

Serie/Judul :

QI 04

PROSES PERSIAPAN DAN METODE  
PELAKSANAAN

**PELATIHAN PEMERIKSA MUTU  
PELAKSANAAN KONSTRUKSI  
BANGUNAN GEDUNG**  
(QUALITY INSPECTOR FOR BUILDING)



**DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM**  
BADAN PEMBINAAN KONSTRUKSI DAN SUMBER DAYA MANUSIA  
PUSAT PEMBINAAN KOMPETENSI DAN PELATIHAN KONSTRUKSI

## KATA PENGANTAR

Memperhatikan laporan UNDP (Human Development Report, 2004) yang mencantumkan Indeks Pengembangan SDM (Human Development Index HDI), Indonesia pada urutan 111, satu tingkat diatas Vietnam urutan 112, jauh dibawah negara-negara ASEAN terutama Malaysia urutan 59, Singapura urutan 25 dan Australia urutan 3.

Bagi para pemerhati dan khususnya bagi yang terlibat langsung pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM), kondisi tersebut merupakan tantangan sekaligus sebagai modal untuk berpacu mengejar ketinggalan dan obsesi dalam meningkatkan kemampuan SDM paling tidak setara dengan negara tetangga ASEAN, terutama menghadapi era globalisasi.

Untuk mengejar ketinggalan telah banyak daya upaya yang dilakukan termasuk perangkat pengaturan melalui penetapan undang-undang antara lain :

- UU. No 18 Tahun 1999, tentang : Jasa Konstruksi beserta peraturan pelaksanaannya, mengamanatkan bahwa per orang tenaga : perencana, pelaksana dan pengawas harus memiliki sertifikat, dengan pengertian sertifikat kompetensi keahlian atau ketrampilan, dan perlunya “Bakuan Kompetensi” untuk semua tingkatan kualifikasi dalam setiap klasifikasi dibidang Jasa Konstruksi
- UU. No 13 Tahun 2003, tentang : Ketenagakerjaan, mengamanatkan (pasal 10 ayat 2). Pelatihan kerja diselenggarakan berdasarkan program pelatihan yang mengacu pada standar kompetensi kerja
- UU. No 20 Tahun 2003, tentang : Sistem Pendidikan Nasional, dan peraturan pelaksanaannya, mengamanatkan Standar Nasional Pendidikan sebagai acuan pengembangan KBK (Kurikulum Berbasis Kompetensi).
- PP. No 31 Tahun 2006, tentang : Sistem Pendidikan Nasional, dan peraturan pelaksanaannya, mengamanatkan Standar Nasional Pendidikan sebagai acuan pengembangan KBK (Kurikulum Berbasis Kompetensi).

Mengacu pada amanat undang-undang tersebut diatas, diimplementasikan kedalam konsep Pengembangan Sistem Pelatihan Jasa Konstruksi yang oleh PUSBIN KPK (Pusat Pembinaan Kompetensi dan Pelatihan Konstruksi) pelaksanaan programnya didahului dengan mengembangkan SKKNI (Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia), SLK (Standar Latih Kompetensi), dimana keduanya disusun melalui analisis struktur

kompetensi sektor/sub-sektor konstruksi sampai mendetail, kemudian dituangkan dalam jabatan-jabatan kerja yang selanjutnya dimasukkan kedalam Katalog Jabatan Kerja.

Modul pelatihan adalah salah satu unsur paket pelatihan sangat penting karena menyentuh langsung dan menentukan keberhasilan peningkatan kualitas SDM untuk mencapai tingkat kompetensi yang ditetapkan, disusun dari hasil inventarisasi jabatan kerja yang kemudian dikembangkan berdasarkan SKKNI dan SLK yang sudah disepakati dalam suatu Konvensi Nasional, dimana modul-modulnya maupun materi uji kompetensinya disusun oleh Tim Penyusun/Tenaga Profesional dalam bidangnya masing-masing, merupakan suatu produk yang akan dipergunakan untuk melatih dan meningkatkan pengetahuan dan kecakapan agar dapat mencapai tingkat kompetensi yang dipersyaratkan dalam SKKNI, sehingga dapat menyentuh langsung sasaran pembinaan dan peningkatan kualitas tenaga kerja konstruksi agar menjadi lebih berkompeten dalam melaksanakan tugas pada jabatan kerjanya.

Dengan penuh harapan modul pelatihan ini dapat dimanfaatkan dengan baik, sehingga cita-cita peningkatan kualitas SDM khususnya dibidang jasa konstruksi dapat terwujud.

Jakarta, November 2006

**Kepala Pusat  
Pembinaan Kompetensi Pelatihan Konstruksi**

**Ir. Djoko Subarkah, Dipl. HE**  
NIP. 110 016 435

## PRAKATA

Usaha dibidang Jasa Konstruksi merupakan salah satu bidang usaha yang telah berkembang pesat di Indonesia, baik dalam bentuk usaha perorangan maupun sebagai badan usaha skala kecil, menengah dan besar. Untuk itu perlu diimbangi dengan kualitas pelayanannya. Pada kenyataannya saat ini mutu produk, ketepatan waktu penyelesaian, dan efisiensi pemanfaatan sumber daya relatif masih jauh dari yang diharapkan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain adalah kesediaan tenaga ahli / terampil dan penguasaan manajemen yang efisien, kecukupan permodalan serta penguasaan teknologi.

Masyarakat sebagai pemakai produk jasa konstruksi semakin sadar akan kebutuhan terhadap produk dengan kualitas yang memenuhi standar mutu yang dipersyaratkan. Untuk memenuhi kebutuhan produk sesuai kualitas standar tersebut SDM, standar mutu, metode kerja dan lain-lain.

Salah satu upaya untuk memperoleh produk konstruksi dengan kualitas yang diinginkan adalah dengan cara meningkatkan kualitas sumberdaya manusia yang menggeluti pekerjaan konstruksi baik itu desain pekerjaan jalan dan jembatan, desain hydro mekanik pekerjaan sumber daya air maupun untuk desain pekerjaan dibidang bangunan gedung. Kegiatan inventarisasi dan analisa jabatan kerja dibidang Cipta Karya telah menghasilkan sekitar 55 ( lima puluh lima) Jabatan Kerja, dimana Jabatan Kerja **Pemeriksa Mutu Pelaksanaan Konstruksi Bangunan Gedung Tidak Sederhana (*Quality Inspector For Building*)** merupakan salah satu jabatan kerja yang diprioritaskan untuk disusun materi pelatihannya mengingat kebutuhan yang sangat mendesak dalam pembinaan tenaga kerja yang berkiprah dalam juru gambar arsitektur bidang cipta karya.

Materi pelatihan pada jabatan kerja **Pemeriksa Mutu Pelaksanaan Konstruksi Bangunan Gedung Tidak Sederhana (*Quality Inspector For Building*)** ini terdiri dari 8 (delapan) modul yang merupakan satu kesatuan yang utuh yang diperlukan dalam melatih tenaga kerja yang menggeluti **Pemeriksa Mutu Pelaksanaan Konstruksi Bangunan Gedung Tidak Sederhana (*Quality Inspector For Building*)**.

Namun penulis menyadari bahwa materi pelatihan ini masih banyak kekurangan khususnya untuk modul **Proses Persiapan dan Metode Pelaksanaan**.

Untuk itu dengan segala kerendahan hati, kami mengharapkan kritik, saran dan masukan guna perbaikan dan penyempurnaan modul ini.

Jakarta, November 2006

**Tim Penyusun**

## **LEMBAR TUJUAN**

**JUDUL PELATIHAN : PEMERIKSA MUTU PELAKSANAAN KONSTRUKSI  
BANGUNAN GEDUNG TIDAK SEDERHANA  
(QUALITY INSPECTOR FOR BUILDING)**

### **TUJUAN PELATIHAN**

#### **A. TUJUAN UMUM PELATIHAN**

Setelah menyelesaikan pelatihan peserta mampu melaksanakan pemeriksaan mutu pelaksanaan konstruksi bangunan sesuai dengan spesifikasi teknis dan jadwal waktu yang ditetapkan

#### **B. TUJUAN KHUSUS PELATIHAN**

Setelah menyelesaikan pelatihan peserta mampu :

1. Tata cara dan prosedur K3 serta lingkungan di tempat kerja.
2. Tata cara kerjasama dengan rekan kerja dan lingkungan sosial yang beragam
3. Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis
4. Proses Persiapan dan Metode Pelaksanaan Pekerjaan
5. Pengujian Mutu
6. Persiapan Pelaksanaan Pekerjaan
7. Pengawasan Pelaksanaan Pekerjaan
8. Pembuatan Laporan Pelaksanaan Pekerjaan

**SERIE : QI – 04**  
**JUDUL : PROES PERSIAPAN DAN METODE PELAKSANAAN**

**TUJUAN INSTRUKSIONAL UMUM (TIU)**

Peserta diharapkan mampu melaksanakan pengawasan mutu pada pelaksanaan pekerjaan sesuai prosedur, standar dan persyaratan yang telah ditetapkan

**TUJUAN INSTRUKSIONAL KHUSUS (TIK)**

1. Peserta diharapkan mampu menjelaskan tahapan dan proses pekerjaan Arsitektur, Sipil, Mekanikal, Elektrikal, Tata lingkungan (ASMET)
2. Peserta diharapkan mampu menjelaskan proses dan metode pekerjaan arsitektur sesuai rencana mutu
3. Peserta diharapkan mampu menjelaskan proses dan metode pekerjaan mekanikal, elektrikal dan plambing sesuai rencana mutu
4. Peserta diharapkan mampu menjelaskan proses dan metode pekerjaan tata lingkungan bangunan sesuai rencana mutu

## DAFTAR ISI

	halaman
Kata Pengantar .....	i
Prakata.....	iii
Lembar Tujuan .....	v
Daftar Isi .....	vii
Daftar Gambar.....	ix
Deskripsi Singkat Pengembangan Modul .....	x
Daftar Modul.....	xi
Panduan Pembelajaran .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>I – 1</b>
<b>BAB II MEMPELAJARI TAHAPAN DAN PROSES PEKERJAAN STRUKTUR.....</b>	<b>II – 1</b>
A. Umum.....	II – 1
B. Tahapan Perencanaan .....	II – 3
C. Tahapan Persiapan.....	II – 7
D. Tahapan Pelaksanaan .....	II – 10
Rangkuman .....	II – 15
Latihan.....	II – 15
<b>BAB III MEMPELAJARI TAHAPAN DAN PROSES PEKERJAAN ARSITEKTUR .....</b>	<b>III – 1</b>
A. Umum.....	III – 1
B. Tahapan Perencanaan .....	III – 16
C. Tahapan Persiapan.....	III – 16
D. Tahapan Pelaksanaan .....	III – 16
Rangkuman .....	III – 15
Latihan.....	III – 15



<b>BAB IV</b>	<b>MEMPELAJARI TAHAPAN DAN PROSES YANG MENDUKUNG PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN PLAMBING.....</b>	<b>IV – 1</b>
A.	Mekanikal .....	IV – 1
B.	Elektrikal .....	IV – 2
C.	Plumbing.....	IV – 10
D.	Tahapan Perencanaan .....	IV – 19
E.	Tahapan Persiapan.....	IV – 19
F.	Tahapan Pelaksanaan .....	IV – 19
	Rangkuman .....	IV – 8
	Latihan.....	IV - 8
<b>BAB V</b>	<b>MEMPELAJARI TAHAPAN DAN PROSES PEKERJAAN TATA LINGKUNGAN DAN BANGUNAN .....</b>	<b>V – 1</b>
A.	Tahapan Perencanaan .....	V – 1
B.	Tahapan Persiapan.....	V – 1
C.	Tahapan Pelaksanaan .....	V – 2

**DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR GAMBAR

NO. GAMBAR	JUDUL
Gambar 5.1.	<i>Flexible Pavement</i>
Gambar 5.2.	<i>Rigid Pavement</i>

**DESKRIPSI SINGKAT PENGEMBANGAN MODUL PELATIHAN  
PEMERIKSA MUTU PELAKSANAAN KONSTRUKSI  
BANGUNAN GEDUNG TIDAK SEDERHANA  
(*QUALITY INSPECTOR FOR BUILDING*)**

1. Kompetensi kerja yang disyaratkan untuk jabatan kerja **PEMERIKSA MUTU PELAKSANAAN KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG TIDAK SEDERHANA (*QUALITY INSPECTOR FOR BUILDING*)** dibakukan dalam Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) yang didalamnya telah ditetapkan unit-unit kompetensi, elemen kompetensi dan kriteria unjuk kerja, sehingga dalam pelatihan **PEMERIKSA MUTU PELAKSANAAN KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG TIDAK SEDERHANA (*QUALITY INSPECTOR FOR BUILDING*)**, unit-unit kompetensi tersebut menjadi Tujuan Khusus Pelatihan
2. Standar Latih Kompetensi (SLK) disusun berdasarkan analisis dari masing-masing unit kompetensi, elemen kompetensi dan kriteria unjuk kerja yang menghasilkan kebutuhan pengetahuan, ketrampilan dan sikap kerja melalui metode pembelajaran yang diberikan untuk mencapai indikator keberhasilan dengan tingkat/level dari setiap elemen kompetensi yang dituangkan dalam bentuk suatu susunan kurikulum dan silabus pelatihan yang diperlukan untuk memenuhi tuntutan kompetensi tersebut
3. Untuk mendukung tercapainya tujuan khusus pelatihan tersebut, maka berdasarkan kurikulum dan silabus sebagai cerminan unit kompetensi yang ditetapkan dalam SLK, disusun seperangkat modul pelatihan yang harus menjadi bahan pengajaran dalam Pelatihan **PEMERIKSA MUTU PELAKSANAAN KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG TIDAK SEDERHANA (*QUALITY INSPECTOR FOR BUILDING*)**.

## DAFTAR MODUL

No.	KODE	JUDUL	NO.	REPRESENTASI UNIT
1.	QI – 01	Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan	1.	
2.	QI - 02	Hubungan Kerja	2.	
3.	QI 03	Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis	3.	
<b>4.</b>	<b>QI – 04</b>	<b>Proses Persiapan dan Metode Pelaksanaan</b>	<b>4.</b>	
5.	QI – 05	Pengujian Mutu	5.	
6.	QI – 06	Persiapan Pelaksanaan Pekerjaan	6.	
7.	QI – 07	Pengawasan Pelaksanaan Pekerjaan	7.	
8.	QI – 08	Pembuatan Laporan	8.	

## PANDUAN PEMBELAJARAN

- PELATIHAN** : **PEMERIKSA MUTU PELAKSANAAN KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG TIDAK SEDERHANA (QUALITY INSPECTOR FOR BUILDING).**
- JUDUL** : **Proses Periapan dan Metode Pelaksanaan**
- DESKRIPSI** : **Materi ini membahas tentang Proses Persiapan Dan Metode Pelaksanaan**
- TEMPAT KEGIATAN** : **Ruang Kelas**
- WAKTU** : **2 (dua) Jam Pelajaran (JP) dimana 1 JP = 45 menit**

No.	KEGIATAN INSTRUKTUR	KEGIATAN PESERTA	PENDUKUNG
1	2	3	4
1	Ceramah Pembukaan : Menjelaskan Tujuan Pembelajaran Umum dan Tujuan Pembelajaran Khusus (TPU dan TPK) merangsang motivasi peserta dengan pertanyaan atau pengalamannya dalam menerapkannya  Waktu : 10 Menit	Menyimak, mendengarkan dan menanyakan materi yang kurang jelas  Diskusi  Membuat tugas	- OHT - Flip chart - LCD - White board -
2.	Ceramah : Menjelaskan materi tentang proses persiapan dan metode pelaksanaan  Waktu : 15 Menit Bahan : Materi Bab I	Menyimak, mendengarkan dan menanyakan materi yang kurang jelas  Diskusi	- OHT - Flip chart - LCD - White board -
3.	Ceramah : Menjelaskan materi tentang prinsip dan tata cara mempelajari tahapan	Menyimak, mendengarkan dan menanyakan materi yang kurang jelas	- OHT - Flip chart - LCD

	<p>dan proses pekerjaan struktur</p> <p>Waktu : Waktu : 15 Menit</p> <p>Bahan : Materi Bab II</p>	<p>Diskusi</p> <p>Membuat tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- White board</li> <li>- Gambar kerja dan spesifikasi teknis</li> </ul>
4.	<p>Ceramah :</p> <p>Menjelaskan materi tentang prinsip dan tata cara mempelajari tahapan dan proses pekerjaan arsitektur</p> <p>Waktu : Waktu : 15 Menit</p> <p>Bahan : Materi Bab III</p>	<p>Menyimak, mendengarkan dan menanyakan materi yang kurang jelas</p> <p>Diskusi</p> <p>Membuat tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- OHT</li> <li>- Flip chart</li> <li>- LCD</li> <li>- White board</li> <li>-</li> </ul>
5.	<p>Ceramah :</p> <p>Menjelaskan materi tentang prinsip dan tata cara mempelajari tahapan dan proses yang mendukung pekerjaan mekanikal, elektrikal dan plambing</p> <p>Waktu : Waktu : 15 Menit</p> <p>Bahan : Materi Bab IV</p>	<p>Menyimak, mendengarkan dan menanyakan materi yang kurang jelas</p> <p>Diskusi</p> <p>Membuat tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- OHT</li> <li>- Flip chart</li> <li>- LCD</li> <li>- White board</li> <li>-</li> </ul>
6.	<p>Ceramah :</p> <p>Menjelaskan materi tentang prinsip dan tata cara mempelajari tahapan dan proses pekerjaan tata lingkungan dan bangunan</p> <p>Waktu : Waktu : 20 Menit</p> <p>Bahan : Materi Bab V</p>	<p>Menyimak, mendengarkan dan menanyakan materi yang kurang jelas</p> <p>Diskusi</p> <p>Membuat tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- OHT</li> <li>- Flip chart</li> <li>- LCD</li> <li>- White board</li> <li>-</li> </ul>

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Umum

Kelancaran pelaksanaan konstruksi di lokasi pekerjaan sangat tergantung dari persiapan pelaksanaan yang bertumpu pada metode kerja konstruksi. Berdasarkan metode kerja inilah, sumber daya dirancang untuk mendukung keberhasilan metode tersebut

Untuk mendukung kelancaran pelaksanaan pekerjaan segala prasarana dan sarana perlu disiapkan dan koordinasi kerja di lokasi proyek perlu dioptimalkan melalui struktur organisasi proyek yang sesuai dengan metode kerja yang dibuat.

