

Serie/Judul :

QA 04

DAFTAR SIMAK / CHECK LIST

**PELATIHAN AHLI  
JAMINAN MUTU  
BANGUNAN GEDUNG**  
(QUALITY ASSURANCE ENGINEER 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).

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 \_\_\_\_\_Jabatan Kerja, dimana Jabatan Kerja **Ahli Jaminan Mutu Bangunan Gedung (Quality Assurance Engineer 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 **Ahli Jaminan Mutu Bangunan Gedung (Quality Assurance Engineer For Building)** ini terdiri dari 7 (tujuh) modul yang merupakan satu kesatuan yang utuh yang diperlukan dalam melatih tenaga kerja yang menggeluti **Ahli Jaminan Mutu Bangunan Gedung (Quality Assurance Engineer For Building)**.

Namun penulis menyadari bahwa materi pelatihan ini masih banyak kekurangan khususnya untuk modul **Daftar Simak (Check List)**.

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 : AHLI JAMINAN MUTU BANGUNAN GEDUNG**  
**(QUALITY ASSURANCE ENGINEER FOR BUILDING)**

### **TUJUAN PELATIHAN**

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

Setelah menyelesaikan pelatihan ini peserta mampu menjelaskan spesifikasi daftar simak, menyusun mekanisme koordinasi pekerjaan M/E, Pekerjaan Sipil, House Keeping, serta mendistribusikan formulir daftar simak agar mengetahui lokasi kerja serta mengacu kepada standarisasi produk terhadap peralatan terpasang.

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

Setelah menyelesaikan pelatihan peserta mampu :

1. Mengidentifikasi spesifikasi daftar simak.
2. Menyusun pelaksanaan pekerjaan M/E, Sipil, House keeping
3. Merumuskan pelaksanaan kegiatan dan pendistribusian formulir daftar simak
4. Mengidentifikasi standarisasi produk dan pelaksanaan pengisian daftar simak

**SERIE : QA – 04**

**JUDUL : DAFTAR SIMAK (CHECK LIST)**

### **TUJUAN INSTRUKSIONAL UMUM (TIU)**

Setelah selesai mempelajari modul ini, peserta diharapkan mampu memberikan jaminan hasil kerja yang dilaksanakan sesuai standar produk

### **TUJUAN INSTRUKSIONAL KHUSUS (TIK)**

Setelah modul ini diajarkan,:

1. Peserta diharapkan mampu merumuskan daftar simak
2. Peserta diharapkan mampu melakukan koordinasi dalam penyelesaian daftar simak
3. Peserta diharapkan mampu menjelaskan pengisian daftar simak

## DAFTAR ISI

	halaman
Kata Pengantar .....	i
Prakata.....	iii
Lembar Tujuan .....	iv
Daftar Isi .....	vi
Daftar Gambar.....	viii
Daftar Tabel.....	ix
Deskripsi Singkat Pengembangan Modul .....	x
Daftar Modul.....	xi
Panduan Pembelajaran .....	xii
<b>BAB I    PENDAHULUAN.....</b>	<b>I – 1</b>
<b>BAB II    DAFTAR SIMAK .....</b>	<b>II – 1</b>
A.    Umum .....	II – 1
B.    Utilitas dan Lingkungan.....	II – 2
C.    Utilitas Bangunan.....	II – 3
D.    Spesifikasi Daftar Simak .....	II – 42
Rangkuman .....	II – 49
Latihan .....	II – 49
<b>BAB III    TATA CARA KOORDINASI DAFTAR SIMAK .....</b>	<b>III – 1</b>
A.    Menyusun Mekanisme Koordinasi .....	III – 1
B.    Mechanical/Sistem Instalasi Plumbing .....	III – 8
C.    Pekerjaan Sipil.....	III – 9
D.    House Keping .....	III – 12
E.    Sistem Pendistribusian Formulir Daftar Simak .....	III – 13
F.    Sistem Pelaksanaan Kegiatan Daftar Simak.....	III – 15
G.    Prosedur Pelaksanaan Daftar Simak .....	III – 16
Rangkuman .....	III – 18
Latihan .....	III – 19

<b>BAB IV</b>	<b>PENGISIAN DAFTAR SIMAK.....</b>	<b>IV – 1</b>
A.	Umum.....	IV – 1
B.	Orientasi Lokasi Kerja.....	IV – 1
C.	Mengetahui Standarisasi Produk .....	IV – 3
D.	Orientasi Pengisian Daftar Simak .....	IV – 15
E.	Batasan Pemeriksaan.....	IV – 17
	Rangkuman .....	IV – 25
	Latihan .....	IV – 25

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

NO. GAMBAR	JUDUL
GB – 3.1.	Bagan Alir Prosedur Pelaksanaan Daftar Simak

## DAFTAR TABEL

NO. TABEL	JUDUL
Tabel 2.1	Perbedaan Antara Kapasitas, Jumlah Muatan dan Kecepatan Elevator
Tabel 2.2	Format Daftar Macam Kegiatan
Tabel 4.1	Daftar Pemeriksaan Bangunan
Tabel 4.2	Borang Pemeriksaan Kondisi Bangunan Gedung
Tabel 4.3	Daftar Simak Struktur
Tabel 4.4	Daftar Simak Ruang Luar
Tabel 4.5	Daftar Simak Atap
Tabel 4.6	Daftar Simak Plambing
Tabel 4.7	Daftar Simak Elektrikal

## **DESKRIPSI SINGKAT PENGEMBANGAN MODUL PELATIHAN AHLI JAMINAN MUTU BANGUNAN GEDUNG (*QUALITY ASSURANCE ENGINEER FOR BUILDING*)**

1. Kompetensi kerja yang disyaratkan untuk jabatan kerja **AHLI JAMINAN MUTU BANGUNAN GEDUNG (*QUALITY ASSURANCE ENGINEER 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 **AHLI JAMINAN MUTU BANGUNAN GEDUNG (*QUALITY ASSURANCE ENGINEER 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 siabus 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 **AHLI JAMINAN MUTU BANGUNAN GEDUNG (*QUALITY ASSURANCE ENGINEER FOR BUILDING*)**.

**DAFTAR MODUL**

No.	KODE	JUDUL	NO.	REPRESENTASI UNIT
1.	QA – 01	Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan	1.	
2.	QA - 02	Hubungan Kerja	2.	
3.	QA 03	Rencana Mutu (Quality Plan)	3.	
<b>4.</b>	<b>QA – 04</b>	<b>Daftar Simak (Check List)</b>	<b>4.</b>	
5.	QA – 05	Inspeksi dan Pengujian (Quality Control)	5.	
6.	QA – 06	Kaji Ulang Pelaksanaan Jaminan Mutu (Review)	6.	
7.	QA – 07	Dokumentasi dan Laporan	7.	

## PANDUAN PEMBELAJARAN

PELATIHAN	:	AHLI JAMINAN MUTU BANGUNAN GEDUNG (QUALITY ASSURANCE ENGINEER FOR BUILDING)
JUDUL	:	Daftar simak ( <i>check list</i> )
DESKRIPSI	:	Materi ini membahas
TEMPAT KEGIATAN	:	Ruang kelas
WAKTU	:	

No.	KEGIATAN INSTRUKTUR	KEGIATAN PESERTA	PENDUKUNG
1	2	3	4
1	<p>Ceramah Pembukaan :</p> <p>Menjelaskan Tujuan Pembelajaran Umum dan Tujuan Pembelajaran Khusus (TPU dan TPK) merangsang motivasi peserta dengan pertanyaan atau pengalamannya dalam menerapkannya</p> <p>Waktu : 10 Menit</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>
2.	<p>Ceramah :</p> <p>Menjelaskan materi tentang prinsip daftar simak (<i>check list</i>)</p> <p>Waktu :</p> <p>Bahan : Materi Bab I</p>	<p>Menyimak, mendengarkan dan menanyakan materi yang kurang jelas</p> <p>Diskusi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- OHT</li> <li>- Flip chart</li> <li>- LCD</li> <li>- White board</li> <li>- Daftar simak</li> </ul>
3.	<p>Ceramah :</p> <p>Menjelaskan materi tentang prinsip dan macam daftar simak.</p> <p>Waktu :</p> <p>Bahan : Materi Bab II</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>- Daftar simak</li> </ul>
4.	<p>Ceramah :</p> <p>Menjelaskan materi tentang prinsip dan tata cara koordinasi daftar simak.</p> <p>Waktu :</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>- Daftar simak</li> </ul>

5.	Ceramah : Menjelaskan materi tentang prinsip dan tata cara pengisian daftar simak.  Waktu : Bahan : Materi Bab IV	Menyimak, mendengarkan dan menanyakan materi yang kurang jelas  Diskusi  Membuat tugas	<ul style="list-style-type: none"><li>- OHT</li><li>- Flip chart</li><li>- LCD</li><li>- White board</li><li>- Daftar simak</li></ul>
----	---	--	---

## Lampiran 1. Syarat-Syarat Teknis Pekerjaan Struktur Dan Arsitektur Bagian Umum

### 1. STANDAR DAN PERATURAN

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 :

- 1.1. Peraturan Bangunan Nasional (PBN), 1978.
- 1.2. Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI), 1971, NI-2.
- 1.3. Pedoman Perencanaan untuk Struktur Beton Bertulang Biasa dan Struktur Tembok Bertulang untuk Gedung, 1983.
- 1.4. Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI), 1982.
- 1.5. Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia (PKKI), 1961, NI-5.
- 1.6. Peraturan Semen Portland Indonesia, NI-3.
- 1.7. Pedoman Plumbing Indonesia, C-14, 1979.
- 1.8. Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL), 1977.
- 1.9. Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia (PPBBI), 1974.
- 1.10. Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung, 1983.
- 1.11. Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir untuk Bangunan di Indonesia 1983.
- 1.12. Standard Industri Indonesia.
- 1.13. 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.

## **2. PEMERIKSAAN DAN PENYEDIAAN BAHAN DAN BARANG**

- 2.1. Bila dalam RKS disebutkan nama dan pabrik pembuatan dari suatu bahan dan barang, maka hal ini dimaksudkan untuk menunjukkan tingkat mutu bahan dan barang yang digunakan.
- 2.2. Setiap penggantian nama dan pabrik pembuat dari suatu bahan dan barang harus disetujui oleh Perencana/Pemberi Tugas dan bila tidak ditentukan dalam RKS serta Gambar Kerja, maka bahan dan barang tersebut diusahakan dan disediakan oleh pemborong yang terlebih dahulu telah mendapat persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi atau Pemberi Tugas.
- 2.3. Contoh bahan dan barang yang akan digunakan dalam pekerjaan harus segera disediakan atas biaya Pemborong, setelah disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi atau Pemberi Tugas harus dianggap bahwa bahan dan barang tersebut yang akan dipakai dalam pelaksanaan pekerjaan nanti.
- 2.4. Contoh bahan dan barang tersebut, disimpan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi atau Pemberi Tugas untuk dijadikan dasar penolakan bila ternyata bahan dan barang yang dipakai tidak sesuai kualitas maupun sifatnya.

## **3. PEKERJAAN PERSIAPAN**

### **3.1. Penggunaan/Pemanfaatan Lahan**

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.

### **3.2. Pengukuran dan Pematokan**

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 fotografi/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.

### **3.3. Sarana Air Kerja dan Penerangan.**

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. Pengandaan fasilitas penerangan tersebut termasuk pengadaan dan pemasangan instalasi dan armatur, stop kontak serta sakelar/panel.

### **3.4. Kantor Proyek (Direksi Keet) dan Perlengkapannya**

3.4.1. 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 :

- 6 (enam) set meja kerja lengkap dengan kursinya.
- Meja rapat untuk kapasitas 12 orang.
- 1 (satu) unit lemari arsip berkunci.

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

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

- Caliper/schuijmaat dan penyiku besi.

3.4.3. 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.

## **Lampiran 2. Syarat-Syarat Teknis Pekerjaan Struktur Dan Arsitektur Bagian Pekerjaan Tanah**

### **1. KETENTUAN UMUM**

- 1.1. Sebelum melakukan pekerjaan tanah, Kontraktor harus membersihkan daerah yang akan dikerjakan dari sisa-sisa bangunan (pondasi, saluran, dll), akar pohon maupun semak-semak serta segala halangan yang ada dalam daerah kerja, kecuali ditentukan lain oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
- 1.2. Kontraktor harus menjamin terjaganya keutuhan barang/benda atau bangunan yang sudah selesai dikerjakan dari segala macam kerusakan dan berhati-hati untuk tidak mengganggu patok pengukuran atau tanda-tanda lainnya.
- 1.3. Perbaikan kerusakan pada barang/benda atau bangunan yang harus dijaga akibat pelaksanaan pekerjaan akan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- 1.4. Kontraktor harus melakukan pengukuran dan pematokan terlebih dahulu dan melaporkannya kepada Konsultan Manajemen Konstruksi, serta meminta ijin untuk memulai pekerjaan.
- 1.5. Pemindahan material akibat pembongkaran puing-puing dan semua yang merintang pekerjaan harus dilakukan menurut peraturan-peraturan.

### **2. LINGKUP PEKERJAAN**

Lingkup pekerjaan meliputi pekerjaan persiapan, pengupasan, penggalian pondasi dan saluran, penggalian (cut) dan penimbunan (fill) serta pemadatan untuk peninggian lantai bangunan sesuai dengan peil/elevasi yang telah ditentukan.

### **3. PEKERJAAN PENGUPASAN**

- 3.1. Pada daerah yang akan diurug, permukaan tanah teratas (*Top soil*) harus dikupas terlebih dahulu (setebal 10 cm), sehingga diperoleh permukaan tanah yang bebas dari kotoran, humus, akar-akar dan sisa material organik lainnya. Penilaian atas tanah yang harus dikupas akan ditentukan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
- 3.2. Tanah hasil pengupasan tidak diperkenankan untuk digunakan sebagai material urugan kecuali untuk menimbun areal yang akan dihijaukan atau sesuai dengan petunjuk Konsultan Manajemen Konstruksi. Sisa tanah hasil pengupasan yang tidak digunakan harus segera dikeluarkan dari lokasi.

- 3.3. Setelah tanah dikupas sesuai dengan persyaratan, maka permukaan tanah hasil pengupasan tersebut harus dipadatkan dengan menggunakan alat pemadat yang sesuai.

#### **4. PEKERJAAN PENGGALIAN**

- 4.1. Semua galian harus mencapai kedalaman yang disyaratkan dalam gambar rencana, kecuali ditentukan lain oleh Konsultan Manajemen Konstruksi sehubungan dengan keadaan lapangan dan peil tanah.
- 4.2. Lebar dasar galian untuk pondasi harus mempunyai lebar minimum 20 cm lebih besar dari dasar pondasi dengan tebing galian yang cukup landai sehingga tidak mudah longsor. Sedangkan untuk galian saluran kedalaman dan kemiringan dasar saluran harus dibuat sesuai dengan EDS (Elevasi Dasar Saluran).
- 4.3. Kontraktor harus merawat tebing galian dan menghindarkan dari kelongsoran. Untuk itu Kontraktor harus membuat peyangga/penahan tanah yang diperlukan selama masa penggalian, karena stabilitas dari permukaan tanah selama penggalian merupakan tanggung jawab Kontraktor.
- 4.4. Semua akar-akar, batang-batang pohon yang terpendam maupun beton atau tembok/pondasi, pipa-pipa yang tidak terpakai atau halangan-halangan lain yang dijumpai pada saat penggalian harus dikeluarkan dan dibuang.
- 4.5. Pada saat penggalian, pipa-pipa drainase, gas, air bersih dan kabel-kabel yang masih berfungsi diamankan dan dijaga agar jangan sampai rusak atau cacat. Apabila hal tersebut terjadi, maka Kontraktor harus segera memberitahukan kepada Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi untuk mendapat instruksi lebih lanjut.
- 4.6. Apabila terjadi kerusakan-kerusakan pada barang-barang tersebut di atas, maka Kontraktor harus segera memberitahukan kepada Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi dan pihak yang berwenang dan segera mengganti semua kerusakan-kerusakan tersebut atas biaya sendiri.
- 4.7. Semua galian harus diperiksa terlebih dahulu oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi sebelum pelaksanaan pekerjaan selanjutnya. Kontraktor harus mendapat ijin/persetujuan tertulis dari Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.
- 4.8. Apabila penggalian dilakukan sampai di bawah level yang terdapat dalam gambar rencana tanpa instruksi tertulis dari Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi, maka bagian yang telah tergali tersebut harus diisi dengan adukan beton **1 pc : 4 psr : 7 krl**

## **5. PENGGALIAN DI BAWAH MUKA AIR TANAH**

- 5.1. Penggalian harus dilakukan dalam keadaan kering, Kontraktor bertanggung jawab untuk merencanakan sistem pemompaan air tanah dan sudah memperhitungkan biayanya.
- 5.2. Pemompaan dapat dilakukan dengan memompa sumur-sumur bor atau dengan cara lain yang disetujui oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi dengan memenuhi persyaratan-persyaratan berikut :
- Permukaan air tanah yang diturunkan harus dalam keadaan terkontrol penuh setiap waktu untuk menghindarkan dari fluktuasi yang dapat mempengaruhi kestabilan penggalian tanah.
  - Sistem yang digunakan tidak boleh mengakibatkan kenaikan/penurunan tanah (heaving) dasar galian secara berlebihan.
  - Harus menyediakan filter-filter secukupnya yang dipasang di sekeliling sumur yang dipompa untuk mencegah kehilangan butir-butir tanah akibat pemompaan.
  - Air yang dipompa harus dibuang sehingga tidak mengganggu penggalian atau daerah sekitarnya.
  - Sistem pemompaan harus memperhitungkan rencana detail dalam menghadapi bahaya longsor pada pekerjaan dan daerah sekitarnya pada saat hujan besar.

## **6. PEKERJAAN URUGAN**

### **6.1. Lingkup Pekerjaan**

Syarat-syarat teknik ini mencakup pengerahan tenaga kerja, material dan peralatan kerja serta cara kerja Kontraktor dalam melakukan pengukuran/ penentuan koordinat dan ketinggian titik-titik lokasi stripping, galian, pengangkutan material dan semua keperluan pekerjaan, pembuangan material di lapangan serta pemadatan.

### **6.2. Peraturan yang digunakan**

Peraturan yang digunakan adalah :

AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*).

### **6.3. Pedoman pelaksanaan**

- Stripping dilakukan untuk membersihkan semua material organik ataupun material yang tidak diharapkan dari areal yang akan dikerjakan.
- Pengurukan dilakukan untuk mencapai ketinggian yang diinginkan.

- Pemadatan dilakukan untuk mencapai daya dukung tanah yang diinginkan.
- Peraturann-peraturan yang dipakai seperti yang disebutkan di atas.

#### **6.4. Material**

##### 6.4.1. Deposit Material

Contoh material yang akan digunakan harus diuji di laboratorium yang disetujui oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi. Kontraktor harus mengajukan bukti pengiriman untuk diperiksa oleh Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi. Pengujian material yang digunakan serta pemadatan akan dilakukan oleh laboratorium yang disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.

##### 6.4.2. Urugan

- a. Klasifikasi material yang akan digunakan adalah galian tanah merah, pasir atau sirtu dan disetujui oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.
- b. Pengujian material urugan dilakukan sesuai dengan AASHTO 193, dan harus mencapai CBR tidak kurang dari 5 (lima) setelah empat hari, dengan pemadatan mencapai 90% dari kepadatan modified proctor pada kadar air optimum sesuai dengan AASHTO T 180-74 (modified proctor) pada kadar air optimum.

##### 6.4.3. Pengajuan Permohonan

- a. Sebelum melakukan pengiriman material, Kontraktor harus mengajukan contoh material untuk disetujui serta lokasi deposit material secara jelas dan dengan spesifikasi yang sesuai.
- b. Kontraktor harus merencanakan lokasi, penyelesaian dan pemrosesan material sesuai dengan spesifikasi dan harus mengajukan permohonan persetujuan lokasi selambat-lambatnya 10 (Sepuluh) hari sebelum pelaksanaan pekerjaan. Persetujuan dari Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi bukan berarti keseluruhan material pada lokasi tersebut dapat diterima.

##### 6.4.4. Persetujuan

- a. Material yang dikirim tidak boleh dibuang ke lokasi proyek tanpa persetujuan tertulis dari Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi. Material tidak boleh digunakan untuk kebutuhan lain selain yang sesuai dengan persetujuan.
- b. Bila material yang dikirim tidak sesuai dengan kualitas material yang sudah diuji, material tersebut akan ditolak dan harus diangkut keluar

dari lapangan dalam waktu selambat-lambatnya 2 x 24 jam, kecuali disetujui atas kebijaksanaan Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.

#### 6.4.5. Prosedur Pengujian

Kontraktor harus melakukan prosedur pengujian sesuai dengan hal-hal berikut ini :

##### **AASHTO Standard :**

- |            |  |
|------------|--|
| T 88 – 78  | Analisa Butiran Tanah  |
| T 89 - 68  | Liquid Limit   |
| T 90 - 70  | Batas Plastis Tanah<br>Indeks Plastis Tanah                                      |
| T 145 - 73 | Klasifikasi Tanah<br>Campuran Agregat  |
| T 180 - 74 | Kepadatan Relatif Tanah menggunakan penumbuk 4,54 kg dengan tinggi jatuh 457 mm. |
| T 191 - 61 | Kepadatan tanah di lapangan dengan menggunakan metode "Sand-cone"                |

#### 6.4.6. Kondisi Lapangan

- Kontraktor harus melakukan peninjauan lapangan kembali, Kontraktor harus memahami dengan jelas keadaan kondisi lapangan yang sesungguhnya untuk mengantisipasi hal-hal yang kurang jelas.
- Kontraktor harus melakukan investigasi kembali lahan yang hendak digali di lapangan. Bila ada pipa existing, saluran atau temuan-temuan lainnya, hal tersebut harus disingkirkan. Apabila ada temuan pondasi, harus dihancurkan dan dibuang, areal galian tersebut harus diisi kembali dengan batu pecah atau material yang disetujui.
- Drainase Sementara harus dibuatkan Kontraktor yaitu dengan membuat saluran-saluran sementara yang disetujui oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.
- Pengangkutan :
  1. Tidak boleh ada kendaraan meninggalkan lokasi kecuali untuk mengatasi pengaliran air dan longsor.
  2. Kontraktor harus memeriksa agar roda, roda rantai, dan badan kendaraan dalam keadaan bebas lumpur bila melalui jalan umum.
  3. Semua truck pengangkut adalah dibawah tanggung jawab Kontraktor.

4. Bila dibutuhkan pembersihan lapangan, hal ini ada dibawah tanggung jawab Kontraktor.

#### 6.4.7. Persetujuan

- Kontraktor harus memakai Surveyor untuk menentukan lokasi serta ketinggian titik yang diperlukan sesuai gambar dan Kontraktor bertanggung jawab atas kesalahan-kesalahan pengukuran. Kontraktor harus memastikan kebenaran gambar dengan kondisi sebenarnya. Bila ada perbedaan ukuran antara gambar dengan kondisi sebenarnya, maka Surveyor harus konsultasi dengan Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.
- Bila ada kesalahan penentuan patok-patok ukuran, Kontraktor harus memperbaiki dengan membuat kembali patok-patok tersebut bila diperlukan atas biaya sendiri.

#### 6.4.8. Stripping

Stripping dilakukan untuk membersihkan semua material organik ataupun material yang tidak diharapkan dari areal yang akan dikerjakan. Tebal minimum lapisan yang distripping adalah 100 mm.

#### 6.4.9. Urugan

- Urugan harus dipadatkan dengan tipe Roller yang sudah disetujui oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi. Pematatan dilakukan pada ketebalan yang telah disetujui Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi (untuk tanah merah ketebalan maksimum adalah 250 mm).
- Material urugan harus disebar dan diratakan sedemikian hingga mencapai ketinggian yang diinginkan untuk siap dipadatkan.
- Kontraktor diperkenankan menggunakan sheeps-foot rollers untuk pematatan bila diijinkan oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi dan menggunakan smooth wheeled dengan kapasitas minimum 10 ton untuk lapisan terakhir.
- Jumlah lintasan rollers yang disetujui oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi harus diawasi agar dapat mencapai berat isi kering yang diinginkan.
- Pematatan di lapangan dilakukan sampai mencapai 90 % berat isi kering maksimum pada kadar air optimum yang dilakukan di laboratorium. Bila kadar air tanah saat pematatan sangat kurang, maka dilakukan penambahan kadar air dengan penyiraman.

- Pengujian Sand Cone dan CBR dilakukan pada tiap lapisan pemadatan untuk setiap 400 m<sup>2</sup> lahan.
- Bila hasil pemadatan yang dilakukan oleh Kontraktor tidak memenuhi hasil yang diharapkan, Kontraktor tidak diperkenankan melanjutkan tahap pekerjaan berikutnya tanpa ada persetujuan dari Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi dan tidak ada perpanjangan waktu.

6.4.10. Jaminan

- Jaminan Keseluruhan

Jaminan tertulis harus diberikan Kontraktor untuk mengantisipasi kesalahan-kesalahan pekerjaan dan material selama 5 (lima) tahun serah terima pekerjaan. Jaminan mencakup semua aspek dari pekerjaan, kerusakan-kerusakan yang terjadi pada masa jaminan harus diperbaiki dan disetujui dan diterima oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi atas biaya Kontraktor.

- Sertifikat Jaminan

Jaminan yang disebutkan di atas harus sesuai dan sertifikatnya harus diserahkan kepada Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi. Bila jaminan diberikan oleh pihak ketiga, maka Kontraktor harus meminta sertifikat jaminan dan menjadi sertifikat milik Kontraktor.

**7. PEKERJAAN PENYELESAIAN**

- 7.1. Seluruh daerah kerja termasuk penggalian dan penimbunan harus merupakan daerah yang betul-betul seragam dan bebas dari permukaan yang tidak merata.
- 7.2. Seluruh lapisan akhir (finish grade) harus benar-benar memenuhi peil yang dinyatakan dalam gambar. Bila diakibatkan oleh penurunan, timbunan memerlukan tambahan material yang tidak lebih dari 30 cm, maka bagian atas timbunan tersebut harus digaruk sebelum material timbunan tambahan dihamparkan, untuk selanjutnya dipadatkan sampai mencapai elevasi dan sesuai dengan persyaratan teknis lainnya.
- 7.3. Seluruh sisa penggalian yang tidak memenuhi syarat untuk bahan pengisi/timbunan, seluruh puing-puing, reruntuhan dan sampah-sampah harus segera disingkirkan dari dalam lokasi.
- 7.4. Pekerjaan Jalan masuk/Setapak.

Jalan masuk/setapak menggunakan interlocking/pavingblock tebal 6 cm. Dibawah paving block adalah lapisan sirtu 25 cm dan pasir padat 7 cm. Tanah dasar/Sub Base dipadatkan 90 %.

## **8. PEKERJAAN PERBAIKAN TANAH**

### **1. Umum**

- 1.1. Lingkup pekerjaan yang harus dilaksanakan Kontraktor adalah sebagai berikut :
  - Melaksanakan pekerjaan perbaikan tanah dasar apabila tanah dasar jelek, sesuai rekomendasi penyelidikan tanah.
  - Pekerjaan perbaikan tanah dasar tersebut dengan memasang cerucuk dolken.
  - menyediakan semua perlengkapan kerja, tenaga kerja, peralatan, bahan-bahan yang diperlukan.
  - membongkar semua peralatan bantu maupun perlengkapan kerjanya dan membersihkan semua sisa-sisa pekerjaan.
- 1.2. Kontraktor wajib memeriksa keadaan tanah di lapangan untuk mendapatkan gambaran mengenai keadaan tanah dan memperkirakan biaya pekerjaan perbaikan tanah tersebut. Perkiraan ini semata-mata menjadi resiko Kontraktor dan tidak akan ada pertimbangan-pertimbangan untuk penyesuaian apabila ternyata meleset dari perkiraannya.
- 1.3. Dalam pelaksanaan pekerjaan pemasangan cerucuk dolken, Kontraktor harus menjamin :
  - Kerusakan-kerusakan besar maupun kecil pada bangunan akibat pekerjaan pemasangan cerucuk dolken tersebut, harus diperbaiki atas beban biaya Kontraktor.
  - Gangguan pada jam kerja harus diatasi Kontraktor, jika masyarakat sekitar mengajukan claim karena terganggu dengan adanya kegiatan pembuatan atau pemasangan cerucuk dolken tersebut.

### **2. Bahan-bahan**

- 2.1. Persyaratan material harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan.
- 2.2. Penggunaan bahan untuk cerucuk dolken sesuai dengan ketentuan, dia. Min. 5 cm dan panjang 1.5 – 2.5 m
- 2.3. Mutu Bahan :

Cerucuk dolken yang digunakan dengan mutu baik dan tanpa cacat yang dapat mengurangi kekuatannya serta pada saat pemukulan tidak patah.

### **3. Pelaksanaan Pekerjaan**

- 3.1. Letak cerucuk dolken harus sesuai dengan kondisi tanah.
- 3.2. Seluruh panjang dari cerucuk dolken harus terendam dalam air agar kekuatannya tidak menurun.
- 3.3. Pemasangan cerucuk dolken digunakan peralatan hammer yang memadai.
- 3.4. Bila ada batu-batuan atau gangguan-gangguan lainnya yang menyulitkan pemasangan cerucuk dolken, Kontraktor harus mengusahakan berbagai cara dengan persetujuan Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi untuk mengawasinya tanpa tambahan biaya.

### **Lampiran 3. Syarat-Syarat Teknis Pekerjaan Struktur Dan Arsitektur Bagian Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang**

#### **1. UMUM**

##### **1.1. Permukaan Lapangan**

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.

##### **1.2. As-as Kolom dan Pile (tiang)**

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

##### **1.3. Penyelidikan Lapangan**

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

##### **1.4. Pembayaran Pile**

- Panjang pile yang dibayar adalah panjang cut of level ke penetrasi maksimum dari ujung pilling, 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.

##### **1.5. Peralatan dan Tenaga kerja**

- Semua kerangka, peralatan, pengangkatan dan tenaga kerja yang dibutuhkan untuk memasang pile pada posisinya yang permanen menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- Sebelum memulai di lapangan dengan pekerjaan pilling yang sesungguhnya, Kontraktor supaya memberikan detail lengkap mengenai program kerja,

jumlah dan tipe peralatan, organisasi dan personalia dilapangan kepada Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.

- Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi berhak meminta penggantian peralatan dan personalia bilamana hal ini dianggap tidak cocok.

#### **1.6. Daya Dukung Pile**

- Dalam spesifikasi ini, Daya Dukung berarti beban pada pile yang disebabkan oleh berat sendiri bangunan dan beban hidup sesuai dengan yang direncanakan.
- 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.

#### **1.7. Test Pile**

- 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.
- Test Pile sesungguhnya adalah pile yang diinstalasikan sebagai bagian dari pondasi dan ditest untuk mengetahui apakah kualitas bahan-bahan maupun pelaksanaan cukup baik.

#### **1.8. Methoda Pengetesan Pile**

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

#### **1.9. Instalasi Pile**

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

#### **1.10. Posisi Pile**

- 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.

- 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.
- Pile yang tidak benar posisi atau kelurusannya tidak boleh diperbaiki dengan cara paksa.
- Instalasi pile harus sedemikian sehingga tidak mengganggu pile-pile disekitarnya yang sudah ada.

#### **1.11. Rintangan-Rintangan**

- Bila terdapat rintangan-rintangan di bawah tanah yang tidak diharapkan seperti pondasi lama, dinding dan sebagainya yang sangat mengganggu kemajuan pekerjaan piling, maka Kontraktor agar segera memberitahukan Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.
- 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.
- 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.
- 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.

#### **1.12. Pile Rusak**

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.

#### **1.13. Pile Cacat**

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.

#### **1.14. Gagalnya Test Pile yang Sesungguhnya**

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.

**1.15. Kepala Pile**

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

**1.16. Posisi Pile Akhir**

Setelah selesainya pekerjaan pilling, 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.

**1.17. Instalasi Mekanikal & Electrical (M & E) Bawah Tanah**

- Kontraktor bertanggung jawab atas semua klaim yang mungkin timbul karena kerusakan-kerusakan instalasi M & E bawah tanah, bilamana instalasi tersebut sudah tertera dalam gambar.
- Kontraktor supaya melaksanakan pekerjaannya sedemikian rupa sehingga bangunan dan pondasi bangunan tetangga tidak tertganggu atau rusak.

**1.18. Garansi**

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

**1.19. Data Pilling**

Data lengkap dari tiap-tiap pilling 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.

**1.20. Naiknya Muka Tanah**

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.

**1.21. Permukaan Tanah**

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.

**1.22. Persetujuan Posisi Pile**

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.

## **2. PEKERJAAN PEMANCANGAN**

### **2.1. Umum**

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

### **2.2. Gambar Kerja**

- Pelaksana harus menyerahkan gambar kerja yang menunjukkan rencana detail tiang, meliputi panjang tiang, ukuran penampang melintang, detail ujung tiang, penulangan, detail beugel dan alt pengangkatnya.
- Pelaksana juga harus menyerahkan rencana pemancangan yang menunjukkan urutan pemasangan tiang.
- Pelaksana tidak diperbolehkan memulai kegiatan pengecoran tiang sebelum gambar kerjanya diperiksa dan disetujui oleh Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi.

### **2.3. Garis dan Ketinggian**

- 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.
- 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.
- 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.

### **2.4. Pemeriksaan**

- Pemeriksaan kegiatan pemancangan dapat dilakukan oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi setiap waktu. Tiang hanya boleh dipancang sepengetahuan Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.

- Persetujuan tidak membebaskan Pelaksana dari tanggung jawabnya untuk melaksanakan pekerjaan sesuai dengan RKS dan gambar yang terlampir pada Surat Perjanjian.

## **2.5. Bahan**

Tiang Pancang Precast dari Beton Bertulang

- Beton dan penulangan harus sesuai dengan ketentuan dari pasal pekerjaan beton.
- 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.
- 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  $250 \text{ kg/cm}^2$ .

Tiang pancang tidak boleh dipancang sebelum, proses curing selesai, atau umur tiang minimal 10 hari..

- 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.
- Tiang beton dapat dicor sesuai dengan seluruh panjang penulangan, dengan ketentuan bahwa setelah tiang dipancang, beton dibuang agar besinya dapat terlihat.

## **2.6. Pemancangan Tiang**

### **2.6.1. Umum**

- 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.

- 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.
- Penggalian yang diperlukan di daerah yang akan ditembus oleh tiang harus dikerjakan sebelum tiang dipancang.
- Pengeboran pada titik pancang sebelum pemancangan tidak diperbolehkan, kecuali bila disetujui oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.
- 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.

#### **2.6.2. Alat Pemancang**

- 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.
- 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.
- Pelaksana harus menggunakan bantalan yang diperlukan untuk melindungi tiang pancang terhadap kerusakan pada waktu pemancangan.

#### **2.6.3. Terangkatnya Tiang**

- 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.

- Bila terjadi uplift tiang 1,5 cm atau lebih, Pelaksana harus mengambil langkah perbaikan tanpa biaya tambahan dari Pemberi Tugas.

Langkah tersebut diantaranya dapat meliputi :

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.

#### **2.6.4. 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 :

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

## **Lampiran 4. Syarat-Syarat Teknis Pekerjaan Struktur Dan Arsitektur Bagian Pekerjaan Beton**

### **1. KETENTUAN UMUM**

1.1. Persyaratan-persyaratan konstruksi beton, istilah teknik dan syarat-syarat pelaksanaan beton secara umum menjadi kesatuan dalam bagian buku persyaratan teknis ini. Kecuali ditentukan lain dalam buku persyaratan teknis ini, maka semua pekerjaan beton harus sesuai dengan standard di bawah ini :

- Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI 1971 NI-2).
- Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung Tahun 1983.
- American Society of Testing Materials (ASTM).
- Standar Beton Prategang/Pracetak Indonesia (jika diperlukan).

Bilamana ada ketidak sesuaian antara peraturan-peraturan tersebut di atas maka peraturan-peraturan Indonesia yang menentukan.

1.2. Kontraktor harus melaksanakan pekerjaan ini dengan ketepatan dan kesesuaian yang tinggi menurut persyaratan teknis ini, gambar rencana, dan instruksi-instruksi yang dikeluarkan oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi. Semua pekerjaan yang tidak memenuhi persyaratan harus dibongkar dan diganti atas biaya Kontraktor sendiri.

1.3. Semua material harus dalam keadaan baru dengan kualitas yang terbaik sesuai persyaratan dan disetujui oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi, dan Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi berhak untuk meminta diadakan pengujian bahan-bahan tersebut dan Kontraktor bertanggung jawab atas segala biayanya. Semua material yang tidak disetujui oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi dalam waktu 2 x 24 jam harus dikeluarkan dari Proyek.

### **2. LINGKUP PEKERJAAN**

2.1. Meliputi segala pekerjaan yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan beton sesuai dengan gambar rencana termasuk pengadaan bahan, upah, pengujian, dan peralatan pembantu.

