

**SPEKIFIKASI TEKNIS  
PEMBANGUNAN GEDUNG LABOR FAKULTAS  
KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS ANDALAS**

**TAHUN ANGGARAN 2022**

## **1. Latar Belakang**

### **a. Dasar Hukum**

- 1) Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung;
- 2) Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi;
- 3) PP 22 Tahun 2020 tentang Peraturan Pelaksanaan UU 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi;
- 4) Perpres No. 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang dan Jasa Pemerintah
  
- 5) Permen PU No. 29/PRT/M/2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung;
- 6) Permen PU No. 34/PRT/M/2006 tentang Sistem Pengendalian dan Manajemen Penyelenggaraan Kontrak Jasa Konstruksi;
- 7) Permen PUPR No. 22/PRT/M/2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara;
- 8) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 14/PRT/M/2020 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi Melalui Penyedia;

### **b. Gambaran Umum Singkat**

*Pembangunan Gedung Pembelajaran Fakultas Kedokteran Gigi* sebagai salah satu Untuk memenuhi kebutuhan ruang belajar dan kantor. Dengan penambahan mahasiswa yang signifikan dari tahun ketahun, maka sangat dibutuhkan ruang belajar dan kantor yang lebih representatif. selain itu juga memberikan pelayanan yang lebih terhadap mahasiswa didalam proses belajar mengajar

**c. Alasan Kegiatan Dilaksanakan**

Dalam rangka untuk memenuhi kebutuhan ruang belajar dan kantor bagi fakultas Kedokteran Gigi, yang mana selama ini, FKG masih menempati gedung lama Fakultas Ekonomi yang berada di jalan Perintis Kemerdekaan, Padang

**2. Kegiatan Yang Dilaksanakan**

**a. Uraian Kegiatan**

Lingkup kegiatan berupa pembangunan pengembangan kantor dan landscape. Adapun pekerjaan-pekerjaan dalam lingkup kegiatan tersebut antara lain:

- Pekerjaan Persiapan;
- Pekerjaan Struktur meliputi:
  - a. Pekerjaan Turap dan cut and fill
  - b. Struktur bawah dan atas bangunan sampai dengan pengecoran pekerjaan lantai 2
  - c. Pekerjaan Arsitektur meliputi antara lain, pekerjaan dinding pasangan batu bata, pekerjaan Kosen, Pintu dan jendela, plafond serta lantai
  - d. Pekerjaan pekerjaan MEP

**a. Batasan Kegiatan**

Kegiatan Pembangunan ini akan dilaksanakan selama waktu 4 (empat) bulan. Dimana batasan pembangunan ini terbatas dengan item pekerjaan sesuai yang ada di BOQ. Sedangkan perijinan IMB, tidak termasuk dalam lingkup kegiatan ini dan akan menjadi tanggung jawab pihak user yang akan menggunakan gedung tersebut.

**e. Maksud dan Tujuan Kegiatan**

**a. Maksud Kegiatan**

Melaksanakan pembangunan gedung pembelajaran Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Andalas, Padang.

**b. Tujuan Kegiatan**

Untuk memenuhi kebutuhan terhadap ruang belajar dan kantor yang representatif.

**c. Pelaksanaan Kegiatan**

Waktu pelaksanaan pembangunan gedung tersebut direncanakan selesai dalam waktu 6 (enam) bulan pada Tahun Anggaran 2022 dengan melakukan pekerjaan struktur, pekerjaan arsitektur serta pekerjaan utilitas.

**d. Tahapan Kegiatan**

Tahapan kegiatan pembangunan gedung pembelajaran ini antara lain:

- Pekerjaan Persiapan;
- Pekerjaan Turap serta Cut and Fill
- Pekerjaan Struktur Bangunan mulai dari pondasi, sloof sampai struktur lantai 1
- Pekerjaan Utilitas Bangunan (Mekanikal, Elektrikal, dan *Plumbing*);
- Pekerjaan Arsitektur termasuk finishing.

**e. Tempat Pelaksanaan Kegiatan**

Lokasi Pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran Gigi berada di Kampus Unand Limau Manis, Padang

**f. Persyaratan Perusahaan**

Peserta Kualifikasi badan usaha harus memiliki surat izin usaha jasa konstruksi (SIUJK) kegiatan usaha Jasa Pelaksana Konstruksi Kecil dan Sertifikat Badan Usaha (SBU) Kecil untuk bidang dan sub bidang. Adapun Bidang Usaha Jasa Pelaksanaan sebagai berikut:

1. *Jasa Pelaksana Konstruksi Bangunan Pendidikan BG0067 KBLI 2017 atau subklasifikasi Konstruksi Gedung Pendidikan (BG006) KBLI 2020;*

**g. Personel Inti**

Untuk mencapai hasil yang diharapkan, maka harus menyediakan Personel Inti dalam suatu struktur organisasi untuk menjalankan kewajibannya sesuai dengan lingkup jasa yang tercantum dalam Spesifikasi Teknis ini yang bersertifikat dan disetujui oleh Pemberi tugas. Struktur Organisasi serta daftar Personel inti beserta kualifikasinya, minimal sebagai berikut :

No	Jabatan	Profesi (Keahlian)	Jml Org	Kualifikasi	Pengalaman
<b>PERSONEL MANAJERIAL</b>					
1	Pelaksana Teknik	SKT Bangunan Gedung	1	Min SMK Teknik Sipil/ Arsitektur	4 Tahun
2	Ahli K3 Konstruksi	SKA Ahli Muda K3 Konstruksi (603)	1	S1 Teknik Semua Jurusan	3 Tahun

Sesuai dengan ketentuan, maka Personel inti harus Melampirkan Ijazah, KTP, NPWP, CV dengan referensi dan Surat Pernyataan Kesanggupan.

**h. Kebutuhan Alat**

Untuk mencapai hasil yang diharapkan, maka harus menyediakan juga peralatan untuk pelaksanaan konstruksi yang tercantum dalam KAK ini yang disetujui oleh Pemberi tugas. Adapun peralatan utama minimal yang dibutuhkan untuk pekerjaan utama sebagai berikut :

<b>NO</b>	<b>JENIS</b>	<b>KAPASITAS</b>	<b>JUMLAH</b>	<b>KEPEMILIKAN (Milik/Sewa Beli/Sewa)</b>
1	Excavator	Bucket 0,8 m3	1 Unit	(Milik/Sewa Beli/Sewa)
2	Concrete Pump	Jarak Jangkauan 60m	1 Unit	(Milik/Sewa Beli/Sewa)
3	Bore Pile Machine	D 80 cm	1 Unit	(Milik/Sewa Beli/Sewa)
4	Electric Rebar Cutter Bender	Kemampuan Bending 6 s.d 40 mm	1 Unit	(Milik/Sewa Beli/Sewa)
5	Insulation Tester	Voltage Test Range 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V	1 Unit	(Milik/Sewa Beli/Sewa)
6	Dump Truck	3,5 Ton	1 unit	(Milik/Sewa Beli/Sewa)

Sesuai dengan ketentuan peralatan utama minimal harus memenuhi persyaratan baik jenis, kapasitas, komposisi dan jumlah serta layak dan dapat digunakan

**i. Nama Dan Organisasi Pejabat Pembuat Komitmen**

Nama PPK : .....  
Satuan Kerja : Satuan Kerja .....

**j. Jadwal Kegiatan**

Kegiatan dilakukan selama kurang lebih selama **5 ( Lima )** bulan pada Tahun Anggaran 2022

**k. Biaya**

Total biaya yang diperlukan untuk Pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran Gigi sebesar **Rp. ....-** (.....).

Padang, .., Juni 2022  
PPK Gedung Labor FKG  
UNAND

NIP. .....  
.....

# SPESIFIKASI TEKNIS STRUKTUR

PROYEK

Gedung Pembelajaran FKG

NO	URAIAN	BAHAN	KETERANGAN
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN BETON DAN TIANG PANCANG</b>		
	1. Mutu Beton Bored Pile - Ukuran D-80	■ fc 20,75 Mpa (setara K250)	- Melakukan Trial Mix
	2 Pile Cap	■ fc 20,75 Mpa (setara K250)	standar yang berlaku, dengan benda uji silinder Dia 15 cm x 30 cm
	3 Kolom	■ fc 20,75Mpa (setara K250)	
	4 Balok	■ fc 20,75Mpa (setara K250)	- Slump test struktur atas 12 cm ± 2
	5 Plat Lantai	■ fc 20,75 Mpa (setara K250)	
	6 Plat Canopy	■ fc 20,75Mpa (setara K250)	
	10 Ground Water Tank (GWT)	■ fc 20,75Mpa (setara K250)	
			dengan minimal 2 sample
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN PEMBESIAN (REBAR)</b>		
	1 Pile Cap, Kolom, balok, pelat lantai tingkat pelat kanopy, GWT	<p><b>- Tulangan Utama :</b>  <u>&lt; D 10, fy = 240 Mpa (BJTP 240)</u>  <u>≥ D 10, fy = 400 Mpa (BJTS 400)</u></p> <p>■ <b>- Tulangan Sengkang :</b>  <u>&lt; D 10, fy = 240 Mpa (BJTP 240)</u>  <u>≥ D 10, fy = 400 Mpa (BJTS 400)</u></p>	<p>Lautan Steel, citra baru steel, Krakatau Bajatama, Master Steel</p> <p>Dalam Approved material wajib :                      - Melampirkan Mill Sertificate                      - Melakukan Test Tarik minimal untuk masing-masing diameter 3 sampel                      Melakukan test tekuk minimal untuk masing masing diameter 1 sampel untuk setiap kelipatan 20 ton  <b>- Wajib melampirkan sertifikat SNI</b></p>
	2 Pelat Lantai Dasar	Wire mesh M8, fy = 500 MPA ( BJTS 500)	<b>- Wajib melampirkan sertifikat SNI</b>

**SPESIFIKASI TEKNIS MEP**

PROYEK

GEDUNG PEMBELAJARAN FKG UNAND

NO	URAIAN	KETERANGAN
<b>I</b>	<b>PEKERJAAN PLUMBING &amp; HIDRAN</b>	
1	Tandon Distribusi	Penguin, Excel, Profil
2	Tanki Septik	Konvensional
3	Pompa Transfer ,dan Pompa Booster	Grundfos, Ebara, Torishima, Lowara
5	Pipa GIP dan BSP (Sch-40)	Spindo, PPI, Bakrie
6	Pipa PVC Class AW (air bersih)	Rucika, Vinilon, Pralon
7	Pipa PVC Class AW (air kotor, air bekas & vent)	Rucika, Vinilon, Pralon
8	Fitting PVC Class AW	Rucika, Vinilon, Pralon (Sesuai merk pipa yang digunakan)
9	Katup /Valve	Kitz, Toyo, Onda
10	Foot Valve	Mizu, Socla, Yuta
11	Flexible Join	Tozen, Proco, Muraflex, Afa
12	Floor Drain & Clean Out	Toto, American standard
13	Water Level Control	Omron, Fanal
14	APAR	Appron, Servo, Hooseki, Chub
15	Pompa Hidran	Fairbanks, ITT, Arthur
16	Box Hidran (Tipe B /Indoor)	Hooseki, Appron, Ozeki
17	Flow meter	Victaulic, Vivalco
<b>II</b>	<b>PEKERJAAN TATA-UDARA</b>	
1	Ventilator Mekanis	KDK, Panasonic, Kruger
<b>III</b>	<b>PEKERJAAN LISTRIK ARUS KUAT (LAK)</b>	
1	Kabel Feeder Tegangan Rendah NYY,NYM,NYA,NYFRGBY	Supreme, Kabelindo, Kabelmetal
2	Kabel Instalasi NYM	Supreme, Kabelindo, Kabelmetal
3	Rak Kabel	Three Stars, Metosu, Tri Abadi
4	Pabrikator Panel	Simetri, Indopanel, Duta Listrik
5	MCCB ;MCB ;Fuse	Schneider, ABB, LS
6	Armature Lampu	Artolite, Interlite, Suwilite
7	Lampu (TL ;BARET ;DOWNLIGHT ;LED)	Philips. Osram, Panasonic
8	Ballast ;starter	Philips
9	Saklar ;Stop Kontak	MK, Clipsal, Panasonic
10	Penangkal Petir - Konvensional	Sinar Utama, ...
<b>IV</b>	<b>PEKERJAAN LISTRIK ARUS LEMAH</b>	
1	CCTV (Berbasis IP)	LG, Panasonic, Axis, HIKvision
2	MATV	Falcom, Venus, Yuri, Ikusi, Matrix
3	Sound System	TOA, Panasonic, Bosch
4	Fire Alarm	

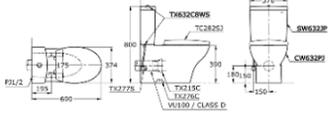
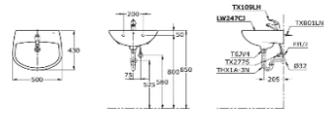
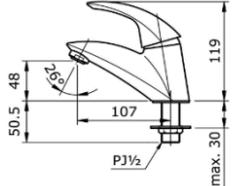
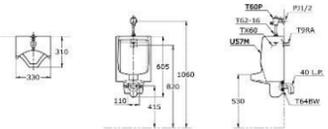
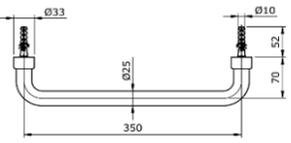
**SPESIFIKASI TEKNIS ARSITEKTUR**

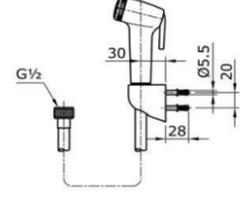
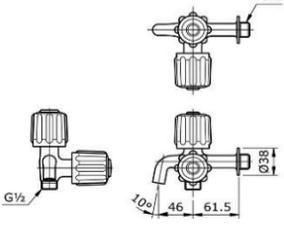
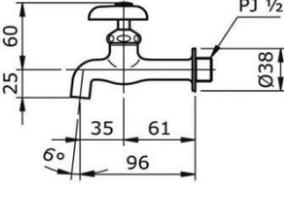
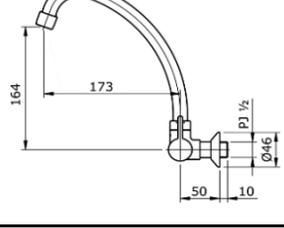
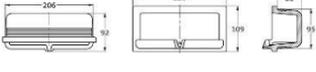
PROYEK

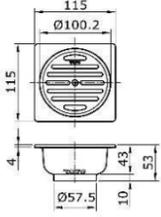
GEDUNG PEMBELAJARAN FKG UNAND

NO	URAIAN	BAHAN	KETERANGAN
<b>A</b>	<b>BETON NON STRUKTUR</b>		
	Kolom dan Balok praktis	campuran = pc : pasir : kerikil = 1:2:3, setara K175	sesuai disain struktur
<b>B</b>	<b>BESI NON STRUKTUR</b>		
	1 Rangka Plafond	■ Hollow Galvallum 20X40 dan hollow 40x40 tebal 0.4	
<b>D</b>	<b>PASANGAN DINDING</b>		
	1 Dinding	■ Batu Bata	
	2 Plesteran	■ Plester 1 : 4 ■ Plester trasram ad. 1:2	
<b>E</b>	<b>PELAPIS LANTAI</b>		
	a. Ruang publik, koridor, unit hunian	■ HT 60X60cm	Granito, Sandimas, Indogress, Ikad, Nero Granit
	Tangga	■ Plint lantai HT 10x60cm	Granito, Sandimas, Indogress, Ikad, Nero Granit
	b. Toilet	■ HT 60X60cm	Granito, Sandimas, Indogress, Ikad, Nero Granit
	c. Toilet umum dan toilet unit	■ HT 60X60cm	Granito, Sandimas, Indogress, Ikad, Nero Granit
	Janitor, R.Sampah	■ HT 60X60cm	Granito, Sandimas, Indogress, Ikad, Nero Granit
	Meja Pantry, dinding pantry	■ HT 60X60cm	Granito, Sandimas, Indogress, Ikad, Nero Granit
	GWT		
	d. Teras Luar	■ HT 60x60cm unpolished	Granito, Sandimas, Indogress, Ikad, Nero Granit
<b>G</b>	<b>KUSEN, PINTU &amp; JENDELA</b>		
	1 Kusen Pintu & Jendela	■ Aluminium 4"	Alexindo, Alco, Aluprima, Elephant
	2 Daun pintu semua ruang	■ Pintu kayu lapis HPL	finish powder coating, putih
	3 Daun pintu toilet	■ UPVC Premium 1,1 - 1,2 mm; insert tulangan baja galvanize tebal 1.05 mm	finish HMP kayu
	4 Daun jendela	■ Aluminium 4"	Alexindo, Alco, Aluprima
	5 Bouvenlight	■ Aluminium 4"	Alexindo, Alco, Aluprima
	6 Roster	■ Roster Motiv 20x20 cm	finish powder coating, putih
	7 Glassblock	■ Glassblock 20x20 cm	Beton
	8 Jalusi	■ Aluminium 4"	Alexindo, Alco, Aluprima
			finish powder coating putih
<b>H</b>	<b>KACA</b>		
	1 Kaca Jendela	■ Kaca clear t.5mm, 8 mm dan 12 mm	ex.Asahimas,Mulia
			clear
<b>I</b>	<b>KUNCI &amp; HARDWARE</b>		
	1 Jendela		
	a. Engsel Jendela	■ FS 16", top hung (d disesuaikan dengan ukuran jendela)	Hampton, Solid, Dekson
	b. Casement Handle	■ CH	Hampton, Solid, Dekson
	2 Pintu Utama dan standart		
	a. Handle	■ LHTR Stainless Steel Tube	Hampton, Solid, Dekson
	b. Engsel	■ 4 lubang, kap.max.40kg	Hampton, Solid, Dekson
	c. Mortise	■ MTS IL	Hampton, Solid, Dekson
	d. Cilinder	■ CYL DC	Hampton, Solid, Dekson
	3 Pintu Besi		
	a. Handle	■ LHTR Stainless Steel Tube	Hampton, Solid, Dekson
	b. Engsel	■ 4 lubang, kap.max.80kg	Hampton, Solid, Dekson
	c. Mortise	■ MTS IL	Hampton, Solid, Dekson
	d. Cilinder	■ CYL DC	Hampton, Solid, Dekson
	4 Pintu Toilet		
	a. Handle	■ LHTR Stainless Steel Tube	Hampton, Solid, Dekson
	b. Engsel	■ 4 lubang, kap.max.40kg	Hampton, Solid, Dekson
	c. Mortise	■ MTS IL	Hampton, Solid, Dekson
	d. Cilinder	■ CYL DC	Hampton, Solid, Dekson
<b>J</b>	<b>PENUTUP LANGIT-LANGIT</b>		
	1 Seluruh Ruangan	■ Plafond Gypsum t.9mm	Jayaboard, Elephant, Knauf, Intanboard
	2 Teras, Kamar Mandi	■ Plafond Kalsiboard/ GYPSUM t.6mm	Elephant, GYPSUM Board, Kalsiboard, Intanboard
	3 Luar Ruangan	■ Plafond PVC	Shunda, Wifon, Kingfon
			Warna Putih
<b>K</b>	<b>PENGECATAN</b>		
	1 Cat dinding		
	a. Dinding bagian luar	■ Cat Dinding Exterior (Decorshield / Wheadershield)	Propan, ICI Dulux
	b. Dinding bagian dalam	■ Cat Dinding Interior Acrylic Emulsion	Propan, ICI Dulux
			Warna ditentukan kemudian
	2 Cat Plafond		
	a. Seluruh ruangan	■ Cat Khusus Plafond (Eco Gypsum / Pentalite Ceiling) - putih standart, doff	Propan, ICI Dulux
			Warna ditentukan kemudian
<b>L</b>	<b>SANITARY</b>		
	1 Kloset Duduk	■ Pipa Buang Belakang (Dinding)	Toto, American Standard, Kohler
	2 Kran Shower		
	Shower	■ Shower Set (Lihat dalam Sanitary)	Toto, American Standard, Kohler
	3 Jet Washer	■ Lihat dalam Sanitary	Toto, American Standard, Kohler
	4 Tempat Sabun	■ Polos	Toto, American Standard, Kohler
	5 Kran Cuci	■ Solid	Toto, American Standard, Kohler
	6 Kran Sink	■ Solid	Toto, American Standard, Kohler
	7 Sink	■ Lihat dalam Sanitary	ex. Modena, Royal
	8 Washtafel	■ Lihat dalam Sanitary	Toto, American Standard, Kohler
	9 Kran Washtafel	■ Solid (Lihat dalam Sanitary)	Toto, American Standard, Kohler
			warna putih
			warna putih
			warna putih
			warna chrome
			warna chrome
			Stainless Stell
			warna putih
			warna chrome

## SANITARY SCHEDULE GEDUNG PEMBELAJARAN FKG

SANITARY		IMAGE	SPESIFIKASI
MONOBLOK	EX.TOTO, AMSTAD, KOHLER		<p>Closed Couple Toilet, 4.5 / 3 L            RI 180 mm            P Trap Toilet</p> <p>CW 632 PJ / SW 632 JP</p> 
MONOBLOK	EX.TOTO, AMSTAD, KOHLER		
WASHTAFEL	EX.TOTO, AMSTAD, KOHLER		
KRAN WASHTAFEL	EX.TOTO, AMSTAD, KOHLER		
URINOIR	EX.TOTO, AMSTAD, KOHLER		
GRAB BAR DIFABEL	EX.TOTO, AMSTAD, KOHLER		

SHOWER SET	EX.TOTO, AMSTAD, KOHLER		Shower Set Rain Click Hand Dengan Silde Bar Set
JET SHOWER	EX.TOTO, AMSTAD, KOHLER		Min. Water Pressure 0.05 MPa Max. Water Pressure 0.4 MPa Flow Rate 4 l/m 
KRAM SHOWER	EX.TOTO, AMSTAD, KOHLER		
KRAM BIASA	EX.TOTO, AMSTAD, KOHLER		
SINK	EX. MODENA, ROYAL		Dimensi : Length: 570 mm Width: 450 mm Height: 225 mm
KRAM SINK	EX.TOTO, AMSTAD, KOHLER		
TEMPAT SABUN	EX.TOTO, AMSTAD, KOHLER		

FLOOR DRAIN	EX.TOTO, AMSTAD, KOHLER		
-------------	-------------------------	---	---



## KATA PENGANTAR

Laporan ini merupakan **Rencana Kerja Dan Syarat - Syarat** sebagai salah satu bagian dari Pekerjaan Gedung Pembelajaran FKG, Dengan adanya **Rencana Kerja Dan Syarat - Syarat** ini diharapkan dapat memberikan arahan sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada Rencana kerja dan syarat-syarat pada pelaksanaan Pekerjaan Gedung Pembelajaran FKG sehingga dapat tercapai sasaran dari pekerjaan ini dan tetap mengacu pada **Outline Spesifikasi Teknis**.

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	
DAFTAR ISI .....	iii
BAB I PERSYARATAN TEKNIS UMUM.....	1
PERSIAPAN PELAKSANAAN .....	1
PASAL 1 LINGKUP PEKERJAAN .....	1
PASAL 2 MEMULAI KERJA .....	1
PASAL 3 MOBILISASI.....	2
PASAL 4 PAPAN NAMA PROYEK.....	2
PASAL 5 KUASA KONTRAKTOR DI LAPANGAN.....	2
PASAL 6 RENCANA KERJA .....	3
PASAL 7 KANTOR PROYEK, LOS KERJA, GUDANG BAHAN, PAGAR PROYEK DAN LAIN-LAIN .....	3
PASAL 8 PROGRAM RENCANA KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (RK3) .....	4
PASAL 9 TENAGA DAN SARANA KERJA .....	7
PASAL 10 PERSYARATAN DAN STANDARISASI .....	8
PASAL 11 LAPORAN HARIAN, MINGGUAN DAN BULANAN .....	10
PASAL 12 PENJELASAN RKS & GAMBAR .....	10
PASAL 13 TANGGUNG – JAWAB KONTRAKTOR .....	14
PASAL 14 KETENTUAN & SYARAT BAHAN-BAHAN .....	15
PASAL 15 PEMERIKSAAN BAHAN-BAHAN.....	17
PASAL 16 SUPPLIER & SUB KONTRAKTOR .....	18
PASAL 17 PEMBERSIHAN TEMPAT KERJA .....	18
PASAL 18 PENYEDIAAN ALAT BERAT SEBAGAI ALAT MOBILISASI .....	19
PASAL 19 DRAINASE/ SALURAN .....	19
2. Pemeliharaan drainase yang sudah ada.....	19
3. Lokasi dan perlindungan utilitas.....	20
PASAL 20 PEMERIKSAAN HASIL PEKERJAAN .....	20
1. Izin memasuki tempat kerja .....	20
2. Pemeriksaan pekerjaan.....	20
3. Kemajuan pekerjaan .....	21
4. Perintah untuk pelaksanaan (foreman).....	21
5. Toleransi .....	21
BAB II PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN STRUKTUR.....	22

PASAL 01 PEKERJAAN PERSIAPAN.....	22
PASAL 02 PENGGALIAN TANAH & PENIMBUNAN .....	22
1. Lingkup Pekerjaan.....	22
2. Pelaksanaan Penggalian.....	23
3. Penimbunan .....	25
PASAL 03 LANTAI KERJA.....	28
1. Umum .....	28
2. Persyaratan Bahan.....	28
3. Persyaratan Pelaksanaan Pekerjaan.....	28
PASAL 04 PEKERJAAN PONDASI TIANG PANCANG.....	28
1. Umum .....	28
2. Persyaratan Bahan.....	32
3. Pelaksanaan .....	34
4. Pondasi Bore Pile.....	54
PASAL 05 PEKERJAAN BETON STRUKTUR .....	64
1. Lingkup Pekerjaan.....	64
2. Persyaratan Bahan.....	65
3. Pelaksanaan .....	67
4. Beton Ready Mixed .....	73
5. Beton Kedap Air .....	74
6. Baja Tulangan .....	75
7. Pekerjaan Khusus Perpipaan dan Pelubangan .....	76
8. Pekerjaan Khusus Penyiapan Kait dan Stek.....	77
9. Pekerjaan Khusus Pemasangan Lapisan Kedap Air di Atap.....	78
PASAL 06 PEKERJAAN WATER STOP .....	78
1. Bahan.....	78
2. Persyaratan Pelaksanaan .....	79
PASAL 07 PEKERJAAN RANGKA ATAP BAJA RINGAN .....	79
1. Lingkup Pekerjaan.....	79
2. Persyaratan Bahan/Material .....	80
3. Fabrikasi .....	84
4. Persyaratan Pelaksanaan .....	85
BAB III PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN ARSITEKTUR .....	87
PASAL 01 PEKERJAAN DINDING.....	87
1. Umum .....	87
2. Pelaksanaan .....	87
3. Pekerjaan Plesteran & Acian Dinding Bata .....	88
4. Pekerjaan Adukan, Pasangan, dan Plesteran .....	89

PASAL 02 PEKERJAAN SCREED .....	92
1. Umum .....	92
2. Persyaratan Bahan.....	92
3. Persyaratan Pelaksanaan .....	93
PASAL 03 PEKERJAAN WATER PROOFING .....	94
1. Lingkup Pekerjaan.....	94
2. Persyaratan Bahan.....	95
3. Pelaksanaan Pekerjaan.....	97
PASAL 04 PEKERJAAN SEALANT DAN CAULKING .....	100
1. Umum .....	100
2. Bahan.....	102
3. Pelaksanaan .....	103
PASAL 05 PEKERJAAN PELAPIS LANTAI.....	105
1. Umum .....	105
2. Pekerjaan Lantai Homogenius Tile.....	106
3. Pekerjaan Lantai Keramik Tile.....	107
Pasal 06 PEKERJAAN PELAPIS DINDING.....	111
1. Lingkup Pekerjaan.....	111
2. Pekerjaan Pelapis Dinding Keramik.....	111
3. Pelaksanaan .....	112
PASAL 07 PEKERJAAN DINDING PARTISI .....	113
PASAL 08 PEKERJAAN PLAFOND .....	117
1. Plafond GRC Board.....	117
2. Plafond Gypsum Board .....	118
PASAL 09 PEKERJAAN KUSEN, DAUN PINTU DAN JENDELA ALUMUNIUM.....	121
1. Kusen Pintu dan Jendela Alumunium .....	121
2. Pemasangan .....	124
3. Pekerjaan Daun Pintu dan Jendela Kaca Rangka Alumunium.....	125
4. Pekerjaan Daun Pintu .....	126
5. Pelaksanaan .....	128
PASAL 10 PEKERJAAN KACA .....	128
1. Umum .....	128
2. Bahan/ Produk .....	129
PASAL 11 PEKERJAAN KUNCI DAN ALAT PENGGANTUNG.....	131
1. Lingkup Pekerjaan.....	131
2. Persyaratan Bahan.....	131
3. <i>Rencana Kerja &amp; Syarat-syarat (RKS)</i> Perengkapan Pintu Dan Daun Jendela.....	131
4. Persyaratan Pelaksanaan .....	132