Selanjutnya, metodologi pelaksanaan pekerjaan yang akan diimplementasikan diinformasikan kepada petugas *Quality Assurance* untuk dibuatkan *Quality Plan* yang cocok dengan penerapan metode konstruksi tersebut.

### B. Masih Kurang

## BAB II

# MEMPELAJARI TAHAPAN DAN PROSES PEKERJAAN STRUKTUR

### A. Umum

Bahan struktur dikaitkan dengan persyaratan keandalan bangunan gedung, khususnya pada aspek keselamatan bangunan gedung.

Hal-hal yang perlu diperhatikan terkait pada bahan struktur yang digunakan :

#### 1. Kayu

Berbagai kelemahan kayu terutama disebabkan karena kayu merupakan bahan alami yang terbentuk akibat pengaruh cuaca dan lokasi tempat tumbuhnya pohon tersebut.

Kelemahan bawaan yang ada pada kayu di antaranya :

- Mata kayu
- Retak sejajar serat (arah radial)
- Retak tegak lurus serat (arah tangensial)
- Kelembaban kayu
- Mengelupas

Di samping itu, kayu juga perlu dikeringkan agar terhindar dari muai susut dan lengkung serta punter. Kayu juga perlu melalui proses pengawetan agar tidak mudah dimakan rayap, bubuk dan cacing iang.

Kayu juga perlu dilindungi dengan pelapis permukaan, agar kayu tidak mudah lapuk dan keropos.

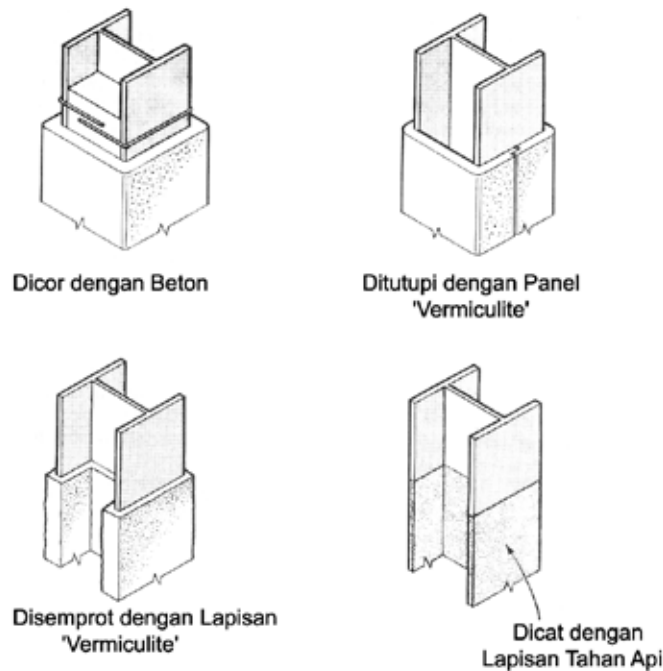
#### 2. Baja

Kelemahan bahan baja adalah bahaya korosi, karenanya baja perlu dilapisi dengan cat anti karat (zinchromate) agar tahan terhadap pengaruh oksidasi yang menyebabkan karat. Kadang-kadang baja digalvanis untuk maksud yang sama, mencegah terjadinya korosi.

Meskipun baja sudah digalvanis atau dilapisi cat anti karat, secara berkala baja perlu dicat ulang, sehingga usia efektif penggunaan baja dapat tercapai.

Baja juga tidak tahan terhadap api, oleh karenanya agar memenuhi persyaratan tahan api, baja dilapis dengan bahan tahan api (vermiculate), atau dibungkus dengan bahan tahan api.





### 3. Beton

Beton merupakan bahan yang getas dan tidak tahan terhadap gaya tarik dan lentur, oleh karenanya agar dapat memenuhi persyaratan daktiliyas, beton diberi tulangan baja (terutama di daerah yang mengalami tarikan).

Pengamatan pada bahan beton bertulang terutama pada adanya keretakan pada permukaan beton, baik retak rambut maupun retak besar. Di samping itu proses pengecoran yang tidak sempurna akan mengakibatkan beton keropos. Jika hal ini terjadi pada tangki penyimpanan air atau atap, maka akan terjadi kebocoran atau resapan air. Untuk itu perlu diperhatikan pula bahan pelapis atau bahan anti bocor, karena masuknya air ke dalam beton akan dapat mengakibatkan tulangan baja berkarat dan kemampuannya memikul beban menjadi berkurang.

Evaluasi pada struktur beton perlu dilakukan, jika bangunan terkena guncangan akibat gempa bumi, terjadi kebakaran atau bencana alam lainnya.

Semua bahan, peralatan dan penyelenggaraan pekerjaan yang akan dilaksanakan oleh Kontraktor harus sepenuhnya mengikuti RKS ini dan kecuali bilamana disebutkan lain, harus mentaati semua Standard dan Peraturan yang dikeluarkan oleh Dewan Normalisasi Indonesia, Standard Industri Indonesia dan Peraturan serta

Standard lain yang dikeluarkan oleh Badan Nasional atau setempat yang berwenang, seperti :

- Peraturan Bangunan Nasional (PBN), 1978.
- Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI), 1971, NI-2.
- Pedoman Perencanaan untuk Struktur Beton Bertulang Biasa dan Struktur Tembok Bertulang untuk Gedung, 1983.
- Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI), 1982.
- Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia (PKKI), 1961, NI-5.
- Peraturan Semen Portland Indonesia, NI-3.
- Pedoman Plumbing Indonesia, C-14, 1979.
- Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL), 1977.
- Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia (PPBBI), 1974.
- Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung, 1983.
- Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir untuk Bangunan di Indonesia 1983.
- Standard Industri Indonesia.
- Standard Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SKSNI-T-15-1991)

Jika ternyata pada rencana kerja dan syarat ini terdapat kelainan/ penyimpangan dari peraturan-peraturan yang disebutkan di atas, maka rencana kerja dan syarat ini yang mengikat.

## **B. Tahapan Perencanaan**

Kontraktor supaya memperhitungkan apapun yang diperlukan untuk meratakan tanah untuk jalan masuk maupun untuk dapat bekerjanya piling rig. Level piling dapat diasumsikan seperti yang tertera di gambar struktural.

Kontraktor supaya menentukan as-as kolom maupun pile (tiang) dengan teliti dan di bawah Konsultan Manajemen Konstruksian seorang ahli ukur.

- 1) Sebelum mengajukan penawaran, Kontraktor dianggap telah mengunjungi dan mempelajari keadaan lapangan sebaik-baiknya, termasuk yang tidak disebutkan secara khusus dalam gambar-gambar struktur.
- 2) Jika Kontraktor ingin melakukan penyelidikan tambahan yang menyangkut galian, sondir, boring, dan sebagainya sebelum mengajukan penawaran, hal ini dapat dilakukan atas biaya sendiri.

Panjang pile yang dibayar adalah panjang cut of level ke penetrasi maksimum dari ujung piling, kecuali bila dinyatakan lain. Panjang pile rata-rata telah diasumsikan berdasarkan data-data penyelidikan tanah yang sudah ada.

Pembayaran akan dilakukan berdasarkan panjang pile seperti disebutkan diatas dikalikan dengan harga satuan. Dalam harga satuan ini sudah termasuk material yang terbuang, pembersihan lapangan dari material yang tertinggal, sambungan-sambungan, pengangkatan, pemancangan, mesin-mesin dan peralatan serta segala sesuatu yang diperlukan untuk memasang pile pada posisi permanennya yang terakhir.

### **1. Peralatan Dan Tenaga Kerja**

- a) Semua kerangka, peralatan, pengangkatan dan tenaga kerja yang dibutuhkan untuk memasang pile pada posisinya yang permanen menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- b) Sebelum memulai di lapangan dengan pekerjaan piling yang sesungguhnya, Kontraktor supaya memberikan detail lengkap mengenai program kerja, jumlah dan tipe peralatan, organisasi dan personalia dilapangan kepada Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.
- c) Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi berhak meminta penggantian peralatan dan personalia bilamana hal ini dianggap tidak cocok.

### **2. Daya Dukung Pile**

- a) Dalam spesifikasi ini, Daya Dukung berarti beban pada pile yang disebabkan oleh berat sendiri bangunan dan beban hidup sesuai dengan yang direncanakan.
- b) Daya Dukung pile mini frank bentuk segi tiga D28 dengan kedalaman sesuai laporan penyelidikan tanah dari Geotechnical & Soil Mechanich dari muka tanah asli adalah 25 ton.

### **3. Test Pile**

- a) Test Pile Pendahuluan adalah pile yang diinstalasikan sebelum pile-pile sesungguhnya dengan maksud mengetes baik sistem maupun detail-detail pile yang diajukan cukup memuaskan ditinjau dari segi Daya Dukung dan Penurunan. Dalam proyek ini test pendahuluan tidak disyaratkan.
- b) Test Pile sesungguhnya adalah pile yang diinstalasikan sebagai bagian dari pondasi dan ditest untuk mengetahui apakah kualitas bahan-bahan maupun pelaksanaan cukup baik.

- c) Load Test dapat dilaksanakan dengan Pengujian Dinamis metoda PDA (Pile Driving Analyzer) Sesuai ASTM 4945-96. Hasil test harus dianalisa dengan Metoda CAPWAP.
- d) Pelaksana Test PDA harus mendapat persetujuan dari Konsultan Perencana /Manajemen Konstruksi.

Pile harus diinstalasi tepat pada posisinya maupun levelnya. Pile yang tidak tepat tempatnya tidak boleh secara paksa diperbaiki pada posisi yang seharusnya.

- a) Posisi pile adalah pada lokasi seperti ditunjukkan pada gambar-gambar struktur. Kontraktor bertanggung jawab untuk posisi pile yang tepat, levelnya dan kelurusannya dan untuk semua peralatan yang diperlukan. Pengukuran-pengukuran di lapangan harus dilakukan oleh ahli Surveyor sebelum dan sesudah pekerjaan piling.
- b) Frame pile harus di-lot dengan teliti sebelum memancang atau mem-bor pile. Deviasi maximum yang diizinkan untuk setiap pile adalah 75 mm dalam arah horisontal dan 1: 100 dalam arah vertikal.
- c) Pile yang tidak benar posisi atau kelurusannya tidak boleh diperbaiki dengan cara paksa.
- d) Instalasi pile harus sedemikian sehingga tidak mengganggu pile-pile disekitarnya yang sudah ada.
- e) Bila terdapat rintangan-rintangan di bawah tanah yang tidak diharapkan seperti pondasi lama, dinding dan sebagainya yang sangat mengganggu kemajuan pekerjaan piling, maka Kontraktor supaya segera memberitahukan Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.
- f) Bila pada lokasi semula tidak mungkin diinstalasi pile, maka lokasi pile perlu direvisi oleh Konsultan Perencana dan Kontraktor akan dibayar terhadap kemungkinan adanya pekerjaan tambah.
- g) Rintangan-rintangan permukaan, yaitu rintangan-rintangan yang ada pada kedalaman yang tidak lebih dari 3 meter dari permukaan tanah, harus dibersihkan dan dibongkar oleh Kontraktor atas tanggungannya.
- h) Lubang boran yang ditinggalkan karena rintangan sebagaimana disebutkan diatas tidak merupakan kerja tambah atau kurang dan harus diisi kembali dengan tanah, pasir atau puing-puing sebagaimana diinstruksikan. Penambahan pile akibat lubang boran yang ditinggalkan akan merupakan kerja tambah.

Bila Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi berpendapat bahwa sebuah pile cacat pada waktu pengecoran, pemancangan ataupun testing sehingga nilai strukturnya diragukan dengan beberapa pile yang mempunyai effect struktur yang minimum sama dengan yang digantikan atas biaya Kontraktor.

Pile cacat ataupun keluar dari posisi yang direncanakan harus diganti oleh 1 (satu) atau lebih pile seperti diinstruksikan oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi atas biaya Kontraktor.

Bila satu pile atau lebih gagal memenuhi persyaratan test pile, Kontraktor harus melakukan test pile tambahan sesuai instruksi Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi. Pekerjaan tambah akibat gagalnya test pile, yaitu kemungkinan ditambahnya pile menjadi tanggung jawab Kontraktor.

- a) Pemotongan kepala pile pada cut-off level dan pengecoran pile cap akan dilaksanakan oleh Kontraktor Utama.
- b) Kelebihan panjang pile harus dibuang atau dimanfaatkan sebagaimana diinstruksikan oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.

Setelah selesainya pekerjaan piling, Kontraktor harus mensurvey kembali lokasi pile dan mencatat seberapa jauh deviasi baik secara horisontal maupun secara vertikal terhadap posisi yang sesungguhnya. Survey kembali ini dilakukan bersama-sama dengan Kontraktor Utama dan disaksikan oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.

Garansi selama 6 (enam) bulan setelah selesainya pekerjaan bangunan diperlukan untuk sistem piling yang ditawarkan oleh Kontaktor.

Data lengkap dari tiap-tiap piling meliputi instalasi pile, set, contoh-contoh tanah dan sebagainya sebagaimana diminta oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi supaya dilengkapi dalam waktu 2 x 24 jam setelah instalasi pile yang bersangkutan selesai.

Begitu sebuah pile selesai diinstalasi, maka data penurunan level kepala pile supaya dimonitor. Bilamana seluruh pile dari sebuah kelompok pile selesai, maka kepala pile yang naik agar diperbaiki sesuai instruksi Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.

Sudah termasuk harga borongan adalah semua pekerjaan dan bahan-bahan yang diperlukan untuk meratakan muka tanah seperlunya sehingga peralatan dapat bergerak dengan lancar selama masa pelaksanaan piling.

Posisi pile akan dicek oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi selama pekerjaan berlangsung dan persetujuan akhir akan diberikan dalam waktu 3 (tiga) hari setelah data posisi pile akhir diberikan oleh Kontraktor. Peralatan tidak boleh dikeluarkan dari lapangan tanpa persetujuan tertulis dari Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.

#### Tahapan perencanaan meliputi :

1. Pembuatan jadual pekerjaan yang meliputi:
  - a. Pembuatan cetakan beton
  - b. Pembuatan atau pengadaan perancah
  - c. Pemotongan dan pembungkakan tulangan
  - d. Jadwal pengiriman beton untuk yang menggunakan *ready mix*, dan pengadaan agregat (pasir dan kerikil) dan semen untuk pengecoran di tempat (*cast in situ*)
  - e. Pondasi *Tower Crane* (untuk yang menggunakan *tower crane*)
2. Mobilisasi peralatan berat dan pengangkutan komponen pra pabrikan.
3. Pembuatan gambar untuk pelaksanaan/*shop drawing* untuk dimintakan persetujuan kepada konsultan pengawas
4. Pengajuan persetujuan atas contoh material yang akan dipergunakan untuk mendapatkan persetujuan dari konsultan pengawas.
5. Pembuatan metode kerja yang akan dipakai

#### C. Tahapan Persiapan

Kontraktor wajib untuk berkonsultasi dengan Konsultan Manajemen Konstruksi dalam merancang penggunaan/pemanfaatan lahan bagi keperluan pelaksanaan dari pekerjaan, yang diperlukannya bagi pelaksanaan Pekerjaan berdasarkan Kontrak, seperti Direksi Keet, Kantor Pemborong, Gudang bahan, Los Kerja, tempat-tempat penumpukkan bahan dan sejenisnya. Konsultan Manajemen Konstruksi berdasarkan hasil konsultasi tersebut akan menyiapkan gambar "lay-out" dari penggunaan lahan tersebut dan Kontraktor wajib untuk mengikuti rencana tersebut.