2.2. Pengadaan, detail, fabrikasi dan pemasangan semua penulangan dan bagian-bagian dari pekerjaan lain yang tertanam dalam beton.

2.3. Perancangan, pelaksanaan dan pembongkaran acuan beton, penyelesaian dan pemeliharaan beton dan semua jenis pekerjaan yang menunjang pekerjaan beton.

### 3. MATERIAL

#### 3.1. Semen

- Semua semen yang digunakan adalah jenis Portland Cement sesuai dengan persyaratan standar Indonesia NI-8/1964, SII 0013-81 atau ASTM C-150 dan produksi dari satu merk.
- Kontraktor harus mengirimkan surat pernyataan pabrik yang menyebutkan type, kualitas dari semen yang digunakan dan "Manufacturer's test Certificate" yang menyatakan memenuhi persyaratan tersebut diatas.
- Kontraktor harus menempatkan semen tersebut dalam gudang yang baik untuk mencegah terjadinya kerusakan. Semen yang menggumpal, sweeping, tercampur dengan kotoran atau kena air/lembab tidak diijinkan untuk digunakan dan harus segera dikeluarkan dari proyek.
- Penggunaan semen harus sesuai dengan urutan pengirimannya.

#### 3.2. Agregat Kasar

- Berupa batu pecah yang diperoleh dari pemecahan batu dengan spesifikasi sesuai menurut ASTM C-33 dan mempunyai ukuran terbesar 2,5 cm.
- Agregat harus keras, tidak berpori, dan berbentuk kubus. Bila ada butir yang pipih maka jumlahnya tidak melebihi 20% dari volume dan tidak boleh mengalami pembubukan hingga melebihi 50% kehilangan berat menurut test mesin Los Angeles Abrasion (LAA).
- Bahan harus bersih dari zat-zat organik, zat-zat reaktif alkali atau substansi yang merusak beton dan mempunyai gradasi sebagai berikut :

Saringan	Ukuran	% Lewat Saringan
1"	25,00 mm	100
3/4"	20,00 mm	90 – 100
3/8"	95,00 mm	20 – 55
No. 4	4,76 mm	0 - 1

#### 3.3. Agregat Halus

- Dapat menggunakan pasir alam atau pasir yang dihasilkan dari pemecah batu dan harus bersih dari bahan organik, lumpur, zat-zat alkali dan tidak mengandung lebih dari 50% substansi-substansi yang merusak beton.

- Pasir laut tidak diperkenankan untuk digunakan dan pasir harus terdiri dari partikel-partikel yang tajam dan keras serta mempunyai gradasi seperti tabel berikut :

<b>Saringan</b>	<b>Ukuran</b>	<b>% Lewat Saringan</b>
3/8"	9,50 mm	100
No. 4	4,76 mm	90 – 100
No. 8	2,38 mm	80 – 100
No. 16	1,19 mm	50 – 85
No. 30	0,19 mm	25 – 65
No. 50	0,297 mm	10 – 30
No. 100	0,149 mm	5 - 10
No. 200	0,074 mm	0 - 5

### 3.4. Air

Air yang digunakan harus bersih dan jernih tidak mengandung minyak atau garam serta zat-zat yang dapat merusak beton atau baja tulangan.

### 3.5. Baja Tulangan

Baja tulangan yang digunakan harus memenuhi persyaratan PBI NI-2 1971, dengan tegangan leleh karakteristik ( $\sigma_{au}$ ) = 2400 kg/cm<sup>2</sup> atau baja U<sub>24</sub> dan baja dengan tegangan leleh karakteristik ( $\sigma_{au}$ ) = 3900 kg/cm<sup>2</sup> atau baja U<sub>39</sub> Pemberi tugas atau Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi akan melakukan pengujian test tarik-putus dan "Bending" untuk setiap 10 ton baja tulangan, atas biaya Kontraktor.

### 3.6. Bahan Pencampur

- Penggunaan bahan pencampur (Admixture) tidak diijinkan tanpa persetujuan tertulis dari Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi dan Konsultan Perencana.
- Apabila akan digunakan bahan pencampur, Kontraktor harus mengadakan percobaan-percobaan perbandingan berat dan W/C ratio dari penambahan bahan pencampur (Admixture) tersebut. Hasil "Crushing test" dari Laboratorium yang berwenang terhadap kubus-kubus beton yang berumur 7, 14, dan 21 hari harus dilaporkan kepada Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi untuk dimintakan persetujuannya.

### 3.7. Cetakan Beton

Dapat menggunakan kayu kelas II, multipleks dengan tebal minimal 9 mm atau plat baja, dengan syarat memenuhi ketentuan-ketentuan yang tersebut dalam PBI NI-2 1971.

## 4. MUTU BETON

- 4.1. Mutu beton untuk konstruksi bangunan harus memenuhi persyaratan kekuatan tekan karakteristik  $\sigma_{bk} = 250 \text{ kg/cm}^2$ .
- 4.2. Slump (Kekentalan beton) untuk jenis konstruksi berdasarkan pengujian dengan standar ASTM C-143 adalah sebagai berikut :

Jenis Konstruksi	Slump maks. (mm)	Slump min. (mm)
Kaki dan dinding pondasi	100	50
Pelat, balok dan dinding	120	50

Kolom	100	50
Pelat di atas tanah	120	100

- 4.3. Bila tidak digunakan alat penggetar dengan frekuensi getaran tinggi, maka harga tersebut di atas dapat dinaikkan sebesar 50% dengan catatan tidak melebihi 150 mm.

## 5. PERCOBAAN PENDAHULUAN

- 5.1. Untuk mendapatkan mutu beton seperti yang diminta, Kontraktor harus mengadakan percobaan-percobaan di Laboratorium yang "Independent" yang ditunjuk oleh Pemberi Tugas, sebagai persiapan dari percobaan pendahuluan di lapangan sampai didapatkan suatu perbandingan tertentu untuk mutu beton yang akan digunakan.
- 5.2. Setiap ada perubahan dari jenis bahan yang digunakan, Kontraktor harus mengadakan percobaan di Laboratorium untuk mendapatkan mutu beton yang diperlukan.
- 5.3. Benda uji yang dibuat dan prosedur dalam percobaan ini harus mengikuti ketentuan-ketentuan dalam PBI NI-2 1971.
- 5.4. Bila hasil percobaan dilaboratorium dan slump test belum menunjukkan mutu yang sesuai dengan permintaan, maka pekerjaan beton tidak boleh dilaksanakan.
- 5.5. Hasil percobaan pendahuluan di lapangan harus sesuai dengan hasil percobaan di laboratorium.

## 6. PENGADUKAN DAN PERALATANNYA

- 6.1. Kontraktor harus menyediakan peralatan dan perlengkapan yang mempunyai ketelitian cukup untuk menetapkan dan mengawasi jumlah takaran dari masing-masing bahan pembentukan beton dengan persetujuan Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.
- 6.2. Pengaturan untuk pengangkutan, penimbangan dan pencampuran dari material-material harus dengan persetujuan Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi dan seluruh operasi harus dikontrol dan diawasi terus-menerus oleh seorang inspektur yang berpengalaman dan bertanggung jawab.
- 6.3. Pengadukan harus dilakukan dengan mesin pengaduk beton (Batch Mixer atau Portable Continuous Mixer). Mesin pengaduk harus benar-benar kosong sebelum

menerima bahan-bahan dari adukan selanjutnya dan harus dicuci bila tidak digunakan lebih dari 30 menit.

- 6.4. Bahan-bahan pembentuk beton harus dicampur dan diaduk selama 1,5 menit sesudah semua bahan ada dalam mixer. Waktu pengadukan harus ditambah, bila kapasitas mesin lebih besar dari 1,5 m<sup>3</sup> dan Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi berwenang untuk menambah waktu pengadukan jika ternyata pemasukan bahan dan cara pengadukan gagal untuk mendapatkan adukan dengan kekentalan dan warna yang merata/seragam. Beton yang dihasilkan harus seragam dalam komposisi dan konsistensi dalam setiap adukan.
- 6.5. Mesin pengaduk tidak boleh dibebani melebihi kapasitas yang ditentukan. Air harus dituang terlebih dahulu untuk selanjutnya ditambahkan selama pengadukan. Tidak diperkenankan melakukan pengadukan yang berlebihan yang membutuhkan penambahan air untuk mendapatkan konsistensi beton yang dikehendaki.
- 6.6. Kontraktor diperbolehkan menempatkan satu "Mixing plant" atau memperoleh beton dari satu "Ready Mix Plant" asalkan dapat membuktikan bahwa mutu beton tersebut sesuai dengan semua ketentuan dalam persyaratan ini. Kontraktor harus menyerahkan spesifikasi beton ready mix yang akan digunakan sesuai dengan mutu beton yang diinginkan, sebelum pekerjaan dimulai.

## **7. PERSIAPAN PENGECORAN**

- 7.1. Sebelum pengecoran dimulai, semua bagian-bagian yang akan dicor harus bersih dan bebas dari kotoran dan bagian beton yang terlepas. Bagian-bagian yang akan ditanam dalam beton sudah harus terpasang (pipa-pipa untuk instalasi listrik, plumbing dan perlengkapan-perengkapan lain).
- 7.2. Cetakan atau pasangan dinding yang akan berhubungan dengan beton harus dibasahi dengan air sampai jenuh dan tulangan harus terpasang dengan baik. Bidang-bidang beton lama yang akan dicor harus dibuat kasar terlebih dahulu dan kemudian dibersihkan dari segala kotoran yang lepas.
- 7.3. Sesaat sebelum beton dicor, maka bidang-bidang pada beton lama tersebut harus disapu dengan bonding agent dengan aturan sesuai pabrik pembuatnya.
- 7.4. Kontraktor harus tetap menjaga kondisi bagian-bagian tersebut sampai ijin pengecoran diberikan oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.

## **8. ACUAN/CETAKAN BETON**

- 8.1. Rencana cetakan beton menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya. Cetakan harus sesuai bentuk, ukuran dan batas-batas bidang dari hasil beton yang

direncanakan, serta tidak boleh bocor dan harus cukup kaku untuk mencegah terjadinya perpindahan tempat atau kelongsoran dari penyangga.

- 8.2. Permukaan cetakan harus cukup rata dan halus serta tidak boleh ada lekukan, lubang-lubang atau terjadi lendutan. Sambungan pada cetakan diusahakan lurus dan rata dalam arah horisontal maupun vertikal.
- 8.3. Tiang-tiang penyangga harus direncanakan sedemikian sehingga dapat memberikan penunjang seperti yang dibutuhkan tanpa adanya "overstress" atau perpindahan tempat pada beberapa bagian konstruksi yang dibebani. Struktur dari tiang penyangga harus cukup kuat dan kaku untuk menunjang berat sendiri dan beban-beban yang ada di atasnya.
- 8.4. Sebelum penuangan, cetakan harus diteliti untuk memastikan kebenaran letaknya, kekuatannya dan tidak akan terjadi penurunan dan pengembangan pada saat beton dituang.

Permukaan cetakan harus bersih dari segala macam kotoran, dan diberi "Mould release agent" untuk mencegah lekatnya beton pada cetakan. Pelaksanaannya harus berhati-hati agar tidak terjadi kontak dengan baja tulangan yang dapat mengurangi daya lekat beton dengan tulangan.

- 8.5. Cetakan beton dapat dibongkar dengan persetujuan tertulis dari Konsultan Manajemen Konstruksi, atau jika umur beton telah melampaui waktu sebagai berikut :

- |                                 |                |
|---------------------------------|----------------|
| - Bagian sisi balok             | <b>48 jam</b>  |
| - Balok tanpa beban konstruksi  | <b>7 hari</b>  |
| - Balok dengan beban konstruksi | <b>21 hari</b> |
| - Pelat lantai/atap/tangga      | <b>21 hari</b> |

- 8.6. Dengan persetujuan Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi, cetakan dapat dibongkar lebih awal apabila hasil pengujian dari benda uji yang mempunyai kondisi sama dengan beton sebenarnya, telah mencapai 75% dari kekuatan beton pada umur 28 hari. Segala ijin yang diberikan oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi, tidak mengurangi atau membebaskan tanggung jawab Kontraktor terhadap kerusakan yang timbul akibat pembongkaran cetakan.
- 8.7. Pembongkaran cetakan harus dilaksanakan dengan hati-hati sehingga tidak menyebabkan cacat pada permukaan beton. Dalam hal terjadi bentuk beton yang tidak sesuai dengan gambar rencana, Kontraktor wajib mengadakan perbaikan atau pembentukan kembali.

- 8.8. Permukaan beton harus bersih dari sisa kayu cetakan dan pada bagian-bagian konstruksi yang terpendam dalam tanah, cetakan harus dicabut dan dibersihkan sebelum pengurukan dilakukan.

## **9. PENGANGKUTAN DAN PENGECORAN**

- 9.1. Waktu pengangkutan harus diperhitungkan dengan cermat, sehingga waktu antara pengadukan dan pengecoran tidak lebih dari 1 (satu) jam atau tidak terjadi perbedaan pengikatan yang mencolok antara beton yang sudah dicor dan yang akan dicor.
- 9.2. Apabila waktu yang dibutuhkan untuk pengangkutan melebihi waktu yang ditentukan, maka harus dipakai bahan penghambat pengikatan (retarder) dengan persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi.
- 9.3. Kontraktor harus memberitahu Konsultan Manajemen Konstruksi selambat-lambatnya 2 (dua) hari sebelum pengecoran beton dilaksanakan. Persetujuan untuk melaksanakan pengecoran beton berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan cetakan dan pemasangan baja tulangan serta bukti bahwa Kontraktor akan dapat melaksanakan pengecoran tanpa tanpa gangguan.
- 9.4. Adukan beton tidak boleh dituang bila waktu sejak dicampur air pada semen dan agregat telah melalui 1,5 jam dan waktu ini dapat berkurang, bila Konsultan Manajemen Konstruksi menganggap perlu berdasarkan kondisi tertentu.
- 9.5. Pengecoran harus dilakukan sedemikian rupa untuk menghindarkan terjadinya pemisahan material (segregation) dan perubahan letak tulangan. Cara penuangan dengan alat-alat pembantu seperti talang, pipa, chute dan sebagainya harus mendapat persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi dan alat-alat tersebut harus selalu bersih dan bebas dari sisa-sisa beton pengeras.
- 9.6. Adukan tidak boleh dijatuhkan secara bebas dari ketinggian lebih dari 1,5 meter. Bila memungkinkan sebaiknya digunakan pipa yang terisi penuh adukan dengan pangkalnya terbenam dalam adukan yang baru dituang.
- 9.7. Penggetaran tidak boleh dilaksanakan pada beton yang telah mengalami "*initial set*" atau yang telah mengeras dalam batas dimana beton akan menjadi plastis karena getaran.
- 9.8. Semua pengecoran bagian dasar konstruksi beton yang menyentuh tanah harus diberi lantai dasar setebal 5 cm agar menjaminuduknya tulangan dengan baik dan mencegah penyerapan air semen oleh tanah.
- 9.9. Bila pengecoran beton harus berhenti sementara sedang beton sudah menjadi keras dan tidak berubah bentuk, maka bagian tersebut harus dibersihkan dari

lapisan air semen dan partikel-partikel yang terlepas sampai suatu kedalaman yang cukup, sehingga didapat beton yang padat. Segera setelah pemberhentian pengecoran, adukan yang lekat dengan tulangan dan cetakan harus dibersihkan.

- 9.10. Semua pengecoran harus dilaksanakan siang hari dan apabila diperkirakan pengecoran dari suatu bagian tidak dapat diselesaikan pada siang hari, maka sebaiknya tidak dilaksanakan, kecuali atas persetujuan Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi dapat dilaksanakan pada malam hari dengan sistem penerangan sudah disiapkan dan memenuhi syarat.

## **10. PEMADATAN BETON**

- 10.1. Kontraktor bertanggung jawab untuk menyediakan peralatan guna pengangkutan dan penuangan beton dengan kekentalan secukupnya agar didapat beton yang cukup padat tanpa perlu penggetaran yang berlebihan.
- 10.2. Pemasatan beton seluruhnya harus dilaksanakan dengan "Mechanical vibrator" dan dioperasikan oleh seorang yang berpengalaman. Penggetaran dilakukan secukupnya agar tidak mengakibatkan "over vibration" dan tidak diperkenankan melakukan penggetaran dengan maksud untuk mengalirkan beton.
- 10.3. Pada daerah penulangan yang rapat, penggetaran dilakukan dengan alat penggetar yang mempunyai frekuensi tinggi untuk menjamin pengisian beton dan pepadatan yang baik.

Alat penggetar tidak boleh menyentuh tulangan-tulangan, terutama pada tulangan yang telah masuk pada beton yang telah mulai mengeras.

## **11. CONSTRUCTION JOINTS (SAMBUNGAN KONSTRUKSI)**

- 11.1. Rencana atau jadwal pengecoran harus disiapkan untuk penyelesaian satu konstruksi secara menyeluruh, termasuk persetujuan letak "construction joints". Dalam keadaan tertentu dan mendesak, Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi dapat merubah letak "construction joints" tersebut.
- 11.2. Permukaan "construction joints" harus bersih dan dibuat kasar dengan mengupas seluruh permukaan sampai didapat permukaan beton yang padat.
- 11.3. "Construction joints" harus diusahakan berbentuk garis miring. Sedapat mungkin dihindarkan adanya "construction joints" tegak, walaupun diperlukan maka harus dimintakan persetujuan dari Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.

- 11.4. Sebelum pengecoran dilanjutkan, permukaan beton harus dibasahi dan diberi lapisan "Grout/bonding agent" segera sebelum beton dituang.

## **12. BAJA TULANGAN**

- 12.1. Semua baja tulangan yang dipakai harus bersih, dari segala macam kotoran, karat, minyak, cat dan lain-lain yang akan merusak mutu beton.

**Ukuran lebih kecil atau sama dengan dari  $\text{Æ} 12 \text{ mm}$  menggunakan  $U_{24}$**

**Ukuran melebihi  $\text{Æ} 13 \text{ mm}$  menggunakan  $U_{39}$  (Ulir)**

- 12.2. Pelaksanaan penyambungan, pemotongan, pembengkokan dan pemasangan harus sesuai dengan persyaratan dalam PBI NI-1971.

- 12.3. Selimut beton harus mempunyai ketetapan sebagai berikut :

- Beton tanpa cetakan, berhubungan langsung dengan tanah 40 mm
- Beton dengan cetakan berhubungan langsung dengan tanah 50 mm
- Balok dan kolom tidak berhubungan langsung dengan tanah 40 mm

## **13. BENDA-BENDA YANG TERTANAM DALAM BETON**

- 13.1. Penempatan saluran/pemipaan, sleeve harus sedemikian rupa, sehingga tidak mengurangi kekuatan struktur dengan memperhatikan PBI-1971, NI-2 pasal 5.7.
- 13.2. Tidak diperkenankan menanam saluran-saluran/pipa kebagian struktur beton bila ditunjukkan pada gambar.
- 13.3. Apabila pemasangan terhalang oleh baja tulangan yang terpasang, maka Kontraktor harus segera mengadakan konsultasi dengan Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.
- 13.4. Baja tulangan tidak diperkenankan untuk digeser maupun dibengkokkan untuk memudahkan pemasangan tanpa seijin Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.

#### **14. BENDA-BENDA YANG DITANAM DALAM BETON**

- 14.1. Semua bagian atau peralatan yang ditanam dalam beton, seperti angkur, kait dan pekerjaan lain yang berhubungan dengan pekerjaan beton, harus sudah terpasang sebelum pengecoran beton dilakukan.
- 14.2. Bagian atau peralatan tersebut harus tertambat kuat pada posisinya agar tidak tergeser pada saat pengecoran beton.
- 14.3. Kontraktor utama harus memberitahukan kepada pihak lain untuk melakukan pekerjaan tersebut sebelum pengecoran dilakukan.
- 14.4. Rongga-rongga kosong atau bagian-bagian yang harus tetap kosong pada benda atau peralatan yang akan ditanam dalam beton tidak diisi pada saat pengecoran, harus ditutup dengan bahan atau ukuran sesuai kebutuhan yang mudah dilepas setelah pelaksanaan pengecoran.

#### **15. CACAT-CACAT PEKERJAAN**

- 15.1. Bila penyelesaian pekerjaan, bahan atau keahlian dalam setiap bagian pekerjaan ternyata tidak memenuhi persyaratan sesuai dengan persyaratan teknis, maka bagian tersebut harus digolongkan sebagai cacat pekerjaan.
- 15.2. Semua pekerjaan yang digolongkan demikian harus dibongkar dan diganti sesuai dengan yang dikehendaki. Seluruh pembongkaran dan pemulihan pekerjaan yang digolongkan cacat tersebut serta seluruh biaya yang timbul seluruhnya ditanggung oleh Kontraktor.

#### **16. PENGUJIAN BETON**

- 16.1. Secara umum pengujian beton harus mengikuti ketentuan dalam PBI NI-2 1971 dalam minimum memenuhi persyaratan seperti tersebut dalam ayat berikut.
- 16.2. Untuk setiap jenis beton harus dibuat suatu pengujian, yang dikerjakan dalam satu hari dengan volume sampai dengan volume sampai dengan jumlah 5 m<sup>3</sup>.
- 16.3. Untuk satu pengujian dibutuhkan 4 (empat) buah benda uji berbentuk kubus ukuran 15 x 15 x 15 cm. Satu benda uji akan diuji pada umur 7 (tujuh) hari dan hasilnya segera dilaporkan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi, sedang 3 (tiga) benda uji lainnya akan diuji pada umur 28 hari. Hasil pengujian adalah hasil rata-rata dari ketiga spesimen tersebut. Batas kekuatan beton rata-rata harus sama atau lebih dari kekuatan karakteristik 250 Kg/cm<sup>2</sup> untuk mutu beton K 250; tidak boleh ada satu benda uji yang hasil pengujian kurang dari 250 kg/cm<sup>2</sup>.

16.4. Bila diperlukan dapat ditambah dengan satu benda uji lagi yang ditinggal dilapangan, dibiarkan mengalami proses perawatan yang sama dengan keadaan sebenarnya

## **17. SUHU**

- 17.1. Suhu beton pada waktu dicor tidak boleh melebihi 32<sup>o</sup> C. Bila suhu yang di taruh berada diantara 27<sup>o</sup> dan 32<sup>o</sup> C.
- 17.2. Bila pada saat pembuatan beton berada pada iklim yang dapat mengakibatkan suhu beton melebihi 32<sup>o</sup> C, maka Kontraktor harus mengambil langkah-langkah yang efektif, misalnya mendinginkan agregat atau melakukan pengecoran pada malam hari.

## **18. BETON READY MIXED**

- 18.1. Bilamana beton yang digunakan adalah berupa beton ready mixed, maka beton tersebut harus didapatkan dari sumber yang disetujui oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi, dengan takaran, adukan serta cara pengiriman/pengangkutan yang memenuhi syarat-syarat yang tercantum pada ASTM C94-78a.
- 18.2. Adukan beton harus dibuat sesuai dengan perbandingan campuran yang telah diuji di Laboratorium serta secara konsisten harus dikontrol bersama-sama oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi dan Supplier beton ready mixed. Kekuatan beton minimum yang dapat diterima adalah berdasarkan hasil pengujian yang diadakan di Laboratorium.
- 18.3. Syarat-syarat Beton Ready Mixed  
Temperatur beton ready mixed sebelum dicorkan tidak boleh lebih dari 30<sup>o</sup> C.  
Penambahan additive dalam proses pembuatan beton ready mixed harus sesuai dengan petunjuk pabrik pembuat additive tersebut dan dengan persetujuan dari Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi. Bilamana diperlukan dua atau lebih jenis bahan additive, maka pelaksanaannya harus dikerjakan secara terpisah. Dalam pelaksanaannya harus sesuai dengan ACI 212.2R-71 dan ACI 212.1R-63.  
Setelah temperatur di dalam beton mencapai malsimum, maka permukaan beton harus ditutupi dengan kanvas atau bahan penyekat lainnya, untuk mempertahankan panas sedemikian rupa, sehingga tidak timbul perbedaan panas yang mencolok antara bagian dalam dan luar atau penurunan temperatur yang mendadak dibagian dalam beton. Selanjutnya sesudah bahan penutup tersebut di

atas dibuka, permukaan beton tetap harus dilindungi terhadap pengertian yang mendadak.

## **Lampiran 5. Syarat-Syarat Teknis Pekerjaan Struktur Dan Arsitektur Bagian Pekerjaan Baja**

### **1. U M U M**

- Pekerjaan Struktur Baja ialah bagian-bagian yang dalam gambar rencana dinyatakan sebagai struktur baja, juga bagian-bagian yang menurut sifatnya memakai baja, seperti kolom, balok, rangka atap, rangka dinding dan lain-lain.
- Untuk pelaksanaan pekerjaan tersebut Kontraktor harus membuat gambar kerja (shop drawing) dari pekerjaan baja gambar kerja meliputi detail-detail pemasangan, pemotongan, penyambungan, lubang baut, las, pengaku, ukuran-ukuran dan lain-lain yang secara teknis diperlukan, terutama untuk fabrikasi dan pemasangan.
- Sub Kontraktor yang dipakai jika ada harus diketahui dan disetujui oleh Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi.
- Kontraktor harus melaksanakan pekerjaan baja sesuai dengan Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia 1983.

### **2. MATERIAL**

Baja profil dan pipa sesuai dengan Fe-360 atau BJ-37 menurut PPBBI atau ASTM A-36, dengan tegangan leleh sebesar 2400 kg/cm<sup>2</sup>.

- Baut Baja biasa sesuai ASTM A-307
- Baut Baja tegangan tinggi sesuai dengan ASTM A-325 F (High Strenght Friction Grip).
- Elektroda las mengikuti AWS E-60XX atau mutu lebih tinggi.

### **3. PABRIKASI**

#### **3.1. Umum**

Tukang-tukang yang digunakan harus dari tenaga-tenaga ahli pada bidangnya dan melaksanakan pekerjaan dengan baik sesuai dengan petunjuk-petunjuk Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi dan ketelitian utama diperlukan untuk menjamin bahwa seluruh bagian dapat cocok satu dengan lainnya pada waktu pemasangan.

Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi mempunyai kebebasan sepenuhnya untuk setiap waktu melakukan pemeriksaan pekerjaan.

Tidak satu pekerjaanpun dibongkar atau disiapkan untuk dikirim sebelum diperiksa dan disetujui.

Setiap pekerjaan yang cacat atau tidak sesuai dengan gambar rencana atau spesifikasi ini akan ditolak dan harus segera diperbaiki.

Kontraktor pabrikan harus menyediakan atas biaya sendiri semua pekerjaan, alat-alat perancah dan sebagainya yang diperlukan dalam hubungan pemeriksaan pekerjaan.

Kontraktor pabrikan harus memperkenalkan Kontraktor Montase untuk sewaktu-waktu memeriksa pekerjaan dan untuk mendapatkan keterangan mengenai cara-cara dan lain-lain yang berhubungan dengan waktu pemasangan di tempat pekerjaan.

Kontraktor Montase tidak mempunyai wewenang untuk memberikan instruksi-instruksi mengenai cara penyelenggaraan pabrikan.

### **3.2. Pola Pengukuran**

Pola (mal) pengukuran dan peralatan-peralatan lain yang dibutuhkan untuk menjamin ketelitian pekerjaan harus disediakan oleh Kontraktor Pabrikan. Semua pengukuran harus dilakukan dengan menggunakan pita-pita baja yang telah disetujui. Ukuran-ukuran dari pekerjaan baja yang tertera pada gambar rencana dianggap ukuran pada 25 derajat C.

### **3.3. Meluruskan**

Sebelum pekerjaan lain dilakukan pada pelat, maka semua pelat harus diperiksa kerataannya, semua batang-batang diperiksa kelurusannya, harus bebas dari puntiran, bila perlu harus diperbaiki sehingga bila pelat-pelat disusun akan terlihat rapat seluruhnya.

### **3.4. Pemotongan**

Pekerjaan baja dapat dipotong dengan menggunting, menggergaji atau dengan las pemotong.

Permukaan yang diperoleh dari hasil pemotongan harus diselesaikan siku terhadap bidang yang dipotong, tepat dan rata menurut ukuran yang diperlukan.

### **3.5. Pekerjaan Mesin Perkakas dan Gerinda yang diperkenankan**

Apabila pelat digunting, digergaji atau dipotong dengan las pemotongan, maka pada pemotongan diperkenankan terbuangnya metal sebanyak-banyaknya 3 mm, pada pelat setebal 6 mm pada pelat yang tebalnya lebih besar dari 12 mm.

### **3.6. Memotong Dengan Las Pemotong**

Las pemotongan digerakkan secara mekanis dan diarahkan dengan sebuah mal serta bergerak dengan kecepatan tetap.

Pinggir yang dihasilkan oleh las pemotong harus bersih serta lurus dan untuk menghaluskan tepi yang dipotong itu harus digunakan gerinda.

Gerinda bergerak searah dengan arah las pemotong, tepi harus diselesaikan sedemikian sehingga bebas dari seluruh bekas kotoran besi.

### **3.7. Pekerjaan Las & Pengawasan Pekerjaan Las**

Pekerjaan las harus dikerjakan oleh tukang las, dibawah Konsultan Manajemen Konstruksian langsung seorang yang menurut anggapan Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi mempunyai training dan pengalaman yang sesuai untuk penyelenggaraan pekerjaan semacam itu.

Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi untuk mendapatkan persetujuan, maka cara itu tidak akan diubah tanpa persetujuan lebih lanjut.

Detail-detail khusus menyangkut cara persiapan sambungan, cara pengelasan jenis dan ukuran serta kekuatan arus listrik untuk las tersebut harus diajukan kontraktor untuk mendapatkan persetujuan Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi terlebih dahulu sebelum pekerjaan las listrik dapat dilakukan.

Ukuran elektroda, arus dan tegangan listrik, dan kecepatan busur listrik, yang digunakan pada listrik, harus seperti yang dinyatakan oleh pabrik las listrik tersebut dan tidak akan dibuat penyimpangan tanpa persetujuan tertulis dari Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi.

Pelat-pelat yang akan di las harus bebas dari kotoran-kotoran besi, minyak, cat, karet atau lapisan lain yang dapat mempengaruhi mutu las.

Las dengan retak susut, retak pada bahan dasar, berlubang dan kurang tepat letaknya harus disingkirkan.

### **3.8. Mengebor**

Semua lubang harus di bor untuk seluruh tebal dari material. Bila memungkinkan, maka semua pelat, potongan-potongan dan sebagainya harus dijepit bersama-sama untuk membuat lubang dan di bor menembus seluruh tebal sekaligus.

Bila menggunakan baut pas pada salah satu lubang maka lubang ini di bor lebih kecil dan kemudian baru diperbesar untuk mencapai ukuran sebenarnya.

Cara lain ialah bahwa batang-batang dapat dilubangi tersendiri dengan menggunakan mal. Setelah mengebor, seluruh kotoran besi harus disingkirkan dan pelat-pelat dan sebagainya dapat dilepas bila perlu.

Diameter lubang untuk baut, kecuali baut pas, adalah 1.50 mm lebih besar dari pada diameter yang tertera pada gambar rencana.

Diameter lubang-lubang untuk baut pas harus dalam toleransi yang diberikan.

Dalam hal ini menggunakan pas lubang yang tidak di bor menembus sekaligus seluruh tebal elemen-elemennya, maka lubang dapat di bor dengan ukuran yang lebih kecil dahulu dan kemudian pada saat montase percobaan,

### **3.9. Memberi tanda untuk pemasangan akhir**

Setelah montase percobaan serta setelah mendapat persetujuan Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi, tetapi belum dilepas, setiap bagian harus diberi tanda yang jelas (dengan pahatan dan cat).

Cat dari warna yang berbeda digunakan untuk membedakan bagian-bagian yang sama.

Dua copy dari gambar rencana yang menyatakan dengan tepat, tanda-tanda itu, oleh Kontraktor Pabrikasi diberikan dengan cuma-cuma kepada Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi dan Kontraktor Montase dari bangunan itu, pada saat pengiriman-pengiriman pekerjaan baja itu.

### **3.10. Pengecatan di Bengkel**

Setelah dibongkar, sebagai kelanjutan berhasil baiknya montase percobaan, maka permukaan dari seluruh pekerjaan baja, kecuali pada bagian yang dikerjakan dengan mesin perkakas dan pada perletakan, harus dibersihkan seluruhnya sehingga menjadi logam yang bersih dengan menggunakan penyemprot pasir (sand blasting) atau dengan cara lain yang disetujui.

Setelah semua permukaan dalam keadaan bersih dan kering, atau bahan-bahan dasar dengan satu lapisan menie, atau bahan-bahan pelindung lainnya kalau disyaratkan khusus untuk pekerjaan tersebut.

## **4. PENYERAHAN UNTUK PEMASANGAN AKHIR (MONTASE LAPANGAN)**

### **4.1. Penyediaan Baut-baut dsb.**

Kontraktor-kontraktor Pabrikasi akan menyediakan jumlah sepenuhnya dari mur-mur, baut-baut, cincin baut dan sebagainya, yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan dilapangan dengan tambahan 5% untuk setiap ukuran baut mur dan cincin baut.

Kontraktor Pabrikasi harus juga menyediakan baut stel lengkap dengan mur serta cincinnya, sebanya 50% dari jumlah keseluruhan dari baut baja keras yang diperlukan dilapangan untuk satu bentang.

Pada saat pengiriman, Kontraktor Pabrikasi akan mengajukan/penyerahan dengan cuma-cuma, untuk Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi dan Kontraktor

Montase, serta letaknya dimana akan dipakai pada pekerjaan dari seluruh baut-baut yang diserahkan.

#### **4.2. Baut, Mur dan Cincin Baut (selain dari baja keras)**

Semua baut dan mur, hitam atau pas harus mempunyai kepala yang ditempa, tepat, konsentris dan siku dengan batangnya, dengan kepala serta mur yang hexagonal (kecuali bila jenis kepala yang lain disyaratkan pada gambar rencana).

Batang baut haruslah lurus dan baik. Bila dipakai baut pas, diameternya harus seperti diameter yang tertera pada gambar rencana dan harus dikelompokan dengan cermat sesuai dengan ukuran panjang batangnya yang tak berulir.

Diameter lubang cincin baut adalah 1.50 mm lebih besar dari diameter baut.

Baut stel haruslah baut hitam yang 1.50 mm lebih kecil dari diameter baut. Baut stel haruslah baut hitam yang 1.50 mm lebih kecil dari diameter lubang dimana digunakan.

#### **4.3. Baut baja keras, mur dan cincin**

Baut baja keras, mur dan cincin baut, bila disyaratkan untuk disediakan oleh kontraktor montase untuk dipakai dipekerjaan haruslah dengan ukuran-ukuran seperti yang tertera pada gambar rencana.

#### **4.4. Transport dan Handling**

Cara transport dan handling pekerjaan besi harus sesuai dengan cara yang telah disetujui oleh Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi sebelum penyerahan, untuk menjamin terlindungnya dari kerusakan, maka perhatian khusus diperlukan dalam pengepakan serta cara perkuatan pada saat transport, handling dan montase percobaan pekerjaan besi itu.

#### **4.5. Penyerahan, Penerimaan dan Menjaga Pekerjaan ini :**

Kontraktor Pabrikasi bertanggung jawab untuk menjaga keamanan pekerjaan besi, dan memperbaiki semua kerusakan sampai diserahkan dan diterima baik oleh Kontraktor Montase.

Kontraktor Montase akan menerima seluruh pekerjaan besi ditempat pekerjaan, atau ditempat penyerahan lain seperti disyaratkan dan akan membongkar, mentransport ketempat pekerjaan bila perlu dan menyimpannya dengan aman bebas dari kerusakan-kerusakan hingga akhirnya terpasang.

Kontraktor Montase akan menyerahkan tanda terima dalam 2 (dua) rangkap untuk semua penyerahan, dan bertanggung jawab untuk setiap kehilangan dan sewa gudang yang dapat terjadi disebabkan oleh kelalaiannya dan kegagalannya untuk menerima pekerjaan besi bila diminta demikian.

Segera setelah menerima penyerahan pekerjaan besi Kontraktor Montase, akan segera menyampaikan kepada Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi atau wakilnya, setiap kehilangan atau ketidakcocokan dari barang-barang besi itu dan akan melaporkan juga secara tertulis kepada Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi setiap kerusakan serta cacat tanpa ditunda-tunda, atau kalau tidak melakukan demikian, maka dia harus memperbaiki setiap kerusakan serta cacat yang terjadi sebelum dan sesudah penyerahan, atas biayanya sendiri.

## **5. PEMASANGAN (ERECTION)**

### **5.1. Umum**

Kontraktor Montase harus menyediakan seluruh perancah dan alat-alat yang diperlukan dan mendirikannya ditempat pekerjaan, memasang dan mengeling dan atau baut dan atau las seluruh pekerjaan besi tidak boleh dipasang sebelum cara, alat dan sebagainya yang akan digunakan telah mendapat persetujuan direksi Konsultan Manajemen Konstruksi.

