Rongga-rongga kosong atau bagian-bagian yang harus tetap kosong pada bagian peralatan yang akan ditanam pada bagian beton, yang mana rongga tersebut harus tidak berisi beton, harus ditutupi dengan bahan lain yang mudah dilepas nantinya setelah pelaksanaan pengecoran beton.

Pasal 5. Pekerjaan Konstruksi Kayu Cetakan

1. Lingkup Pekerjaan

1.1. Pekerjaan ini meliputi pengadaan, pengerjaan dan pemasangan kayu untuk pekerjaan konstruksi cetakan dan perancah beton dan lain-lainnya.

2. Referensi

2.1. Semua pekerjaan kayu harus mengikuti ketentuan yang berlaku sesuai dengan standar NI-3 dan NI-5.

3. Bahan

3.1. Kayu lokal berkualitas baik, bebas dari mata kayu, pelapukan, pilinan dan cacat lainnya.

3.2. Jenis kayu yang digunakan adalah:

- ✓ Kayu Meranti, Bawang (Kayu Kelas II)
- ✓ Kayu durian (Kayu Kelas III)
- ✓ Dolken

3.3. Penggunaannya Kayu ini adalah sebagai berikut:

- ✓ Kayu Bekisting: Perkuatan Kayu Kelas III dan Tumpuan Kayu Kelas II
- ✓ Dolken : Perancah

3.4. Sebelum kayu didatangkan ke lokasi, Kontraktor harus menyerahkan contoh dari masing-masing jenis untuk dimintakan persetujuan Direksi. Jika kayu yang dikirim tidak sesuai dengan gambar, spesifikasi dan contoh yang telah disetujui Direksi, kayu tersebut dapat ditolak dan harus segera dikeluarkan dari site setelah menerima instruksi tertulis dari Direksi dalam waktu 2x24 jam.

3.5. Semua kayu yang telah sampai di lokasi harus disimpan, disusun menurut aturan dalam gudang yang tertutup, terlindung dari air hujan dan cahaya matahari yang berlebihan.

3.6. Bila diperlukan dibutuhkan untuk alat penyambung, maka paku yang dipakai harus memenuhi persyaratan dalam SII.0194-84. Ukuran paku yang dipakai harus memenuhi Pasal 15 PKKI 1961.

3.7. Bila diperlukan alat-alat penyambung logam/besi dibutuhkan, seperti sengkang mur, baut dan sebagainya. Bahan dari alat penyambung tersebut harus memenuhi persyaratan dalam SII.0876-83.

4. Pelaksanaan Konstruksi

- 4.1.Seluruh permukaan kayu harus lurus dan rata.
- 4.2.Pelaksanaan pekerjaan kayu untuk cetakan dan perancah mengikuti spesifikasi pekerjaan beton sub pekerjaan acuan atau perancah.
- 4.3.Sambungan gording dipakai sambungan gigi dengan baut seperti gambar rencana. Penempatan sambungan semaksimal mungkin pada daerah dengan momen nol, dengan bagian kayu yang pendek berada di bawah.
- 4.4.Sambungan lainnya dipakai sambungan porus, pasak, kelos dan paku yang bersama-sama sambungan baut harus memenuhi ketentuan NI-5 (PKKI).
- 4.5.Semua konstruksi kayu dalam keadaan terpasang harus rata tidak bergelombang dan memenuhi spesifikasi, gambar rencana dan petunjuk Direksi.
- 4.6.Bila diperlukan Kontraktor berkewajiban untuk memberikan chamber pada konstruksi untuk melawan terjadinya defleksi yang berlebihan.
- 4.7.Angkur digunakan sesuai dengan petunjuk Direksi. Pengankuran dengan menggunakan “Ramset” atau yang semacam harus dengan persetujuan Direksi.
- 4.8.Pemasakan ke dalam beton/tembok dengan menggunakan bahan yang sesuai untuk mendapatkan persetujuan Direksi.
- 4.9.Kesalahan atas pelaksanaan konstruksi kayu sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor.Pola ukuran yang dipakai sesuai gambar atau petunjuk direksi.

Pasal 6. Pekerjaan Batu Bata

1. Lingkup Pekerjaan
 - 1.1.Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, material, peralatan dan alat- alat bantu lainnya yang akan dibutuhkan untuk menunjang jalannya pelaksanaan dalam pekerjaan ini.
 - 1.2.Pekerjaan ini mencakup pengerjaan dinding bangunan bagian luar dan bagian dalam, pagar bangunan, sesuai dengan yang tertera pada gambar kerja, dan seuai dengan petunjuk Pengawas.
2. Bahan – bahan
 - 2.1 Batu bata dapat dipergunakan untuk pasangan dinding, dalam pekerjaan ini yang diperlukan adalah batu bata yang produksi dari daerah setempat sesuai dengan persetujuan, syarat-syarat fisik dan ketentuan-ketentuan yang dikemukakan oleh Pengawas.

- 2.2 Semen yang dipakai untuk pekerjaan pasangan harus mempunyai kualitas yang sama seperti semen untuk pekerjaan beton dan harus sesuai dengan ketentuan menurut standar PUBB-NI.8.
- 2.3 Pasir yang dipergunakan untuk pekerjaan pasangan harus pasir yang tidak mengandung lumpur dan memenuhi persyaratan PUBB-N.I.3.
- 2.4 Air yang dipergunakan untuk pelaksanaan pekerjaan ini, harus air yang benar- benar bersih, tidak berwarna, dan tidak mengandung bahan– bahan kimia (asam, alkali) atau bahan campuran lain serta tidak mengandung minyak atau lemak dan kotoran lain seperti lumpur.

3. Proposi Adukan

Jenis	Komposisi	Penggunaan
Adukan waterproof(kedap air)	1pc : 3 ps	Dipasang setinggi 20 cm dari atas sloof dan setinggi 150 cm pada dinding KM/WC.
Pasangan	1pc : 4 ps	Pasangan dinding selain pas kedap air.
Plasteran	1pc : 4 ps	semua plesteran dinding, pagar batu bata.

- 4. Pelaksanaan
 - 4.1.Sebelum digunakan, batu bata harus disiram dengan air.
 - 4.2.Setelah teerpasang dengan adukan, naad/siar-siar harus dikerok sedalam 1 cm dan dibersihkan dengan sapu lidi, kemudian disiram air.
 - 4.3.Pasangan batu bata dilakukan bertahap terdiri dari (maksimal) 20 lapis setiap hari, diikiuti cor kolom praktis.
 - 4.4.Adukan harus memakai mixer, adukan yang mengeras tidak boleh digunakan lagi.

Pasal 7. Pekerjaan Plesteran Dan Acian

1. Lingkup Pekerjaan

Bagian ini meliputi plesteran dan acian untuk seluruh dinding bata, kolom beton, balok beton, expose dan lain-lain. Seperti dijelaskan pada gambar pelaksanaan

2. Pengendalian Pelaksanaan

Seluruh pekerjaan harus sesuai dengan syarat-syarat yang terdapat dalam PUBB-NI 2-1971, NI 3-1970, dan NI 8-1974.

3. Bahan – bahan/Material

3.1. Semen yang dipakai untuk pekerjaan pasangan harus mempunyai

kualitas sama seperti semen untuk pekerjaan beton yang harus sesuai dengan PUBB- NI.8.

3.2. Pasir yang dipakai pada pekerjaan pasangan harus pasir yang tidak

mengandung lumpur dan memenuhi persyaratan menurut PUBB-N.I.3.

3.3. Air yang digunakan harus air bersih, tidak berwarna, dan tidak

mengandung bahan–bahan kimia (asam, alkali) serta tidak mengandung minyak atau lumpur.

4. Campuran

Komposisi campuran untuk pekerjaan plesteran dan acian seperti disebut dalam pekerjaan batu bata.

5. Pelaksanaan

5.1. Pembuatan campuran harus menggunakan mesin pengaduk (mesin molen) dan peralatan yang memadai. Membuat campuran plesteran tanpa mesin pengaduk hanya dapat dilaksanakan bila ada izin dari Pengawas.

5.2. Permukaan dasar harus dibersihkan sampai benar-benar siap untuk dilakukan pekerjaan plesteran.

5.3. Seluruh permukaan untuk plesteran harus cukup basah tetapi tidak sampai jenuh. Plesteran dapat dilakukan apabila permukaan air terlihat sudah lenyap/kering kembali.

5.4. Untuk mencegah pengeringan yang bersifat sementara, penempelan campuran maksimum 2,5 jam setelah proses pencampuran.