Kontraktor harus mengerjakan pematokan dan pengukuran untuk menentukan batas-batas pekerjaan, serta garis-garis kemiringan tanah, sesuai dengan gambar rencana. Hasil pengukuran ini harus dituangkan ke dalam gambar kerja, yang memuat tentang pembagian lokasi/areal kerja seperti disebutkan di atas untuk disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi, sehingga jadwal pelaksanaan pekerjaan berikutnya dapat dilaksanakan.

Pengukuran yang dilakukan tanpa disaksikan/sepengetahuan Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi, dianggap tidak sah dan harus diulang kembali.

Kontraktor harus melakukan pengukuran tersebut dengan cermat dan teliti dengan menggunakan alat-alat ukur yang memadai, alat-alat ukur ini disediakan oleh Kontraktor dan harus selalu ada di proyek.

Gambar Hasil Tofografi/kontur yang diberikan oleh Konsultan Perencana adalah sebagai patokan untuk menentukan volume "Cut & fill". Kontraktor wajib untuk memeriksa kebenaran pemetaan tersebut dan memikul tanggung jawab atas kebenaran volume "Cut & fill" yang dihitungnya.

Untuk kepentingan pelaksanaan pekerjaan selama proyek berlangsung, Kontraktor harus memperhitungkan biaya penyediaan air bersih guna keperluan air kerja, air minum untuk pekerja, dan air kamar mandi/WC.

Air tersebut adalah air bersih, baik yang berasal dari PAM atau sumber air, serta pengadaan dan pemasangan pipa distribusi air tersebut bagi keperluan pelaksanaan pekerjaan dan untuk keperluan Direksi Kit, Kantor Pemborong, kamar mandi/WC atau tempat-tempat lain yang dianggap perlu.

Kontraktor juga harus menyediakan Sumber Tenaga Listrik untuk keperluan pekerjaan, kebutuhan Direksi Kit dan penerangan Proyek pada malam hari. Penyediaan penerangan ini berlangsung selama 24 jam penuh dalam sehari.

Pengadaan penerangan dapat diperoleh dari sambungan PLN atau dengan menggunakan genset, dan semua perijinan untuk pekerjaan tersebut menjadi tanggung jawab pemborong. Pengadaan fasilitas penerangan tersebut termasuk pengadaan dan pemasangan instalasi dan armatur, stop kontak serta sakelar/panel.

Kontraktor harus menyediakan Kantor Pengelola Proyek seluas 40 m<sup>2</sup> lengkap dengan peralatan/perabotan serta fasilitas-fasilitas kerja lainnya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan proyek seperti berikut :

- 1) 6 (enam) set meja kerja lengkap dengan kursinya.

- 2) Meja rapat untuk kapasitas 12 orang.
- 3) 1 (satu) unit lemari arsip berkunci.

Pemborong juga harus menyediakan alat-alat kerja Pengelola Proyek di lapangan, sebagai berikut :

- 1) Sepatu lapangan yang tahan terhadap paku (dengan lapisan besi), helm penutup kepala dan Jas hujan, masing-masing 6 (enam) set.
- 2) 2 (dua) buah roll meter ukuran 5 meter.
- 3) Caliper/schuijmaat dan penyiku besi.

Direksi Keet/Kantor Pengelola Proyek, kantor dan gudang Kontraktor, pagar sementara, pompa air kerja adalah merupakan sarana penunjang dalam pelaksanaan proyek dan merupakan barang yang terpakai habis pada saat selesai pekerjaan.

**Tahap Persiapan meliputi :**

1. Penyediaan material dan peralatan yang diperlukan, termasuk penyiapan areal kerja untuk:
  - a) Pabrikasi cetakan beton
  - b) Pabrikasi tulangan beton
  - c) Lokasi perancah baja (*steel scaffolding*)
2. Menyiapkan tenaga kerja sesuai kompetensi yang diperlukan, jumlah dan kualifikasinya.
  - a) Mandor besi, batu dan kayu
  - b) Tukang besi
  - c) Tukang batu
  - d) Tukang kayu
  - e) Pekerja
  - f) Mekanik
  - g) Operator Genset dan peralatan berat
3. Menyiapkan peralatan kerja dan alat-alat serta rambu-rambu keselamatan.
  - a) Pagar pengaman dan alat pelindung tubuh
  - b) Rambu-rambu peringatan
  - c) Perkakas (kompresor, penggetar celup, alat las, dll)



- d) Lampu penerangan
  - e) Alat komunikasi
4. Mengajukan izin untuk pelaksanaan pekerjaan:
- a) Pemasangan cetakan dan pembesian
  - b) Ijin pengecoran beton
  - c) Ijin pemasangan struktur baja (*steel erection*)

#### D. Tahapan Pelaksanaan

Pelaksana harus menyediakan seluruh tenaga kerja, bahan, perlengkapan dan lain-lainnya yang diperlukan untuk menyiapkan dan memancang tiang beton bertulang, sebagaimana tercantum dalam gambar dan disyaratkan menurut RKS (Rencana Kerja Syarat) ini.

1. Pelaksana harus menyerahkan gambar kerja yang menunjukkan rencana detail tiang, meliputi panjang tiang, ukuran penampang melintang, detail ujung tiang, penulangan, detail beugel dan alat pengangkatnya.
2. Pelaksana juga harus menyerahkan rencana pemancangan yang menunjukkan urutan pemasangan tiang.
3. Pelaksana tidak diperbolehkan memulai kegiatan pengecoran tiang sebelum gambar kerjanya diperiksa dan disetujui oleh Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi.
4. Pelaksana harus menempatkan di lapangan seorang teknisi yang ahli dan berpengalaman dalam jenis pekerjaan ini, yang akan menetapkan garis dan ketinggian (level). Pelaksana harus bertanggung jawab atas lokasi tiang yang tepat.
5. Data mengenai ketinggian (level) dan skema penempatan tiang tercantum dalam gambar. Penentuan lokasi dan pekerjaan unit set tiang dilaksanakan oleh pelaksana, pelaksana harus memelihara semua tanda lokasi (patok) dan harus menetapkan semua ketinggian (elevations) yang ditentukan, termasuk ketinggian dari ujung atas tiang, sebelum tiang dipotong. Semua patok harus diperiksa secara teratur untuk menjamin agar kegiatan pemancangan tiang tidak sampai mengakibatkan patok itu bergerak. Pada Gambar kerja, tiap tiang harus diberi nomor.
6. Dalam jangka waktu 2 minggu setelah pemancangan tiang selesai, Pelaksana harus menyerahkan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi gambar denah yang menunjukkan lokasi terpancang dari semua tiang dalam bangunan.

7. Pemeriksaan kegiatan pemancangan dapat dilakukan oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi setiap waktu. Tiang hanya boleh dipancang sepengetahuan Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.
8. Persetujuan tidak membebaskan Pelaksana dari tanggung jawabnya untuk melaksanakan pekerjaan sesuai dengan RKS dan gambar yang terlampir pada Surat Perjanjian.

### **Tiang Pancang Precast dari Beton Bertulang**

1. Beton dan penulangan harus sesuai dengan ketentuan dari pasal pekerjaan beton.
2. Tiang beton pra-cetak harus mempunyai mutu sedemikian hingga tiang yang jadi dapat diangkat dan dipancang sampai kedalaman yang ditentukan tanpa retak atau kerusakan lain yang akan mengurangi kekuatan atau daya tahannya.
3. Beton untuk tiang pra-cetak harus dicor dalam cetakan rapat yang ditumpu sedemikian sehingga dihindarkan perubahan bentuk atau melengkung selama pengecoran beton atau selama proses pengeringan. Setelah pengecoran, tiang harus dibasahi dengan air atau dengan cara curing lain yang dapat disetujui oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi. Proses curing ini harus dilanjutkan sehingga contoh beton yang dipakai untuk membuat tiang beton mencapai daya tekan sekurang-kurangnya 250 kg/cm<sup>2</sup>.
5. Tiang pancang tidak boleh dipancang sebelum, proses curing selesai, atau umur tiang minimal 10 hari..
6. Tiang harus baik, licin, permukaannya rata, tidak keropok atau berlubang-lubang dan harus cukup lurus. Cacat yang terdapat pada tiang **mungkin** dapat diterima jika diperbaiki menurut persetujuan Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.
7. Tiang beton dapat dicor sesuai dengan seluruh panjang penulangan, dengan ketentuan bahwa setelah tiang dipancang, beton dibuang agar besinya dapat terlihat.

### **Pemancangan Tiang**

1. Tiang harus ditempatkan secara cermat dan dipancang secara vertikal seperti ditunjukkan dalam gambar. Penyimpangan dari garis vertikal tidak boleh lebih dari 25 mm per meter tiang. Tiang yang terpancang dengan penyimpangan yang lebih besar dan tiang yang rusak sekali selama pemancangan harus dibuang atau dipotong dan diganti dengan tiang baru sesuai petunjuk Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi. Bila ada tiang yang terangkat disebabkan pemancangan

tiang berikut didekatnya, maka tiang tersebut harus dipancang kembali atas biaya Pelaksana.

2. Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi harus menetapkan kedalaman ujung tiang-tiang pada tiap titik yang menunjukkan sampai dimana tiang harus dipancang sehingga diperoleh daya dukung yang ditetapkan.
3. Penggalian yang diperlukan di daerah yang akan ditembus oleh tiang harus dikerjakan sebelum tiang dipancang.
4. Pengeboran pada titik pancang sebelum pemancangan tidak diperbolehkan, kecuali bila disetujui oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.
5. Pemancangan semua tiang harus dilakukan terus menerus tanpa waktu istirahat hingga tiang yang telah terpancang mencapai kedalaman yang ditetapkan. Kepala tiang harus dipotong secara baik dan datar pada ketinggian seperti tercantum dalam gambar.

#### **Alat Pemancang**

1. Cara pemancangan harus sedemikian rupa sehingga tidak melampaui kekuatan tiang dan harus mendapat persetujuan Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi. Pelaksana harus menyerahkan persyaratan teknis tertulis mengenai alat pemancang yang diusulkan, persetujuan dari Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi harus ada sebelum tiang dipancang.
2. Tutup atau cincin pancang harus mampu melindungi kepala tiang pancang dan meneruskan energy tiang pancang dan energy pukulan dengan sama rata pada kepala tiang pancang.
3. Pelaksana harus menggunakan bantalan yang diperlukan untuk melindungi tiang pancang terhadap kerusakan pada waktu pemancangan.

#### **Terangkatnya Tiang**

1. Segera setelah tiang beton bertulang dipancang, Pelaksana harus menentukan suatu titik referensi dari tiang dan ketinggiannya pada tiang. Setelah semua tiang dipasang, Pelaksana harus mengukur lagi ketinggian "Titik Referensi" setiap tiang yang sudah dipancang dan menentukan "Uplift" tiang yang disebabkan oleh pemancangan tiang lain.
2. Bila terjadi uplift tiang 1,5 cm atau lebih, Pelaksana harus mengambil langkah perbaikan tanpa biaya tambahan dari Pemberi Tugas.
1. Langkah tersebut diantaranya dapat meliputi :

2. Memancang kembali tiang sampai kedalaman semula dan bila perlu lebih dalam lagi hingga mencapai tahanan tanah semula pada pemancangan terakhir. Setelah pemancangan kembali, Pelaksana harus memeriksa kembali ketinggian dari “titik referensi” pada semua tiang dan harus memancang kembali tiang lain yang terangkat.

### **Daftar Pemancangan Tiang**

Pelaksana harus menyimpan daftar tiap tiang yang dipancang, tiap hari copy daftar tersebut harus diserahkan kepada Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.

Daftar termasuk sekurang-kurangnya harus berisi hal berikut :

1. Tanggal dan jam pemancangan.
2. Jenis dan ukuran tiang.
3. Kedalaman yang dicapai.
4. “Penetrasi” untuk tiap pukulan dan jumlah “Penetrasi” untuk 10 pukulan terakhir. Besarnya nilai kalendring (final set) harus mendapat persetujuan dari Konsultan Perencana.
5. Macam dan ukuran hammer yang dipakai, harus disebutkan dengan jelas.
6. Gejala yang lain dari biasanya harus dicatat.

### **Tahap pelaksanaan meliputi :**

- a. Memeriksa kesiapan material, peralatan dan tenaga kerja yang ada di lapangan:
  - 1) Jumlah bahan yang tersedia sudah sesuai dengan mutu yang disyaratkan
  - 2) Jumlah peralatan yang tersedia sudah sesuai dengan kebutuhan pekerjaan
  - 3) Jumlah tenaga pekerja yang tersedia sudah sesuai kebutuhan pekerjaan
  - 4) Jumlah tenaga pengawas yang tersedia sudah sesuai dengan lingkup dan tingkat kompleksitas pekerjaan
  - 5) Elektroda las yang digunakan sudah sesuai dengan mutu yang disyaratkan
  - 6) Ukuran, jumlah dan mutu baut sudah sesuai dengan persyaratan
  - 7) Komponen beton pra pabrikan sudah sesuai dengan mutu dan ukuran yang disyaratkan
  - 8) Lokasi pekerjaan sudah bersih dari hal-hal yang dapat mengganggu kelancaran pelaksanaan pekerjaan.
- b. Melaksanakan dan memastikan pelaksanaan pekerjaan telah dengan sesuai urutan dan metode pelaksanaan yang telah disiapkan.
  - 1) Usulan tahapan pekerja

- 2) Usulan metode kerja
  - 3) Usulan jadwal kerja
- c. Membersihkan dan merapihkan area pekerjaan dari sisa-sisa pekerjaan dan peralatan kerja:
- 1) Areal pekerjaan bersih dari kotoran dan sampah
  - 2) Dalam cetakan tidak terdapat serbuk kayu
  - 3) Ukuran dan jumlah tulangan sesuai dengan gambar kerja
  - 4) Tulangan tidak berkarat
  - 5) Ikatan, pembengkokan dan panjang penyaluran sesuai dengan gambar kerja
  - 6) Ukuran, elevasi cetakan dan kemiringan sesuai dengan gambar kerja
  - 7) Lokasi lubang *shaft*, *sparring* untuk plambing dan instalasi listrik sudah sesuai dengan gambar kerja
  - 8) Jarak tulangan dengan cetakan sesuai dengan gambar kerja
  - 9) Lokasi tempat pengakhiran pengecoran sudah sesuai dengan usulan/gambar kerja
  - 10) Sambungan las dan lubang baut sudah sesuai gambar
  - 11) Profil baja tidak berkarat dan sudah dilapisi cat anti karat

### **Rangkuman**

Semua bahan, peralatan dan penyelenggaraan pekerjaan yang akan dilaksanakan oleh Kontraktor harus sepenuhnya mengikuti RKS ini dan kecuali bilamana disebutkan lain, harus mentaati semua Standard dan Peraturan yang dikeluarkan oleh Dewan Normalisasi Indonesia, Standard Industri Indonesia dan Peraturan serta Standard lain yang dikeluarkan oleh Badan Nasional atau setempat yang berwenang.

### **Latihan**

Sebutkan tahapan-tahapan proses pekerjaan struktur

## BAB III

# MEMPELAJARI TAHAPAN DAN PROSES PEKERJAAN ARSITEKTUR

### A. Umum

Bahan-bahan yang terkait pada komponen arsitektural lebih dititik beratkan pada aspek kenyamanan.

Dalam kaitan dengan nyaman, untuk komponen arsitektur dikhususkan pada kenyamanan visual. Oleh karenanya evaluasi spesifikasi bahan terutama ditujukan pada :

#### 1. Bentuk

Bahan-bahan yang dikategorikan dapat membantu penyempurnaan bentuk bangunan gedung, di antaranya:

- a) bahan pengisi
- b) bahan pelapis
- c) bahan penutup

#### 2. Warna

Warna dapat dihasilkan dari bahan alamiah, seperti batu-batuan, vegetasi dan kayu atau dari bahan hasil olahan, seperti cat, wallpaper, karpet dan keramik.

Warna yang cerah memberi efek luas dan panas, sedang warna gelap memberi efek sempit dan redup.