PASAL 12 PEKERJAAN PERLENGKAPAN SANITAIR.....	133
1. Lingkup Pekerjaan.....	133
2. Data Teknis Bahan.....	133
3. Pelaksanaan .....	135
PASAL 13 PEKERJAAN PENGECATAN .....	136
1. Lingkup Pekerjaan.....	136
2. Persyaratan Bahan.....	136
3. Pekerjaan Persiapan .....	137
4. Pekerjaan pengecatan Dasar Plesteran (Cat Tembok) .....	137
5. Pekerjaan pengecatan Baja & Logam .....	138
6. Pekerjaan Cat Upox (Epoxy) .....	139
7. Pekerjaan Cat Melamic .....	139
PASAL 14 PEKERJAAN TANGGA.....	139
1. Lingkup Pekerjaan.....	139
2. Bahan-bahan.....	139
3. Pelaksanaan .....	140
PASAL 15 PEKERJAAN BESI NON- STRUKTUR .....	140
1. Umum .....	140
2. Bahan.....	142
3. Pelaksanaan .....	143
4. Toleransi Pemasangan Rangka .....	146
5. Pembersihan Dan Perlindungan.....	146
BAB IV SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN ELEKTRIKAL DALAM GEDUNG .....	148
PASAL 1 SYARAT-SYARAT UMUM .....	148
1. Umum .....	148
2. Peraturan dan Acuan.....	148
3. Gambar-Gambar .....	150
4. Koordinasi .....	151
5. Daftar Bahan dan Contoh .....	151
6. Testing Dan Commisioning .....	152
7. Peralatan yang Disebut Dengan Merk dan Penggantinya.....	152
8. Perlindungan Pemberi Tugas .....	152
9. Pengetesan .....	152
10. Pengujian dan Penerimaan .....	152
11. Masa Garansi dan Serah Terima Pekerjaan .....	152

12. Laporan.....	153
13. Penanggung Jawab Pelaksana .....	154
14. Perubahan, Penambahan dan Pengurangan Pekerjaan.....	154
15. Pembobokan, Pengelasan dan Pengeboran .....	155
16. Pemeriksaan Rutin .....	155
17. Kantor Kontraktor, Los Kerja dan Gudang .....	155
18. Penjagaan .....	155
19. Penerangan dan Sumber Daya .....	155
20. Kebersihan dan Ketertiban .....	156
21. Kecelakaan dan Kotak PPPK .....	156
22. Pegawai Penyelenggara dari Kontraktor.....	156
23. Manajemen Konstruksi ( MK ) .....	157
24. Lisensi.....	157
25. Izin- Izin .....	157
26. Pemakaian Ukuran.....	157
PASAL 2 PERSYARATAN TEKNIK KHUSUS SISTEM ELEKTRIKAL.....	158
1. Umum .....	158
2. Lingkup Pekerjaan.....	158
3. Panel Tegangan Rendah.....	159
4. Kabel Daya Tegangan Rendah .....	163
5. Penerangan Dan Stop Kontak .....	167
6. Rak Kabel dan Cable Trunking.....	169
7. Sistem Penumbumian .....	170
8. Persyaratan Teknis Pemasangan.....	170
9. Pengujian .....	175
10. Persyaratan Bahan dan Material .....	176
PASAL 3 PEKERJAAN INSTALASI PENANGKAL PETIR.....	177
1. Sistem .....	177
2. Lingkup Pekerjaan.....	177
3. Syarat Teknis pelaksanaan Pengukuran Tahanan Tanah .....	178
PASAL 4 SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN FIRE ALARM .....	178
PASAL 5 PEKERJAAN SISTEM CCTV .....	186
1. Umum .....	186
2. Standard Dan Persyaratan .....	186
3. Lingkup Pekerjaan.....	187
4. Syarat-syarat Pemasangan .....	188
5. Syarat-syarat Operasional System .....	188
6. Syarat-Syarat Pemeliharaan .....	188

BAB V SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN MEKANIKAL DAN PLUMBING .....	190
PASAL 1 PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN PLAMBING.....	190
1. Umum .....	190
2. Kualifikasi Pekerja .....	190
3. Pengajuan-pengajuan .....	190
4. Review .....	191
5. Standard and Code .....	191
6. Gambar Instalasi Terpasang dan Petunjuk Operasi.....	191
7. Bagian yang Berhubungan .....	191
8. Garansi .....	192
9. Training.....	192
10. Buku Petunjuk .....	192
PASAL 2 PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN PERPIPAAN.....	193
1. Umum .....	193
2. Spesifikasi Perpipaian .....	193
3. Spesifikasi Bahan Perpipaian.....	194
4. Persyaratan Pemasangan .....	196
5. Pengujian/ Pengetesan .....	203
6. Testing dan Commisioning .....	204
PASAL 3 PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN SISTEM AIR BERSIH.....	204
1. Lingkup Pekerjaan.....	204
2. Peraturan dan Referensi .....	205
3. Peralatan Utama .....	205
4. Spesifikasi Perpipaian.....	210
5. Sand Filter.....	210
6. Carbon Filter .....	211
7. Skedul Peralatan Air Bersih.....	211
PASAL 4 PEKERJAAN TANKI AIR BERSIH .....	212
1. Umum .....	212
2. Persyaratan Teknis .....	213
3. Jaminan dan Garansi .....	215
PASAL 5 PEKERJAAN SUMUR DALAM.....	216
1. Umum .....	216
2. Persyaratan Teknis .....	217
3. Jaminan dan Garansi .....	221
PASAL 6 PEKERJAAN INSTALASI PEMADAM KEBAKARAN .....	222
1. Persyaratan Umum .....	222
2. Informasi Sistem.....	228
3. Persyaratan Teknis Khusus Pekerjaan Fire Fighting .....	230

4. Spesifikasi Teknis Peralatan Utama .....	233
5. Spesifikasi Teknis Instalasi.....	233
6. Masa Jaminan, Pemeliharaan Dan Serah Terima .....	239
7. Persyaratan Bahan / Material .....	240
8. Daftar Material.....	240
9. Penyebutan Merk / Produk Pabrik .....	240
<b>PASAL 7 PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN SISTEM AIR LIMBAH.....</b>	<b>240</b>
1. Lingkup Pekerjaan.....	240
2. Perpipaan.....	241
3. Bak Sewage / Sump Pit.....	241
4. Sumur Periksa (Control Box) .....	242
5. Manhole .....	242
6. Sumur Resapan .....	242
7. Floor Drain .....	243
8. Floor Clean Out.....	243
9. Roof Drain.....	243
<b>Pasal 09 PEKERJAAN TATA UDARA DAN VENTILASI MEKANIK .....</b>	<b>244</b>
1. Standard Dan Persyaratan .....	247
2. Kondisi Ruangan.....	248
3. Lingkup Pekerjaan.....	248
4. Spesifikasi Teknis Unit Exhaust Fan.....	248
5. Syarat-syarat Pemasangan .....	249
6. Syarat-syarat Penerimaan.....	249
7. Syarat-syarat Operasional.....	251
8. Syarat-syarat Pemeliharaan .....	251
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>253</b>



# **BAB I**

## **PERSYARATAN TEKNIS UMUM**

### **PERSIAPAN PELAKSANAAN**

Pada dasarnya untuk dapat memahami dan menghayati dengan sebaik-baiknya seluruh seluk beluk pekerjaan ini, Kontraktor diwajibkan mempelajari secara seksama seluruh Gambar Kerja serta Rencana Kerja dan Syarat-syarat Teknis seperti yang akan diuraikan dalam Buku ini.

Di dalam hal terdapat ketidakjelasan, perbedaan-perbedaan dan atau kesimpangsiuran informasi di dalam pelaksanaan, Kontraktor diwajibkan mengadakan pertemuan dengan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis/Konsultan Supervisi dan Direksi Pelaksana untuk mendapat kejelasan pelaksanaan.

### **PASAL 1**

#### **LINGKUP PEKERJAAN**

Pekerjaan ini harus dilaksanakan oleh Kontraktor meliputi bagian-bagian pekerjaan yang dinyatakan dalam Gambar Kerja, Rencana Anggaran Biaya (RAB) serta Buku Rencana Kerja dan Syarat-syarat Teknis ini.

Pekerjaan Persiapan meliputi: pembuatan papan nama proyek, pekerjaan pembersihan proyek, dokumentasi, Shop dan As Built Drawing, pelaporan serta pengadaan listrik dan air kerja.

### **PASAL 2**

#### **MEMULAI KERJA**

Selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari kalender setelah penandatanganan Kontrak dan Perintah Kerja Pelaksanaan Pekerjaan (SPK), Pihak Kontraktor harus sudah memulai melaksanakan pembangunan fisik secara nyata di lapangan.

Dan apabila dalam waktu 7 (tujuh) hari kalender Kontraktor yang ditetapkan belum melaksanakan pembangunan fisik secara nyata di lapangan, maka akan diberlakukan ketentuan didalam Syarat syarat Umum dan Syarat syarat Khusus Kontrak.

### **PASAL 3**

#### **MOBILISASI**

Mobilisasi yang dimaksud adalah mencakup hal-hal sebagai berikut:

- 3.1. Transportasi peralatan konstruksi yang berdasarkan daftar alat-alat konstruksi yang diajukan bersama penawaran atau Peralatan konstruksi yang dibutuhkan lainnya, dari tempat pembongkarannya ke lokasi dimana alat itu akan digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan ini.
- 3.2. Pembuatan kantor Kontraktor, gudang dan lain-lain di lokasi proyek untuk keperluan pekerjaan.
- 3.3. Dengan selalu disertai izin Konsultan Manajemen Konstruksi, Kontraktor dapat membuat berbagai perubahan, pengurangan dan/ atau penambahan terhadap alat-alat konstruksi dan instalasinya ( Pengambilan Keputusan harus melalui rapat koordinasi yang mengikut sertakan tim teknis dinas terkait ).
- 3.4. Dalam jangka waktu 7 (tujuh) hari dari pemberitahuan memulai kerja, Kontraktor harus menyerahkan program mobilisasi kepada Konsultan Manajemen Konstruksi untuk disetujui.

### **PASAL 4**

#### **PAPAN NAMA PROYEK**

Bila diharuskan oleh Pemerintah Daerah setempat maka Kontraktor harus memasang Papan Nama Proyek sesuai dengan ketentuan yang berlaku atas biaya Kontraktor (sesuai dengan Angka Jumlah Penawaran Kontraktor Pelaksana).

### **PASAL 5**

#### **KUASA KONTRAKTOR DI LAPANGAN**

- 5.1. Di lapangan pekerjaan, Kontraktor 'wajib' menunjuk seorang Kuasa Kontraktor atau biasa disebut 'Pelaksana' yang cakap dan ahli untuk memimpin pelaksanaan pekerjaan di lapangan dan mendapat kuasa penuh dari Kontraktor, sebagaimana dipersyaratkan pada dokumen Pengadaan Kontraktor.
- 5.2. 'Pelaksana' merupakan wakil kontraktor dilapangan.
- 5.3. Kontraktor wajib memberi tahu secara tertulis kepada Pejabat Pembuat Komitmen dan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis, nama dan jabatan 'Pelaksana' untuk mendapat perasetujuan.

- 5.4. Bila di kemudian hari menurut pendapat Pejabat Pembuat Komitmen dan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis bahwa 'Pelaksana' dianggap kurang mampu atau tidak cukup cakap memimpin pekerjaan, maka akan diberitahukan kepada Kontraktor secara tertulis untuk mengganti 'Pelaksana'.
- 5.5. Dalam waktu 7 (tujuh) hari setelah dikeluarkan surat pemberitahuan, Kontraktor harus sudah menunjuk 'Pelaksana' yang baru yang akan memimpin pelaksanaan pekerjaan.

## **PASAL 6**

### **RENCANA KERJA**

- 6.1. Sebelum mulai pelaksanaan pekerjaan di lapangan, Kontraktor 'wajib' membuat Rencana Kerja Pelaksanaan dari bagian-bagian pekerjaan berupa Network Planning, Bar-Chart dan S-Curve juga jadwal pengadaan Bahan, Peralatan dan Tenaga.
- 6.2. Rencana Kerja tersebut harus sudah mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Konsultan Pengawas dan Tim Teknis/Konsultan Pengawas, paling lambat dalam waktu 7 (tujuh) hari kalender setelah Surat Keputusan Penunjukan (SPK) diterima Kontraktor. Rencana Kerja yang telah disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas akan disahkan oleh Pemberi Tugas/ Pemimpin/ Ketua Proyek.
- 6.3. Kontraktor wajib memberikan salinan Rencana Kerja rangkap 4 (empat) kepada Konsultan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis untuk diberikan kepada Pemilik Proyek/PPK dan Perencana.
- 6.4. Kontraktor harus selalu dalam pelaksanaan pembangunan pekerjaan sesuai dengan Rencana Kerja tersebut di atas.
- Konsultan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis akan menilai prestasi pekerjaan kontraktor berdasarkan Rencana Kerja tersebut.

## **PASAL 7**

### **KANTOR PROYEK, LOS KERJA, GUDANG BAHAN, PAGAR PROYEK DAN LAIN-LAIN**

- 7.1. Kantor Proyek/Direksi Keet
- Kontraktor harus menyediakan Kantor Proyek/Direksi Keet untuk keperluan kerja Direksi Lapangan/Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas dengan dilengkapi dengan kursi, meja, serta alat-alat kantor yang diperlukan.

Meja Kursi rapat minimal untuk 8 orang, papan tulis, lemari contoh bahan dan Air Conditioning 1 PK 1 unit, ex : Daikin, LG, Sharp, Samsung.

7.2. Kantor Kontraktor, Los Kerja Dan Gudang Bahan

Kontraktor atas biaya sendiri berkewajiban membuat kantor di lapangan, los kerja untuk para pekerja dan gudang bahan yang dapat dikunci untuk menyimpan barang-barang, yang mana tempatnya akan ditentukan oleh Manajemen Konstruksi ( MK ) Lapangan/Personalia Proyek.

7.3. Kontraktor berkewajiban menjaga kebersihan los Manajemen Konstruksi ( MK ) serta inventarisnya

7.4. Pagar Proyek

Untuk keamanan lapangan kerja, Kontraktor menyiapkan pagar keliling untuk memagari sekelilingnya sehingga aman. Biaya untuk keperluan ini akan dimasukkan didalam penawaran kontrak. Volume pagar mempertimbangkan jalur sirkulasi keliling rencana bangunan kiri kanan, depan dan belakang minimal 6 m.

Tinggi Pagar Proyek minimum 1,80 m dari permukaan tanah dengan bahan dari seng gelombang BJLS 32 dicat, kolom setempat dari rangka kayu Borneo ukuran 5/7, memenuhi persyaratan kekuatan, atau sesuai dengan peraturan Pemerintah Daerah setempat.

7.5. Kantor Kontraktor, gudang bahan, los-los kerja dan los lainnya yang dibuat dan dibiayai oleh Kontraktor, setelah selesai pelaksanaan pembangunan/ pekerjaan tersebut, harus segera dibongkar/ dibersihkan oleh pihak Kontraktor, dan bahan-bahan bekasnya menjadi milik Kontraktor.

## **PASAL 8**

### **PROGRAM RENCANA KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (RK3)**

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5/PRT/M/2014 tentang Rencana Keselamatan dan Kesehatan Kerja (RK3) serta Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 2/PRT/M/2018 tentang Pengganti Permen PU No 5/2018. Maka Pelaksana Konstruksi wajib menyelenggarakan Program K3 untuk pembangunan gedung kantor ini dengan ketentuan sebagai berikut :

8.1. Setiap pekerjaan konstruksi harus memiliki petugas K3 yang memiliki lisensi Ahli K3 Konstruksi sesuai dengan Permenaker R.I Nomor : PER.04/MEN/ 1987 tentang P2K3 serta Tata cara penunjukan Ahli K3 dan Surat Dirjen Binwasnaker RI No. Kep. 20/DJPPK/VI/2004 tentang Sertifikat Kompetensi K3 bidang Konstruksi Bangunan.

- 8.2. Memastikan Rencana K3 Proyek sudah dibuat sesuai dengan standar dan dikirimkan kepada pihak yang berkepentingan. Rencana K3 proyek harus disetujui Pimpinan dan dimutakhirkan setiap ada perubahan.
- 8.3. Memastikan seluruh alat berat dan peralatan yang digunakan memiliki sertifikasi yang masih berlaku.
- Harus dilakukan inspeksi pramobilisasi sebelum diizinkan memasuki lokasi kegiatan;
  - Alat harus diinspeksi oleh instansi pemerintah yang berwenang sebelum digunakan (riksa uji);
  - Pastikan umur alat sesuai dengan persyaratan.
- 8.4. Memastikan perlindungan terhadap pihak ke-3 dan lingkungan sekitar sudah direncanakan dengan aman. Seluruh area konstruksi harus tertutup jaring pengaman selama masa konstruksi, dipastikan tidak ada potensi benda jatuh keluar area.
- 8.5. Memastikan seluruh alat berat dioperasikan oleh operator yang memiliki SIO (Surat Izin Operasi) dan masih berlaku. Hanya operator yang memiliki SIO (Surat Izin Operasi) yang boleh mengoperasikan alat berat.
- 8.6. Dalam kondisi berbahaya harus mampu menghentikan pekerjaan. Laporkan kepada penanggung jawab pekerjaan atau departemen terkait dan lakukan rapat persiapan (TBM) kembali.
- 8.7. Melaksanakan inspeksi alat berat dan peralatan setiap akan digunakan dan melaksanakan inspeksi rutin K3.
- 8.8. Membuat laporan berkala Kinerja K3 dan dilaporkan kepada pihak yang berwenang dan pihak yang berkepentingan. Laporan ke instansi pemerintah yang berwenang dan unit K3 setiap minggu, memuat Kinerja K3, daftar alat berat dan operator, rencana, dan aktual K3.
- 8.9. Pemakaian alat pelindung diri dalam proyek pembangunan wajib bagi semua personil yang ada di proyek. Pemakaian alat pelindung diri perorangan merupakan suatu keharusan dan setiap karyawan diharapkan untuk secara aktif memberikan saran-saran dalam menyeleksi alat pelindung diri yang digunakan dan membantu dalam melaksanakan program K3 pada proyek konstruksi ini. Alat-alat pelindung diri perorangan terdiri dari :

a. Pelindung Kepala	f. Pelindung Tangan
b. Pelindung Kaki	g. Pelindung Pendengaran
c. Pelindung Badan/Jatuh dari ketinggian	h. Pelindung Pernafasan
d. Pelindung Wajah	i. Pakaian Pelindung
e. Pelindung Mata	j. Pakaian Kerja dan Kartu Identitas

#### 8.10. Papan Informasi K3

Semua projek harus membuat papan informasi K3 yang berisi kinerja K3 dan informasi K3 lainnya, papan informasi pekerjaan dan potensi bahaya pada setiap lokasi kerja, memasang rambu dan *banner* sesuai dengan potensi bahaya pada lokasi kerja.

Papan informasi ditempatkan di dua sisi yaitu pada bagian depan projek dan bagian belakang projek. Pada bagian depan projek dengan rincian sebagai berikut :

##### a. Bagian Depan

- Statistik kecelakaan kerja, FR, SR, *safe manhour*, *total manhour*, LTI terakhir;
- Pekerjaan hari ini dan JSA;
- Pekerjaan hari ini, penggunaan alat berat, lisensi dan nama penanggung jawab;
- Alur proses prosedur kerja aman setiap item pekerjaan;
- Sisa waktu pelaksanaan projek dan progress;
- Alur proses tanggap darurat dan no. telepon penting;

##### b. Bagian Belakang

Monitoring izin kerja dan dokumen dan asuransi CAR dan BPJS Projek.

#### 8.11. Fasilitas Minimal Bahaya Keselamatan Kerja

Projek konstruksi harus merencanakan, menganggarkan, dan membuat fasilitas proteksi bahaya nyata yang ada di setiap pekerjaan konstruksi baik projek bangunan maupun pekerjaan renovasi. Standar yang dibuat ini adalah standar minimum, setiap kontraktor dapat melakukan improvisasi atau menerapkan standar yang lebih tinggi. Pengelola Projek akan melakukan inspeksi secara berkala dan mendadak untuk memastikan fasilitas proteksi bahaya dibuat dan dipelihara hingga memenuhi standar keselamatan kerja.

##### a. Proteksi Area Galian

Area galian merupakan area yang sangat berbahaya jika tidak diberi rambu-rambu, sehingga akan mengurangi resiko kecelakaan di daerah ini.

## **PASAL 9**

### **TENAGA DAN SARANA KERJA**

Kontraktor harus menyediakan tenaga kerja yang ahli, bahan-bahan, peralatan berikut alat bantu lainnya untuk melaksanakan bagian-bagian pekerjaan serta mengadakan pengamanan, Manajemen Konstruksi ( MK )an dan pemeliharaan terhadap bahan-bahan, alat-alat kerja maupun hasil pekerjaan selama masa pelaksanaan berlangsung sehingga seluruh pekerjaan selesai dengan sempurna sampai dengan diserahterimaknya pekerjaan tersebut kepada Pemberi Tugas.

#### **9.1. Tenaga Kerja /Tenaga Ahli**

Tenaga Kerja dan Tenaga Ahli yang memadai dan berpengalaman dengan jenis dan volume pekerjaan yang akan dilaksanakan

#### **9.2 Peralatan Bekerja**

Menyediakan alat-alat bantu, seperti mesin las, alat-alat bor, alat-alat pengangkat dan pengangkut serta peralatan-peralatan lain yang benar-benar diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan ini.

#### **9.3 Bahan-bahan Bangunan**

Menyediakan bahan-bahan bangunan dalam jumlah yang cukup untuk setiap jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan serta tepat pada waktunya ( Bahan Yang digunakan Harus sesuai Dengan RAB penawaran dan Dokumen Rencana Kerja dan Syarat-Syarat Teknis ).

#### **9.4. Penyediaan Air dan Daya Listrik untuk Bekerja**

- 9.4.1. Air untuk bekerja harus disediakan oleh Kontraktor dengan membuat sumur pompa di tapak proyek atau disuply dari luar.
- 9.4.2. Air harus bersih, bebas dari bau, bebas dari lumpur, minyak dan bahan kimia lainnya yang merusak. Penyediaan air harus sesuai dengan petunjuk dan persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas/Direksi.
- 9.4.3. Kontraktor harus membuat bak penampung air untuk bekerja yang senantiasa terisi penuh ( Minimum Kap.2 m<sup>3</sup> ).
- 9.4.4. Listrik untuk bekerja harus disediakan Kontraktor dan diperoleh dari sambungan sementara PLN setempat selama masa pembangunan. Penggunaan Diesel untuk pembangkit tenaga listrik hanya diperkenankan untuk penggunaan sementara atas petunjuk Manajemen Konstruksi ( MK ).

## PERSYARATAN DAN STANDARISASI

### 10.1. Persyaratan Pelaksanaan

Untuk menghindari klaim dari 'User' Proyek dikemudian hari maka Kontraktor harus betul-betul 'memperhatikan' pelaksanaan pekerjaan struktur dengan memperhitungkan 'ukuran jadi (finished)' sesuai persyaratan ukuran pada gambar kerja dan penjelasan RKS. Kontraktor wajib melaksanakan semua pekerjaan dengan mengikuti petunjuk dan syarat pekerjaan, peraturan persyaratan pemakaian bahan bangunan yang dipergunakan sesuai dengan Rencana kerja dan Syarat-Syarat Teknis dan atau petunjuk yang diberikan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas. Sebelum melaksanakan setiap pekerjaan di lapangan, Kontraktor wajib memperhatikan dan melakukan koordinasi kerja dengan pekerjaan lain yang menyangkut pekerjaan Struktur, Arsitektur, Mekanikal, Elektrikal, Plumbing/Sanitasi dan mendapat izin tertulis dari Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas.

Untuk menjamin mutu dan kelancaran pekerjaan calon Kontraktor harus menyediakan:

- Wakil sebagai penanggung jawab lapangan yang terampil dan ahli dibidangnya selama pelaksanaan pekerjaan dan selama masa pemeliharaan guna memenuhi kewajiban menurut kontrak.
- Buku harian untuk :
  - Kunjungan tamu-tamu yang ada hubungannya dengan proyek.
  - Mencatat semua petunjuk-petunjuk, keputusan-keputusan dan detail dari pekerjaan.
- Alat-alat yang senantiasa tersedia di proyek adalah :
  - 1 (satu) kamera/handycam.
  - 1 (satu) alat ukur schuifmaat.
  - 1 (satu) buah alat ukur panjang 50 m, 5 m.
  - 1 (satu) buah mistar waterpass panjang 120 cm.
  - 1 (satu) unit laptop/PC lengkap dengan printer.

### 10.2. Standar yang Dipergunakan

Semua pekerjaan yang akan dilaksanakan harus mengikuti Normalisasi Indonesia, Standard Industri Konstruksi, Peraturan Nasional lainnya yang ada hubungannya dengan pekerjaan antara lain :

- PUBI-1982 : Peraturan Bahan Bangunan di Indonesia
- NI-3 PMI PUBB 1970 : Peraturan Umum Bahan Bangunan di Indonesia
- NI-8 : Peraturan Semen Portland Indonesia
- NI-10 : Bata Merah sebagai Bahan Bangunan

- PPI-1979 : Pedoman Plumbing Indonesia
- PUIL-1977 : Peraturan Umum Instalasi Listrik
- PPBI-1984 : Peraturan Perencanaan Bangunan Baja di Indonesia
- SII : Standard Industri Indonesia
- (SNI –2847 - 2019) : Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung
- AVWI : Peraturan Umum Instalasi Air.

Serta :

- Peraturan Pembebanan Indonesia untuk gedung 2019
- Peraturan Perburuhan di Indonesia dan Peraturan tentang keselamatan tenaga kerja yang dikeluarkan oleh Departemen Tenaga Kerja Republik Indonesia
- Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 02/KPTS/1985 tentang penanggulangan Bahaya kebakaran. Jika tidak terdapat di dalam Peraturan/Standard/Normalisasi tersebut di atas, maka berlaku Peraturan/Standard/Normalisasi Internasional ataupun dari negara asal produsen bahan/material/komponen yang bersangkutan.

Selain ketentuan-ketentuan yang tersebut, berlaku pula dalam ketentuan ini :

- Dokumen Lelang yang sudah disahkan oleh Pemberi Tugas (Gambar Kerja, RKS, BQ, B.A. Aanwijzing dan Surat Perjanjian Kontrak).
- Shop Drawing yang dibuat oleh Kontraktor dan sudah disetujui/disahkan oleh pemberi tugas dan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.

## **PASAL 11**

### **LAPORAN HARIAN, MINGGUAN DAN BULANAN**

- 11.1. Pelaksana lapangan setiap hari harus membuat Laporan Harian mengenai segala hal yang berhubungan dengan pelaksanaan pembangunan/pekerjaan, baik teknis maupun Administratif.
- 11.2. Dalam pembuatan Laporan tersebut, pihak Kontraktor harus memberikan data-data yang diperlukan menurut data dan menurut keadaan sebenarnya.
- 11.3. Manajemen Konstruksi ( MK ) Lapangan juga harus membuat Laporan mingguan dan Laporan bulanan secara rutin.
- 11.4. Laporan-laporan tersebut di atas, harus diserahkan kepada Pejabat Pembuat Komitmen untuk bahan monitoring.

## PASAL 12

### PENJELASAN RKS & GAMBAR

- 12.1. Bila gambar tidak sesuai dengan Rencana kerja dan Syarat-syarat (RKS), maka yang mengikat/berlaku adalah RAB.
- 12.2. Harus juga disadari bahwa revisi-revisi gambar dan detail gambar mungkin akan dilakukan didalam waktu pelaksanaan kerja. Kontraktor harus melaksanakan pekerjaan sesuai dengan maksud gambar dan spesifikasinya, dan tidak boleh mencari keuntungan dari kesalahan atau kelalaian dalam gambar atau dari ketidaksesuaian antara gambar dan spesifikasinya. Setiap deviasi dari karakter yang tidak dijelaskan dalam gambar dan spesifikasi atau gambar kerja yang mungkin diperlukan oleh keadaan darurat konstruksi atau lain-lainnya, akan ditentukan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas dan disahkan secara tertulis. Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas akan memberikan instruksi berkenaan dengan penafsiran yang semestinya untuk memenuhi ketentuan gambar dan spesifikasinya.
- 12.3. Permukaan-permukaan pekerjaan yang sudah selesai harus sesuai dengan garis, lapisan bagian dan ukuran yang tercantum dalam gambar, kecuali bila ada ketentuan lain dari Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas.
- 12.4. Ukuran
  - 12.4.1. Pada dasarnya semua ukuran utama yang tertera dalam Gambar Kerja dan Gambar Pelengkap meliputi :
    - As – as
    - Luar – luar
    - Dalam – dalam
    - Luar – dalam
  - 12.4.2. Ukuran-ukuran yang digunakan disini semuanya dinyatakan dalam **cm (centimeter)**.
  - 12.4.3. Khusus ukuran-ukuran dalam Gambar Kerja Arsitektur pada dasarnya adalah ukuran jadi seperti dalam keadaan selesai (“finished”).
  - 12.4.4. Bila ada keraguan mengenai ukuran, Kontraktor wajib melaporkan secara tertulis kepada Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas yang selanjutnya akan memberikan keputusan ukuran mana yang akan dipakai dan dijadikan pegangan.

12.4.5. Bila ukuran sudah tertera dalam gambar atau dapat dihitung, maka pengukuran skala tidak boleh dipergunakan kecuali bila sudah disetujui Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas.

Setiap deviasi dari gambar karena kondisi lapangan yang tak terduga akan ditentukan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas dan disahkan secara tertulis.