5.5. Plesteran harus lurus, sama rata maupun tegak lurus.

5.6. Untuk mendapatkan permukaan yang rata dan ketebalan yang sesuai dengan yang disyaratkan, maka dalam memenuhi pekerjaan plesteran harus dibuat kepala plesteran.

5.7. Jika plesteran menunjukkan hasil yang tidak memuaskan dan adanya cacat seperti pecah atau retak, tidak rata, tidak lurus, atau bergelombang

maupun keropos, maka bagian tersebut harus dibongkar kembali dan diperbaiki atas biaya Pemborong.

5.8. Pelaksanaan plesteran dilaksanakan setelah pemasangan batu-bata berumur 2 (dua) minggu.

5.9. Pemborong harus memperhatikan serta menjaga pekerjaan yang berhubungan dengan pekerjaan lain, jika terjadi kerusakan akibat kelalaian, maka Pemborong harus mengganti tanpa biaya tambahan.

Pasal 8. Pekerjaan Langit-Langit

1. Lingkup Pekerjaan

1.1. Meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat bantu yang berhubungan dengan pekerjaan penyelesaian dinding sesuai gambar, sehingga dapat dicapai hasil yang sempurna.

1.2. Pemborong harus memberikan contoh-contoh yang akan dipasang, untuk warna dan texture akan ditentukan kemudian oleh Pengawas dan Pemberi Tugas.

1.3. Langit-langit harus terpasang dengan baik, permukaan harus rata, garis vertikal dan horizontalnya harus saling tegak lurus membentuk sudut 90 (sembilan puluh) derajat sesuai disain. Jika adanya kekurangan, Pemborong wajib memperbaiki, apabila Pengawas memerintahkan dibongkar, Pemborong harus melaksanakannya atas biaya Pemborong.

2. Langit – langit Plafond PVC

2.1. Pembongkaran rangka dan penutup plafond existing sesuai dengan arahan direksi.

2.2. Menyiapkan alat dan material yang diperlukan untuk pemasangan rangka plafond hollow.

2.3. Ukur rencana tinggi plafon. Sebaiknya tidak melebihi ring balok. Gunakan selang air untuk mengatur ketinggian agar sama tinggi (waterpas).

2.4. Modul rangka plafond hollow adalah 60x60 cm

2.5. Pekerjaan penutup plafond dilakukan setelah pekerjaan rangka plafond dengan modul 60x60cm dan instalasi listrik telah selesai.

2.6. Menyiapkan alat dan material yang diperlukan untuk pemasangan penutup plafond PVC.

- 2.7 Pasang plafon PVC secara presisi dengan menggunakan skrup hingga menempel dengan sempurna. Bagian yang tidak ideal dirapikan dengan pemotong (cutter), pastikan untuk memotongnya dengan hati-hati.
- 2.8 Pasang List plafon PVC menggunakan skrup hingga menempel dengan sempurna dan rapi.
3. Contoh – contoh
 - 3.1. Sebelum diadakannya pemasangan material, Pemborong harus memberikan contoh bahan-bahan atau mock-up yang akan dipergunakan, hal ini harus disetujui oleh Pengawas.
 - 3.2. Contoh bahan yang disetujui akan digunakan sebagai pedoman/standar bagi Pengawas untuk menerima atau memeriksa bahan yang akan dikirim oleh Pemborong ke lapangan.
4. Pelaksanaan
 - 4.1. Pada pekerjaan langit-langit ini perlu diperhatikan adanya pekerjaan lain yang mempunyai hubungan erat dengan pelaksanaan pekerjaan ini. Sebelum pekerjaan ini dimulai, pekerjaan lain yang terletak diatas langit-langit harus sudah selesai terlebih dahulu.
 - 4.2. Disiplin lain yang termasuk dalam pekerjaan ini adalah pekerjaan elektrik, berikut perlengkapan instalasi yang diperlukan.
 - 4.3. Bila pekerjaan tersebut tidak tercantum dalam gambar rencana langit-langit, harus diteliti terlebih dahulu pada gambar instalasi yang lain (Electrical, Plumbing, AC, dll). Untuk detail pemasangan harus berkonsultasi dulu pada pihak perencana.
 - 4.4. Rencana penggantungan langit-langit harus sesuai dengan pola, letak menurut gambar kerja dan denah, agar selalu diperhatikan dengan benar letak pengikat (fitting) dan peilnya.
 - 4.5. Rangka harus datar (water pass) sedang yang miring harus sesuai dengan gambar detail arsitektur.
 - 4.6. Pada pertemuan bidang langit-langit dengan dinding harus diperhatikan pelaksanaan, dan harus sesuai dengan gambar.
 - 4.7. Hubungan rangka utama dengan baja-baja struktural dilakukan dengan sambungan baut dan mur.

Pasal 9. Pekerjaan Granit Tile

1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat- alat bantu yang diperlukan dalam pekerjaan ini untuk mendapatkan hasil pekerjaan yang bermutu baik. Dilakukan meliputi seluruh detail yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar (lantai dan plint).

2. Persyaratan Bahan

a) Bahan

- ✓ Pasangan Lantai Granit 60x60cm (Polish)
- ✓ Pasangan Lantai Granit 60x120cm (Polish) untuk meja laboratorium
- ✓ Pasangan Lantai Granit Hitam 60x60cm (Polish) untuk meja laboratorium

b) Mutu

- ✓ Granit yang dipasang adalah yang sudah dipoles halus dan telah diseleksi dengan baik bentuk dan ukurannya.
- ✓ Tidak ada bagian yang sambung, retak, atau cacat lain dan telah mendapat persetujuan dari Konsultan.
- ✓ Warna dan texture akan ditentukan kemudian oleh Direksi/Konsultan
- ✓ Naad diisi dengan bahan tile grout atau sejenisnya berupa semen warna.

3. Syarat – syarat Pelaksanaan

- a) dilakukan pengukuran ulang bersama-sama dengan konsultan pengawas/direksi teknis untuk menentukan peil lantai, siku dan penentuan As pemasangan granit.
- b) Sebelum granit akan dipasang, terlebih dahulu harus direndamkan ke dalam air hingga jenuh.
- c) Permukaan lantai yang akan dipasang granit harus bersih dan kering.
- d) Adukan semen untuk pemasangan granit harus penuh, baik untuk permukaan dasaratau pun dibadan belakang granit.
- e) Perbandingan adukan untuk pemasangan granit adalah 1Pc: 4Psr dengan ketebalan rata-rata 2 cm.
- f) Pola pemasangan granit harus sesuai dengan gambar detail atau sesuai dengan petunjuk Pengawas.

- g) Lebar siar-siar harus sama, dengan kedalaman maksimal 2 mm, membentuk garis lurus sesuai dengan gambar, atau sesuai petunjuk Pengawas.
- h) Siar-siar harus diisi bahan pewarna yang mana warnanya satu warna dengan granit.
- i) Pemotongan granit menggunakan alat potong granit
- j) Granit yang sudah terpasang harus dibersihkan dari segala macam kotoran dan noda yang melekat, sehingga benar-benar bersih sehingga warna granit tidak rusak/buram.

Pasal 10. Pekerjaan Kayu, Besi, Alumunium & Kaca

1. Lingkup Pekerjaan

- 1.1. Meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat bantu yang berhubungan dengan pekerjaan penyelesaian dinding sesuai gambar, sehingga dapat dicapai hasil yang sempurna.
- 1.2. Semua pekerjaan kusen, rangka pintu kaca, kusen kaca bangunan dan lain-lain seperti dinyatakan dalam gambar serta petunjuk pengawas.

2. Pengendalian Pekerjaan

- 2.1. Seluruh pekerjaan ini harus sesuai dengan persyaratan dalam:
 - a) The Allumunium Associaton (AA).
 - b) Architectural Allumunium Manufactures Association (AAMA).
 - c) American Standards for Testing Matrials (ASTM).
 - d) Mengikuti shop drawing, berdasarkan katalog pabrik terbaru.