#### 3. Tekstur

Tingkat gradasi kekasaran permukaan di samping dapat memberi efek terhadap kualitas ruang, juga digunakan untuk alas an lainnya, misalnya, daerah yang selalu basah dan berair digunakan bahan yang kasar agar tidak memudahkan orang jatuh atau terpeleset.

Di samping bahan dasar yang keras dan licin sangat berbahaya jika digunakan untuk penutup lantai di daerah basah, sebaliknya penggunaan bahan lentur (vynil, linoleum, karpet dan karet sintetis) dengan permukaan kasar menjadi pilihan yang tepat.

#### 4. Ketelitian pemasangan

Permukaan yang tidak rata, bergelombang atau mencuat bukan saja mengganggu pandangan visual, tetapi juga dapat membahayakan, jika digunakan sebagai penutup lantai atau jalan setapak.

Pemborosan bahan juga dapat terjadi akibat kurang telitinya pemasangan, sehingga pekerjaan dilakukan berulang-ulang.

5. Proporsi dan perbandingan ukuran

Penempatan perlengkapan, perabot dan dimensi komponen bangunan lainnya perlu disesuaikan dengan dimensi ruang yang ada, agar supaya tercapai keseimbangan dan pengaturan tata letak yang proporsional.

Penempatan benda-benda yang tidak proporsional ukurannya akan mengganggu pandangan visual dan menurunkan kualitas ruangan.

### **PASANGAN BATU KALI**

1. Lingkup Pekerjaan.

Lingkup pekerjaan penyiapan, pekerjaan pasangan batu kali untuk pondasi, saluran dan keperluan-keperluan lain seperti yang tercantum dalam gambar rencana serta penyelesaiannya, termasuk pengadaan bahan dan peralatan-peralatan pembantu.

2. Bahan-bahan.

a. Batu Kali

Batu kali yang digunakan adalah yang diperoleh dari alam (batu belah) dengan bentuk bersudut-sudut tajam dan mempunyai ukuran maksimal tidak lebih dari 25x25x25 cm, keras dan tidak keropos serta bersih dari kotoran/lumpur.

b. Adukan

Untuk pasangan batu kali yang kedap air menggunakan adukan 1 pc : 3 psr, sedangkan untuk pasangan batu kali yang biasa menggunakan adukan 1 pc : 5 psr, dengan bahan adukan yang digunakan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

c. Pasir : digunakan pasir pasang atau ekstra beton yang bebas dari kotoran, lumpur, serta bahan organik. Pasir mempunyai kadar lumpur tidak lebih dari 5 % (berat) dan tidak lebih dari 15 % yang tertahan pada "sieve" ukuran 2,3 mm.

d. Semen : digunakan portland semen, seperti yang disebut dalam PBI 1971.

e. Air : Harus sesuai dengan yang disebut dalam PBI 1971.

3. Cara Pelaksanaan

Persiapan pelaksanaan harus dilakukan sesuai dengan persyaratan yang lazim digunakan (untuk pengukuran, pematokan dan penarikan benang).



Pemasangan pondasi batu kali harus dilakukan dengan ikatan yang baik, lubang antara batu-batu yang besar selain diisi dengan adukan juga harus diberi batu pecahan yang kecil-kecil. Kesatuan pondasi harus kokoh sehingga tidak timbul keretakan atau penurunan pada dinding, karena bila terjadi hal tersebut akan menjadi tanggung jawab Kontraktor dan harus diganti /diperbaiki.

Adukan yang digunakan harus selalu baru dan sesuai dengan persyaratan : adukan yang tidak habis, tidak boleh digunakan pada keesokan harinya. Untuk pekerjaan saluran atau penurapan, harus menggunakan adukan kedap air (1 pc : 3psr), demikian juga halnya dengan pasangan pondasi setinggi 20 cm dibawah sloof.

Pada saat pembuatan pondasi harus diperhatikan bukaan-bukaan atau lubang yang diperlukan bagi keperluan pekerjaan drainase atau plumbing dan elektrikal.

### **PASANGAN BATAKO PRESS**

#### **1. Lingkup Pekerjaan.**

Dalam bagian ini meliputi hal-hal mengenai pekerjaan pasangan bataco beton yang harus dilaksanakan oleh Kontraktor, baik yang dimaksud sebagai Pekerjaan Sub-Struktur, maupun struktur lainnya yang dibutuhkan sesuai dengan gambar kerja.

Pelaksanaan pemasangan harus benar-benar mengikuti ketentuan garis-garis ketinggian, bentuk, besaran ukuran tembok/dinding yang akan dipasang.

#### **2. Kontrol dan Batasan.**

Pasangan Bataco beton harus dilaksanakan dengan mengikuti persyaratan yang tercantum di dalam RKS ini, SII.0013-81, SII.0021-78, PUBI 1982, PUBI 1970, dan semua perintah yang disampaikan oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.

#### **3. Persyaratan Bahan.**

##### **a. Bataco Press**

Bataco press yang akan dipasang harus merupakan bataco dari beton, yang memiliki ukuran dan bentuk yang seragam dengan sudut-sudut yang runcing dan mempunyai permukaan yang rata, serta tidak retak dan memenuhi persyaratan yang tercantum di dalam SII.0021-78 dan PUBI 1982. Sebelum bataco dikirim ke lokasi proyek, Kontraktor harus mengajukan contohnya kepada Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi untuk disetujui, lengkap dengan keterangan tentang sumber asalnya, nama pabrik dan laporan hasil

pengujiannya secara tertulis yang disaksikan oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.

b. Adukan

Adukan yang dipakai seperti yang dijelaskan pada ayat 1.2.

4. Cara Pelaksanaan.

- a. Pasangan bataco harus dilaksanakan oleh Tukang batu yang berpengalaman. Semua bataco yang akan dipasang harus dibasahi sebelumnya. Bataco yang patah tidak boleh dipasang pada bidang lurus.
- b. Semua nat lantai antar bataco yang terjadi harus memiliki ketebalan yang seragam dan tidak boleh lebih dari 1 cm.
- c. Pekerjaan yang telah selesai dipasang harus terus dibasahi selama 10 (sepuluh) hari sejak penyelesaiannya.
- d. Bidang permukaan dari pasangan bataco harus benar-benar vertikal dan harus diperiksa pada setiap jarak tertentu dengan menggunakan besi lot.
- e. Pasangan dinding bataco harus dipasang ke atas secara uniform dan tidak ada satu bagianpun yang boleh dipasang ke atas lebih tinggi dari 150 cm dalam satu harinya, untuk menjaga penurunan yang tidak sama dari pasangan dinding tersebut, dalam hal terdapat pasangan dinding bataco yang cukup panjang, yang dirasakan tidak mungkin terjangkau pada sekali pemasangan, maka ujung pasangan harus dibuat bertangga.
- f. Sudut-sudut dinding, pertemuan-pertemuan dan setiap 6 m<sup>2</sup> pasangan bataco harus diperkuat dengan menggunakan bataco bertulang praktis ukuran 12 x 12 cm<sup>2</sup>, atau balok horisontal beton bertulang praktis, sebagaimana yang disyaratkan dalam ayat 111.602, butir 5 PBN 1978.
- g. Setiap pekerjaan bataco yang berhubungan dengan kolom-kolom beton, balok-balok beton, dinding beton, harus diberi stek besi diameter 10 mm, jarak 100 cm.

## **PEKERJAAN PLESTERAN**

### 1. Lingkup kerja

Pasal ini menguraikan semua pekerjaan finishing yang harus dilaksanakan Kontraktor berdasarkan kontrak

### 2. Kontrol dan Batasan

Pekerjaan plesteran harus dilaksanakan oleh Kontraktor dengan mengikuti syarat yang tercantum di dalam RKS ini, PUBI 1982, SII.0013-81, PUBI 1970 dan semua petunjuk yang disampaikan oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi selama berlangsungnya pekerjaan.

### 3. Persyaratan Bahan

#### a. Semen Portland

Semen portland yang dipakai harus memenuhi syarat yang tercantum dalam bab IV ayat 3.1 RKS ini.

#### b. Pasir Pasang

Pasir pasang yang akan dipakai harus memenuhi syarat yang tercantum dalam bab IV ayat 3.3 RKS ini.

#### c. Air

Air yang akan dipakai harus memenuhi syarat yang tercantum dalam bab IV ayat 3.4 RKS ini.

### 4. Persyaratan Campuran Plesteran

Proporsi adukan dan campuran harus mengikuti persyaratan di bawah ini :

<b>Jenis Plesteran</b>	<b>Semen Portland</b>	<b>Pasir Pasang</b>
Plesteran kedap air	1	3
Plesteran biasa	1	5

### 5. Penyelenggaraan Pekerjaan

a. Pekerjaan plesteran harus dapat dilaksanakan setelah semua nat pasangan bata dikorek dan dibersihkan dengan sikat kawat. Seluruh permukaan pasangan bataco harus dibasahi dengan air, sebelum adukan plesteran dapat diterapkan dan ditebarkan.

b. Pekerjaan plesteran harus dimulai dari sudut sebelah kiri atas dan harus diteruskan ke sebelah kanan bawah. Selama pemasangan harus dijaga agar tidak terjadi gelombang-gelombang dan hasilnya harus rata dan uniform.

c. Permukaan plesteran yang telah selesai harus diusahakan tetap basah selama 7 (tujuh) hari terhitung sejak tanggal selesai plesteran.

- d. Adukan untuk pekerjaan plesteran ini harus sama dengan yang dipakai pada pekerjaan pasangan batu bata.
- e. Plesteran hanya dapat dimulai setelah pasangan bata/bataco benar-benar kering.
- f. Sebelum pekerjaan plesteran dapat dimulai, Kontraktor harus membuat/memasang “Kepala Plesteran”, pemasangan “Kepala plesteran” harus dirancang begitu rupa, dengan menggunakan benang-benang pembantu dan alat lot sehingga nantinya akan diperoleh hasil plesteran yang benar-benar rata dan tegak lurus. Jarak “Kepala plesteran” tidak boleh lebih dari 1 M, dan harus dibiarkan mengering sebelum garis plesteran pembantu dapat dibuat.
- g. Garis Plesteran Pembantu harus dibuat tegak lurus dan ditarik dengan menggunakan kayu telah diketam rata, sedemikian rupa sehingga diperoleh garis plesteran yang rata dan tegak lurus (lot). Plesteran sesungguhnya baru dapat dimulai setelah “Garis Plesteran Pembantu” cukup kering.

### **PEKERJAAN KAYU KASAR**

#### **1. Lingkup Kerja.**

Pekerjaan ini meliputi semua pekerjaan kayu yang tidak terlihat, seperti reng, usuk dan lain sejenisnya yang harus dilaksanakan oleh Kontraktor.

#### **2. Kontrol dan Batasan.**

Pekerjaan kayu kasar harus dilaksanakan dengan mengikuti semua persyaratan yang tercantum di dalam RKS ini, PKKI 1961, SII.0458-S1, PUBI 1972 dan semua perintah Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi yang disampaikan selama pekerjaan berlangsung.

#### **3. Persyaratan Bahan**

##### **a. Kayu**

- 1) Kayu yang dipakai untuk pekerjaan ini harus bebas dari getah, retak-retak, mata kayu, lubang-lubang dan cacat lainnya yang merugikan dan harus memenuhi persyaratan yang tercantum di dalam SII.0458-S1.
- 2) Sebelum memulai pekerjaan kayu ini, Kontraktor harus mengajukan contoh kayu kepada Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi untuk disetujui secara tertulis, yang harus dilengkapi dengan keterangan tentang jenis kayu yang diusulkan, sumbernya, dan nama suppliernya. Dalam pengajuan ini Kontraktor harus menjamin bahwa supplier tersebut

mampu untuk mengirimkan kayu-kayu yang dibutuhkan sesuai dengan schedule pekerjaan.

3) Semua Kayu yang dikirim ke tempat pekerjaan harus disimpan di bawah atap dan diletakkan di atas tanah.

4) Jenis kayu yang dipakai adalah kayu kelas II.

b. Paku

Bilamana paku dibutuhkan untuk alat penyambung, maka paku yang dipakai harus memenuhi persyaratan yang tercantum dalam SII.0194-84. Ukuran paku yang dipakai harus memenuhi persyaratan yang tercantum dalam pasal 15 PKKI 1961.

c. Sengkang, Mur dan Baut

Bilamana alat-alat penyambung logam/besi dibutuhkan, seperti sengkang, mur dan sebagainya, bahan dari alat penyambung tersebut harus memenuhi persyaratan yang tercantum dalam SII.0876-83.

4. Cara Pelaksanaan

a. Kayu yang tidak diketam harus mempunyai ukuran yang sesuai dengan dimensi yang disebutkan, kecuali variasi kecil yang diakibatkan oleh penggergajian.

b. Rancangan, penyambungan dan perakitan semua hubungan kayu harus dilaksanakan sedemikian rupa sehingga susut pada arah mana saja tidak akan mengurangi kekuatan dan penampilan dari pekerjaan yang telah selesai, dan tidak akan menyebabkan kerusakan pada bahan yang berdekatan.

c. Dalam melaksanakan pekerjaan kayu kasar, Kontraktor harus membuat semua lubang, lidah dan sebagainya yang dibutuhkan untuk tercapainya penyambungan yang baik. Kontraktor juga harus menyediakan semua alat-alat penyambungan yang mungkin dibutuhkan untuk pelaksanaan pekerjaan secara baik.

d. Sebagai ketentuan umum, semua bagian konstruksi harus dibuat dalam satu batang. Penyambungan pada arah longitudinal harus sejauh mungkin dihindarkan, kecuali bilamana bagian konstruksi tersebut panjangnya tidak ada dipasaran, atau direncanakan demikian, sebagaimana tertera dalam gambar.

Dalam hal tersebut, Kontraktor harus menyiapkan Gambar Pelaksanaan (Shop-Drawing) yang menyebutkan jenis dari alat penyambungan yang dipakai, serta detail

dari sambungan yang diusulkannya, dan harus mendapat persetujuan Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.

### **PEKERJAAN KOSEN, PINTU DAN JENDELA**

Pasal ini menjelaskan semua pekerjaan kosen, pintu dan jendela yang harus dilaksanakan oleh Kontraktor.

#### **1. Kontrol dan Batasan**

Dalam melaksanakan pekerjaan ini, Kontraktor harus mengikuti RKS ini, PKKI 1961, SII.0458-81, SII.079-83, SII.0404-80, SII.0797-83, PUBI 1982 dan semua petunjuk yang diberikan oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi selama pekerjaan berlangsung.

#### **2. Persyaratan Bahan**

##### **a. Aluminium.**

- Bahan : Dari bahan aluminium framing system buatan ex Alkasa, PT. Indo-Extrusions atau setara.
- Bentuk profil : Sesuai shop drawing yang disetujui Perencana dan Pengawas untuk kusen jendela.
- Warna profil : Natural
- Lebar profil : 3 x 1,5 inchi (pemakaian lebar bahan sesuai yang ditunjukkan dalam gambar)
- Pewarnaan : Natural
- Karet : Gasket Neoprene

##### **b. Kayu Lapis**

*Plywood* yang akan digunakan untuk pintu selain pintu KM/WC, harus merupakan *Plywood* yang baik yang ada di pasaran, seperti cap Gajah atau Cap Anjing Laut atau yang setara

#### **3. Penyelenggaraan Pekerjaan**

- a. Kosen, pintu dan jendela harus difabrikasi di bengkel, baik yang berada di dalam site maupun yang berada diluar, yang memiliki perangkat peralatan pemrosesan kayu maksimal yang lengkap. Bilamana Kontraktor tidak memiliki perangkat peralatan tersebut, maka pekerjaan tersebut harus di Sub-Kontraktorkan kepada bengkel kayu yang terkenal baik dan memiliki mesin-mesin yang lengkap. Dalam keadaan seperti ini, maka sebelum pekerjaan kosen dapat dimulai, Sub-Kontraktor wajib untuk disetujui secara tertulis.

- b. Semua kosen, pintu dan jendela harus difabrikasi sesuai dengan dimensi dan detail yang ditunjukkan dalam gambar, dan dirakit dengan menggunakan sambungan lidah dan lubang, kemudian dipasak dengan menggunakan pasak kayu, sedemikian rupa sehingga diperoleh sambungan yang kuat, kaku dan baik. Semua kosen harus benar-benar siku dan rata. Permukaan kayu yang akan terlihat harus rata, halus dan bebas dari bekas-bekas mesin yang tampak, serta siap untuk dicat.
- c. Sebelum dapat difabrikasi, contoh dari pintu dan jendela harus disiapkan dan didatangkan ke lapangan, untuk disetujui oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi. Selama fabrikasi, Kontraktor harus memberikan kesempatan kepada Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi untuk melakukan tugas pemeriksaan guna mengetahui perkembangan pekerjaan tersebut di bengkel.
- d. Pemasangan dari kosen, pintu dan jendela hanya boleh dilaksanakan, setelah pekerjaan lantai dan langit-langit selesai dikerjakan. Kosen yang menempel ke dinding atau kolom, harus difiser tidak boleh lebih dari 60 cm.
- e. Kosen, pintu dan jendela tidak boleh didatangkan ke lapangan sampai perkembangan pekerjaan telah siap untuk menerimanya. Kosen, pintu dan jendela yang disimpan, harus dilindungi dari cuaca, terutama dari panas matahari dan hujan.