Semua pekerjaan harus dikerjakan secara hati-hati dan dipasang dengan teliti.

Drift yang dipakai mempunyai diameter yang lebih kecil dari lubang baut, dan digunakan untuk membawa bagian-bagian pada posisinya yang tepat seperti disyaratkan dibawah ini.

Penggunaan martil yang berlebihan yang dapat merusak atau mengganggu material tidak diperkenankan.

Setiap kesalahan pada pekerjaan bengkel yang menyulitkan pekerjaan montase serta menyulitkan pengepasan bagian-bagian pekerjaan dengan menggunakan drift secara wajar (moderate) harus dilaporkan kepada Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi.

Permukaan yang dikerjakan dengan mesin perkakas harus dibersihkan sebelum dipasang.

Koppel dan sambungan lapangan pada umumnya lubang-lubangnya diisi dengan pendrift dan baut pembantu sebanyak 50% sebelum dikeling atau di baut secara permanent.

Pada pemasangan dan pengepasan ini, sekurang-kurangnya dua lubang pada tiap kelompok diisi paralel drift bila mungkin, dan sekurang-kurangnya 40% dari lubang-lubang diisi dengan baut.

Selanjutnya sekurang-kurangnya 10% dari lubang pada suatu kelompok dikeling atau dibaut dengan permanent sebelum baut montase atau drift diangkat (disingkirkan).

## **5.2. Drift, Baut Stel dan sebagainya**

Kontraktor Montase harus menyediakan untuk digunakan sendiri semua paralel drift montase yang mungkin diperlukan dan akan tetap menjadi miliknya dan disingkirkan dari tempat pekerjaan setelah selesainya pekerjaan atas biaya sendiri.

Setelah selesai pekerjaan, semua baut stel, baut dan sebagainya yang berlebihan, akan diserahkan kepada Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi atas biaya Kontraktor Montase.

## **5.3. Drift Paralel untuk Montase**

Batang tak berulir dari drift paralel yang digunakan pada Montase dibuat sesuai dengan diameter yang diperlukan, dan panjangnya tidak kurang dari jumlah tebal material yang akan dilalui oleh Drift itu ditambah satu kali diameter drift itu.

## **5.4. Kerangka Baja**

Satu batang kerangka baja dipasang atas tumpuan-tumpuan sedemikian rupa, sehingga kerangka baja itu dapat membentuk lawan lendut seperti tertera pada gambar rencana.

Tumpuan-tumpuan itu tidak disingkirkan sebelum seluruh sambungan (kecuali sambungan pendek pada puncaknya), telah dibuat permanent.

Pemasangan permanent baut tidak boleh dilakukan tanpa persetujuan Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi, dan pada umumnya persetujuan semacam itu tidak akan diberikan sebelum bentang itu telah terpasang dengan gelagar melintang, batang penguat, dan baut-baut stel seperti yang disyaratkan.

Setelah kerangka baja terpasang, baru sambungan batang atas dibuat permanent.

## **5.5. Penggunaan Baja Keras, Baut-baut untuk Pemasangan Akhir :**

### **a. Pemasangan**

Setiap pemasangan dibuat bersama-sama dengan batubesi sehingga berbagai bagian serta berbagai pelat berhubungan rapat satu sama lain secara menyeluruh.

Sebanyak 50% dari lubang harus diisi dengan baut stel minimal 10%, atau pada setiap potongan dan pelat minimal dua lubang diisi dengan drift paralel.

Baut baja keras harus dipasang dengan cincin baut yang diperlukan, sebuah dibawah kepala baut, dan sebuah dibawah mur.

Harus diperhatikan bahwa cincin baut itu terpasang dengan cekungnya menghadap keluar.

Memasukan dan mengencangkan baut baja kersa diatur sedemikian rupa sehingga selalu rapat dan tidak dapat dimulai sebelum sambungan telah

diperiksa dan disetujui oleh Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi atau wakilnya.

Mur harus dikencangkan hanya terhadap bidang yang tegak lurus terhadap as lubang.

Bidang bawah kepala baut tidak boleh menyimpang dari bidang tegak lurus terhadap as baut lebih dari 3.50 derajat, memakai cincin baut yang miring (taperd) dapat dilakukan bila perlu baut menonjol melalui mur tidak kurang dari 1.5 mm tidak melebihi 4.5 mm.

Baut stel yang digunakan untuk membaut permulaan dapat seterusnya digunakan pada sambungan.

#### **b. Mengencangkan Baut**

Baut baja keras dapat dikencangkan dengan tangan atau dengan kunci-kunci yang digerakan dengan mesin.

Kunci pas harus dari jenis yang telah disetujui dan dapat menunjukkan bila tercapai torque yang disyaratkan.

Kunci pas harus sering di chek dan harus disesuaikan untuk mencapai tegangan atau torque yang disyaratkan atau seperti yang diperintahkan oleh Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi.

#### **c. Tegangan yang perlu pada baut**

Tabel berikut memberikan tegangan yang perlu dicapai pada baut baja keras dengan berbagai-bagai diameter yang digunakan pada pekerjaan.

Nilai-nilai ini diperoleh sebagai berikut :

Kolom (2) menyatakan tegangan yang diperlukan pada masing-masing baut yang dipasang pada pekerjaan, disyaratkan sebagai 85% dari beban percobaan patah pada baut-baut.

Kolom (3) dan (4) adalah kolom (2) ditambah 15% dan menyatakan tegangan yang harus dicapai dengan pemeriksaan kalibrasi dari impact mekanis atau kunci pas yang lain, sperling sebesar 15% untuk teknik bermacam-macam haruslah dengan permintaan Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi.

Kolom (5) adalah angka kira-kira untuk torque yang diperlukan untuk menggerakkan mur terhadap tegangan pada kolom (2), dikira-kirakan sebagai berikut :

$$\text{Torque} = \frac{0.0175 \times \text{diameter baut} \times \text{tegangan baut}}{(\text{lbs.ft}) \quad (\text{inches}) \quad (\text{lbs})}$$

Diameter Baut	80% dari beban percobaan	Beban Kalibrasi		Torque
		In	Lbs	
3/4	24.000	27.450	12.29	315
7/8	30.400	34.960	15.61	465
1	39.900	45.880	20.48	700
1 1/8	47.650	54.800	24.46	940

Pengecekan hubungan tegangan/torque dilakukan oleh Kontraktor montase dan Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi akan melakukan test pengecheckan torque dilapangan.

Setiap baut yang kendur harus disesuaikan menurut kebutuhan. Perhatian khusus perlu diberikan pada kelompok baut yang telah dikencangkan mungkin kendur, dan dikencangkan kembali sehingga mencapai tegangan yang diperlukan.

## 6. PENGECATAN BAJA

### 6.1. Umum

Semua konstruksi baja yang akan dipasang perlu dicat dipabrik dengan cat dasar yang telah disetujui kecuali pada bidang-bidang yang dikerjakan dengan mesin perkakas misalnya pada perletakan.

Cat lapangan terdiri dari :

- Pembersihan seluruh sambungan lapangan dan bidang-bidang yang telah dicat bengkel, seperti diperintahkan oleh Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi, yang telah rusak pada saat transport atau pemasangan oleh bidang-bidang lain seperti yang diperintahkan oleh Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi, dimana cat dasarnya telah rusak.
- Pemakaian cat dasar dan bahan sejenis seperti yang disyaratkan dalam "pengecatan di bengkel" pada bidang-bidang yang tertera pada 1 diatas.
- Pemakaian cat akhir seperti yang disyaratkan pada pekerjaan tertentu, untuk seluruh bidang terbuka pekerjaan besi itu.

### 6.2. Pembersihan

Pembersihan permukaan dari pekerjaan besi bangunan harus bersih dan dikupas dengan sand blasting atau cara lain yang disetujui, agar menjadi logam yang bersih, dengan menyingkirkan seluruh lemak, olie, karatan, lumpur atau lain-lain yang melengket padanya. Luas bidang permukaan yang dibersihkan haruslah

dapat sekaligus ditutup dengan cat dasar dan dicat segera setelah pembersihan, sebelum terjadi oksidasi.

Bila terjadi oksidasi (karatan), permukaan harus dibersihkan kembali sebelum pengecatan dasar dilakukan.

### **6.3. Pengecatan**

Cat dapat digunakan dengan kwas tangan yang disetujui atau dengan cara yang disyaratkan oleh Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi.

Pengecatan tidak dapat dilakukan pada cuaca berkabut, lembab atau berdebu atau pada cuaca yang lain yang jelek, kecuali diusahakan tindakan-tindakan seperlunya yang sesuai dengan pendapat Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi, untuk melawan pengaruh-pengaruh cuaca tersebut terhadap pekerjaan.

Permukaan yang akan dicat harus kering dan tak berdebu. Lapisan berikutnya tidak diberikan sebelum lapisan cat terdahulu telah kering betul.

Lapisan penutup diberikan diatas cat dasar dalam tempo kurang lebih enam bulan tetapi tidak boleh lebih cepat dari 48 jam setelah pengecatan dasar.

Bila terjadi demikian maka permukaan baja perlu dibersihkan kembali atau dicat dasar lagi seperti diuraikan diatas.

Cat (termasuk penyemprotan bila diperintahkan oleh Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi) harus disapu dengan kuat pada permukaan baja, baut-baut pada setiap sudut-sudut, sambungan pelat, lekuk-lekuk dan sebagainya.

Kemudian diratakan dengan baik.

Setiap bagian yang dapat menampung air, atau dapat dirembesi air, diisi dengan cat yang tebal, atau bila diperintahkan oleh Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi, dengan menggunakan semen kedap air atau bahan lain yang disetujui sebelum penyelesaian cat dasar.

Setiap lapisan yang telah selesai harus tampak sama dan rata. Pemakaian cat yang rata ialah 12.5 m<sup>2</sup> sampai per liter untuk lapisan berikutnya.

## Lampiran 6. Syarat-Syarat Teknis Pekerjaan Struktur Dan Arsitektur Bagian Pekerjaan Pasangan

### 1. PASANGAN BATU KALI

#### 1.1. 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.

#### 1.2. Bahan-bahan.

- 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.

- 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 :

- 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.

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

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

#### 1.3. 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 elektrik.

## **2. PASANGAN BATAKO PRESS**

### **2.1. 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.

### **2.2. 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.

### 2.3. Persyaratan Bahan.

#### - 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.

#### - Adukan

Adukan yang dipakai seperti yang dijelaskan pada ayat 1.2.

### 2.4. Cara Pelaksanaan.

- 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.
- Semua nat lantai antar bataco yang terjadi harus memiliki ketebalan yang seragam dan tidak boleh lebih dari 1 cm.
- Pekerjaan yang telah selesai dipasang harus terus dibasahi selama 10 (sepuluh) hari sejak penyelesaiannya.
- Bidang permukaan dari pasangan bataco harus benar-benar vertikal dan harus diperiksa pada setiap jarak tertentu dengan menggunakan besi lot.
- 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.
- 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.
- Setiap pekerjaan bataco yang berhubungan dengan kolom-kolom beton, balok-balok beton, dinding beton, harus diberi stek besi diameter 10 mm, jarak 100 cm.



## Lampiran 7. Syarat-Syarat Teknis Pekerjaan Struktur Dan Arsitektur Bagian Pekerjaan Finishing

### 1. PEKERJAAN PLESTERAN

#### 1.1. Lingkup kerja.

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

#### 1.2. 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.

#### 1.3. Persyaratan Bahan.

##### - Semen Portland.

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

##### - Pasir Pasang.

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

##### - Air.

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

#### 1.4. Persyaratan Campuran Plesteran.

Proporsi adukan dan campuran harus mengikuti persyaratan di bawah ini :

Jenis Plesteran	Semen Portland	Pasir Pasang
Plesteran kedap air	1	3
Plesteran biasa	1	5

#### 1.5. Penyelenggaraan Pekerjaan.

- 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.

- 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.
- Permukaan plesteran yang telah selesai harus diusahakan tetap basah selama 7 (tujuh) hari terhitung sejak tanggal tanggal selesainya plesteran.
- Adukan untuk pekerjaan plesteran ini harus sama dengan yang dipakai pada pekerjaan pasangan batu bata.
- Plesteran hanya dapat dimulai setelah pasangan bata/bataco benar-benar kering.
- 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.
- 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.

## **2. PEKERJAAN KAYU KASAR**

### **2.1. Lingkup Kerja.**

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

## **2.2. 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.

## **2.3. Persyaratan Bahan.**

### **2.3.1. Kayu**

- 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.
- 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.
- Semua Kayu yang dikirim ke tempat pekerjaan harus disimpan di bawah atap dan diletakkan di atas tanah.
- Jenis kayu yang dipakai adalah kayu kelas II.

### **2.3.2. 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.

### **2.3.3. 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.

### **2.3.4. Cara Pelaksanaan**

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

- 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.
- 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.
- 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.

### **3. PEKERJAAN KUSEN, PINTU DAN JENDELA**

#### **3.1. Umum**

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

#### **3.2. 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.

#### **3.3. Persyaratan Bahan**

##### *3.3.1. 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

### **3.3.2. 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

### **3.3.3. Penyelenggaraan Pekerja**

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

- 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.

#### **4. PEKERJAAN ATAP GENTENG METAL**

##### **4.1. Keterangan Umum**

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

##### **4.2. 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.

#### **4.3. Persyaratan bahan**

- 4.3.1. Atap genteng yang dipakai harus merupakan genteng metal berkualitas baik, bahan dasar Baja Zinc Alum , berwarna t = 0.45 mm.
- 4.3.2. Nok genteng yang dipakai harus dari jenis yang sama.
- 4.3.3. 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.

#### **4.4. Penyelenggaraan Pekerjaan**

- Reng harus dipasang dengan jarak yang sesuai dengan jarak yang disyaratkan oleh pabrik pembuat gentengnya.
- 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.
- Genteng hanya boleh dipotong pada bagian jurai namun harus diusahakan sedemikian rupa agar kait gentengnya tidak terbuat.

### **5. PEKERJAAN KUNCI DAN ALAT PENGGANTUNG**

#### **5.1. Keterangan Umum**

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

#### **5.2. 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.

#### **5.3. 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

- Semua kunci harus dari type mortise lockset dengan kualitas seperti merk union.
- Grendel tanam yang akan dipasang pada pintu ganda harus merupakan grendel tanam yang baik yang ada di pasaran.
- Grendel jendela yang dipakai harus dari kualitas baik yang ada di pasaran.

#### **5.4. 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.

## **6. PEKERJAAN KACA**

### **6.1. Keterangan Umum**

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

### **6.2. 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.

### **6.3. 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.

#### **6.4. Penyelenggaraan Pekerjaan**

- 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.
- Sebelum memulai pekerjaan memasang kaca, Kontraktor harus memeriksa semua sponingan dimana kaca akan dipasang, untuk meyakinkan kelurusannya, kesikuannya dan rataannya.
- Semua ukuran kaca harus diambil dari ukuran yang terdapat di lapangan, dimana kaca akan dipasang. Kontraktor bertanggung jawab atas ketepatan waktu yang dipasang.
- Ukuran kaca harus sedemikian rupa sehingga terdapat celah yang cukup untuk memungkinkan kaca bergerak tanpa restriksi dari sponingan yang ada.
- 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.
- Semua kaca yang pecah yang diakibatkan oleh pemasangan atau pekerjaan, harus diganti oleh Kontraktor tanpa ada biaya tambahan dari Pemberi tugas.
- 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.

## **7. PEKERJAAN KERAMIK**

### **7.1. Keterangan Umum**

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

### **7.2. 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.

### **7.3. Persyaratan Bahan**

- 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.
- 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.
- 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.

### **7.4. Penyelenggaraan Pekerjaan**

- Pemasangan 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.
- 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.

- Keramik dinding harus dipasang dengan menggunakan adukan 1 pc : 3 ps pasang, nat antar keramik harus disesuaikan dengan ayat diatas.
- 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.
- 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.

## **8. PEKERJAAN PENGECATAN**

### **8.1. Keterangan Umum**

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

### **8.2. 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.

### **8.3. Persyaratan Bahan**

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

Plamur tembok harus merupakan plamur acrylis emulsion yang 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.

### **8.4. Penyelenggaraan Pekerjaan**

- 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 diampas. Pengecatan dengan cat emulsi harus dilaksanakan sekurang-kurangnya dalam 3 lapisan, sampai diperoleh warna cat yang merata.
- 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 diampas sampai rata.

- 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.

- 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.

## **9. PEKERJAAN PLAFOND**

### **9.1. *Keterangan Umum***

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

### **9.2. *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.

### **9.3. *Persyaratan Bahan***

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

### **9.4. *Penyelenggaraan Pekerjaan***

- Pemasangan harus dilaksanakan oleh tukang yang berpengalaman dalam melaksanakan pekerjaan ini.
- Asbestos cement datar boleh dipasang setelah seluruh rangka kayu untuk langit-langit tesebut 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.

## **Lampiran 8. Persyaratan Teknis Pekerjaan Instalasi Mekanikal Dan Elektrikal Bagian Pekerjaan Instalasi Plumbing**

### **KETENTUAN-KETENTUAN TEKNIS**

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

##### **3.1.1. Pipa**

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

##### **3.1.2. Katup Pipa (Gate Valve)**

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

##### **3.1.3. 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.

##### **3.1.4. 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.

##### **3.1.5. Standar Kualitas**

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

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

##### **3.2.1. 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>.

##### **3.2.2. Sambungan-Sambungan**

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

### 3.2.3. Standard Kualitas

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

## 3.3. Pompa

Pompa air bersih harus mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

### 3.3.1. Supply Water Pump

Kapasitas	Q	=	liter / menit
Head	H	=	meter
Daya	N	=	Kw
Putaran	n	=	rpm

### 3.3.2. Pompa Air Bersih Terdiri Atas Komponen-komponen :

1. Casing  
Casing dari pompa terbuat dari besi cor.
2. Impeller  
Impeller dari pompa terbuat dari bahan bronze
3. Shaft  
Shaft (poros) dari pompa terbuat dari bahan stainless steel.
4. Gland Packing  
Gland packing dari pompa terbuat dari bahan asbestos.
5. Coupling  
Coupling yang menghubungkan poros pompa dengan poros motor listrik, digunakan jenis coupling flens yang luwes.
6. Motor listrik  
Motor listrik yang digunakan bertegangan 380 Volt, tiga fasa, frekwensi 50 Hz. Motor listrik ini di-start dengan "Star-Delta" Starter.
7. Bed Plate  
Bed Plate dari pompa dan motor listrik harus dari bahan besi cor.
8. Standard Kualitas  
Pompa air bersih : ex KSB, RITS, Ebara atau yang setaraf.

## 3.4. Primary Tank

- 3.4.1. Primary tank berfungsi untuk pengisian air pancingan sewaktu menjalankan pompa pada saat pertama dijalankan.
- 3.4.2. 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.
- 3.4.3. Primary Tank terbuat dari plat baja dengan ketebalan minimum 2 mm.
- 3.4.4. Standard kualitas Primary Tank ex lokal buatan Pabrik.

### **3.5. *Water Level Control***

- 3.5.1. Water Level Control dilengkapi pada Reservoir air bawah dan pada menara air, dan semuanya berhubungan dengan Panel Control Pompa.
- 3.5.2. Water Level Control yang digunakan dari jenis elektroda.
- 3.5.3. Standard Kualitas Water Level Control ex Omron atau yang setaraf.

### **3.6. *Panel Kontrol Pompa***

Perengkapannya pada Panel Control terdiri dari :

- 3.6.1. 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.
- 3.6.2. On/Off/Auto selector switch harus dilengkapi untuk semua pompa.
- 3.6.3. "Start" dan "Stop" push button switch harus dilengkapi untuk semua pompa.
- 3.6.4. 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".

### **3.7. *Fixtures***

#### **3.7.1. Kloset Jongkok**

- Kloset jongkok yang digunakan dibuat dari bahan porselen warna putih.
- Standard kualitas : ex TOTO, type CE.6

#### **3.7.2. Kitchen Sink**

- Kitchen sink yang digunakan single bowl.
- Bahan Kitchen Sink Alluminium.
- Standard Kualitas : ex lokal.

#### **3.7.3. Kran Air**

- Kran air yang digunakan dari bahan stainless steel.

- Standard Kualitas lokal atau setaraf.

#### **3.7.4. Pengering Lantai/ Floor Drain**

- Pengering lantai terbuat dari bahan steel yang dilapisi dengan verchrom.
- Pengering lantai dilengkapi dengan syphon.
- Standard Kualitas : lokal atau yang setaraf.

## Lampiran 9. Persyaratan Teknis Pekerjaan Instalasi Mekanikal Dan Elektrikal Bagian Pekerjaan Instalasi Septictank

### KETENTUAN-KETENTUAN TEKNIS

#### 3.1. Umum

- Septictank dipergunakan hanya untuk menampung semua air kotor/buangan dari Water Closet (WC).
- Septictank terdiri dari dua bagian yaitu bak penampungan/pengendapan air kotor/buangan kedap air dan bak /sumur resapan air.

#### 3.2. Syarat Teknis

- Bak penampung air kotor/buangan menggunakan sistem konvensional dicor/beton dan kedap air dengan kapasitas ruangan 40 m<sup>3</sup>, terbagi menjadi 3 bagian pengendapan.
- Dibagian plat tutup dibuat lubang kontrol dan pipa hawa galvanis diameter 1¼"
- Filtration tank :  
Sebagai filter dipakai kerikil (gravel) yang akan dilalui air kotor. dari filtrasi tank diharapkan penjarangan kotoran yang belum mengendap dapat terjadi, setelah itu harus dilanjutkan pada chlorination tank untuk diproses selanjutnya.
- Sumur resapan terbuat dari dinding bata tanpa adukan di lapis dengan ijuk secukupnya dan diisi dengan kerikil.

## SISTEM PENANGGULANGAN BAHAYA KEBAKARAN

### KETENTUAN-KETENTUAN TEKNIS

#### 4.1. *Hydrant*

##### 4.1.1. **Hydrant Box**

- Hidran box tersebut dari bahan plat baja ketebalan 2 mm di cat di bagian luar dan dalam dengan cat dasar tahan karat, dan cat finish dengan cat warna merah.
- Hidran box mempunyai pintu dari kaca dengan tebal 5 mm
- Pada Hidran box ditulis "Hidran" dengan huruf yang proporsional dengan warna putih.
- Didalam hidran box terdapat hose rack, hose, nozzle, stop valve dan landing valve.
- Hose tersebut dari bahan asbes dengan diameter 65 mm dan panjang 30 meter dan mampu menerima tekanan maximum 10 kg / cm, terpasang rapi pada rack.
- Nozzle terbuat dari bahan brons, dan mampu menerima tekanan 10 kg / cm<sup>2</sup>
- Stop valve terbuat dari bahan brosns, dan mampu menerima tekanan 20 kg / cm<sup>2</sup>.
- Standard kualitas.
  - Standard kualitas Hidran box,ex lokal buatan pabrik.
  - Standard kualitas Nozzle,stop valve,Hose Rack, buatan pabrik pembuatan alat-alat pemadam kebakaran(Hart atau yang setaraf.

##### 4.1.2. **Hidran Pilar**

- Hidran pilar terbuat dari bahan besi tuang, dicat dibagian luar dan dalamnya dengan cat dasar anti karat dan dicat finish dengan cat merah menyala.
- Hidran pilar mempunyai 1 (satu) outlet dengan diameter 65 mm, dilengkapi dengan valve dan cuopling Van der Heyden.
- Hidran pilar harus mampu menerima tekanan sebesar 20 kg/cm<sup>2</sup>.
- Standard kualitas dari Hidran Pilar ex Pabrik pembuat alat pemadam kebakaran, misalnya Hart atau yang setaraf.

#### **4.1.3. Sambungan Untuk Regu Pemadam Kebakaran (Seamese Connection) dan Landing Valve.**

##### **a. Seamese Connection.**

- Sambungan regu pemadam kebakaran (seamese connection) memungkinkan regu pemadam kebakaran untuk memompakan air ke dalam instalasi pemadam kebakaran.
- Sambungan regu pemadam kebakaran (seamese connection) lengkap dengan kotak dan penutup dari kaca, yang keseluruhannya harus memenuhi ketentuan dari Dinas Pemadam Kebakaran.
- Sambungan ini mempunyai diameter 65 mm (2,5") terdiri dari 2 (dua) inlet, chek valve, dan caps.
- Sambungan untuk regu Pemadam Kebakaran ini (seamese Connection) mampu menerima tekanan sebesar 20 kg/cm<sup>2</sup>.
- Sambungan untuk regu Pemadam Kebakaran ini terbuat dari bahan sejenis bronze.

##### **b. Landing Valve**

- Landing valve kemungkinan regu pemadam kebakaran memasang hidran house untuk kebakaran.
- Landing Valve ini lengkap dengan kotak, penutup dan kacanya, yang keseluruhannya harus memenuhi ketentuan dari Dinas Kebakaran.
- Landing valve ini mempunyai diameter 65 mm (2,5 ") terdiri dari valve dan coupling vanderhyden.
- Landing Valve ini mampu menerima tekanan kerja sebesar 20 kg/cm<sup>2</sup>.
- Landing Valve ini terbuat dari bahan sejenis bronze.

##### **c. Standard Kualitas**

Standard kualitas dari seamese connection dan landing valve harus buatan pabrik pembuatan alat-alat pemadam kebakaran (Hart atau yang setaraf).

#### **4.2. Tabung Pemadam**

##### **4.2.1. Jenis**

Yang digunakan adalah dari jenis:

- B.C.F. (Brome Chloride Flouromithani).

Fire Extinguisher yang dipasang pada setiap lantai bangunan adalah dari jenis BCF (Brome Chloride Flouromithani) dengan kapasitas 15 lbs.

- CO<sub>2</sub> (carbon dioksida).

Fire Extinguisher yang dipasang pada ruang diesel generating set dari jenis CO<sub>2</sub> (Carbon dioksida) dengan kapasitas 30 kg.

#### 4.2.2. Standard Kualitas

Standard kualitas dari Fire Extinguisher ini Chubb, Kidde, Wormald, atau yang setaraf.

### 4.3. Pompa Pemadam Kebakaran

Pompa-pompa pemadam kebakaran yang digunakan, meliputi :

#### 4.3.1. Pompa Untuk Hidran

##### a. Pompa Hidran

- Air yang diperlukan untuk sistem hidran diambil dari tanki reservoir air dalam tanah, selanjutnya diisap oleh pompa hidran.
- Pompa hidran terdiri dari 2 (dua) buah pompa. Kedua pompa tersebut mempunyai sumber tenaga yang berbeda (satu pompa dengan sumber tenaga dari listrik utama bangunan dan satu lagi dengan sumber tenaga diesel).
- Pompa hidran dirancang dan dipasang untuk bekerja secara otomatis, sehingga setiap hidran mengalir dengan tekanan tidak kurang dari 65 psi (44 m) dengan besar aliran rata-rata 175 USGPM (600 liter per menit).
- Sistem perhitungan atas dasar 3 (tiga) buah hidran bekerja yang bekerja, tekanan pancar dari pompa tidak akan naik sampai 40%.
- Sehubungan dengan itu, karakteristik pompa yang digunakan adalah sebagai berikut :

Q = 1000 liter per menit.

H = 19 meter

P = 8 Hp.

- Pompa hidran terdiri dari :
  - a. Horizontal Casing Sentrifugal.
  - b. Single Suction, base mounted flexible coupled.
  - c. Casing : Cast Iron
  - d. Impeler : Bronze, dynamically and hydraulically balanced.

- e. Wearing rings : bronze.
- f. Shaf sleeve: stainliss steel
- g. Seal : stuffing box atau mechanical.
- h. Bearings : grease lubricated.
- l. Motor : squirell cage induction type,class E insulation (totally enclosed)
- j. Protection system terhadap panas yang berlebih dan kelengkapan-kelengkapan lain yang penting.
- k. Standard Kualitas  
Standard kualitas pompa hidran, ex KSB, Ritz atau yang setaraf.

**b. Pompa Jockey**

- Pompa jockey harus mampu menghasilkan head pompa mendekati 0,7 bar (23 feet) lebih tinggi daripada tekanan dalam pipa utama hidran bila pompa hidran dalam keadaan tidak jalan.
- Pompa jockey harus mampu menghasilkan head pompa mendekati 0,7 (23 feet) lebih tinggi daripada tekanan dalam pipa utama springkler bila tidak jalan.
- Pompa harus hati-hati dipilih sehingga dapat bekerja pada aliran sesuai dengan grafik karateristik pompa dimana dapat memberikan aliran 100 liter / menit.
- Sehubungan dengan hal tersebut diatas, maka pompa jockey yang dipergunakan mempunyai karakteristik sebagai berikut
  - Q = 100 liter/menit.
  - H = 32 meter
  - n = 1450 rpm
  - N = 2,2 kw.
- Pompa jockey yang digunakan terdiri dari :
  - a. Horisontal casing-sentrifugal.
  - b. Single suction base mounted flexible coupled.
  - c. Casing : cast iron.
  - d. Impeller : bronze, dynamically and hydraulically balanced.
  - e. Wearing rings : bronze.
  - f. Shaft : stainless steel.
  - g. Shaft sleeve : stainless steel.

- h. Seals : stuffing box atau mechanical.
- i. Bearings : grease lubricated.
- j. Motor : Squirell cage induction type, class E insulation (Totally enclosed).
- k. Standard Kwalitas.

Standard kwalitas pompa springkler, ex Ritz, atau yang setaraf.

**c. Diesel Penggerak Pompa Hidran**

Perlengkapan dari diesel penggerak pompa hidran antara lain :

- **Starting.**

Electric start, menggunakan motor starter, dengan starting dari battery 24 volt.

- **System pembakaran**

Terdiri dari :

- a. Transfer pump;
- b. Free filter dan fine filter.
- c. Inejction pump.
- d. Speed governor.
- e. Fine Adjusment.
- f. Tanki bahan bakar harian yang dilengkapi dengan gelas penduga dan mempunyai kapasitas 200 liter.
- g. Pompa tanki bahan bakar, yang memindahkan bahan bakar dari tanki di bawah tanah ke tanki harian (secara electricis dan manual).
- h. Instalasi pipa bahan bakar dari tanki bawah tanah ke tanki harian, dan tanki harian ke diesel engine.

- **Sistem minyak pelumas.**

Terdiri dari :

- a. Pompa pelumas.
- b. Pendingan.
- c. Filter.
- d. Pressure gauge.
- e. Oil change pump.

- **Sistem Udara untuk pembakaran.**

Terdiri dari :

- a. Pompa sirkulasi zat pendingin.
- b. Thermostat.
- c. Thermometer zat pendingin.
- d. Electric coolant preheater.
- e. Recooling equipment (Radiator).
- f. fan cooler.

- **Engine Monitoring.**

Terdiri dari :

- a. Low oil pressure.
- b. Over speed.
- c. Coolant deficiency.
- d. High coolant temperature.
- e. Overspeed shut down through and emergency air flaps.

- **Perlengkapan Lain.**

Terdiri dari :

- a. Resilient coupling.
- b. Base skid.
- c. Resilient mounting.
- d. Operational Testing.
- e. Flexible pipe joints for fuel, exhaust gas, coolant and starting, pipe work.
- f. Standard kualitas.

Standard kualitas diesel, ex Isuzu atau yang setaraf.

**d. Pipa dan Sambungan-sambungannya.**

**1. Pipa.**

- Pipa yang digunakan untuk instalasi pemadam kebakaran (pipa sprinkler, pipa hidran) adalah galvanized iron pipe, kelas medium yang mampu menerima tekanan sebesar  $50 \text{ kg/cm}^2$  pada saat pengetesan di pabrik.
- Untuk diameter pipa 4 inci atau lebih besar, maka sistem penyambungan harus dilakukan pengelasan, Sebelum dilakukan

pengelasan, permukaan pipa harus dipotong dengan sudut kemiringan  $30^{\circ}$  terhadap garis vertikal.

- Permukaan pipa harus bersih dari lemak, minyak atau kotoran lainnya. jarak pipa yang akan disambung  $\pm 3$  mm.
- Untuk pengelasan yang lebih dari satu phase (alur) sebelum dilakukan pengelasan berikutnya, permukaan pipa (las) harus bersih dari lemak, maupun kotoran las.
- Untuk diameter pipa 3 inci atau lebih kecil, penyambungan pipa dilakukan dengan sistem ulir dan harus menggunakan socket. Sebelum dilakukan penyambungan, permukaan ulir harus dilapisi dengan gasket atau teflon tape.

## **2. Katup Penutup (Gate valve, Isolating Valve).**

- Untuk katup penutup yang mempunyai diameter 3 inci atau kurang, menggunakan katup penutup dari bahan bronze dengan sistem penyambungan menggunakan ulir.
- Untuk katup penutup yang mempunyai diameter 4 inci atau lebih, menggunakan katup penutup dari bahan bronze atau besi tuang dengan sistem penyambungan menggunakan flens.
- Katup penutup ini harus menerima tekanan kerja sebesar 300 psi ( $20 \text{ kg/cm}^2$ ).

## **3. Katup Satu Arah (Check valve, Foot Valve).**

- Untuk katup satu arah yang mempunyai diameter 4 inci atau lebih, menggunakan katup satu arah dari bahan bronze atau besi tuang (cast iron) dengan sistem penyambungan menggunakan flens.
- Untuk katup satu arah yang mempunyai diameter 3 inci atau kurang, menggunakan katup satu arah dari bahan bronze dengan sistem penyambungan menggunakan ulir.
- Katup satu arah ini harus mampu untuk menerima tekanan kerja 300 psi ( $20 \text{ kg/cm}^2$ ).
- Katup satu arah yang digunakan dari jenis "Swing type", kecuali foot valve dari jenis "Lift Type".

## **4. Katup Pengaman (Safety valve).**

- Katup pengaman digunakan untuk mengamankan instalasi pipa dari tekanan lebih. Tekanan inlet : 1 s/d  $10 \text{ kg/cm}^2$ .

- Badan katup terbuat dari besi tuang.
- Katup penurunan tekanan ini harus mampu menerima tekanan kerja sebesar 20 kg/cm<sup>2</sup>.

**5. Tee, Knee, Reducer, Union, Elbow, Plug, Socket.**

- Semua sambungan-sambungan pipa seperti tee, knee, reducer, socket, union, elbow dan plug terbuat dari bahan yang sama dengan bahan pipanya (Galvanized Iron Pipe).
- Semua sambungan-sambungan tersebut diatas harus buatan pabrik. Sambungan fitting yang dibuat setempat dengan las-lasan tidak diperbolehkan dan harus dibongkar.
- Sambungan-sambungan dengan diameter 4 inci dan diatasnya menggunakan sambungan flens.
- Sambungan-sambungan dengan diameter 3 inci atau kurang, menggunakan sambungan ulir.
- Sambungan-sambungan tersebut harus mampu menerima tekanan kerja sebesar 300 psi (20 kg/cm<sup>2</sup>).

**6. Standard Kualitas.**

- Pipa, Tee, Elbow, Socket, Union, Plug, Reducer, ex lokal buatan pabrik (Bakrie, Bumi Kaya atau yang setaraf).
- Katup penutup, katup satu arah, strainer, safety valve, ex Toyo, Kitz, Venn atau yang setaraf.

**e. Panel Kontrol.**

**1. Umum.**

Peralatan kontrol yang termasuk dalam pelayan ini meliputi :

- Semua panel control dan panel alarm, lengkap dengan Push Button, selector switch. Lampu Indicator, Alarm bell dan buzzer, timer, relay, contractor, dan lain-lain.
- Semua control wiring.
- Semua alat-alat control yang penting, termasuk Pressure switch, Flow switch, valve, actuator dan lain-lain.
- Automatic control, yang termasuk dalam pelayanan ini meliputi :
  - a. Starting protection dan control dari semua instalasi pompa.
  - b. Interlock dan alarm.

- Untuk semua pompa, tidak perlu dilengkapi dengan voltage release, tetapi harus menggunakan jenis automatic resetting, dimana pada saat terjadi kegagalan supply, motor pompa dapat di start kembali secara otomatis.
- Magnetic dan thermal overload trip tidak diperkenankan dipakai untuk pompa pemadam kebakaran.
- Semua float switch harus dari jenis mercury, lengkap dengan float, gear, kabel, pemberat dan lain-lain.

## **2. Control untuk Pompa Hidran.**

- Flow switch dihubungkan dengan pipa discharge dari kedua pompa dan di-interlock sehingga hanya satu pompa yang dapat bekerja setiap saat.
- Setelah dijalankan, pompa akan berjalan secara terus menerus, sampai dihentikan secara manual.