3. Bahan – bahan/Material

3.1. Pekerjaan Aluminium:

- a) Kusen Aluminium Warna Coklat (Alexindo)
- b) Daun Pintu Aluminium + Kaca Bening 5mm
- c) Daun Pintu Aluminium isi Multiplex 9mm Lapis HPL
- d) Daun Jendela Aluminium (Alexindo)
- e) Kaca Bening 5mm (kaca ahasimas)
- f) Rambuncis (Dekson)
- g) Engsel Casement (Dekson)
- h) Handle Aluminium (Dekson)
- i) Kunci Silinder

3.2. Pasangan Kusen Pintu Jendela Kayu dengan ketentuan:

- a) Kunci Silinder Rambuncis (Dekson)

- b) Engsel Casement (Dekson) Kusen Kayu Kelas II
- c) Daun Pintu Panel Kelas II
- d) Daun Jendela Kayu Kelas II
- e) Kaca Bening 5mm
- f) Engsel
- g) Handle + Kunci
- h) Hak angin
- i) Kuci Grendel

3.3. Pasangan Pasangan Pintu Jendela Kaca Tempered

- a) Kunci Silinder Rambuncis (Dekson)
- b) Daun Pintu Kaca Tempred Tebal 12mm
- c) Daun Jendela Kaca Tempered Tebal 12mm
- d) U aluminium
- e) Engsel Floor Hinge Dorma
- f) Top Pacth Fitting
- g) Pull Handle Stainless
- h) Bottom Path Lock
- i) Aluminium Composite Panel+Rangka Hollow

4. Syarat – Syarat Pelaksanaan

4.1. Pekerjaan Aluminium

- a) Sebelum pabrikan material diharapkan untuk melakukan pengecekan lapangan untuk openingan yang akan dipasang kusen.
- b) Pabrikan material
- c) Alumunium dipotong dan di sambung/dirangkai menggunakan sekrup galvanis.
- d) Alumunium yang sudah di fabrikasi di proteksi dengan menggunakan protection tape (blue sheet) dan diberi tanda untuk memudahkan waktu pemasangan
- e) Kusen alumunium yang telah difabrikasi dipasang setelah kondisi lapangan siap yaitu pekerjaan plesteran dan acian sudah selesai.
- f) Sebelum kusen dimatikan ke dinding, harus dicek dahulu elevasi dan kesikuan kusen alumunium dengan alat bantu waterpass/unting-unting. Apabila tidak lurus maka diganjal dengan bahan dari hardboard, sehingga lebih kuat dan tahan lama.
- g) Untuk mencegah kebocoran maka hubungan antara alumunium dengan dinding di isi silicone sealant.

- h) Engsel atas dipasang +/- 28 cm (as) dari permukaan atas pintu, Engsel bawah dipasang +/- 32 cm (as) dari permukaan bawah pintu, Engsel tengah dipasang ditengah-tengah antara kedua engsel tersebut.
- i) Setelah kusen aluminium terpasang, dilanjutkan dengan pemasangan frame untuk pintu/jendela, kaca dan hardware. Frame pintu/jendela dipasang pada kusen dengan menggunakan penggantung engsel yang disekrup ke kusen.
- j) Pemasangan hardware dikerjakan setelah kondisi lapangan benar-benar aman dan tidak ada lagi pekerjaan yang dapat merusak kusen dan aluminium dan daunnya.
- k) Semua kunci-kunci tanam terpasang dengan kuat pada rangka daun pintu. Dipasang setinggi 90 cm dari lantai, atau sesuai petunjuk Konsultan Konsultan Management Konstruksi.
- l) Proteksi plastik (blue sheet) pada bagian kusen aluminium dapat dilepas, apabila lokasi pekerjaan sudah benar-benar bersih dari kotoran dan tidak ada lagi pekerjaan yang dapat merusak aluminium tersebut.
- m) Penarikan pintu (door pull) dipasang 90 cm (as) dari permukaan lantai.
- n) Door stopper dipasang pada lantai, letaknya diatur agar daun pintu dan kunci tidak membentur tembok pada saat pintu terbuka.
- o) Door holder didasar daun pintu dipasang 6 cm dari tepi daun pintu. Pemasangan harus baik sehingga pada saat ditekan ke bawah, karet holder akan menekan lantai pada posisi yang dikehendaki. Door holder dipasang hanya pada pintu yang tidak menggunakan door closer.
- p) Tanda pengenal anak kunci harus dipasang sesuai dengan pintunya.
- q) Kontraktor wajib membuat shop drawing (gambar detail pelaksanaan) berdasarkan Gambar Dokumen Kontrak yang telah disesuaikan dengan keadaan di lapangan.
- r) Didalam shop drawing harus jelas dicantumkan semua data yang diperlukan termasuk keterangan produk, cara pemasangan atau detail-detail khusus yang belum tercakup secara lengkap di dalam Gambar Dokumen Kontrak, sesuai dengan Standar Spesifikasi pabrik.

- s) Shop drawing sebelum dilaksanakan harus disetujui dahulu oleh Konsultan Management Konstruksi/Perencana.

4.2. Pekerjaan Kusen Pintu Jendela Kayu

- a) Sebelum pabrikan material diharapkan untuk melakukan pengecekan lapangan untuk openingan yang akan dipasang kusen.
- b) Pabrikan material
- c) Kayu dipotong dan di sambung/dirangkai
- d) Kusen Kayu yang telah difabrikasi dipasang setelah kondisi lapangan siap yaitu pekerjaan plesteran dan acian sudah selesai.
- e) Sebelum kusen dimatikan ke dinding, harus dicek dahulu elevasi dan kesikuan kusen Kayu dengan alat bantu waterpass/unting-unting. Apabila tidak lurus maka diganjal dengan bahan dari hardboard, sehingga lebih kuat dan tahan lama.
- f) Untuk mencegah kebocoran maka hubungan antara Kayu dengan dinding di isi dengan acian.
- g) Engsel atas dipasang +/- 28 cm (as) dari permukaan atas pintu, Engsel bawah dipasang +/- 32 cm (as) dari permukaan bawah pintu, Engsel tengah dipasang ditengah-tengah antara kedua engsel tersebut.
- h) Setelah kusen kayu terpasang, dilanjutkan dengan pemasangan frame untuk pintu/jendela, kaca dan hardware. Frame pintu/jendela dipasang pada kusen dengan menggunakan penggantung engsel yang disekrup ke kusen.
- i) Semua kunci-kunci tanam terpasang dengan kuat pada rangka daun pintu. Dipasang setinggi 90 cm dari lantai, atau sesuai petunjuk Konsultan Management Konstruksi.
- j) Penarikan pintu (door pull) dipasang 90 cm (as) dari permukaan lantai.
- k) Door stopper dipasang pada lantai, letaknya diatur agar daun pintu dan kunci tidak membentur tembok pada saat pintu terbuka.
- l) Door holder didasar daun pintu dipasang 6 cm dari tepi daun pintu. Pemasangan harus baik sehingga pada saat ditekan ke bawah, karet holder akan menekan lantai pada posisi yang dikehendaki. Door holder dipasang hanya pada pintu yang tidak menggunakan door closer.
- m) Tanda pengenal anak kunci harus dipasang sesuai dengan pintunya.

- n) Kontraktor wajib membuat shop drawing (gambar detail pelaksanaan) berdasarkan Gambar Dokumen Kontrak yang telah disesuaikan dengan keadaan di lapangan.
- o) Didalam shop drawing harus jelas dicantumkan semua data yang diperlukan termasuk keterangan produk, cara pemasangan atau detail-detail khusus yang belum tercakup secara lengkap di dalam Gambar Dokumen Kontrak, sesuai dengan Standar Spesifikasi pabrik.
- p) Shop drawing sebelum dilaksanakan harus disetujui dahulu oleh Konsultan Management Konstruksi/Perencana.

4.3. Pekerjaan Pintu Jendela Kaca Tempered

- a) Sebelum pabrikasi material diharapkan untuk melakukan pengecekan lapangan untuk openingan yang akan dipasang kusen.
- b) Pabrikasi material
- c) Lantai yang akan dijadikan dudukan floorhinge harus dibobok terlebih dahulu agar sesuai dengan ukuran floor hinge yang akan digunakan.
- d) Pastikan bahwa jarak antara floorhinge dengan tiang dinding berjarak kira-kira 1-2cm agar pintu dapat membuka dan menutup dengan leluasa
- e) Dudukan untuk engsel atas dipasang sejajar dengan floor hinge bawah.
- f) Setelah engsel terpasang semua, kemudian dilanjutkan dengan pemasangan kaca tempered ke floorhinge tersebut.
- g) U aluminium digunakan sebagai kusen jendela tempered.
- h) Setelah pintu jendela tempered terpasang, dilanjutkan dengan pemasangan gawangan Pintu ACP rangka Hollow.
- i) Semua kunci-kunci tanam terpasang dengan kuat pada rangka daun pintu. Dipasang setinggi 90 cm dari lantai, atau sesuai petunjuk Konsultan Management Konstruksi.
- j) Penarikan pintu (door pull) dipasang 90 cm (as) dari permukaan lantai.
- k) Door stopper dipasang pada lantai, letaknya diatur agar daun pintu dan kunci tidak membentur tembok pada saat pintu terbuka.
- l) Door holder didasar daun pintu dipasang 6 cm dari tepi daun pintu. Pemasangan harus baik sehingga pada saat ditekan ke bawah, karet holder akan menekan lantai pada posisi yang dikehendaki.