### **PEKERJAAN ATAP GENTENG METAL**

Pasal ini menguraikan pengiriman dan pemasangan atap genteng metal yang harus dikerjakan oleh Kontraktor sebagaimana yang tertera pada gambar.

#### **1. Kontrol dan Batasan**

Dalam melaksanakan pekerjaan atap genteng metal ini, Kontraktor harus mengikuti semua persyaratan yang tercantum di dalam PUBI 1982, SII.0447.81, RKS ini dan semua perintah yang disampaikan oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi selama berlangsungnya pekerjaan.

#### **2. Persyaratan Bahan**

- a. Atap genteng yang dipakai harus merupakan genteng metal berkualitas baik, bahan dasar Baja Zinc Alum , berwarna t = 0.45 mm.
- b. Nok genteng yang dipakai harus dari jenis yang sama.
- c. Seng datar yang dipakai untuk talang jurai harus merupakan seng datar BJLS-40M kualitas I, sesuai dengan persyaratan yang tercantum di dalam BII.0137-80.

3. Penyelenggaraan Pekerjaan
  - a. Reng harus dipasang dengan jarak yang sesuai dengan jarak yang disyaratkan oleh pabrik pembuat gentengnya.
  - b. Genteng harus dipasang sedemikian rupa sehingga terancang dengan baik pada semua jurusan untuk menjamin bahwa semua genteng terikat dengan baik satu dengan yang lain. Tidak ada genteng yang boleh dipotong dibagian pinggir atau ujungnya sebagai usaha untuk mencocokkan dimensinya dengan atap dan jarak antara seng harus dirancang agar lebar atap sesuai dengan ukuran dari genteng.
  - c. Genteng hanya boleh dipotong pada bagian jurai namun harus diusahakan sedemikian rupa agar kait gentengnya tidak terbuat.

### **PEKERJAAN KUNCI DAN ALAT PENGGANTUNG**

Pasal ini menguraikan semua pekerjaan kunci dan alat penggantung yang dibutuhkan untuk pemasangan pintu dan jendela, yang harus dilaksanakan oleh Kontraktor berdasarkan kontrak.

1. Kontrol dan Batasan

Kecuali bilamana disebutkan lain, semua pekerjaan kunci, dan alat penggantung yang dipakai harus memenuhi syarat yang tercantum dalam SII.0406-81, SII.0407-81, SII.0409-81, SII.0783-83, RKS ini dan semua petunjuk yang disampaikan oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.
2. Persyaratan Bahan
  - a. Engsel Pintu

Engsel pintu harus dari type "Full Mortise Butt Hinge" yang dilengkapi dengan ring plastik produksi lokal. atau yang setaraf. Panjang engsel harus 4", untuk tiap daun pintu harus dipasang tiga buah engsel, kecuali untuk pintu yang lebarnya lebih besar dari 1 meter, harus dipasang 4 buah engsel tiap daun pintunya.
  - b. Engsel Jendela

Engsel jendela harus dari type dan merk yang sama seperti engsel pintu, dengan ukuran panjang 3".
  - c. Kunci
    - 1) Semua kunci harus dari type mortise lockset dengan kualitas seperti merk union.
    - 2) Grendel tanam yang akan dipasang pada pintu ganda harus merupakan grendel tanam yang baik yang ada di pasaran.



3) Grendel jendela yang dipakai harus dari kualitas baik yang ada di pasaran.

### 3. Penyelenggaraan Pekerjaan

Semua kunci dan alat penggantung harus dipasang oleh tukang kayu yang baik dan trampil. Sebelum kunci dan alat penggantung dapat didatangkan ke tempat pekerjaan, Kontraktor harus menyiapkan dan mengajukan kepada Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi untuk disetujui secara tertulis disertakan semua contoh, katalog dan brosur dari kunci dan alat penggantung yang akan dipakai, untuk memungkinkan Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi melakukan pengecekan silang atas keasliannya.

Pemasangan harus dilaksanakan sedemikian rupa sehingga terhindar dari cacat atau kerusakan, baik terhadap kunci dan alat penggantung itu sendiri, maupun terhadap pintu, kosen atau jendela dimana kunci dan alat penggantung itu akan dipasang.

## **PEKERJAAN KACA**

Pasal ini menguraikan semua pekerjaan kaca yang harus dilaksanakan oleh Kontraktor berdasarkan kontrak, yang terdiri dari atas penyediaan, pengiriman, dan pemasangan semua kaca yang harus dipasang pada kosen, jendela dan pintu

### 1. Kontrol dan Batasan

Semua kaca dan cermin harus dilaksanakan dengan mengikuti semua syarat yang tercantum di dalam SII.0189-78, RKS ini dan semua petunjuk yang disampaikan oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi selama berlangsungnya pekerjaan.

### 2. Persyaratan Bahan

Kaca yang dikirim dan dipasang oleh Kontraktor harus merupakan kaca bening dari jenis "sheet glass" yang memenuhi syarat dalam SII.0189-73, dengan ketebalan 5 mm yang mempunyai permukaan rata dan tidak bergelombang, seperti yang diproduksi oleh "ASAHIMAS".

Kaca harus dikirim di dalam peti aslinya, yang masih dilengkapi dengan nama pabriknya, type kaca, kualitas dan ukuran ketebalannya. Pemotongan hanya boleh dilaksanakan di tempat pekerjaan.

Semua kaca harus disimpan di tempat yang bersih dan tidak lembab, dengan temperatur di atas titik embun.

Bilamana kaca tidak mungkin disimpan di dalam ruangan, maka ia harus dilindungi dengan terpal atau penutup plastik dan harus diperiksa secara berkala untuk menghindarkannya dari akumulasi uap air yang dapat merusak kaca.

### 3. Penyelenggaraan Pekerjaan

- a. Contoh kaca yang akan dipakai harus diajukan kepada Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi untuk disetujui, dan harus dilengkapi dengan semua keterangan yang perlu, untuk meyakinkan bahwa bahan yang diajukannya memenuhi persyaratan yang tercantum dalam RKS ini.
- b. Sebelum memulai pekerjaan memasang kaca, Kontraktor harus memeriksa semua sponingan dimana kaca akan dipasang, untuk meyakinkan kelurusannya, kesikuannya dan kerataannya.
- c. Semua ukuran kaca harus diambil dari ukuran yang terdapat dilapangan, dimana kaca akan dipasang. Kontraktor bertanggung jawab atas ketepatan waktu yang dipasang.
- d. Ukuran kaca harus sedemikian rupa sehingga terdapat celah yang cukup untuk memungkinkan kaca bergerak tanpa restriksi dari sponingan yang ada.
- e. Cermin harus dipasang dengan menggunakan bracket yang disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Cermin yang telah terpasang harus benar-benar waterpass dan serasi dengan keramik dinding yang telah terpasang.
- f. Semua kaca yang pecah yang diakibatkan oleh pemasangan atau pekerjaan, harus diganti oleh Kontraktor tanpa ada biaya tambahan dari Pemberi tugas.
- g. Kaca yang dipasang tidak benar atau kaca yang tidak memenuhi persyaratan ini tidak akan diterima. Kaca tersebut harus diganti sampai diterima oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi, tanpa ada biaya tambahan dari Pemberi Tugas.

## **PEKERJAAN KERAMIK**

Pasal ini menguraikan pekerjaan penyediaan, pengiriman dan pemasangan semua ubin keramik lantai yang harus dilaksanakan oleh Kontraktor sebagaimana dalam gambar.

### 1. Kontrol dan Batasan

Pekerjaan ubin keramik harus dilaksanakan dengan mengikuti semua syarat yang tercantum di dalam SII.0023-73, SII.0243-79, SII.0583-81, PUBI 1982, RKS ini dan semua petunjuk yang disampaikan Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi selama pekerjaan berlangsung.

## 2. Persyaratan Bahan

- a. Ubin keramik lantai yang dipakai harus merupakan ubin keramik lokal yang terbaik ukuran 20 x 20 dan 30 x 30 yang memenuhi persyaratan yang tercantum dalam SII.0583-81, seperti yang diproduksi oleh Roman atau setara.
- b. Sebelum ubin keramik dapat dikirim ke tempat pekerjaan, Kontraktor harus mempersiapkan dan mengajukan contoh ubin yang akan dipakai, secara tertulis kepada Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi untuk disetujui, yang harus dilengkapi dengan keterangan tentang nama pabrik asalnya, serta keterangan lainnya yang mungkin dibutuhkan oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.
- c. Semua keramik harus didatangkan ke tempat pekerjaan dikemas dalam doos-doos aslinya, yang masih dilengkapi dengan keterangan tentang nama pabriknya, type/nomor produksi, dan keterangan lainnya. Ubin yang dipakai harus bebas dari cacat dan harus merupakan ubin keramik kualitas I.

## 3. Penyelenggaraan Pekerjaan

- a. Pasangan ubin keramik harus dilaksanakan oleh tukang keramik yang berpengalaman. Sebelum ubin keramik dapat dipasang, Kontraktor harus memeriksa kerataan dari beton tumbuk yang di atasnya akan dipasang ubin keramik.
- b. Pemasangan ubin keramik untuk lantai harus dilaksanakan dengan menggunakan adukan 1 pc : 5 ps. Selama pemasangan, daerah yang sedang dipasang harus dibebaskan dari lalu-lintas. Ubin harus dipasang sedemikian rupa sehingga diperoleh nat yang seragam dan lurus, dengan besar nat tidak lebih dari 5 mm. Nat harus diisi dengan menggunakan campuran semen putih dengan zat warna dengan perbandingan 1 : 1.
- c. Keramik dinding harus dipasang dengan menggunakan adukan 1 pc : 3 ps pasang, nat antar keramik harus disesuaikan dengan ayat diatas.
- d. Pemotongan keramik harus dilaksanakan dengan menggunakan mesin potong keramik yang disetujui oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi. Ubin yang cacat tidak boleh dipasang dan akan ditolak oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.
- e. Semua ubin yang tidak memenuhi persyaratan yang tercantum dalam RKS ini, baik kualitas bahannya maupun cara pelaksanaannya harus dibongkar dan diganti tanpa tambahan biaya dari Pemberi tugas.

## **PEKERJAAN PENGECATAN**

Pasal ini menguraikan tentang semua pekerjaan pengecatan yang harus dilaksanakan oleh Kontraktor berdasarkan kontrak, seperti pengecatan dinding, langit-langit, pengecatan pintu dan lain sebagainya.

### **1. Kontrol dan Batasan**

Semua pekerjaan pengecatan harus dilaksanakan oleh Kontraktor sesuai dengan persyaratan yang tercantum dalam PUBI 1982, SII.1253-85. Spesifikasi pengecatan yang dikeluarkan oleh pabrik pembuat, RKS ini dan semua petunjuk dan perintah Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi selama pekerjaan berlangsung.

### **2. Persyaratan Bahan**

#### **a. Plamur Tembok**

Plamur tembok harus merupakan plamur acrylis emulsion yan berkualitas baik.

#### **b. Cat Emulsi**

Cat emulsi yang dipakai untuk pengecatan tembok dan langit-langit harus merupakan cat emulsi yang baik , kelas II seperti merk Catylac , Vinilex , Metrolite , Dana Paint atau setaraf.

#### **c. Cat Enamel**

Cat enamel yang dipakai untuk pengecatan pintu, railing tangga dan besi-besi pada tempat parkir harus merupakan cat enamel yang baik yang setaraf dengan yang diproduksi oleh “**Glutex**” atau yang setaraf.

### **3. Penyelenggaraan Pekerjaan**

a. Semua dinding dan plafond yang akan dicat dengan cat emulsi harus dibersihkan terlebih dahulu, dan sebelum dicat permukaan dinding dan plafond harus diplamur dengan plamur yang telah disebutkan diatas sampai permukaannya menjadi rata, kemudian diampelas. Pengecatan dengan cat emulsi harus dilaksanakan sekurang-kurangnya dalam 3 lapisan, sampai diperoleh warna cat yang merata.

b. Cat enamel harus dilaksanakan dengan cara penyemprotan atau pelaburan. Sebelum pengecatan dilaksanakan, seluruh permukaan besi atau kayu harus dimeni terlebih dahulu dengan meni besi (untuk bahan besi) atau meni kayu (untuk bahan kayu), kemudian diampelas sampai rata.

c. Selama pengecatan semua bagian-bagian bangunan yang tidak dicat, seperti lantai, list, alumunium, plafond, fan coil, kosen dan lain sebagainya, harus dilindungi dari kemungkinan kena cat.

Bilamana dalam pengecatan, bagian-bagian tersebut terlebur atau tertetesi cairan cat, maka ia harus segera dibersihkan dengan menggunakan kain lain yang bersih. Pekerjaan cat ini harus dilaksanakan sampai diterima oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.

- d. Meskipun demikian, bilamana selama pekerjaan atau masa pemeliharaan bidang-bidang yang sudah dicat dan diterima oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi, ternyata terkotori atau cacat akibat pekerjaan atau orang-orang yang berada dibawah tanggung jawab Kontraktor, maka bidang tersebut harus dicat kembali sampai diterima oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.

### **PEKERJAAN PLAFOND**

Pasal ini menguraikan semua pekerjaan penyediaan, pengiriman dan pemasangan plafond Asbestos cement pada langit-langit yang harus dikerjakan oleh Kontraktor berdasarkan kontrak.

1. Kontrol dan Batasan

Dalam melaksanakan pekerjaan ini, Kontraktor harus mengikuti semua persyaratan yang tercantum di dalam PUBI 1982, SII.0404-80, SII.0194-84, RKS ini dan semua petunjuk / perintah Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi selama pekerjaan berlangsung.

2. Persyaratan Bahan

- a. Bahan yang dipakai adalah papan GRC dengan ketebalan 4 mm yang bebas dari retak, pecah atau cacat-cacat lainnya yang dapat merusak penampilannya.
- b. Ukuran plafond yang dipakai 60 x 120 cm.

3. Penyelenggaraan Pekerjaan

- a. Pemasangan harus dilaksanakan oleh tukang yang berpengalaman dalam melaksanakan pekerjaan ini.
- b. Asbestos cement datar boleh dipasang setelah seluruh rangka kayu untuk langit-langit tersebut sudah terpasang sesuai yang tertera dalam gambar dan diterima oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi. Nat-nat antara asbestos cement harus lurus dan tidak boleh lebih dari 3 mm dengan jarak yang sama.

## B. Tahapan Perencanaan

Tahapan perencanaan meliputi :

1. Pembuatan jadual pekerjaan:
  - Pembuatan *finishing schedule*
  - Pengajuan contoh bahan
2. Pembuatan dan gambar gambar untuk pelaksanaan/shop drawing untuk dimintakan persetujuan kepada konsultan pengawas
3. Pengajuan persetujuan atas contoh material yang akan dipergunakan untuk mendapatkan persetujuan dari konsultan pengawas.
4. Pembuatan metode kerja yang akan dipakai

## C. Tahapan Persiapan

Tahap persiapan meliputi:

1. Pembuatan *mock up* pekerjaan yang perlu dibuat untuk mendapatkan persetujuan dari pengawas pekerjaan.
2. Penyediaan material dan peralatan yang diperlukan
3. Menyiapkan tenaga kerja sesuai kompetensi yang diperlukan.
4. Menyiapkan peralatan kerja dan alat-alat serta rambu-rambu keselamatan.
5. Mengajukan izin untuk pelaksanaan pekerjaan.

## D. Tahapan Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan meliputi :

- a. Memeriksa kesiapan material, peralatan dan tenaga kerja yang ada di lapangan
- b. Melaksanakan dan memastikan pelaksanaan pekerjaan telah dengan sesuai urutan dan metode pelaksanaan yang telah disiapkan.
- c. Membersihkan dan merapihkan area pekerjaan dari sisa-sisa pekerjaan dan peralatan kerja.

### **Rangkuman**

Bahan-bahan yang terkait pada komponen arsitektural lebih dititik beratkan pada aspek kenyamanan.