Kontraktor tidak dibenarkan merubah atau mengganti ukuran-ukuran yang tercantum di dalam Gambar Pelaksanaan tanpa sepengetahuan Direksi, dan segala akibat yang terjadi adalah tanggung jawab Kontraktor baik dari segi biaya maupun waktu.

12.4.6. Bila suatu gambar tidak cocok dengan gambar yang lain dalam satu disiplin kerja, maka gambar yang mempunyai skala yang lebih besar yang mengikat/berlaku.

12.4.7. Bila ada perbedaan antara gambar kerja Arsitektur dengan Sipil/Struktur, maka Kontraktor wajib melaporkannya kepada Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas yang akan memutuskannya setelah berkonsultasi dengan Perencana.

12.4.8. Bila ada perbedaan antara gambar kerja Arsitektur dengan Sanitasi, Elektrikal/ Listrik dan Mekanikal, maka yang dipakai sebagai pegangan adalah ukuran fungsional dalam gambar kerja Arsitektur.

12.4.9. Mengingat setiap kesalahan maupun ketidaktelitian di dalam pelaksanaan satu bagian pekerjaan akan selalu mempengaruhi bagian pekerjaan lainnya, maka di dalam hal terdapat ketidak-jelasan, kesimpang-siuran, perbedaan-perbedaan dan ataupun ketidak-sesuaian dan keragu-raguan diantara setiap Gambar Kerja, Kontraktor diwajibkan melaporkan kepada Konsultan Pengelola Proyek secara tertulis, mengadakan pertemuan dengan Konsultan Direksi dan Konsultan Perencana, untuk mendapat keputusan gambar mana yang akan dijadikan pegangan.

12.4.10. Ketentuan tersebut di atas tidak dapat dijadikan alasan oleh Kontraktor untuk memperpanjang / meng-"klaim" biaya maupun waktu pelaksanaan.

## 12.5. Istilah

Istilah yang digunakan berdasarkan pada masing-masing disiplin adalah sebagai berikut.

### 12.5.1. STR : Struktur,

Mencakup hal-hal yang berhubungan dengan Perhitungan Konstruksi, Bahan Konstruksi Utama dan Spesifikasinya, Dimensionering kolom, Balok dan tebal Lantai.

### 12.5.2. ARS : Arsitektur,

Mencakup hal-hal yang berhubungan dengan perencanaan dan perancangan bangunan secara menyeluruh dari semua disiplin-disiplin kerja yang ada baik teknis maupun estetika.

### 12.5.3. ELK : Elektrikal,

Segala hal yang ada hubungannya dengan Sistem Penyediaan Daya Listrik dan Penerangan.

### 12.5.4 MEK : Mekanikal,

Segala hal yang ada hubungannya dengan Sistem Air Bersih – Air Kotor – Drainase, Sistem Pemadam Kebakaran, Sistem Instalasi Diesel – Generator Set, dan Sistem Pengkondisian Udara.

## 12.6. Shop drawing

Shop drawing merupakan gambar detail pelaksanaan di lapangan yang harus dibuat oleh Kontraktor berdasarkan Gambar Dokumen Kontrak yang telah disesuaikan dengan keadaan lapangan.

Kontraktor wajib membuat shop drawing untuk detail khusus yang belum tercakup lengkap dalam Gambar Kerja/ Dokumen Kontrak maupun yang diminta oleh Konsultan Manajemen Konstruksi(MK).

Dalam shop drawing ini harus jelas dicantumkan Manajemen Konstruksi ( MK ) dan dan digambarkan semua data yang diperlukan termasuk pengajuan contoh dari semua bahan, keterangan produk, cara pemasangan dan atau spesifikasi/persyaratan khusus sesuai dengan spesifikasi pabrik yang belum tercakup secara lengkap di dalam Gambar Kerja/ Dokumen Kontrak maupun di dalam Buku ini.

Kontraktor wajib mengajukan shop drawing tersebut kepada Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas untuk mendapat persetujuan tertulis dari Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas/ Direksi ( Selambat Lambatnya Adalah Sebelum Proses MC 0% ( Mutual Check 0% ) Dilaksanakan ).

Semua gambar yang dipersiapkan oleh Kontraktor dan diajukan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas untuk diminta persetujuannya harus sesuai dengan format standar dari proyek dan harus digambar pada kertas kalkir yang dapat direproduksi.

12.7. Perubahan, penambahan, pengurangan pekerjaan dan pembuatan “as-built drawing”.

12.7.1. Tata cara pelaksanaan dan penilaian perubahan, penambahan dan pengurangan pekerjaan disesuaikan dengan Dokumen Kontrak.

12.7.2. Setelah Pekerjaan selesai dan diserahkan-terimakan, Kontraktor berkewajiban membuat gambar-gambar yang telah dikerjakan/dibangun oleh kontraktor (As- Built Drawing). Biaya untuk penggambaran “As-Built Drawing”, sepenuhnya menjadi tanggungan kontraktor.

12.7.3.

12.7.4. PASAL 13

### **TANGGUNG – JAWAB KONTRAKTOR**

13.1. Kontraktor harus bertanggung-jawab penuh atas kualitas pekerjaan sesuai dengan ketentuan-ketentuan dalam RKS dan Gambar Kerja.

13.2. Kehadiran Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas selaku wakil Pemberi Tugas untuk melihat, mengawasi, menegur, atau memberi nasehat tidak mengurangi tanggung jawab penuh tersebut di atas.

13.3. Kontraktor bertanggung-jawab atas kerusakan lingkungan yang timbul akibat pelaksanaan pekerjaan. Kontraktor berkewajiban memperbaiki kerusakan tersebut dengan biaya Kontraktor sendiri.

13.4. Bilamana terjadi gangguan yang dapat mempengaruhi pelaksanaan pekerjaan, maka Kontraktor berkewajiban memberikan saran-saran perbaikan kepada Pemberi Tugas melalui Konsultan Pengawas.

Apabila hal ini tidak dilakukan, Kontraktor bertanggung-jawab atas kerusakan yang timbul.

13.5. Kontraktor bertanggung-jawab atas keselamatan tenaga kerja yang dikerahkan dalam pelaksanaan pekerjaan.

13.6. Segala biaya yang timbul akibat kelalaian Kontraktor dalam melaksanakan pekerjaan menjadi tanggung-jawab Kontraktor.

- 13.7. Selama pembangunan berlangsung, Kontraktor harus menjaga keamanan bahan/material, barang milik Proyek, Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas dan milik Pihak Ketiga yang ada di lapangan, maupun bangunan yang dilaksanakannya sampai tahap serah terima.
- 13.8. Bila terjadi kehilangan bahan-bahan bangunan yang telah disetujui, baik yang telah dipasang maupun belum; adalah tanggung jawab Kontraktor dan tidak akan diperhitungkan dalam biaya pekerjaan tambah.
- 13.9. Apabila terjadi kebakaran, Kontraktor bertanggung-jawab atas akibatnya, baik yang berupa barang-barang maupun keselamatan jiwa.
- 13.10. Apabila pekerjaan telah selesai, Kontraktor harus segera mengangkut bahan bongkaran dan sisa-sisa bahan bangunan yang sudah tidak dipergunakan lagi keluar lokasi pekerjaan.  
Segala pembiayaannya menjadi tanggungan Kontraktor.

## PASAL 14

### KETENTUAN & SYARAT BAHAN-BAHAN

- 14.1. Sepanjang tidak ada ketetapan lain dalam Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) ini maupun dalam berita Acara Penjelasan Pekerjaan, bahan-bahan yang akan dipergunakan maupun syarat-syarat pelaksanaan harus memenuhi syarat-syarat yang tercantum dalam A.V. dan Persyaratan Umum Bahan Bangunan Indonesia (PUBI th. 1982), Standar Industri Indonesia (SII) untuk bahan termaksud, serta ketentuan-ketentuan dan syarat bahan-bahan lainnya yang berlaku di Indonesia. Seluruh barang material yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan, seperti material, peralatan dan alat lainnya, harus dalam kondisi baru dan dengan kualitas terbaik untuk tujuan yang dimaksudkan.
- 14.2. Merk pembuatan bahan/ material & komponen jadi
  - 14.2.1. Kecuali bila ditentukan lain dalam kontrak ini, semua merk pembuatan atau merk dagang dalam Rencana Kerja dan Syarat-Syarat Teknis ini dimaksudkan sebagai dasar perbandingan kualitas/setara dan tidak diartikan sebagai suatu yang mengikat.

Setiap keterangan mengenai peralatan, material, barang atau proses, dalam bentuk nama dagang, buatan atau nomor katalog harus dianggap sebagai penentu standard atau kualitas dan tidak boleh ditafsirkan sebagai upaya membatasi persaingan; dan Kontraktor harus dengan sendirinya menggunakan peralatan, material, barang atau proses, yang atas penilaian Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas dan Perencana, sesuai dengan keterangan itu. Seluruh material patent itu harus dipergunakan sesuai dengan instruksi pabrik yang membuatnya.
  - 14.2.2. Bahan/material dan komponen jadi yang dipasang/dipakai harus sesuai dengan yang tercantum dalam Gambar dan RKS, memenuhi standard spesifikasi bahan tersebut, mengikuti peraturan persyaratan bahan bangunan yang berlaku.
  - 14.2.3. Apabila dianggap perlu, Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas berhak untuk menunjuk tenaga ahli yang ditunjuk oleh pabrik dan atau Supplier yang bersangkutan tersebut sebagai pelaksana.

Dalam hal ini, Kontraktor tidak berhak mengajukan claim sebagai pekerjaan tambah.

- 14.2.4. Disyaratkan bahwa satu merk pembuatan atau merk dagang hanya diperkenankan untuk setiap jenis bahan yang boleh dipakai dalam pekerjaan ini.
- 14.2.5. Penggunaan bahan produk lain yang setaraf dengan apa yang dipersyaratkan harus disertai test dari Laboratorium lokal/dalam negeri baik kualitas, ketahanan serta kekuatannya dan harus disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas secara tertulis dan diketahui oleh Konsultan Perencana.
- Apabila diperlukan biaya untuk test Laboratorium, maka biaya tersebut harus ditanggung oleh Kontraktor tanpa dapat mengajukan sebagai biaya tambah.
- 14.3. Kontraktor/Pelaksana terlebih dahulu harus memberikan contoh-contoh semua bahan-bahan yang diperlukan untuk bangunan tersebut kepada Konsultan Manajemen Pengawas dan Tim Teknis /Direksi dan Perencana untuk mendapatkan persetujuan secara tertulis sebelum semua bahan-bahan tersebut didatangkan/dipakai.
- Contoh bahan tersebut yang harus diserahkan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi ( MK ) dan Perencana adalah sebanyak minimal (2) buah dari satu bahan yang ditentukan untuk menetapkan “standar of appearance” dan disimpan di ruang Direksi. Paling lambat waktu penyerahan contoh bahan adalah dua (2) minggu sebelum jadwal pelaksanaan.
- 14.4. Keputusan bahan, jenis, warna, tekstur dan produk yang dipilih, akan diinformasikan kepada Kontraktor selama tidak lebih dari tujuh (7) hari kalender setelah penyerahan contoh bahan tersebut.
- 14.5. Penyimpanan material
- Penyimpanan dan pemeliharaan bahan harus sesuai persyaratan pabrik yang bersangkutan, dan atau sesuai dengan spesifikasi bahan tersebut.
- 14.5.1. Material harus disimpan sedemikian rupa untuk menjaga kualitas dan kesesuaiannya untuk pekerjaan. Material harus diletakkan di atas permukaan yang bersih, keras dan bila diminta harus ditutupi.
- Material harus disimpan sedemikian rupa agar memudahkan pemeriksaan. Benda-benda milik pribadi tidak boleh dipergunakan untuk penyimpanan tanpa izin tertulis dari Pemiliknya.
- 14.5.2. Tempat penyimpanan barang harus dibersihkan (clearing) dan diratakan (levelling) menurut petunjuk Konsultan Manajemen Konstruksi.
- 14.5.3. Bagian tengah tempat penyimpanan barang harus ditinggikan dan miring kesamping sesuai dengan ketentuan, sehingga memberikan drainasi/pematusan dari kandungan air/cairan yang berlebihan. Material harus

disusun sedemikian rupa sehingga tidak menyebabkan pemisahan bahan (segregation), agar timbunan tidak berbentuk kerucut, dan menjaga gradasi serta mengatur kadar air. Penyimpanan agregat kasar harus ditimbun dan diangkat/dibongkar lapis demi lapis dengan tebal lapisan tidak lebih dari satu meter. Tinggi tempat penyimpanan tidak lebih dari lima meter.

## **PASAL 15**

### **PEMERIKSAAN BAHAN-BAHAN**

- 15.1. Bahan-bahan yang didatangkan/dipekerjakan harus sesuai dengan contoh-contoh yang telah disetujui Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas seperti yang diatur dalam PASAL 14 di atas.
- 15.2. Bahan-bahan yang tidak memenuhi syarat-syarat atau kualitas jelek yang dinyatakan afkir/ditolak oleh Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas harus segera dikeluarkan dari lapangan bangunan selambat-lambatnya dalam tempo 3 X 24 jam dan tidak boleh dipergunakan.
- 15.3. Apabila sesudah bahan-bahan tersebut dinyatakan ditolak oleh Manajemen Konstruksi MK ) / Direksi/Perencana dan ternyata masih dipergunakan oleh Pelaksana, maka Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas / Perencana berhak memerintahkan pembongkaran kembali kepada kontraktor yang mana segala kerugian yang diakibatkan oleh pembongkaran tersebut menjadi tanggungan Kontraktor sepenuhnya disamping pihak kontraktor tetap dikenakan denda sebesar 1 o/oo (satu permil) dari harga borongan.
- 15.4. Jika terdapat perselisihan dalam pelaksanaan tentang pemeriksaan kualitas dari bahan-bahan tersebut, maka Kontraktor harus dan memeriksakannya ke Laboratorium balai Penelitian Bahan-Bahan Pemerintah untuk diuji dan hasil pengujian tersebut disampaikan kepada Manajemen Konstruksi ( MK ) /Direksi/Perencana secara tertulis.  
Segala biaya pemeriksaan ditanggung oleh Kontraktor.
- 15.5. Sebelum ada kepastian dari laboratorium tersebut di atas tentang baik atau tidaknya kualitas dari bahan-bahan tersebut. Pelaksana tidak diperkenankan melanjutkan pekerjaan-pekerjaan yang menggunakan bahan-bahan tersebut di atas.
- 15.6. Bila diminta oleh Konsultan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis, Kontraktor harus memberikan penjelasan lengkap tertulis mengenai tempat asal diperolehnya material dan tempat pekerjaan yang akan dilaksanakan.

**PASAL 16**  
**SUPPLIER & SUB KONTRAKTOR**

- 16.1. Jika Kontraktor menunjuk supplier dan atau Kontraktor Bawahan (Sub-Kontraktor) didalam hal pengadaan material dan pemasangannya, maka Kontraktor 'wajib' memberitahukan terlebih dahulu kepada Konsultan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis dan Direksi untuk mendapatkan persetujuan.
- 16.2. Supplier wajib hadir mendampingi Konsultan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis di Lapangan untuk pekerjaan khusus dimana pelaksanaan dan pemasangan bahan tersebut perlu persyaratan khusus sesuai instruksi pabrik.

**PASAL 17**  
**PEMBERSIHAN TEMPAT KERJA**

- 17.1. Pekerjaan ini mencakup pembersihan, pembongkaran, pembuangan lapisan tanah permukaan, dan pembuangan serta pembersihan tumbuh-tumbuhan dan puing-puing di dalam daerah kerja, kecuali benda-benda yang telah ditentukan harus tetap di tempatnya atau yang harus dipindahkan sesuai dengan ketentuan PASAL-PASAL yang lain dari spesifikasi ini.  
Pekerjaan ini mencakup juga perlindungan/ penjagaan tumbuhan dan benda-benda yang ditentukan harus tetap berada di tempatnya dari kerusakan atau cacat.
- 17.2. Segala obyek yang berada di muka tanah dan semua pohon, tonggak, kayu busuk, tunggul, akar, serpihan, tumbuhan lainnya, sampah dan rintangan-rintangan lainnya yang muncul, yang tidak diperuntukan berada di sana, harus dibersihkan dan/atau dibongkar, dan di buang bila perlu. Pada daerah galian, segala tunggul dan akar harus di buang dari daerah sampai kedalaman sekurang-kurangnya 50 cm di bawah elevasi lubang galian sesuai Gambar Kerja.  
Lubang-lubang akibat pembongkaran harus diurug dengan material yang memadai dan dipadatkan sampai 90% dari kepadatan kering maksimum sesuai AASHTO T 99.

## **PASAL 18**

### **PENYEDIAAN ALAT BERAT SEBAGAI ALAT MOBILISASI**

Kontraktor Harus menyediakan Beberapa Alat Berat Untuk Kelancaran Proses Pengerjaan Pembangunan Gedung mengingat Proses pengerjaan yang dilakukan di ketinggian, maka Kontraktor wajib Menyediakan Alat Berat Sebagai Berikut ( Sesuai dengan Rencana Anggaran Biaya yang telah disediakan ) :

## **PASAL 19**

### **DRAINASE/ SALURAN**

#### **1. Pemeliharaan drainase yang sudah ada**

Kontraktor harus memelihara drainase yang memasuki, melintasi atau mempengaruhi tempat kerja.

Lokasi dan perlindungan utilitas.

Sebelum memulai pekerjaan konstruksi, Kontraktor harus melakukan survey untuk mengetahui detail lokasi segala utilitas yang akan kena pengaruh oleh pekerjaan. Hasil survey harus dicatat dalam format rencana sesuai dengan petunjuk Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas, dan patok permukaan (surface pegs) pada tempat kerja yang menunjukkan lokasi seluruh utilitas yang berada di bawah tanah, harus sudah ditancapkan.

Patok-patok itu harus tetap terpancang selama berlakunya kontrak.

## **PASAL 20**

### **PEMERIKSAAN HASIL PEKERJAAN**

#### **1. Izin memasuki tempat kerja**

Direksi dan Konsultan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis atau setiap petugas yang diberi kuasa olehnya, setiap waktu dapat memasuki tempat pekerjaan, atau semua bengkel dan tempat-tempat dimana pekerjaan sedang dikerjakan/ dipersiapkan atau dimana bahan/ barang dibuat.

#### **2. Pemeriksaan pekerjaan**

- a. Pekerjaan atau bagian pekerjaan yang telah dilaksanakan Kontraktor, tetapi karena bahan/ material ataupun komponen jadi, maupun mutu pekerjaannya sendiri ditolak oleh Konsultan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis/Direksi harus segera dihentikan dan selanjutnya dibongkar atas

*Rencana Kerja & Syarat-syarat (RKS)*

biaya Kontraktor dalam waktu yang ditetapkan oleh Konsultan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis / Direksi.

- b. Tidak ada pekerjaan yang boleh ditutup atau menjadi tidak terlihat sebelum mendapatkan persetujuan Manajemen Konstruksi ( MK ) dan Kontraktor harus memberikan kesempatan sepenuhnya kepada Manajemen Konstruksi ( MK ) ahli untuk memeriksa dan mengukur pekerjaan yang akan ditutup dan tidak terlihat.
- c. Kontraktor harus melaporkan kepada Manajemen Konstruksi ( MK ) kapan setiap pekerjaan sudah siap atau diperkirakan akan siap diperiksa.
- d. Bila permohonan pemeriksaan pekerjaan itu dalam waktu 2 x 24 jam (dihitung dari jam diterimanya surat permohonan pemeriksaan, tidak terhitung hari libur) tidak dipenuhi/ ditanggapi oleh Konsultan Manajemen/Konsultan Pengawas i, maka Kontraktor dapat meneruskan pekerjaannya dan bagian yang seharusnya diperiksa dianggap telah disetujui oleh Konsultan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis /Direksi.
- e. Bila Kontraktor melalaikan perintah, Konsultan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis / Direksi berhak menyuruh membongkar bagian pekerjaan sebagian atau seluruhnya untuk diperbaiki.
- f. Biaya pembongkaran dan pemasangan/perbaikan kembali menjadi tanggungan Kontraktor, tidak dapat di "klaim" sebagai biaya pekerjaan tambah maupun alasan untuk perpanjangan waktu pelaksanaan.

### **3. Kemajuan pekerjaan**

- a. Seluruh bahan, peralatan konstruksi dan tenaga kerja yang harus disediakan oleh kontraktor demikian pula metode/cara pelaksanaan pekerjaan harus diselenggarakan sedemikian rupa, sehingga diterima oleh Manajemen Konstruksi ( MK ).
- b. Apabila laju kemajuan pekerjaan atau bagian pekerjaan pada suatu waktu menurut penilaian Konsultan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis telah terlambat, untuk menjamin penyelesaian pada waktu yang telah ditentukan atau pada waktu yang diperpanjang maka Konsultan Pengawas dan Tim Teknis harus memberikan petunjuk secara tertulis langkah-langkah yang perlu diambil guna melancarkan laju pekerjaan sehingga pekerjaan dapat diselesaikan pada waktu yang telah ditentukan.

#### **4. Perintah untuk pelaksanaan (foreman)**

Bila Kontraktor atau petugas lapangannya tidak berada di tempat kerja di mana Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas bermaksud untuk memberikan petunjuk atau perintah, maka petunjuk atau perintah itu harus dituruti dan dilaksanakan oleh semua petugas Pelaksana atau petugas yang ditunjuk oleh Kontraktor untuk menangani pekerjaan itu.

#### **5. Toleransi**

Seluruh pekerjaan yang dilaksanakan dalam kontrak ini harus dikerjakan sesuai dengan toleransi yang diberikan dalam Spesifikasi, dan toleransi lainnya yang ditetapkan pada bagian lainnya.

## **BAB II**

### **PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN STRUKTUR**

#### **PASAL 01**

##### **PEKERJAAN PERSIAPAN**

- 1.1. Sebelum Kontraktor mengadakan persiapan dilokasi, maka sebelumnya harus memenuhi prosedur tentang tata cara perizinan/ perkenan untuk memulai dengan persiapan-persiapan pembangunan kepada Pemerintah Daerah setempat yang bersangkutan, terutama tentang dimana harus membangun bangunan sementara (bouwkeet), bahan-bahan bangunan, jalan masuk dan sebagainya.
- 1.2. Pada saat mengadakan persiapan dan pengukuran Direksi lapangan sudah harus mulai aktif untuk mengadakan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis sesuai dengan tugasnya.
- 1.3. Untuk menghindari keraguan konstruksi, maka sebelum tiap-tiap bagian pekerjaan dilaksanakan, diharuskan mendapat izin tertulis dari Direksi lapangan untuk dapat meneruskan bagian dari pekerjaan tersebut secara berkala.
- 1.4. Bila terjadi ketidak sesuaian antara batas-batas/ letak tanah yang tersedia dengan apa yang terlukis dalam gambar maka Kontraktor harus segera memberitahukan secara tertulis kepada Penanggung Jawab Kegiatan dan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis untuk mendapatkan keputusan.
- 1.5. Pembongkaran dilaksanakan disesuaikan dengan ketentuan gambar yang ada/ petunjuk dari Konsultan Pengawas dan Tim Teknis/ Direksi lapangan.

#### **PASAL 02**

##### **PENGGALIAN TANAH & PENIMBUNAN**

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

Semua sampah-sampah, bekas-bekas bongkaran dan urugan harus dibuang keluar lokasi dan tidak mengganggu lingkungan. Penggalian harus dilaksanakan sampai mencapai kedalaman sebagaimana ditentukan dalam gambar-gambar. Dalam pelaksanaan galian harus sesuai rencana dan terlebih dahulu mendapat persetujuan dari Direksi Lapangan/ Konsultan Pengawas dan Tim Teknis..

## 2. Pelaksanaan Penggalian

- 2.1. Pemborong dapat memulai penggalian setelah mendapat persetujuan dari Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.
- 2.2. Sebelum penggalian dimulai, Pemborong wajib mengajukan usulan penggalian yang akan ditempuh minimal menyebutkan:
  - a. Urut-urutan pekerjaan penggalian.
  - b. Metode atau schema penggalian.
  - c. Peralatan yang digunakan.
  - d. Jadwal waktu pelaksanaan.
  - e. Pembuangan galian.
  - f. Dan lain-lain yang berhubungan dengan pekerjaan galian.
- 2.3. Sebelum pekerjaan penggalian dapat dilaksanakan, Pelaksanaan Konstruksi wajib untuk mengajukan permohonan tertulis kepada Konsultan Pengawas dan Tim Teknis yang menyebutkan permohonan tertulis tanggal akan dimulainya pekerjaan penggalian, uraian teknis tentang cara-cara penggalian yang akan dilaksanakan.
- 2.4. Pemborong harus membuat saluran penampung air, didasar galian yang meliputi area galian. Air yang terkumpul harus dapat dipompa keluar ketempat yang aman agar tanah dasar galian tetap kering. Oleh karenanya, Pemborong wajib mempersiapkan pompa lengkap dengan perlengkapannya untuk keperluan penyedotan air tersebut.
- 2.5. Pemborong wajib membuat jalan penghubung, untuk naik/turun bagi kegunaan inspeksi.
- 2.6. Pemborong wajib memperhatikan keselamatan para pekerja, kelalaian dalam hal ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab Pemborong.
- 2.7. Penyangga/Penahan Tanah.
  - 2.7.1. Stabilitas dari permukaan selama galian semata-mata adalah tanggung jawab dari Pemborong, yang harus memperbaiki semua kelongsoran-kelongsoran. Pemborong harus membuat penyangga-penyangga/penahan tanah yang diperlukan selama pekerjaan dan galian tambahan atau urugan bila diperlukan.
  - 2.7.2. Apabila diperlukan penggalian tegak harus dibuatkan konstruksi turap yang cukup kuat untuk menahan tekanan tanah dibelakang galian. Konstruksi-konstruksi turap tersebut harus direncanakan dan dihitung oleh Pemborong

dan disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.. Selama pelaksanaan tanah dibelakang galian tidak boleh longsor. Semua biaya turap dan perkuatannya sudah termasuk beban biaya bangunan dalam kontrak.

- 2.7.3. Pemborong diharuskan untuk melaksanakan dan merawat semua tebing dan galian yang termasuk dalam kontrak, memperbaiki longsoran-longsorannya tanah selama masa Kontrak dan Masa Perawatan.
- 2.8. Pekerjaan Penggalian pondasi, Pile Cap dan sloof (Tie Beam) dapat dilaksanakan secara konvensional, terkecuali untuk pekerjaan Cut and Fill yang memiliki bobot volume yang besar, harus menggunakan alat berat untuk efisiensi pelaksanaan pekerjaan dan semua peralatan yang dibutuhkan harus disediakan oleh Pelaksanaan Konstruksi, baik yang menyangkut peralatan untuk pekerjaan persiapan maupun peralatan untuk pekerjaan penggaliannya sendiri dan alat bantu yang diperlukan.
- 2.9. Semua galian harus dilaksanakan sampai diperoleh panjang galian, kedalaman, kemiringan dan lengkungan yang sesuai dengan yang tertera di dalam gambar.
- 2.10. Bilamana kedalaman penggalian terlampaui kedalaman yang dibutuhkan sebagaimana yang tertera didalam gambar, Pelaksanaan Konstruksi harus menimbun kembali dengan pasir urug.
- 2.11. Bilamana kondisi dari tanah pada kedalaman yang ditentukan di dalam gambar ternyata meragukan, Pelaksanaan Konstruksi harus secepatnya melaporkan hasil tersebut kepada Manajemen Konstruksi ( MK ) secara tertulis, agar dapat diambil langkah-langkah yang dianggap perlu, semua biaya yang diakibatkan oleh keadaan tersebut akan dibayarkan oleh Pemilik bangunan melalui penerbitan "Perintah Perubahan Pekerjaan"
- 2.12. Permukaan tanah yang sudah selesai digali dan telah mencapai kedalaman rencana harus dipadatkan kembali untuk mendapatkan permukaan yang padat, rata. Pemadatan tanah digunakan alat pemadat tanah yang sebelumnya disetujui Manajemen Konstruksi ( MK )
- 2.13. Pelaksanaan Konstruksi harus melaporkan hasil pekerjaan galian tanah yang telah selesai dan menurut pendapatnya sudah dapat digunakan untuk pemasangan pondasi kepada Direksi Manajemen Konstruksi ( MK ) untuk dimintakan Persetujuan.
- 2.14. Semua kelebihan tanah galian harus dikeluarkan dari lapangan ke lokasi yang disetujui oleh pemberi tugas, Pelaksanaan Konstruksi bertanggung jawab untuk mendapatkan tempat pembuangan dan membayar ongkos-ongkos yang

diperlukan.

- 2.15. Air yang tergenang di lapangan, atau dalam saluran dan galian selama Pelaksanaan pekerjaan dari mata air, hujan atau kebocoran pipa-pipa harus dipompa keluar.

Hambatan yang Dijumpai Waktu Penggalian:

- Semua akar-akar pohon, batang-batang pohon terpendam, beton-beton tidak terpakai atau pondasi-pondasi bata, septiktank bekas, pipa drainase yang tak terpakai, batu-batu besar yang dijumpai pada waktu penggalian harus dikeluarkan.
- Instalasi umum yang tertanam dan masih berfungsi seperti pipa drainase, pipa air minum, kabel listrik yang dijumpai pada waktu penggalian diusahakan tidak terganggu atau menjadi rusak. Bilamana hal itu dijumpai maka Konsultan Manajemen Konstruksi ( MK ) dan pihak-pihak yang berwenang harus segera diberitahu dan mendapatkan instruksi selanjutnya untuk mengeluarkan instalasi tersebut sebelum penggalian yang berdekatan diteruskan. Bilamana terjadi kerusakan-kerusakan pada instalasi tersebut di atas, maka Direksi Manajemen Konstruksi ( MK ) dan pihak-pihak yang berwenang harus segera diberitahu.