Door holder dipasang hanya pada pintu yang tidak menggunakan door closer.

- m) Tanda pengenal anak kunci harus dipasang sesuai dengan pintunya.
- n) Kontraktor wajib membuat shop drawing (gambar detail pelaksanaan) berdasarkan Gambar Dokumen Kontrak yang telah disesuaikan dengan keadaan di lapangan.
- o) Didalam shop drawing harus jelas dicantumkan semua data yang diperlukan termasuk keterangan produk, cara pemasangan atau detail-detail khusus yang belum tercakup secara lengkap di dalam Gambar Dokumen Kontrak, sesuai dengan Standar Spesifikasi pabrik.
- p) Shop drawing sebelum dilaksanakan harus disetujui dahulu oleh Konsultan Management Konstruksi/Perencana.
- q) Pastikan setiap pekerjaan rapi.

5. Pengamanan Pekerjaan

- 5.1. Setelah pemasangan, apabila kotor terkena noda pada permukaan kusen dapat dibersihkan dengan volatile oli.
- 5.2. Semua pintu dan dinding kaca luar bangunan harus dilindungi dengan corrugated card board dengan hati-hati, agar terhindar dari benturan alat-alat pada waktu pembongkaran.
- 5.3. Bila kusen ternoda oleh semen, adukan dan bahan lainnya, bahan pelindung harus segera digunakan. Bahan alumunium yang terkena bercak noda tersebut dapat dicuci dengan air bersih, sebelum kering diseka dengan kain yang halus, kemudian diberi bahan pelindung.
- 5.4. Permukaan kusen alumunium yang bersentuhan dengan bahan alkaline seperti beton, adukan atau plesteran dan bahan lainnya harus diberi lapisan finish dari laquer yang jernih atau anti corrosive dengan insuling material seperti asphaltic varnish atau yang lainnya.
- 5.5. Setelah pemasangan instalasi pada pintu dan dinding kaca luar bangunan, maka sekeliling kaca yang berhubungan langsung dengan permukaan dinding perlu diberi lapisan vinyl tape untuk mencegah korosi selama masa pengerjaan.

Pasal 11. Pekerjaan Pengecatan

1. Lingkup Pekerjaan

- 1.1. Meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat bantu yang berhubungan dengan pekerjaan penyelesaian dinding sesuai gambar, sehingga dapat dicapai hasil yang sempurna.
- 1.2. Pekerjaan ini meliputi pengecatan tembok eksterior, pengecatan tembok interior dan pengecatan plafon.
2. Bahan Serta Syarat – syarat
 - 2.1. Pengecatan Dinding
 - a) Cat Interior setara Moxilex Cendana
 - b) Cat Eksterior setara Mowilex
 - 2.2. Pengecatan Kayu dan Besi
 - a) Cat Plamur Catylax
 - b) Meni Kayu Nippon
 - 2.3. Pengecatan Plafond
 - a) Cat Plafond setara Mowilex Cendana
3. Syarat – syarat pelaksanaan
 - 3.1. Pengecatan Dinding
 - a) Sebelum dilakukan proses pengecatan seluruh bagian tembok (bidang yang akan dicat) digosok menggunakan kertas amplas dan dibersihkan dari segala kotoran yang menempel pada bidang yang akan dicat. Kemudian dilanjutkan dengan pengecatan dengan cat dasar.
 - b) Pastikan permukaan dinding bersih dan kering untuk mencegah terjadinya pengelupasan.
 - c) Setelah proses diatas dilanjutkan pengecat tembok dengan cat dengan menggunakan kuas roll.
 - d) Setelah diberi lapisan sealer, dilakukan pengecatan finish untuk permukaan plafond minimal 2 (dua) lapis dengan menggunakan jenis cat emulsion
 - e) Untuk pengecatan dalam ruangan kerjakanlah mulai dari langit - langit yang diteruskan ke dinding dekat kusen jendela, pintu-pintu, dan kemudian ke bagian bawah.
 - f) Lakukanlah pembuangan sisa saat melakukan pengecatan karena kita harus bertanggung jawab terhadap lingkungan dengan menghindarkan membuang limbah/sisa cat ke dalam saluran pembuangan.
 - g) Terakhir adalah membiarkan sisa cat mengering di wadahnya sebelum dibuang ketempat sampah.

3.2. Pengecatan Kayu dan Besi

- a) Cat Plamur Catylax
- b) Meni Kayu
- c) Sebelum dilakukan proses pengecatan seluruh bagian bidang kayu (bidang yang akan dicat) digosok menggunakan kertas amplas dan dibersihkan dari segala kotoran yang menempel pada bidang yang akan dicat. Kemudian dilanjutkan dengan pengecatan dengan cat dasar.
- d) Pastikan permukaan bidang kayu bersih dan kering untuk mencegah terjadinya pengelupasan.
- e) Setelah proses diatas dilanjutkan pengecat bidang kayu dengan cat dengan menggunakan kuas.
- f) Lakukanlah pembuangan sisa saat melakukan pengecatan karena kita harus bertanggung jawab terhadap lingkungan dengan menghindari membuang limbah/sisa cat ke dalam saluran pembuangan.
- g) Terakhir adalah membiarkan sisa cat mengering di wadahnya sebelum dibuang ketempat sampah.

3.3. Pengecatan Plafond

- a) Cat Plafond setara Mowilex Cendana
- b) Bidang yang akan dicat dibersihkan dari segala kotoran yang menempel pada bidang yang akan dicat.
- c) Pastikan permukaan penutup plafond bersih dan kering untuk mencegah terjadinya pengelupasan
- d) Kemudian dilanjutkan dengan pengecatan dengan cat dasar.
- e) Setelah diberi lapisan sealer, dilakukan pengecatan finish untuk permukaan plafond minimal 2 (dua) lapis dengan menggunakan jenis cat emulsion
- f) Setelah proses diatas dilanjutkan pengecat penutup plafond dengan cat dengan menggunakan kuas Roll.
- g) Lakukanlah pembuangan sisa saat melakukan pengecatan karena kita harus bertanggung jawab terhadap lingkungan dengan menghindari membuang limbah/sisa cat ke dalam saluran pembuangan.
- h) Terakhir adalah membiarkan sisa cat mengering di wadahnya sebelum dibuang ketempat sampah.

Pasal 12. Pekerjaan Pemipaan

1. Persyaratan Pemasangan

1.1. Gambar dan spesifikasi hanya menjelaskan jalur dan penempatan secara umum. Semua detail dan perletakan yang sebenarnya harus dibuat dalam bentuk gambar kerja oleh kontraktor dan diserahkan kepada Pengawas untuk diperiksa dan disetujui bila tidak dapat lagi kesalahan.

1.2. Semua pipa, fitting dan material lainnya yang digunakan dalam pekerjaan ini harus berupa barang-barang baru. Dimensi pada gambar standard dan metoda pelaksanaan harus sesuai dengan yang diminta dalam buku spesifikasi ini, maupun yang dinyatakan secara khusus pada gambar.

1.3. Interkoneksi

- Tidak diperkenankan adanya hubungan antara system pemipaan distribusi air bersih (domestic water) dengan system pemipaan air yang terkena polusi atau air kotor seperti pemipaan drainase, dan lainnya mengakibatkan back-flow atau back-siphonage dari air yang terkena polusi ke system pemipaan air bersih.

1.4. Tata letak pipa

- a) Pipa harus dipasang dengan jarak-jarak (clearance) yang cukup dengan balok/beam, kusen jendela, rangka langit-langit dan lainnya sehingga terdapat ruang diatas pipa (head-room) yang cukup baik untuk pipa itu sendiri dan fitting/peralatan lainnya pada system pemipaan tersebut untuk pemeliharaannya.
- b) Ketinggian langit-langit, ukuran balok/kolom dan ukuran shaft tegak pipa dicantumkan secara jelas pada gambar finishing dan gambar struktur.
- c) Bila oleh suatu sebab tidak diperoleh ruangan yang cukup untuk jalur pipa diatas rangka langit-langit maupun pada shaft tegak pipa, maka kontraktor harus segera melaporkan kepada pengawas, untuk mendapat penyelesaian sebelum pekerjaan dilaksanakan.