## **3. Perlengkapan pada Panel Control untuk Sprinkler dan Hidran.**

- Untuk setiap pompa, lampu indicator yang menunjukkan power supply berfungsi pada setiap fasa dari setiap motor. Kegagalan power pada satu fasa dari supply untuk pompa-pompa Sprinkler dan Hidran akan menjalankan alarm otomatis (yaitu alarm bell dan lampu indicator) 12 Volt Nickel cadmium battery lengkap dengan battery chargenya, mempunyai kemampuan untuk beroperasi alarm ini selama 72 jam sesuai dengan ketentuan FOC.
- On/Off/Auto selector switch harus dilengkapi untuk semua pompa.
- "Start" dan "Stop" push button switches harus dilengkapi untuk semua pompa.
- Lead/leg switch harus dilengkapi untuk memilih pompa yang bekerja lebih dahulu.
- Lampu penunjuk "Running" dan "Stop" dilengkapi untuk seluruh pompa. Lampu dengan warna hijau untuk menunjukkan pompa "Running" dan lampu merah untuk menunjukkan pompa "Stop".
- Fault alarm circuit, termasuk alarm bell dan push button switch harus dilengkapi.

## PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK PENERANGAN

### KETENTUAN - KETENTUAN TEKNIS

#### 3.1. *Panel Penerangan :*

##### a. **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.

##### b. **Pemasangan**

Panel penerangan menempel di dinding dengan setengah terbenam, harus kokoh dan kuat. Tinggi maksimum dari lantai 175 cm.

##### c. **Standard Kualitas**

Ex lokal buatan pabrik panel.

##### d. **Komponen-komponen didalam Panel :**

- Busbar
  - Busbar yang digunakan adalah busbar dengan arus kontinyu dengan ukuran sesuai dengan gambar perencanaan.
  - Busbar yang terbuat dari bahan tembaga dan di cat sebagai mana 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.

- 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.
- 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.
- Pilot Lamp.

### **3.2. Instalasi Penerangan Umum.**

#### **- 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.

#### **- 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.

#### **- 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.

- **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 phasa, neutral dan pentanahan. Tegangan 220 Volt, 1 Phase, 50 Hz dengan rating arus 10 Amper.
  - c. Standard kwilitas yang digunakan ex MK atau yang setaraf.

### 3.3. *Armature Penerangan.*

- **Armature**  
Fitting lampu pijar yang digunakan dengan ukuran E - 27.
- **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.
- **Komponen-komponen Armature.**
  - a. Lampu Fluorecent 36 W.
    - Lampu fluorecent 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.

- Standrd 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.

#### **3.4. Sistem Pengamanan Pentanahan**

- Hantaran pentanahan harus terus menerus (kontinyu).

- Setiap panel harus ditanam ke tanah dengan menggunakan elektroda pentanahan.
- Elektroda pentanahan harus dipasang diluar bangunan.
- Tahanan pentanahan maksimum 3 Ohm.

## INSTALASI PENANGKAL PETIR

### 1. KETENTUAN - KETENTUAN TEKNIS

#### 1.1. *Protector Head (Terminal).*

Protector head yang dipakai adalah dari jenis "Sistem Konvensional" yang mempunyai bentuk perlindungan kerucut dengan sudut  $112^{\circ}$ . Protector head terbuat dari bahan tembaga murni.

#### 1.2. *Konduktor.*

Konduktor untuk instalasi penangkal petir digunakan penghantar dari bahan tembaga dengan penampang berukuran 50 mm. Konduktor ini harus dapat menjamin untuk menyalurkan kilat dari protector head ke tanah.

#### 1.3. *Pentanahan.*

Dalam sistem pentanahan digunakan elektroda pentanahan yang terbuat dari batang tembaga dengan diameter 5/8 inci massif. Pada ujung bawah batang ini harus dibuat runcing sepanjang 50 cm. Panjang batang tembaga sebagai elektroda pentanahan minimal 6 (enam) meter, maksimum sebesar 3 Ohm.

## PEKERJAAN FIRE ALARM

---

Buku hal >>>>>>30/31/33/34

---

### Hidran Kebakaran

Untuk memasang peralatan-peralatan hidran di perlukan persyaratan-persyaratan sebagai berikut :

---

- a. Sumber persediaan air hidran kebakaran harus diperhitungkan pemakaian selama 30 – 60 menit dengan daya pancar 200 galon / menit.
- b. Pompa-pompa kebakaran dan peralatan listrik lainnya harus mempunyai aliran listrik tersendiri dari sumber daya listrik darurat.
- c. Selang kebakaran dengan diameter antara 1,5" – 2" harus terbuat dari bahan yang tahan panas, dengan panjang selang 20 – 30 m.
- d. Harus disediakan kopleng penyambungan yang sama dengan kopleng dari unit kebakaran.
- e. Semua peralatan hidran kebakaran harus terlihat lebih jelas. Penempatan hidran harus terlihat jelas, mudah dibuka, mudah dijangkau dan tidak terhalang oleh benda-benda /barang-barang lain.
- f. Untuk hidran halaman harus menggunakan katup pembuka yang diameter 4" untuk yang 2 kopleng, diameter 6" untuk yang 3 kopleng dan mampu mengalirkan air 250 galon/menit atau 950 liter/menit untuk setiap kopleng.

Jumlah pemakaian hidran kebakaran pada suatu bangunan harus ditentukan dari klasifikasi bangunannya dan jumlah luas bangunan itu.

Untuk klasifikasi bangunan A = 1 buah / 800 m<sup>2</sup>

B = 1 buah / 1.000 m<sup>2</sup>

C = 1 buah / 1.000 m<sup>2</sup>

### Sprinkler

Untuk penyediaan / pemasangan sistem *sprinkler* harus diperhatikan:

1. penyediaan air
2. pompa tekan *sprinkler*
3. kepala *sprinkler*
4. alat bantu lainnya

Letak *sprinkler* ini didalam pelaksanaannya harus diatur oleh perencana, selain memenuhi jarak sesuai persyaratan juga harus dapat mencerminkan keindahan didalam penyusunan yang berdampingan dengan bagian-bagian lain.

### Halon

---

---

Pada suatu daerah yang penanggulangan pemadam kebakaran tidak diperbolehkan menggunakan air seperti ruangan-ruangan yang penuh dengan peralatan-peralatan atau ruangan arsip, ruangan tersebut harus dilengkapi dengan sistem pemadam kebakaran: sistem halon.

Tabung gas halon yang diletakkan dan dihubungkan dengan instalasi kearah kepala sprinkler.

Kalau terjadi kebakaran, kepala sprikler akan pecah dan secara otomatis gas halon akan mengalir keluar untuk memadamkan kebakaran.

Selain gas halon, dapat juga digunakan sistem lain yaitu alat pemadam yang menggunakan busa/*foam*, *dry chemical*, *CO2* atau bahan-bahan lainnya.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

Tujuan utama dari aspek pemeliharaan adalah menjaga agar seluruh fasilitas dan utilitas yang digunakan tetap dapat beroperasi/berfungsi sebagaimana mestinya dalam batas-batas biaya terkontrol dengan baik. Padahal itu disadari atau tidak engan adanya sistem pengelolaan yang baik terarah dan profesional, maka usia bangunan akan lebih panjang, citra perusahaan akan meningkat sekaligus penghematan atas biaya yang dikeluarkan.

Pemeliharaan pencegahan adalah pemeliharaan yang dilakukan pada selang waktu yang ditentukan sebelumnya atau terhadap kriteria lain yang diuraikan dan dimaksudkan untuk mengurangi kemungkinan bagian-bagian yang tidak memenuhi kondisi yang diterima.

**Perawatan koreksi** adalah pemeliharaan yang dilakukan untuk memperbaiki suatu bagian (termasuk penyetelan dan reparasi) yang telah terhenti untuk memenuhi suatu kondisi yang bisa diterima.

**Shut down maintenance** adalah perawatan yang hanya dilakukan bila mesin tersebut sengaja dihentikan.

**Pemeliharaan darurat** adalah pemeliharaan yang perlu segera dilakukan untuk mencegah akibat yang serius.

**Over houl atau perbaikan menyeluruh** adalah pengujian dan perbaikan yang menyeluruh sadari suatu alat atau sebagian besar bagiannya sampai suatu kondisi yang bisa diterima

**Running mantenance atau pemeliharaan jalan** adalah pemeliharaan yang dapat dilakukan selama mesin dipakai melihat jenis perawatan tersebut, bisa dikembalikan pada lingkungan kerja kita jenis perawatan apa yang akan dilakukan, yang paling mudah adalah perawatan darurat/emergency maintenance karena tidak melakukan rencana apapun.

Tetapi jenis ini akan lebih menimbulkan kesulitan dikemudian hari tidak hanya dari segi biaya tetapi tidak adanya data dan kesiapan.

Sebaiknya mengadakan perawatan terencana berarti dituntut adanya perencanaan yang terperinci baik bulanan maupun mingguan dan membutuhkan hubungan dengan bagian lain dan sumber akurasinya adalah data check list/daftar simak.

## **BAB II**

### **DAFTAR SIMAK**

#### **A. Umum**

Kegiatan proyek yang satu tidak persis sama dengan lainnya, meskipun banyak kegiatan yang sama untuk memudahkannya disusun daftar kegiatan pelaksanaan, sehingga dapat membantu dalam pelaksanaan kegiatan lengkap yang memuat semua kegiatan yang mungkin terjadi pada proyek apapun.

Agar tercapainya tingkat efisiensi maka diperlukan suatu sistem yang dapat terkendali dan mudah untuk dioperasikan dengan menjaga pemeliharaan yang optimal, hal-hal yang perlu diperhatikan diantaranya adalah:

##### **1. Pemeliharaan**

- a. Kegiatan menjaga keandalan bangunan gedung beserta prasarana dan sarananya agar selalu laik fungsi.
- b. Suatu cara atau teknik yang tepat untuk menjaga kondisi/ komponen bangunan agar selalu dalam keadaan prima sesuai dengan fungsinya.

**Pelaksana pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung** adalah orang perorangan, atau badan hukum yang mempunyai sertifikat keahlian untuk melaksanakan pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung bersama dengan pihak-pihak terkait, yaitu pemilik bangunan gedung, pengelola bangunan gedung, teknisi serta kontraktor/ pemelihara dan perawat bangunan gedung.

**Bangunan gedung** adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan / atau di dalam tanah dan / atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus.

**Pemilik bangunan gedung** adalah orang, badan hukum, kelompok orang atau perkumpulan, yang menurut hukum sah sebagai pemilik bangunan gedung.

**Pengguna bangunan gedung** adalah pemilik bangunan gedung dan / atau bukan pemilik bangunan gedung berdasarkan kesepakatan dengan pemilik bangunan gedung, yang menggunakan dan/atau mengelola bangunan gedung atau bagian bangunan gedung sesuai dengan fungsi yang ditetapkan.

**Pengelola bangunan gedung** adalah orang perorangan, atau badan hukum yang mempunyai sertifikat keahlian untuk melaksanakan pengoperasian dan pemanfaatan bangunan gedung sesuai dengan fungsi yang ditetapkan dan termasuk kegiatan pemeliharaan, perawatan, dan pemeriksaan berkala.

**Pengkaji teknis** adalah orang perorangan, atau badan hukum yang mempunyai sertifikat keahlian untuk melaksanakan pengkajian teknis atas kelaikan fungsi bangunan gedung sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

2. Perawatan

adalah kegiatan memperbaiki dan/atau mengganti bagian bangunan gedung, komponen, bahan bangunan, dan/atau prasarana dan sarana agar bangunan gedung tetap laik fungsi.

3. Pemeriksaan berkala

adalah kegiatan pemeriksaan keandalan seluruh atau sebagian bangunan gedung, komponen, bahan bangunan, dan/atau prasarana dan sarannya dalam tenggang waktu tertentu guna menyatakan kelaikan fungsi bangunan gedung.

## **B. Utilitas dan Lingkungan**

Sebelum mempelajari ilmu utilitas perlu dimengerti adanya penghematan dari segala yang berhubungan antara kelengkapan bangunan dengan lingkungan. Kelengkapan utama dalam bangunan terdiri dari 3 unsur pokok seperti:

1. **Air**

Air bersih yang semakin langka saat ini diupayakan untuk dipergunakan sehemat mungkin. Demikian pula sisa-sisa air pembuangan yang tampak tidak berharga juga harus dapat dengan semaksimal mungkin dimanfaatkan kembali, dengan demikian kebutuhan air dalam lingkungan bangunan tidak akan berkurang.

2. **Matahari / cahaya matahari**

Negara Indonesia yang beriklim tropis sangat kaya akan sinar matahari, oleh karena itu sedapat mungkin cahaya matahari dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya. Dengan memanfaatkan sinar matahari maka penggunaan cahaya buatan yang membutuhkan energi tambahan dapat dikurangi.

### **3. Udara / angin**

Selama angin / udara segar diluar bangunan masih dapat digunakan didalam perancangan bangunan sebaiknya sumber daya tersebut dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya, sehingga akan memberikan suatu lingkungan yang nyaman dalam melaksanakan kegiatan kerja sehari-hari.

Dalam perancangan suatu bangunan, dengan memperhatikan penggunaan air yang hemat, persiapan tempat-tempat rembesan air, penggunaan cahaya alam dan aliran angin segar sebaik mungkin, serta pengurangan penggunaan cahaya dan aliran buatan, maka akan tercipta suatu lingkungan yang seimbang.

### **C. Utilitas Bangunan**

Suatu kelengkapan fasilitas bangunan yang digunakan untuk menunjang tercapainya unsur-unsur kenyamanan, kesehatan, keselamatan, kemudahan komunikasi dan mobilitas dalam bangunan.

Dalam suatu perancangan bangunan harus selalu diperhatikan dan disertakan fasilitas utilitas yang dikoordinasikan dengan perancangan yang lain, seperti perancangan arsitektur, struktur, interior maupun perancangan yang lain.

Perancangan utilitas tersebut terdiri dari :

1. Plumbing
2. Septic tank
3. Pencegahan kebakaran
4. Instalasi listrik
5. Penangkal petir
6. Fire alarm
7. Pengudaraan/ penghawaan
8. Penerangan/ pencahayaan
9. Telepon
10. CCTV
11. Tata suara
12. Transportasi dalam bangunan

13. Landasan helikopter
14. Limbah sampah
15. Alat pembersih bangunan

Dengan memperhatikan semua perancangan tersebut diharapkan perancang bangunan dapat memberikan hasil yang optimal.

## **1. Plumbing**

### **a. Umum**

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 disyahkan 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 mengembalikan 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 pengesanan/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.

#### **b. Lingkup Pekerjaan**

Yang dicakup dalam lingkup pekerjaan instalasi plumbing meliputi :

1. Pengadaan/penyediaan dan pemasangan sistem instalasi pipa air bersih serta kelengkapannya untuk bangunan.
2. Pengadaan/penyediaan dan pemasangan sistem instalasi pipa air kotor serta kelengkapannya untuk bangunan.
3. Pengadaan/penyediaan dan pemasangan fixture-fixture plumbing dan kelengkapannya untuk bangunan.
4. Pengadaan/penyediaan dan pemasangan pompa air bersih dan kelengkapannya.

#### **c. Pemasangan**

1. Umum
  - a. 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.
  - b. 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.
  - c. Pemasangan alat-alat sanitair tersebut diatas dilakukan dengan memperhatikan pedoman-pedoman yang diajarkan dari pabriknya.

2. Pipa dan Sambungan-Sambungannya
  - a. Pipa Diatas Tanah
    1. Pipa tidak boleh menembus kolom, kaki kolom, kepala kolom, atau balok, tanpa mendapatkan ijin dari Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.
    2. 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.
    3. 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%.
    4. Kontraktor harus mengajukan konstruksi dari sistem penggantungan untuk disetujui Direksi/Pegawas. Penggantung dari kawat atau rantai tidak boleh digunakan.
    5. 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).
    6. Type vertikal harus ditumpu dengan klem, jarak maksimum antara 2 meter.
  - b. Pipa di Dalam Tanah
    1. Galian pipa dalam tanah harus dibuat dengan kedalaman dan kemiringan yang tepat. Kemiringan pipa minimum adalah 2%.
    2. Dalam lubang galian harus cukup stabil dan rata, sehingga seluruh panjang pipa terletak/tertumpu dengan baik.
    3. Pipa air bersih dan pipa pembuangan air kotor, tidak boleh diletakkan pada lubang yang sama.
    4. 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.
5. Pipa air bersih sebelum diletakkan di dalam tanah harus dicat dengan cat anti karat atau flinkote.
  6. Penimbunan lubang galian harus sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu/mengubah letak pipa.
- c. Sparing Untuk Pipa-pipa
1. Sparing untuk pipa harus dipasang dengan baik setiap kali pipa tersebut menembus konstruksi beton.
  2. Sparing harus mempunyai ukuran yang cukup untuk memberikan kelonggaran kira-kira 5 mm diluar pipa.
  3. Sparing untuk dinding dibuat dari pipa baja yang dilas kebeberapa anker.
  4. Rongga antara pipa dan sparing harus di-seal.
- d. Sambungan-sambungan Pipa
1. Semua sambungan yang menghubungkan pipa-pipa dengan luas penampang yang berbeda harus menggunakan “Reducer” buatan pabrik.
  2. 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.
  3. Sambungan-sambungan atau alat-alat yang akan menimbulkan tahanan aliran yang tidak wajar tidak boleh digunakan.
  4. 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 compound anti karat. Jenis

kompond harus mendapat persetujuan dari Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi.

e. Fixture-Fixture

1. 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.
2. Semua pengurasan, pengeringan lantai, kakus, bak cuci tangan (wastafel), harus diberi "Water trap" yang sudah ada pada fixturenya (built in).

f. Pompa

Pompa air bersih dipasang diatas pondasi dengan menggunakan vibration isolator sehingga dicegah penerusan getaran pompa ke lantai.

g. Pembersihan

1. Semua bagian yang terlindung dinding harus bebas dari lemak dan kotoran-kotoran lain.
2. Semua bagian yang dilapisi chromium atau Nickel harus digosok bersih/mengkilap setelah selesainya pemasangan instalasi.
3. Semua bagian pipa, katup dan alat-alat lainnya harus dibersihkan terlebih dahulu dari lemak, lumpur yang masuk.
4. 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.
5. Penggantung/penumpu pipa dan peralatan-peralatan logam lainnya yang akan ditumpu oleh tembok atau bagian bangunan lainnya, harus dilapis dengan cat pencegah karat.

#### **d. Pengujian**

1. Pengujian Sistem Pembuangan Air Kotor
  - a. 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.
  - b. Sistem tersebut harus bisa menahan air yang diisikan seperti tersebut diatas minimal selama 24 jam dan tanpa ada penurunan air.
  - c. Bila Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi menginginkan pengujian dengan cara lain disamping pengujian diatas, Kontraktor harus melaksanakan tanpa ada tambahan biaya.
2. Pengujian Sistem Pemipaan Air Bersih
  - a. Seluruh sistem distribusi air bersih diuji dengan tekanan hidrostatis sebesar 1 s/d 1,5 kali tekanan kerjanya.
  - b. 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.
  - c. 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.
3. Kegagalan Uji
  - a. 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.
  - b. Penggantian atas bagian pipa atau bahan yang rusak/gagal tersebut harus dengan pipa atau bahan yang baru. Penambahan (*caulking*) dengan bahan apapun tidak diperkenankan.

**e. Lain-Lain**

1. 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.
2. Kontraktor harus mengurus segala perijinan yang diperlukan.

**f. Masa Pemeliharaan Dan Jaminan**

1. 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.
2. 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.

**2. Septictank**

**a. Umum**

1. Kontraktor wajib mengikuti/memenuhi semua persyaratan yang ditulis dalam buku ini, juga wajib mengikuti atau memenuhi persyaratan umum yang dikeluarkan oleh Direksi / Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
2. Dalam penawaran, Kontraktor wajib melampirkan perincian peralatan/bahan yang akan dipasang.
3. Dalam penawaran, Kontraktor wajib menyerahkan 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 memberitahukan kepada Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi secara tertulis untuk mendapatkan penjelasan.
6. Kontraktor harus membuat gambar-gambar instalasi yang diperlukan (Shop Drawing) sebelum memulai pekerjaan untuk diperiksa dan disahkan oleh Konsultan Perencana, Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
7. Kontraktor wajib menyerahkan contoh peralatan/bahan yang akan dipasang kepada Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi jika diminta. Jika contoh bahan ditolak oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi, Kontraktor wajib mengganti.
8. Peralatan/bahan yang dipasang harus memenuhi persyaratan-persyaratan pengujian, yaitu pengujian pabrik dan pengujian dari instalasi yang bersangkutan.
9. Semua peralatan/bahan instalasi harus dalam kondisi 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, maka Kontraktor harus mengembalikan ke keadaan semula.
11. Kontraktor harus memperhitungkan adanya pembobokan dinding untuk pemasangan Septictank.
12. Kontraktor harus membersihkan lingkungan kerja setelah pekerjaan pemasangan peralatan septictank selesai.
13. Kontraktor wajib menyediakan tenaga ahli dalam bidangnya untuk ditempatkan di lapangan secara penuh.
14. Kontraktor harus melakukan koordinasi dengan Kontraktor lain (Sipil, dsb), atas petunjuk Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi, sehingga diperoleh hasil kerja yang baik dan memuaskan.

15. Jika karena kesalahan atau kelalaiian Kontraktor, menyebabkan instalasi berbeda dengan “Shop Drawing” yang telah disetujui atau peralatan-peralatan yang dipasang tidak memenuhi syarat, maka Kontraktor harus membongkar, memperbaiki, mengganti peralatan/bahan dan mengembalikan keadaan sekelilingnya. Biaya-biaya yang ditimbulkan akibat hal tersebut diatas, menjadi tanggung jawab Kontraktor.
16. Kontraktor wajib menyerahkan gambar terpasang (As Built Drawing) kepada Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi dengan jumlah rangkap yang akan ditentukan kemudian, untuk semua pekerjaan yang telah dilaksanakan.
17. Setelah pemasangan instalasi selesai, Kontraktor wajib mengadakan pengetesan/percobaan untuk menunjukkan bahwa instalasi dipasang dengan benar, memenuhi persyaratan dan bekerja dengan baik.
18. Untuk mendapatkan hasil pekerjaan peralatan dan instalasi harus sesuai dengan Pedoman Plumbing Indonesia edisi yang terbaru.

#### **b. Lingkup Pekerjaan**

Yang dicakup dalam pekerjaan Septictank yaitu pengadaan/penyediaan, pemasangan septictank serta perlengkapannya.

### **3. Penanggulangan Kebakaran**

#### **a. Peraturan Dan Ketentuan Yang Dipakai**

Semua ketentuan-ketentuan dalam perencanaan dan pelaksanaan dari pengadaan dan pemasangan instalasi Pemadam Kebaran, harus memenuhi :

1. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 02/KPTS/1985, tentang ketentuan Pencegahan dan Penanggulangan Kebakaran pada Bangunan Gedung.
2. F.O.C sebagai pelengkap.
3. N.F.P.A sebagai pelengkap.

**b. Umum**

1. Kontraktor wajib mengikuti/memenuhi semua persyaratan-persyaratan yang ditulis dalam buku ini, juga wajib mengikuti/memenuhi persyaratan lain yang dikeluarkan oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi atau Pemberi Tugas.
2. Kontraktor wajib menyertakan ahli yang ditunjuk oleh Pabrik pembuat alat yang dipasang untuk mengawasi, memeriksa dan menyetel peralatan sehingga sistem beroperasi dengan sempurna.
3. Jika Kontraktor menemukan kesalahan dalam gambar perencanaan atau spesifikasi teknisnya, maka Kontraktor wajib memberitahu kepada Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi secara tertulis untuk mendapatkan penjelasan dan penyelesaian.
4. Semua peralatan/bahan/instalasi dalam pekerjaan ini juga harus mengikuti persyaratan-persyaratan yang dikeluarkan oleh Pabrik pembuat.
5. Semua peralatan/bahan/instalasi harus baru, dirancang khusus untuk daerah tropis dan mendapat jaminan dari Pabrik pembuat.
6. Jika dikarenakan pekerjaan, Kontraktor harus membongkar, membobok, menggali dan lain-lain, Kontraktor harus mengembalikan ke keadaan seperti semula.
7. Kontraktor harus memperhitungkan adanya pembobokan dinding atau bagian-bagian bangunan lainnya untuk pemasangan instalasi Pemadam Kebakaran.
8. Kontraktor wajib menyediakan seorang tenaga ahli yang ditempatkan di lapangan, secara penuh (full time).
9. 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 mengembalikan keadaan-keadaan disekelilingnya. Biaya yang ditimbulkan karena hal diatas, menjadi tanggung jawab Kontraktor.
10. Setelah pemasangan sistem selesai, Kontraktor wajib mengadakan pengetesan/percobaan untuk menunjukkan bahwa sistem terpasang dengan benar, memenuhi persyaratan dan bekerja dengan baik.

### **c. Lingkup Pekerjaan**

Pekerjaan Instalasi Pemadam Kebakaran ini meliputi :

1. Pengadaan dan pemasangan instalasi hidran dan perlengkapan yang diperlukan.
2. Pengadaan dan pemasangan Instalasi Landing Valve dan perlengkapan yang diperlukan.
3. Pengadaan dan pemasangan tabung-tabung Pemadam Kebakaran Kimia ringan (Fire Extinguisher).
4. Pengadaan dan pemasangan pompa-pompa Pemadam Kebakaran dengan tenaga penggeraknya dan perlengkapan yang diperlukan.
5. Pengadaan dan pemasangan pipa-pipa dan sambungannya, serta peralatan tambahan yang diperlukan.
6. Pengadaan dan pemasangan Panel control, dimana alat-alat pemadam kebakaran dapat dijalankan secara otomatis atau manual, serta peralatan tambahan yang diperlukan.

### **d. Pemasangan**

1. Instalasi Hidran
  - a. Hidran box harus dipasang kokoh didinding bangunan dengan lokasi seperti ditunjukkan pada gambar perencanaana.
  - b. Tinggi box maximum terhadap lantai jadi meter.
  - c. Stop valve harus dipasang dan dilindungi dalam kotak yang terbuat dari plat baja dengan pintu kaca dan kunci, untuk menghindar pembukaan stop valve dari orang-orang yang tak bertanggung jawab.
2. Landing Valve dan Seamese Connection
  - a. Landing valve dipasang dalam Hydrant Box dan Siamese Connection terpasang dihalaman bangunan dengan lokasi seperti ditunjukkan pada gambar rencana.
  - b. Tinggi maksimal landing valve dan seamese connetion terhadap lantai 1.5 meter.

- c. Saemese connetion harus dilindungi dalam kotak yang terbuat dari plat baja dengan pintu kaca dan kunci, untuk menghindari pembukaan seamese connetion oleh orang-orang yang tidak bertanggung jawab.
3. Alat Pemadam Kebakaran Kimia (FIRE EXTINGUISHER)
  - a. Fire extinguisher jenis BCF, dipasang pada dinding dengan bracket secara kokoh, dan mudah dilepaskan bila sewaktu waktu terjadi kebakaran untuk digunakan.
  - b. Fire extinguisher jenis Co2, dipasang dengan kereta, sehingga dapat bergerak secara movabel bila sewaktu-waktu diperlukan.
4. Pompa-pompa
  - a. Pompa harus dipasang pada pondasi yang terbuat dari beton dan kokoh, dan mempunyai ketinggian pondasi 10 cm terhadap lantai jadi.
  - b. Pondasi pompa harus tidak menuruskan getaran ke lantai bangunan
  - c. Perhitungan pondasi pompa harus disesuaikan dengan kapasitas/ kemampuan pompa.
  - d. Bagian pipa masukan (inlet) dan keluaran (outlet) dari pompa harus dipasang "flexible connection" untuk mencegah penerusan getaran pompa ke pipa.
5. Panel-panel Kontrol
  - a. Panel kontrol dipasang pada dinding tembok bangunan dengan sebagian terbenam dan diangker.
  - b. Tinggi panel terhadap lantai jadi maksimal 175 cm.
  - c. Panel harus dipasang ditempat yang sesuai dengan ketentuan-ketentuan dan peraturan-peraturan PLN dan PUIL.
6. Pipa dan Sambungan-sambungan
  - a. Pipa diatas tanah
    1. Pipa tidak boleh menembus kolom, kaki kolom, kepala kolom atau balok, sebelum mendapat ijin dari Konsultan Manajemen Konstruksi.

2. Semua pipa harus diikat dengan kuat dengan penggantung atau anker, untuk menjaga agar tidak berubah tempatnya, agar inklinasinya tepat, untuk mencegah getaran dan sedemikian rupa sehingga masih memungkinkan masih berexpansi oleh perubahan temperatur.
  3. Pipa horizontal yang digantung dengan penggantung harus dapat diatur dengan jarak antara penggantung maksimal 3 (tiga) meter.
  4. Kontraktor harus mengajukan konstruksi dari sistem penggantungan untuk disetujui Konsultan Manajemen Konstruksi.
  5. Penggantung dari kawat atau rantai tidak boleh digunakan.
  6. Penggantung atau penumpu pipa harus di “anker” yang dipasang pada waktu pengecoran beton, atau dengan cara penembakan dengan baut tembok (ramset).
  7. Pipa ventilasi harus ditumpu dengan klem, dengan jarak maksimal 3 (tiga) meter.
- b. Pipa didalam Tanah
1. Galian pipa didalam tanah harus dibuat dengan kedalaman yang tepat.
  2. Dalam lubang galian harus cukup stabil dan rata, sehingga seluruh panjang pipa terletak/tertumpu dengan baik.
  3. Setelah pipa dipasang pada lubang galian, semua kotoran dibuang dari lubang galian dan setelah diperiksa oleh Konsultan Manajemen Konstruksi, maka lubang-lubang galian tersebut dapat ditutup dengan tanah bekas galian tersebut, atau dengan bahan lain yang disetujui.
  4. Pipa, sebelum diletakkan didalam tanah harus dicat dengan anti karat atau flinkote.
  5. Penimbuan lubang harus sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu/mengubah letak pipa.

- c. Sparing Untuk Pipa-pipa
  - 1. Sparing untuk pipa harus dipasang dengan baik setiap kali pipa tersebut menembus konstruksi beton.
  - 2. Sparing harus mempunyai ukuran yang cukup untuk memberikan kelonggaran kira-kira 5 cm diluar pipa.
  - 3. Sparing untuk dinding dibuat dari pipa baja yang dilaskan pada beberapa angker.
  - 4. Rongga antar pipa dan sparing harus dibuat kedap air dengan mengisinya dengan “ Gasket ” atau “ Caulk “.
- d. Sambungan - sambungan Pipa
  - 1. Semua sambungan yang menghubungkan pipa-pipa dengan luas penampang yang berbeda harus menggunakan “Reducer“ buatan pabrik.
  - 2. Sedapat mungkin harus digunakan belokan-belokan (elbow) dengan “Long Radius“. Belokan-belokan dari jenis “Short Radius“ dibolehkan bila kondisi tempat tidak memungkinkan untuk penggunaan long radius dan Kontraktor harus memberitahukan hal ini kepada Konsultan Manajemen Konstruksi.
  - 3. Sambungan-sambungan atau alat-alat yang akan menimbulkan tahanan aliran yang tidak wajar tidak boleh digunakan.
  - 4. Untuk semua jenis sambungan yang menggunakan flens, maka 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 untuk pemakaian air bersih. Untuk memudahkan pembukaan kembali pada waktu pemeliharaan, maka setiap baut yang akan dipasang harus diberi pelumas terlebih dahulu dengan suatu compound anti karat. Jenis Compound yang dipakai harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Konsultan Manajemen Konstruksi.
  - 5. Untuk semua sambungan yang menggunakan las, untuk mencegah terjadinya karatan ditempat pengelasan, sebelum pipa dicat, pipa harus dibersihkan terlebih dahulu dengan alat pembersih yang sesuai.

**e. Pengujian**

1. Semua instalasi yang telah terpasang dengan baik harus diuji terlebih dahulu untuk menilai apakah semua instalasi sesuai dengan ketentuan-ketentuan dari spesifikasi ini dan gambar kerja.
2. Prosedur pengujian sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang dikeluarkan oleh Dinas Pemadam Kebakaran dan F.O.C / NFPA.
3. Semua pipa-pipa air dan sambungan-sambungannya harus ditest secara Hydraulic dengan tekanan 1-1/2 kali tekanan kerja selama 24 jam, selama pengetesan tersebut, penurunan tekanan tidak boleh lebih dari 3 %.
4. Semua pipa-pipa air dan sambungan-sambungannya harus ditest secara Hydraulic dengan tekanan dan rpm dan dibalance untuk memperoleh jumlah aliran dan dan tekanan yang diminta.
5. Semua Control Equipment harus ditest dan dikalibrasikan antara lain float switch, time switch, limit switch. flow switch dan lain-lain, untuk menjamin bahwa arah operasinya sudah betul. Time dan Control Sequence harus juga ditest dan distel.
6. Kontraktor harus mengetest supply air pada saat menjalankan instalasi sprinkler, hydrant dan harus memenuhi ketentuan dari Dinas Pemadam Kebakaran serta standard F.O.C.

**f. Lain - Lain**

1. Peralatan-peralatan tambahan yang diperlukan, meskipun 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.
2. Kontraktor diharuskan mengurus ijin-ijin sehingga diperoleh sertifikat dari Dinas Pemadam Kebakaran atau Instansi-instansi lain.

**g. Masa Pemeliharaan Dan Jaminan**

1. Masa pemeliharaan untuk seluruh instalasi penanggulangan bahaya kebakaran yang dipasang adalah selama 3 (tiga) bulan, terhitung sejak penyerahan pekerjaan untuk pertama kalinya.
2. Dalam masa pemeliharaan ini, segala peralatan yang mungkin timbul menjadi tanggung jawab Kontraktor untuk memperbaiki atau menggantinya.
3. Jaminan (garansi) untuk semua instalasi penanggulangan bahaya kebakaran yang dipasang adalah selama 12 (dua belas) bulan, terhitung sejak penyerahan untuk yang kedua kalinya. Selama masa garansi, segala kerusakan yang mungkin timbul, Kontraktor wajib memperbaiki atau menggantinya dimana seluruh biaya yang mungkin timbul menjadi tanggung jawab Kontraktor dan suku cadang (spare part) yang diperlukan akan dibayar oleh Pemberi Tugas.

**h. Latihan Bagi Operator**

1. Kontraktor harus membuat buku petunjuk operasi berupa "Maintenance Manual" dalam bahasa Indonesia yang jelas, sebanyak 6 (enam) set untuk Pemberi Tugas.
2. Kontraktor wajib mengajarkan/melatih tenaga-tenaga pemelihara (maintenance) dari piha Pemberi Tugas sesuai dengan "Maintenance Manual yang dibuat, sampai pemakai bisa menggunakan sistem dengan sebaik-baiknya.

**4. Instalasi Listrik Penerangan**

**a. Umum**

1. Dalam pekerjaan ini Kontraktor harus mempunyai PAS INSTALATUR PLN kategori yang sesuai dengan macam pekerjaannya dan masih berlaku pada saat pelaksanaan pekerjaan.
2. Peralatan/bahan yang akan dipasang harus memenuhi persyaratan pengujian yaitu pabrik dan pengujian pada instalasi yang bersangkutan (Lembaga Masalah Ketenagan PLN).

3. 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.
4. 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.
5. Kontraktor wajib mengadakan setting pada Circuit Breaker sehingga sistem akan bekerja dengan baik.

**b. Lingkup Pekerjaan**

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

1. Pengadaan/penyediaan dan pemasangan panel penerangan.
2. Pengadaan/penyediaan dan pemasangan instalasi penerangan.
3. Pengadaan/penyediaan dan pemasangan armature penerangan.
4. Pengadaan/penyediaan dan pemasangan sistem pengaman pentanahan.

**c. Pemasangan**

1. Pemasangan Panel Penerangan
  - a. Panel penerangan dipasang pada dinding tembok bangunan dengan sebagian tertanam dan dianker.
  - b. Tinggi panel terhadap lantai jadi maksimal 150 cm.
  - c. Panel harus dipasang ditempat yang sesuai, kering dan berventilasi cukup.
  - d. Pemasangan panel harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan dan peraturan-peraturan dari PLN maupun PUIL.

## 2. Pemasangan Instalasi Penerangan

- a. 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.
- b. Jumlah kabel didalam pipa conduit baja harus sesuai dengan ketentuan PLN dan Peraturan Umum Instalasi Listrik Negara (PUIL).
- c. Saluran harus dipasang sejajar atau tegak lurus dengan dinding bagian-bagian struktur atau pertemuan bidang-bidang vertikal dengan langit-langit.
- d. Saluran yang dipasang kelihatan (exposed), harus terbuat dari pipa galvanized conduit.
- e. Pemasangan pipa saluran diatas plafond dengan cara di klem pada plat beton/kayu dengan jarak maksimum klem 100 cm.

## 3. Pemasangan Saklar dan Stop Kontak

### a. Saklar

1. Saklar dipasang ditanam di dinding (inbow) atau partisi yang penempatannya ditunjukkan dalam gambar rencana.
2. Saklar dipasang pada jarak 150 cm dari lantai jadi.
3. Saklar dipasang pada roset-roset yang terbuat dari bahan galvanized (tidak berkarat).