Dalam kaitan dengan kenyamanan, untuk komponen arsitektur dikhususkan pada kenyamanan visual. Oleh karenanya evaluasi spesifikasi bahan terutama ditujukan pada :

1. Bentuk
2. Warna
3. Tekstur
4. Ketelitian pemasangan
5. Proporsi dan perbandingan ukuran

### **Latihan**

Sebutkan tahapan-tahapan proses pekerjaan arsitektur

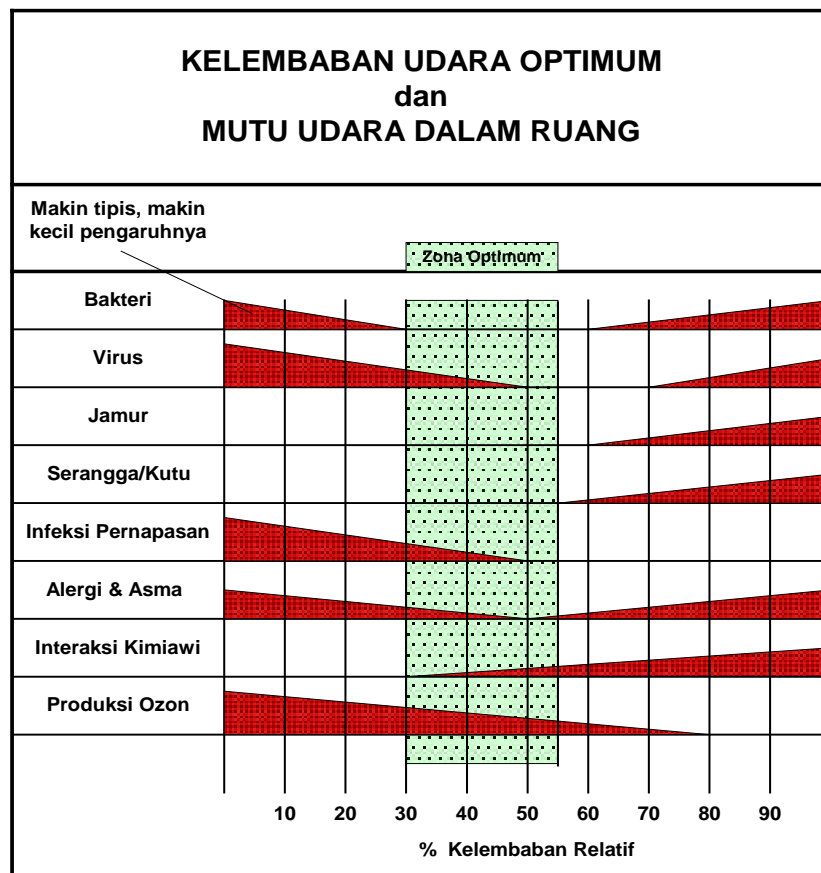
## BAB IV

### MEMPELAJARI TAHAPAN DAN PROSES YANG MENDUKUNG PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL DAN PLAMBING

#### A. Mechanical

Komponen mekanikal terkait pada aspek kesehatan dan kenyamanan, khususnya kenyamanan thermal.

Sistem tata udara yang kurang baik akan dapat menyebabkan mutu udara dalam gedung menurun dan dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan, baik akibat tumbuhnya jamur, bakteri dan zat-zat organic lainnya, maupun iritasi pada tubuh manusia akibat polusi udara dalam ruangan. Jika hal ini dibiarkan, maka akan penghuni bangunan akan terkena penyakit sindrom bangunan (*building sickness syndrome*).



#### 1. Lingkup Pekerjaan

- a. Pemasangan pipa dan perlengkapannya, termasuk fitting, hanger, valve, penggalian dan pengurangan kembali, kontrol, dan lain-lain.



- b. Pemasangan pompa-pompa air bersih dan air kotor
- c. Pengetesan pekerjaan plumbing yang telah terpasang terhadap kebocoran dan lain-lain
- d. Menyiapkan gambar kerja (working drawings and shop drawings)

## **2. Sistem**

- a. Sistem air bersih
- b. Pekerjaan air kotor
- c. Pompa air bersih
- d. Pompa air kotor

## **3. Persyaratan Material dan Bahan serta Pemasangan**

Pipa-pipa dan fitting air bersih utama maupun pipa-pipa cabang untuk distribusi air sampai ke fixture-fixture, baik yang ditanam didalam tanah maupun yang diatas langit-langit, dibuat dari galvanis iron GIP MEDIUM BS 1387

Setiap bahan pipa yang digunakan sedapat mungkin utuh (satu panjang utuh/tanpa sambungan), fitting fixture dan peralatan yang dipasang harus mempunyai tanda merk yang jelas dari pembuatnya

Pipa-pipa untuk air bersih maupun air kotor harus ditumpu agar tidak berubah tempatnya, igklinasinya harus tetap untuk mencegah timbulnya getaran dan harus sedemikian sehingga memungkinkan konstruksi dan ekspansi pipa oleh perubahan temperatur

## **B. Elektikal**

Banyak penyebab kebakaran diakibatkan oleh arus pendek listrik, sehingga spesifikasi bahan kabel listrik dan komponennya secara seksama Banyak penyebab kebakaran diakibatkan oleh arus pendek listrik, sehingga spesifikasi bahan kabel listrik dan komponennya secara seksama perlu diperiksa sertifikat dan standar mutunya.

Sistem tata suara dan juga dapat berdampak pada kenyamanan pendengaran. Tingkat kebisingan yang melebihi ambang batas dapat mempengaruhi psikis manusia.

Selanjutnya, system pencegahan dini/alarm akan menjamin ketenangan penghuni bangunan dari segala bentuk kondisi darurat, baik terhadap bahaya kebakaran maupun gangguan keamanan.

Dalam pekerjaan Elektrikal Kontraktor harus mempunyai PAS INSTALATUR PLN kategori yang sesuai dengan macam pekerjaannya dan masih berlaku pada saat pelaksanaan pekerjaan.

Peralatan/bahan yang akan dipasang harus memenuhi persyaratan pengujian yaitu pabrik dan pengujian pada instalasi yang bersangkutan (Lembaga Masalah Ketenagan PLN).

Setelah pemasangan sistem selesai, Kontraktor wajib mengadakan pengetahuan/percobaan untuk menunjukkan bahwa sistem dipasang dengan benar, memenuhi persyaratan dan bekerja dengan baik, untuk mendapatkan rekomendasi dari PLN.

Untuk mendapatkan hasil pekerjaan listrik yang baik dan memuaskan, maka persyaratan/pemasangan dan pengetesan instalasi listrik harus sesuai dengan PUIL dan standard PLN (SPLN). Standard-standard negara lain yang digunakan sebagai pelengkap adalah : IEC, VDE, BS, JIS dll.

Kontraktor wajib mengadakan setting pada Circuit Breaker sehingga sistem akan bekerja dengan baik.

## **1. Lingkup Pekerjaan**

Yang dicakup dalam lingkup pekerjaan instalasi listrik penerangan ini, meliputi :

- a. Pengadaan/penyediaan dan pemasangan panel penerangan.
- b. Pengadaan/penyediaan dan pemasangan instalasi penerangan.
- c. Pengadaan/penyediaan dan pemasangan armature penerangan.
- d. Pengadaan/penyediaan dan pemasangan sistem pengaman pentanahan.

## **2. Ketentuan - Ketentuan Teknis**

### **a. Panel Penerangan :**

#### **1. Panel Box**

Panel box dari panel penerangan ini mempunyai ketentuan sebagai berikut :

- Rangka  
Besi profil 50 mm x 50 mm.
- Cover  
Besi plat dengan tebal minimum 1.2 mm.
- Cat
  - Satu lapis dengan cat anti karat.
  - Dua lapis cat akhir dengan cat bakar dan warna akan ditentukan kemudian.
- Penutup

- Di lengkapi dengan lampu indikator.
  - Kunci pintu.
2. Pemasangan  
Panel penerangan menempel di dinding dengan setengah terbenam, harus kokoh dan kuat. Tinggi maksimum dari lantai 175 cm.
  3. Standard Kualitas  
Ex lokal buatan pabrik panel.
  4. Komponen-komponen didalam Panel :
    - a) Busbar
      - Busbar yang digunakan adalah busbar dengan arus kontinyu dengan ukuran sesuai dengan gambar perencanaan.
      - Busbar yang terbuat dari bahan tembaga dan di cat sebagaimana mestinya.
      - Busbar harus disusun dan dipegang isolator dengan baik dan mempunyai jarak yang cukup sehingga mampu menahan electro mechanical force akibat hubungan singkat terbesar yang mungkin terjadi.
      - Standard kualitas busbar, ex lokal buatan pabrik.
    - b) Moulded Case Circuit Breaker (MCCB).
      - MCCB yang dipasang, kapasitasnya didasarkan arus rating tegangan 380 Volt, 50 Hz, 3 ph, 3 pole, temperatur 40 degree C.
      - MCCB yang digunakan thermal dan magnetic trinya sesuai dengan gambar perencanaan diminta dapat diatur (Adjustable) dan tetap.
      - Kontraktor diwajibkan untuk menghitung Breaking Capacity dari sistem untuk disetujui Konsultan Perencana.
      - Standard kualitas Circuit Breaker ex Merlin Gerin, Siemens, AEG, ABB.
    - c) Mini Circuit Breaker.
      - MCB yang digunakan harus mempunyai breaking capacity minimal 2.5 KA pada tegangan 380 Volt. MCB ini harus dipasang dengan menggunakan Omega Rail.
      - Standard kualitas MCB, ex Merlin Gerin, AEG, Siemens, ABB.
    - d) Pilot Lamp.

### **b. Instalasi Penerangan Umum**

Yang dimaksud dengan instalasi penerangan disini adalah semua instalasi yang keluar dari Panel Penerangan, termasuk kable, pipa-pipa conduit, peralatan-peralatan bantunya, saklar dan stop kontak.

#### **1. Kabel dan Conduit**

- a) Kabel yang digunakan adalah jenis NYM berpenampang minimal 2.5 mm<sup>2</sup> didalam pipa conduit.
- b) Pipa conduit listrik yang digunakan adalah PVC.
- c) Terminal Box dan sebagainya harus terbuat dari bahan yang sama dengan pipanya dan buatan pabrik.
- d) Kualitas standard.
- e) Kabel : ex lokal SPLN, misal Kabelindo, Kabelmetal/setaraf.
- f) Pipa Conduit : EGA atau yang setaraf.

#### **2. Saklar**

- a) Saklar yang dipergunakan berbentuk persegi dengan ukuran 80 mm x 80 mm dengan switch model piano, rating arus 10 amper tegangan 220 volt, type pemasangan ditanam didinding.
- b) Standard kualitas yang digunakan, ex MK atau yang setaraf.

#### **3. Stop Kontak.**

- a) Stop kontak yang digunakan adalah stop kontak biasa, berbentuk persegi panjang dengan ukuran 80 mm X 80 mm, type pemasangan ditanam didinding (inbow).
- b) Pole terdiri atas fasa, neutral dan pentanahan. Tegangan 220 Volt, 1 Phase, 50 Hz dengan rating arus 10 Amper.
- c) Standard kwalitas yang digunakan ex MK atau yang setaraf.

### **c. Armature Penerangan**

#### **1. Armature**

Fitting lampu pijar yang digunakan dengan ukuran E - 27.

#### **2. Lampu Taman**

- a. Bentuk armature lampu taman lihat gambar arsitektur.
- b. Komponen-komponen yang terdapat didalam armature ini antara lain, lampu mercury 80 watt, 220 Volt, ballast, capasitor, lamp holder, starter/ignitor, dsb.
- c. Standard kualitas.

#### **3. Komponen-komponen Armature**

- a. Lampu Fluorecent 36 W.

- Lampu fluorescent 36 W yang digunakan dari jenis Coolday light dengan lumen output untuk 36 W = 2.600 lumen, bulat.
- Standard kualitas ex Phillips atau setaraf.
- b. Lampu Pijar 25 W.
  - Lampu pijar 25 W yang digunakan dari jenis standard dengan lumen output untuk 25 Watt, pada tegangan 220 V, 50 Hz.
  - Lampu pijar yang digunakan untuk pemasangan dengan holder E 27.
  - Standard kualitas ex Phillips.
- c. Lampu Mercury 80 W.
  - Lampu mercury 80 W yang digunakan dari jenis standard dengan lumen output untuk 80 W = 3.600 lumen.
  - Lampu mercury yang digunakan untuk pemasangan dengan holder E 27 atau E 22.
  - Standard kualitas ex Phillips, Iwasaki.
- d. Ballast 36 W.
  - Ballast 36 W yang digunakan adalah Slim Cross Section Compact dan Non Audible Noise Level, dengan tegangan nominal 220 V, 50 Hz, inductive type.
  - Total loss dari ballast ini karena ferro dan copper, tidak lebih dari 9 watt.
  - Standard kualitas, ex Acto atau Phillips.
- e. Mercury Lamp Ballast 80 W.
  - Mercury lamp ballast 80 W yang digunakan dari jenis reactor dari type Water Proof.
  - Total loss dari ballast ini karena ferro dan copper, tidak lebih dari 30 W.
  - Standard kualitas, ex Atco, Iwasaki atau Phillips.
- f. Capacitor.
  - Capacitor yang digunakan harus sesuai dengan kebutuhan, sehingga dapat meningkatkan Power Factor menjadi minimal 0.85 dengan tegangan nominal 220 V, 50 Hz, kondisi ini berlaku untuk capacitor dari lampu Fluorecent maupun lampu mercury.
  - Standard kualitas capasitor, ex Phillips atau setaraf.
- g. Starter.
  - Starter diperlukan untuk lampu Fluorecent.

- Starter yang dipasang dilengkapi dengan radio Interference suppression didalam tabung yang aman dari bahan Polycarbonate putih dengan kapasitas tinggi.
  - Standard kualitas ex Phillips.
  - h. Lamp Holder.
    - Lamp holder untuk lampu fluorecent, dari jenis spring.
    - Lamp holder untuk lampu pijar dan lampu mercury, dengan standard E 27.
    - Standard kualitas ex Phillips atau setaraf.
  - i. Kabel Instalasi Dalam Armature.

Kabel instalasi dalam armature, khususnya lampu fluorecent, menggunakan kabel NYM 3 x 1.5 mm.
- d. Sistem Pengamanan Pentanahan**
1. Hantaran pentanahan harus terus menerus (kontinyu).
  2. Setiap panel harus ditanam ke tanah dengan menggunakan elektroda pentanahan.
  3. Elektroda pentanahan harus dipasang diluar bangunan.
  4. Tahanan pentanahan maksimum 3 Ohm.

### **3. Pemasangan**

- a. Pemasangan Panel Penerangan
  1. Panel penerangan dipasang pada dinding tembok bangunan dengan sebagian tertanam dan dianker.
  2. Tinggi panel terhadap lantai jadi maksimal 150 cm.
  3. Panel harus dipasang ditempat yang sesuai, kering dan berventilasi cukup.
  4. Pemasangan panel harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan dan peraturan-peraturan dari PLN maupun PUIL.
- b. Pemasangan Instalasi Penerangan
  1. Semua kabel-kabel untuk instalasi penerangan dan stop kontak dibentangkan didalam pipa PVC yang kaku, untuk yang berada diatas plafond, didalam dinding maupun didalam lantai (beton) dengan elbow dan terminal penyambung yang sesuai dengan bahan yang sesuai dengan bahan pipanya. Diameter pipa conduit baja ini disesuaikan dengan diameter kabel dan jumlah kabel.

2. Jumlah kabel didalam pipa conduit baja harus sesuai dengan ketentuan PLN dan Peraturan Umum Instalasi Listrik Negara (PUIL).
  3. Saluran harus dipasang sejajar atau tegak lurus dengan dinding bagian-bagian struktur atau pertemuan bidang-bidang vertikal dengan langit-langit.
  4. Saluran yang dipasang kelihatan (exposed), harus terbuat dari pipa galvanized conduit.
  5. Pemasangan pipa saluran diatas plafond dengan cara di klem pada plat beton/kayu dengan jarak maksimum klem 100 cm.
- c. Pemasangan Saklar dan Stop Kontak
1. Saklar
    - a) Saklar dipasang ditanam di dinding (inbow) atau partisi yang penempatannya ditunjukkan dalam gambar rencana.
    - b) Saklar dipasang pada jarak 150 cm dari lantai jadi.
    - c) Saklar dipasang pada roset-roset yang terbuat dari bahan galvanized (tidak berkarat).
  2. Stop Kontak
    - a) Stop Kontak dipasang ditanam di dinding (inbow) atau partisi, yang penempatannya ditunjukkan dalam gambar.
    - b) Stop Kontak dipasang pada jarak 150 cm dari lantai jadi.
    - c) Stop kontak dipasang pada roset-roset yang terbuat dari bahan galvanized (tidak berkarat).
- d. Pemasangan Armature
- Lampu Taman
1. Armature lampu taman, dipasang pada ketinggian sesuai kondisi arsitektur lanscape terhadap tanah matang, dengan pipa galvanized sesuai dengan gambar rencana. Pemasangan dengan pondasi yang kokoh.
  2. Semua armature harus dipasang sesuai dengan gambar rencana dan spesifikasi, dimana sebelum dilaksanakan pemasangannya harus mendapat persetujuan dari Perencana dan Konsultan Manajemen Konstruksi.
- e. Pemasangan Sistem Pengamanan Pentanahan
1. Penghantar harus terlindung dari gangguan mekanis, terbuat dari bahan tembaga dengan diameter seperti ditunjukkan dalam gambar rencana.