1.5. Instalasi

- a) Pipa harus dipotong secara tegak lurus terhadap sumbu pipa dengan alat potong pipa yang sesungguhnya seperti hack saw atau alat lainnya sehingga tidak menyebabkan perubahan diameter pipa.

- b) Pipa-pipa hanya boleh disambung antara satu dengan lainnya setelah ‘chip’ dan ‘scrap’ hasil pemotongan dibersihkan.
- c) Ulir harus mengikuti segala ketentuan pada standar Taper pipa Threade BS 21 atau ANSI B2.A, kecuali bila ditentukan lain pada Pasal-Pasal selanjutnya, dan dibuat dengan alat khusus pembuat ulir dengan menggunakan pelumas red-lead dan linseed oil atau minyak jenis lain yang tidak beracun.
- d) Panjang ujung ulir untuk setiap pipa harus mengikuti ketentuan berikut:

Nominal (mm)	Diameter (inch)	Panjang Efektif Ujung Berulir (mm)
15	0,5	15
20	0,75	17
25	1,0	19
32	1,25	32
50	2	40
65	2,5	30
80	3	34
100	4	40
125	5	44
150	6	44

- e) Sambungan dengan fitting berulir harus menggunakan Teflon sealing tape atau sejenis.
- f) Pembersihan dari/terhadap kotoran-kotoran di dalam dan di bagian luar ujung pipa dan lainnya harus dilakukan sebelum sambungan dipasang.
- g) Bila pekerjaan hendak ditunda, ujung pipa harus ditutup sesuai dengan ketentuan pada Pasal terdahulu.

1.6.Kelengkapan yang harus dipasang

- a) Pemipaan pada peralatan atau unit mesin seperti pompa dan lainnya, harus ditopang secara terpisah sehingga tidak membebani

unit mesin/peralatan tersebut, dan jika diperlukan harus disertai peredam getar.

- b) Harus dilengkapi dengan system-system sambungan untuk mengatasi getaran-getaran thermal dan atau gerakan-gerakan akibat tekanan aliran fluida pada tempat-tempat tertentu dengan system sambungan swing, flexible, expansion loop dan lainnya.
- c) Harus dilengkapi dengan katup-katup penutup dan union atau flange pada setiap cabang dan pada setiap pipa masuk dan pipa keluar dari unit mesin/peralatan seperti pompa, katup otomatis dan lainnya dengan tujuan untuk mengisolasi peralatan/unit mesin tersebut atau cabang pemipaan tersebut pada saat terjadi kerusakan atau untuk pemeriksaan dan pemeliharaan.
- d) Harus dilengkapi katup penutup dan cap atau plug pada setiap titik yang disiapkan untuk perluasan, sesuai dengan indikasi pada gambar.
- e) Harus dilengkapi dengan katup penguras (drain) berikut pemipaannya ke saluran air hujan terdekat pada setiap titik terendah pada setiap jaringan pemipaan atau system pemipaan atau setiap cabang pemipaan yang dilengkapi dengan katup isolasi.
- f) Harus dilengkapi dengan pemipaan kesaluran air hujan terdekat untuk penyaluran cairan dari katup pengaman pelepas tekan, katup/glands- cook dan sejenisnya.
- g) Kelengkapan-kelengkapan lainnya sesuai yang dinyatakan pada gambar yang diperlukan untuk system yang bersangkutan sesuai dengan praktek pelaksanaan dan system operasi terbaik.

1.7.Sambungan pipa dengan ukuran berbeda

- a) Galvanized steel pipe
 - ✓ Bahan dari : Galvanized steel fitting
 - ✓ Sambungan : ulir, las atau flange
- b) Black steel pipe
 - ✓ Bahan : black steel fitting
 - ✓ Sambungan : ulir, las/flange
- c) PVC pipe
 - ✓ Bahan : injection moulded PVC fitting
 - ✓ Sambungan : rubber-ring dan/atau socket

1.8.Sambungan pipa dengan bahan berbeda harus mengikuti ketentuan sebagai berikut :

- a) Ukuran 32 mm diameter atau lebih kecil, harus menggunakan union khusus (shop fabricated) dari bahan kuningan atau tembaga dengan ulir setelah satu ujung dan flare joint atau sweat joint pada ujung lainnya dan disesuaikan dengan standar dari pipa dengan bahan tersebut.
- b) Ukuran lebih besar 32 mm diameter, harus menggunakan mechanical joint seperti flange atau lainnya.

1.9.Sambungan dengan peralatan

- a) Harus menggunakan union atau flange yang dipasang antara katup penutup/isolasi dengan peralatan untuk melepas atau mengganti peralatan tersebut tanpa membongkar system pemipaan.
- b) Union dan/atau flange harus dipasang pada sisi hilir setiap katup isolasi untuk setiap cabang dari system pemipaan.

1.10.Sambungan flange

- a) Sambungan flange baja, flange besi-tuang dan PVC harus diperkuat dengan mur-baut-ring dari bahan baja mengkilat yang disetujui, hal yang sama berlaku juga untuk sambungan flange bronz dan copper.
- b) Dipasang pada jalur pipa lurus yang menggunakan system las.
- c) Dipasang pada percabangan-percabangan pipa yang dibuat dengan las.

1.11.Pipa yang tertanam pada bagian bangunan

- a) Semua pemipaan yang dipasang diantara dua dinding atau ditanam didalam tanah atau daerah-daerah yang tidak dapat dijangkau setelah pemasangan harus menggunakan system sambungan las dan diuji secara hidrolis lebih dahulu sebelum ditutup.

1.12.Ekspansi

- a) Ekspansi pipa secara umum ditampung melalui elbow/bend, sambungan lentur, loop, sambungan ekspansi dan offset.
- b) Pemipaan utama, cabang, dan pipa distribusi secara keseluruhan harus dipasang dengan prinsip bahwa seluruh ekspansi maupun kontraksi yang akan terjadi tidak boleh menyebabkan adanya kebocoran dan/atau perubahan tegangan pada dinding pipa.
- c) Tegangan yang terjadi pada butir diatas harus masih dalam batas-batas toleransi dari pipa sesuai dengan standar yang berlaku dan ketentuan yang dikeluarkan oleh pabrik pipa tersebut.

1.13.Pelepasan udara terjebak (air eliminator)

- a) Harus dipasang untuk system pipa/air sirkulasi yang dalam system tersebut terdapat tangki bertekanan seperti pemipaan udara tekan, air bersih dan lainnya.
- b) Dilengkapi dengan ball valve dan pipa 0,75 inchi menuju kesaluran air hujan terdekat.

2. Persyaratan Bahan

2.1.Pipa dan Fitting

- a) Pipa PVC type AW, Fitting dan peralatan sambungan.

2.2.Instalasi air bersih (domestic water)

- a) Pipa PVC type AW, fitting, dipergunakan untuk instalasi system berikut ini, seperti yang ditunjukkan pada gambar-gambar.

2.3.Pipa Polyvinyl Chloride, Fitting dan Perekat. Digunakan untuk instalasi system berikut ini, seperti yang ditunjukkan pada gambar-gambar :

- a) Instalasi air kotor (sanitari-drainer) dalam bangunan dan pemipaan sanitari-vent.
- b) Instalasi air kotor di luar bangunan.
- c) Pipa untuk instalasi dalam bangunan harus memenuhi persyaratan berikut :
- d) Pipa untuk instalasi luar bangunan harus memenuhi persyaratan berikut :
- e) Fitting harus memenuhi syarat berikut :
- f) Perekat harus memenuhi persyaratan berikut :
- g) Material pipa, fabrikasi pipa, dimensi pipa dan pengujian pipa harus sesuai dengan standard yang berlaku.
- h) Setiap batang pipa yang disediakan oleh kontraktor harus terdapat indikasi tentang, jenis pipa, standard pipa, nama pabrik pembuat pipa tersebut, sebagai tanda jaminan yang diberikan pabrik kepada konsumen atas mutu setiap batang pipa.

2.4.Pita perapat sambungan (seal-tape)

- a) Bahan : Teflon tape
- b) Standard : BS, ANSI, atau JIS.

2.5.Gasket untuk sambungan flange

- a) Jenis : Ring-type.
- b) Bahan : Long fibre asbestos, cross laminated dilumasi pada kedua sisi.
- c) Tebal : 1,6 mm.
- d) Standard : BS, ANSI, atau JIS.