### b. Stop Kontak

1. Stop Kontak dipasang ditanam di dinding (inbow) atau partisi, yang penempatannya ditunjukkan dalam gambar.
2. Stop Kontak dipasang pada jarak 150 cm dari lantai jadi.
3. Stop kontak dipasang pada roset-roset yang terbuat dari bahan galvanized (tidak berkarat).

4. Pemasangan Armature

a. 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.

5. Pemasangan Sistem Pengamanan Pentanahan

- a. Penghantar harus terlindung dari gangguan mekanis, terbuat dari bahan tembaga dengan diameter seperti ditunjukkan dalam gambar rencana.
- b. Pada setiap panel harus disediakan rel hantaran tanah dan frame/ penutup metal dari panel, tidak boleh digunakan sebagai penghantar.
- c. Apabila ada beberapa panel yang berdekatan elektoda pentanahannya dapat digabung, apabila jarak maksimal antara panel kurang dari 5 (lima) meter.

**d. Pengujian**

1. 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.
2. Pengujian Instalasi gedung harus dilaksanakan untuk kabel instalasi yaitu :
  - a. Test isolasi.
  - b. Test untuk alat-alat pengaman.
  - c. Test kontinuitas.
3. Pengujian dilaksanakan sesuai ketentuan yang berlaku, mengikuti PUIL dan SPLN.

**e. Lain-Lain**

1. 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.
2. Kontraktor diharuskan mengurus ijin-ijin yang diperlukan untuk beroprasinya instalasi listrik ini.

**f. Masa Pemeliharaan Dan Jaminan**

1. 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.
2. 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.

**5. Penangkal Petir**

**a. Lingkup Pekerjaan**

Yang dicakup dalam lingkup pekerjaan instalasi penangkal petir ini meliputi :

1. Pengadaan/penyediaan dan pemasangan Protector Head (terminal) dari Instalasi Penangkal Petir.
2. Pengadaan/penyediaan dan pemasangan Konduktor.
3. Pengadaan/penyediaan dan pemasangan sistem pentanahan.

**b. Pemasangan**

1. Protector Head (Terminal).

Protector head (terminal) harus dipasang diujung batang peninggi yang kuat, dimana terminal harus dapat dilepas dari batang peninggi bila diperlukan pemeriksaan. Protector head harus disangga oleh pipa galvanized yang cukup luas dan dapat didirikan dengan kokoh dan tegak lurus pada ketinggian seperti terlihat pada gambar rencana.

2. Konduktor

- a. Pemegang konduktor harus diikat pada bagian bangunan yang kokoh.
- b. Jarak antara pemegang konduktor maksimum 0.6 M.
- c. Radius pembelokan konduktor harus lebih dari 20 cm.
- d. Sudut pembelokan minimal 90 derajat.
- e. Lintasan konduktor hanya pada arah horizontal dan vertikal saja.
- f. Sambungan yang diperlukan harus menjamin kontak yang baik dan tidak mudah lepas.
- g. Sambungan harus terbuka untuk keperluan pemeriksaan.
- h. Konduktor yang menuju tanah, harus dilindungi terhadap kerusakan mekanis dengan pipa galvanized seperti di tunjukkan dalam gambar perencanaan/pelaksanaan.

**c. Pengujian**

1. Pengujian/pengetesan dilakukan untuk mengetahui bisa bekerja baik tidaknya sistem pentanahan, agar dapat dipakai sebagai jaminan, pengujian dilakukan dengan metoda yang dikeluarkan oleh PLN, LMK atau PUIL.
2. Pengetesan dilakukan dengan cara :
  - a. Grounding Resistance test.
  - b. Tahanan pentanahannya diukur melalui metoda standard.
  - c. Continuity Test.

**d. Lain-Lain**

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

**e. Masa Pemeliharaan Dan Jaminan**

1. Masa pemeliharaan untuk seluruh instalasi penangkal petir yang disupply dan di pasang selama 6 (enam) bulan, terhitung sejak penyerahan pekerjaan yang pertama kali. Dalam masa pemeliharaan ini, segala kerusakan peralatan yang mungkin terjadi menjadi tanggung jawab penuh Kontraktor yang bersangkutan.
2. Jaminan (garansi) untuk seluruh instalasi penangkal petir yang dipasang adalah 12 (dua belas) bulan, terhitung sejak penyerahan pekerjaan yang kedua kalinya. Selama masa jaminan, Segala kerusakan yang mungkin terjadi Kontraktor wajib memperbaiki dimana biaya yang timbul karenanya menjadi tanggung jawab Kontraktor, spare parts (suku cadang) yang diperlukan akan dibayar oleh Pemberi Tugas.

**6. Fire Alarm**

**a. Lingkup Pekerjaan**

1. Umum

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

Kesemuanya itu untuk mendapatkan hasil akhir pekerjaan dengan mutu baik, rapi dan sempurna.

## 2 Uraian Lingkup (Scope) Pekerjaan Fire Alarm

Seperti tertera dalam gambar-gambar rencana, Kontraktor Utama untuk melaksanakan pekerjaan instalasi Fire Alarm ini harus melakukan pengadaan dan pemasangan serta menyerahkan dalam keadaan baik dan siap untuk dipergunakan. Garis besar scope pekerjaan instalasi Fire Alarm yang dimaksudkan adalah sebagai berikut :

- a. Pengadaan, pemasangan dan pengujian Panel Kontrol MCPFA termasuk sistem intercom dan Annunciator.
- b. Pengadaan, pemasangan dan pengujian semua jenis Detektor, Manual Station, Indikator Lamp, Alarm Bell dan sistem Fire Intercom (master & slave).
- c. Pengadaan, pemasangan dan pengujian Junction Box di setiap lantai.
- d. Pengadaan, pemasangan dan pengujian kabel-kabel untuk keperluan Monitor dan Kontrol.
- e. Mengurus dan menyelesaikan per-ijinan Instalasi Fire Alarm dari instansi yang berwenang.
- f. Melakukan dan commissioning.
- g. Melakukan training kepada operator yang ditunjuk oleh Pemilik.

### **b. Ketentuan Bahan Dan Peralatan**

Bahan dan peralatan yang akan dipakai harus memenuhi persyaratan teknis sebagai berikut :

#### 1. Detektor Asap Type Ionisasi (Ionized Type Smoke Detector)

Operating voltage : 15 - 30 Vdc

Stand-by current : 45 uA max

Alarm current : 100 mA max

Operating temperature : 0 - 40 deg. C

Relative Humidity : 85 % max

Sensitivity : 1.5 % / ft obscuration (adjustable)

2. Detektor Panas Type Temperature Tetap (Fixed Temperature Heat Detector)

Operating voltage : 20 - 24 Vdc

Operating temperature : 57 deg. C

3. Detektor Panas berdasarkan kenaikan temperatur (Rate of Rise Heat Detector)

Operating voltage : 20 - 24 Vdc

Operating temp. (fixed) : 50 deg. C

Temperature rate of rise: 10 deg. C /menit

4. Manual Station

Type : Jenis yang dipakai merupakan surface mounted dan dilengkapi dengan Break Glass.

Warna : merah

5. Alarm Bell

Type : Surface mounting, 6 inch anti karat

Operating voltage : 20 - 24 Vdc

Current consumption : 2 VA max

Sound level : 90 dB min / 1 m

Warna : merah

6. Panel Kontrol

Panel kontrol ini terdiri dari Power Module, Alarm Signal Module (continuous dan intermittent), Zone Module. Panel kontrol harus mempunyai pintu dengan jendela penyekat. Panel kontrol harus mempunyai kapasitas minimum 4 (empat) Zone yang dilengkapi dengan perlengkapan sebagai berikut :

a. Lampu-lampu

1. Lampu alarm (merah) dan lampu trouble (kuning) untuk setiap zone pada zone module.

2. Lampu power-ON yang menyatakan sistem mendapat supply daya listrik yang sesuai.
3. Lampu AC power failure yang menyatakan adanya gangguan dari jala-jala listrik yang ada.
4. Lampu Low Battery yang menyatakan bahwa tegangan back-up battery sudah berada pada level DC yang rendah.
5. Lampu Bell Circuit Trouble yang menyatakan adanya gangguan pada rangkaian bell.
6. Lampu Common Alarm yang menyatakan terjadinya alarm pada sistem tersebut.
7. Tombol-tombol / Switch

## **7. Pengudaraan/Penghawaan**

Dalam mencapai kenyamanan, kesehatan dan kesegaran hidup baik dalam rumah tinggal, atau kegiatan dalam bangunan-bangunan bertingkat, salah satu cara adalah memberi penyegaran udara.

**Penyegaran udara** adalah suatu proses mendinginkan udara sehingga dapat mencapai temperatur dan kelembaban yang sesuai dengan yang diinginkan dan yang dipersyaratkan

### **a. Jenis penyegaran udara**

Mesin penyegaran udara mempunyai 3 unit alat yang mengubah udara panas menjadi dingin, antara lain:

#### **1. Evaporator**

Pipa yang berisi gas refrigerant yang cair dan dingin dan dihembus oleh udara.

#### **2. Kompresor**

Alat untuk menekan gas refrigerant untuk menjadikan refrigerant yang cair dan dingin

#### **3. Kondensor**

Alat untuk mengembalikan refrigerant cair menjadi gas dengan hasil pengembunan air

**b. Sistem penyegaran udara**

Tujuan dari penyegaran udara adalah berusaha supaya temperatur kelembaban, kebersihan dan penyaluran udara dalam ruangan diharapkan dapat diperoleh keadaan yang diinginkan sesuai dengan fungsi dari ruangan tersebut.

Beberapa faktor pertimbangan pemilihan sistem penyegaran udara meliputi:

1. Faktor kenyamanan

Faktor kenyamanan ini dapat ditentukan oleh beberapa hal yang menyangkut:

- a. Temperatur rata-rata
- b. Kelancaran aliran udara
- c. Kebersihan udara
- d. Kualitas dan jumlah aliran udara
- e. Suara aliran udara

2. Faktor ekonomi

Harus diperhatikan:

- a. Biaya awal
- b. Biaya operasi dan perawatan

Beberapa faktor operasi dan perawatan

- a. Konstruksi yang sederhana
- b. Ketahanan peralatannya
- c. Mudah perawatannya
- d. Mudah dicapai oleh tenaga yang merawat
- e. Cukup efisien

**c. Sistem penyegaran udara untuk berbagai gedung**

Mengingat penggunaan alat penyegaran udara untuk berbagai macam ruangan dengan kegiatan yang berbeda-beda, maka diperlukan alat penyegar udara yang dapat sesuai dengan fungsi-fungsi ruangan tersebut.

### 1. Bangunan Kantor

Untuk suatu gedung kantor yang besar dimana penyegaran udara ini diperlukan untuk memberikan kenyamanan lingkungan kerja maka perlu diadakan pembagian zona (daerah), dimana ada daerah pinggir (*perimeter*) yang banyak dipengaruhi oleh kondisi udara luar gedung dan daerah interior (dalam) yang tidak banyak dipengaruhi udaraluar. Biasanya digunakan sistem udara tunggal penyegar udara sentral dengan volume udara yang bervariasi dengan unit induksi atau unit *coil* kipas udara.

### 2. Bangunan Hotel

Mengingat hotel terdiri dari beberapa ruangan dan kamar-kamar, maka didalam menyediakan alat penyegar udara harus juga lebih dari satu sistem alat penyegar udara, dapat digunakan sistem saluran udara sentral (ruang *hall, lobby*) dapat pula digunakan coil kipas udara (*FCU = Fan Coil Unit*) untuk kamar-kamar.

### 3. Bangunan Rumah Sakit

Untuk rumah sakit, baik umum ataupun khusus maka perlu dibedakan fungsi dari ruangan-ruangan tersebut.

Ruang tunggu/Administrasi dan pelayanan lain digunakan sistem penyegaran udara dikantor-kantor, tetapi di ruangan seperti bangsal digunakan sistem penyegaran udara dengan jenis udara unit *coil* kipas udara dan dibuat saringan udara, diperiksa dan dirawat agar tidak terjadi penularan penyakit.

### 4. Bangunan Industri

Sistem penyegaran untuk keperluan industri dibagi menjadi 2 golongan, yaitu untuk penyegaran karyawannya dan yang satu untuk penyegaran industri, dimana juga harus disesuaikan dengan kelembaban dari udara yang dipergunakan dalam proses industri.

### 5. Bangunan Rumah Tinggal

Untuk rumah tinggal dapat dibagi dalam 2 bagian. Rumah-rumah yang besar menggunakan sistem ruang mesin dengan sistem penyegaran udara saluran tunggal sentral dan digunakan sistem unit paket.

Untuk mendinginkan rumah atau apartemen biasanya 1 atau 2 ruangan dilayani oleh 1 alat pendingin atau satu sistem saluran sentral tunggal (AC *split* atau *multi split*).

**d. Penempatan ruang AC dan sistem pendistribusian pengudaraan**

Untuk merancang penempatan ruang AC diperlukan beberapa cara:

1. Ruang AC ada ditengah ruangan yang akan diberikan pengudaraan. Sistem ini paling efisien baik pemipaan maupun penyebaran udaranya.
2. Ruang AC terletak langsung berhadapan dengan ruang yang akan diberikan pengudaraan. Kerugiannya pada pengurangan cahaya alam/pemandangan terbuka terhalang oleh ruang AC.
3. Ruang AC berada diluar bangunan. Kerugiannya terletak pada pemipaan isolasi dari udara yang dingin banyak terbang, keuntungannya hanya memudahkan *service* dan kebutuhan air untuk AC.
4. Ruang AC terletak diantara ruangan yang akan di distribusikan penghawaan.

Didalam pendistribusian udara dingin dari ruang mesin AC keruangan yang memerlukan, terdapat 3 cara sistem pendistribusian.

1. Sistem *radial pattern*  
Dapat memperpendek jangkauan/pemipaan pengudaraan
2. Sistem *perimeter loop*  
Membuat pemipaan melingkar sehingga kekuatan pancaran udara dingin akan mempunyai nilai yang sama.
3. Sistem *lateral*  
Sistem yang paling praktis dengan menggunakan pemipaan utama dan cabang.

**e. Mesin pendingin pada bangunan bertingkat**

Mesin pendingin yang digunakan untuk mendinginkan udara pada suatu bangunan bertingkat tinggi yang fungsinya sebagai ruangan perkantoran,

pertokoan dan sebagainya digunakan untuk suatu kegiatan-kegiatan masyarakat umum, harus mempunyai kekuatan atau kapasitas yang besar.

Mesin pendingin tersebut berisi *compresor*, *condensor*, *evaporator* dan kipas udara yang diletakkan di suatu ruangan tertutup. Mesin tersebut diletakkan diatas lantai dengan diberikan pondasi yang kuat dan sebagai alat pencegah getaran mesin terhadap bangunannya. Ruangan tersebut diberi lapisan untuk meredam suara sehingga suara mesin tidak terdengar di ruangan yang didinginkan dan diletakkan sedekat mungkin.

**f. Penempatan Menara Pendingin (Cooling Tower)**

Menara pendingin / *Cooling Tower* dipasang di tempat yang memenuhi fungsinya dengan baik. Tempat tersebut diatas atap bangunan atau di tempat lain tetapi harus memenuhi syarat :

1. Tidak terhalang tembok di kiri / kanan.
2. Harus mendapatkan udara yang bebas, bersih / tidak berdebu maupun asap.
3. Diletakkan di atap dengan pondasi sehingga getarannya tidak menjalar ke bagian-bagian lain.
4. Sedekat mungkin dengan tangki air , daya listrik dan mesin-mesin pendingin di ruangan-ruangan.
5. Diletakkan pompa untuk membantu mengalirkan air dari mesin-mesin pendingin.

**8. Penerangan / Pencahayaan**

Didalam merancang bangunan bertingkat harus selalu mempelajari penerangan / pencahayaan, karena tanpa adanya penerangan / pencahayaan tersebut, bangunan tidak akan berfungsi seperti apa yang diharapkan.

**a. Matahari**

Matahari adalah sumber cahaya / penerangan alami yang paling mudah dan banyak, harus dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin. Di Indonesia perbedaan siang dan malam sama, tidak seperti pada daerah-daerah sub tropis dimana suatu saat waktu penyinaran matahari lebih banyak dari malam hari atau sebaliknya.

b. Pemanfaatan cahaya matahari

Tujuan pemanfaatan cahaya matahari sebagai penerangan alami dalam bangunan adalah sebagai berikut :

1. Penghematan energi dan biaya operasional bangunan.
2. Menciptakan ruang yang sehat mengingat sinar matahari mengandung sinar ultra violet yang memberikan efek psikologis bagi manusia, dan memperjelas kesan ruang.
3. Cahaya alami dipergunakan sejauh mungkin ke dalam bangunan, baik sebagai sumber penerangan langsung ataupun tidak langsung.

Dengan kebutuhan cahaya yang cukup pada waktu bekerja dan dibatasi cahaya masuk ke dalam ruangan, mengingat semua bangunan (khususnya bangunan bertingkat banyak) menghindari banyaknya cahaya matahari, maka perlu diadakan suatu cara untuk menggantikan cahaya tersebut dengan menggunakan cahaya buatan. Cahaya buatan dikelola atau diperoleh dari perusahaan pemerintah melalui suatu pembangkit tenaga.

## 9. Telepon

Untuk perancangan telepon diperlukan sistem panel-panel / terminal telepon, dapat langsung berhubungan dengan luar menggunakan system terminal utama menuju titik yang diperlukan atau menggunakan sistem PABX (Private Automatic Branch Exchange). Penentuan jumlah pesawat telepon menyangkut faktor-faktor:

1. Jabatan dari personil.
2. Fungsi dari personil yang dianggap cukup penting sehingga memerlukan sarana telepon ditinjau dari tugasnya.
3. Jumlah dari penyewa gedung perkantoran bertingkat.
4. Fungsi ruangan dan lokasi.
5. Sistem Instalasi Telepon Outlets

Untuk memberikan hasil perancangan Instalasi telepon yang baik, maka perlu diberikan fleksibilitas yang baik kepada pemakai / penyewa gedung, dipasang system telepon outlets pada lantai, untuk pemasangan outlets telepon pada lantai digunakan floor duct system, dimana tiap outlets dapat melayani luas

kebutuhan 10 – 20 m2. Maksud dari system pemasangan ini, kabel telepon tidak mengganggu lalu lintas diruangan tersebut.

## 10. CCTV dan SEKURITY SYSTEM

*CCTV = Closed Circuit Television* adalah suatu alat yang berfungsi untuk monitoring suatu ruangan, melalui layar televisi / monitor yang menampilkan gambar dari rekaman kamera yang dipasang disetiap sudut ruangan (biasanya tersembunyi) yang diinginkan oleh bagian keamanan / security seperti pintu masuk, hall, lobby maupun ruang-ruang yang dianggap perlu diamati termasuk halaman, tempat parkir halaman maupun parkir basemen. *CCTV* dapat bekerja selama 24 jam sesuai dengan kebutuhan, disetiap gambar dapat ditayangkan ulang pada posisi waktu yang diinginkan oleh operator dan gambar dapat disimpan atau dihapus kalau memang diperlukan. Peralatan yang dipasang dalam sistem *CCTV* dan security System adalah :

- a. Kamera
- b. Monitor televisi
- c. Kabel koaxial
- d. Timelaps video recorder
- e. Ruangan security yang dipasang monitor-monitor tersebut, memerlukan ruangan tersendiri dilengkapi fasilitas AC dengan lantai / rised floor dan penerangan tersendiri dan fasilitas toilet.

Ruangan / security room terletak dilantai yang jarang / tidak dikunjungi oleh umum.

## 11. Sistem Tata Suara

Untuk memberikan fasilitas kelengkapan pada bangunan, maka perlu direncanakan sistem tata suara. Tata suara ini dapat berupa *back ground music* dan *Announcing Sistem (Public Address)* yang berfungsi sebagai penghias keheningan ruangan atau untuk pengumuman tertentu. Pada bangunan umum disediakan sistem untuk *Car Call*.

Peralatan dari sistem tata suara tersebut dapat berupa:

- a. Microphone

- b. Cassete Deck
- c. Mix Amplifier
- d. Speaker
- e. Speaker Selector Switch
- f. Volume Control
- g. Horn Speaker (untuk *car call*)

### 1. **Speaker Sound Pressure**

Perletakan speaker ini sangat mempengaruhi rencana langit-langit dari ruangan-ruangan umum atau ruangan kantor, tetapi juga harus diperhatikan letak speaker satu terhadap lainnya sehingga suara yang dihasilkan dapat dinikmati dengan baik.

### 2. **Horn Speaker**

Perletakan horn speaker terletak ditempat parkir terbuka atau ditempat istirahat sopir sehingga suara dapat didengar oleh sopir yang sedang menunggu.

### 3. **Microphone dan Amplifier**

Alat-alat ini sebaiknya diletakkan pada suatu tempat yang aman, tidak mengganggu ruangan tetapi cukup strategis dan gampang dijangkau. Dalam perancangan interior sebaiknya alat-alat ini diletakkan di *reception desk* atau diletakkan pada suatu ruangan khusus yang dekat pada *reception desk* yang ditangani oleh operator sebagai pengelola alat-alat tersebut.

## 12. **Transportasi Dalam Bangunan**

Didalam suatu bangunan yang besar ataupun yang tinggi diperlukan suatu alat angkut/transportasi untuk memberikan suatu kenyamanan dalam berlalu lalang dibangunan tersebut.

Alat transportasi tersebut mempunyai sifat sebagai alat angkut dalam bentuk:

- a. Vertikal, berupa elevator
- b. Horisontal, berupa conveyor
- c. Miring, berupa escalator

**a. Elevator**

Elevator sering disebut lift berupa suatu kereta alat angkut untuk mengangkut orang atau barang dalam suatu bangunan yang tinggi. Elevator tersebut dapat dipasang untuk bangunan-bangunan yang tingginya lebih dari 4 lantai.

Elevator dapat dibagi dalam fungsinya:

1. Lif penumpang : *passenger elevator* digunakan untuk mengangkut manusia
2. Lif barang : *fright elevator* digunakan untuk mengangkut barang
3. Lif uang/makanan : *dumb waiters*
4. Lif pemadam kebakaran, biasanya lif ini juga berfungsi sebagai lif barang

Elevator yang dipasang dalam bangunan, karena sifatnya umum maka elevator tersebut mengacu pada peraturan-peraturan-peraturan daerah juga Dinas Keselamatan Kerja disamping Dinas Pemadam Kebakaran.

Untuk menentukan kriteria perancangan lif penumpang maka perlu diperhatikan:

- a. Tipe dan fungsi dari bangunan
- b. Banyaknya lantai
- c. Luasnya tiap lantai
- d. Intervalnya

Selain itu perlu dibedakan dari kapasitas (car/kg), jumlah muatan dan kecepatan, seperti dalam contoh:

Tabel 2.1 Perbedaan Antara Kapasitas, Jumlah Muatan dan Kecepatan Elevator

Kapasitas (car/kg)	Jumlah muatan	Kecepatan
900	13 orang	40m/menit
1000	15 orang	60m/menit
1150	17 orang	90m/menit
1350	20 orang	105m/menit

Makin tinggi bangunannya makin tinggi kecepatannya, kapasitas, jumlah muatan dan kecepatan tersebut untuk masing-masing lif tidak sama tergantung dari pembuatan pabrik-pabrik tertentu.

### 1. Bentuk dan macam elevator

Bentuk dan macam elevator tergantung dari fungsi dan kegunaan gedung yang menggunakan elevator tersebut. Berbagai macam lif dengan bentuknya.

#### a. Elevator penumpang (yang tertutup)

Suatu lif penumpang dengan ukuran, berat dan kecepatan tertentu sesuai dengan fungsi dan kegunaannya. Kecepatan rendah untuk low zone yang biasanya melayani bangunan bertingkat tidak lebih dari 10 lantai, kecepatan sedang/tinggi untuk high zone yang melayani bangunan bertingkat lebih dari 10 lantai.

#### b. Elevator penumpang (yang transparan)

Lif penumpang ini interiornya satu bidang atau lebih yang berupa kaca tembus untuk dapat menikmati pemandangan luar.

#### c. Elevator untuk rumah sakit

Karena fungsinya untuk mengangkut orang sakit, ukuran lif biasanya memanjang dan pintu dapat dibuat 2 arah/pintu interior disesuaikan dengan fungsinya.

d. Elevator untuk kebakaran/barang

Ruangannya tertutup, interior sederhana dan khusus untuk kebakaran, semua peralatan/perlengkapan, rangka, interior harus tahan terhadap kebakaran, minimal 2 jam dan lif ini juga harus terbuat dari dinding yang tahan api.

**b. Conveyor**

Conveyor adalah suatu alat angkut untuk orang atau barang dalam arah mendatar/horisontal. Alat ini dapat digunakan untuk mengangkut orang dalam jarak tertentu. Dan dapat dipasang ditempat-tempat tertentu seperti : station KA, bus, airport, pabrik dsb.

**c. Escalator**

*Escalator* adalah suatu alat angkut yang serupa dengan alat angkut *conveyor* hanya lebih dititik beratkan untuk pengangkutan orang dari lantai bawah kearah miring menuju lantai diatasnya.

Panjang escalator sesuai dengan kebutuhan, lebar untuk satu orang  $\pm 60$  cm dan dua orang  $\pm 100-120$  cm.

Seperti pada elevator, escalator juga menggunakan mesin yang terletak dibawah lantai sehingga harus diingatkan pada bagian struktur sehingga tidak terjadi kesalahan perancangan.

**13. Landasan Helikopter**

Untuk bangunan-bangunan yang tingginya lebih dari 30 lantai, di anjurkan untuk membuat suatu landasan helikopter.

Landasan helikopter diatas bangunan harus mempunyai syarat-syarat tertentu antara lain:

- a. Sudah diperhitungkan strukturnya untuk dapat menahan beban yang cukup berat dari helikopter yang mendarat.

- b. Mempunyai ukuran/radius tertentu dari macam-macam helikopter yang sering digunakan, khususnya dari Dinas Kebakaran dan Dinas Keamanan/Kepolisian.
- c. Landasan harus berdiri paling atas dan tidak boleh terganggu oleh pagar, kabel-kabel penangkal petir, antena dsb.
- d. Landasan dihubungkan dengan tangga yang terbuka untuk menuju atap bangunan.

Untuk bangunan-bangunan yang tingginya lebih dari 40 – 50 lantai, dimana kekuatan angin lebih besar dari pada ketinggian 30 lantai, maka landasan helikopter justru tidak dipersiapkan (dibangun).

#### **14. Limbah Sampah**

Limbah sampah merupakan buangan dari bangunan-bangunan, khususnya bangunan yang digunakan untuk kegiatan-kegiatan tertentu seperti : pabrik, hotel, restoran, supermarket dsb.

Untuk bangunan-bangunan bertingkat, perlu dipersiapkan:

- a. Box-box untuk tempat pembuangan yang terletak ditempat-tempat bagian service disetiap lantai.
- b. Box penampungan dibagian paling bawah yang berupa ruangan/gudang dengan dilengkapi kereta-kereta bak sampah.

Dinding paling atas diberikan lobang untuk udara dan dilengkapi dengan kran air untuk pembersihan atau pemadaman sementara kalau terjadi kebakaran dilobang sampah tersebut. Untuk gudang sampah dilengkapi fasilitas –fasilitas :

1. Kran air untuk pembersihan
2. *Prinkler* untuk mencegah kebakaran
3. Lampu sebagai penerangan
4. Alat pendingin bagi bak untuk sampah basah agar tidak terjadi pembusukan.

## 15. Alat Pembersih Bangunan

Bangunan-bangunan tingkat tinggi perlu disiapkan suatu alat untuk membersihkan kulit bangunan dari debu-debu yang melekat pada bangunan, alat tersebut dinamakan Gondola.

Gondola ini dipasang di dinding tiap bangunan bertingkat, dimana gondola tersebut sebagai tempat mengangkut orang yang akan membersihkan dinding bangunan.

### a. Cara Kerja Gondola

Ada beberapa cara untuk melakukan pemeliharaan suatu bangunan bertingkat :

1. Cara biasa, dengan menggunakan rel atau alat untuk tali pemegang dan tempat berpijak.
2. Cara lain dengan menggunakan gondola
  - a. Gondola yang hanya dapat bergerak naik dan turun, yang digerakkan oleh alat penggerak yang diatur oleh penumpangnya dari dalam kereta.
  - b. Gondola yang secara otomatis dapat digerakkan dari dalam kereta untuk bergerak ke kiri dan ke kanan, ke atas dan ke bawah, untuk menggerakkan kesamping diperlukan suatu alat di atas yang bergerak dengan menggunakan rel dan alat ini memerlukan sumber tenaga.

Kereta tempat orang bekerja berukuran untuk satu, dua, tiga orang yang terbuat dari bahan aluminium ringan. Kereta tersebut kalau tidak digunakan dapat disimpan ditempat yang aman agar tidak terkena panas maupun hujan.

### b. Penggunaan Gondola

Beberapa macam tipe gondola yang digunakan untuk membersihkan bangunan bagian luar, yang dibagi dalam : tinggi bangunan dan berat dari gondola (termasuk tenaga pembersih dan segala perlengkapannya)

Tinggi bangunan :

1. kurang dari 100 M', kapasitas 200 kg
2. antara 100 – 150 M', kapasitas 200 kg
3. lebih dari 150 M', kapasitas 400 – 600 kg

**D. Spesifikasi Daftar Simak**

Gambar dan spesifikasi ada dipelajari, pelaksana tinggal melihat daftar macam kegiatan-kegiatan yang ada pada pelaksanaan pembangunan proyek yang dihadapi. Daftar kegiatan tersebut biasanya ada dalam juklak. Dengan pertolongan check list tersebut, maka kemungkinan terlewatnya suatu kegiatan dari daftar macam kegiatan dapat dihindari.

Tabel 2.2 Format Daftar Macam Kegiatan

<b>DAFTAR MACAM KEGIATAN</b>					
Nama Proyek : .....			Nomor Proyek : .....		
Lokasi Proyek : .....					
<b>Nomor</b>	<b>Nama Kegiatan</b>	<b>Waktu</b>	<b>Karyawan</b>	<b>Peralatan</b>	<b>Biaya</b>
1.	Pekerjaan Persiapan				
2.	Pekerjaan Tanah				
3.	Pekerjaan Pondasi dan Beton				
4.	Pekerjaan Beton Struktur				
5.	Pekerjaan Dinding				
6.	Pekerjaan Kosen Pintu dan Jendela				
7.	Pekerjaan Plafond				
8.	Pekerjaan Lantai				
9.	Pekerjaan Alat Penggantung				
10.	Pekerjaan Instalasi Listrik				
11.	Pekerjaan Instalasi Air Bersih/Kotor				

12.	Pekerjaan Sanitair				
13.	Pekerjaan pengecatan				
14.	Pekerjaan Lain-lain				

**1. Elemen Arsitektural**

- a. Eksterior Bangunan
  - 1. Penutup Atap
  - 2. Dinding Luar
  - 3. Pintu dan Jendela
  - 4. Lisplank
  - 5. Talang
- b. Interior Bangunan
  - 1. Dinding Dalam
  - 2. Langit-langit
  - 3. Lantai

**2. Elemen Struktural**

- a. Fondasi
- b. Dinding Geser
- c. Kolom dan Balok
- d. Pelat
- e. Atap

**3. Elemen Mekanikal**

- a. Boiler
- b. Chiller
- c. Cooling Tower

- d. Kondensor
- e. Pipa Distribusi Pemanas dan Tata Udara
- f. Pipa Gas atau Uap
- g. Fan Coil
- h. Unit Penghantar Udara (Air Handling Unit)
- i. Sistem Saluran Udara (Ducting)
- j. Proteksi Kebakaran
- k. Pompa
- l. Pipa Air
- m. Pemanas Air
- n. Perlengkapan Sanitair

#### **4. Elemen Elektrikal**

- a. Lubang Orang (manholes)
- b. Transformator
- c. Panel
- d. Sistem Instalasi Listrik
- e. Sistem Penerangan
- f. Penerangan Darurat
- g. Genset
- h. Uninterrupted Power Supply
- i. Alat Pendeteksi Dini/Alarm
- j. Sirkuit Televisi Tertutup
- k. Lif
- l. Ruang Mesin Lif
- m. Penangkal Petir

**KODE BORANG : F QA-001 (Jalan Setapak)**

1. Lokasi : .....

2. Bagian : .....

3. Lama penggunaan : ..... tahun

4. Ukuran : lebar ..... meter – panjang ..... meter

5. Bahan :  aspal  
 beton  
 paving  
 batu alam  
 lainnya : .....

7. Kerusakan	:	Tidak ada	Ringan	Sedang	Berat
Retak-retak		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bergelombang		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meledak		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mengelupas		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Menonjol		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Kondisi umum :  buruk  
 sedang  
 baik  
 prima

9. Perkiraan usia penggunaan efektif: ..... Tahun

10. Komentar:

.....  
.....  
.....

11. Pengawas: ..... Tanggal : .....

**KODE BORANG : F.QA-002 (Jalan Lingkungan)**

1. Lokasi : .....
2. Marka : .....
3. Lama penggunaan : ..... tahun
4. Ukuran : lebar ..... meter – panjang ..... meter
5. Berlapis :  ya  tidak - ketebalan : ..... cm.
6. Lapisan pelindung :  ya  tidak- lama dipasang : .... tahun
7. Kerusakan : Tidak ada Ringan Sedang Berat
- |                       |                          |                          |                          |                          |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Retak setempat        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Bergelombang          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Retak, acak           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Retak, antar lapisan  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Retak, muai-susut     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Lapisan terkelupas    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Desintegrasi          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Aspal leleh           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Ceceran minyak        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Lubang                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rusak pinggiran jalan | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Amblas                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
8. Kondisi umum :  buruk  
 sedang  
 baik  
 prima
9. Perkiraan usia penggunaan efektif: ..... Tahun
10. Komentar:

.....  
.....  
.....

11. Pengawas: ..... Tanggal : .....

**KODE BORANG : F.QA-003 (Tangga Luar)**

1. Lokasi : .....

2. Bagian : .....

3. Lama penggunaan : ..... tahun

4. Jumlah anak tangga : ... buah – lebar ..... meter

5. Bahan :  paving  
 batu alam  
 beton  
 metal  
 lainnya : .....

7. Kerusakan	Tidak ada	Ringan	Sedang	Berat
Korosi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Retak-retak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meledak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mengelupas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Berbercak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tonjolan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Kondisi umum :  buruk  
 sedang  
 baik  
 prima

9. Perkiraan usia penggunaan efektif: ..... Tahun

10. Komentar:  
.....  
.....  
.....

11. Pengawas: ..... Tanggal : .....

**RANGKUMAN BAB-II**

Dari semua uraian diatas dapat disimpulkan bahwa didalam perancangan Bangunan bertingkat tinggi, semua peralatan-peralatan Utilitas tersebut dikendalikan ditempat-tempat tertentu.

Seperti semua perlengkapan plambing, dikendalikan atau ditampung ditempat :

- CORE = pusat/inti bangunan
- Basemant = di lantai bawah bangunan
- Puncak = di lantai paling atas

Atau bagian-bagian lantai di tengah, ini tergantung dari tingginya bangunan. Juga perlengkapan penghawaan/pengudaraan, penerangan/listrik transportasi, yang semuanya juga diletakkan pada daerah-daerah tersebut.

**LATIHAN**

1. Jelaskan 3 (tiga) unsur pokok kelengkapan utama dalam bangunan yang perlu dimengerti tentang adanya penghematan dari segala yang berhubungan antara kelengkapan bangunan dengan lingkungan !
2. Sebutkan bagian-bagian dari perancangan utilitas ?
3. Gambarkan contoh format daftar simak macam kegiatan !

## **BAB III**

### **TATA CARA KOORDINASI DAFTAR SIMAK (CHECK LIST)**

#### **A. Menyusun Mekanisme Koordinasi**

Mengingat besarnya jumlah peserta yang ikut menangani penyelenggaraan proyek, sedangkan jadwal pelaksanaan pekerjaan satu dengan yang lain saling terkait, maka perlu adanya mekanisme koordinasi agar semua bagian pekerjaan proyek yang ditangani oleh para peserta tersebut dapat bergerak menuju sasaran secara sinkron.

Sari sistematika itu terlihat adanya hubungan erat antara merencanakan dan mengorganisir suatu kegiatan. Pada tahap awal ditekankan adanya perencanaan yang masak sebelum langkah-langkah nyata pelaksanaan pekerjaan dimulai.

#### **1. Organisasi Operasional**

Organisasi Operasional harus memenuhi kriteria sebagai berikut :

##### **a. Efektif**

Organisasi dapat dikatakan efektif bila komunikasi yang mengalir melalui saluran-saluran horizontal dan vertikal adalah formal. Berisi informasi mengenai isi dan masalah-masalah pekerjaan dan transmisikan “*face to face*” (tatap muka) diantara orang-orang yang secara langsung bersangkutan dengan penyelesaian tugas.