### 3. Penimbunan

- 3.1. Seluruh bagian site yang direncanakan untuk perletakan bangunan harus ditimbun sampai mencapai ketinggian yang ditentukan, tanah timbunan harus cukup baik, bebas dari sisa-sisa (rumput, akar-akar dan lain-lainnya) dan dapat mencapai CBR minimal 4 % rendam air. Dalam hal ini harus mengikuti petunjuk-petunjuk pengawas teknik.
- 3.2. Penimbunan harus dilakukan lapis berlapis setebal maksimal 30 cm hamparan setiap lapisan. Pemadatan mencapai kepadatan 95% dari standard proctor laboratorium pada air yang optimum dengan pemeriksaan standar PB.0111.76 Manual pemeriksaan bahan jalan No. 01/MN/BM/1976. Untuk lapisan yang jalan paling atas/akhir kepadatan harus mencapai 98%.
- 3.3. Penimbunan Kembali.
  - 3.3.1. Semua penimbunan kembali di bawah atau di sekitar bangunan dan pengerasan jalan/parkir harus sesuai dengan gambar rencana. Material untuk penimbunan harus memenuhi spesifikasi ini.

- 3.3.2. Bila tidak dicantumkan didalam gambar-gambar detail, maka sebelum pemasangan pondasi beton, dasar galian harus ditimbun dengan pasir urug 20 cm (setelah disirami, diratakan dan dipadatkan), kemudian dipasang lantai kerja dengan tebal 5 cm dengan adukan 1 semen : 3 pasir : 5 koral.
- 3.3.3. Bila tidak dicantumkan didalam gambar-gambar detail, maka sebelum pemasangan sloof beton, dibawah sloof beton dipasang lantai kerja dengan tebal 5 cm dengan adukan 1 semen pc 3 pasir 5 kerikil.
- 3.4. Pengurugan Tanah/Pemadatan Tanah.
- 3.4.1 Semua daerah yang akan diurug harus dibersihkan dari semua semak-semak, akar-akar pohon, sampah-puing-puing bangunan dan lain-lain sampah, sebelum pengurugan tanah dimulai.
- 3.4.2 Tanah urug untuk mengurug, meratakan dan membuat Tanah, tebing-tebing harus bersih dari sisa-sisa tanaman, sampah dan lain-lain.
- 3.4.3 Material yang digunakan untuk timbunan dan subgrade harus memenuhi standard spesifikasi AASHTO-M 57-64 dan harus diperiksa terlebih dahulu di laboratorium tanah yang disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Tim Teknis..
- 3.4.4 Material yang dipakai untuk timbunan harus memenuhi satu dari persyaratan-persyaratan berikut:
- Material yang diklafikasikan dalam kelompok Material yang A-1, A-2-4, A-2-5, atau A-3 seperti dalam AASHTO M 145 dan harus dipadatkan sampai 95% dari berat jenis kering maximum (= maximum dry density) menurut AASHTO T. 99 Material-material yang diklasifikasikan dalam kelompok A-2-6, A-2-7, A-4, A-5, A-6, A-7' boleh digunakan dengan perhatian khusus diberikan pada waktu pemadatan tanah untuk mencapai 95% dari berat jennis kering maximum-maximum dry density) menurut AASHTO T.99.
- 3.4.5 Material yang dipakai untuk subgrade harus memenuhi salah satu dari persyaratan-persyaratan berikut :
- Material yang diklasifikasikan dalam grup A-1, A,2-4, A,2-5, A-3 seperti dalam AASHTO M 145 dan bila digunakan harus dipadatkan sampai 100 % dari berat jenis maksimum (= maksimum dry density) menurut AASHTO T.99. Material-material dalam grup A-2-6, A-2-7, A-4, A-6 atau A-7 boleh juga dipakai asal dipadatkan sampai minimum 95% berat jenis kering



maksimum (= maximum dry density) dan 95% optimum moisture content (AASHTO T.99).

- 3.4.6 Bila tanah galian ternyata tidak baik atau kurang dari jumlah yang dibutuhkan maka Pemborong harus mendatangkan tanah urug yang baik dan cukup jumlahnya serta mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas dan Tim Teknis..

Pengurugan tanah harus dibentuk sesuai dengan profil ketinggian kemiringan dan ukuran-ukuran yang tercantum dalam gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.. Tanah urug harus ditempatkan dalam lapisan-lapisan setebal maksimum 30 cm dan harus dipadatkan sebaik-baiknya dengan penambahan air secukupnya dan penggilingan. Permukaan dari kemiringan-kemiringan tanah harus diselesaikan secara rata atau bertangga sebagaimana diminta oleh Konsultan Pengawas dan Tim Teknis..

- 3.4.7 Mesin gilas tidak boleh digunakan ditempat-tempat yang oleh Konsultan Pengawas dan Tim Teknis. dianggap berbahaya atau dengan jarak yang kurang dari 45 cm terhadap saluran, batas-batas atau pekerjaan-pekerjaan lain yang mungkin menjadi rusak. Untuk hal tersebut mesin gilas bisa diganti dengan stamper.

- 3.4.8 Pengurugan kembali dari pondasi harus dilaksanakan dengan memadatkan tanah urug dalam lapisan-lapisan setebal maksimum 30 cm. Pengurugan ini tidak boleh dilaksanakan sebelum diperiksa dan disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Tim Teknis..

## **PASAL 03**

### **LANTAI KERJA**

#### **1. Umum**

Pasal ini menguraikan semua pekerjaan lantai kerja, seperti dibawah pekerjaan pondasi, sloof dan sejenisnya sebagaimana yang tercantum dalam gambar perencanaan.

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

Lantai kerja harus dibuat dari campuran semen, pasir, kerikil bila tidak disebutkan secara khusus didalam gambar harus dibuat dengan perbandingan semen : pasir : kerikil = 1 : 3 : 5 atau kualitas setara B – 0.

#### **3. Persyaratan Pelaksanaan Pekerjaan**

- 3.1. Sebelum lantai kerja dibuat lapisan tanah dibawahnya harus dipadatkan dan diratakan dengan alat pemadat serta diurug lapisan pasir.
- 3.2. Lantai kerja, sebelum mendapat persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi/ Konsultan Pengawas tidak boleh ditutup oleh pekerjaan lainnya. Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas berhak membongkar pekerjaan diatasnya bilamana lantai kerja tersebut belum disetujui olehnya.
- 3.3. Tebal dan peil lantai kerja harus sesuai dengan gambar, jika tidak dinyatakan secara khusus dalam gambar, maka tebal lantai kerja minimal = 5 cm.

## **PASAL 04**

### **PEKERJAAN PONDASI TIANG BOR ( BORE PILE )**

#### **1. Umum**

##### **1.1. Lingkup pekerjaan.**

Lingkup pekerjaan ini meliputi seluruh pekerjaan pondasi dalam seperti yang tercantum dalam gambar, termasuk penyediaan tenaga kerja, pengadaan tiang pancang sesuai gambar, surveying, metoda kerja, gambar kerja dan report lengkap untuk semua tiang bor yang sudah dipasang, peralatan dan alat bantu untuk menyelesaikan pekerjaan ini dengan baik dan pembersihan lokasi dari sisa-sisa tiang bor dan alat- alat bantu.

## 2. Pondasi Bore Pile

### 2.1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan pondasi tiang bor ini antara lain:

- a. Pengadaan semua tenaga kerja, material, peralatan dan semua perlengkapan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini. Termasuk didalamnya loading test berikut pengadaan peralatan dan bebannya.
- b. Pengeboran lubang tiang bor.
- c. Pembuangan tanah / lumpur hasil pengeboran keluar site dan pembersihannya.
- d. Penyediaan dan pemasangan tulangan tiang bor serta pengecorannya.
- e. Dimensi Tiang, berdasarkan hasil penyelidikan tanah kedalaman tiang disesuaikan dengan gambar dari muka tanah asli, sampai dengan kedalaman tanah keras..  
Dimensi/diameter pondasi bored pile disesuaikan dengan gambar yaitu diameter 80 cm.

### 2.2. Prosedur Umum

- 1) Pekerjaan ini harus dilaksanakan oleh Kontraktor yang berpengalaman dan yang mempunyai pelaksana yang berpengalaman sehingga dapat menghasilkan mutu pekerjaan sebagaimana disyaratkan dengan daya dukung yang sesuai dengan yang tercantum dalam spesifikasi dan gambar rencana.
- 2) Kontraktor harus melampirkan Metode Pelaksanaan serta alat-alat yang akan digunakan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi dengan memperhatikan kondisi lapisan tanah yang ada, permukaan air, sifat dan jenis tanah, sifat alat yang akan digunakan serta fasilitas yang diperlukan pada tahap preliminary maupun tahap selanjutnya.
- 3) Kontraktor harus mempersiapkan peralatan pendukung yang dibutuhkan untuk penyelesaian pekerjaan ini walaupun pada gambar struktur tidak tercantum.
- 4) Sebelum melaksanakan pekerjaan ini, Kontraktor harus membuat nomor referensi dari semua tiang bor berikut urutan rencana pelaksanaannya dan harus mendapat persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi.
- 5) Kontraktor bertanggung jawab untuk melaksanakan pembuatan tiang bor dengan jumlah, ukuran dan letak sebagaimana tertuang dalam gambar pelaksanaan.
- 6) Perubahan-perubahan terhadap spesifikasi maupun gambar rencana tanpa persetujuan tertulis dari Konsultan Perencana sama sekali tidak diperkenankan.

### 2.3. Pengenalan Lapangan Dan Referensi

1. Sebelum memulai pekerjaan, kontraktor harus mengenal lapangan sebaik-baiknya yang meliputi :
  - a. Peil existing dihubungkan dengan peil yang tercantum dalam gambar.
  - b. Keadaan/kondisi lapisan tanah dan kedalaman muka air tanah
  - c. Peralatan dan fasilitas yang diperlukan guna kelancaran pekerjaan
  - d. Hal-hal lain yang mungkin berpengaruh terhadap pelaksanaan pekerjaan.
- 2) Kontraktor harus mengenal kondisi jalan umum, batasan beban jalan dan ketentuan lain yang mungkin mempengaruhi kelancaran transportasi alat dari dan ke site.
- 3) Kontraktor harus bertanggung jawab atas perijinan sehubungan dengan transportasi alat tersebut.
- 4) Kontraktor wajib memeriksa penerapan kondisi lapangan dengan gambar rencana dan wajib melaporkan secara tertulis kepada Konsultan Perencana dan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis jika ditemui perbedaan agar dapat ditentukan solusinya.
- 5) Sebelum memulai pekerjaan kontraktor harus melakukan pengukuran dengan surveyor yang berpengalaman untuk menentukan posisi bangunan sebagaimana dalam gambar.

- 6) Jika ditemukan perbedaan elevasi/ukuran lapangan dengan yang tercantum dalam gambar, maka kontraktor wajib melaporkan secara tertulis kepada Konsultan Perencana dan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.
- 7) Kontraktor tidak diperkenankan mengganggu fasilitas / utilitas umum (PDAM, PLN, TELKOM) yang masih berfungsi dan berupaya untuk menjaga agar selama pelaksanaan, fasilitas tersebut masih tetap berfungsi.
- 8) Segala biaya yang diperlukan untuk melindungi / memelihara / memindahkan fasilitas/utilitas umum ( PDAM, PLN,TELKOM ) yang ada termasuk memperbaiki kembali jika mengalami kerusakan sebagai akibat kesalahan dalam pelaksanaan pekerjaan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- 9) Semua pekerjaan dan bahan-bahan harus dilaksanakan sesuai dengan Persyaratan Teknis dalam spesifikasi ini serta sesuai dengan gambar kerja. Kontraktor wajib meneliti gambar struktur dan gambar arsitek, jika terdapat perbedaan/keganjilan harus dilaporkan kepada Konsultan Perencana dan Konsultan Manajemen Konstruksi.

#### 2.4. Penyerahan Dokumen

Secara umum hal - hal berikut ini diserahkan sesuai dengan persyaratan kontrak.

- 1) Laporan Pengujian Bahan Beton seperti yang diajukan untuk adukan beton ( design mix).
- 2) Laporan Tiang Bor yang disahkan, mencatat elevasi dasar dan atas tiang yang sebenarnya, penyimpangan tegaknya tiang, level muka air tanah, setiap keadaan luar biasa, tanggal dimulainya pengeboran, pengujian dan pengecoran beton (termasuk setiap keterlambatan dalam pengecoran dan lokasi construction joint pada tiang).
- 3) Laporan Design Mix Beton berisi daftar persyaratan dan hasil pengujian adukan.
- 4) Laporan Pengujian Beton, mencatat informasi yang perlu dan pengesahan sesuai persyaratan proyek.

#### 2.5. Pengendalian Mutu

- 1) Peraturan dan Standard: sesuai dengan ketentuan Pedoman Beton Indonesia dan American Concrete Institute ACI 336.1. "Standard Specification for the Construction of End Bearing Drilled Pier".
- 2) Apabila ketentuan standard di atas bertentangan dengan peraturan bangunan untuk proyek ini, maka peraturan bangunan akan diikuti, tetapi hanya untuk mengatur persyaratan minimum.

- 3) Kualifikasi Pelaksana Tiang Bor : tidak kurang dari tiga kontrak pekerjaan yang sukses dilaksanakan dengan kondisi tanah, ukuran tiang, kedalaman, dan volume pekerjaan yang minimal sama dengan proyek ini.
- 4) Pekerjaan pengukuran harus memperkerjakan tenaga pengukur yang terdaftar atau profesional engineer yang mempunyai ijin untuk melaksanakan pengukuran untuk pekerjaan tiang bor. Lakukan pekerjaan menentukan layout semua tiang bor terhadap as dan level yang disyaratkan sebelum pemboran, dan pengukuran atas tiang yang sebenarnya dalam hal lokasi, diameter tiang, elevasi dasar dan atas, penyimpangan dari toleransi yang disyaratkan, dan data yang diperlukan.
- 5) Catat dan simpan informasi atas setiap tiang dan bekerjasama dengan tenaga penguji dan inspeksi untuk menyediakan data untuk laporan yang disyaratkan.
- 6) Jasa Pengujian Beton : pekerjaan laboratorium pengujian untuk melakukan pengujian evaluasi bahan dan untuk merencanakan design mix beton.
- 7) Bahan dan pekerjaan terpasang mungkin memerlukan pengujian dan pengujian ulang setiap saat selama pelaksanaan pekerjaan. Sediakan daerah bebas terhadap penimbunan bahan dan fasilitas.
- 8) Pengujian yang tidak secara spesifik dinyatakan sebagai pekerjaan yang dibiayai oleh Pemberi Tugas, termasuk pengujian kembali atas bahan dan pekerjaan terpasang yang ditolak, merupakan tanggung jawab Kontraktor.
- 9) Sertifikat material property, yang menunjukkan kesesuaian terhadap persyaratan, dapat diserahkan sebagai pengganti pengujian jika disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Sertifikat kesesuaian harus ditandatangani oleh produsen bahan dan kontraktor.

## 2.6. Beton Dan Bahan Yang Berhubungan

Beton dan bahan yang berhubungan disyaratkan dalam pasal ini adalah :

- 1) Mutu beton .  
Fc 25 MPa
- 2) Mutu besi
  - U - 24   $\sigma_{au}^* = 2080 \text{ kg/cm}^2$  (fy 240 Mpa)  
untuk tulangan baja Polos  $\leq \text{Ø}12$
  - U - 40   $\sigma_{au}^* = 3390 \text{ kg/cm}^2$  (fy 400 Mpa)  
untuk tulangan baja Ulir  $\geq \text{D}13$

### 3) Semen

Semua semen yang digunakan adalah semen portland yang harus memenuhi syarat-syarat berikut :

- SNI 15-2049-1994. Semen Portland
- Peraturan Beton Bertulang Indonesia (NI-2, 1971)
- Spesifikasi semen blended hidrolis (ASTM C 595)
- Spesifikasi semen hidrolis ekcpansif (ASTM C 845)
- Mempunyai sertifikat uji (test certificate)
- Mendapat persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi)

### 4) Agregat

Agregat untuk beton harus memenuhi salah satu persyaratan berikut :

- Spesifikasi agregat untuk beton (ASTM C33)
- SNI 03-2461-1991, Spesifikasi agregat ringan untuk beton struktur.
- Peraturan Beton Bertulang Indonesia (NI-2, 1971)

Ukuran maksimum agregat tidak lebih besar dari:

- 1/5 jarak terkecil antara sisi-sisi cetakan
- 1/3 ketebalan pelat lantai
- 3/4 jarak bersih minimum antara tulangan-tulangan .

### 5). Air yang digunakan pada campuran beton

- Air harus bersih, tidak berwarna dan tidak mengandung bahan-bahan kimia, oli, asam, garam, organik atau bahan lain yang dapat merusak beton atau tulangan.
- Air yang digunakan harus memenuhi syarat-syarat Peraturan Beton Indonesia (NI-2, 1971)
- Air pencampur yang digunakan pada beton pratekan yang didalamnya tertanam logam aluminium, termasuk air bebas yang terkandung dalam agregat, tidak boleh mengandung ion khlorida lebih besar dari 0.06% terhadap berat semen.
- Untuk beton lainnya max ion khlorida adalah 0.3%.

### 5) Bahan tambahan

- Bahan tambahan yang digunakan pada beton harus mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.
- Bahan tambahan pembentuk gelembung udara harus memenuhi SNI 03-2496-1991, Spesifikasi bahan tambahan pembentuk gelembung untuk beton.

- Bahan tambahan pengurang air, penghambat reaksi hidrasi beton, pemercepat reaksi hidrasi beton dan gabungan pengurang air dan pemercepat reaksi hidrasi beton harus memenuhi "*Spesifikasi bahan tambahan kimiawi untuk beton (ASTM C 494)*" atau "*Spesifikasi untuk bahan tambahan kimiawi untuk menghasilkan beton dengan kelecakan yang tinggi*" (ASTM C 107)
- Abu terbang atau bahan pozzolan lainnya yang digunakan sebagai bahan tambahan harus memenuhi "*Spesifikasi untuk abu terbang dan pozzolan alami murni atau terkalsinasi untuk digunakan sebagai bahan tambahan mineral pada beton semen portland*" (ASTM C 618)

## 2.7. Campuran Rencana (Mix Design) Beton

- 1) Gunakan fasilitas pengujian independent untuk mempersiapkan dan melaporkan rencana campuran dan metode pengecoran yang diusulkan. Fasilitas pengujian harus sama dengan yang digunakan untuk pengujian pengendalian mutu di lapangan.
- 2) Campuran rencana dibuat untuk menghasilkan beton tiang bor dengan kekuatan tekan 28 hari minimum sebesar ( K-250 ).
- 3) Perbandingan adukan baik berdasarkan percobaan pengadukan laboratorium maupun metode pengalaman lapangan menggunakan bahan dan metode pengecoran tertentu, akan diterapkan di proyek untuk setiap kelas beton yang disyaratkan.
- 4) Serahkan laporan tertulis kepada Konsultan Manajemen Konstruksi berisi adukan yang diusulkan untuk beton, sedikitnya 15 hari sebelum mulai pekerjaan. Jangan memulai produksi beton sampai rencana adukan direview dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
- 5) Penyesuaian adukan beton boleh diajukan oleh kontraktor jika karakteristik bahan, keadaan pekerjaan, cuaca, hasil test, dan keadaan lainnya memerlukannya, dilakukan tanpa tambahan biaya terhadap Pemberi Tugas, dan dengan persetujuan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis. Data pengujian laboratorium untuk rencana adukan revisi dan hasil kekuatan harus diterima dan disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Tim Teknis sebelum digunakan dalam pekerjaan.
- 6) Dapat menggunakan admixture dengan banyaknya sesuai rekomendasi pabrik untuk kondisi iklim yang sesuai pada saat dilakukan pengecoran. Sesuaikan banyaknya admixture seperti disyaratkan untuk mempertahankan pengendalian mutu.

- 7) Perbandingan dan adukan rencana dibuat untuk menghasilkan slump beton pada saat pengecoran sebesar  $14 \pm 2$  cm, menggunakan plasticizer.

## 2.8. Pengadukan Beton

Beton Readymix : Sesuai dengan persyaratan ASTM C 94, dan sebagaimana disyaratkan berikut ini.

- 1) "Hilangkan kecenderungan untuk membiarkan tambahan air ke dalam pengaduk untuk bahan yang tidak cukup slumpnya. Penambahan air ke alat pengaduk tidak diijinkan".
- 2) Selama cuaca panas, atau dalam keadaan yang menyebabkan beton cepat mencapai setting, maka disyaratkan waktu pengecoran yang lebih singkat dari yang disyaratkan dalam ASTM C 94.
- 3) Jika temperatur udara berada diantara  $30^{\circ}\text{C}$  dan  $32^{\circ}\text{C}$ , kurangi waktu pengadukan dan pengangkutan dari  $1 \frac{1}{2}$  jam menjadi 75 menit, dan bila temperatur udara diatas  $32^{\circ}\text{C}$ , kurangi waktu pengadukan dan pengangkutan menjadi 60 menit.

## 2.9. Pelaksanaan Pekerjaan

- 1) Tahapan Pelaksanaan
  - a. Sebelum pekerjaan pengalihan rencana pondasi tiang, kontraktor sudah harus menyiapkan form record yang bentuk dan isinya sudah disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas
  - b. Saat pengalihan tanah untuk pondasi bor, hal-hal yang perlu dicatat di dalam form record minimal :
    - Lokasi dan penomoran titik bor serta ukuran lubang bor. Elevasi atas dan dasar lobang bor serta elevasi air tanah.
    - Jenis tanah, panjang casing dan schedule pelaksanaan pekerjaan bored pile secara keseluruhan dan tiap tahapnya.
    - Catatan mengenai klasifikasi tanah dari kedalaman yang berbeda serta kendala yang dijumpai.
  - c. Sebelum pekerjaan dimulai, konfigurasi alat maupun metode pelaksanaan harus sudah disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.
  - d. Alat-alat tersebut harus dapat dipergunakan untuk melakukan pengeboran menembus air, lapisan keras, batu besar, serpihan-serpihan cadas, tanah liat yang keras, kerikil dan pasir.

- 
- e. Peralatan yang dipergunakan harus sedemikian rupa sehingga dapat membuat lubang bor tanpa mengalami kelongsoran seperti menggunakan casing, atau
  - f. menggunakan alat pemecah batu bila ternyata dijumpai lapisan yang mengandung batu-batuan dan sebagainya.
  - g. Pekerjaan pembuatan tiang bor dapat dilaksanakan setelah lokasi tiang bor yang akan dibuat telah ditentukan dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
  - h. Pengeboran harus dilakukan sampai mencapai lapisan tanah yang disyaratkan yang ciri-cirinya ditentukan berdasarkan Laporan hasil Penyelidikan Tanah atau sesuai gambar kerja.
  - i. Contoh tanah tersebut harus dapat ditunjukkan kepada Konsultan Perencana & Konsultan Pengawas dan Tim Teknis setiap saat jika diperlukan. Dan kedalaman pengeboran yang dicapai harus dicatat.
  - j. Kontraktor harus menempatkan seorang Ahli Tanah yang sudah berpengalaman dengan pekerjaan tiang bor.
  - k. Pengeboran baru dihentikan setelah mendapat persetujuan tertulis dari Konsultan Pengawas dan Tim Teknis, namun demikian mutu pekerjaan yang dihasilkan sepenuhnya tanggung jawab Kontraktor.
  - l. Setelah pengeboran selesai, kontraktor harus melaksanakan pembersihan dasar lubang bor dari longsor dan lumpur yang terjadi pada dasar bor, caranya bergantung pada metoda dan alat yang baru dapat dihentikan setelah mendapat persetujuan tertulis dari Konsultan Manajemen Konstruksi.
  - m. Apabila pada saat penggalian dijumpai air tanah maka Kontraktor harus menyediakan pompa-pompa penyedot air agar pekerjaan penggalian tanah dapat diselesaikan sesuai dengan gambar rencana, dengan jumlah dan kapasitas yang disesuaikan dengan debit air yang ada.
  - n. Pada saat tahap pembersihan lubang bor, rangkaian tulangan tiang bor harus sudah siap untuk dimasukkan kedalam lubang bor.
  - o. Apabila tulangan belum siap, maka pekerjaan pembersihan dasar lubang bor harus dilakukan kembali sampai tulangan siap dimasukkan dan apabila diperlukan penyambungan tulangan, maka ditempat pekerjaan harus disiapkan mesin las yang dapat digunakan setiap saat untuk mengelas tulangan.
  - p. Rangkaian tulangan yang dipasang adalah sesuai dengan gambar pelaksanaan dan harus diletakkan pada pusat lubang bor serta harus dipasang dengan kuat sehingga tidak terjadi penggeseran/ perpindahan tempat selama masa pengecoran.

- q. Pada sisi luar rangkaian tulangan harus dipasang tahu beton setebal 5 - 7 cm pada beberapa tempat agar diperoleh selimut beton yang tebalnya sama pada seluruh permukaan.
- r. Setelah tulangan tiang bor terpasang, kontraktor dengan sepengetahuan Konsultan Manajemen Konstruksi harus melakukan kembali pengukuran kedalaman lubang bor. Apabila terjadi pengurangan kedalaman lubang bor dibanding pada saat selesai pembersihan, maka tulangan tersebut harus dikeluarkan dan pekerjaan pembersihan dasar lubang harus dilakukan kembali.
- s. Tidak diperkenankan melaksanakan pekerjaan ke tahap berikutnya sebelum tahapan tersebut diatas disetujui secara tertulis oleh Konsultan Manajemen Konstruksi .
- t. Setelah pemasangan tulangan selesai dilakukan dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi, maka adukan beton yang akan digunakan harus sudah siap di tempat pekerjaan sehingga pengecoran bisa langsung dilakukan. Mutu beton pada proyek ini adalah K-250 dengan slump antara  $14 \pm 2$  cm.
- u. Pengecoran harus dilakukan sampai selesai dan tidak diperkenankan menunda pekerjaan pengecoran ini.
- v. Apabila pengecoran ini tidak selesai karena suatu alasan, maka tiang bor tersebut dianggap tidak memenuhi syarat lagi dan kontraktor harus mengganti tiang bor tersebut dengan tiang bor baru yang letaknya akan ditentukan oleh konsultan Perencana. Semua resiko akibat hal ini sepenuhnya tanggung jawab kontraktor.
- w. Kontraktor harus menggunakan pipa tremie yang dipergunakan harus mempunyai diameter minimum 20 cm serta receiving hopper harus mempunyai kapasitas sama dengan kapasitas pipa yang disupply dengan beton. Bagian bawah pipa tremie harus ditutup dengan bola, atau dengan metode lain yang disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.
- x. Posisi dari pipa tremie harus diatur sedemikian hingga dasar dan pipa tersebut paling tidak berada 1,5 m' dibawah permukaan beton pada setiap tahap pengecoran yang harus dilaksanakan terus menerus tanpa henti sampai selesai.
- y. Pelaksanaan tiap tahap diatas harus dilakukan berkelanjutan sampai selesai dan tidak diperkenankan adanya penundaan waktu diantara tahapan-tahapan tersebut.



Penyiapan Bore Pile

2) Toleransi Posisi Tiang

Deviasi maksimum terhadap posisi dari tiang harus memenuhi syarat berikut :

- a. Toleransi kelurusan vertikal dibatasi maksimum 1 : 200.
- b. Toleransi posisi (horisontal) ditentukan sebesar 5 cm segala arah.

3) Pembobokan Kepala Tiang dan As Built Drawing

- a. Setelah pekerjaan pembuatan tiang bor selesai, Kontraktor harus memotong beton bagian atas dari tiang sampai mencapai cut off level yang disyaratkan dengan memperhatikan panjang stek tulangan untuk penyambungan dengan pile cap / poer.
- b. Segera setelah pekerjaan selesai, Kontraktor harus membuat as built drawing dari letak tiang bor untuk dibandingkan dengan letak tiang bor rencana.