2.6. Perlengkapan Instalasi pemipaan

a) Katup penutup (Gate-valve)

- ✓ Untuk pemipaan, air bersih (domestic-water), Pump discharge, harus memenuhi persyaratan berikut :
 - Jenis : bronze body,
 - screwed in bonnet.
 - solid wedge disc.
 - hand-wheel operated.
 - Stem : non-rising OS&Y stem,
 - Ujung akhir : 50 mm atau lebih kecil, screwed
 - 65 mm atau lebih besar, flanged
- ✓ Untuk tahanan kerja tidak lebih dari 10 kg/ cm²
 - Kelas : 10 kg/ cm²WSP (150 psi WOG)
 - Standard : BS, ANSI, JIS atau setaraf
- ✓ Untuk tekanan kerja lebih dari 10 kg/cm²
 - Kelas : 20 kg/ cm²WSP (30 psi WOG)
 - Standard : BS, ANSI, JIS atau setaraf

b) Katup searah (check-valve)

Untuk vertical Pump Discharge lines harus memenuhi persyaratan berikut :

- ✓ Untuk tekanan kerja tidak lebih dari 10 kg/cm²
 - Jenis : bronze atau cast steel waferbody,
 - bronze atau stainless steel trim,
 - center guided silent type
 - Arah aliran : vertical
 - Ujung akhir : 50 mm atau lebih kecil, screwed
 - 60 mm atau lebih besar, flanged
 - Kelas : 10 kg/ cm²WSP (159 psi WOG)
 - Standard : BS, ANSI, JIS atau setaraf

Untuk penggunaan seluruh bagian system pemipaan kecuali pada discharge pompa harus memenuhi persyaratan berikut :

- ✓ Untuk tekanan kerja tidak lebih dari 10 kg/ cm² dengan ukuran 50 mm atau lebih kecil
 - Jenis : swing type bronze body, screwed cap
 - Arah aliran : vertical maupun horizontal

- Ujung akhir : screwed
- Kelas : 10 kg/ cm²WSP (150 psi WOG)
- Standard : BS, ANSI, JIS.B.2025
- ✓ Untuk tekanan kerja tidak lebih dari 10 kg/ cm² dengan ukuran 65 mm atau lebih besar
 - Jenis : swing type iron body (IBBM), botled cap.
 - Arah aliran : vertical maupun horizontal
 - Ujung akhir : flanged
 - Kelas : 10 kg/ cm² WSP (150 psi WOG)
 - Standard : BS, ANSI, JIS.B.2045
- ✓ Untuk tekanan kerja tidak lebih dari 10 kg/ cm²
 - Jenis : swing type cast steel body,
 - Arah aliran : vertical maupun horizontal
 - Ujung akhir : flanged
 - Kelas : 20 kg/ cm² WSP (300 psi WOG)
 - Standard : BS, ANSI, JIS atau setaraf
- c) Katup reservoir (foot-valve)
 - ✓ Untuk sisi hisap pompa pada ujung pipa yang berada dalam reservoir :
 - Jenis : swing type foot valve w/strainer dengan tahanan gesek tidak lebih besar dari 2 Mka pada 150% aliran nominal.
 - Kelas : 10 kg/ cm² WSP (150 psi WOG)
 - Standard : BS, ANSI, JIS atau setaraf.
- d) Katup Penutup Drain (drain-valve)
 - ✓ Drain valve harus dipasang pada tempat sesuai dengan indikasi yang diberikan pada gambar dan dipasang pada bagian yang paling rendah dari setiap pipa riser dan bagian paling rendah dari setiap pipa distribusi yang masuk ke dalam bangunan, dilengkapi dengan hose nipple untuk penyambungan dengan slang menuju ke saluran pembuangan air hujan.
 - ✓ Untuk pemipaan dengan tekanan kerja tidak lebih dari 10kg/ cm² harus mengikuti persyaratan sebagai berikut :
 - Jenis : brass body, angle type valve, screwd bonnet, handwheel operated.
 - Stem : rising

- Dimensi : 20 mm diameter, dilengkapi 20 mm brase hosenipple.
 - Kelas : 10 kg/cm² WSP (150 psi WOG)
 - Standard : BS, ANSI, JIS atau setaraf
- e) Katup Pelepas Udara (air vent)
- Digunakan untuk membuang udara yang terjebak dalam system pemipaan, ditempatkan pada ujung atas pipa tegak dan tempat-tempat tertinggi pada system pemipaan air bersih (domestic water) dan Hydran.
 - Jenis : floating ball valve
 - Kelas : 10 kg/cm² WSP (150psi WOG)
 - Standard : BS, ANSI, JIS
- f) Saringan (starainer)
- Strainer harus dipasang pada tempat sesuai dengan indikasi yang diberikan pada gambar dan dipasang pada sisi hulu setiap katup otomatais dengan posisi pemasangan yang benar sehingga cover dapat dengan mudah dibuka untuk melakukan pembersihan screen, harus memenuhi persyaratan berikut :
 - Jenis : Y-type strainer, bronze body
 - Konstruksi : screwed removable cover
 - Screen : stainless stell
 - Mesh size : 1,19 mm perforations
 - Mesh net area : minimum 4 kali luas pipa masuk
 - Ujung akhir : 50 mm atau lebih kecil, screwed (screwed bonze) 60 mm atau lebih besar, flanged (flanhged cast iron).
 - Kelas : 10 kg/cm² dan 20 kg/ cm² WSP sesuai dengan tekanan kerja.
 - Standard : BS. ANSI, JIS atau setaraf.
- g) Penyambung Lentur (flexible-conection)
- Semua flexible connection yang digunakan pada pekerjaan ini, kecuali untuk pemipaan dengan bahan PVC, harus memenuhi persyaratan berikut ini :
 - Jenis :
 - spool type flexible rubber
 - Bentuk :
 - bellow (single atau ganda)

- Kelas :
10 kg/cm² dan 20 kg/cm² WSP sesuai dengan tekanan kerja.
- Standard :
BS, ANSI, JIS atau setaraf, Katup Pengaman Pelepas Tekanan
- Jenis :
plain lifting lever, bronze valve
- Tekana:
sesuai dengan kebutuhan, minim 1,5 kali tekanan kerja.
- Standar :
BS, ANSI, JIS atau setaraf.

h) Mur dan Baut

- Seluruh mur dan baut yang digunakan dalam pekerjaan ini harus memenuhi persyaratan di bawah ini :
 - Untuk mur dan baut pengikat di atas tanah.
 - Jenis
square head machine bolts with heavy-duty hexagonal-nuts.
 - Standard :
jis atau setaraf. Untuk mur dan baut pengikat yang berkontak Dengan tanah/pasir/air atau sejenis.
 - Jenis :
high strength heat treated Cast-iron tee- head bolts with Hexagon-nuts.
 - Standard :
JIS atau setaraf
 - Coating :
rust inhibitor lubricant sesudah pengetapan (threading).

i) Lain-lain

- LEAD/TIMBEL
 - Jenis : hot poured caulking lead.

DAFTAR MATERIAL YANG DIGUNAKAN :

NO	Uraian Pekerjaan	Merk yang Diajukan
1	Pipa Air Bersih (PVC)	Setara Rucika AW

2	Pipa Air Kotor (PVC)	Setara Rucika AW
3	Valve – Valve	Setara Rucika AW

Pasal 13. Persyaratan Pekerjaan Kabel Tegangan Rendah

1. Ketentuan Umum
 - 1.1. Persyaratan teknis ini berlaku untuk:
 - a) Kabel daya
 - b) Instalasi daya
 - c) Instalasi penerangan
 - 1.2. Yang dimaksud dengan kabel daya adalah kabel yang menghubungkan antara panel satu dengan panel yang lainnya termasuk peralatan bantu yang dibutuhkan.
 - 1.3. Yang dimaksud dengan instalasi daya adalah kabel yang menghubungkan panel-panel daya penerangan dengan beban-beban stop kontak, pompa air bersih, dan lain-lain. Sesuai dengan gambar perencanaan. Di dalam instalasi daya ini harus sudah termasuk outlet daya/penyambung/pencabangan, flexible conduit dan peralatan-peralatan bantu lainnya yang dibutuhkan untuk kesempurnaan system instalasi daya.
 - 1.4. Yang dimaksud dengan instalasi penerangan adalah kabel-kabel yang menghubungkan antara panel-panel penerangan dengan fixture-fixture lampu penerangan buatan.
 - 1.5. Didalam instalasi penerangan ini harus sudah termasuk semua jenis/tipe saklar, conduit, sparing, metal doos untuk saklar/penyambungan, metal flexible conduit dan peralatan-peralatan bantu lainnya yang dibutuhkan untuk kesempurnaan system instalasi penerangan buatan.
2. Jenis Kabel
 - 2.1. Kabel-kabel listrik yang digunakan harus sesuai dengan standard SII dan SPLN atau standard-standard lain yang diakui di negara Republik Indonesia serta mendapat rekomendasi dari LMK.
 - 2.2. Ukuran luas penampang kabel untuk jaringan instalasi listrik sesuai gambar perencanaan.