##### **b. Efisien**

Secara kodratnya bentuk organisasi yang efisien adalah bentuk organisasi yang birokratik. Pemahaman akan faktor manusiawi dalam kerja.

##### **c. Manusiawi**

Jam kerja, jam istirahat sesuai dengan kapasitasnya, kebutuhan akan sandang pangan terpenuhi, insentif upah, tidak ada penekanan terhadap kondisi kerja fisik, hubungan kerja antara atasan dan bawahan (hubungan sosial) harmonis. Hal ini penting untuk menaikkan produktivitas.

Produktivitas naik bila moral pekerja tinggi. Meningkat/tidaknya moral tergantung seberapa besar perhatian yang bersifat pribadi, individual dan simpatik diberikan kepada karyawan plus struktur sosial kelompok kerja.

**d. Organisasi formal terdiri dari tiga unsur :**

1. Sistem kegiatan yang terkoordinasi
2. Kelompok orang
3. Kerjasama untuk mencapai tujuan

**e. Definisi organisasi formal :**

Adalah sistem kegiatan yang terkoordinasi dari sekelompok orang yang bekerjasama untuk mencapai tujuan di bawah kekuasaan dan kepemimpinan.

**f. Tiang dasar organisasi formal :**

1. Pembagian kerja : untuk mencapai perbaikan hasil kerja
2. Proses skalar dan fungsional : proses pertumbuhan vertikal dan horizontal organisasi
3. Struktur : adalah hubungan antara berbagai kegiatan berbeda yang dilaksanakan di dalam suatu organisasi
4. Rentang kendali : berhubungan dengan beberapa banyak seorang atasan dapat mengendalikan bawahan secara efektif (struk flat dan tall)

**2. Organisasi Klasik :**

Struktur, tata tertib, organisasi formal, faktor-faktor ekonomi dan rasional tujuan

**3. Organisasi Neo Klasik :**

Aspek psikologis dan sosial karyawan dan sebagai individu maupun sebagai bagian kelompok kerjanya.

Pembangunan gedung-gedung Perkantoran, Perhotelan, Kondominium, Pusat Pertokoan, Pasar Swalayan, Pusat Rekreasi, Restoran, Industrial Estate, serta kota satelit sedang giat dilakukan dan bertambah terus seiring dengan pembangunan di segala bidang.

Berbagai pembangunan tersebut di atas dengan segala keindahan dan kemegahannya hanya akan berlangsung singkat apabila tidak diiringi oleh dukungan perencanaan yang sesuai dengan kebutuhan, teknologi dan sumber daya manusia serta dukungan *management* (pengelolaan) dengan penanganan yang memadai khususnya di dalam penanganan pemeliharaan (*maintenance*).

Kurangnya perhatian dari para pemilik bangunan akan pentingnya fungsi perencanaan serta pemeliharaan akan memperpendek usia bangunan di samping membuat redup pandangan (*image*) terhadap bangunan. Khususnya pada bidang mekanikal, elektrik dan equipment suatu bidang yang tidak dapat dipisahkan baik pada aspek perencanaan maupun aspek pemeliharaannya.

Pemeliharaan (*maintenance*) adalah salah satu fungsi dari manajemen operasional. Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan oleh suatu pengelolaan gedung pada dasarnya adalah melakukan kegiatan perencanaan dan pengendalian (*control*) pemeliharaan untuk seluruh fasilitas untuk utilitas yang ada disuatu gedung.

Tujuan utama dari aspek pemeliharaan adalah menjaga agar seluruh fasilitas dan utilitas yang digunakan tetap dapat beroperasi/berfungsi sebagaimana mestinya dalam batas-batas biaya yang terkontrol dengan baik. Padahal itu disadari atau tidak dengan adanya sistem pengelolaan yang baik, terarah dan profesional, maka usia bangunan akan lebih panjang, citra perusahaan akan meningkat sekaligus penghematan atas biaya yang akan dikeluarkan.

Dalam suatu pengelolaan gedung berbagai masalah akan muncul dan harus diputuskan manakala terjadi kerusakan pada salah satu peralatan gedung, padahal itu diperlukan tenaga-tenaga atau sumber daya manusia yang memang ahli/trampil didalam bidangnya. Dengan mempersiapkan orang-orang/SDM yang

ahli/trampil sekalipun masih belum tentu akan menyelesaikan masalah itu sendiri, karena masalah lain akan muncul dan saling terkait.

Penyusunan dan penyediaan anggaran bagi M&E maupun untuk biaya pemeliharaan bila tidak dilaksanakan dengan cermat akan mengakibatkan tingginya biaya pemeliharaan bangunan, tetapi sebaliknya apabila terlalu diketatkan, mungkin akan dapat berakibat fatal terhadap operasional gedung. Oleh karenanya didalam pembahasan masalah M&E serta equipment dengan permasalahan-permasalahannya diharapkan dapat memudahkan para manajer atau senior Supervisor untuk mengambil keputusan.

#### **4. Aspek perencanaan**

##### **a. Elektrikal/sistem distribusi listrik**

Secara umum di dalam perencanaan mekanikal dan elektrikal meliputi bahan, peralatan dan tenaga kerja, pemasangan, pengujian, perbaikan selama masa pemeliharaan serta training bagi calon operator sehingga seluruh sistem dapat beroperasi dengan baik dan sempurna.

##### **b. Lingkup Pekerjaan**

1. Penyambungan daya listrik tegangan menengah/tegangan rendah
2. Penyambungan panel utama tegangan menengah/rendah
3. Penyambungan kabel daya tegangan menengah lengkap dengan kabel fitting.
  - a. dari cubicle MV-DP ke trafo
  - b. dari cubicle PLN ke cubicle MVDP
4. Pemasangan transformator
5. Pemasangan/pengadaan capasitor bank
6. Pembuatan gambar as build dan shop drawing
7. Pemasangan unit-unit panel tegangan rendah
  - a. LVMDP dilengkapi dengan sistem interlock serta accessories

- b. PP-Air Conditioning dan panel pompa dilengkapi dengan sistem starter serta accessories.
  - c. Panel-panel penerangan dan panel daya lengkap dengan accessoriesnya
  - d. Penyambungan kabel daya tegangan rendah dengan berbagai ukuran dan type
  - e. Pentanahan (*earthing*) dari panel, trafo, armatur lampu, kontak-kontak, tangki, pompa, peralatan dari bahan material lainnya.
  - f. Instalasi penerangan dan stop kontak termasuk fixturesnya
  - g. Penyambungan busduct lengkap dengan accessoriesnya
8. Penerangan dan stop kontaknya
- a. Pemasangan berbagai jenis armatur dan lampunya
  - b. Pemasangan berbagai jenis stop kontak biasa, stop kontak khusus, saklar, grid-switch
  - c. Penyambungan pipa instalasi pelindung kabel serta berbagai accessories lainnya, seperti : bor untuk saklar dan stop kontak, junction box, flexible conduit, bends/elbows, socket, dll
  - d. Penyambungan kabel instalasi penerangan dan stop kontak
9. Sistem penerangan luar (*outdoor lighting*)
- a. Pemasangan tiang lampu untuk penerangan luar dilengkapi dengan box fuse/junction box kabel
  - b. Pemasangan armatur lampu penerangan luar
  - c. Pemasangan/penyambungan kabel instalasi penerangan luar
  - d. Pemasangan pipa pelindung atau batu pelindung kabel dan accessories lainnya.

**c. Standard dan Referensi**

Standar dan referensi yang umum digunakan adalah sesuai dengan :

1. Peraturan Umum Instalasi Listrik tahun 1987 (PUIL)

2. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik No. 023/PRT/1987 tentang Peraturan Instalasi Listrik (PIL)
3. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Tenaga Listrik No. 024/PRT/1978 tentang syarat-syarat Penyambungan Listrik (SPL)
4. Selain itu juga dijadikan standar pegangan antara lain adalah :
  - a. AVE Belanda
  - b. VDE/DIN Jerman
  - c. British Standard Associates
  - d. IEC Standard
  - e. JIS Japan Standard
  - f. NFC Perancis
  - g. NEMA USA

**d. Perencanaan dan Pemasangan**

1. Instalasi dan pemasangan kabel secara umum semua kabel yang digunakan untuk instalasi listrik harus memenuhi peraturan PUIL/LMK. Kabel harus baru dan harus jelas ditandai dengan ukurannya, jenis kabelnya, nomor dan jenis pintalnya. Semua kawat dengan penampang 6mm<sup>2</sup> keatas haruslah terbuat secara disiplin (Standard)  
  
Bila menggunakan kabelnya untuk instalasi penerangan dan stop kontak harus menggunakan conduit PVC  
  
Untuk kabel distribusi umumnya menggunakan kabel N.Y.Y, sedangkan untuk kabel distribusi yang melalui dalam tanah menggunakan kabel jenis NYFGBY.
2. Spile/pencabangan tidak diperkenankan adanya “splice” ataupun sambungan-sambungan baik dalam feeder maupun cabang-cabang, kecuali pada outlet atau kontak-kontak penghubung yang bisa dicapai (*accessible*). Sambungan pada kabel circuit cabang harus dibuat secara mekanis dan harus teguh secara elektrik, dengan cara “solderless Connector” jenis kabel tekanan, jenis compression atau soldered semua sambungan kabel baik di dalam junction box, panel, ataupun tempat

lainya harus mempergunakan connector yang terbuat dari tembaga yang diisolasi dengan perselen atau bakelite ataupun PVC yang diameternya disesuaikan dengan diameter kabel.

3. Bahan isolasi

Bahan isolasi untuk splice, connection, dan lain-lain seperti karet, PVC, asbes, gelas, tape sintesis, resin splice case, dan lain-lain harus sesuai dengan ketentuan/anjuran dari pabrik pembuatnya maupun lembaga yang ditunjuk.

4. Penyambungan Kabel

- a. Semua penyambungan kabel harus dilakukan dalam kotak-kotak penyambungan yang khusus, misalnya junction box
- b. Kabel-kabel harus sesuai dengan warna atau nama masing-masing dan harus dilakukan pengetesan tahanan isolasi sebelum dan sesudah penyambungan dilakukan
- c. Penyambungan kebel tembaga harus menggunakan penyambungan-penyambungan tembaga yang dilapis dengan timah putih yang kuat, dan harus dari ukuran yang sesuai
- d. Bila kabel dipasang tegak lurus dipermukaan yang terbuka, maka harus dilindungi dengan conduit PVC

5. Saluran penghantar bangunan

- a. Instalasi penerangan didaerah tanpa menggunakan sealing gantung, saluran penghantar (conduit) ditanam dalam beton.
- b. Instalasi didaerah yang menggunakan sealing gantung saluran penghantar (conduit) dipasang diatas kabel trang dan diletakkan diatas sealing dengan tidak membebani sealing
- c. Setiap saluran kabel dalam bangunan sebaiknya menggunakan pipa conduit dengan ukuran sesuai kebutuhan dan setiap pencabangan atau pengambilan keluar harus menggunakan

junction box yang sesuai dan sambungan lebih dari satu harus menggunakan terminal strip di dalam junction box

6. Pemasangan kabel dalam tanah
  - a. Kabel harus dilindungi dengan bata merah dan diberi pasir ditanam minimal sedalam enam puluh sentimeter
  - b. Kabel yang melintas jalur selokan dilindungi dengan pipa galvanis dan harus berjarak tidak kurang dari tiga puluh sentimeter dari pipa gas, air, dan lain-lain.
  - c. Alas galian (lubang) dilapisi dengan pasir kali setebal sepuluh sentimeter kemudian kabel diletakkan, ditutup dengan pasir setebal lima belas sentimeter dan dipadatkan, di atasnya diberi bata atau beton pelindung kemudian ditutup dengan tanah.
  - d. Jalur kabel yang berada didalam tanah harus diberi tanda agar mudah untuk melakukan perbaikan
  
7. Kontruksi Panel dan Instalasinya
  - a. Kabinet
  - b. Panel-panel distribusi utama
  - c. Papan nama dan wiring panel
  - d. Busbar/rel
  - e. Pilot lem
  - f. Instalasi saklar dan stop kontak (*outlet*)
  - g. Sistem pentanahan

## B. Mechanical/Sistem Instalasi Plumbing

### 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

## **C. Pekerjaan Sipil**

### **1. Pekerjaan Jalan Dan Parkir**

#### **(Pekerjaan Paving Stone / Interlocking Block)**

Yang termasuk lingkup pekerjaan ini adalah jalan dan jalan setapak sesuai yang ditunjukkan dan tertera pada gambar-gambar berikut pekerjaan-pekerjaan lain yang berhubungan dengan pekerjaan tersebut.

#### **a. Bahan :**

##### **1. Pasir untuk Laying Course**

Pasir untuk laying course harus merupakan pasir yang tajam (sharp sand) dan bersih, dengan kadar tanah atau salt tidak lebih dari 3% (berat) dan

tidak lebih dari 15% yang tertahan pada saringan 2,36 mm, di Indonesia dikenal dengan pasir extra beton. Pasir tersebut pada waktu akan dipergunakan harus dalam keadaan benar-benar kering.

## **2. Laying Course**

Pasir untuk laying course setelah diratakan dan dipadatkan harus mempunyai ketebalan 70 mm. Profil dari permukaan pasir yang belum dipadatkan harus sama dengan profil permukaan yang dikehendaki dan ketebalan sebelum dipadatkan kurang lebih 8 s.d 8.5 cm.

### **b. Pemasangan Interlocking Blok :**

1. Interlocking block dipasang diatas permukaan pasir yang belum dipadatkan tetapi telah diratakan,  $t = 8$  cm, Produksi setara Cisangkan.
2. Pasangan tersebut kemudian harus dipadatkan dengan menggunakan vibrating plat compactor sebanyak 3 kali jalan, sebelum pasir untuk penggilangan celah-celah ditebarkan.
3. Celah-celah atau nat-nat (Joint spacing) pada pasangan interlocking tidak boleh lebih dari 4 mm, maka pasangan tersebut harus dibongkar dan diperbaiki lagi.
4. Jarak antara garis kanstin dengan interblock tidak boleh lebih besar dari 4 mm, dan tidak boleh dicor dengan adukan. Apabila tidak demikian, maka pasangan tersebut harus dibongkar dan diperbaiki lagi.
5. Pemotongan di daerah pinggir harus menggunakan mesin potong khusus, apabila tidak disebutkan lain dalam design, maka profile minimal 2,5% dengan toleransi 10 mm.
6. Penyimpangan/deviasi pada permukaan datar 8 mm, diukur pada tiap 3 meter garis lurus dan perbedaan maximal antara level (ketinggian) sebuah interblock dengan lainnya tidak lebih dari 2 mm.
7. Pada jarak 1 meter dari tempat-tempat yang belum diberi tahanan atau tanggul (Kerb) tidak dipadatkan terlebih dahulu. Pasir yang sesuai untuk laying coure, kemudian disapu diatas permukaan interblock dan kemudian terakhir dipadatkan lagi dengan vibrator 3 kali jalan.
8. Untuk mendapatkan permukaan pavement interblock yang rata (level), alat roller (+ 3 ton) dijalankan diatas pavement tersebut beberapa kali.

9. Bila terjadi pemberhentian pasangan, baris terakhir dari interblock harus dibongkar dulu pada waktu pekerjaan dilanjutkan.

## **2. Pekerjaan Kanstin Beton**

### **a. Keterangan Umum**

Pekerjaan Kanstin Beton pada batas antara trotoar dengan jalan harus dilaksanakan oleh Kontraktor sesuai dengan ketentuan yang tercantum pada pasal ini.

### **b. Kontrol dan Batasan**

Kanstin beton harus dilaksanakan oleh Kontraktor dengan mengikuti semua ketentuan yang tercantum pada PBI 1971, RKS ini dan semua perintah dan petunjuk yang disampaikan oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi selama pekerjaan berlangsung.

### **c. Persyaratan Bahan**

#### **1. Semen**

Semen yang dipakai untuk pekerjaan kanstin beton ini harus sesuai dengan yang tercantum pada Bab IV ayat 3.1. RKS ini.

#### **2. Agregat**

Semua agregat yang akan dipakai untuk pekerjaan kanstin beton harus mengikuti ketentuan yang tercantum pada Bab IV ayat 3.2. RKS ini.

#### **3. Air**

Air yang dipakai untuk pekerjaan kanstin beton harus mengikuti ketentuan yang tercantum pada Bab IV ayat 3.4 RKS ini.

### **d. Penyelenggaraan Pekerjaan**

1. Kanstin beton harus dilaksanakan dengan menggunakan cetakan yang terbuat dari besi atau kayu bayan, untuk memperoleh hasil cetakan yang bermutu baik. Cetakan harus dibuat/dirakit rapih, sehingga akan diperoleh mutu kanstin yang lurus, rata dan tidak keropos. Gambar dari rencana cetakan kanstin ini harus diajukan kepada Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi untuk disetujui.

2. Dalam gambar tersebut tercantum keterangan lengkap tentang ukuran cetakan, bahan, detail cetakan dan cara perakitannya dilapangan.
3. Pencampurannya harus dilaksanakan secara mekanis untuk memperoleh mutu yang homogen. Pengecorannya harus dilaksanakan pada tempat yang khusus, dengan faktor kebersihan yang selalu dapat dijaga dan tempat tersebut harus sedemikian rupa sehingga memudahkan pekerjaan.
4. Pemasangan di tempat hanya diperkenankan setelah beton kanstinnya cukup keras dan atas persetujuan Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi. Nat antar kanstin sedemikian rupa agar tidak lebih dari 0,5 cm dan lurus.

#### **D. House Keeping/Cleaning Service**

##### **1. Kategori kebersihan gedung terdiri dari dua :**

- a. Kebersihan gedung bagian dalam
  1. Kondisi lantai
  2. Membersihkan ruang toilet/wash room
  3. Tissue/handuk
  4. Partisi
  5. Dinding dalam gedung
  6. Meja-meja dan kursi
  7. Pesawat telp
  8. Tirai, kain gorden, vertical/horisontal blind
- b. Kebersihan gedung bagian luar
  1. Taman
  2. Badan jalan (Paving Block)
  3. Saluran air
  4. Dinding luar

**2. Tahapan-tahapan Pelaksanaan :**

- a. Susun bagian-bagian yang harus dibersihkan
- b. Rencanakan tools, untuk melakukan pekerjaan cleaning seperti :
  1. Police machines
  2. Vacum machine
  3. Loby Duster
  4. Broom
- c. Rencanakan bahan-bahan pembersih yang tepat untuk bagian-bagian yang akan dibersihkan, misalnya :
  1. Detergen
  2. Shampo
  3. Wax
- d. Siapkan alat-alat pembantu, seperti :
  1. Tangga aluminium
  2. Scaffolding
  3. Gondola
  4. Personal Lift
- e. Buat jadwal perawatan
  1. Kebersihan gedung bagian dalam
  2. Kebersihan gedung bagian luar

**E. Sistem Pendistribusian Formulir Daftar Simak**

Pelaksanaan pekerjaan daftar simak harus memperhatikan beberapa hal yaitu:

**1. Tempat Kerja**

Memelihara tempat kerja yang baik merupakan bagian yang penting dan merupakan tanggung jawab semua pekerja, pengawas dan manajer.

Pemeliharaan tempat kerja dilakukan dengan:

- a. Bahan-bahan yang tidak digunakan agar dibuang

- b. Sediakan tempat sampah yang sesuai di seluruh tempat kerja
- c. Kembalikan semua bahan-bahan yang berlebihan ke tempat penyimpanan setelah selesai kerja.
- d. Dilarang meninggalkan perkakas dan barang-barang yang dapat membahayakan orang lain.
- e. Cairan-cairan yang tumpah harus segera dibersihkan.

## **2. Alat Kerja & P2K3**

Pengaruh pekerja waktu menggunakan alat pelindung diri:

- a. Merasa tidak enak atau terganggu
- b. Cara menggunakan keliru
- c. Mengeluarkan biaya tambahan
- d. Memerlukan tempat penyimpanan khusus
- e. Memerlukan pemeliharaan dan perawatan
- f. Memerlukan penggantian

## **3. Kategori alat pelindung yang selalu dikenakan:**

- a. Pelindung Kepala : helm kerja
- b. Pelindung kaki : sepatu kerja
- c. Pelindung Kulit : pakaian kerja

## **4. Kategori alat pelindung diri untuk pekerjaan khusus:**

- a. Pelindung tangan : sarung tangan kerja
- b. Pelindung paru-paru : respirator dan *masker*
- c. Pelindung mata : kaca mata kerja
- d. Pelindung kebisingan : penutup telinga
- e. Pelindung tempat tinggi : Tali/sabuk pengaman

## **5. Alat-alat Pelindung/keselamatan**

### **a. Untuk mesin-mesin dan alat-alat kerja**

Alat pelindung sudah disediakan oleh pabrik pembuat yang memproduksi mesin dan alat-alat, seperti kap pelindung pada motor listrik, katup keamanan pada ketel uap dan pompa.

### **b. Untuk para pekerja**

*Safety Equipment* dipergunakan untuk melindungi pekerja dari risiko kerja pada saat menjalankan tugas, yang terdiri dari:

1. Alat pelindung batok kepala
2. Alat pelindung muka/wajah
3. Alat pelindung mata
4. Alat pelindung pendengaran (telinga)
5. Alat pelindung pernapasan (paru-paru)
6. Alat pelindung badan/dada
7. Alat pelindung tangan
8. Alat pelindung kaki
9. Alat pelindung/pencegah jatuh
10. Alat pelindung/pencegah tenggelam

## **F. Sistem Pelaksanaan Kegiatan Daftar Simak (Check List)**

Untuk memastikan bahwa setiap pekerjaan dilakukan menurut prosedur dan metode yang benar serta sesuai dengan rencana jadwal pekerjaan, maka diperlukan kartu kendali yang disesuaikan untuk masing-masing lingkup pekerjaan, seperti:

1. Kartu Kendali Kebersihan Bangunan
2. Kartu Kendali Kebersihan Toilet
3. Kartu Kendali Kebersihan Ruangan
4. Borang-Borang Pemeriksaan Harian
5. Borang-Borang Pemeriksaan Ruang Luar
6. Kartu Kendali Tangga

7. Kartu Kendali Pembuangan Sampah
8. Kartu Pemeriksaan Sistem Tata Udara
9. Kartu Pemeriksaan Sistem Proteksi Kebakaran
10. Kartu Pemeriksaan Pembangkit Listrik Cadangan
11. Kartu Pemeriksaan Trafo PLN
12. Kartu Pemeriksaan Panel Listrik
13. Kartu Pemeriksaan Sistem Transportasi Vertikal
14. Kartu Pemeriksaan Sistem Plambing dan Pompa
15. Kartu Pemeriksaan Bak Penampung Air
16. Kartu Pemeriksaan Sistem Pengolah Limbah

#### G. Prosedur Pelaksanaan Daftar Simak

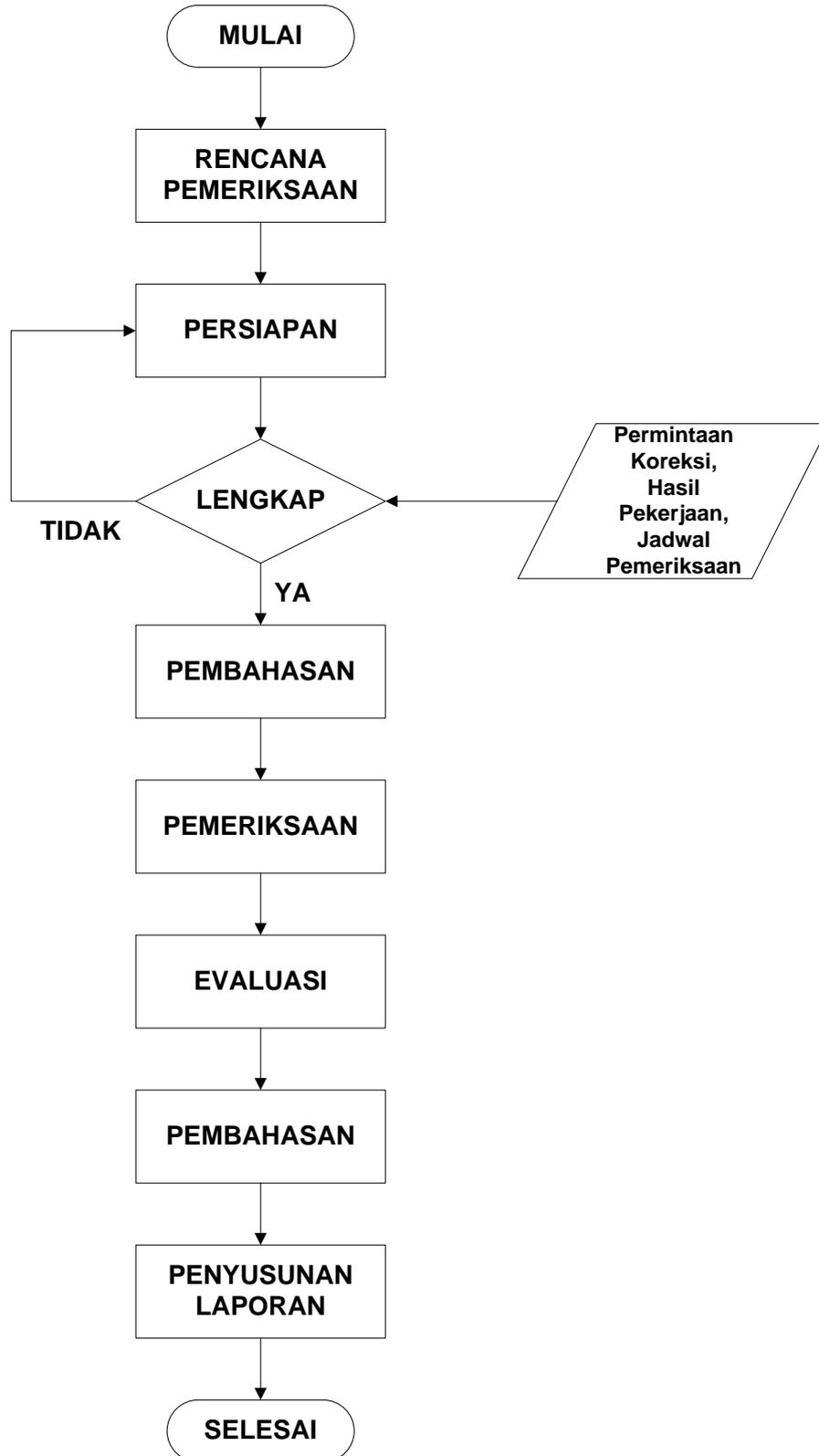
Prosedur ini digunakan sebagai panduan untuk melaksanakan koordinasi kegiatan pencatatan yang menggunakan daftar simak, baik untuk kegiatan perencanaan, persiapan, pelaksanaan maupun kegiatan penyusunan laporan.

Dengan diketahuinya prosedur pelaksanaan daftar simak, maka kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan jaminan mutu pelaksanaan pekerjaan dapat diverifikasi dan dievaluasi pada setiap tahapan pekerjaan.

Panduan ini dapat digunakan untuk:

1. Permintaan tindakan korektif yang diminta oleh pengawas atau pelaksana lapangan (*corrective action request*)
2. Kegiatan pemeriksaan yang sistematis dan bebas untuk menentukan apakah kegiatan dan hasil yang berkaitan telah memenuhi sistem manajemen mutu secara efektif dan sesuai dengan persyaratan yang ada.
3. Petugas yang akan melakukan pemeriksaan dan mempunyai kualifikasi untuk melakukan kegiatan pemeriksaan.
4. Pihak atau kondisi yang akan diperiksa

Urutan prosedur pelaksanaan Daftar Simak dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Bagan Alir Prosedur Pelaksanaan Daftar Simak

### **RANGKUMAN BAB-III**

Jadwal pelaksanaan pekerjaan satu dengan yang lain saling terkait, maka perlu adanya mekanisme koordinasi agar semua bagian pekerjaan proyek yang ditangani oleh para peserta tersebut dapat bergerak menuju sasaran secara sinkron. Pelaksanaan pekerjaan daftar simak harus memperhatikan beberapa hal yaitu: (1) Tempat Kerja, (2) Alat Kerja & P2K3, (3) alat pelindung yang selalu dikenakan, (4) alat pelindung diri untuk pekerjaan khusus, (5) Alat-alat Pelindung/keselamatan.

Setiap pekerjaan dilakukan menurut prosedur dan metode yang sesuai dengan rencana jadwal pekerjaan, maka diperlukan kartu kendali yang disesuaikan untuk masing-masing lingkup pekerjaan, seperti:

1. Kartu Kendali Kebersihan Bangunan
2. Kartu Kendali Kebersihan Toilet
3. Kartu Kendali Kebersihan Ruangan
4. Borang-Borang Pemeriksaan Harian
5. Borang-Borang Pemeriksaan Ruang Luar
6. Kartu Kendali Tangga
7. Kartu Kendali Pembuangan Sampah
8. Kartu Pemeriksaan Sistem Tata Udara
9. Kartu Pemeriksaan Sistem Proteksi Kebakaran
10. Kartu Pemeriksaan Pembangkit Listrik Cadangan
11. Kartu Pemeriksaan Trafo PLN
12. Kartu Pemeriksaan Panel Listrik
13. Kartu Pemeriksaan Sistem Transportasi Vertikal
14. Kartu Pemeriksaan Sistem Plambing dan Pompa
15. Kartu Pemeriksaan Bak Penampung Air
16. Kartu Pemeriksaan Sistem Pengolah Limbah

Prosedur pelaksanaan daftar simak digunakan sebagai panduan melaksanakan koordinasi kegiatan pencatatan yang menggunakan daftar simak, untuk kegiatan perencanaan, persiapan, pelaksanaan maupun kegiatan penyusunan laporan.

**LATIHAN**

1. Jelaskan urutan prosedur pelaksanaan daftar simak pada gambar 3.1 !
2. Apa saja yang termasuk dalam pekerjaan sipil yang disebutkan diatas, Jelaskan !
3. Prosedur pelaksanaan daftar simak digunakan sebagai panduan untuk melaksanakan koordinasi kegiatan pencatatan yang menggunakan daftar simak, baik untuk kegiatan perencanaan, persiapan, pelaksanaan maupun kegiatan penyusunan laporan. Panduan prosedur pelaksanaan daftar simak selain yang disebutkan diatas, dapat digunakan untuk yang lain. Sebutkan !

## **BAB IV**

### **PENGISIAN DAFTAR SIMAK**

#### **A. Umum**

Perbaikan dan/atau penggantian bagian bangunan, komponen, bahan bangunan, dan/atau prasarana dan sarana berdasarkan dokumen rencana teknis perawatan bangunan gedung, dengan mempertimbangkan dokumen pelaksanaan konstruksi.

Perbaikan dan/atau penggantian dalam kegiatan perawatan bangunan gedung dengan tingkat kerusakan sedang dan berat dilakukan setelah dokumen rencana teknis perawatan bangunan gedung disetujui oleh pemerintah daerah.

#### **B. Orientasi Lokasi Kerja**

Persetujuan rencana teknis perawatan bangunan gedung tertentu dan yang memiliki kompleksitas teknis tinggi dilakukan setelah mendapat pertimbangan tim ahli bangunan gedung. Ditentukan berdasarkan bagian mana yang mengalami perubahan atau perbaikan. Pekerjaan Perawatan, meliputi:

##### **1. Rehabilitasi**

Memperbaiki bangunan yang telah rusak sebagian dengan maksud menggunakan sesuai dengan fungsi tertentu yang tetap, baik arsitektur maupun struktur bangunan gedung tetap dipertahankan seperti semula, sedang utilitas dapat berubah.

##### **2. Renovasi**

Memperbaiki bangunan yang telah rusak berat sebagian dengan maksud menggunakan sesuai fungsi tertentu yang dapat tetap atau berubah, baik arsitektur, struktur maupun utilitas bangunannya

##### **3. Restorasi**

Memperbaiki bangunan yang telah rusak berat sebagian dengan maksud menggunakan sesuai fungsi tertentu yang dapat tetap atau berubah dengan tetap mempertahankan arsitektur bangunannya sedangkan struktur dan utilitas bangunannya dapat berubah.

Kerusakan bangunan adalah tidak berfungsinya bangunan atau komponen bangunan akibat penyusutan/berakhirnya umur bangunan, atau akibat ulah manusia atau perilaku alam seperti beban fungsi yang berlebih, kebakaran, gempa bumi, atau sebab lain yang sejenis.

Intensitas kerusakan bangunan dapat digolongkan atas tiga tingkat kerusakan, yaitu:

**a. Kerusakan ringan**

Kerusakan ringan adalah kerusakan terutama pada komponen non-struktural, seperti penutup atap, langit-langit, penutup lantai, dan dinding pengisi.

**b. Kerusakan sedang**

Kerusakan sedang adalah kerusakan pada sebagian komponen non-struktural, dan atau komponen struktural seperti struktur atap, lantai, dan lain-lain.

**c. Kerusakan berat**

**Kerusakan berat adalah** kerusakan pada sebagian besar komponen bangunan, baik struktural maupun non-struktural yang apabila setelah diperbaiki masih dapat berfungsi dengan baik sebagaimana mestinya.

Penentuan tingkat kerusakan adalah setelah berkonsultasi dengan Instansi Teknis setempat.

**Tujuan perawatan bangunan adalah** usaha memperbaiki kerusakan yang terjadi agar bangunan dapat berfungsi dengan baik sebagaimana mestinya. Perawatan bangunan dapat digolongkan sesuai dengan tingkat kerusakan pada bangunan, sebagaimana telah dijelaskan yaitu:

1. Perawatan untuk tingkat kerusakan ringan;
2. Perawatan untuk tingkat kerusakan sedang;
3. Perawatan untuk tingkat kerusakan berat.

Selanjutnya, besarnya biaya perawatan disesuaikan dengan tingkat kerusakannya, yang ditentukan sebagai berikut:

- a. Perawatan untuk tingkat kerusakan ringan,** biayanya maksimum adalah sebesar 35% dari harga satuan tertinggi pembangunan bangunan gedung baru yang berlaku, untuk tipe/klas dan lokasi yang sama.

- b. **Perawatan untuk tingkat kerusakan sedang**, biayanya maksimum adalah sebesar 45% dari harga satuan tertinggi pembangunan bangunan gedung baru yang berlaku, untuk tipe/klas dan lokasi yang sama.
- c. **Perawatan untuk tingkat kerusakan berat**, biayanya maksimum adalah sebesar 65% dari harga satuan tertinggi pembangunan bangunan gedung baru yang berlaku, untuk tipe/klas dan lokasi yang sama.
- d. **Untuk perawatan yang memerlukan penanganan khusus** atau dalam usaha meningkatkan wujud bangunan, seperti kegiatan renovasi atau restorasi (misal yang berkaitan dengan perawatan bangunan gedung bersejarah), besarnya biaya perawatan dihitung sesuai dengan kebutuhan nyata dan dikonsultasikan terlebih dahulu kepada Instansi Teknis setempat.

### C. Mengetahui Standarisasi Produk/Pabrik Pembuat

Perusahaan atau kontraktor harus menetapkan dan memelihara prosedur yang terdokumentasi untuk mengidentifikasi produk melalui cara yang sesuai sejak penerimaan, penyerahan, tahapan pelaksanaan dan pemasangan.

Prosedur ini harus dilaksanakan terhadap barang atau material, apabila ada kerusakan maka dapat dengan cepat penanganan.

Dari daftar simak yang telah diisi, dapat diketahui tingkat kerusakan yang ada dan perbaikan dan/atau penggantian mana yang perlu dilakukan.

Perbaikan dan/atau penggantian bagian bangunan, komponen, bahan bangunan, dan/atau prasarana dan sarana berdasarkan dokumen rencana teknis perawatan bangunan gedung, dengan mempertimbangkan dokumen pelaksanaan konstruksi.