## PASAL 05

### PEKERJAAN BETON STRUKTUR

#### 1. Lingkup Pekerjaan

- 1.1. Semua pekerjaan ini meliputi pengadaan bahan-bahan, peralatan, tenaga kerja, pengangkutan yang dibutuhkan serta pelaksanaan pekerjaan beton struktur yang meliputi semua elemen struktur gedung mulai dari pondasi telapak, poer dan sloof sampai ke atap gedung, sesuai yang ditunjukkan dalam gambar rencana dan memenuhi persyaratan yang ditentukan dalam peraturan dari bagian kerja ini,
- 1.2. Pemborong harus mengadakan penyediaan-penyediaan dan persiapan-persiapan serta melakukan semua pekerjaan yang perlu untuk menerima atau ikut serta dengan pekerjaan lain.
- 1.3. Pemborong harus bertanggung jawab atas instalasi semua alat-alat yang terpasang, selubung-selubung dan sebagainya yang tertanam didalam beton. Syarat-syarat umum pada pekerjaan ini berlaku penuh SNI 2847 : 2013 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung.
- 1.4. Ukuran-ukuran (dimensi) dari bagian-bagian beton bertulang yang tidak termasuk pada gambar-gambar rencana pelaksanaan arsitektur adalah ukuran-ukuran dalam garis besar. Ukuran-ukuran yang tepat, begitu pula besi penulangannya ditetapkan dalam gambar-gambar struktur konstruksi beton bertulang. Jika terdapat selisih dalam ukuran antara kedua macam gambar itu, maka ukuran yang berlaku harus dikonsultasikan terlebih dahulu dengan Perencana atau Konsultan Pengawas dan Tim Teknis., guna mendapatkan ukuran yang sesungguhnya yang disetujui oleh Perencana.
- 1.5. Apabila didalam pelaksanaan pekerjaan terjadi penyimpangan dari syarat-syarat yang telah ditentukand alam RKS ini, maka segala akibat yang ditimbulkan oleh penyimpangan tersebut menjadi tanggung jawab Pemborong sepenuhnya.
- 1.6. Perencanaan, bahan, pelaksanaan, peralatan dan pengujian untuk pekerjaan struktur beton bagian atas (upper structure) bila ditentukan lain harus mengikuti

syarat-syarat dan ketentuan-ketentuan yang diberikan dalam SNI 2847 : 2013 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung.

## 2. Persyaratan Bahan

### 2.1. Semen Portland

Semen yang digunakan harus baru, tidak ada bagian-bagian yang membatu dan dalam zak yang tertutup seperti yang disyaratkan dalam SNI 15-2049-2004 atau type I menurut ASTM memenuhi S.400 menurut Standar Semen Portland yang digariskan oleh Asosiasi Semen Indonesia. Merk yang dipilih tidak ditukar-tukar dalam pelaksanaan kecuali atas pertimbangan dan persetujuan tertulis dari Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis. Lapangan, yang hanya dapat dilakukan dalam keadaan:

- a. Tidak adanya stock dipasaran dari merk yang tersebut di atas.
- b. Pemborong memberikan jaminan data-data teknis bahwa kualitas semen penggantinya adalah dengan kualitas yang setara dengan mutu semen yang tersebut di atas.
- c. Batas-batas pembetonan dari penggunaan merk semen berlainan jenis harus diketahui.

### 2.2. Aggregates

- a. Aggregates kasar, kualitas aggregates harus memenuhi syarat-syarat SNI 2847 : 2013. Aggregates berupa koral atau crushed stone yang mempunyai susunan gradasi baik, cukup syarat kekerasannya dan padat (tidak porous). Butir-butir keras, bersih dan tidak berpori, batu pecah jumlah butir-butir pipih maksimum 20 % bersih, tidak mengandung zat-zat aktif alkali. Dimensi minimum dari aggregates kasar tidak lebih dari 2,5 cm dan tidak lebih dari 0,25 dimensi beton yang terkecil dari bagian konstruksi yang bersangkutan.
- b. Aggregates halus, pasir butir-butir tajam, keras, bersih, dan tidak mengandung lumpur dan bahan-bahan organis, kadar lumpur dari pasir beton tidak boleh melebihi dari 4% berat. Sisa diatas ayakan 4 mm sisa harus minimum 2 % berat, sisa diatas ayakan 2 mm harus minimum 10 % berat, sisa ayakan 0,25 mm harus berkisar antara 80 % dan 90 % berat.

### 2.3. Air dan Beton

- a. Air yang dipakai untuk semua beton, spesi/mortar dan spesi injeksi harus bebas dari lumpur, minyak, asam dan bahan organik basah, garam dan kotoran-kotoran lainnya dalam jumlah yang dapat merusak.
- b. Apabila terdapat keragu-raguan mengenai air yang dipakai, dianjurkan untuk mengirim contoh air itu ke Lembaga Pemeriksaan bahan-bahan yang disetujui Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis. Lapangan / Konsultan Pengawas dan Tim Teknis. atas biaya Pemborong, untuk diselidiki sampai seberapa jauh air itu mengandung zat-zat yang dapat merusak beton / tulangan.

### 2.4. Acuan (Bekisting dan Perancah (Scaffolding))

Acuan (bekisting) yang digunakan adalah dari plywood tebal 12 mm dengan rangka kayu pengaku secukupnya, harus dipergunakan untuk pencetakan semua kolom (kecuali kolom praktis), semua listplank dan semua tangga-tangga gedung. Perancah (scaffolding) dapat dipergunakan dari pipa-pipa besi yang direncanakan rangkaiannya sedemikian rupa sebagai perancah yang memenuhi syarat, atau dapat pula dari kayu dolken/bambu bulat dengan diameter minimum 8 cm, jarak minimal antar tiang perancang adalah 50 cm.

### 2.5. Baja Tulangan

Jika tidak ditentukan lain dalam gambar-gambar struktur, jenis dan mutu besi beton yang dipakai dalam pekerjaan struktur beton ini adalah baja polos diameter 10 mm sampai 25 mm, mempunyai kekuatan tarik leleh maksimum 3200 kg/cm<sup>2</sup> atau U-32, kecuali untuk diameter 8 mm dipakai U-24. Khusus untuk jenis-jenis baja tulangan yang berdiameter 19 mm ke atas, didatangkan dalam keadaan lurus (tidak boleh ditekuk) dari pabriknya.

### 2.6. Mutu Beton

Jika tidak ditentukan lain dalam gambar struktur mutu beton yang digunakan adalah FC 20.75 MPA ( K 250 ) untuk beton struktural dengan tegangan tekan hancur karakteristiknya untuk kubus beton ukuran 15x15x15 cm<sup>3</sup>, pada usia 28 hari dengan derajat keandalan = 0,95 dan K-175 untuk beton non struktural.

## 2.7. Admixture (bahan-bahan tambahan dalam adukan beton)

Untuk pembetonan pada umumnya tidak diharuskan menggunakan admixtures, bila diperlukan dapat diusulkan kepada Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis..

## 2.8. Penyimpanan.

- a. Pengiriman dan penyimpanan bahan-bahan pada umumnya harus sesuai dengan waktu dan urutan pelaksanaan.
- b. Semen harus didatangkan dalam zak yang tidak pecah (utuh) sesuai dengan berat dari apa yang tercantum pada zak (tidak terdapat kekurangan), setelah diturunkan disimpan pada gudang-gudang yang kering dan terlindung dari pengaruh cuaca, berventilasi secukupnya dan lantai yang bebas dari tanah. Jika ada semen yang mulai mengeras, bagian tersebut masih harus dapat ditekan hancur dengan tangan dan jumlahnya tidak boleh melebihi 5% dari berat semen.
- c. Besi beton harus bebas dari tanah dengan menggunakan bantalan-bantalan kayu yang bebas dari lumpur atau zat-zat asing lainnya (misalnya : minyak dan lain-lain).
- d. Agregat harus ditempatkan dalam bak-bak yang cukup terpisah dari satu dan lain jenisnya/gradasinya dan diatas lantai beton ringan untuk menghindari tercampurnya dengan tanah.

## 3. Pelaksanaan

### 3.1. Pemasangan Bekisting (Acuan)

- a. Bekisting harus direncanakan sedemikian rupa sehingga tidak ada perubahan bentuk yang nyata dan dapat menampung beban-beban sementara sesuai dengan jalannya kecepatan pembetonan. Semua bekisting harus diberi penguat datar dan silangan sehingga kemungkinan Bergeraknya bekisting selama pelaksanaan dapat dihindarkan, juga cukup rapat untuk menghindarkan keluarnya adukan (mortar leakage). Susunan bekisting dengan penunjang-penunjang harus teratur hingga pengawasan atas kekurangannya dapat mudah dilakukan. Penyusunan bekisting harus sedemikian rupa sehingga pada waktu pembongkarannya tidak akan rusak.

- b. Cukup penyangga dan silangan-silangan adalah menjadi tanggung jawab pemborong, demikian juga kedudukan an dimensi yang tepat dari bekisting adalah menjadi tanggung jawabnya.
- c. Pada bagian terendah (dari setiap phase pengecoran) dari bekisting kolom atau dinding harus ada bagian yang dibuka untuk inspeksi dan pembersihan.
- d. Kayu bekisting harus bersih dan dibasahi terlebih dahulu sebelum pengecoran. Adakan tindakan untuk menghindari pengumpulan air pembasahan tersebut pada sisi bawah.
- e. Pemasangan pipa-pipa dalam beton harus tidak boleh sampai merugikan kekuatan konstruksi, untuk itu lihat Pasal 5,7 ayat 1 dari PBI.

### 3.2. Penulangan

- a. Sebelum memulai pelaksanaan pekerjaan penulangan terlebih dahulu harus dilakukan test mutu besi di Laboratorium Konstruksi Beton dengan biaya dari Pemborong. Test mutu besi selanjutnya dilakukan secara periodik mengikuti ketentuan yang berlaku dalam SNI 2847 : 2013.
- b. Baja tulangan beton sebelum dipasang, harus bersih dari serpih-serpih, karat, minyak, gemuk dan pelapisan yang akan merusak atau mengurangi daya rekatnya. Bilamana ada kemacetan dalam pengecoran beton, tulangan akan diperiksa kembali dan bila perlu akan dibersihkan. Baja tulangan beton harus dibentuk dengan teliti sesuai dengan bentuk dan ukuran-ukuran yang tertera pada gambar-gambar konstruksi yang diberikan kepada Pemborong. Baja tulangan beton tidak boleh diluruskan atau dibengkokkan kembali dengan cara yang dapat merusak bahannya.
- c. Pemborong harus melaksanakan supaya besi terpasang adalah sesuai dengan apa yang tertera pada gambar, baik letak kedudukannya maupun ukuran-ukurannya.
- d. Dalam hal dimana berdasarkan pengalaman Pemborong atau pendapatnya terdapat kekeliruan atau kekurangan dan perlu penyempurnaan penulangan yang ada maka:
  - Pemborong dapat menambah ekstra baja tulangan dengan tidak mengurangi penulangan yang tertera dalam gambar, secepatnya dapat diinformasikan kepada Direksi Lapangan/ Konsultan Pengawas dan Tim Teknis..
  - Jika hal tersebut di atas akan dimintakan Pemborong sebagai kerja lebih maka penambahan tersebut hanya dapat dilakukan setelah ada persetujuan tertulis dari Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis..

- e. Jika diusulkan perubahan dari jalannya penulangan maka perubahan tersebut hanya dapat dijalankan dengan persetujuan tertulis dari Direksi Lapangan/ Konsultan Pengawas dan Tim Teknis..
- f. Jika Pemborong tidak berhasil mendapatkan diameter baja tulangan yang sesuai dengan yang ditetapkan dalam gambar maka dapat dilakukan penukaran diameter baja tulangan yang terdekat, dengan catatan:
  - Harus ada persetujuan tertulis dari Direksi Lapangan/ Konsultan Pengawas dan Tim Teknis..
  - Jumlah baja tulangan persatuan panjang atau jumlah besi ditempat tersebut tidak boleh kurang dari yang tertera dalam gambar (jumlah luas penampang).
  - Penggantian tidak boleh mengakibatkan keruwetan penulangan ditempat tersebut atau di daerah overlapping yang dapat menyulitkan pembetonan atau penyampaian penggetar.
  - Mutu baja tulangan tetap sama.

### 3.3. Pengecoran

- a. Sebagaimana disebutkan dalam point 2.7. pasal ini bahwa kualitas beton yang harus dicapai dalam pekerjaan struktur beton ini adalah FC 25 MPA. Evaluasi penentuan karakteristik ini digunakan ketentuan-ketentuan SNI 2847 : 2013.
- b. Pemborong harus memberikan jaminan atas kemampuannya membuat kualitas beton ini dengan memperlihatkan data-data pelaksanaan dilain tempat dengan mengadakan trial mix.
- c. Selama pelaksanaan harus dibuat benda-benda uji menurut ketentuan-ketentuan dalam SNI 2847 : 2013, mengingat bahwa 33,2/C faktor yang sesuai disini adalah sekitar 0,52-0,55 maka pemasukan adukan kedalam cetakan benda uji dilakukan menurut SNI 2847 : 2013.
- d. Pemborong harus membuat laporan tertulis atas data-data kualitas beton yang dibuat dengan disahkan oleh Direksi Lapangan/ Konsultan Pengawas dan Tim Teknis., laporan tersebut harus dilengkapi dengan harga karakteristiknya.
- e. Jumlah semen minimum 3 340 kg/m<sup>3</sup> beton, khusus pada atap, pondasi, luifel jumlah minimum tersebut dinaikan menjadi 365 kg/m<sup>3</sup> beton (atau adukan standar minimum 1:1,25:2,5 dan 1:2:3).
- f. Pengujian kubus percobaan harus dilakukan di laboratorium yang disetujui oleh Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis. atas biaya Pemborong. Pengujian kubus selanjutnya secara periodik mengikuti ketentuan-ketentuan dalam SNI 2847 : 2013.

- g. Jika perlu digunakan juga pembuatan kubus percobaan umur 7 (tujuh) hari dengan ketentuan hasilnya tidak boleh kurang dari 65% kekuatan yang diminta pada 28 hari. Jika hasil tekan benda uji tidak memberikan angka kekuatan yang diminta, maka harus dilakukan pengujian beton ditempat dengan cara-cara seperti ditetapkan dalam SNI 2847 : 2013.
- h. Perawatan kubus percobaan tersebut adalah dalam pasir basah yang tidak tergenang air, selama 7 (tujuh) hari dan selanjutnya dalam udara terbuka.
- i. Pengadukan beton dalam angker tidak boleh kurang dari 75 detik dihitung setelah seluruh komponen adukan masuk ke dalam mixer.
- j. Penyampaian beton (adukan) dari mixer ke tempat pengecoran harus dilakukan dengan cara yang tidak mengakibatkan terjadinya degradasi komponen-komponen beton.
- k. Harus menggunakan vibrator untuk pemadatan beton yang memenuhi ketentuan dalam SNI 2847 : 2013.
- l. Penempatan siar-siar pelaksanaan sepanjang tidak ditentukan lain dalam gambar struktur, harus mengikuti ketentuan dalam SNI 2847 : 2013 dan sebelum pengecoran beton dilaksanakan Pemborong harus membuat gambar pelaksanaan (shop drawing) siar-siar tersebut yang telah disetujui oleh Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis..
- m. Siar-siar tersebut harus dibasahi terlebih dahulu dengan air semen yang diberi campuran bahan pengikat (calbond atau sejenis) atas persetujuan Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis..
- n. Selama pelaksanaan pengecoran beton berlangsung, harus diperhatikan letak penulangan agar tidak berubah tempatnya. Jika kelalaian akan hal ini terjadi sehingga menyebabkan perubahan kekuatan konstruksi maka segala resiko yang timbul akibatnya sepenuhnya menjadi tanggung jawab Pemborong.
- o. Pengecoran tidak diperkenankan selama hujan turun, air semen atau spesi tidak boleh dihamparkan pada siar-siar pelaksanaan. Air semen atau spesi yang hanyut dan terhampar harus dibuang dan diganti sebelum pekerjaan dilanjutkan. Pengecoran yang sudah dimulai pada suatu bagian tidak boleh terputus sebelum selesai.
- p. Beton tidak boleh dicor sebelum semua pekerjaan cetakan, baja tulangan beton, pemasangan instalasi-instalasi yang harus ditanam, penyokongan dan pengikatan serta penyiapan permukaan-permukaan yang berhubungan dengan pengecoran harus mendapat persetujuan dari Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis..

- q. Sebelum pengecoran beton, semua permukaan pada tempat pengecoran harus bersih dari zat-zat asing yang akan mempengaruhi/emngurangi kekuatan hasil pengecoran. Beton tidak diperkenankan berhubungan dengan air yang mengalir sebelum beton tersebut cukup keras.
- r. Pemborong harus memasang lantai kerja (blinding course) yang merata di atas permukaan tanah, yang terdiri dari lapisan beton setebal 5 cm dan mempunyai sifat menyerap (absorptive), hal ini diperlukan untuk mempermudah pemasangan tulangan dan pengecoran beton di atas dasar permukaan tanah.
- s. Perhatian khusus perlu dicurahkan terhadap ketepatan tebal penutup beton, untuk itu tulangan harus dipasang dengan penahan jarak yang terbuat dari beton dengan mutu paling sedikit sama dengan mutu beton yang akan dicor. Bila tidak ditentukan lain, maka penahan-penahan jarak dapat berbentuk blok-blok persegi atau gelang-gelang yang harus dipasang sebanyak minimum 8 buah setiap meter cetakan atau lantai kerja. Penahan-penahan jarak tersebut adalah bagian pekerjaan itu.
- t. Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis. akan memeriksa hasil pekerjaan pembetonan terhadap kemungkinan adanya cacat-cacat. Apabila terdapat cacat pada pkerjaan pembetonan maka Pemborong harus memperbaikinya kembali atas biaya Pemborong.
- u. Bentuk atau cara-cara perbaikan cacat pada pekerjaan pembetonan tersebut adalah menjadi wewenang Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis. dan Pemborong wajib melaksanakannya.

#### 3.4. Pengujian Beton

- a. Pengujian mutu beton ditentukan melalui pengujian sejumlah benda uji kubus beton 15 x 15 x 15 cm sesuai SNI 2847 : 2013.
- b. Kekentalan adukan beton diperiksa dengan pengujian slump, dimana nilai slump harus dalam batas-batas yang disyaratkan dalam SNI 2847 : 2013, kecuali ditentukan lain oleh Direksi Lapangan/ Konsultan Pengawas dan Tim Teknis..
- c. Benda uji dari satu adukan dipilih acak yang mewakili suatu volume rata-rata tidak lebih dari 10 m<sup>3</sup> atau 10 adukan atau 2 truck drum (diambil yang volumenya terkecil). Disamping itu jumlah maksimum dari beton yang dapat terkena penolakan akibat setiap satu keputusan adalah 30 m<sup>3</sup>, kecuali bila ditentukan lain oleh Direksi Lapangan/ Konsultan Pengawas dan Tim Teknis..
- d. Hasil uji untuk setiap pengujian dilakukan masing-masing untuk umur 7, 14 dan 28 hari.

- 
- e. Khusus untuk pelepasan perancah dan penarikan beton prategang, benda uji yang dipergunakan adalah benda uji yang diletakkan didaerah yang akan diuji tanpa melalui perawatan di laboratorium. Perawatan yang dilakukan tersebut adalah perawatan yang diberlakukan sama seperti pada struktur yang sebenarnya. Pengujian terhadap benda uji harus dilakukan satu hari atau sesaat sebelum tahapan pekerjaan yang bersangkutan akan dilaksanakan. Diluar ketentuan kegunaan tersebut diatas, seluruh benda uji dirawat sebagaimana yang dicantumkan dalam SNI 2847 : 2013, atau bila ditentukan lain oleh Direksi Lapangan/ Konsultan Pengawas dan Tim Teknis..
  - f. Hasil pengujian beton harus diserahkan sesaat sebelum tahapan pelaksanaan akan dilakukan, yaitu khususnya untuk pekerjaan yang berhubungan dengan pelepasan perancah dan penarikan baja prategang. Sedangkan untuk pengujian diluar ketentuan pekerjaan tersebut harus diserahkan kepada Direksi Lapangan/ Konsultan Pengawas dan Tim Teknis. dalam jangka waktu tidak lebih dari 3 hari setelah pengujian dilakukan.
  - g. Pembuatan benda uji harus mengikuti ketentuan SNI 2847 : 2013, dilakukan dilokasi pengecoran dan harus disaksikan oleh Direksi Lapangan/ Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.. Apabila digunakan metoda pembetonan dengan menggunakan pompa (concrete pump), maka pengambilan contoh segala macam jenis pengujian lapangan harus dilakukan dari hasil adukan yang diperoleh dari ujung pipa "concrete-pump" pada lokasi yang akan dilaksanakan.

### 3.5. Perawatan Beton

- a. Beton harus dirawat (cured) dengan air, minimum selama 14 (empat belas) hari secara terus menerus, setelah beton cukup keras untuk mencegah kerusakan dengan cara pipa-pipa berlubang-lubang, penyiraman mekanis atau cara-cara yang disetujui oleh Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.. Air yang digunakan pada perawatan harus memenuhi syarat sesuai dengan spesifikasi air untuk campuran beton.
- b. Beton setelah dicor harus dilindungi terhadap proses pengeringan yang belum saatnya dengan cara mempertahankan kondisi dimana kehilangan kelembaban adalah minimal dan suhu yang konstan dalam jangka waktu yang diperlukan untuk proses hydrasi semen serta pengerasan beton.
- c. Perawatan beton dimulai segera setelah pengecoran beton selesai dilaksanakan dan harus berlangsung terus-menerus selama paling sedikit dua

minggu jika tidak ditentukan lain. Suhu beton pada awal pengecoran harus dipertahankan tidak melebihi 33,2°C.

- d. Dalam jangka waktu tersebut cetakan dan acuan betonpun harus tetap dalam keadaan basah. Apabila cetakan dan acuan beton dibuka sebelum selesai masa perawatan maka selama sisa waktu tersebut pelaksanaan perawatan beton tetap dilakukan dengan membasahi permukaan beton terus menerus dengan menutupinya dengan karung-karung basah atau dengan cara lain yang disetujui Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis..

### 3.6. Pembongkaran Bekisting

Pembongkaran bekisting pada lapisan / tingkat ke N dapat dilakukan setelah memnuhi ketentuan sebagai berikut:

- a. Umur cor beton pada lapis / tingkat ke N tersebut minimum sudah mencapai 28 hari.
- b. Jika pada lapis / tingkat berikutnya (ke N+1) msih ada pekerjaan pembetonan lagi, maka umur cor beton pada lapis ke N+1 tersebut harus sudah mencapai paling sedikit 21 hari.

## 4. Beton Ready Mixed

- 4.1. Bila beton yang digunakan adalah berupa ready mix maka harus didapatkan dari sumber yang disetujui oleh Direksi Lapangan/ Konsultan Pengawas dan Tim Teknis., dengan takaran, adukan serta cara pengiriman/pengangkutannya harus memenuhi persyaratan didalam ASTM C94-78a.
- 4.2. Adukan beton harus dibuat sesuai dengan perbandingan campuran yang sesuai dengan yang telah diuji di laboratorium, serta secara konsisten harus dikontrol bersama-sama oleh Pemborong dan Supplier beton ready mixed. Kekuatan beton minimum yang dapat diterima adalah berdasarkan hasil pengujian yang diadakan di laboratorium.
- 4.3. Batas temperatur beton ready mix sebelum dicor disyaratkan tidak melampai 32°C.
- 4.4. Penambahan bahan aditive dalam proses pembuatan beton ready mix harus sesuai dengan petunjuk pabrik pembuat aditive tersebut. Bila diperlukan dua atau lebih jenis bahan aditive maka pelaksanaannya harus dikerjakan secara terpisah.

Dalam pelaksanaannya harus sesuai ACI 212-2R-71 dan ACI 212.1R-63.

- 4.5. Jumlah pemakaian air untuk campuran harus sudah diperhitungkan benar sesuai dengan slump yang dibutuhkan dan dimasukan langsung ditempat pembuatan beton sehingga tidak dibolehkan melakukan penambahan air dilapangan.
- 4.6. Pelaksanaan pengadukan dapat dimulai dalam jangka waktu 30 menit setelah semen dan agregat dituangkan dalam alat pengaduk.
- 4.7. Proses pengeluaran beton ready mix di lapangan proyek dari alat pengaduk dikendaraan pengangkut harus sudah dilaksanakan dalam jangka waktu 1,5 jam atau sebelum alat pengaduk mencapai 300 putaran. Dalam cuaca panas, batas waktu tersebut diatas harus diperpendek sesuai petunjuk Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.. Perpanjangan waktu dapat diijinkan sampai dengan 4 jam bila dipergunakan retarder yang harus disetujui oleh Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis..
- 4.9. Apabila temperatur atau keadaan lainnya yang menyebabkan perubahan slump beton maka Pemborong harus segera meminta petunjuk atau keputusan Direksi Lapangan/ Konsultan Pengawas dan Tim Teknis. dalam menentukan apakah adukan beton tersebut masih memenuhi kondisi normal yang disyaratkan. Tidak dibenarkan untuk menambah air kedalam adukan beton dalam kondisi tersebut.

## **5. Beton Kedap Air**

- 5.1. Beton untuk tangki air dan pekerjaan beton lainnya yang berhubungan dengan air harus dibuat kedap air dengan menggunakan WCR tidak lebih dari 0,45 serta untuk mencapai slump ditentukan bisa dengan menambahkan aditive, antara lain dengan menambahkan bahan aditive yang sesuai dan atas persetujuan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.. Penggunaan bahan aditive tersebut harus sesuai petunjuk dari pabrik pembuat serta adanya jaminan bahwa bahan aditive tersebut tidak akan mempengaruhi kekuatan maupun ketahanan beton.
- 5.2. Pemborong harus mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis. dalam hal cara pengadukan, campuran beton, pengangkutan, pengecoran dan perawatan beton serta pengawasannya untuk mendapatkan sifat-sifat kedap air pada bagian pekerjaan itu.
- 5.3. Nilai Slump beton yang diperlukan adalah minimum untuk menjamin pengecoran dan pemadatan beton yang sesuai untuk dilaksanakan.

- 5.4. Pendorong bertanggung jawab atas pekerjaan beton tersebut terhadap sifat kedap airnya. Apabila terjadi kebocoran atau rembesan air maka semua biaya perbaikannya untuk mengembalikan sifat kedap air tersebut adalah menjadi tanggung jawab Pendorong.
- 5.5. Pendorong harus memberikan jaminan untuk jangka waktu 10 (sepuluh) tahun terhadap sifat kedap air hasil pekerjaannya terhitung sejak selesainya masa pelaksanaan pekerjaan.
- 5.6. Apabila terjadi kebocoran atau kerusakan-kerusakan lain selama jangka waktu tersebut dalam (5), Pendorong atas biaya sendiri harus segera memperbaiki bagian yang mengalami kerusakan tersebut sampai permukaan akhir termasuk juga memperbaiki peralatan-peralatan seperti peralatan listrik, pengatur udara (A.C) dan instalasi lainnya yang mengalami kerusakan akibat pengaruh tersebut diatas.

## **6. Baja Tulangan**

- 6.1. Mutu Baja Kecuali ditentukan lain pada cambar kerja, kekuatan dan penggunaan baja adalah sebagai berikut:
  - a. Baja ulir BJTD 40 ( $f_y = 400$  Mpa)
  - b. Baja polos BJTP 24 ( $f_y = 240$  Mpa)
- 6.2. Tulangan harus bebas dari kotoran, lemak dan karat serta bahan-bahan lain yang mengurangi daya lekat.
- 6.3. Untuk pembuatan tulangan untuk batang-batang lurus atau dibengkokkan, sambungan kait-kait dan pembuatan sengkang disesuaikan dengan persyaratan yang tercantum pada SNI 2847 : 2013. Kecuali ada petunjuk yang lain dari perencana.
- 6.4. Pemasangan tulangan harus sedemikian rupa sehingga posisi dari tulangan sesuai dengan rencana dan tidak mengalami perubahan bentuk maupun tempat selama pengecoran berlangsung.
- 6.5. Toleransi pembuatan dan pemasangan tulangan disesuaikan dengan persyaratan SNI 2847 : 2013.

Toleransi baja tulangan:

Diameter, ukuran sisi atau jarak antara dua permukaan yang berlawanan	Variasi dalam berat yang diperbolehkan	Toleransi Diameter
< 10 mm	7 %	0.4 mm
10 < d < 16 mm	5 %	0.4 mm
16 - 28 mm	5 %	0.5 %
29 - 32 mm	4 %	-

- 6.6. Batang-batang baja lunak yang bulat harus mempunyai keluluhan bawah tekan minimum = 2400 kg/cm<sup>2</sup> dan batang-batang baja ulir harus mempunyai keluluhan bawah tekan minimum 4000 kg/cm<sup>2</sup> seperti yang disyaratkan dalam gambar-gambar struktur.
- 6.7. Sambungan tulangan dan penjangkaran harus dilaksanakan sesuai persyaratan untuk itu yang tercantum dalam SNI 2847 : 2013.
- 6.8. Untuk mendapatkan jaminan atas kualitas atau mutu baja tulangan, maka pada saat pemesanan baja tulangan Pemborong harus menyerahkan sertifikat resmi dari laboratorium khusus ditujukan untuk keperluan proyek ini.
- 6.9. Setiap jumlah pengiriman 20 ton baja tulangan harus diadakan pengujian periodik minimal 4 contoh yang terdiri dari 3 benda uji untuk uji tarik, dan 1 benda uji untuk uji lengkung untuk setiap diameter batang baja tulangan. Pengambilan contoh baja tulangan, akan ditentukan oleh Konsultan Pengawas dan Tim Teknis..
- 6.10. Semua pengujian tersebut diatas meliputi uji tarik dan lengkung, harus dilakukan di laboratorium yang direkomendasi oleh Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis. dan minimal sesuai dengan SII-0136-84 salah satu standard yang dapat dipakai adalah ASTM A-615. Semua biaya pengetesan tersebut ditanggung oleh Pemborong.

## 7. Pekerja Khusus Perpipaian dan Pelubangan

### 7.1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini mencakup penyediaan dan pemasangan pipa-pipa utilitas yang tertanam kedalam struktur serta lubang-lubang pada struktur.