- 2.3. Kabel listrik yang digunakan harus mempunyai rated voltage sebesar 600volt/100 volt.
- 2.4. Tahanan isolasi kabel yang digunakan harus sedemikian rupa sehingga arus bocor yang terjadi tidak melebihi 1 mA untuk setiap 100 m panjang kabel.
- 2.5. Kecuali untuk instalasi yang harus beroperasi pada keadaan darurat seperti ditunjukan didalam gambar perencanaan kabel-kabel yang digunakan adalah kabel PVC dengan jenis kabel yang sesuai dengan fungsi dan lokasi pemasangan seperti tabel dibawah ini :

Tabel. Jenis Kabel untuk instalasi Listrik

NO	Pemakaian	Jenis Kabel
1	Instalasi penerangan di dalam bangunan	NYM
2	Instalasi daya dan kabel daya di dalam bangunan	NYY
3	Kabel daya khusus	NYFGbY

- 2.6. Kabel yang digunakan untuk instalasi daya listrik yang dioperasikan pada saat terjadi kebakaran (seperti fire hydrant pump, dan lain-lain), seperti ditunjukan didalam gambar perencanaan, harus menggunakan kabel tahan api jenis Fire Resistance cable yang dapat menahan temperatur 800 derajat celcius selama 2 (dua) jam.
 - 2.7. Pada kabel instalasi harus dapat dibaca mengenai merk, jenis, ukuran luas penampang, rating tegangan kerja dan standar yang digunakan.
 - 2.8. Pada ujung kabel-kabel daya utama harus diberi label/sign plate yang terbuat dari alumunium mengenai nama beban yang dicatu daya listriknya atau nama sumber yang mencatu daya kabel atau beban tersebut.
3. Persyaratan Pemasangan
- 3.1. Pemasangan kabel instalasi tegangan rendah harus memenuhi peraturan PLN dan PUIL atau peraturan-peraturan lain yang diakui di negara Republik Indonesia.
 - 3.2. Kabel harus diatur dengan rapi dan terpasang dengan kokoh sehingga tidak akan lepas atau rusak oleh gangguan-gangguan mekanis.

- 3.3. Pembelokan kabel harus diatur sedemikian rupa sehingga jari-jari pembelokan tidak boleh kurang dari 15 kali diameter luar kabel tersebut atau harus sesuai dengan rekomendasi dari pabrik pembuat kabel.
- 3.4. Setiap ujung kabel harus dilengkapi dengan sepatu kabel tipe prees, ukuran sesuai dengan ukuran luas penampang kabel serta dililit dengan excelsior tape dan difinish dengan bahan isolasi ciut panas yang sesuai.
- 3.5. Penyambungan kabel pada kabel daya, kabel instalasi daya dan instalasi penerangan tidak diperkenankan kecuali untuk pencabangan pada kabel instalasi daya dan instalasi penerangan. Penyambungan kabel untuk pencabangan harus dilakukan di dalam junction box atau metal doos sesuai dengan persyaratan.
- 3.6. Penarikan kabel harus menggunakan peralatan-peralatan bantu yang sesuai dan tidak boleh melebihi strength dan stress maximum yang direkomendasikan oleh pabrik pembuat kabel.
- 3.7. Sebelum dilakukan pemasangan/penyambungan, bagian ujung awal dan ujung akhir dari kabel daya harus dilindungi dengan “sealing end isolasi kabel”, sehingga bagian konduktor maupun bagian isolasi kabel tidak rusak.
- 3.8. Pemasangan kabel didalam bangunan dapat dilakukan sebagai berikut:
 - a) Kabel harus diatur rapi.
 - b) Kabel harus diperkuat dengan klem pada setiap jarak 40 cm dengan perkuatan mur baut pada dudukan/struktur rak.
 - c) Untuk kabel instalasi daya dan penerangan harus dilindungi dengan conduit.
 - d) Tidak diperkenankan adanya sambungan kabel didalam conduit kecuali didalam kotak cabang.
- 3.9. Pemasangan kabel dalam dinding harus memperhatikan hal sebagai berikut :
 - a) Kabel harus dilindungi dengan sparing.
 - b) Sparing (pipa pelindung kabel yang ditanam) sebelum ditutup tembok harus disusun rapi dan diklem pada setiap jarak 60 cm. Jika sparing tersebut harus dilakukan dengan menggunakan kombinasi antara klem dan kawat ayam sehingga tersusun rapi dan kokoh.
 - c) Kabel instalasi yang datang dari conduit menuju sparing harus dilindungi dengan “metal flexible conduit” serta pertemuan antara

conduit/sparing dengan metal flexible conduit harus dilakukan dengan cara klem.

4. Persyaratan Teknis Peralatan Instalasi

4.1.Outlet daya

- a) Outlet daya dan plug yang digunakan harus memenuhi standard lain yang berlaku dan diakui di Indonesia.
- b) Outlet daya dan plug harus mempunyai spesifikasi sebagai berikut :
 - ✓ Rating tegangan : 500 volt
 - ✓ Rating arus : 10 A, 13 A, 16 A atau lebih, seperti pada gambar design.
 - ✓ Type pemasangan recessed.
 - ✓ Outlet daya dan plug harus mempunyai label yang menunjukkan merk pabrik pembuat, standard produk, tipe dan rating arus serta tegangannya.
 - ✓ Outlet daya dipasang pada dinding atau partisi harus menggunakan metal doos dengan ketinggian pemasangan 30 cm dari permukaan lantai atau ditentukan oleh perencana interior.

4.2.Saklar Lampu Penerangan

- a) Saklar yang digunakan harus sesuai dengan standard PLN atau SII atau standard-standard lain yang berlaku dan diakui di Indonesia.
- b) Saklar harus mempunyai spesifikasi sebagai berikut :
 - ✓ Rating tegangan : 500 volt.
 - ✓ Rating : minimal 10 A.
 - ✓ Type : recessed.
- c) Saklar lampu harus mempunyai label yang menunjukkan merk pabrik pembuat, standard produk, tipe dan rating arus serta tegangan.
- d) Saklar harus dipasang pada dinding atau pada partisi dengan ketinggian 150 cm dari permukaan lantai atau ditentukan oleh perencanaan interior. Pemasangan saklar harus menggunakan metal doos.
- e) Tata letak saklar harus sesuai dengan gambar perencanaan dan dikoordinasi dengan perencana interior.

4.3.Persyaratan Teknis Penunjang Instalasi.

- a) Regid Conduit

- ✓ Rigid conduit yang dipasang secara exposed dan conduit-conduit yang ditanam di dalam tembok atau beton (sparing-sparing) harus terbuat dari pipa besi yang di cat anti karat.
- ✓ Conduit dan sparing harus mempunyai diameter dalam sebesar 1,5 kali dari total diameter luar kabel yang dilindunginya dan ukuran minimum sebesar $\frac{3}{4}$ " oleh karena itu, kontraktor sebelum memasang conduit harus rekonfirmasi dahulu terhadap kabel yang akan dilindunginya.
- ✓ Ujung-ujung conduit harus dihaluskan dan diberi tules agar tidak merusak isolasi kabel.
- ✓ Conduit untuk keperluan instalasi satu dengan instalasi lainnya harus dibedakan dengan cara dicat finish dengan warna yang berbeda sebagai berikut :
 - Instalasi listrik : warna hitam
 - Instalasi fire alarm : warna merah
 - Instalasi telepon : warna hijau
 - Instalasi tata suara : warna putih
 - Instalasi security : warna kuning
- ✓ Pemakaian conduit di sini dimaksudkan untuk finishing seluruh instalasi daya, instalasi penerangan dan instalasi lainnya. Oleh karena itu pemasangannya harus dilakukan serapi mungkin dan dikoordinasikan dengan pekerjaan finishing arsitektur.
- ✓ Pemasangan pipa conduit diatas plafond harus dikoordinasikan dengan jalur untuk utilitas lain seperti instalasi telepon, fire alarm, sound system tata suara, security, ducting AC dan lain-lain sehingga tersusun rapi, kokoh dan tidak saling mempengaruhi.
- ✓ Pemasangan pipa conduit atau sparing tidak boleh merusak atau menggunakan instalasi utilitas lainnya.
- ✓ Dalam jalur pipa conduit pada gambar diperkirakan tidak mungkin lagi untuk dilaksanakan, maka kontraktor wajib mencari jalur lain sehingga pelaksanaan mudah dan tidak mengganggu utilitas lain, tetapi harus sesuai dengan persyaratan.
- ✓ Pertemuan antara pipa sparing yang muncul dari dalam dinding dengan pipa conduit diatas plafond harus menggunakan metal doos dan diantara metal doos tersebut dipasang flexible conduit.