Pengisian daftar simak dapat diawali dengan melakukan pemeriksaan bangunan secara umum seperti yang tertera dalam Tabel 4.1

Tabel 4.1. Daftar Pemeriksaan Bangunan

**DAFTAR PEMERIKSAAN BANGUNAN**

Tanggal Pemeriksaan :  
Gedung/Kompleks :  
A l a m a t :  
Kode Pos :  
Petugas Pemeriksa :

**1. Informasi Umum**

Jumlah bangunan/gedung :  
Luas Lahan : m<sup>2</sup>  
Luas Lantai : m<sup>2</sup>  
Luas Lantai yang Disewakan : m<sup>2</sup>  
Fungsi Gedung :

**2. Informasi Konstruksi**

Tahun Pembangunan :  
Lama Pelaksanaan :  
Kontraktor Utama :  
Sub-kontraktor:  
a. Elektrikal :  
b. Tata Udara :  
c. Tata Cahaya :  
c. Tata Suara :  
d. Transporatsi Vertikal :  
e. Pemipaan :

- f. Pengolahan Limbah :  
g. Otomatisasi Gedung (BAS):  
h. Sistem Keamanan (BSS) :  
i. Sistem Kebakaran :  
j. Ruang Luar/Taman :  
k. Perlengkapan Khusus :  
l. Lain-lain: ..... :

**Biaya Konstruksi**

- a. Fondasi : Rp.  
b. Struktur : Rp.  
c. Arsitektural : Rp.  
d. Elektrikal : Rp.  
e. Tata Udara : Rp.  
f. Tata Cahaya : Rp.  
g. Tata Suara : Rp.  
h. Transporatsi Vertikal Rp.  
i. Pemipaan : Rp.  
j. Pengolahan Limbah : Rp.  
k. Otomatisasi Gedung (BAS): Rp.  
l. Sistem Keamanan (BSS) : Rp.  
m. Sistem Kebakaran : Rp.  
n. Ruang Luar/Taman : Rp.  
o. Perlengkapan Khusus : Rp.  
p. Lain-lain: ..... : Rp.
- Jenis Kontrak :

**3. Informasi Pengelolaan**

- Perusahaan Pemeliharaan Gedung :
- Jumlah Karyawan : orang
- Kategori Karyawan:
- a. Manager : orang
  - b. Wakil Manager : orang
  - c. Asisten Manager : orang
  - d. Penyelia (Supervisor) : orang
  - e. Teknisi : orang
  - f. Pekerja Trampil : orang
  - g. Pekerja : orang
  - h. Petugas Keamanan : orang
  - i. Administrasi : orang
  - j. Lain-lain : ..... : orang

Jumlah biaya untuk gaji karyawan : Rp.

**Kontrak Pemeliharaan**

No.	S I S T E M	Biaya Per bulan	Jenis Kontrak
1	Sistem Elektrikal		
	a. Tegangan Tinggi		
	b. Tegangan Menengah		
	c. Tegangan Rendah		
	d. Generator		

- 2 Tata Udara
  - a. Servis Umum
  - b. Servis Chiller
  - c. Servis Cooling Tower
  - d. Servis A.H.U.
  - e. Servis Outdoor/Indoor
  - f. Servis lainnya
- 3 Kebakaran
- 4 Kebersihan (Cleaning Service)
- 5 Keamanan (Satpam)
- 6 Tata Suara
- 7 Tata Cahaya
- 8 BAS/BSS
- 9 Ruang Luar/Taman
- 10 Sanitasi/Limbah
- 11 Fumigasi (Pest Control)
- 12 Transportasi Vertikal
- 13 Perparkiran
- 14 Lainnya :

**Biaya Operasional Bulanan**

- a. Biaya Langganan Listrik : Rp.
- b. Biaya Langganan Air : Rp.
- c. Biaya Langganan Telpon : Rp.

Lama Operasi per bulan : jam

Jam Kerja Operasional : jam

**Asuransi**

No	Jenis Asuransi	Nilai Pertanggungan	Jumlah Premi
1	Kebakaran	Rp.	Rp.
2	Peralatan Gedung	Rp.	Rp.
3	Kerugian Publik	Rp.	Rp.
4	Kerugian Pihak Ketiga	Rp.	Rp.
5	Kompensasi Pekerja	Rp.	Rp.
6	Lain-lain	Rp.	Rp.

**4. Informasi Teknis****Informasi Umum**

Nama Gedung/Bangunan	:	
Jumlah Luas Lantai	:	m <sup>2</sup>
Jumlah Luas Taman	:	m <sup>2</sup>
Jumlah Luas Areal Parkir	:	m <sup>2</sup>

**Jenis Bahan Penutup Lantai**

a. Semen	:	
b. Bahan alam (marmer/granit/dll)	:	
c. Bahan olahan alam (keramik/teraso/dll)	:	
d. Bahan vinil	:	
e. Bahan karpet	:	
f. Lain-lain : .....	:	

**Jenis Bahan Dinding**

a. Dinding Bata/Beton	:	
b. Jendela dengan kaca	:	

- c. Dinding Tirai Kaca :
- d. Dinding Tirai lainnya: ..... :
- e. Tinggi Dinding (lantai ke lantai) :
- f. Fasilitas Gondola :
- Jumlah Kamar Kecil per lantai per gedung :
- Jenis Penutup Atap :
- Atap Khusus (Kubah, dsb.) :

### **Pertanaman**

- a. Jenis Rumput :
- b. Jenis Pepohonan
- Pelindung :
  - Pengarah :
  - Perdu :
  - Estetika :
  - Lain-lain :
- c. Jenis Pohon dalam Pot :

### **Jalan Lingkungan dan Perparkiran**

- Jumlah luas : m<sup>2</sup>
- Jumlah kendaraan yang dapat ditampung : mobil
- Perusahaan Pengelola Perparkiran :
- Jumlah Gerbang/Pintu Masuk :
- Sistem Pemantau Pengunjung :

**Fasilitas Keamanan**

- a. CCTV :
- b. Kamera :
- c. Ruang Pengendali :
- d. Alarm / Tanda Bahaya :
- e. Penunjuk Waktu :

**Sistem Elektrikal**

- Pasokan Tegangan Listrik : KV
- Tegangan Listrik Operasional : Volt
- Pasokan Daya Listrik : KVA
- Arus Listrik : Amp.
- Jumlah Gardu Induk :
- Jumlah Gardu Listrik :
- Jumlah Gardu Trafo :
- Jenis Trafo :
- Kapasitas Trafo :
- Tahun Pemasangan :
- Pabrik Pembuat Trafo :
- Jumlah Ruang Panel Tegangan Tinggi :
- Pabrik Pembuat Panel :
- Tahun Pemasangan :
- Tanggal Kalbrasi Terakhir :
- Jumlah Ruang Panel Tegangan Menengah :
- Pabrik Pembuat Panel :
- Tahun Pemasangan :
- Tanggal Kalbrasi Terakhir :

- Jumlah Ruang Panel Tegangan Rendah :
- Pabrik Pembuat Panel :
- Tahun Pemasangan :
- Tanggal Kalibrasi Terakhir :

**Kondidi Gardu Listrik**

- Kebersihan ruang :
- Ventilasi :
- Suhu Ruangan :
- Tingkat Kebisingan :
- Kondisi umum :
- Gambar / Diagram distribusi :

**Kondisi Pengkabelan**

- Jenis kabel listrik :
- Tegangan Operasi : Volt
- Kondisi Umum :
- Fiting Lampu :
- Ruang Umum :
- Ruang Perkantoran :
- Ruang Mekanikal & Elektrikal :
- Koridor / Hall :
- Ruang Belajar :
- Ruang multi fungsi :
- Lampu Penerangan Jalan :
- Lampu-lampu khusus :
- Lain-lain : .....

**Generator/Pembangkit Listrik Cadangan**

a. Pabrik Pembuat	:	
b. Kapasitas	:	KVA
c. Tegangan operasi	:	Volt
d. Pemasok	:	
e. Kondisi Generator	:	
f. Jumlah jam operasi	:	
g. Penunjuk meter	:	
h. Volume Tangki Bahan Bakar	:	m <sup>3</sup>

**Tata Suara**

Jumlah amplifier	:	
Merek/jenis	:	
Peralatan musik (Cassete/CD)	:	
Merek/jenis	:	
Mixer Amplifier	:	
Merek/jenis	:	
Speaker:		
Langit-langit	:	Merek/jenis :
Box	:	Merek/jenis :
Corong	:	Merek/jenis :
Perlengkapan lainnya:		

**Transportasi Vertikal**

Jumlah lift	:	
Merek/jenis	:	
Kapasitas	:	

Perusahaan pemeliharaan lift :  
Tahun Pemasangan :  
Kondisi:  
- Kabel lift :  
- Keranda lift :  
- Pintu lift :  
- Motor lift :  
- Pengendali lift :  
- lain-lain : .....

Escalator :  
Merek/jenis :  
Perusahaan Pemeliharaan Escalator :  
Tahun Pemasangan :  
Kondisi:  
- Railing Escalator :  
- Landasan Kaki :  
- Motor Escalator :  
- Rantai Penggerak Escalator :  
- Lain-lain : .....

**Sistem Tata Udara**

Jenis instalasi :  
Jumlah Chiller :  
Merek/Jenis/Model :  
Kapasitas :  
Jumlah AHU :

Merek/Jenis/Model	:
Kapasitas	:
Jumlah AC Paket	:
Merek/Jenis/Model	:
Kapasitas	:
Jumlah AC Split	:
Merek/Jenis/Model	:
Kapasitas	:
Jumlah Cooling Tower	:
Merek/jenis/Model	:
Kapasitas	:
Panel Pengendali	:

---

#### **D. Orientasi Pengisian Daftar Simak**

Dari pengisian daftar simak dapat ditetapkan kemungkinan kerusakan atau kecacatan potensial dan penyebabnya. Hal ini diperoleh dari:

1. Data hasil isian daftar simak yang diolah secara statistik
2. Pengamatan terjadinya potensi bahaya yang disimpulkan dari daftar simak
3. Hasil pengalaman kejadian sebelumnya
4. Deviasu hasil pengamatan dan persyaratan
5. Hasil pengukuran dan pengujian

Daftar simak yang diisi secara teliti dan tepat akan memudahkan proses evaluasi sehingga tindakan pencegahan dapat dilakukan secara optimal. Selanjutnya, selama proses penyempurnaan/perbaikan, evaluasi kebutuhan untuk tindakan pencegahan tetap dilakukan. Hal ini dilakukan agar implementasi dan penerapan tindakan pencegahan sesuai dengan yang dibutuhkan.

Peninjauan tindakan pencegahan juga perlu dilakukan secara sistematis dan dibahas dalam rapat untuk menilai efektifitas tindakan pencegahan.

Untuk menentukan tingkat kerusakan dapat digunakan borang-borang seperti pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Borang-Borang Pemeriksaan Kondisi Bangunan Gedung

---

Nomor Registrasi	:	
Fungsi Bangunan Gedung	:	
Alamat Bangunan Gedung	:	
Nomor Ijin Mendirikan Bangunan	:	
Tanggal Penerbitan	:	
Nomor Sertifikat Laik Fungsi	:	
Tanggal Penerbitan	:	
Tahun penyelesaian bangunan	:	
Luas Lahan	:	m <sup>2</sup>
Luas Lantai Bangunan	:	m <sup>2</sup>
Jumlah Lapis Bangunan	:	lantai
Jumlah Lapis Baremen	:	lantai
Daya Listrik Terpasang	:	KVA
Nomor Pelanggan PLN	:	
Sumber Air Bersih	:	PDAM / Sumur / Unit Pengolah Air
Nomor Pelanggan PDAM	:	
Sumber Gas	:	
Nomor Pelanggan Gas	:	
Status Kepemilikan Tanah	:	
Nomor Sertifikat	:	
Status Kepemilikan Bangunan	:	
Nomor Akte	:	

---

## E. Batasan Pemeriksaan

Pemeriksaan hanya dibatasi pada observasi visual pada saat waktu dilakukan pemeriksaan.

Pemeriksaan ini tidak dimaksudkan untuk memberikan informasi tentang nilai bangunan gedung atau hal-hal yang tidak mungkin diobservasi karena berada di dalam tanah atau tidak terlihat kasat mata.

Pemeriksaan juga tidak memberikan informasi tentang adanya kemungkinan terjadinya bahaya atau pencemaran lingkungan, yang disebabkan adanya gas berbahaya, cat yang mengandung timah, serbuk asbestos, adanya gas formalin, analisis senyawa beracun atau kimia, pencemaran udara dan air, atau kebocoran tempat penyimpanan bahan bakar.

### 1. Struktur

Pemeriksaan meliputi seluruh komponen daftar simak dari seluruh bangunan gedung, seperti fondasi, lantai, dinding, kolom, langot-langit, baremen, dan lain-lain.

Informasi Umum Struktur

Sistem Akses ke Bangunan :

Tipe Fondasi :

Tipe baremen :

Tabel 4.3 Daftar Simak Struktur

Uraian	Kondisi	Nilai	Keterangan
Lantai Basemen			
Balok Struktur			
Kolom Struktur			
Lantai Dasar			
Lantai			
Dinding			
Langit-Langit			
Rangka Atap			

Tangga			
Ramp			
	Nilai rata-rata		

- Catatan:
- Baik sekali : 5
  - Baik : 4
  - Cukup : 3
  - Buruk : 2
  - Buruk sekali : 1

Komentar Umum Struktur:

## 2. Ruang Luar Bangunan

Pemeriksaan meliputi seluruh komponen daftar simak dari seluruh bagian luar bangunan gedung, seperti kulit bangunan, pintu masuk, tangga, ramp, kanopi, teritis, jalan mobil, jendela luar, kolam dan taman, rumput, dinding penahan tanah, pagar, selokan, bangunan lansekap, dan lain-lain.

Informasi Umum Ruang Luar

- Kondisi Cuaca :
- Suhu udara :
- Luas lahan :
- Penutup dinding luar :
- Struktur dinding :

Tabel 4.4 Daftar Simak Ruang Luar

Uraian	Kondisi	Nilai	Keterangan
Balkon			
Kanopi			
Tangga			
Ramp			
Railing			
Jalan Mobil			
Jalan setapak			
Teritis			
Pergola			
Pintu Pagar			
Pagar			
Lansekap			
Rumput			
Kolam			
Selokan			
Dinding Luar			
Pintu Masuk			
	Nilai rata-rata		

Komentar Umum Struktur:

### 3. Atap

Pemeriksaan meliputi seluruh komponen daftar simak dari seluruh bagian atap bangunan gedung, seperti penutup atap, elemen struktur rangka atap, sistem pembuangan air, dan lain-lain.

Informasi Umum Atap

Tipe Atap :

Bahan Penutup atap :

Bahan talang :

Akses ke ruang atap :

Metode pemeriksaan atap :

Tabel 4.5 Daftar Simak Atap

Uraian	Kondisi	Nilai	Keterangan
Penutup Atap			
Sambungan Atap			
List plank			
Bukaan atap			
Pipa ventilasi			
Talang datar			
Talang tegak			
Ventilasi ruang atap			
Insulasi atap			
Lapisan kedap air			
Rangka atap			
Gording			
Kaso dan Reng			
	Nilai rata-rata		

Komentar Umum Atap

---

#### **4. Plambing**

Pemeriksaan meliputi seluruh komponen daftar simak dari seluruh bagian sistem plambing, seperti instalasi plambing, pipa pembuangan, pipa ventilasi, sistem pemanas air, pompa air, dan lain-lain.

Informasi Umum Plambing

Sistem Pengolah Limbah :

Lokasi Penampung air :

Kapasitas Penampung Air :

Model Pemanas Air :

Kapasitas Pemanas Air :

Bahan pipa air bersih :

Bahan pipa limbah :

Bahan pipa ventilasi :

Pasokan air :

Tabel 4.6 Daftar Simak Plumbing

Uraian	Kondisi	Nilai	Keterangan
Lokasi UP Limbah			
Sistem UPL			
Saluran Limbah			
Sistem Sprinkler			
Sistem Ventilasi			
Tangki Air			
Tangki tekanan			
Fulter Air			
Pemanas Air			
Lokasi Sumur			
Pompa air			
Bak mandi			
WC duduk			
WC jongkok			
Urinoir			
Bak shower			
Bak Cuci			
Kran			
Katup utama			
	Nilai rata-rata		

Komentar Umum Plumbing

**5. Mekanikal & Elektrikal**

Pemeriksaan meliputi seluruh komponen daftar simak dari seluruh bagian sistem elektrikal, seperti instalasi jaringan daya dan penerangan, telepon, tata suara, jaringan komputer, alarm, tata udara, transportasi vertikal, dan lain-lain.

## Informasi Umum Plambing

Instalasi listrik	:
Instalasi penerangan	:
Instalasi telepon	:
Instalasi tata suara	:
Instalasi komputer	:
Proteksi Kebakaran	:
Penangkal petir	:
Genset	:
Transformator	:
Panel	:
UPS	:
Tata udara	:
Transportasi Vertikal	:

Tabel 4.7 Daftar Simak Elektrikal

Uraian	Kondisi	Nilai	Keterangan
Lokasi Genset			
Lokasi Trafo			
Lokasi Panel			
Sistem Kelistrikan			
Sistem tata telepon			
Sistem tata suara			

Sistem komputer			
Sistem alarm			
Sistem proteksi			
Kebakaran			
Sistem penangkal			
petir			
UPS			
Tata udara			
Lif/Eskalator			
	Nilai rata-rata		

Komentar Umum Mekanikal & elektrik

---

**RANGKUMAN BAB-IV**

Pengisian daftar simak dapat ditetapkan kemungkinan kerusakan atau kecacatan potensial dan penyebabnya. Hal ini diperoleh dari:

1. Data hasil isian daftar simak yang diolah secara statistik
2. Pengamatan terjadinya potensi bahaya yang disimpulkan dari daftar simak
3. Hasil pengalaman kejadian sebelumnya
4. Deviasu hasil pengamatan dan persyaratan
5. Hasil pengukuran dan pengujian

Daftar simak yang diisi secara teliti dan tepat akan memudahkan proses evaluasi sehingga tindakan pencegahan dapat dilakukan secara optimal. Selanjutnya, selama proses penyempurnaan/perbaikan, evaluasi kebutuhan untuk tindakan pencegahan tetap dilakukan.

**LATIHAN**

1. Buatlah contoh borang-borang pemeriksaan kondisi bangunan gedung !
2. Apa yang dilakukan pertama kali sebelum melakukan pengisian daftar simak ?  
Jelaskan dalam bentuk tabel !

PT. ....  
Dept. Engineering

Code : .....  
Rev : 0  
Page

**FORMULIR PEMERIKSAAN  
PERALATAN GEDUNG .....**

Nama peralatan : <b>Low Voltage Main Distribution Panel</b>	Lokasi : <b>B1</b>	Dilaksanakan tgl :     /     / 06	Hari :	Jam :	Periode : <b>Setiap bulan</b>
---	--------------------	-----------------------------------	--------	-------	----------------------------------

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *					
		MDP 1	MDP 2	MDP 3	MDP 4	MDP 5	MDP 6
1	Periksa kebersihan ruangan						
2	Periksa suhu ruangan						
3	Periksa kebersihan panel Incoming PLN						
4	Periksa kebersihan panel Incoming Genset						
5	Periksa kebersihan panel Out Going						
6	Periksa kondisi semua lampu indicator						
7	Periksa kondisi Volt mtr, Amp mtr, Freq mtr, KWh mtr						
8	Periksa dan kencangkan semua koneksi listrik						
9	Periksa overheating serta noise pada semua relay-relay kontrol						
10	Periksa kondisi semua contactor serta fuse pada kapasitor bank						

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan : **A** = Bersih    **B** = Kotor    **C** = Baik/Normal    **D** = Rusak/Tidak normal    **E** = Perlu perbaikan    **F** = Segera diganti/diperbaiki

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)

Teknisi

- 1) .....
- 2) .....
- 2) .....

Mengetahui,  
Engineering Department

.....  
Chief Eng

..... Section

.....  
Sect. Head

PT.....  
 Dept. Engineering

**FORMULIR PEMERIKSAAN  
 PERALATAN GEDUNG .....**

Code :  
 Rev :  
 Page 1 of 1

Nama peralatan : <b>Trafo</b>	Lokasi : <b>B1</b>	Dilaksanakan tgl :     /     / 06	Hari :	Jam :	Periode : <b>Setiap bulan</b>
-------------------------------	--------------------	-----------------------------------	--------	-------	-------------------------------

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *					
		Trafo 1	Trafo 2	Trafo 3	Trafo 4	Trafo 5	Trafo 6
1	Periksa kebersihan cubicle.						
2	Periksa kondisi semua lampu indikator.						
3	Periksa temperature oli trafo.						
4	Periksa temperature ruang trafo.						
5	Periksa battery charger ( Ampere dan Voltage ).						
6	Periksa koneksi terminal battery.						
7	Periksa batas minimal battery liquid						

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan : **A** = Bersih    **B** = Kotor    **C** = Baik/Normal    **D** = Rusak/Tidak normal    **E** = Perlu perbaikan    **F** = Segera diganti/diperbaiki

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)

Teknisi	Mengetahui,	
1) .....	Engineering Department	.....Section
2) .....		
2) .....	Chief Eng	Sect. Head

## FORMULIR PEMERIKSAAN PERALATAN

Nama peralatan :	No. :	Periode :
------------------	-------	-----------

Lokasi :	Dilaksanakan tgl :    /    /	Jam :	Hari :
----------	------------------------------	-------	--------

**Petunjuk Umum** : Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan dengan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja.

No	UPS	Fasilitas	Load			Kondisi *
			Amp	%	Normal	
1	<b>UPS 80-01</b> Cap: 80 KVA, 64 KW, 115 A (BPT 80-FP-S/N P40805.01.021D)	Lt.4				
2	<b>UPS 80-02</b> Cap: 80 KVA, 64 KW, 115 Amp (BPT 80-FP-S/N P40805.01.021D)					
3	<b>UPS 80-03</b> Cap: 80 KVA, 64 KW, 115 Amp (BPT 80-FP-S/N P40805.01.021D)					
4	<b>UPS 80-04</b> Cap: 80 KVA, 64 KW, 115 Amp (BPT 80-FP-S/N P40805.01.021D)					
5	<b>UPS 15-01</b> (90 S 155-S/N 78154) Cap : 15 KVA, 12 KW, 65 Amp	Lt.8				
6	<b>UPS 15-02</b> (90 S 155-S/N 79548) Cap : 15 KVA, 12 KW, 65 Amp					
7	<b>UPS 15-03</b> (90 S 155-S/N 78239) Cap : 15 KVA, 12 KW, 65 Amp					
8	<b>UPS 20-01</b> MDT 2007S/N P3812401006 D Cap : 20 KVA, 16 KW, 29 Amp	.BAS				

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan

**A** : Bersih

**B** : Kotor

**C** : Baik/Normal

**D** : Rusak/Tidak normal

**E** : Perlu perbaikan

Teknisi

1) .....

2) .....

2) .....

Mengetahui,  
Engineering Department

Section

Chief Eng

Sect. Head

**Catatan** : (gunakan halaman belakang jika diperlukan)

## FORMULIR PEMERIKSAAN PERALATAN

Nama peralatan : <b>Gondola</b>	Dilaksanakan tgl :     /     /	Jam :	Periode : <b>Setiap hari</b>
---------------------------------	--------------------------------	-------	------------------------------

**Petunjuk Umum** : Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan dengan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja.

No	Uraian Pekerjaan	Kondisi *			
		Gdl/30/utr	Gdl /30/slt	Gdl /31/brt	Gdl /31/tmr
	<b>A. HOIST, WIRE ROPE &amp; JIB ARM</b>				
1	Periksa kerja motor luffing arm				
2	Periksa kerja motor lifting & magnetic brake				
3	Periksa dudukan drum/hoist				
4	Periksa break release (Break Motor hoist)				
5	Periksa kondisi wire rope dan pully				
6	Periksa semua pegangan dan clamp wire rope				
7	Periksa kecepatan motor lifting, traveling, turning				
	<b>B. RANGKA &amp; MILLION GUIDE</b>				
1	Periksa semua roda pully				
2	Periksa roller guide rail				
3	Periksa bolt/nut mounting				
4	Periksa kecepatan motor traver				
5	Periksa kecepatan motor turn able				
6	Periksa mechanical traver & turn able				
7	Periksa seluruh badan & roof car				
8	Periksa roller guide				
9	Periksa braket & pin				
10	Periksa pelumasan semua gear, bearing & rantai				
	<b>C. KERETA / CAGE</b>				
1	Periksa kondisi kereta				
2	Periksa ikatan wire rope				
3	Periksa limit switch				
	<b>D. ELECTRICAL SYSTEM &amp; SAFETY DEVICE</b>				
1	Periksa fungsi semua switch control pada panel				
2	Periksa fungsi intercom system				
3	Periksa semua socket				
4	Periksa komponen panel kontrol (atas/bawah)				
5	Periksa fungsi semua limit switch				
6	Periksa governor				
	<b>E. KESELAMATAN KERJA</b>				
1	Periksa kelengkapan safety belt dan helm petugas				
2	Periksa kondisi tambang pengaman				
3	Periksa fungsi handy talky (alat komunikasi)				

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan

**A** = Bersih    **B** = Kotor    **C** = Baik/Normal    **D** = Rusak/Tidak normal    **E** = Perlu perbaikan

Mengetahui,

Security Dept.	Engineering Dept.	PT. PDK	P2K3	Security	HK	PM Check
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Chief Sec	Chief Eng					

*Catatan : (jika kurang dapat menggunakan halaman belakang)*

## FORMULIR PEMERIKSAAN PERALATAN

Nama peralatan :				No. :				Periode							
Lokasi				Dilaksanakan tgl :    /    /				Jam :				Hari :			

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan dengan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja.

Jenis pemeriksaan	Lift Low Zone						Lift High Zone						Lift Podium							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Car lift</b>																				
1. Kebersihan unit																				
2. Light Ray																				
3. Lampu penerangan																				
4. Lampu Car Call																				
5. Car Button																				
6. Emergency Lamp																				
7. Exhaust Fan																				
8. Emergency Bell																				
9. Emergency Call																				
10. Detector																				
11. Safety Shoe	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
12. Floor Level																				
<b>Mechine room</b>																				
1 Kebersihan ruangan																				
2 Lampu penerangan																				
2 Air Conditioning																				
3 Battery emergency														x	x	x	x	x	x	x
4 EMS & monitor								x					x	x	x	x	x	x	x	x
5 Inter Phone																				
6 Break Releaser																				
7 Panel Controller																				
8 Mesin																				
9 Breake																				
<b>Control room</b>																				
1. EMS																				
2. Inter Phone																				
<b>Fixture</b>																				
1. Hall Latern																				
2. Hall Button																				

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan

**A** = Bersih

**B** = Kotor

**C** = Baik/Normal

**D** = Rusak/Tidak normal

**E** = Perlu perbaikan

Teknisi

1) .....

2) .....

2) .....

Mengetahui,  
Engineering Department

Section

Chief Eng

Sect. Head

**Catatan :**

**FORMULIR PEMERIKSAAN  
PERALATAN**

Nama peralatan : <b>Air Handling Unit (Menara)</b>	Lokasi :	Dilaksanakan tgl : / /	Hari :	Jam :	Periode : <b>Setiap bulan</b>
--	----------	------------------------	--------	-------	-------------------------------

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *									
		Lantai		Lantai		Lantai		Lantai		Lantai	
		AH	AH	AH	AH	AH	AH	AH	AH	AH	AH
1	Periksa kebersihan ruangan										
2	Periksa vibrasi atau suara apapun yang tidak normal pada saat running										
3	Periksa filter udara, ganti jika sudah kotor										
4	Periksa fin coil, bersihkan jika sudah kotor										
5	Periksa kebocoran apapun pada instalasi pipa chilled water supply dan return										
6	Periksa endapan lendir/kotoran apapun dalam bak penampungan air kondensasi										
7	Periksa drainage air kondensasi serta floor drain dari penghalang apapun										
8	Periksa baut dudukan motor, kencangkan jika perlu										
9	Periksa kondisi v-belt, ganti jika sudah pecah-pecah/terbakar										
10	Periksa tegangan dan kelurusan V belt, setting ulang jika perlu.										
11	Periksa bearing motor dan bearing blower, tambah grease jika perlu										
12	Periksa fungsi motorized valve, setting ulang jika perlu.										
13	Periksa temperatur chilled water inlet dan outlet (° C)										
14	Periksa pressure chilled water inlet dan outlet (Kg/cm2)										

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan : **A** = Bersih    **B** = Kotor    **C** = Baik/Normal    **D** = Rusak/Tidak normal    **E** = Perlu perbaikan    **F** = Segera diganti/diperbaiki

	AH									
Phase R										
Phase S										
Phase T										
Normal										

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *									
		Lantai		Lantai		Lantai		Lantai		Lantai	
		AH	AH	AH	AH	AH	AH	AH	AH	AH	AH
	<b>Panel AHU</b>										
1	Bersihkan panel dari debu/kotoran lainnya										
2	Periksa dan kencangkan semua koneksi listrik										
3	Periksa instalasi kabel daya & kabel kontrol										
4	Periksa fungsi & analog output inverter (Hz, RPM, I in, I out, V in, V out)										
5	Periksa fungsi sensor filter alarm AHU ( dry contact P32AC)										
6	Periksa overheating serta noise pada inverter, contactor & relay-relay.										
7	Ukur running Ampere motor ( I out ) , bandingkan dg name plate.										
	<b>Electro flow ( A = Ruang AHU, B = Ruang shaft listrik )</b>	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	Periksa semua koneksi listrik, kencangkan jika perlu.										
2	Periksa kondisi kapasitor										
3	Periksa kondisi trafo										
4	Periksa kondisi exhaust fan										
	<b>Panel</b>	PP	PD	PP	PD	PP	PD	PP	PD	PP	PD
1	Periksa kebersihan panel										
2	Periksa overheating dan noise pada relay-relay LW4 & MY2										
3	Periksa overheating pada semua MCB dan MCCB										
4	Periksa dan kencangkan semua koneksi listrik										
5	Periksa instalasi kabel daya & kabel kontrol										
6	Periksa kondisi bush duct, joint bush duct dan TOB										
	<b>Ruang Shaft Listrik</b>										
1	Periksa kebersihan ruangan dan penerangannya										
2	Periksa kondisi spring mounting, joint bush duct, TOB (bush duct penerangan)										
3	Periksa kondisi spring mounting, joint bush duct, TOB (bush duct stop kontak)										
4	Periksa kondisi spring mounting, joint bush duct, TOB (bush duct elevator)										
5	Periksa kondisi kabel MICC di trunking kabel										
6	Periksa kondisi smoke detecor (lampu led hijau akan berkedip jika aktif)										

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *									
		Lantai		Lantai		Lantai		Lantai		Lantai	
		AH	AH	AH	AH	AH	AH	AH	AH	AH	AH
	<b>Panel BAS</b>										
1	Periksa kebersihan panel										
2	Periksa tegangan trafo In & Out untuk power supply DDC (220 ~ 24 VAC)										
3	Periksa tegangan pada masing-masing DDC (24 VAC)										
4	Periksa tegangan pada masing-masing relay MY2										
5	Periksa kondisi socket & relay-relay MY2										
6	Periksa sensor air flow pada ducting supply (DPT 2001-0 / 2015-1)										
7	Periksa kondisi repeater N2 BAS (tegangan, koneksi kabel) jika ada										
	<b>Ruang Shaft IBS</b>										
1	Periksa kebersihan ruangan dan penerangannya										
2	Periksa kondisi panel NCU dan lampu indikator										
3	Periksa kondisi MCB di panel NCU										
4	Periksa dan kencangkan semua koneksi kabel di panel sound system										
5	Periksa kondisi fuse, PCB pada panel access card										
6	Periksa kondisi smoke detector (lampu led hijau akan berkedip jika aktif)										

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan : **A** = Bersih    **B** = Kotor    **C** = Baik/Normal    **D** = Rusak/Tidak normal    **E** = Perlu perbaikan    **F** = Segera diganti/diperbaiki

	PP.	PD.								
Phase R										
Phase S										
Phase T										
Normal										

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)

Teknisi

- 1) .....
- 2) .....
- 2) .....

Mengetahui,  
Engineering Department

Chief Eng

Section

Sect. Head

### FORMULIR PEMERIKSAAN PERALATAN

Nama peralatan <b>AC Split</b>		No. :	Periode : <b>Setiap bulan</b>	
Lokasi :	Dilaksanakan tgl :     /     / 06	Jam :	Hari :	

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *				
		A	B	C	D	E
1	Periksa kebersihan panel dari debu					
2	Periksa dan kencangkan semua koneksi dan terminalnya					
3	Periksa overheating & noise pada kontaktor & relay-relay					
4	Ukur running Amper motor pada phasa :					

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan

**A** = Bersih

**B** = Baik/Normal

**C** = Kotor

**D** = Rusak/Tidak normal

**E** = Perlu perbaikan

Teknisi

1) .....

2) .....

2) .....

Mengetahui,  
Project Manager

Maintenance

Manager

Supervisor

Nilai	A Amp	B Amp	C Amp	D Amp
Phase R				
Phase S				
Phase T				
Normal				

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)

## FORMULIR PEMERIKSAAN PERALATAN

Nama peralatan : <b>PD. Blower STP</b>		No. :	Periode : <b>Setiap bulan</b>
Lokasi :	Dilaksanakan tgl :    /    /	Jam :	Hari :

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *
1	Bersihkan panel dari debu & kotoran	
2	Periksa lampu kontrol phase R, S & T	
3	Periksa lampu kontrol trip	
4	Periksa fuse / sikring pengaman untuk sistem pengontrol	
5	Periksa semua relay MK2P-1	
6	Periksa time switch TB358	
7	Periksa contactor & thermistor / over load	
8	Periksa time delay & Auxalary	
9	Periksa semua terminal conection & instalasi kabel kontrol	
10	Periksa semua perlengkapan kontrol (selector switch & push buttom)	
11	Ukur running ampere motor, bandingkan dengan name plate	

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan

**A** = Bersih

**B** = Kotor

**C** = Baik/Normal

**D** = Rusak?Tidak normal

**E** = Perlu perbaikan

Teknisi

1) .....

2) .....

2) .....

Mengetahui,  
Engineering Department

Section

Chief Eng

Sect. Head

	Blw 1 Amp	Blw 1 Volt	Blw 2 Amp	Blw 2 Volt
Phase R				
Phase S				
Phase T				
Normal				

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)

## FORMULIR PEMERIKSAAN PERALATAN

Nama peralatan :		No. : 1 ~ 3	Periode : <b>Setiap bulan</b>	
Lokasi :	Dilaksanakan tgl :     /     /	Jam :	Hari :	

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *			
		EF 1	EF 3	EF 6	EF 8
1	Bersihkan panel dari debu & kotoran				
2	Periksa kondisi semua lampu indikator (start-stop, phase RST & trip)				
3	Periksa overheating serta noise pada contactor dan relay-relay				
4	Periksa setting safety control (over load & timer)				
5	Periksa dan kencangkan semua koneksi listrik				
6	Periksa instalasi kabel daya serta kabel-kabel kontrol lainnya				
7	Periksa fungsi semua perlengkapan kontrol (selector switch & push button)				
8	Ukur running ampere motor, bandingkan dengan name plate				

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan

**A** = Bersih

**B** = Kotor

**C** = Baik/Normal

**D** = Rusak? Tidak normal

**E** = Perlu perbaikan

Teknisi

1) .....

2) .....

2) .....

Mengetahui,

Engineering Department

Section

Chief Eng

Sect. Head

	EF 1 Amp	EF 3 Amp	EF 6 Amp	EF 8 Amp	Volt
Phase R					
Phase S					
Phase T					
Normal					

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)

## FORMULIR PEMERIKSAAN PERALATAN

Nama peralatan : <b>PD. Escalator</b>	Lokasi :	Dilaksanakan tgl :     /     / 0	Hari :	Jam :	Periode : <b>Setiap bulan</b>
---------------------------------------	----------	----------------------------------	--------	-------	-------------------------------

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *					
		Esc B21	Esc B22	Esc B13	Esc B14	Esc Ds5	Esc Ds6
1	Periksa kebersihan panel dari debu						
2	Periksa dan kencangkan semua koneksi listrik						
3	Periksa overheating serta noise pada contactor & relay-relay						
4	Periksa setting safety control overload						
5	Periksa instalasi kabel daya serta kabel-kabel kontrol lainnya						
6	Ukur running amper motor, bandingkan dengan name plate						

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan : **A** = Bersih    **B** = Kotor    **C** = Baik/Normal    **D** = Rusak/Tidak normal    **E** = Perlu perbaikan    **F** = Segera diganti/diperbaiki

	Esc B2-1		Esc B2-2		Esc B1-3		Esc B1-4		Esc Ds-5		Esc Ds-6	
	Amp	Volt										
Phase R												
Phase S												
Phase T												
Normal												

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)

Teknisi

- 1) .....
- 2) .....
- 2) .....

Mengetahui,  
Engineering Department      Section

Chief Eng                      Sect. Head

## INSPEKSI BULANAN (1B)

Perusahaan : Gedung :

Peralatan /No. : Lokasi :

### Pelaksanaan Pemeriksaan

H a r i	Tanggal	Pukul

- Petunjuk Umum : - Semua pekerjaan/inspeksi harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik serta laporkan dengan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan.
- Jagalah keselamatan kerja.

No	Uraian Pekerjaan	Kondisi	
		Baik	**
1.	Bersihkan panel dari debu & kotoran		
2.	Periksa lampu kontrol phase R, S & T dan lampu kontrol trip		
3.	Periksa fuse / sikring pengaman untuk sistem pengontrol		
4.	Periksa Contactor & Auxalary		
5.	Periksa thermistor / over load		
6.	Periksa timer / time delay		
7.	Periksa semua terminal conection & instalasi kabel kontrol		
8.	Periksa semua perlengkapan kontrol (selector switch & push buttom)		
9.	Periksa MCCB Incoming dan berapa kapasitas MCCB = . . . . . A		
10.	Periksa Ampere meter pada motor :		
	1. R . . . . . A ; S . . . . . A ; T . . . . . A		
	RS . . . . . V ; RT . . . . . V ; ST . . . . . V		
	RN . . . . . V ; SN . . . . . V ; TN . . . . . V		

Kondisi Baik/Ok = V

Kondisi \*\* / Buruk, Kotor = X

\*\* Catatan (gunakan halaman belakang / kertas tambahan bila diperlukan).