## 7.2. Jenis Pekerjaan

- a. Perpipaan Elektrikal, penyediaan pipa PVC kelas C dari diameter  $\frac{3}{4}$  pada kolom-kolom tengah sesuai daftar terlampir.
- b. Pelubangan untuk perangkat toilet, pipa AC, floor dan roof drain dan talang tegak. Penyediaan dan pembentukan lubang ukuran dan lokasi sesuai kebutuhan perangkat pipa seperti dalam gambar denah arsitektur dan detailnya akan ditetapkan kemudian oleh Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis. Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.. Khusus untuk roof drain perlu diadakan penyesuaian bentuk pelat atap sesuai gambar.

## 7.3. Pelaksanaan

- a. Dalam pelaksanaan pekerjaan ini Pemborong harus berkonsultasi dan meminta persetujuan dari Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis/Pengawas mengenai ukuran, lokasi, bahan dan bentuknya sebelum pelaksanaan pengecoran.
- b. Apabila ada pekerjaan pelubangan yang tertinggal, rusak atau tidak sesuai dengan yang ditetapkan, Pemborong berkewajiban untuk memperbaikinya dan cara perbaikannya harus mendapat persetujuan dari Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis. sebelum dilaksanakan. Biaya atas itu ditanggung oleh Pemborong.
- c. Khusus untuk memungkinkan pemasangan pipa-pipa di bawah plat lantai dasar, maka pengecoran pelat lantai dasar dilakukan pada akhir pelaksanaan kerja, setelah semua pipa-pipa yang perlu sudah dipasang oleh Pemborong, untuk itu Pemborong harus menyediakan stek-stek sesuai kebutuhan untuk pembesian lantai dasar, balok-balok dan kolom-kolom praktis.

## 8. Pekerjaan Khusus Penyiapan Kait dan Stek

### 8.1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini mencakup penyediaan dan pemasangan kait dan stek dari besi beton yang sesuai untuk penggantung langit-langit dan perpipaan (ducting).

### 8.2. Pelaksanaan

- a. Untuk pengait penggantung plafond digunakan besi beton diameter 8 mm jarak 2 m di kedua arah.

- b. Untuk kait perpipaan (ducting) digunakan besi beton diameter 12 mm pada jarak 2 m sepanjang dan dikedua sisi perpipaan.
- c. Penempatan kait dan stek ini harus dikonsultasikan dahulu dengan Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis. sebelum dilaksanakan.

## **9. Pekerjaan Khusus Pemasangan Lapisan Kedap Air di Atap**

### **9.1. Lingkup Pekerjaan**

Pekerjaan ini mencakup penyediaan bahan dan tenaga kerja serta pemasangan lapisan kedap air pada atap gedung.

### **9.2. Pelaksanaan**

- a. Cara-cara pemasangan lapisan ini disesuaikan dengan rekomendasi dari produsen dan perlu mendapatkan persetujuan tertulis dari Direksi Lapangan/ MK/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis..
- b. Pemasangan dilakukan pada tahap paling akhir dari pekerjaan paket ini, yaitu setelah pekerjaan-pekerjaan yang terkait dengan atap diselesaikan seperti roof drain, penangkal petir dan lain-lain.
- c. Pemasangan lapisan kedap air ini hanya boleh dilakukan setelah memperoleh persetujuan tertulis dari Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis..
- d. Jenis Material dan cara pemasangan dapat dilihat pada spesifikasi teknis pekerjaan arsitektur Bab IV RKS ini.

## **PASAL 06**

### **PEKERJAAN WATER STOP**

#### **1. Bahan**

Bila tidak ditentukan lain, maka pekerjaan pengecoran beton yang tidak menerus dan harus kedap air dipakai bahan water stop dari polyvinyl chloride yang tahan terhadap bahan kimia, alkali, minyak dan acids. Bahan water stop tersebut dengan ukuran 200 x 5 x 14 mm, dipakai produksi ex Sika type 0-20L atau setara.

## **2. Persyaratan Pelaksanaan**

- 2.1. Pemasangan water stop harus mengikuti petunjuk dari pabriknya.
- 2.2. Water stop dipasang disetiap pemberhentian pekerjaan pengecoran beton kedap air sesuai dengan gambar usulan dari Pemborong yang sudah disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.. Khusus untuk pengecoran, bak air, dan sebagainya dimana tempat tersebut tidak boleh bocor, maka ditempat tersebut dipasang water stop.

## **BAB III**

### **PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN ARSITEKTUR**

#### **PASAL 01**

#### **PEKERJAAN DINDING**

##### **1. Umum**

###### **a. Lingkup Pekerjaan**

- 1) Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu yang dibutuhkan dalam terlaksananya pekerjaan ini untuk mendapatkan hasil yang baik.
- 2) Pekerjaan pasangan batu bata meliputi seluruh detail yang disebutkan / ditunjukkan dalam gambar.

###### **b. Pekerjaan yang berhubungan (Adukan dan Pasangan)**

- c. Batu Bata ringan yang digunakan dengan kualitas terbaik yang disetujui perencana / konsultan Management Kontruksi.

##### **2. Pelaksanaan**

- a. Setelah bata terpasang dengan aduk, nad/siar – siar harus dikerok rata dan dian ibersihkan dengan sapu lidi dan kemudian disiram air.
- b. Setelah pekerjaan plesteran selesai tidak diperkenankan untuk langsung diaci atau di pasang keramik dinding, tunggu 48 jam setelah kelembaban air keluar dalam dinding/berkeringat kering.
- c. Pemasangan dinding bata dilakukan bertahap, setiap tahap terdiri maksimum 8-10 lapis setiap harinya, diikuti dengan cor kolom praktis.
- d. Bidang dinding 1/2 batu yang luasnya lebih besar dari 9,0 m<sup>2</sup>, ditambahkan kolom dan balok penguat (kolom praktis) dengan ukuran 13 x 13 cm, dengan tulangan pokok 4 diameter 10 mm, beugel diameter 8 mm jarak 20 cm.

- e. Pembuatan lubang pada pasangan untuk perancah/*steiger* sama sekali tidak diperkenankan.
- f. Pembuatan lubang pada pasangan bata yang berhubungan dengan setiap bagian pekerjaan beton (kolom) harus diberi penguat stek-stek besi beton diameter 6 mm jarak 75 cm, yang terlebih dahulu ditanam dengan baik pada bagian pekerjaan beton dan bagian yang ditanam dalam pasangan bata sekurang-kurangnya 30 cm kecuali ditentukan lain.
- g. Tidak diperkenankan memasang bata merah yang patah dua melebihi dari 2%. Bata yang patah lebih dari 2 tidak boleh digunakan.

#### **4.1. Pekerjaan Plesteran & Acian Dinding Bata Lingkup Pekerjaan**

- a. Termasuk dalam pekerjaan acian dinding ini adalah penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan termasuk alat-alat bantu dan alat angkut yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan acian, sehingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang bermutu baik.
- b. Pekerjaan acian dinding dikerjakan pada permukaan dinding bagian dalam dan luar serta seluruh detail yang disebutkan I ditunjukkan dalam shop drawing.

#### **4.2. Pekerjaan yang Berhubungan**

Pekerjaan plesteran/ Acian dan pekerjaan pengecatan.

#### **4.3. Persyaratan Bahan**

- a. Bahan yang digunakan adalah Mortar sebagai campuran semen dengan pasir. komposisi campuran disesuaikan dengan spek teknik yang ada
- b. Alat kerja yang digunakan antara lain; roskam, sendok semen, *elektrikal mixer*, dan jidar aluminium.

#### **4.4. Persiapan**

- a. Siapkan tempat kerja dan permukaan yang akan diaci.
- b. Bersihkan permukaan bidang yang akan diaci dari kotoran, minyak, karat maupun lumut yang dapat mengurangi rekatannya adukan dan apabila dalam keadaan kering sebaiknya dibasahi dahulu secara merata sebelum pengacian

#### **4.5. Metode Pelaksanaan**

- a. Campurkan bahan mortar dengan air, sesuai dengan perbandingan yang ditentukan spesifikasi.
- b. Aduk campuran di atas hingga rata dan diperoleh kelecakan (*consistency*) yang sesuai untuk pelaksanaan pengacian.

- c. Pengacian dilakukan secara manual sebagaimana umumnya dengan menghampar adukan dengan *hand towel* hingga merata pada bidang yang akan diaci dan bilamana perlu diratakan dengan jidar aluminium panjang.
- d. Bila tebal acian pada hamparan lapis pertama masih tipis dapat dilakukan penambahan pada hamparan berikutnya dan untuk tebal acian yang dianjurkan dalam pengacian adalah 1- 3mm tergantung kerataan dasar permukaannya.

Catatan : Untuk finishing akhir acian cukup menarik *hand towel* searah (horizontal atau vertikal) dan tidak diperkenankan menekan, memutar atau bahkan menggosok dengan sobekan kertas semen.

### 3. Pekerjaan Adukan, Pasangan, dan Plesteran

#### 4.1. Umum

- a. Lingkup Pekerjaan
  - 1) Adukan untuk pasangan bata
  - 2) Pasangan bata untuk dinding eksterior dan partisi interior
  - 3) Pasangan untuk arsitektur interior (*built in*).
- b. Pekerjaan yang Berhubungan
  - 1) Batu bata
- c. Standar
  - 1) SNI 15-0302-2004, SNI 15-03-2049-2004, Standard untuk PC
  - 2) SNI Standard untuk pasangan bata
  - 3) Standard untuk air agregate SNI
  - 4) ASTM C144, Aggregate for masonry mortar

#### 4.2. Bahan/ Produk

- a. Portland Cement : SNI 15-0302-2004, SNI 15-03-2049-2004, jenis semen dari local, merk Semen Padang, Tiga Roda, Holcim, Gresik atau setara.
- b. *Aggregates* : Standard type pasangan, memenuhi ASTM C144, bersih, kering dan terlindung dari minyak dan noda.
- c. Air bersih, bebas dari minyak, alkali organik.
- d. Angkur pasangan, baut dan sebagainya.
- e. Proporsi adukan  
Proporsi adukan untuk pasangan, adalah sebagai berikut :
  - 1) Untuk dinding dalam, sampai setinggi 20cm dari lantai dalam - 1pc : 2ps Untuk dinding luar, sampai setinggi 50cm dari lantai - 1pc : 2ps (bila terlindung *luifel*)

- 2) Untuk dinding luar yang tidak terlindung oleh luifel, pada seluruh permukaan - 1pc: 4ps.
- 3) Untuk dinding kamar mandi, wc dan tempat cuci, sampai setinggi 150cm dari lantai - 1pc : 4ps.
- 4) Untuk dinding-dinding lain - 1pc : 4ps.
- 5) Untuk sudut-sudut nat dan bagian-bagian yang berada di bagian pinggir-pinggir - 1pc : 4ps.
- 6) Tebal plesteran tidak kurang dari 1 cm atau lebih 2,5 cm, kecuali ditetapkan lain oleh Konsultan Manajemen Konstruksi ( MK ).

Bila tebal plesteran lebih dari 2.5 cm maka perlu dilapisi dengan kawat ayam sebagai jaringan penguat.

Lapisan "Acian" rata 2.5 mm, dari adukan PC saja, pada bagian-bagian yang akan difinish dengan cat, *wall paper* dan bagian-bagian lainnya sesuai dengan petunjuk-petunjuk dan mendapat persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi ( MK ).

#### 4.3. Persyaratan Bahan

- a. Pasir yang digunakan adalah pasir bersih, tidak mengandung tanah atau tanah liat, lumpur dan kotoran-kotoran lainnya lebih dari 5% terhadap berat kering. Pasir yang digunakan mempunyai bentuk yang sama besarnya (merata).
- b. Pasir harus dicuci sebelum dipakai.
- c. Untuk pekerjaan pemelesteran dinding-dinding dan lantai yang membutuhkan ketelitian dan kerapihan pekerjaan, maka pasir-pasir tersebut harus disaring/diayak sebelum digunakan.

4.4. Untuk Semua pekerjaan plesteran tidak diperkenankan menggunakan kapur.

#### 4.5. Pelaksanaan

- a. Dimana diperlukan, menurut Manajemen Konstruksi ( MK ), Kontraktor harus membuat *shop drawing* untuk pelaksanaan pembuatan adukan dan pemasangan.
- b. Tentukan perbandingan campuran spesi dan tebal adukan yang diperlukan. Adukan dilaksanakan sesuai standard spesifikasi dari bahan yang digunakan sesuai dengan petunjuk Perencana/ Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.
- c. Dalam melaksanakan pekerjaan ini, harus mengikuti Semua petunjuk dalam gambar arsitektur, terutama gambar detail dan gambar potongan mengenai ukuran tebal/ tinggi/ peil dan bentuk profilnya.

- d. Untuk bidang kedap air, pasangan dinding bata ringan yang berhubungan dengan udara luar dan Semua pasangan batu bata dari bawah permukaan tanah sampai ketinggian 30 cm dari permukaan lantai dan 250 cm dari permukaan lantai untuk toilet, ruang saji/*pantry* dan daerah basah lainnya dipakai adukan plesteran (*trasraam*).
- e. Material untuk adukan harus diukur yang sebenarnya dan menggunakan kotak (*boxes*) pengukuran yang akurat.
- f. Penggunaan bahan *additive* harus disetujui oleh Perencana dan digunakan sesuai dengan ketentuan dari pabrik.
- g. Pekerjaan bata yang sudah selesai harus dilindungi dengan lembaran penutup untuk mencegah adukan menjadi cepat kering.
- h. Pasangan dinding bata pada sudut ruangan harus dilindungi dengan papan untuk melindungi dari kerusakan. Jika ada pekerjaan pasangan yang memperlihatkan sambungan yang rusak atau tidak beres maka pasangan itu harus dibongkar dan diganti yang baru.
- i. Berikan angkur sesuai dengan gambar atau jika tidak ditunjukkan gunakan ukuran/jarak *type standard*.
- j. Tempatkan angkur pada bubungan pasangan dinding dengan struktur kolom praktis atau balok sesuai petunjuk gambar tapi tidak lebih dari 60 cm pada jarak vertikal dan 90 cm pada jarak horizontal.
- k. Untuk Pekerjaan Plesteran :
  - a. Pada permukaan dinding beton yang akan diplester harus dibuat kasar, dan adukan untuk plesterannya dicampur *calbond*, sedangkan untuk permukaan dinding bata, siar-siar sebelumnya harus dikerok sedalam 1cm untuk memberikan pegangan pada plester.
  - b. Pekerjaan plesteran harus rapih menurut bentuk dan ukuran didalam gambar. Pekerjaan harus lurus, datar tidak bergelombang, tajam pada bagian sudut-sudut, tidak kropos (kosong didalam) tidak retak-retak.
  - c. Apabila hasil plesteran tidak menunjukkan hasil seperti tersebut di atas, maka bagian tersebut harus dibongkar untuk diperbaiki. Hal ini menjadi tanggung jawab Kontraktor.
  - d. Akan membuat contoh bidang plesteran terlebih dahulu, kemudian setelah disetujui oleh Direksi plesteran harus dilanjutkan sesuai dengan contoh.
  - e. Untuk pekerjaan pemasangan bata maupun plesteran harus dikontrol 3 arah (benang, *waterpass*, siku-siku).

## PASAL 02 PEKERJAAN PELAPIS LANTAI

### 1. Umum

- 1.1. Pekerjaan ini meliputi pengadaan bahan peralatan dan semua pekerjaan yang berhubungan dengan pekerjaan penyelesaian lantai sesuai dengan gambar kerja dan RKS.
- 1.2. Kontraktor diharuskan memberikan contoh-contoh bahan lantai yang dipasang, khususnya untuk diseleksi kualitas, warna, tekstur, bahan lantai untuk mendapatkan persetujuan dari Direksi Lapangan / Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.
- 1.3. Kontraktor harus menyediakan jaminan tertulis dari produsen/Sub-kontrktor kepada Pemilik Proyek untuk setiap masing-masing penggunaan bahan lantai dengan jangka jaminan minimum 5 (lima) tahun.
- 1.4. Pekerjaan lantai yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut :
  - Pekerjaan Lantai Keramik
  - Pekerjaan Lantai Homogenius Tile

### 2. Pekerjaan Lantai Homogeneous Tile

- 2.1. Pekerjaan lantai Homogenius Tile ini dinyatakan yang sesuai gambar. Homogenius Tile yang digunakan setara dengan produk Granito, IKAD, Sandimas, Nerogranite, Indogress dengan ukuran sesuai gambar.
- 2.2. Data-data teknis Bahan :

Bahan	: Homogenius Tile
Produksi	: Granito, IKAD, Sandimas, Nerogranite, Indogress
Type & Ukuran	: 60 x 60 cm
Jenis	: ditentukan kemudian
Warna	: ditentukan kemudian
- 2.3. Homogenius Tile yang akan dipasang adalah yang telah diseleksi dengan baik, bentuk dan ukuran masing-masing unit sama, tidak ada bagian yang gompal, retak maupun cacat.

- 
- 2.4 Sebelum pemasangan lantai pada masing-masing ruang yang akan dilapis Homogenius Tile pekerjaan lantai kerja dan spesi harus sudah selesai dengan hasil rata waterpass, sehingga saat pemasangan Homogenius Tile tidak bergelombang.
  - 2.5 Pemotongan harus dilakukan oleh tenaga yang ahli, dengan menggunakan mesin potong, batas potongan harus digerinda sampai basil halus dan rata benar.
  - 2.6 Setelah pemasangan Homogenius Tile selesai terpasang, jarak antara masing-masing unit Homogenius Tile harus sama dan membentuk garis lurus, bidang permukaan lantai harus rata, waterpass dan tidak ada bagian yang bergelombang, naad diisi dengan semen khusus ex Laticrete, warna sesuai dengan warna Homogenius Tile.
  - 2.7 Sisa-sisa atau bekas kotoran semen yang melekat pada lantai Homogenius Tile harus segera dibersihkan benar-benar untuk selanjutnya bila sudah bersih benar lantai Homogenius Tile dan Kontraktor harus memelihara kebersihannya hingga saat Serah Terima Pekerjaan Kedua.
  - 2.8 Bila terjadi kerusakan atau terdapat cacat maupun retak, bergelombang, maka Kontraktor wajib menggantikan kerusakan lantai tersebut dengan biaya perbaikan ditanggung oleh Kontraktor.

### **3. Pekerjaan Lantai Keramik Tile**

#### **3.1. Lingkup Pekerjaan:**

- a. Plesteran kasar untuk dasar pasangan keramik lantai.
- b. Pasangan keramik lantai pada area-area kamar mandi atau sesuai dengan yang ditunjukkan pada gambar.
- c. Tile Grout untuk pengisi nut nut keramik / joint filler.

#### **3.2. Pekerjaan yang berhubungan:**

- a. Pekerjaan Pasang bata
- b. Pekerjaan screed lantai.
- c. Pekerjaan Waterproofing ( pada area basah ).

#### **3.3. Standard**

- a. PUBI : Persyaratan Umum Bahan Bangunan Indonesia – 1982 (NI-3)
  - b. ANSI : American National Standard Institute
- 

- c. TCA : Tile Council of America, USA  
TCA 137.1 – Recommended Standard Spesifikasi for Ceramic Tile

### 3.4. Persetujuan

#### 3.4.1. Contoh bahan

Guna persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi, Kontraktor harus menyerahkan contoh-contoh semua bahan yang akan dipakai; keramik, bahan-bahan additive untuk adukan, dan bahan untuk tile grouts.

#### 3.4.2. Mock-up/contoh pemasangan

Sebelum mulai pemasangan, kontraktor harus membuat contoh pemasangan yang memperlihatkan dengan jelas pola pemasangan, warna dan groutingnya.

Mock-up yang telah disetujui akan dijadikan standard minimal untuk pemasangan keramik.

#### 3.4.3. Brosur

Untuk keperluan Konsultan Manajemen Konstruksi, Kontraktor harus menyediakan brosur bahan guna pemilihan jenis bahan yang akan dipakai.

### 3.5. Kondisi Lingkungan

Suhu dan ventilasi ruang dimana keramik akan dipasang harus dijaga agar sesuai dengan rekomendasi pabrik sehingga tidak mempengaruhi rekatan keramik.

### 3.6. Bahan/Produk

Bahan : Keramik Tile produksi Roman, IKAD, Asiatile.

Ukuran : 25x25 untuk lantai kamar mandi

Toleransi ukuran < 1% dan penyerapan air tidak lebih dari 1%.

Jenis : Keramik Single Firing Heavy Duty

Warna : Sesuai dengan petunjuk Konsultan Perencana atau Pemilik proyek

Tile Adhesive berbahan dasar semen, filler, aditif dan pasir silica yang dikemas kualitas baik sebagai pelekats keramik pada lantai atau menggunakan adukan 1 pc : 2 ps.

Tile grout sebagai pengisi celah-celah / nat antar keramik, memakai merk berkualitas baik. Warna disesuaikan dengan warna keramik.

### 3.7. Pemasangan

#### 3.7.1. Umum

- a. Sebelum pekerjaan dimulai, lebih dahulu harus dipelajari dengan seksama lokasi pemasangan keramik, kualitas, bentuk dan ukuran ubinnya dan kondisi pekerjaan setelah studi diatas dilaksanakan, tentukan metoda persiapan

- b. permukaan pemasangan keramik, joints dan curing, untuk diusulkan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi.
- c. Pemborong harus menyiapkan 'tiling manual', yang berisi uraian tentang bahan, cara instalasi, sistim pengawasan, perbaikan/koreksi, perlindungan, testing dan lain-lain untuk diperiksa dan disetujui Konsultan Manajemen Konstruksi.
- d. Sebelum instalasi dimulai, siapkan lay out nat-nat, hubungan dengan finishing lain dan dimensi-dimensi joint, guna persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi.
- e. Pemilihan Tile  
Tile yang masuk ke tapak harus diseleksi, agar berkesesuaian dengan ukuran, bentuk dan warna yang telah ditentukan.
- f. Pemotongan Tile  
Ujung potongan tile harus dipoles dengan gurinda atau batu

#### 3.7.2. Level.

- a. Kecuali ditentukan lain pada spesifikasi ini atau pada gambar, level yang tercantum pada gambar adalah level finish lantai karenanya screeding dasar harus diatur hingga memungkinkan pada tiles dengan ketebalan yang berbeda permukaan finishnya terpasang rata.
- c. Lantai harus benar-benar terpasang rata; baik yang ditentukan datar maupun yang ditentukan mempunyai kemiringan. Lantai yang ditentukan mempunyai kemiringan, kemiringan tidak boleh kurang dari 25 mm pada jarak 10 m untuk area toilet. Sedangkan untuk area lain, tidak boleh kurang dari 12 mm pada jarak 10 m. Kemiringan harus lurus hingga air bisa mengalir semua tanpa meninggalkan genangan.
- d. Jika ketebalan screed tidak memungkinkan untuk mendapatkan kemiringan yang ditentukan, kontraktor harus segera melaporkan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi untuk mendapatkan jalan keluarnya.

#### 3.7.3. Persiapan Permukaan

- a. Kontraktor harus menyiapkan permukaan sehingga memenuhi syarat yang diperlukan, sebelum memasang ubin/keramik.
- b. Secara tertulis, kontraktor harus memberikan laporan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi tiap kondisi yang menurut pendapatnya akan berpengaruh buruk pada pelaksanaan pekerjaan.
- c. Permukaan beton yang akan diplester untuk penempelan ubin/keramik, harus dikasarkan dan dibersihkan dari debu dan bahan-bahan lepas lainnya. Sebelum dilaksanakan plesteran, permukaan ini harus dibebaskan.

- d. Penyimpangan kerataan permukaan beton tidak boleh lebih dari 5 mm untuk jarak 2 m, pada semua arah, Tonjolan harus dibuang (Chip off) tekukan kedalaman diisi dengan mortar (1 : 2), sehingga plesteran dasar (Setting bed) mempunyai ketebalan yang sama

#### 3.7.4. Pemasangan ubin keramik dinding di bagian dalam (internal)

- a. Sebelum pemasangan dimulai, plesteran dasar dan ubin harus dibasahi. Pakai benang untuk menentukan lay out ubin, yang telah ditentukan dan pasang sebaris ubin guna jadi patokan untuk pemasangan selanjutnya.
- b. Kecuali ditentukan lain pemasangan ubin harus dimulai dari bawah dan dilanjutkan ke bagian atas.
- c. Pada pemasangan keramik, tempelkan dibagian belakang keramik adukan dan ratakan, kemudian ubin yang telah diberi adukan ini ditekan ke plesteran dasar. Kemudian permukaan ubin dipukul perlahan-lahan hingga mortar perekat menutupi penuh bagian belakang ubin dan sebagian adukan tertekan keluar dari tepi ubin.
- d. Tiap hari pemasangan, tidak diperkenankan memasang tile dengan ketinggian lebih dari ketentuan berikut:
  - 1,2 m – 1,5 m, untuk tile tinggi 60 mm,
  - 0,7 m -0,9 m, untuk tile tinggi 90 – 120 mm,
  - Max 1,8 m, untuk semi porcelain tile.
- e. Jika tile sudah terpasang, mortar yang berada di nat (joint) harus dibuang / dikeluarkan dengan sikat atau cara lain yang tidak merusakkan permukaan tile. Mortar yang mengotori permukaan tile harus dibuang dengan kain lap basah.
- f. Pemasangan tile grant (pengisian nat) harus sesuai dengan ketentuan pabrik.

#### 3.7.5. Pemasangan Ubin Keramik

- a. Tile dipasang pada permukaan yang telah discreed.
  - Komposisi adukan untuk screeding:
    - o Area basah : 1 pc : 2 ps
- b. Pada pemasangan di area yang luas, harus dilaksanakan secara kontiniu. Dan harus disediakan 'Kepalaan' (guide line course) pada interval 2,0 m – 2,5 m. Pemasangan tile lainnya berpedoman pada guide line ini.
- c. Kikis semua mortar yangempel pada nat dan bersihkan ketika proses pemasangan tile berlangsung. Pasangan tile tidak boleh diinjak dalam waktu 24 jam setelah pemasangan.
- d. Nat-nat pada pemasangan tile harus diisi dengan bahan tile grout berwarna dan kondisi pemasangan harus sesuai dengan rekomendasi pabrik.

### 3.7.6. Pemeriksaan (Inspection)

#### a. Rekatan (bond).

Ketika pelaksanaan pemasangan tile, ambil beberapa tile yang telah terpasang, secara random, untuk memastikan bahwa adukan perekat telah merekat dengan baik pada bagian belakang tile dan telah terpasang dengan baik.

#### b. Tension Test.

Tension test harus dilakukan pada pasangan keramik di dinding; terutama di exterior. Test harus dilaksanakan pada area pekerjaan tiap tukang. Test dilaksanakan tiap hari kerja dan sampel diambil secara random jika umur pemasangan sample tidak lebih dari 5 hari, kekuatan rekatan harus minimal 3 kg/cm<sup>2</sup>.

### 3.8. Perlindungan dan Pembersihan

#### 3.8.1. Perlindungan

a. Kontraktor harus melindungi ubin yang telah terpasang maupun adukan perata dan harus mengganti, atas biaya sendiri kerusakan yang terjadi, Penyerahan pekerjaan dilakukan dalam keadaan bersih.

b. Setelah pemasangan, kontraktor harus melindungi tile lantai yang telah terpasang. Jika mungkin dengan mengunci area tersebut. Batasi lalu lintas di atasnya; hanya untuk yang penting saja.

#### 3.8.2. Pembersihan

Secara prinsip, permukaan tile dibersihkan dengan air, menggunakan sikat, kain lap, dan sebagainya. Tetapi jika area-area yang tidak bisa dibersihkan hanya dengan air, pembersihan memakai campuran air dengan hydrochloric acid, perbandingan 30:1. Sebelum pembersihan dengan asam ini, lindungi semua bagian yang memungkinkan akan berkarat atau rusak oleh asam. Setelah dibersihkan dengan asam ini, bersihkan area ini dengan air biasa, hingga tidak ada campuran asam yang tersisa.

## Pasal 03

### PEKERJAAN PELAPIS DINDING

#### 1. Lingkup Pekerjaan

- 1.1. Pekerjaan ini meliputi pengadaan bahan, peralatan dan pekerja yang berhubungan dengan pekerjaan penyelesaian dinding sesuai Gambar Kerja dan RKS.
- 1.2. Kontraktor harus memberikan contoh-contoh bahan pelapis dinding yang akan dipasang, khususnya untuk menentukan warna tekstur yang akan di tentukan kemudian oleh Pemberi Tugas.
- 1.3. Kontraktor harus memberikan jaminan tertulis dari produsen/ Sub Kontraktor kepada Pemilik Proyek untuk setiap penggunaan bahan dinding dan jangka waktu jaminan minimum 5 tahun.
- 1.4. Pekerjaan dinding keramik pada area kamar mandi dan dapur.

#### 2. Pekerjaan Pelapis Dinding Keramik

- 2.1. Bahan keramik yang dimaksud untuk digunakan pada dinding ruang toilet bersama, pantry, janitor atau sesuai dengan gambar. Pemilihan warna ditentukan kemudian oleh Pemilik Proyek atau oleh Direksi Lapangan / Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.
- 2.2. Bahan yang digunakan harus sudah dapat persetujuan dari Direksi. Lapangan, setelah diseleksi mengenai kwaanlitas bahan, warna, tekstur, dan bahan tidak boleh retak, maupun cacat.
- 2.3. Data teknis bahan:  
Bahan : Keramik Tile ex Roman, IKAD, Platinum atau Asia Tile.  
Ukuran : 25x40cm  
Toleransi ukuran < 1% dan penyerapan air tidak lebih dari 1%.  
Jenis : Keramik Single Firing Heavy Duty  
Warna : Sesuai dengan petunjuk Konsultan Perencana atau Pemilik proyek.