Pemasangan flexible conduit tersebut harus dilakukan dengan cara klem.

- ✓ Setiap sparing maupun conduit maximum hanya dapat diisi dengan 1 (satu) kabel berinti banyak atau satu pasang kabel untuk phasa, netral dan grounding, baik untuk kabel daya maupun untuk kabel lain.
- ✓ Jumlah sparing (conduit yang ditanam di dalam beton) harus disediakan minimum sebanyak 120 % dari jumlah kabel sparing yang akan melewatinya atau minimum mempunyai satu buah sparing lebih banyak dari jumlah kabel yang akan melewatinya.

b) Metal Flexible Conduit

- ✓ Flexible conduit digunakan untuk melindungi kabel.
- ✓ Yang keluar dari conduit dan masuk ke dalam sparing.
- ✓ Yang keluar dari conduit ke titik-titik lampu.
- ✓ Yang keluar dari conduit ke mesin-mesin atau beban-beban yang lainnya.
- ✓ Pembelokan instalasi.
- ✓ Dan keperluan lain seperti tercantum didalam gambar perencanaan.
- ✓ Penyambungan flexible conduit dengan conduit lain harus dilakukan didalam metal doos penyambungan.
- ✓ Ukuran conduit harus mempunyai diameter dalam minimum 1,5 kali total diameter luar kabel yang dilindunginya.
- ✓ Flexible conduit yang digunakan harus tahan karat dan cukup kuat untuk menahan gangguan-gangguan mekanis yang mungkin terjadi.
- ✓ Pemasangan Flexible conduit harus menggunakan klem.

c) Rak Kabel

- ✓ Rak kabel digunakan untuk menyambung kabel-kabel daya, kabel- kabel instalasi daya dan kabel-kabel instalasi penerangan. Rak kabel tersebut dari besi siku dan besi plat dengan ukuran dan konstruksinya seperti tercantum di dalam gambar perencanaan.
- ✓ Penggantung rak kabel dan penggantungnya harus dicat meni, tahan karat dan di cat finish.
- ✓ Penggantung rak kabel dipasang pada plat beton dengan anchor bolt dan harus kuat untuk menyangga rak kabel beserta isinya

serta harus tahan pula untuk menahan gangguan-gangguan teknis lainnya.

4.4.Persyaratan Teknis Fixture Penerangan.

a) Armature Lampu

- ✓ Armature-armature lampu harus memenuhi persyaratan teknis.
- ✓ Bentuk dan penampilan sesuai dengan gambar perencanaan.
- ✓ Armature-armature lampu menggunakan produk local dengan standard kualitas yang baik.
- ✓ Armature-armature lampu yang terbuat dari plat baja harus mempunyai ketebalan plat minimal 0.4 mm, dicat dasar dengan meni tahan karat dan dicat finish warna putih atau sesuai dengan petunjuk perencana interior. Perencanaan ini menggunakan cat baker.

b) Lampu Penerangan Buatan

- ✓ Jenis-jenis lampu harus sesuai dengan gambar-gambar perencanaan. Lampu-lampu yang digunakan harus mempunyai kualitas terbaik. Lampu TL harus dipilih dari jenis lampu yang mempunyai efisiensi tinggi seperti lampu jenis TL_D dan SL.
- ✓ Semua lampu yang digunakan harus mempunyai spesifikasi sebagai berikut :
 - Tegangan kerja : 220 volt – 240 volt
 - Konsumsi daya : sesuai dengan gambar perencanaan
 - Frekuensi : 50 Hertz

Pasal 14. Pekerjaan Pembersihan Akhir

1. Umum

Pada saat selesainya pekerjaan, pihak Kontraktor diharuskan menyingkirkan seluruh bahan bangunan yang tersisa dan bahan bangunan yang kelebihan, sampah-sampah atau puing-puing, perlengkapan, peralatan, mesin-mesin dari lokasi proyek.

Seluruh bagian permukaan hasil penanganan pekerjaan harus terlihat bersih dan proyek yang akan diserahkan harus sudah dalam keadaan siap pakai dan diterima dengan memuaskan oleh Pengawas.

2. Pembersihan Selama Pelaksanaan

- 2.1. Kontraktor harus melakukan pembersihan secara rutin untuk menjamin daerah kerja, kantor darurat dan hunian, tetap terbebas dari

tumpukan bahan sisa dan sampah, serta terbebas dari kotoran-kotoran lainnya yang dihasilkan dari operasional pekerjaan lapangan dan harus tetap memelihara daerah kerja dalam keadaan bersih setiap saat.

- 2.2. Manjamin bahwa sistem drainase terbebas dari kotoran-kotoran dan bahan- bahan lepas dan tetap berfungsi setiap waktu.
 - 2.3. Apabila dianggap perlu, semprot bahan-bahan yang kering dan kotoran-kotoran lainnya dengan air, sehingga dapat mencegah adanya debu atau pasir yang tertiuap angin.
 - 2.4. Siapkan pada daerah kerja tempat-tempat sampah untuk mengumpulkan bahan-bahan sisa, kotoran-kotoran dan sampah-sampah sebelum dibuang.
 - 2.5. Buang bahan sisa, kotoran-kotoran dan sampah-sampah pada tempat yang telah ditentukan dan sesuai dengan peraturan/ perundangan yang berlaku secara nasional dan peraturan pemerintah daerah setempat serta harus mentaati undang-undang anti pencemaran.
 - 2.6. Jangan menanam kotoran-kotoran dan sampah-sampah didaerah kerja proyek tanpa persetujuan dari Pengawas.
 - 2.7. Jangan membuang bahan sisa yang mudah menguap misalnya cairan mineral, oli, minyak cat kedalam selokan, jalan.
 - 2.8. Tidak diperkenankan menumpuk/membuang kotoran-kotoran dan sampah- sampah kedalam sungai atau saluran air.
 - 2.9. Jika Kontraktor memperhatikan bahwa saluran drainase air samping atau
 - 2.10. bagian lain dari sistem drainase dipergunakan oleh karyawan, Kontraktor atau oleh orang lain, untuk pembuangan lain-lain diluar air permukaan, pihak Kontraktor harus segera melaporkan hal yang terjadi kepada Pengawas dan segera mengambil tindakan yang perlu sesuai dengan petunjuk Pengawas untuk mencegah terjadinya pencemaran lebih lanjut.
3. Pembersih Akhir
- 3.1. Pada saat selesainya pekerjaan lapangan, daerah proyek harus tetap dijaga kebersihannya dan siap dipakai oleh pemilik. Pihak Kontraktor harus memulihkan daerah proyek yang bukan bagian pekerjaan untuk perbaikan seperti dijelaskan dalam dokumen kontrak sesuai dengan keadaan aslinya.

- 3.2. Pada saat pembersihan akhir seluruh pengerasan, kerb-kerb dan jembatan harus diperiksa kembali, karena dimungkinkan terjadinya kerusakan fisik yang ditemukan sebelum pembersihan akhir.
- 3.3. Daerah yang diperkeras dan seluruh daerah fasilitas umum yang diperkeras yang terletak dilokasi kerja harus disikat sampai bersih. Seluruh permukaan harus dibersihkan dengan garpu dan kotoran-kotoran dan sampah-sampah harus dibuang seluruhnya.

Pasal 15. Penutup

1. Dasar pedoman Analisa harga satuan yang dipakai adalah Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum AHSP Permen PU No. 01 Tahun 2022 Tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
2. Segala sesuatu yang belum tercantum di dalam RKS ini, dan apabila ternyata diperlukan akan dicantumkan dalam berita acara penjelasan pekerjaan.
3. Hal-hal atau permasalahan yang timbul dalam pelaksanaan pekerjaan, penyelesaian di lapangan akan dibicarakan dan diatur oleh Pengawas dan Pemborong dan apabila diperlukan akan dibicarakan bersama dengan Konsultan Perencana dan Pengawas dalam rapat berkala.