Petugas :

Paraf :

1. ....

1. ....

2. ....

2. ....

3. ....

3. ....

Mengetahui  
Dept. Engineering,

Dept. Head

Section Head

## INSPEKSI BULANAN (1B)

Perusahaan :	Gedung :
Peralatan :	Lokasi :

Pelaksanaan Pemeriksaan		
H a r i	Tanggal	Pukul

- Petunjuk Umum : - Semua pekerjaan/inspeksi harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik serta laporkan dengan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan.
- Jagalah keselamatan kerja.

No	Uraian Pekerjaan	Kondisi	
		Baik	*.*
1.	Bersihkan panel dari debu & kotoran		
2.	Periksa lampu kontrol phase R - S - T dan lampu kontrol trip.		
3.	Periksa fuse / sikring pengaman untuk sistem pengontrol		
4.	Periksa kerja automatic kontrol start - stop (WLC / Pressure switgh)		
5.	Periksa semua kondisi relay LY4 pada sistem kontrol		
6.	Periksa kondisi Contactor & Auxalary		
7.	Periksa kondisi thermistor / over load & timer		
8.	Periksa semua terminal conection dan instalasi kabel kontrol		
9.	Periksa semua perlengkapan kontrol (selector switch & push buttom)		
10.	Catat kapasitas MCCB terpasang (A), dan ukur <i>tahanan</i> serta <i>tegangan</i> pada masing-masing motor Make Up Pump :		
	MCCB .....A      1.R ..... A; S ..... A; T ..... A		
	RS ..... V; RT .....V; ST .....V		
	RN .....V; SN ..... V; TN .....V		
	MCCB .....A      2. R ..... A; S ..... A; T ..... A		
	RS ..... V; RT .....V; ST .....V		
	RN .....V; SN ..... V; TN .....V		
	MCCB .....A      3. R ..... A; S ..... A; T ..... A		
	RS ..... V; RT .....V; ST .....V		
RN .....V; SN ..... V; TN .....V			

Kondisi Baik/Ok = V                      Kondisi \*.\* / Buruk, Kotor = X

\*.\* Catatan (gunakan halaman belakang / kertas tambahan bila diperlukan).

Petugas :

Paraf :

1. ....  
2. ....  
3. ....

1. ....  
2. ....  
3. ....

Mengetahui

**Dept. Engineering,**

**Chief Eng**

**Section Head**

### FORMULIR PEMERIKSAAN PERALATAN

Nama peralatan : <b>PD. Saluran Air Kotor</b>	Lokasi : <b>B2</b>	Dilaksanakan tgl :     /     /	Hari :	Jam :	Periode : <b>Setiap bulan</b>
---	--------------------	--------------------------------	--------	-------	-------------------------------

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *									
		SAK1a	SAK1b	SAK2a	SAK2b	SAK3a	SAK3b	SAK4a	SAK4b	SAK5a	SAK5b
1	Bersihkan panel dari debu & kotoran										
2	Periksa kondisi semua lampu indicator (start-stop, phase RST & trip)										
3	Periksa kondisi semua contactor (start-delta)										
4	Periksa kondisi WLC serta fungsinya										
5	Periksa kondisi relay-relay (MY2 & MY4)										
6	Periksa kondisi dan setting thermistor (over load)										
7	Periksa kondisi dan setting timer (time delay)										
8	Periksa dan kencangkan semua koneksi listrik										
9	Periksa kondisi instalasi kabel daya dan kabel kontrol										
10	Periksa fungsi selector switch & push buttom										
11	Ukur running ampere motor, bandingkan dengan name plate										

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan : **A** = Bersih    **B** = Kotor    **C** = Baik/Normal    **D** = Rusak/Tidak normal    **E** = Perlu perbaikan    **F** = Segera diganti/diperbaiki

	SAK 1a		SAK 1b		SAK 2a		SAK 2b		SAK 3a		SAK 3b		SAK 4a		SAK 4b		SAK 5a		SAK 5b	
	Amp	Volt																		
Phase R																				
Phase S																				
Phase T																				
Normal																				

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *					
		SAK6a	SAK6b	SAK7a	SAK7b	SAK8a	SAK8b
1	Bersihkan panel dari debu & kotoran						
2	Periksa kondisi semua lampu indicator (start-stop, phase RST & trip)						
3	Periksa kondisi semua contactor (start-delta)						
4	Periksa kondisi WLC serta fungsinya						
5	Periksa kondisi relay-relay (MY2 & MY4)						
6	Periksa kondisi dan setting thermistor (over load)						
7	Periksa kondisi dan setting timer (time delay)						
8	Periksa dan kencangkan semua koneksi listrik						
9	Periksa kondisi instalasi kabel daya dan kabel kontrol						
10	Periksa fungsi selector switch & push button						
11	Ukur running ampere motor, bandingkan dengan name plate						

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan : **A** = Bersih    **B** = Kotor    **C** = Baik/Normal    **D** = Rusak/Tidak normal    **E** = Perlu perbaikan    **F** = Segera diganti/diperbaiki

	SAK 6a		SAK 6b		SAK 7a		SAK 7b		SAK 8a		SAK 8b	
	Amp	Volt										
Phase R												
Phase S												
Phase T												
Normal												

*Catatan : (gunakan halaman belakang jika diperlukan)*

Teknisi

1) .....

2) .....

2) .....

Mengetahui,  
Engineering Department

Section

Chift Eng

Sect. Head

**FORMULIR PEMERIKSAAN  
PERALATAN**

Nama peralatan : <b>PD. Saluran Drainage</b>	Lokasi :	Dilaksanakan tgl : / /	Hari :	Jam :	Periode : <b>Setiap bulan</b>
--	----------	------------------------	--------	-------	-------------------------------

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *													
		SD 1a	SD 1b	SD 2a	SD 2b	SD 3a	SD 3b	SD 4a	SD 4b	SD 5a	SD 5b				
1	Bersihkan panel dari debu & kotoran														
2	Periksa kondisi semua lampu indicator (start-stop, phase RST & trip)														
3	Periksa kondisi semua contactor (start-delta)														
4	Periksa kondisi WLC serta fungsinya														
5	Periksa kondisi relay-relay (MY2 & MY4)														
6	Periksa kondisi dan setting thermistor (over load)														
7	Periksa dan kencangkan semua koneksi listrik														
8	Periksa kondisi instalasi kabel daya dan kabel kontrol														
9	Periksa fungsi selector switch & push button														
10	Ukur running ampere motor, bandingkan dengan name plate														

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan : **A** = Bersih    **B** = Kotor    **C** = Baik/Normal    **D** = Rusak/Tidak normal    **E** = Perlu perbaikan    **F** = Segera diganti/diperbaiki

	SD 1a Amp	SD 1b Amp	SD 1 Volt	SD 2a Amp	SD 2b Amp	SD 2 Volt	SD 3a Amp	SD 3b Amp	SD 3 Volt	SD 4a Amp	SD 4b Amp	SD 4 Volt	SD 5a Amp	SD 5b Amp	SD 5 Volt
Phase R															
Phase S															
Phase T															
Normal															

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)

Teknisi

- 1) .....
- 2) .....
- 2) .....

Mengetahui,  
Engineering Department

Chief Eng

Section

Sect. Head

**FORMULIR PEMERIKSAAN  
PERALATAN**

Nama peralatan : <b>PD. Sewage Treatment Plan</b>		No. :	Periode : <b>Setiap bulan</b>
Lokasi :	Dilaksanakan tgl : / /	Jam :	Hari :

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *
1	Bersihkan panel dari debu & kotoran	
2	Periksa dan kencangkan semua koneksi listrik	
3	Periksa lampu kontrol phase dan lampu kontrol trip	
4	Periksa instalasi kabel daya serta kabel-kabel kontrol	
5	Periksa overheating serta noise pada contactor dan relay-relay	
6	Periksa semua relay MK3P-1, 61FG & 61F11	
7	Ukur running ampere motor, bandingkan dengan name plate	

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan

**A** = Bersih

**B** = Kotor

**C** = Baik/Normal

**D** = Rusak?Tidak normal

**E** = Perlu perbaikan

Teknisi

1) .....

2) .....

2) .....

Mengetahui,  
Engineering Department

Section

Chief Eng

Sect. Head

	STP Amp	STP Volt
Phase R		
Phase S		
Phase T		
Normal		

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)

## FORMULIR PEMERIKSAAN PERALATAN

Nama peralatan : <b>PD. Fan Zone</b>	Lokasi :	Dilaksanakan tgl :     /     /	Hari :	Jam :	Periode : <b>Setiap bulan</b>
--------------------------------------	----------	--------------------------------	--------	-------	-------------------------------

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *									
		FZ 1a	FZ 1b	FZ 2a	FZ 2b	FZ 3a	FZ 3b	FZ 4a	FZ 4b	FZ 5a	FZ 5b
1	Bersihkan panel dari debu & kotoran lainnya										
2	Periksa kondisi semua lampu indikator (start-stop, phase RST & trip)										
3	Periksa overheating serta noise pada contactor dan relay-relay										
4	Periksa setting safety control (over load & timer)										
5	Periksa dan kencangkan semua koneksi listrik										
6	Periksa instalasi kabel daya serta kabel-kabel kontrol										
7	Periksa fungsi semua perlengkapan kontrol (selector switch & push button)										
8	Ukur running Ampere motor, bandingkan dengan name plate										

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *								
		FZ 6a	FZ 6b	FZ 7a	FZ 7b	FZ 8a	FZ 8b	FZ 9a	FZ 9b	FZ 9c
1	Bersihkan panel dari debu & kotoran lainnya									
2	Periksa kondisi semua lampu indikator (start-stop, phase RST & trip)									
3	Periksa overheating serta noise pada contactor dan relay-relay									
4	Periksa setting safety control (over load & timer)									
5	Periksa dan kencangkan semua koneksi listrik									
6	Periksa instalasi kabel daya serta kabel-kabel kontrol									
7	Periksa fungsi semua perlengkapan kontrol (selector switch & push button)									
8	Ukur running Ampere motor, bandingkan dengan name plate									

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan : **A** = Bersih    **B** = Kotor    **C** = Baik/Normal    **D** = Rusak/Tidak normal    **E** = Perlu perbaikan    **F** = Segera diganti/diperbaiki

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)

	FZ 1a Amp	FZ 1b Amp	FZ 1 Volt	FZ 2a Amp	FZ 2b Amp	FZ 2 Volt	FZ 3a Amp	FZ 3b Amp	FZ 3 Volt	FZ 4a Amp	FZ 4b Amp	FZ 4 Volt	FZ 5a Amp	FZ 5b Amp	FZ 5 Volt	FZ 6a Amp	FZ 6b Amp	FZ 6 Volt
Phase R																		
Phase S																		
Phase T																		
Normal																		

	FZ 7a Amp	FZ 7b Amp	FZ 7 Volt	FZ 8a Amp	FZ 8b Amp	FZ 8 Volt	FZ 9a Amp	FZ 9b Amp	FZ 9c Amp	FZ 6 Volt
Phase R										
Phase S										
Phase T										
Normal										

Teknisi

Mengetahui,  
Engineering Department

Section

1) .....

2) .....

2) .....

Chief Eng

Sect. Head

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)

## FORMULIR PEMERIKSAAN PERALATAN

Nama peralatan : <b>Heat Exchanger &amp; Panel Daya</b>	Lokasi :	Dilaksanakan tgl :     /     /	Hari :	Jam :	Periode : <b>Setiap bulan</b>
---	----------	--------------------------------	--------	-------	-------------------------------

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *							
		HE 1fa	HE 1ef	HE 2fa	HE 2ef	HE 3fa	HE 3ef	HE 4fa	HE 4ef
1	Bersihkan panel dari debu & kotoran								
2	Periksa kondisi semua lampu indikator (start-stop, phase RST & trip)								
3	Periksa overheating serta noise pada contactor dan relay-relay								
4	Periksa setting safety control (over load & timer)								
5	Periksa dan kencangkan semua koneksi listrik								
6	Periksa instalasi kabel daya serta kabel-kabel kontrol								
7	Periksa fungsi semua perlengkapan kontrol (selector switch & push button)								
8	Ukur running ampere motor, bandingkan dengan name plate								
9	Periksa kondisi rumah fan (fan housing), bersihkan jika perlu								
10	Tambah grease bearing motor								
11	Periksa baut pegangan fan blade, kencangkan jika perlu								
12	Periksa baut dudukan fan housing, kencangkan jika perlu								
13	Periksa kondisi heat exchanger								
14	Periksa kondisi fan saat running								
15	Periksa instalasi ducting								

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan : **A** = Bersih    **B** = Kotor    **C** = Baik/Normal    **D** = Rusak/Tidak normal    **E** = Perlu perbaikan    **F** = Segera diganti/diperbaiki

	HE 1fa Amp	HE 1ef Amp	HE 1 Volt	HE 2fa Amp	HE 2ef Amp	HE 2 Volt	HE 3fa Amp	HE 3ef Amp	HE 3 Volt	HE 4fa Amp	HE 4ef Amp	HE 4 Volt
Phase R												
Phase S												
Phase T												
Normal												

*Catatan : (gunakan halaman belakang jika diperlukan)*

Teknisi	Mengetahui, Engineering Department	Section
1) .....		
2) .....		
2) .....	Dept. Head	Sect. Head

### FORMULIR PEMERIKSAAN PERALATAN

Nama peralatan : <b>PD. Heat Exchanger</b>	Lokasi :	Dilaksanakan tgl :     /     /	Hari :	Jam :	Periode : <b>Setiap bulan</b>
--	----------	--------------------------------	--------	-------	-------------------------------

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *							
		HE 1fa	HE 1ef	HE 2fa	HE 2ef	HE 3fa	HE 3ef	HE 4fa	HE 4ef
1	Bersihkan panel dari debu & kotoran								
2	Periksa kondisi semua lampu indikator (start-stop, phase RST & trip)								
3	Periksa overheating serta noise pada contactor dan relay-relay								
4	Periksa setting safety control (over load & timer)								
5	Periksa dan kencangkan semua koneksi listrik								
6	Periksa instalasi kabel daya serta kabel-kabel kontrol								
7	Periksa fungsi semua perlengkapan kontrol (selector switch & push button)								
8	Ukur running ampere motor, bandingkan dengan name plate								

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan : **A** = Bersih    **B** = Kotor    **C** = Baik/Normal    **D** = Rusak/Tidak normal    **E** = Perlu perbaikan    **F** = Segera diganti/diperbaiki

	HE 1fa Amp	HE 1ef Amp	HE 1 Volt	HE 2fa Amp	HE 2ef Amp	HE 2 Volt	HE 3fa Amp	HE 3ef Amp	HE 3 Volt	HE 4fa Amp	HE 4ef Amp	HE 4 Volt
Phase R												
Phase S												
Phase T												
Normal												

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)

Teknisi

- 1) .....
- 2) .....
- 2) .....

Mengetahui,  
Engineering Department

Section

Chief Eng

Sect. Head

## FORMULIR PEMERIKSAAN PERALATAN

Nama peralatan : <b>Fan House (Gardu angin)</b>	Lokasi : <b>Taman</b>	Dilaksanakan tgl :     /     /	Hari :	Jam :	Periode : <b>Setiap bulan</b>
---	-----------------------	--------------------------------	--------	-------	----------------------------------

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *									
		GA1 fa	GA1 ef	GA2 fa	GA2 ef	GA3 fa	GA3 ef	GA4 fa	GA4 ef	GA5 fa	GA5 ef
1	Periksa vibrasi dan noise pada unit										
2	Periksa kondisi motor & dudukan motor (buffer)										
3	Periksa kondisi grease , tambahkan jika perlu										
4	Periksa kondisi instalasi ducting & flexible joint ducting										
5	Periksa grill gardu angin										
6	Periksa kondisi sudu fan blade										

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *								
		GA6 fa	GA6 ef	GA7 fa	GA7 ef	GA8 fa	GA8 ef	GA9 fa	GA9 fa	GA9 fa
1	Periksa vibrasi dan noise pada unit									
2	Periksa kondisi motor & dudukan motor (buffer)									
3	Periksa kondisi grease , tambahkan jika perlu									
4	Periksa kondisi instalasi ducting & flexible joint ducting									
5	Periksa grill gardu angin									
6	Periksa kondisi sudu fan blade									

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan : **A** = Bersih    **B** = Kotor    **C** = Baik/Normal    **D** = Rusak/Tidak normal    **E** = Perlu perbaikan    **F** = Segera diganti/diperbaiki

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)

Teknisi

- 1) .....
- 2) .....
- 2) .....

Mengetahui,  
Engineering Department

Chief Eng

Section

Sect. Head

## FORMULIR PEMERIKSAAN PERALATAN

Nama peralatan : <b>Cooling Tower</b>	Lokasi :	Dilaksanakan tgl :    /    /	Hari :	Jam :	Periode : <b>Setiap bulan</b>
---------------------------------------	----------	------------------------------	--------	-------	-------------------------------

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *													
		CT1a	CT1b	CT2a	CT2b	CT3a	CT3b	CT4a	CT4b	CT1a	CT5b	CT6a	CT6b	CT7a	CT7b
1	Periksa kebersihan sirip pendingin motor														
2	Periksa vibrasi atau suara yang tidak normal pada motor														
3	Periksa overheating pada motor														
4	Periksa kondisi bearing motor														
5	Periksa semua baut dudukan motor, kencangkan jika perlu														
6	Bersihkan panel dari debu & kotoran														
7	Periksa dan kencangkan semua koneksi listrik														
8	Periksa instalasi kabel daya serta kabel-kabel kontrol														
9	Periksa overheating serta noise pada contactor & relay-relay														
10	Ukur running ampere motor, bandingkan dengan name plate														
11	Periksa kebersihan filler (PVC infill) dari kerak dan lumut														
12	Periksa tegangan dan kelurusan v-belt														
13	Periksa kondisi v-belt														
14	Periksa permukaan pada air cold water basin														

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan : **A** = Bersih    **B** = Kotor    **C** = Baik/Normal    **D** = Rusak/Tidak normal    **E** = Perlu perbaikan    **F** = Segera diganti/diperbaiki

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)

	CT 1a Amp	CT 1b Amp	CT 2a Amp	CT 2b Amp	CT 3a Amp	CT 3b Amp	CT 4a Amp	CT I Volt	CT 4b Amp	CT 5a Amp	CT 5b Amp	CT 6a Amp	CT 6b Amp	CT 7a Amp	CT 7b Amp	CT II Volt
Phase R																
Phase S																
Phase T																
Normal																

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)

Teknisi

- 1) .....
- 2) .....
- 2) .....

Mengetahui,  
Engineering Department

Section

Dept. Head

Sect. Head

### FORMULIR PEMERIKSAAN PERALATAN

Nama peralatan : <b>CHWSSP (PCS)</b>	Lokasi : <b>B2</b>	Dilaksanakan tgl :     /     /	Hari :	Jam :	Periode : <b>Setiap bulan</b>
--------------------------------------	--------------------	--------------------------------	--------	-------	-------------------------------

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *									
		PCS 1a	PCS 1b	PCS 1c	PCS 2a	PCS 2b	PCS 2c	PCS 3a	PCS 3b	PCS 3c	PCS 4a
1	Periksa kebersihan motor dan pompa										
2	Periksa vibrasi atau suara apapun yang tidak normal pada motor dan pompa										
3	Periksa overheating pada motor										
4	Periksa kondisi bearing motor dan bearing pompa										
5	Periksa semua baut dudukan motor dan pompa, kencangkan jika perlu										
6	Periksa kebocoran apapun pada pompa										
7	Bersihkan panel dari debu & kotoran										
8	Periksa dan kencangkan semua koneksi listrik										
9	Periksa instalasi kabel daya serta kabel-kabel kontrol										
10	Periksa overheating serta noise pada contactor & relay-relay										
11	Ukur running ampere motor, bandingkan dengan name plate										

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan : **A** = Bersih    **B** = Kotor    **C** = Baik/Normal    **D** = Rusak/Tidak normal    **E** = Perlu perbaikan    **F** = Segera diganti/diperbaiki

	PCS 1a		PCS 1b		PCS 1c		PCS 2a		PCS 2b		PCS 2c		PCS 3a		PCS 3b		PCS 3c		PCS 4a	
	Amp	Volt																		
Phase R																				
Phase S																				
Phase T																				
Normal																				

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)  
CHWSSP = Chilled Water Supply Secondary Pump

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *																		
		PCS 4b	PCS 4c	PCS 5a	PCS 5b	PCS 5c	PCS 6a	PCS 6b	PCS 6c	PCS 7a	PCS 7b									
1	Periksa kebersihan motor dan pompa																			
2	Periksa vibrasi atau suara apapun yang tidak normal pada motor dan pompa																			
3	Periksa overheating pada motor																			
4	Periksa kondisi bearing motor dan bearing pompa																			
5	Periksa semua baut dudukan motor dan pompa, kencangkan jika perlu																			
6	Periksa kebocoran apapun pada pompa																			
7	Bersihkan panel dari debu & kotoran																			
8	Periksa dan kencangkan semua koneksi listrik																			
9	Periksa instalasi kabel daya serta kabel-kabel kontrol																			
10	Periksa overheating serta noise pada contactor & relay-relay																			
11	Ukur running ampere motor, bandingkan dengan name plate																			

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan : **A** = Bersih    **B** = Kotor    **C** = Baik/Normal    **D** = Rusak/Tidak normal    **E** = Perlu perbaikan    **F** = Segera diganti/diperbaiki

	PCS 4b		PCS 4c		PCS 5a		PCS 5b		PCS 5c		PCS 6a		PCS 6b		PCS 6c		PCS 7a		PCS 7b		
	Amp	Volt																			
Phase R																					
Phase S																					
Phase T																					
Normal																					

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *								
		PCS 7c	PCS 8a	PCS 8b	PCS 8c	PCS 9a	PCS 9b	PCS 9c	PCS A	PCS B
1	Periksa kebersihan motor dan pompa									
2	Periksa vibrasi atau suara apapun yang tidak normal pada motor dan pompa									
3	Periksa overheating pada motor									
4	Periksa kondisi bearing motor dan bearing pompa									
5	Periksa semua baut dudukan motor dan pompa, kencangkan jika perlu									
6	Periksa kebocoran apapun pada pompa									
7	Bersihkan panel dari debu & kotoran									
8	Periksa dan kencangkan semua koneksi listrik									
9	Periksa instalasi kabel daya serta kabel-kabel kontrol									
10	Periksa overheating serta noise pada contactor & relay-relay									
11	Ukur running ampere motor, bandingkan dengan name plate									

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan : **A** = Bersih    **B** = Kotor    **C** = Baik/Normal    **D** = Rusak/Tidak normal    **E** = Perlu perbaikan    **F** = Segera diganti/diperbaiki

	PCS 7c		PCS 8a		PCS 8b		PCS 8c		PCS 9a		PCS 9b		PCS 9c		PCS A		PCS B	
	Amp	Volt	Amp	Volt	Amp	Volt												
Phase R																		
Phase S																		
Phase T																		
Normal																		

*Catatan* : (gunakan halaman belakang jika diperlukan)

Teknisi

- 1) .....
- 2) .....
- 2) .....

Mengetahui,  
Engineering Department

Dept. Head

Section

Sect. Head

### FORMULIR PEMERIKSAAN PERALATAN

Nama peralatan : Primary Chiller Water Pump (PCHWP)	Lokasi :	Dilaksanakan tgl :    /    /	Hari :	Jam :	Periode : <b>Setiap bulan</b>
---	----------	------------------------------	--------	-------	-------------------------------

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *						
		PCHWP 1	PCHWP 2	PCHWP 3	PCHWP 4	PCHWP 5	PCHWP 6	PCHWP 7
1	Periksa kebersihan motor dan pompa							
2	Periksa vibrasi atau suara apapun yang tidak normal pada motor dan pompa							
3	Periksa overheating pada motor							
4	Periksa kondisi bearing motor dan bearing pompa							
5	Periksa semua baut dudukan motor dan pompa, kencangkan jika perlu							
6	Periksa kebocoran apapun pada pompa							
7	Bersihkan panel dari debu & kotoran							
8	Periksa dan kencangkan semua koneksi listrik							
9	Periksa instalasi kabel daya serta kabel-kabel kontrol							
10	Periksa overheating serta noise pada contactor dan relay-relay							
11	Ukur running ampere motor, bandingkan dengan name plate							

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan : **A** = Bersih    **B** = Baik/Normal    **C** = Rusak/Tidak normal    **D** = Perlu perbaikan    **E** = Segera diganti/diperbaiki

Phase	PCHWP1 Amp	PCHWP2 Amp	PCHWP3 Amp	PCHWP4 Amp	PCHWP5 Amp	PCHWP6 Amp	PCHWP 7 Amp	Volt
R								
S								
T								
Normal								

Teknisi

- 1) .....
- 2) .....
- 2) .....

Mengetahui,  
Project Manager

.....  
Manager

Maintenance

Supervisor

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)

**PCHWP = Priamry Chiller Water Pump**

**FORMULIR PEMERIKSAAN  
PERALATAN**

Nama peralatan : <b>Condensing Water Pump</b>	Lokasi : <b>B2</b>	Dilaksanakan tgl :     /     /	Hari :	Jam :	Periode : <b>Setiap bulan</b>
---	--------------------	--------------------------------	--------	-------	-------------------------------

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *						
		CWP 1	CWP 2	CWP 3	CWP 4	CWP 5	CWP 6	CWP 7
1	Periksa kebersihan motor dan pompa							
2	Periksa vibrasi atau suara apapun yang tidak normal pada motor dan pompa							
3	Periksa overheating pada motor							
4	Periksa kondisi bearing motor dan bearing pompa							
5	Periksa semua baut dudukan motor dan pompa, kencangkan jika perlu							
6	Periksa kebocoran apapun pada pompa							
7	Bersihkan panel dari debu & kotoran							
8	Periksa dan kencangkan semua koneksi listrik							
9	Periksa instalasi kabel daya serta kabel-kabel kontrol							
10	Periksa overheating serta noise pada contactor dan relay-relay							
11	Ukur running ampere motor, bandingkan dengan name plate							

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan : **A** = Bersih    **B** = Kotor    **C** = Baik/Normal    **D** = Rusak/Tidak normal    **E** = Perlu perbaikan    **F** = Segera diganti/diperbaiki

	CWP 1 Amp	CWP 2 Amp	CWP 3 Amp	CWP 4 Amp	CWP 5 Amp	CWP 6 Amp	CWP 7 Amp	Volt
Phase R								
Phase S								
Phase T								
Normal								

Teknisi

- 1) .....  
2) .....  
2) .....

Mengetahui,  
Engineering Department

Dept. Head

Section

Sect. Head

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)

## FORMULIR PEMERIKSAAN PERALATAN

Nama peralatan : <b>PD. Mixing Pump</b>		No. :	Periode : <b>Setiap bulan</b>
Lokasi :	Dilaksanakan tgl :    /    /	Jam :	Hari :

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *		
		MP 1	MP 2	MP 3
1	Periksa kebersihan motor dan pompa			
2	Periksa vibrasi atau suara apapun yang tidak normal pada motor			
3	Periksa vibrasi atau suara apapun yang tidak normal pada pompa			
4	Periksa overheating pada motor			
5	Periksa kondisi bearing motor dan bearing pompa			
6	Periksa semua baut dudukan motor, kencangkan jika perlu			
7	Periksa semua baut dudukan pompa, kencangkan jika perlu			
8	Periksa kebocoran apapun pada pompa			
9	Bersihkan panel dari debu & kotoran			
10	Periksa dan kencangkan semua koneksi listrik			
11	Periksa instalasi kabel daya serta kabel-kabel kontrol			
12	Periksa overheating serta noise pada contactor dan relay-relay			
13	Ukur running ampere motor, bandingkan dengan name plate			

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan

**A** = Bersih

**B** = Kotor

**C** = Baik/Normal

**D** = Rusak?Tidak normal

**E** = Perlu perbaikan

Teknisi

1) .....

2) .....

2) .....

Mengetahui,  
Engineering Department

Section

Dept. Head

Sect. Head

	MP 1 Amp	MP 2 Amp	MP 3 Amp	Volt
Phase R				
Phase S				
Phase T				
Normal				

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)

### FORMULIR PEMERIKSAAN PERALATAN

Nama peralatan : <b>PD. Lift Water Pump</b>	Lokasi :	Dilaksanakan tgl :     /     /	Hari :	Jam :	Periode : <b>Setiap bulan</b>
---	----------	--------------------------------	--------	-------	-------------------------------

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *			
		LWP 1	LWP 2	LWP 3	LWP 4
1	Periksa kebersihan motor dan pompa				
2	Periksa vibrasi atau suara apapun yang tidak normal pada motor dan pompa				
3	Periksa overheating pada motor				
4	Periksa kondisi bearing motor dan bearing pompa				
5	Periksa semua baut dudukan motor dan pompa, kencangkan jika perlu				
6	Periksa kebocoran apapun pada pompa				
7	Bersihkan panel dari debu & kotoran				
8	Periksa dan kencangkan semua koneksi listrik				
9	Periksa instalasi kabel daya serta kabel-kabel kontrol				
10	Periksa overheating serta noise pada contactor dan relay-relay				
11	Periksa fungsi water level control (WLC)				
12	Ukur running ampere motor, bandingkan dengan name plate				

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan : **A** = Bersih    **B** = Kotor    **C** = Baik/Normal    **D** = Rusak/Tidak normal    **E** = Perlu perbaikan    **F** = Segera diganti/diperbaiki

	LWP1	LWP 2	LWP 3	LWP4
Phase R				
Phase S				
Phase T				
Normal				

Teknisi

- 1) .....
- 2) .....
- 2) .....

Mengetahui,  
Engineering Department

Section

Dept. Head

Sect. Head

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)



Kondisi Baik/Ok = V                      Kondisi \*.\* / Buruk, Kotor = X

\*.\* Catatan (gunakan halaman belakang / kertas tambahan bila diperlukan).

Petugas :

- 1.....
2. ....
- 3.....

Paraf :

- 1.....
- 2.....
- 3.....

Mengetahui  
**Dept. Engineering,** .

**Dept. Head**

**Section Head**

**FORMULIR PEMERIKSAAN  
PERALATAN GEDUNG PLAZA MANDIRI**

Nama peralatan : <b>PD. Smoke Fan</b>	Lokasi : <b>L32</b>	Dilaksanakan tgl :     /     / 06	Hari :	Jam :	Periode : <b>Setiap bulan</b>
---------------------------------------	---------------------	-----------------------------------	--------	-------	-------------------------------

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *			
		SF 1	SF 2	SF 3	SF 4
1	Bersihkan panel dari debu & kotoran				
2	Periksa kondisi semua lampu indikator (start-stop, phase RST & trip)				
3	Periksa overheating serta noise pada contactor dan relay-relay				
4	Periksa setting safety control (over load & timer)				
5	Periksa dan kencangkan semua koneksi listrik				
6	Periksa instalasi kabel daya serta kabel-kabel kontrol				
7	Periksa fungsi semua perlengkapan kontrol (selector switch & push button)				
8	Ukur running Ampere motor, bandingkan dengan name plate				

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan : **A** = Bersih    **B** = Kotor    **C** = Baik/Normal    **D** = Rusak/Tidak normal    **E** = Perlu perbaikan    **F** = Segera diganti/diperbaiki

	SF1	SF 2	SF 3	SF4
Phase R				
Phase S				
Phase T				
Normal				

Teknisi

- 1) .....
- 2) .....
- 2) .....

Mengetahui,  
Engineering Department

PM Check Section

Chief Eng

Sect. Head

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)

<b>INSPEKSI BULANAN (1B)</b>			
Perusahaan	:	Gedung	:
Peralatan	:	Lokasi	:

<b>Pelaksanaan Pemeriksaan</b>		
<b>H a r i</b>	<b>Tanggal</b>	<b>Pukul</b>

- Petunjuk Umum : - Semua pekerjaan/inspeksi harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik serta laporkan dengan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan.  
 - Jagalah keselamatan kerja.

No	Uraian Pekerjaan	Kondisi	
		Baik	*.*
1.	Bersihkan panel dari debu & kotoran		
2.	Periksa tegangan pada panel DDC		
3.	Periksa tegangan In & Out pada MCB		
4.	Periksa tegangan In & Out pada Trafo (power supply)		
5.	Periksa tegangan pada masing-masing DDC		
6.	Periksa tegangan pada masing-masing relay MY2		
7.	Periksa kualitas serta kehandalan socket & relay MY2		

Kondisi Baik/Ok = **V**                      Kondisi \*.\* / Buruk, Kotor = **X**

\*.\* Catatan (gunakan halaman belakang / kertas tambahan bila diperlukan).

Petugas :    Paraf :

1. ....    1. ....

2. ....    2. ....

3. ....    3. ....

**Mengetahui**  
**Dept. Engineering,**

**Dept. Head**

**Section Head**



**FORMULIR PEMERIKSAAN  
PERALATAN GEDUNG PLAZA MANDIRI**

Nama peralatan : <b>Fire Pump</b>	Lokasi : <b>B2 &amp; L32</b>	Dilaksanakan tgl :     /     / 05	Hari :	Jam :	Periode : <b>Setiap bulan</b>
-----------------------------------	------------------------------	-----------------------------------	--------	-------	-------------------------------

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *								
		JPHP	EPHP	DPHP	JPSP	EPSP	DPSP	JPHB	EPHB	DPHB
1	Bersihkan panel dari debu & kotoran									
2	Periksa lampu kontrol phase R, S & T dan lampu kontrol trip									
3	Periksa fuse / sikring pengaman untuk sistem pengontrol									
4	Periksa dan kencangkan semua koneksi listrik									
5	Periksa instalasi kabel daya serta kabel-kabel kontrol									
6	Periksa semua perlengkapan kontrol (selector switch & push button)									
7	Periksa kondisi contactor dan relay-relay control lainnya									
8	Ukur running ampere motor, bandingkan dengan name plate									

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan : **A** = Bersih    **B** = Kotor    **C** = Baik/Normal    **D** = Rusak/Tidak normal    **E** = Perlu perbaikan    **F** = Segera diganti/diperbaiki

	JPHP Amp	JPHP Volt	EPHP Amp	EPHP Volt	DPHP	JPSP Amp	JPHB Volt	EPHB Amp	EPHB Volt	DPHB	JPSP Amp	JPSP Volt	EPSP Amp	EPSP Volt	DPSP
Phase R															
Phase S															
Phase T															
Normal															

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlukan)  
**CHWSPP = Chilled Water Supply Primary Pump**

Teknisi

- 1) .....
- 2) .....
- 2) .....

Mengetahui,  
Engineering Department

Dept. Head

PM Check Section

Sect. Head

**FORMULIR PEMERIKSAAN  
PERALATAN**

Nama peralatan : <b>PD. Neon Sign</b>	Lokasi :	Dilaksanakan tgl : / / 05	Hari :	Jam :	Periode : <b>Setiap bulan</b>
---------------------------------------	----------	---------------------------	--------	-------	-------------------------------

**Petunjuk Umum :** Semua pekerjaan/pemeriksaan harus berdasarkan data dan petunjuk dari pabrik. Catat dan laporkan segera bila ditemukan hal-hal yang mengkhawatirkan. Jagalah kebersihan dan keselamatan kerja

No	Uraian pekerjaan	Kondisi *
1	Bersihkan panel dari debu & kotoran	
2	Periksa lampu kontrol phase R, S & T dan lampu kontrol trip	
3	Periksa fuse / sikring pengaman untuk sistem pengontrol	
4	Periksa Contactor & Auxalary	
5	Periksa semua terminal conection	
6	Periksa semua instalasi kabel kontrol	
7	Periksa semua perlengkapan kontrol (selector switch & push buttom)	
8	Periksa kondisi masing-masing MCCB	
9	Lakukan pengetesan pada system yang terpasang	
10	Ukur tegangan outputnya pada system tersebut :	

\* Diisi sesuai dengan kondisi dilapangan : **A** = Bersih    **B** = Kotor    **C** = Baik/Normal    **D** = Rusak/Tidak normal    **E** = Perlu perbaikan    **F** = Segera diganti/diperbaiki

	Amp	Volt
Phase R		
Phase S		
Phase T		
Normal		

Teknisi

1) .....

2) .....

2) .....

Mengetahui,  
Engineering Department      Section

Dept. Head

Sect. Head

**Catatan :** (gunakan halaman belakang jika diperlui)







## 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

Juwana, J.S., *Paduan Sistem Bangunan Tinggi – Untuk Arsitek dan Praktisi Bangunan*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 2005.

Johnson Larry J, *Project Management*, Carter Track Publication, 1990

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*