### **3. Pelaksanaan**

#### **a. Persiapan**

- Sebelum memulai pekerjaan, Kontraktor diwajibkan membuat shop drawing mengenai pola keramik.
- Bahan keramik sebelum dipasang harus direndam dalam air bersih (tidak mengandung asam alkali) sampai jenuh.
- Keramik yang akan dipasang harus dalam keadaan baik, tidak retak, cacat, ataupun bernoda
- Pemotongan unit-unit keramik harus menggunakan alat pemotong keramik khusus sesuai persyaratan pabrik.

#### **b. Pemasangan Dinding Keramik**

- Adukan pasangan/pengikat dengan Produk dari AM yaitu AM 40 untuk area dalam ditambah bahan perekat seperti yang dipersyaratkan.
- Hasil pemasangan dinding keramik harus merupakan bidang permukaan yang benar-benar rata dan tidak bergelombang.
- Pemasangan keramik untuk dinding ini harus memperhatikan perletakan features sanitair yang ada seperti diperlihatkan dalam gambar.
- Pola, arah, dan awal pemasangan dinding keramik harus sesuai gambar detail atau sesuai petunjuk Pengawas.
- Jarak antara unit-unit pemasangan keramik satu sama lain (siar-siar), harus sama lebarnya, maksimum 5 mm yang berbentuk garis-garis sejajar dan lurus yang sama lebarnya sama dalamnya untuk siar-siar yang berpotongan harus berbentuk sudut siku yang saling berpotongan tegak lurus sesamanya.
- Siar-siar diisi dengan bahan pengisi dengan warna yang hampir sama dengan warna keramik.
- Keramik yang sudah terpasang harus dibersihkan dari segala macam noda pada permukaan keramik hingga betul-betul bersih.
- Dinding dengan pengakhiran keramik, minimum 3 mm dan maksimum 6 mm.

### **c. Perlindungan dan Pemeliharaan**

Keramik yang terpasang harus dihindarkan dari sentuhan/beban lain selama 1 x 24 jam dan dilindungi dari kemungkinan cacat akibat dari pekerjaan lain.

## **PASAL 04**

### **PEKERJAAN DINDING PARTISI**

#### **1. Umum**

##### **1.1. Lingkup Pekerjaan**

Meliputi pekerjaan pengadaan bahan dan pembuatan dinding partisi lengkap dengan rangka dan perlengkapan lainnya.

##### **1.2. Pekerjaan yang Dispesifikasikan**

- Finishing partisi
- Pintu.

sesuai dengan spesifikasi masing-masing pekerjaan

##### **1.3. Contoh Bahan**

- a. Rangka dari masing-masing bagian dan ukuran dalam keadaan terpisah/lepas, panjang 60 cm.
- b. Gypsum Board : tebal 12 mm
- c. Flashing untuk sudut dan akhiran bebas 60 cm
- d. Contoh terpasang : berikan contoh terpasang tanpa finishing yang memperlihatkan rangka, insulasi, sistim pengikatan dan sistim penyambungan panel-panel gypsum dalam ukuran yang cukup.

##### **1.4. Penanganan Bahan**

Gypsum dibawa ke lokasi proyek harus dalam kemasan asli dari pabrik yang memperlihatkan merk, tipe dan ukuran. Lakukan penyimpanan dengan memberi perlindungan seperti yang disyaratkan pabrik pembuat.

## **2. Persyaratan Bahan**

### **2.1. Gypsum Board**

Menggunakan type "butter edge", tahan api (type "X") kecuali jika ditentukan lain, gunakan ketebalan sesuai yang direncanakan, produk Jaya board, Elephant, Knauf, Intan Board.

### **2.2. Rangka Partisi**

Hollow profil 40 x 40 dengan tebal 1,6 mm.

### **2.3. Kawat Pengikat Insulasi**

Gunakan kawat galvanis 3 mm untuk memastikan kedudukan dari pasangan insulasi.

### **2.4. Reinforcing Tape**

Pada penyambungan gypsum, setelah diberi seal maka harus ditutup oleh tape untuk menjaga agar seal tidak mudah terkelupas (runtuh). Gunakan tipe tape berlubang-lubang (perforated) dan tahan api dari produk yang direkomendasikan pembuat gypsum board.

### **2.6 Sealant (Joint Compound)**

Gunakan bahan "siap pakai" buatan pabrik dengan formula yang tidak mengandung bahan asbes, pakai produk yang direkomendasikan pembuat gypsum board.

### **2.7. Perekat**

Gunakan perekat jenis tahan air dari produk yang direkomendasi pabrik pembuat partisi.

## **3. Persyaratan Pelaksanaan**

### **3.1. Pemasangan**

#### **3.1.1. Rangka Partisi**

##### **a Rangka Utama/Struktural**

Pasangkan rangka utama struktural arah vertikal setiap jarak 60 cm menerus dari bawah sampai atas setinggi partisi dan berikan pengikat struktural pada bagian dasar (plat lantai bawah) dan puncak (plat lantai atas) untuk mengangkurkan partisi pada lantai dan langit-langit.

b Rangka Pembagi/Sekunder

Pasangkan rangka pembagi/sekunder setiap jarak 60 cm arah horizontal dan vertikal mengisi bidang rangka utama.

c Pengikatan Rangka

Angkurkan rangka utama sisi tepi pada dinding atau kolom dan pengikat bawah (bottom runner) pada lantai. Untuk pengikat atas (top runner) diperlakukan sebagai balok ang dijepit pada tumpuan di kedua ujung dari bentangan bidang partisi.

d Kualitas Pemasangan

Pasangkan rangka secara baik, rata permukaan, kokoh dan sesuai dengan perencanaan. Kualitas pemasangan ini harus mendapatkan persetujuan dari Pengawas.

3.1.3. Gypsum Board

Gunakan type dan ketebalan yang disetujui oleh Perancang.. Pasangkan dengan "Screw" galvanish kepala pipih setiap jarak 30 cm pada rangka utama/struktural dan pada setiap penyambungan/pertemuan 2 panel serta pada akhiran/tepi dari bidang partisi.

Berikan bahan perekat untuk mengakibatkan bidang panel gypsum pada tempat-tempat selain tersebut diatas. Pemasangan panel gypsum board ini dimulai setelah pemasangan rangka dinyatakan baik, rata permukaan dan kokoh.

3.1.4. Joint Compound

Pada sambungan/pertemuan panel dengan panel harus diberikan seal/joint compound mengisi celah sambungan. Isikan secara padat sampai rata permukaan dengan permukaan panel gypsum board.

Compound harus dari produk yang direkomendasikan oleh produsen gypsum board yang bersangkutan

3.1.5. Reinforcing Tape

Pasangkan "perforated tape" dari tipe yang lebarnya sesuai dengan lebar bidang jointing compound. Lakukan pemasangan pada saat jointing compound belum kering benar. Tempelkan secara hati-hati, tekan secara perlahan sampai mendapatkan permukaan "perforated tape" rata dengan permukaan gypsum board.

Kemudian lakukan perataan kembali dengan bahan compound encer yang disapukan dengan kuas.

### 3.2. Pembersihan dan Perlindungan

Segera lakukan pembersihan terhadap bagian-bagian/permukaan-permukaan yang terkena bahan compound, tetapi tidak dikehendaki atau diperkirakan akan menimbulkan tonjolan-tonjolan pada pekerjaan finishing. Sebelum finishing dilaksanakan maka permukaan partisi harus dijaga terhadap benturan-benturan benda keras.

## PASAL 05

### PEKERJAAN PLAFOND

#### 1. Plafond GRC Board

##### 1.1. Lingkup Pekerjaan

Meliputi penyediaan bahan langit-langit GRC board dan konstruksi penggantungnya, penyiapan tempat serta pemasangan pada tempat-tempat yang tercantum pada gambar untuk itu.

##### 1.2. Pekerjaan yang berhubungan:

- Pekerjaan Pengecatan
- Pekerjaan Logam non Struktur
- Pekerjaan Mekanikal
- Pekerjaan Elektrikal

##### 1.3. Standard

ANSI : A 42.4 - Interior Lathing and Furring

##### 1.4. Persetujuan

- a. Sebelum pelaksanaan pekerjaan, Kontraktor harus memberikan contoh jenis langit-langit yang dipakai, lengkap dengan brosur dan syarat pelaksanaan dari pabrik.
- b. Kontraktor harus menyediakan shop drawing yang memperlihatkan dengan jelas hubungan langit-langit satu dengan lainnya tanpa naad dan hubungannya dengan lampu, AC dan lain-lain.

##### 1.5. Bahan / Produk

- a. GRC Board tebal 9 mm, water resistant, Rangka hollow 40x40 dan 20x40.
- b. List plafond: gypsum ukuran 5x5 cm.

## 1.6. Pelaksanaan

- a. Rangka hollow disusun sejajar dengan bidang GRC Board yang akan dipasang, dengan jarak mak. 60 cm, dipasang menerus, tidak terputus.
- b. Rangka hollow pada arah tegak lurus disusun sejajar, jarak max. 60 cm.
- c. Suspension road clamp dipasang pada hollow, jarak min. 60 cm.
- d. Seluruh sisi bagian bawah rangka langit-langit harus diratakan, pola pemasangan rangka/penggantung harus disesuaikan dengan detail gambar serta hasil pemasangan harus rata/tidak melendut.
- e. Semua ukuran dalam gambar adalah ukuran jadi (finish).
- f. Pada Pekerjaan langit-langit ini perlu diperhatikan pekerjaan elektrikal dan perlengkapan instalasi lain yang teletak di atas langit-langit. Untuk detail pemasangan harus konsultasi dengan Konsultan Manajemen Konstruksi.
- g. Bidang pemasangan langit-langit harus rata/waterpass, jarak pemasangan naad dibuat 0,5 cm atau sesuai dengan detail gambar. Naad harus lurus dan sama lebar, pada pertemuan harus saling berpotongan tegak lurus satu sama lain.

## 2. Plafond Gypsum Board

### 2.1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini mencakup penyediaan bahan, tenaga kerja, peralatan bantu dan pemasangan papan Gypsum dan aksesori pada tempat-tempat seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis ini.

### 2.2. Standar/Rujukan

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

### 2.3. Prosedur Umum

- a. Contoh Bahan dan Data Teknis Bahan.  
Contoh dan data teknis/brosur bahan yang akan digunakan harus diserahkan terlebih dahulu kepada Konsultan Pengawas dan Tim Teknis untuk disetujui sebelum dikirimkan ke lokasi proyek.
- b. Gambar Detail Pelaksanaan.  
Kontraktor harus menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan sebelum pekerjaan dimulai, untuk disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Tim Teknis. Gambar Detail Pelaksanaan harus mencakup penjelasan mengenai jenis/data bahan, dimensi bahan, ukuran-ukuran, jumlah bahan, cara penyambungan, cara fabrikasi, cara pemasangan dan detail lain yang diperlukan.

c. Pengiriman dan Penyimpanan.

1. Papan Gypsum dan aksesorinya harus didatangkan kelokasi sesaat sebelum pemasangan untuk mengurangi resiko kerusakan. Papan Gypsum, GYPSUM harus ditumpuk dengan rapi dan kuat diatas penumpu yang ditempatkan pada setiap jarak 450mm, dengan penumpu bagian ujung berjarak tidak lebih dari 150mm terhadap ujung tumpukan.
2. Papan Gypsum, GYPSUM dan aksesorinya harus disimpan ditempat terlindung, lepas dari muka tanah, diatas permukaan yang rata dan dihindarkan dari pengaruh cuaca.

d. Ketidaksesuaian.

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

## 2.4. Bahan-Bahan

1) Papan Gypsum.

- Papan Gypsum harus dari produk yang memiliki teknologi yang sesuai untuk daerah tropis dan memiliki ketebalan minimal 9 mm dan ukuran modul sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja, dari produk Jayaboard, elephant, Knauff, Intan Board.
- Papan Gypsum harus dari tipe standar yang memenuhi ketentuan AS 2588, BS 1230 atau ASTM C 36.

2) Semen Penyambung.

Semen penyambung papan Gypsum harus sesuai dengan rekomendasi dari pabrik pembuat papan Gypsum.

3) Rangka.

Rangka untuk pemasangan dan penumpu papan Gypsum harus dibuat dari bahan baja ringan lapis seng dan aluminium dalam bentuk dan ukuran yang dibuat khusus untuk pemasangan papan Gypsum, seperti buatan Jof Metal, Buman, Jayaboard.

#### 4) Alat Pengencang.

Alat pengencang berupa sekrup dengan tipe sesuai jenis pemasangan harus sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat papan Gypsum yang memenuhi ketentuan AS 2589.

#### 5) Perlengkapan Lainnya.

Perlengkapan lainnya untuk pemasangan papan Gypsum, antara lain seperti tersebut berikut, harus sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat papan Gypsum:

- Perekat
- Pita kertas berperforasi,
- Cat dasar khusus untuk permukaan papan Gypsum.
- Dan lainnya disesuaikan dengan kebutuhan agar papan Gypsum terpasang dengan baik.

### 2.5. Pelaksanaan Pekerjaan

#### a. Umum.

- 1) Sebelum papan Gypsum dipasang, Kontraktor harus memeriksa kesesuaian tinggi/kerataan permukaan, pembagian bidang, ukuran dan konstruksi pemasangan terhadap ketentuan Gambar Kerja, serta lurus dan waterpas pada tempat yang sama.
- 2) Pemasangan papan Gypsum dan kelengkapannya harus sesuai dengan petunjuk pemasangan dari pabrik pembuatnya.
- 3) Jenis/bentuk tepi papan Gypsum harus dipilih berdasarkan jenis pemasangan seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

#### b. Pemasangan.

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

c. Pengecatan.

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

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

## PASAL 09

### PEKERJAAN KUSEN, DAUN PINTU DAN JENDELA ALUMINIUM

#### 1. Kusen Pintu dan Jendela Aluminium

##### 1.1. Lingkup Pekerjaan

Meliputi penyediaan kusen aluminium, penyetelan kusen aluminium sesuai dengan gambar rencana pemasangan, kaca pada kusen aluminium, serta pemasangan kusen aluminium pada dinding-dinding atau tempat yang sesuai dengan gambar rencana dan meliputi pembuatan shop drawing.

##### 1.2. Bahan-bahan

###### Aluminium

- Extruder : Alexindo, Alco, Aluprima, Elephant, YKK, ALCAN dan sesuai SII ekstrusi 0695-82
- Kadar Campuran : Alloy- 6063 T5 / Billet yang digunakan harus aslinya, tidak terbuat dari bahan-bahan scrap / sisa
- Anodizing : Ketebalan lapisan diseluruh permukaan aluminium coating
- Jenis ekstrusi Profil : Depth 70 mm
- Profil : Standard produksi Alexindo, Alco, Aluprima, Elephant, YKK, ALCAN.
- Sistem Profil : Alexindo, Alco, Aluprima, Elephant, YKK, ALCAN.

### 1.3. Caulking dan Sealant

Bahan yang digunakan adalah :

#### a. Silicone Sealant

##### 1) Acceptable Manufacturer :

- General Elektrik # SSG 4000 dan # SCS 2000

##### 2) Karakteristik Bahan

- Type : Single Component, low modulus silicone rubber.
- Warna : sesuai dengan warna material yang diberi sealant untuk weatherproof.

#### b. Multicomponent Non- Sag Polyurethane Sealant

##### 1) Acceptable manufacturer :

- Mameco Internasional, Vulkem 227
- Tremco, Dymeric.

##### 2) Karakteristik Bahan

- Type Two-part polyurethane based sealant dengan perwarna yang terpisah.
- Warna sesuai dengan warna material yang diberi sealant.

#### c. Pourable Polyurethane Sealant

##### 1) Acceptable manufacturer :

- Pecora Corp, Urexpam NR 200
- Mameco Internasional; Vulkem 245
- Sonneborn, Sonolastic

##### 2) Karakteristik Bahan

- Type Two-component, pour grade polyurethane sealant untuk horizontal, traffic bearing
- Warna sesuai warna pekerjaan yang diberi sealant

#### d. Acrylic Sealant

##### 1) Acceptable manufacturer :

- Pecora corp
- Evode
- Tremco

##### 2) Karakteristik Bahan

- Type HDF-Acrylic sealant, kombinasi dari Acrylic polymers dengan fleksibilitas yang cukup tinggi.
- Warna sesuai warna pekerjaan yang diberi sealant.

e. Bahan Pelengkap

1) Cleaner

Type yang direkomendasi oleh pembuat bahan bidang kerja dan bahan sealant.

2) Primer/Sealer

Type yang direkomendasikan oleh pembuat bahan bidang kerja dan bahan sealant.

3) Tape Bond Breaker

Plastic type, digunakan pada permukaan bersinggungan dimana sambungan harus dikosongkan untuk keperluan penampilan bahan

4) Backer Rod

Compressible Rod polyethylene foam; polyethylene diperkuat dengan polyurethane foam; butyl rubber foam atau neoprene foam; sebagaimana yang direkomendasikan pembuat bahan untuk kesesuaian dan kelayakan terhadap karakteristik bahan; gunakan ukuran dan bentuk untuk kedalaman, patahan bidang dasar sambungan.

5) Divider Strip

Gunakan untuk memisahkan dua jenis sealant yang berbeda.

1.4. Gambar Rencana Pembuatan

- a. Kontraktor diharuskan untuk mempersiapkan gambar kerja dengan ukuran-ukuran yang disesuaikan dilapangan.
- b. Kontraktor diharuskan untuk merencanakan sistim pemasangan dengan memperhitungkan keamanan terhadap defleksi yang bisa terjadi akibat bentangan, tekanan angin dan sebagainya, dengan rekomendasi pabrik pembuatnya dan peraturan-peraturan muatan yang berlaku.

1.5. Pekerjaan Fabrikasi

Bahan yang dipakai sebelum diproses fabrikasi harus diseleksi dahulu sesuai dengan bentuk, toleransi, ukuran, ketebalan yang dipersyaratkan, kesikuan, kelengkungan dan pewarnaan yang dipersyaratkan, kemudian dikerjakan secara

maksimal dengan mesin potong, mesin punch, edrill, sehingga hasil yang telah dirangkai mempunyai toleransi ukuran.

## 2. Pemasangan

- a. Pekerjaan pembuatan / penyetelan dan pemasangan kusen aluminium beserta kaca harus dilaksanakan oleh sub Kontraktor aluminium ahli yang mendapat persetujuan dari Direksi Lapangan / Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.
- b. Ketika dibawa ke lapangan, samoa aluminium harus dilindungi dengan "eacquer Film" atau bahan.lain yang disetujui oleh Direksi Lapangan / Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.
- c. Ketika plesteran dilaksanakan, tepi-tepi kusen harus dilindungi dengan plastic tape atau zinc chromate frimer (pemis-transparant). Bagian-bagian lain dapat tetap dilindungi dengan "Lacquer Film" sampai pekerjaan selesai.
- d. Penggunaan pcmis pada permukaan yang caulking atau sealant tidak dibenarkan diberikan
- e. Pemasangan kusen harus dilengkapi dengan weather seal" (backing strip), didalam dan diluar sebagai lapisan pengisi, sebelum sealant dipasang.
- f. Untuk mendapatkan ukuran-ukuran yang tepat, sub Kontraktor aluminium harus datang kelapangan dan. melakukan pengukuran-pengukuran.
- g. Pemasangan kusen aluminium ke tembok / kolom / balok harus menggunakan anker yang kuat.
- h. Antara tembok / kolom / kolom dan kusen harus diisi dengan"seal" yang elastis, untuk jendela-jendela luar.
- i. Pemasangan kaca-kaca terhadap kusen aluminium juga harus menggunakan "seal" yang berupa, alur karet.
- j. Sambungan-sambungan vertikal maupun, horizontal sambungan sudut maupun silang demikian juga pengkombinasian profil-profil alumunium harus dipasang sempurna, dengan sekrup-sekrup pengaku. Sekrup-sekrup tidak boleh kelihatan.
- k. Dalam keadaan ditutup atau dibuka, kaca-kaca tidak boleh bergetar yang menandakan kurang sempurnanya pemasangan seal keliling.
- l. Selain tidak, bergetar, pemasangan seal harus menjamin bahwa tidak akan terjadi kebocoran yang diakibatkan oleh air hujan maupun udara basah dari luar.
- m. Pemasangan kaca / panel kaca harus dilakukan dari arah dalam bangunan untuk memudahkan penggantian.
- n. Kontraktor wajib menjaga kusen-kusen aluminium dan bidang-bidang kaca yang sudah terpasang dari kotoran-kotoran seperti air semen, cat plesteran dan

lain-lain serta mengamankannya dari benturan-benturan.

### **3. Pekerjaan Daun Pintu dan Jendela Kaca Rangka Alumunium**

#### **3.1. Lingkup Pekerjaan**

- a. Menyediakan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan sehingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang baik dan sempurna.
- b. Pekerjaan ini meliputi pembuatan daun pintu dan jendela panil kaca seperti yang ditunjukkan dalam gambar.

#### **3.2. Persyaratan Bahan**

##### **3.2.1. Bahan Rangka**

- a. Dari bahan alumunium framing system dari produk dalam negeri Alexindo, Alco, Aluprima, Elephant, YKK, ALCAN, disetujui oleh Direksi /Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.
- b. Bentuk dan ukuran profil disesuaikan terhadap shop drawing yang telah disetujui oleh Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.
- c. Warna profil alumunium framing colour anodized (contoh warna diajukan oleh Kontraktor untuk disetujui Konsultan Perencana).
- d. Warna powder coating ditentukan kemudian, tebal bahan minimal 1,8 mm.
- e. Nilai batas deformasi yang diijinkan adalah 2 mm. Bahan yang diproses pabrikan harus diseleksi terlebih dahulu dengan seksama sesuai dengan bentuk toleransi, ukuran, ketebalan, kesikuan, kelengkungan, pewarnaan yang disyaratkan oleh Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.
- f. Persyaratan bahan yang digunakan harus memenuhi uraian dan syarat-syarat dari pekerjaan alumunium serta memenuhi ketentuan-ketentuan dari pabrik yang bersangkutan.
- g. Daun pintu dengan konstruksi panel kaca rangka alumunium, seperti yang ditunjukkan dalam gambar termasuk bentuk dan ukurannya.

3.2.2. Penjepit kaca digunakan penjepit kaca dari bahan karet yang bermutu baik dan memenuhi persyaratan yang ditentukan dari pabrik, pemasangan disyaratkan hanya 1 (satu) sambungan serta harus kedap air dan bersifat structural seal.

3.2.3. Bahan panil kaca daun pintu, jendela, partisi menggunakan jenis kaca sesuai dengan tercantum dalam pasal 15 spesifikasi ini (Pekerjaan Kaca). Semua bahan kaca yang digunakan harus bebas dari noda dan cacat, bebas sulfida

maupun bercak-bercak lainnya dari produksi Asahimas atau setara.

### 3.3. Persyaratan Pelaksanaan

- 3.3.1. Sebelum melaksanakan pekerjaan, kontraktor diwajibkan untuk meneliti gambar-gambar yang ada dan kondisi dilapangan (ukuran dan lubang-lubang), termasuk mempelajari bentuk, pola, layout penempatan, cara pemasangan, mekanisme dan detail-detail sesuai gambar.
- 3.3.2. Sebelum pemasangan, penimbunan bahan-bahan pintu ditempat pekerjaan harus ditempatkan pada ruang/tempat dengan sirkulasi udara yang baik, tidak terkena cuaca langsung dan terlindung dari kerusakan dan kelembaban.
- 3.3.3. Harus diperhatikan semesta sambungan siku untuk rangka alumunium dan penguat lain yang diperlukan hingga terjamin kekuatannya dengan memperhatikan/menjaga kerapihan terutama untuk bidang-bidang tampak tidak boleh ada cacat bekas penyetulan.
- 3.3.4. Semua ukuran harus sesuai gambar dan merupakan ukuran jadi.
- 3.3.5. Daun pintu, jika diperkukan harus menggunakan sekrup galvanized atas persetujuan Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis tanpa meninggalkan bekas cacat pada permukaan yang tampak. Untuk daun pintu panel kaca setelah dipasang harus rata dan tidak bergelombang dan tidak melintir.
- 3.3.6. Kontraktor bertanggung jawab atas pelaksanaan yang terkoordinasi antara bagian-bagian yang terkait dengan pekerjaan kusen tersebut, seperti : pekerjaan dinding, plafond dan variasinya, lantai dan plint, dan lain sebagainya untuk memperoleh hasil yang baik. Untuk itu kontraktor harus mampu mengkoordinasikan dengan baik semua pekerjaan yang terkait tersebut. Kesalahan, cacat, kurang memenuhi persyaratan pekerjaan yang timbul sebagai akibat tidak adanya atau kurangnya koordinasi, harus diperbaiki/diganti dan seluruh biayanya ditanggung oleh kontraktor.

## 4. Pekerjaan Daun Pintu Kayu Solid Engineering Door Honey Comb

### 4.1. Lingkup Pekerjaan

Meliputi pekerjaan ini adalah merupakan penyediaan bahan peralatan, tenaga dan pemasangan daun pintu pada semua ruangan-ruangan dalam bangunan.

#### 4.2. Bahan-bahan

- a. Rangka Kayu Kelas II dengan ketebalan 30 mm
  - b. Pelapis daun pintu/Kulit daun pintu menggunakan plywood tebal 9 mm
  - c. Model ditentukan kemudian
  - d. Perekat tahan air dan Jenis Herferin atau yang setara Presto Conta.ck-AD.
- Pengikat berupa paku mur, baut, sekrup dan lain-lain harus digalvanis sesuai dengan NI – 5

#### 4.3. Pelaksanaan

- a. Harus dilakukan pengukuran ditempat pemasangan, bila terdapat kelainan-kelainan agar segera dilaporkan kepada Direksi Lapangan / Konsultan Pengawas dan Tim Teknis untuk mendapat persetujuan perubahan-perubahannya.
- b. Kontraktor harus membuat gambar rencana pembuatan untuk dimintakan persetujuannya lebih dahulu dari Direksi Lapangan / Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.
- c. Di atas kusen pintu dan jendela untuk yang lebih lebar dari 1.00 m harus dipasang balok kolom bertulang (latei). Untuk yang lebih kecil dari 1.00 m harus dipasang diatas rollag dengan adukan 1 pc : 4 ps.

### **PASAL 10**

#### **PEKERJAAN KACA DAN CERMIN**

##### **1. Umum**

###### **1.1. Lingkup Pekerjaan**

- a. Menyediakan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan sehingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
- b. Pekerjaan kaca dan cermin meliputi seluruh detail yang disebutkan/ ditunjukkan dalam detail gambar.

###### **1.2. Pekerjaan yang Berhubungan**

- a. Kusen Aluminium
- b. Pintu dan jendela rangka Aluminium
- c. Dinding Partisi Kalsiborad

### 1.3. Standar

- a. SNI ISO 12543-1:2011 Kaca untuk bangunan
- b. SNI Spesifikasi Cat dan Bahan Pelapis Kaca, Karet, Plastik, Bahan Bitumen

### 1.4. Persyaratan Bahan

- a. Kaca adalah benda terbuat dari bahan *glass* yang pipih pada umumnya mempunyai ketebalan yang sama, mempunyai sifat tembus cahaya, dapat diperoleh dari proses-proses tarik tembus cahaya, dapat diperoleh dari proses-proses tarik, gelas dan pengembangan (*Float glass*).

- b. Toleransi lebar dan panjang

Ukuran panjang dan lebar tidak boleh melampaui toleransi seperti yang ditentukan oleh pabrik.

- b. Kesikuan

Kaca lembaran yang berbentuk segi empat harus mempunyai sudut serta tepi potongan yang rata dan lurus, toleransi kesikuan maksimum yang diperkenankan adalah 1,5 mm per meter

- c. Cacat-cacat

- 1) Cacat-cacat lembaran bening yang diperbolehkan harus sesuai ketentuan dari pabrik.
- 2) Kaca yang digunakan harus bebas dari gelembung (ruang-ruang yang berisi gas yang terdapat pada kaca).
- 3) Kaca yang digunakan harus bebas dari komposisi kimia yang dapat mengganggu pandangan.
- 4) Kaca harus bebas dari keretakan (garis-garis pecah pada kaca baik sebagian atau seluruh tebal kaca).
- 5) Kaca harus bebas dari gumpalan tepi (tonjolan pada sisi panjang dan lebar ke arah luar/ masuk).
- 6) Kaca yang digunakan tidak boleh bergelombang, retak, baur, tidak menunjukkan efek lensa.
- 7) Harus bebas dari benang (*string*) dan gelombang (*wave*). Benang adalah cacat garis timbul yang tembus pandangan, gelombang adalah permukaan kaca yang berubah dan mengganggu pandangan.
- 8) Harus bebas dari bintik-bintik (*spots*), awan (*cloud*) dan goresan (*scratch*).
- 9) Bebas lengkungan (lembaran kaca yang bengkok).

10) Mutu kaca lembaran yang digunakan AA (kualitas terbaik).