2. Pada setiap panel harus disediakan rel hantaran tanah dan frame/ penutup metal dari panel, tidak boleh digunakan sebagai penghantar.
3. Apabila ada beberapa panel yang berdekatan elektoda pentanahannya dapat digabung, apabila jarak maksimal antara panel kurang dari 5 (lima) meter.

#### **4. Pengujian**

- a. Seluruh Instalasi setelah selesai dipasang harus diuji untuk mengetahui apakah kerjanya sempurna, dalam segala hal memenuhi syarat-syarat yang ditentukan dalam gambar-gambar rencana, spesifikasi dan peraturan-peraturan yang berlaku.
- b. Pengujian Instalasi gedung harus dilaksanakan untuk kabel instalasi yaitu :
  - Test isolasi.
  - Test untuk alat-alat pengaman.
  - Test kontinuitas.
- c. Pengujian dilaksanakan sesuai ketentuan yang berlaku, mengikuti PUIL dan SPLN.

#### **5. Lain-Lain**

- a. Peralatan-peralatan tambahan yang di perlukan, walaupun tidak digambarkan pada gambar perencanaan atau tidak disebutkan dalam spesifikasi ini, harus disediakan oleh Kontraktor sehingga instalasi dapat bekerja dengan baik dan dapat dipertanggung jawabkan tanpa tambahan biaya.
- b. Kontraktor diharuskan mengurus ijin-ijin yang diperlukan untuk beroprasinya instalasi listrik ini.

#### **6. Masa Pemeliharaan Dan Jaminan**

- a. Masa pemeliharaan untuk seluruh instalasi listrik yang dipasang selama 3 (tiga) bulan, terhitung sejak penyerahan pekerjaan untuk yang pertama kalinya. Dalam masa pemeliharaan ini, segala kerusakan peralatan yang mungkin timbul menjadi tanggung jawab Kontraktor untuk memperbaiki atau menggantinya.
- b. Jaminan (garansi) untuk instalasi listrik dipasang adalah selama 12 (dua belas) bulan, terhitung sejak penyerahan pekerjaan untuk yang kedua kalinya. Selama masa jaminan, segala kerusakan peralatan yang mungkin



timbul, Kontraktor wajib memperbaiki, semua biaya yang timbul karenanya menjadi tanggung jawab Kontraktor dan suku cadang (spare part) yang diperlukan akan dibayar oleh Pemberi Tugas.

### **C. Plumbing**

- 1) Kontraktor harus mengikuti/memenuhi persyaratan yang ditulis dalam buku ini, juga mengikuti/memenuhi persyaratan umum yang dikeluarkan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
- 2) Dalam penawaran, Kontraktor wajib melampirkan daftar perincian peralatan/bahan yang akan dipasang.
- 3) Dalam penawaran, Kontraktor wajib menyertakan brosure, katalog, diagram ukuran, warna, keterangan-keterangan lain yang diterbitkan oleh pabrik pembuat dan menandai spesifikasi peralatan/bahan yang akan dipasang dengan jelas.
- 4) Kontraktor wajib menyertakan ahli yang ditunjuk oleh pabrik pembuat peralatan yang dipasang untuk mengawasi, memeriksa dan menyetel peralatan-peralatan sehingga sistem beroperasi dengan sempurna.
- 5) Jika Kontraktor menemukan kesalahan dalam gambar perencanaan, atau spesifikasi teknisnya maka Kontraktor wajib memberikan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi secara tertulis untuk mendapat penjelasan.
- 6) Kontraktor harus membuat gambar-gambar instalasi yang diperlukan sebelum memulai pekerjaan untuk diperiksa dan disahkan oleh Konsultan Perencana, Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas (Shop Drawing).
- 7) Kontraktor wajib menyerahkan contoh peralatan/bahan yang akan dipasang kepada Konsultan Manajemen Konstruksi jika diminta. Jika contoh yang diberikan di tolak oleh Konsultan Manajemen Konstruksi, Kontraktor wajib mengganti.
- 8) Peralatan yang dipasang harus memenuhi persyaratan-persyaratan pengujian, yaitu pengujian pabrik dan pengujian dari instalasi yang bersangkutan.
- 9) Semua peralatan/bahan/instalasi harus baru dan dirancang khusus untuk daerah tropis dan mendapat jaminan dari pabrik pembuatnya.
- 10) Jika dikarenakan pekerjaan, Kontraktor harus membongkar, membobok menggali dan lain-lain, Kontraktor harus mengembalikan seperti keadaan semula.
- 11) Kontraktor harus memperhitungkan adanya pembobokan dinding untuk pemasangan plumbing.

- 12) Kontraktor harus membersihkan lingkungan kerja setelah pemasangan.
- 13) Kontraktor wajib menyediakan tenaga ahli yang di tempatkan dilokasi Full Time.
- 14) Kontraktor harus melakukan koordinasi dengan Kontraktor lain (Sipil dsb), atas petunjuk Konsultan Manajemen Konstruksi sehingga diperoleh hasil kerja yang baik dan memuaskan.
- 15) Jika karena kesalahan atau kelalaian Kontraktor, menyebabkan instalasi berbeda dengan “Shop Drawing” yang sudah disetujui atau peralatan-peralatan yang dipasang tidak memenuhi syarat, maka Kontraktor harus membongkar, memperbaiki, mengganti peralatan/bahan dan mengem-balikan keadaan sekelilingnya. Biaya-biaya yang ditimbulkan karena hal diatas, menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- 16) Kontraktor wajib menyerahkan gambar terpasang (As-Built Drawing) kepada Konsultan Manajemen Konstruksi dengan jumlah rangkap yang akan ditentukan kemudian, untuk semua pekerjaan yang telah dikerjakan.
- 17) Setelah pemasangan sistem selesai, Kontraktor wajib mengadakan pengetesan/percobaan untuk menunjukkan bahwa sistem dipasang dengan benar, memenuhi persyaratan dan bekerja dengan baik.
- 18) Dalam pekerjaan ini Kontraktor harus mempunyai PAS INSTALATUR PAM (Perusahaan Air Minum), golongan yang sesuai dan masih berlaku pada saat pelaksanaan pekerjaan.
- 19) Untuk mendapatkan hasil pekerjaan Plumbing yang baik dan memuaskan, maka persyaratan peralatan dan instalasi harus sesuai dengan Pedoman Plumbing Indonesia yang baru.

### **1. Lingkup Pekerjaan**

Yang dicakup dalam lingkup pekerjaan instalasi plumbing meliputi :

- a. Pengadaan/penyediaan dan pemasangan sistem instalasi pipa air bersih serta kelengkapannya untuk bangunan.
- b. Pengadaan/penyediaan dan pemasangan sistem instalasi pipa air kotor serta kelengkapannya untuk bangunan.
- c. Pengadaan/penyediaan dan pemasangan fixture-fixture plumbing dan kelengkapannya untuk bangunan.
- d. Pengadaan/penyediaan dan pemasangan pompa air bersih dan kelengkapannya.

## **2. Ketentuan-Ketentuan Teknis**

### **a. Instalasi Pipa Air Bersih Untuk Bangunan**

#### **1) Pipa**

Jenis pipa yang digunakan untuk instalasi pipa air bersih adalah Galvanized Iron Pipe kelas Medium.

#### **2) Katup Pipa (Gate Valve)**

Untuk katup penutup yang mempunyai diameter 3 inci atau kurang, menggunakan katup penutup dari bronze dengan sistem penyambungan menggunakan ulir.

#### **3) Katup Satu Arah (Check Valve & Foot Valve)**

Untuk katup satu arah yang mempunyai diameter 3 inci atau kurang, menggunakan katup satu arah dari bahan bronze dengan sistem penyambungan menggunakan ulir.

#### **4) Tee, Knee, Reducer, Elbow, Plug dan Socket**

Semua sambungan-sambungan pipa seperti tee, knee, reducer, union, elbow, plug, socket terbuat dari bahan yang sama dengan bahan pipanya (Galvanized Iron Pipe).

Semua sambungan-sambungan tersebut di atas harus buatan pabrik. Sambungan dengan diameter 3 inci ke bawah menggunakan sambungan ulir.

#### **5) Standar Kualitas**

Pipa, Tee, Elbow,, union, Knee, socket, reducer, plug, ex lokal buatan pabrik (Bakrie Tube Maker, Bumi Kaya, atau yang setaraf).

### **b. Instalasi Pipa Air Kotor Untuk Bangunan**

#### **1) Pipa**

Jenis pipa yang digunakan untuk instalasi air kotor ini adalah pipa PVC kelas AW, dengan kemampuan tekanan kerja sebesar 8 kg/cm<sup>2</sup>.

#### **2) Sambungan-Sambungan**

Sambungan-sambungan pipa seperti clean out, reducer, tee Y, elbow, harus buatan pabrik dengan bahan yang sama dengan pipanya.

#### **3) Standard Kualitas**

Pipa-pipa, dan sambungan-sambungan ex lokal (Wafin, Rucika, Banlon atau yang setaraf).

### **c. Pompa**

Pompa air bersih harus mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

**1) Supply Water Pump**

Kapasitas  $Q =$  liter / menit

Head  $H =$  meter

Daya  $N =$  Kw

Putaran  $n =$  rpm

**2) Pompa Air Bersih Terdiri Atas Komponen-komponen :**

a) Casing

Casing dari pompa terbuat dari besi cor.

b) Impeller

Impeller dari pompa terbuat dari bahan bronze

c) Shaft

Shaft (poros) dari pompa terbuat dari bahan stainless steel.

d) Gland Packing

Gland packing dari pompa terbuat dari bahan asbestos.

e) Coupling

Coupling yang menghubungkan poros pompa dengan poros motor listrik, digunakan jenis coupling flens yang luwes.

f) Motor listrik

Motor listrik yang digunakan bertegangan 380 Volt, tiga phasa, frekwensi 50 Hz. Motor listrik ini di-start dengan "Star-Delta" Starter.

g) Bed Plate

Bed Plate dari pompa dan motor listrik harus dari bahan besi cor.

h) Standard Kualitas

Pompa air bersih : ex KSB, RITS, Ebara atau yang setaraf.

d. Primary Tank

1) Primary tank berfungsi untuk pengisian air pancingan sewaktu menjalankan pompa pada saat pertama dijalankan.

2) Kapasitas dari Primary Tank "....." liter, dilengkapi dengan lubang untuk drain dan overflow. Selain itu Primary Tank juga dilengkapi dengan gelas penduga untuk mengetahui air di Primary Tank habis atau tidak.

3) Primary Tank terbuat dari plat baja dengan ketebalan minimum 2 mm.

4) Standard kualitas Primary Tank ex lokal buatan Pabrik.

e. Water Level Control

- 1) Water Level Control dilengkapi pada Reservoir air bawah dan pada menara air, dan semuanya berhubungan dengan Panel Control Pompa.
  - 2) Water Level Control yang digunakan dari jenis elektroda.
  - 3) Standard Kualitas Water Level Control ex Omron atau yang setaraf.
- f. Panel Kontrol Pompa
- Perlengkapannya pada Panel Control terdiri dari :
- 1) Pilot lamp yang menunjukkan power supply berfungsi pada setiap fasa dari motor. Kegagalan power pada satu fasa dari supply untuk pompa akan menjalankan alarm secara otomatis.
  - 2) On/Off/Auto selector switch harus dilengkapi untuk semua pompa.
  - 3) "Start" dan "Stop" push button switch harus dilengkapi untuk semua pompa.
  - 4) Lampu penunjuk "Running" dan "Stop" dilengkapi untuk seluruh pompa. Lampu dengan warna hijau untuk menunjukkan pompa "Running" dan lampu warna merah untuk menunjukkan pompa "Stop".
- g. Fixtures
- 1) Kloset Jongkok
    - a) Kloset jongkok yang digunakan dibuat dari bahan porselen warna putih.
    - b) Standard kualitas : ex TOTO, type CE.6
  - 2) Kitchen Sink
    - a) Kitchen sink yang digunakan single bowl.
    - b) Bahan Kitchen Sink Aluminium.
    - c) Standard Kualitas : ex lokal.
  - 3) Kran Air
    - a) Kran air yang digunakan dari bahan stainless steel.
    - b) Standard Kualitas lokal atau setaraf.
  - 4) Pengereng Lantai/ Floor Drain
    - a) Pengereng lantai terbuat dari bahan steel yang dilapisi dengan verchrom.
    - b) Pengereng lantai dilengkapi dengan syphon.
    - c) Standard Kualitas : lokal atau yang setaraf.

### 3. Pemasangan

Sebelum mulai pelaksanaan, Kontraktor terlebih dahulu mengajukan contoh-contoh bahan yang akan digunakan kepada Direksi / Konsultan Manajemen Konstruksi, untuk disetujui oleh Perencana dan Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.

Tempat dimana akan dipasang alat-alat sanitair tersebut harus disiapkan terlebih dahulu dengan teliti. Ukuran-ukuran harus diperiksa kembali, apakah masih sesuai dengan gambar perencanaan, apabila alat-alat tersebut sudah terpasang. Khusus untuk type kloset lubang yang tersedia harus diukur kembali posisinya terhadap ruang toilet apakah sudah tepat seperti yang tertera dalam gambar.

Pemasangan alat-alat sanitair tersebut diatas dilakukan dengan memperhatikan pedoman-pedoman yang diajarkan dari pabriknya.

#### a. Pipa dan Sambungan-Sambungannya

##### 1) Pipa Diatas Tanah

- a) Pipa tidak boleh menembus kolom, kaki kolom, kepala kolom, atau balok, tanpa mendapatkan ijin dari Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.
- b) Semua pipa harus diikat dengan kuat, dengan penggantung atau angker, untuk menjaga agar tidak berubah tempat, agar inklinasinya tetap, untuk mencegah timbulnya getaran dan harus sedemikian rupa sehingga masih memungkinkan berekspansi oleh perubahan temperatur.
- c) Pipa horizontal yang digantung dengan penggantung harus dapat diatur dengan jarak antara penggantung maksimal 3 (tiga) meter. Untuk pipa air kotor kemiringan pipa minimum 1%.
- d) Kontraktor harus mengajukan konstruksi dari sistem penggantungan untuk disetujui Direksi/Pegawas. Penggantung dari kawat atau rantai tidak boleh digunakan.
- e) Penggantung atau penumpu pipa harus diikat pada konstruksi bangunan dengan "Angker" yang dipasang pada waktu pengecoran beton, atau dengan cara penembakan dengan baut tembok (ramset).
- f) Type vertikal harus ditumpu dengan klem, jarak maksimum antara 2 meter.

##### 2) Pipa di Dalam Tanah

- a) Galian pipa dalam tanah harus dibuat dengan kedalaman dan kemiringan yang tepat. Kemiringan pipa minimum adalah 2%.

- b) Dalam lubang galian harus cukup stabil dan rata, sehingga seluruh panjang pipa terletak/tertumpu dengan baik.
  - c) Pipa air bersih dan pipa pembuangan air kotor, tidak boleh diletakkan pada lubang yang sama.
  - d) Setelah pipa dipasang pada lubang galian, semua kotoran dibuang dari lubang galian dan setelah diperiksa oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi, maka lubang-lubang galian tersebut dapat ditutup dengan tanah bekas galian tersebut, atau dengan bahan lain yang disetujui.
  - e) Pipa air bersih sebelum diletakkan di dalam tanah harus dicat dengan cat anti karat atau flinkote.
  - f) Penimbunan lubang galian harus sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu/mengubah letak pipa.
- 3) Sparing Untuk Pipa-pipa
- a) Sparing untuk pipa harus dipasang dengan baik setiap kali pipa tersebut menembus konstruksi beton.
  - b) Sparing harus mempunyai ukuran yang cukup untuk memberikan kelonggaran kira-kira 5 mm diluar pipa.
  - c) Sparing untuk dinding dibuat dari pipa baja yang dilas kebeberapa anker.
  - d) Rongga antara pipa dan sparing harus di-seal.
- 4) Sambungan-sambungan Pipa
- a) Semua sambungan yang menghubungkan pipa-pipa dengan luas penampang yang berbeda harus menggunakan "Reducer" buatan pabrik.
  - b) Sedapat mungkin harus digunakan belokan-belokan (elbow) dengan "Long Radius" belokan-belokan dengan jenis "SHORT RADIUS" hanya di belokan untuk penggunaan yang tak mungkin dipasang dengan long radius, dan Kontraktor harus memberitahukan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi.
  - c) Sambungan-sambungan atau alat-alat yang akan menimbulkan tahanan aliran yang tidak wajar tidak boleh digunakan.
  - d) Untuk semua jenis sambungan yang menggunakan flens, harus dari jenis yang berpermukaan timbul (Raised Face Flange). Sebelum diadakan pengikatan dengan baut, antara kedua flens harus disisipkan packing dari jenis yang sesuai dengan untuk pemakaian air

bersih. Untuk memudahkan pembukaan kembali pada waktu pemeliharaan, maka setiap baut yang akan dipasang harus dilumasi dengan suatu kompond anti karat. Jenis kompond harus mendapat persetujuan dari Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi.

- 5) Fixture-Fixture
  - a) Semua pengering lantai yang dipasang pada lantai harus dilapisi dengan lapisan water proofing, dan dibuat dengan konstruksi sedemikian rupa sehingga dapat mencegah perembesan air sepanjang pipanya sendiri.
  - b) Semua peturasan, pengeringan lantai, kakus, bak cuci tangan (wastafel), harus diberi "Water trap" yang sudah ada pada fixturnya (built in).
- 6) Pompa  
Pompa air bersih dipasang diatas pondasi dengan menggunakan vibration isolator sehingga dicegah penerusan getaran pompa ke lantai.
- 7) Pembersihan
  - a) Semua bagian yang terlindung dinding harus bebas dari lemak dan kotoran-kotoran lain.
  - b) Semua bagian yang dilapisi chromium atau Nickel harus digosok bersih/mengkilap setelah selesainya pemasangan instalasi.
  - c) Semua bagian pipa, katup dan alat-alat lainnya harus dibersihkan terlebih dahulu dari lemak, lumpur yang masuk.
  - d) Apabila terjadi kemacetan, pengotoran pada bagian bangunan, atau finishing arsitektur atau timbulnya kerusakan lainnya yang semuanya atas kelalaian Kontraktor karena tidak membersihkan sistem pemipaan dengan baik, maka semua perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
  - e) Penggantung/penumpu pipa dan peralatan-peralatan logam lainnya yang akan ditumpu oleh tembok atau bagian bangunan lainnya, harus dilapis dengan cat pencegah karat.

#### **4. Pengujian**

- a. Pengujian Sistem Pembuangan Air Kotor
  - 1) Seluruh sistem pembuangan air kotor harus mempunyai lubang-lubang yang dapat ditutup (plugged) agar seluruh sistem tersebut dapat diisi dengan air sampai lubang vent tertinggi untuk tiap lantai.



- 2) Sistem tersebut harus bisa menahan air yang diisikan seperti tersebut diatas minimal selama 24 jam dan tanpa ada penurunan air.
  - 3) Bila Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi menginginkan pengujian dengan cara lain disamping pengujian diatas, Kontraktor harus melaksanakan tanpa ada tambahan biaya.
- b. Pengujian Sistem Pemipaan Air Bersih
- 1) Seluruh sistem distribusi air bersih diuji dengan tekanan hidrostatik sebesar 1 s/d 1,5 kali tekanan kerjanya.
  - 2) Apabila sesuatu bagian instalasi pipa akan tertutup oleh tembok atau konstruksi bangunan lainnya maka bagian dari instalasi tersebut harus diuji dengan cara yang sama seperti diatas sebelum ditutup dengan tembok atau bagian bangunan lainnya.
  - 3) Setiap pompa air bersih, sebelum dinyatakan siap untuk operasi, harus diuji apakah pompa memenuhi karakteristik yang ditentukan oleh Pabrik pembuat pompa. Pengujian ini dilakukan bersama-sama dengan Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi.
- c. Kegagalan Uji
- 1) Apabila pada waktu pemeriksaan atau pengujian ternyata ada kerusakan atau kegagalan dari suatu bagian dari instalasi, maka Kontraktor harus mengganti bagian atau bahan yang rusak/gagal tersebut dan pemeriksaan/pengujian dilakukan lagi sampai cukup memuaskan.
  - 2) Penggantian atas bagian pipa atau bahan yang rusak/gagal tersebut harus dengan pipa atau bahan yang baru. Penambahan (caulking) dengan bahan apapun tidak diperkenankan.

## **5. Lain-Lain**

- a. Peralatan-peralatan tambahan yang diperlukan walaupun tidak digambarkan atau disebutkan dalam spesifikasi ini, harus disediakan oleh Kontraktor, sehingga instalasi ini dapat bekerja dengan baik dan dapat dipertanggung jawabkan, tanpa tambahan biaya.
- b. Kontraktor harus mengurus segala perijinan yang diperlukan.

## **6. Masa Pemeliharaan Dan Jaminan**

- a. Masa pemeliharaan untuk seluruh instalasi Plumbing yang di-supply dan dipasang adalah selama 6 (enam) bulan, terhitung sejak penyerahan pekerjaan untuk yang pertama kalinya. Dalam masa pemeliharaan ini, segala

kerusakan peralatan yang mungkin timbul menjadi tanggung jawab dari Kontraktor yang bersangkutan.

- b. Jaminan (garansi) untuk seluruh Instalasi Plumbing yang dipasang adalah selama 12 (dua belas) bulan, terhitung sejak penyerahan pekerjaan untuk yang kedua kalinya. Segala kerusakan yang timbul Kontraktor wajib memperbaiki, dimana biaya tenaga kerja dan transport menjadi tanggung jawab Kontraktor dan Spare Parts yang diperlukan akan dibayar oleh Pemberi Tugas.

#### **D. Tahapan Perencanaan**

Tahapan perencanaan meliputi :

1. Pembuatan jadual pekerjaan
2. Pembuatan dan gambar gambar untuk pelaksanaan/*shop drawing* untuk dimintakan persetujuan kepada konsultan pengawas
3. Pengajuan persetujuan atas contoh material yang akan dipergunakan untuk mendapatkan persetujuan dari konsultan pengawas.
4. Pembuatan metode kerja yang akan dipakai

#### **E. Tahapan Persiapan**

Pembuatan *mock up* pekerjaan yang perlu dibuat untuk mendapatkan persetujuan dari pengawas pekerjaan.

1. Penyediaan material dan peralatan yang diperlukan
2. Menyiapkan tenaga kerja sesuai kompetensi yang diperlukan.
3. Menyiapkan peralatan kerja dan alat-alat serta rambu-rambu keselamatan.
4. Mengajukan izin untuk pelaksanaan pekerjaan.

#### **F. Tahapan Pelaksanaan**

Tahap pelaksanaan meliputi:

1. Memeriksa kesiapan material, peralatan dan tenaga kerja yang ada di lapangan
2. Melaksanakan dan memastikan pelaksanaan pekerjaan telah dengan sesuai urutan dan metode pelaksanaan yang telah disiapkan.
3. Membersihkan dan merapihkan area pekerjaan dari sisa-sisa pekerjaan dan peralatan kerja.

### **Rangkuman**

Komponen mekanikal terkait pada aspek kesehatan dan kenyamanan, khususnya kenyamanan thermal.

Sistem tata udara yang kurang baik akan dapat menyebabkan mutu udara dalam gedung menurun dan dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan, baik akibat tumbuhnya jamur, bakteri dan zat-zat organik lainnya, maupun iritasi pada tubuh manusia akibat polusi udara dalam ruangan. Jika hal ini dibiarkan, maka akan penghuni bangunan akan terkena penyakit sindrom bangunan (*building sickness syndrome*).

### **Latihan**

Sebutkan tahapan-tahapan proses pekerjaan yang mendukung pekerjaan mekanikal, elektrikal dan plambing

## BAB V

# MEMPELAJARI TAHAPAN DAN PROSES PEKERJAAN TATA LINGKUNGAN DAN BANGUNAN

### A. Tahapan Perencanaan

Tahapan perencanaan meliputi :

1. Pembuatan jadwal pekerjaan tata lingkungan meliputi :
  - a. Pekerjaan taman
  - b. Pekerjaan perkerasan
  - c. Pekerjaan bangunan taman
  - d. Pekerjaan saluran
  - e. Pekerjaan pagar dan pintu gerbang
  - f. Pekerjaan rumah jaga/pos satpam
  - g. Pekerjaan pemasangan rambu/penunjuk arah
  - h. Pekerjaan penerangan luar
  - i. Pekerjaan sumur resapan
  - j. Pekerjaan unit pengolahan limbah
  - k. Tempat Sampah
2. Pembuatan dan gambar gambar untuk pelaksanaan/shop drawing untuk dimintakan persetujuan kepada konsultan pengawas
3. Pengajuan persetujuan atas contoh material yang akan dipergunakan untuk mendapatkan persetujuan dari konsultan pengawas.
4. Pembuatan metode kerja yang akan dipakai :

Beberapa pekerjaan tata lingkungan dapat dilakukan secara para pabrikasi, seperti :

  - a. Saluran dan penutup saluran dari beton para cetak atau kisi-kisi baja.
  - b. Pagar dapat menggunakan beton para cetak atau jaringan baja.
  - c. Pekerjaan perkerasan dapat dilakukan dengan menggunakan rigid pavement atau flexibel pavement.

### B. Tahapan Persiapan

1. Penyediaan material dan peralatan yang diperlukan untuk pekerjaan tata lingkungan, perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- a. Untuk keperluan jalan setapak terbuat dari bahan yang tidak licin (*non slip material*), mudah dibersihkan dan tidak mudah ditumbuhi lumut atau rumput.
  - b. Untuk bahan-bahan lainnya terbuat dari bahan yang tahan terhadap hujan dan sinar matahari, khusus untuk di daerah yang berdekatan dengan laut, terbuat dari bahan yang tidak mudah berkarat
2. Menyiapkan tenaga kerja sesuai kompetensi yang diperlukan.
  3. Menyiapkan peralatan kerja dan alat-alat serta rambu-rambu keselamatan.
  4. Mengajukan izin untuk pelaksanaan pekerjaan.

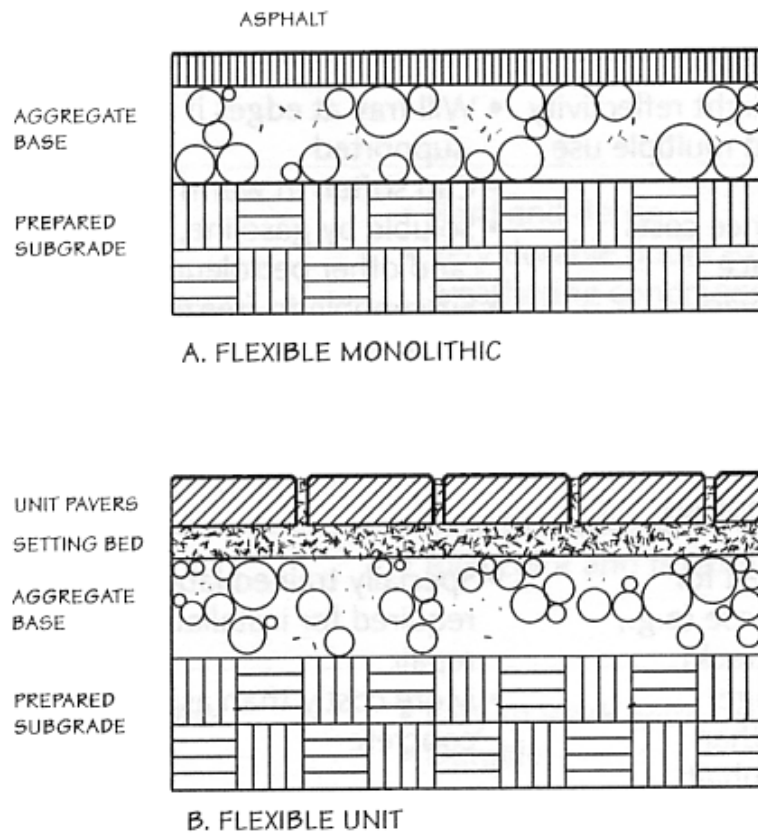
### C. Tahapan Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan meliputi:

1. Memeriksa kesiapan material, peralatan dan tenaga kerja yang ada di lapangan
2. Melaksanakan dan memastikan pelaksanaan pekerjaan telah dengan sesuai urutan dan metode pelaksanaan yang telah disiapkanMembersihkan dan merapihkan area pekerjaan dari sisa-sisa pekerjaan dan peralatan kerja.
3. Untuk pekerjaan perkerasan:  
Perkerasan dapat berupa *flexible pavement* atau *rigid pavement*.

#### 1. Flexible Pavement

Pada jenis ini, dasar jalan menggunakan bahan-bahan butiran lepas yang dipadatkan, sedang permukaannya dapat menggunakan lapisan aspal atau *paving block*.

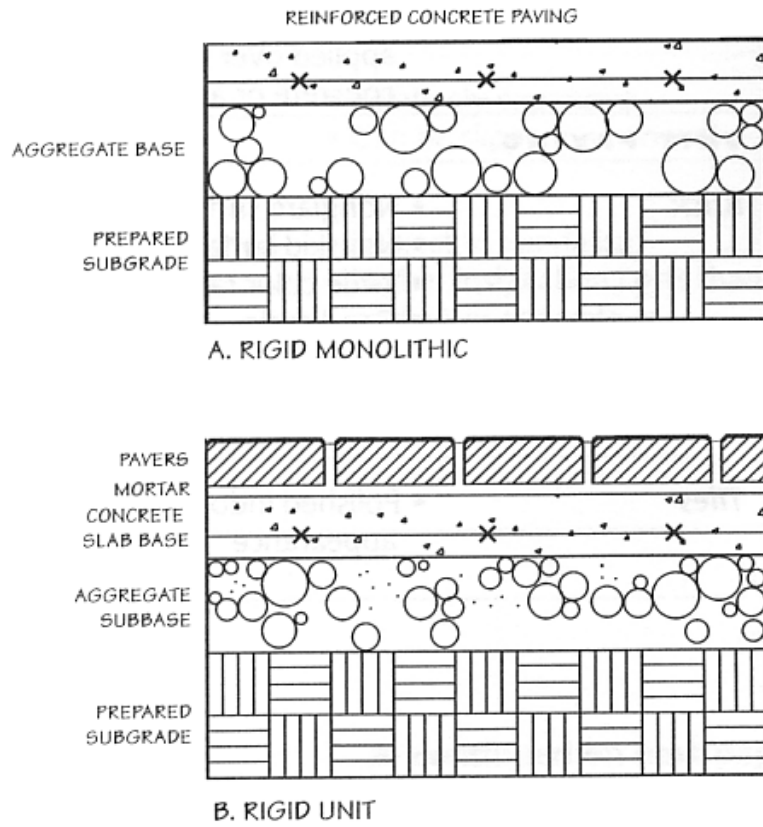


Gambar 5.1. *Flexible Pavement*

*Flexible Pavement* yang permukaannya dilapisi dengan *paving block* dapat menyerap air ke lapisan bawahnya, sehingga kadang-kadang digunakan jenis *paving block* yang berlubang sehingga dapat ditanami rumput (*grass block*).

## 2. *Rigid Pavement*

Jenis ini sering disebut sebagai 'jalan beton', karena setelah permukaan tanah dan dasar jalan dipadatkan, diberi lapisan beton bertulang. Selanjutnya pada lapisan permukaan dapat ditambahkan *paving block*.



Gambar 5.2. Rigid Pavement

## DAFTAR PUSTAKA

- Ashworth, Allan, *Cost studies of building*, Longman Group, UK, 1988
- Barrie, Donald S and Paulson, Boyd C, *Professional Construction Management*, McGraw-Hill International Third Edition, New York, 1992.
- Istimawan Dipohusodo, *Manajemen Proyek & Konstruksi*, Kanisius, Yogyakarta, 1996
- Johnson Larry J, *Project Management*, Carter Track Publication, 1990
- Juwana, J.S., *Paduan Sistem Bangunan Tinggi – Untuk Arsitek dan Praktisi Bangunan*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 2005.
- Oberlender, G.D., *Project Management for Engineering and Construction*, McGraw-Hill International Edition, New York, 1993.
- Soetomo Kajatmo, *Network Planning*, Departemen Pekerjaan Umum, 1997
- Soeharto Iman, *Manajemen Proyek*, Erlangga, Jakarta, 1995
- Toruan Rayendra L (Editor), *Panduan Penerapan Manajemen Mutu ISO 9001: 2000, Elex Media Komputindo dan LPJK, 2005*