Ketebalan kaca lembaran yang digunakan tidak boleh melampaui toleransi yang ditentukan oleh pabrik. Untuk ketebalan kaca 10 mm kira-kira 0,3 mm

## 2. Bahan/ Produk

### 2.1. Bahan kaca dan cermin

Bahan kaca dan cermin harus sesuai SNI ISO 12543-1:2011

#### a. Persyaratan bahan

- 1) Ukuran : Sesuai gambar rencana (5-6 mm dan 8 mm)
- 3) Produksi : Asahi Mas, Mulia glass atau setara
- 4) Kualitas : Tidak bergelombang, selektif

#### 5) Type :

##### a) *Kaca mati*

- Tebal 8 mm
- Tipe *Frameless tempered*

##### b) *Kaca daun pintu & jendela*

- Tebal min 5 mm
- Tipe *clear glass*

##### c) *Kaca daun pintu entrance*

- Tebal min 8 mm
- Tipe polos

#### b. Persyaratan lain :

- 1) Kaca tidak bergelombang, retak dan baur.
- 2) Mempunyai bidang yang licin, sejajar, tidak bergelombang, tidak menunjukkan efek lensa.
- 3) Untuk cermin harus mempunyai lapisan perak cukup tebal dan mempunyai lapisan penahan kelembaban.
- 4) Tidak menunjukkan ada cacat (gelombang dan sebagainya)
- 5) Sisi kaca yang tampak maupun yang tidak tampak akibat pemotongan, harus digurinda/ dihaluskan hingga membentuk tembereng. Kaca jendela menggunakan merk Asahi Mas, Mulia Glass atau setara tebal 5 mm & 8 mm jenis *tempered*.

## 2.2. Pelaksanaan

- a. Semua pekerjaan dilaksanakan dengan mengikuti petunjuk gambar, uraian dan syarat pekerjaan dalam buku ini dan mengikuti pedoman dari pabrik pembuat.
- b. Pekerjaan ini memerlukan keahlian dan ketelitian.
- c. Kaca terpasang rapi, sisi tepi harus lurus dan rata, tidak diperkenankan retak dan pecah pada *sealant*/ tepinya, bebas dari segala noda dan bekas goresan.
- d. Pemotongan kaca harus rapi dan lurus, diharuskan menggunakan alat potong kaca khusus.
- e. Pembersih akhir dari kaca harus menggunakan kain katun yang lunak dengan menggunakan cairan pembersih kaca merk Windex.

### f. PASAL 11

## PEKERJAAN KUNCI DAN ALAT PENGGANTUNG

### 1. Lingkup Pekerjaan

- 1.1. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, perlengkapan daun pintu / daun jendela seperti kunci, engsel dan alat-alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan hingga tercapainya hasil pekerjaan yang baik dan sempurna.
- 1.2. Pemasangan alat penggantung dan pengunci dilakukan meliputi seluruh pemasangan pada daun pintu kaca, daun pintu kayu, daun pintu aluminium dan dan daun jendela aluminium seperti yang ditunjukkan / disyaratkan dalam detail gambar.

### 2. Persyaratan Bahan

- 2.1. Semua "hardware" yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam buku Spesifikasi Teknis. Bila terjadi perubahan atau penggantian "hardware" akibat dari pemilihan merek, Kontraktor wajib melaporkan hal tersebut kepada Direksi Lapangan / Konsultan Pengawas dan Tim Teknis untuk mendapatkan persetujuan.
- 2.2. Semua anak kunci harus dilengkapi dengan tanda pengenal dari pelat aluminium berukuran 3x6cm dengan tebal 1mm. Tanda pengenal ini dihubungkan dengan cincin nikel kesetiap anak kunci.

- 2.3. Harus disediakan lemari penyimpanan anak kunci dengan “Backed Enamel Finish” yang dilengkapi dengan kait-kaitan untuk anak kunci lengkap dengan nomor pengenalnya. Lemari berukuran lebar x tinggi adalah 40x50cm, dengan tebal 15cm berdaun pintu tunggal memekai engsel piano dan handle aluminium.

### 3. **Perlengkapan Pintu Dan Daun Jendela**

#### 3.1. Pekerjaan Kunci dan Pegangan Pintu

- a. Semua pintu menggunakan peralatan kunci sebagai berikut:

Lockcase	: HAMPTON, SOLID, DEKSON
Cylinder	: HAMPTON, SOLID, DEKSON (BULAT)
Handle	: HAMPTON, SOLID, DEKSON
Back Plat	: HAMPTON, SOLID, DEKSON
Engsel (Butt Hinges)	: HAMPTON, SOLID, DEKSON
Engsel Lantai (Floor Hinges)	: HAMPTON, SOLID, DEKSON

- b. Untuk pintu-pintu aluminium dan pintu-pintu besi yang dipakai adalah kunci “mortice cylinder dead lock” merk, dua kali putar, warna Silver. Pada pintu masuk utama yang terdiri dari pintu otomatis dipasang kunci tersebut. Untuk pintu sorong yang dipakai merk.
- e. Seluruh rangkaian kunci-kunci yang disebutkan dalam butir (a) dan (b) diatas harus tercakup dalam satu sistim general Masterkey, begitu pula untuk butir (c) dan (d) juga satu sistim Masterkey tersendiri.
- f. Semua kunci-kunci tanam terpasang dengan kuat pada rangka daun pintu. Dipasang setinggi 90cm dari lantai, atau sesuai petunjuk Direksi Lapangan / Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.
- g. Untuk pintu-pintu pagar besi digunakan general besi dengan kunci gembok merk Kend yang tercakup dalam sistim Masterkey.

#### 3.2. Pekerjaan Engsel

- a. Untuk pintu-pintu aluminium serta pintu panil menggunakan engsel lantai (floor hinge) double action, dipasang dengan baik pada lantai sehingga terjamin kekuatan dan kerapiahannya, dipasang sesuai dengan gambar untuk itu. Untuk jendela digunakan engsel setara HAMPTON, SOLID, DEKSON.
- b. Untuk pintu-pintu aluminium menggunakan engsel merk HAMPTON, SOLID, DEKSON disetel pada posisi single action.
- c. Untuk pintu-pintu besi dipakai engsel kupu-kupu dibuat khusus untuk keperluan masing-masing pintu.

- d. Kontraktor wajib mengajukan contoh bahan untuk mendapatkan persetujuan Perancang.

#### **4. Persyaratan Pelaksanaan**

- a. Engsel atas dipasang  $\pm 28$  cm (as) dari permukaan atas pintu. Engsel bawah dipasang  $\pm 32$ cm (as) dari permukaan bawah pintu. Engsel tengah dipasang ditengah-tengah antara kedua engsel tersebut.
- b. Untuk pintu toilet, engsel atas dan bawah dipasang  $\pm 28$  cm dari permukaan pintu, engsel tengah dipasang ditengah-tengah antara kedua engsel tersebut.
- c. Penarik pintu (door pull) dipasang 90 cm (as) dari permukaan lantai.
- d. Seluruh perangkat kunci harus bekerja dengan baik, untuk itu harus dilakukan pengujian secara kasar dan halus.
- e. Tanda pengenal anak kunci harus dipasang sesuai dengan pintunya.
- f. Kontraktor wajib membuat shop drawing (gambar detail pelaksanaan) berdasarkan Gambar Dokumen Kontrak yang telah disesuaikan dengan keadaan di lapangan. Di dalam shop drawing harus jelas dicantumkan semua data yang diperlukan termasuk keterangan produk, cara pemasangan atau detail-detail khusus yang belum tercakup secara lengkap didalam Gambar Dokumen Kontrak, sesuai dengan Standar Spesifikasi pabrik.
- g. Shop drawing sebelum dilaksanakan harus disetujui dahulu oleh Direksi Lapangan / Konsultan Pengawas dan Tim Teknis / Perancang.

### **PASAL 09**

#### **PEKERJAAN PERLENGKAPAN SANITAIR**

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

Yang termasuk dalam pekerjaan ini adalah penyediaan tenaga, peralatan, bahan untuk pemasangan semua fixtures pada ruang dapur dan toilet. Termasuk dalam pekerjaan peralatan dan perlengkapan daerah basah ini adalah penyediaan tenaga kerja, pengadaan dan pemasangan, bahan-bahan, peralatan untuk melaksanakan pekerjaan ini termasuk alat bantu dan alat angkut bila diperlukan untuk pekerjaan peralatan dan perlengkapan saniter ini sesuai dengan yang dinyatakan dalam gambar-gambar, uraian dan syarat-syarat di bawah ini.

## 2. Data Teknis Bahan

### 2.1 Toilet dan Kamar Mandi

- Kloset + Jet Shower : TOTO, KOHLER
- Wastafel + meja : TOTO, KOHLER
- Floor Drain : TOTO, SAN EI
- Kran : TOTO, SAN EI

### 2.2 Pantry

- Sink (Stainless Steel) : MODENA, BLANCO, ROYAL
- Kran air : TOTO, SAN EI

### 2.3 Submittal.

#### a. Contoh Bahan.

Tunjukkan contoh bahan kepada Pengawas. Bahan yang dipilih adalah bahan yang telah mendapat persetujuan dari Pemilik/ Perencana/Direksi Lapangan / Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.

#### b. Shop Drawing.

- Buatlah Shop Drawing secara lengkap, jelas, dan terinci yang dapat menjelaskan :
  - Type dan tampak setiap jenis sanitair.
  - Posisi penempatan setiap titik pemipaan.
  - Posisi penempatan fixture sanitair.
  - Detail sambungan.
  - Detail fitting dan plumbing.
  - Detail pertemuan saniter dengan komponen bangunan lainnya yang berhubungan, misal dengan pola keramik lantai maupun dinding.
- Ukuran harus lengkap dan jelas, lakukan pembuatan detail dalam skala yang jelas (1:1, 1:2, 1:5, atau 1:10).

**Tidak diperkenankan memulai pekerjaan sebelum ada persetujuan dari Shop Drawing.**

#### c. Data produksi material.

- Ajukan data produksi seperti : spesifikasi teknis, cara pengerjaan dan pemasangan dan saran-saran teknis lainnya yang mungkin akan diperlukan untuk dijadikan bahan pertimbangan bagi perencana maupun pengawas.
- Petunjuk Perawatan.
- Jelaskan dan tuliskan secara mendetail serta sistematis cara-cara perawatan dan perbaikan dari setiap komponen pekerjaan ini.

d. Sertifikat.

Pernyataan bahwa pelaksanaan dan penggunaan baik material, bahan maupun metode pekerjaan sudah sesuai dengan yang dipersyaratkan.

e. Jaminan/Garansi.

- Umum: berikan jaminan bahwa hasil pekerjaan baik dan tidak terdapat bagian yang rusak atau cacat baik karena bahan maupun pengerjaannya.

3. Jaminan diterbitkan untuk kepentingan Pemilik/ Pemberi Tugas terhitung sejak tanggal penyerahan pertama pekerjaan.

4. Pelaksanaan

4.1 Persiapan.

- a. Sebelum pemasangan dimulai, kontraktor harus meneliti gambar yang ada dan kondisi lapangan termasuk mempelajari bentuk, pola, penempatan dan cara pemasangan juga detail yang sesuai gambar .
- b. Bila ada kelainan dalam hal apapun antara gambar dengan gambar, gambar dengan spesifikasi dan sebagainya, maka Kontraktor harus segera melaporkan kepada Pemberi Tugas/ Pengawas Lapangan.
- c. Kontraktor tidak dibenarkan memulai pekerjaan di suatu tempat bila ada kelainan di tempat itu sebelum kelainan tersebut diselesaikan.

4.2 Pemasangan

- a. Kontraktor harus memastikan bahwa seluruh sistem plumbing bersih dari segala kotoran, puing, ataupun cairan sebelum tes dilaksanakan.
- b. Pekerjaan harus sesuai dengan Shop Drawing yang telah disetujui.
- c. Bila terjadi perbedaan antara gambar dengan di lapangan pada saat pelaksanaan Kontraktor wajib memberitahukan kepada Pengawas Lapangan secepat mungkin.
- d. Peralatan sanitair harus terlindung dari goresan, benturan, ataupun cipratan agregat oleh pekerjaan terkait lainnya yang mengakibatkan cacat unit sanitair.

4.3 Testing

- a. Seluruh sistem sanitair harus dites secara keseluruhan untuk mendapatkan persetujuan dari Pengawas.
- b. Kontraktor wajib memperbaiki/mengganti bila ada kerusakan yang terjadi selama masa pelaksanaan dan masa garansi, atas biaya sendiri selama kerusakan bukan disebabkan Pemberi Tugas/ Pengawas Lapangan.

- c. Kontraktor harus membersihkan kembali seluruh sistem plumbing dan sanitair setelah pengujian selesai dan harus mendapat persetujuan Pengawas Lapangan.

## PASAL 10

### PEKERJAAN PENGECATAN

#### 1. Lingkup Pekerjaan

- 1.1. Meliputi pekerja, peralatan dan bahan-bahan yang berhubungan dengan pekerjaan pengecatan sesuai dengan RKS serta Gambar Kerja.
- 1.2. Dinding yang tidak dilapisi dengan bahan pelapis apapun, penyelesaiannya dengan menggunakan cat tembok.
- 1.3. Jika sesuatu bagian atau permukaan tidak disebutkan dalam spesifikasi ini pelapis catnya sama dengan pelapis yang dipakai untuk area dinding plafond dengan material yang sejenis dan atau menyerupai, atau sesuai petunjuk dari Perancang / Direksi Lapangan / Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.
- 1.4. Pekerjaan ini meliputi pemeliharaan setelah pekerjaan pengecatan selesai. Barang atau bagian pekerjaan lain yang rusak atau kotor diakibatkan oleh pekerjaan pengecatan menjadi tanggung jawab Kontraktor untuk membersihkannya maupun penggantian kerusakan jika diperlukan.

#### 2. Persyaratan Bahan

- 2.1. Bahan cat, berkualitas baik yaitu setara dengan produksi ICI Dulux, Mowilex atau Propan, warna sesuai dengan petunjuk Konsultan Perencana atau Pemilik Proyek
- 2.2. Sifat Umum
  - Tahan terhadap pengaruh cuaca
  - Mengurangi pori-pori
  - Daya tutup tinggi
- 2.3. Aplikasi dengan rol atau kuas (untuk bidang kecil).
  - Pengencer : gunakan air bersih setara air minum
  - Jumlah : 0 - 5 %
- 2.4. Cat yang digunakan berada dalam kaleng yang masih disegel dalam kemasan, tidak pecah atau bocor dan mendapat persetujuan Pemilik Proyek dan Direksi Lapangan / Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.

2.5. Pengiriman cat, harus disertakan sertifikat dari agen / distributor yang dinyatakan bahwa cat yang dikirim dijamin keasliannya. Kontraktor bertanggungjawab, bahwa warna dan bahan cat adalah tidak palsu dan sesuai dengan RKS.

#### 2.6. Warna

- a. Selambat-lambatnya 2 (dua) minggu sebelum pekerjaan pengecatan, Kontraktor harus mengajukan daftar bahan pengecatan kepada Direksi Lapangan / Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.
- b. Perancang / Direksi Lapangan / Konsultan Pengawas dan Tim Teknis menentukan warna pilihannya, Kontraktor menyiapkan bahan dan bidang pengecatan untuk dijadikan contoh, atas biaya Kontraktor.

### 3. Pekerjaan Persiapan

3.1. Sebelum pekerjaan pengecatan dilaksanakan, pekerjaan langit-langit dan lantai telah selesai dikerjakan.

3.2. Selanjutnya diadakan persiapan sebagai berikut :

- a. Dinding atau bagian yang akan dicat selesai dan telah disetujui oleh Direksi Lapangan / Konsultan Pengawas dan Tim Teknis untuk dimulai pelaksanaannya.
- b. Bagian yang retak-retak, pecah atau kotoran-kotoran yang menempel harus dibersihkan.
- c. Menunggu keringnya dinding atau bagian yang akan dicat karena masih basah dan lembab.
- d. Menyiapkan dan mengadakan pengecatan untuk contoh warna.

3.4. Kontraktor harus mengatur waktu sedemikian rupa sehingga terdapat urutan-urutan yang tepat mulai dari pekerjaan dasar sampai dengan pengecatan akhir.

3.5. Semua pekerjaan pengecatan harus mengikuti petunjuk dari pabrik pembuat cat tersebut.

### 4. Pekerjaan Pengecatan Dasar Plesteran (Cat Tembok)

#### 4.1. Cat Tembok Dalam

- a. Tembok yang akan dicat harus mempunyai cukup waktu untuk mengering. Setelah permukaan tembok kering, maka persiapan dilakukan dengan membersihkan permukaan tembok tersebut terhadap pengkristalan / pengapuran (efflorescene) yang biasanya terdapat pada tembok baru, dengan amplas kemudian dengan lap sampai benar-benar bersih.

- b. Selanjutnya dilapis tipis dengan plamir.
- c. Pada bagian-bagian dinding yang bisa bereaksi dengan alkali dan rembesan air harus diberi lapisan wall sealer.
- d. Setelah kering permukaan tersebut diampas lagi sampai halus.
- e. Kemudian dicat dengan lapisan pertama (cat dasar) yang terdiri dari 1(satu) lapis Alkali Resistance sealer yang dilanjutkan dengan 3 (tiga) lapis Acrilic Emulsion dengan ketentuan cat sebagai berikut :
  - Lapis I encer (tambahkan 20 % air)
  - lapis II kental
  - Lapis III kental
- f. Bagian-bagian yang masih kurang baik, diberi plamur lagi dan diampas halus setelah kering.

#### 4.2. Cat Tembok Luar

- a. Seperti halnya cat dalam luar sama pelaksanaannya dengan cat tembok dalam butir 4.1. bahan yang digunakan adalah weater shield ex. ICI Dulux, Mowilex, Propan.
- b. Pekerjaan pengecatan dilakukan dengan "Roller" atau semprot pada bagian yang sulit dijangkau.

### 5. Pekerjaan Pengecatan Baja & Logam

- a. Bersihkan debu, minyak, gemuk dan kotoran lainnya dengan white spiritus atau solvent.
- b. Untuk baja galvanis, amplas dengan kertas amplas duco/ besi ukuran 360 sebelum diprimer.
- c. Oleskan 1 (satu) lapis Metal Primer Chromate.
- d. Setelah primer kering (kurang lebih 6 jam), bersihkan dari debu dan kotoran lainnya, kemudian dimulai dengan cat dasar.
- e. Setelah cat dasar kering ( $\pm$  6 jam), teruskan dengan cat akhir.
- f. Pengecatan dilakukan dengan menggunakan semprot dengan compressor 3 (tiga) lapis.
- g. Setelah pengecatan selesai, bidang cat harus licin, utuh, mengkilap, tidak ada gelembung-gelembung dan dijaga terhadap kemungkinan pengotoran-pengotoran.
- h. Bahan-bahan logam yang tertanam di dalam pasangan atau beton tidak diizinkan untuk dimeni.

## 6. Pekerjaan Cat Upox (Epoxy)

- a. Untuk cat Upox (Epoxy) digunakan cat epoxy setara produk ex. ICI Dulux, Mowilex, Propan. Penggunaan jenis cat sesuai dengan bahan permukaan yang akan dicat. Pengerjaan pengecatan harus sesuai dengan petunjuk pengerjaan dari pabrik. Harus diperhatikan jenis cat yang boleh dipergunakan untuk bagian yang akan digunakan sebagai tempat air minum.
- b. Sebelum dilakukan pelapisan epoxy, dinding harus sudah ada dalam keadaan bersih, rata, tidak kropos serta kering sempurna untuk dinding beton minimal 28 hari sejak pengecoran.
- c. Pelapisan Upox Clear dengan 25 % - 50 %, thinner, sebagai pelapis dasar atau primer.
- d. Pelapisan akhir dengan 2 lapis Upox Enamel.

## 7. Pekerjaan Cat Melamic

- a. Persiapan dilakukan dengan membersihkan dan mengamplas permukaannya. Kemudian membersihkan dengan lap kering, tidak boleh ada minyak dan kotoran lain yang menempel.
- b. Setelah bersih permukaan dicat melamic dengan menggunakan bahan terbuat dari katun yang lembut dan bersih dari kotoran dan minyak.
- c. Pekerjaan tersebut diulang sampai mencapai ketebalan warna transparan yang merata.
- d. Cat melamic yang dipergunakan bermutu tinggi, dipergunakan untuk penyelesaian furniture atau pada tempat-tempat lain sesuai yang ditunjuk dalam gambar.

## PASAL 11

### PEKERJAAN TANGGA

#### 1. Lingkup Pekerjaan

Yang termasuk dalam pekerjaan ini adalah penyediaan tenaga, peralatan, bahan untuk pemasangan lantai tangga beserta kelengkapannya.

#### 2. Bahan-bahan

- Lantai dari Hoatau dinyatakan lain sesuai gambar, bagian ujung tangga dipasang dengan anti slip 10 x 60 cm, anti slip terbuat dari potongan homogeneous tile.
- Railing tangga terdiri dari black steel finish cat atau dinyatakan lain sesuai gambar
- Railing lain adalah pipa black steel finish cat Ø 2" dan Aksesoris atau bahan bantu lainnya.

### 3. Pelaksanaan

- 3.1. Pemasangan baluster besi dilakukan pada saat pengecoran beton anak tangga.
- 3.2. Pada setiap hubungan las harus diampelas rapi.
- 3.3. Motiv desain sesuai dengan gambar kerja
- 3.4. Pola pemasangan, sistim penyambungan dan pertemuan sudut harus rapih serta sebelumnya harus menyampaikan shopdrawing.
- 3.5. Untuk mencegah terhadap rusak/cacat, harus diberi pelindung sampai dengan seluruh pekerjaan selesai.

## PASAL 12

### PEKERJAAN BESI NON- STRUKTUR

#### 1. Umum

##### 1.1. Lingkup Pekerjaan

Meliputi pekerjaan penyediaan dan pemasangan besi galvanize ataupun stainless steel lengkap terpasang, termasuk pekerjaan lainnya seperti angkur, struktur penguat, pengikat dan komponen-komponen lainnya yang dianggap perlu untuk menyelesaikan pekerjaan ini.

Pekejaan ini dikhususkan untuk daerah dalam dan luar, railing, pintu pintu, rangka plafon, profil-profil, dan sesuai dengan gambar rencana.

##### 1.2. Submittal

###### a. Mock up

a.1 Buatkan 1 (satu) buah mock up dengan modul 4 x 4 M2 pada tempat yang akan disepakati konstruksinya baik dilapangan atau dipabrik.

a.2 Mock up meliputi pekerjaan terkait, antara lain

- Kaca Dinding
- Granit/Marmer
- Angkur,baut,dan perlengkapannya
- Sealant
- Stainless Steel

a.3 Mock up adalah untuk

- Memperlihatkan system penyambungan, pengelasan, penganjalan, dan lain lain detail yang disyaratkan

- Memerlihatkan pemakaian bahan bahan yang terkait
- Sehingga memenuhi criteria rancangan dalam spesifikasi teknis setiap pekerjaan terkait.
- Pelaksanaan tidak diperkenankan melakukan kegiatan sebelum mock up terakhir dapat persetujuan dari pemberi tugas

b. Shop Drawing

b.1 Buatlah shop drawing secara lengkap, jelas dan terperinci yang dapat menjelaskan :

- Type dan tampak
- Detail detail sambungan
- Detail angkur dan gasket
- Detail pertemuan logam dengan komponen bangunan lainnya yang berhubungan

b.2 Ukuran ukuran harus lengkap dan jelas. Lakukan pembuatan detail dalam skala yang jelas/cukup ( 1:1,1:2,1:5 atau 1:10 ).

b.3 Tidak diperkenankan melalui pekerjaan sebelum ada persetujuan (approval) dari Shop drawing ini.

c. Data Produksi Material

c.1 Umum

Ajukan data produksi seperti : spesifikasi teknis, cara-cara pengerjaan/pemasangan dan saran saran teknis lainnya yang mungkin akan diperlukan untuk dijadikan bahan pertimbangan bagi perencana maupun pengawasan.

c.2 Bersama dengan pengajuan shop drawing maka dilampirkan juga data data mengenai bahan bahan yang terkait berkenaan dengan perhitungan konstruksi, garansi, ketebalan.

1.3. Sertifikat

Pernyataan bahwa pelaksanaan dan penggunaan baik material/bahan adalah asli, baru, maupun metode pengerjaan sudah sesuai dengan yang disyaratkan oleh pihak manufacturer.

#### 1.4. Petunjuk Perawatan

Jelaskan dan tuliskan secara mendetail serta sistematis cara cara perawatan dan perbaikan dari setiap komponen pekerjaan ini.

#### 1.5. Jaminan/Garansi

- a. Umum : Berikan jaminan bahwa hasil pekerjaan baik dan tidak terdapat bagian bagian yang rusak atau cacat baik karena bahan maupun karena pengerjaan.
- b. jaminan/garansi diterbitkan untuk kepentingan pemilik/pemberi tugas pada dan terhitung sejak tanggal penyerahan pertama pekerjaan.

#### 1.6. Quality Control/Pengujian

- a. Pengujian dimaksud adalah untuk mengetahui apakah pekerjaan besi dalam hal system pemasangan materialbesi,anchor dan perlengkapan lainnya yang disyaratkan dalam dokumen kontrak sudah tepat dan baik sehingga tidak pergoyangan atau sambungan sambungan yang terbuka pada seluruh bagian dan system dari pekerjaan ini. Pengujian ini dilaksanakan sebelum pekerjaan dimulai dan pekerjaan pengujian ini bukan dimaksud untuk meniadakan jaminan/ garansi yang wajib di keluarkan oleh Kontraktor
- b. Badan penguji ditentukan oleh pemberi tugas dan pengujiannya, termasuk bila diperlukan uji ulang adalah beban kontraktor.

## 2. Bahan

### 2.1. Type Bahan

- a. Galvanize Steel
  1. Pipa besi digunakan adalah GIP dengan bentuk O dan ukuran sesuai yang tertera pada gambar.
  2. Baja porfil yang digunakan adalah baja ST 37 dengan bentuk dan ukuran sesuai yang tertera pada gambar.
  3. Pipa besi yang digunakan adalah carbon steel ST 37 dengan ukuran sesuai yang tertera pada gambar.
- b. Stainless Steel
  - a. Baja mengandung nikel ( NI ) dan chrome ( Cr ) lebih dari 12%, harus memenuhi standard AISI 304.
  - b. Harus tahan karat ( dengan perlindungan PVC Coating)

- c. type Hairline atau sesuai dengan gambar.
- d. Celah antar plat stainless steel minimum 1 cm

## 2.2. Fabrikasi/Assembling

### a. Fabrikasi

1. Semua jenis pekerjaan besi ( Galvanize & Stainless ) harus dipabrikasikan di worksop/pabrik atau disesuaikan dengan lapangan.
2. Untuk jenis yang dapat dirakit, harus dilaksanakan worksop dan siap dipasang dilapangan. Jika tidak dapat dipra-kit, akan tetapi sudah siap dirakit dilapangan atau dipasang pada bangunan ( Struktur yang ada )
3. Semua sambungan harus dikerjakan dengan mesin, lurus,rata tidak goyang atau bergerak, dan bentuk sambungan sesuai dengan standard toleransi untuk sambungan yang tahan korosi
4. Pengelasan, penghalusan sambungan dan pekerjaan khusus lainnya harus dikerjakan dengan metode dan prosedur prosedu sesuai dengan standard yang berlaku. Tidak diperkenankan adanya pengelasan titik
5. Finising anti karat pada daerah sambungan dan joint yang masih terbuka.
6. Reinforcement : berikan kekuatan pada tempat/titik angkur, sambungan, dan titik titik yang terbebani, berikan non corrosive angkur untuk penguat.

### b. Toleransi Fabrikasi

1. Pengelasan, tidsk terlihat pada bagian yang akan terlihat mata langsung. Tidak diperkenankan menggunakan las titik
2. Semua toleransi ini harus saling disesuaikan dengan persyaratan toleransi yang ditetapkan dalam spesifikasi pekerjaan besi.

## 3. Pelaksanaan

### 3.1 Persiapan pelaksanaan

Lakukan pengukuran pada tempat dimana akan dipasang sesuai dengan jenis dan type yang direncanakan. Berikan catatan jika ternyata ada penyimpangan ukuran. Siapkan peralatan peralatan/perlengkapan perlengkapan pembantu untuk memudahkan pemahaman sehingga siap melaksanakan pekerjaan.

### 3.2 Pemasangan

#### a. Persiapan

- Koordinasikan pemasangan material, bersama sama pihak terkait paling lambat 10 hari sebelum pemasangan
  - Distribusikan hasil koordinasi pada semua pihak terkait.
  - Buat shop drawing, diagram dan panduan panduan pemasangan yang terpadu antara semua bagian curtain wall dan meliputi semua alat Bantu dan material.
  - Rakit semaksimal mungkin bagian pekerjaan besi tersebut dibengkel kerja tanpa menyulitkan pengakutan, untuk mengurangi sebanyak mungkin deviasi rangkaian dan untuk membatasi perakitan disitus kerja.
- b. Pekerjaan Galvanize Steel
- Sebelum memulai pekerjaan, Kontraktor diwajibkan meneliti gambar gambar dan kondisi dilapangan. Untuk mendapatkan profil yang tepat, bentuk, ukuran, berat dan detail detail konstruksi yang ditunjukkan pada gambar rencana.
  - Bahan bahan pelengkap lainnya seperti sekrup, baut, mur, paku metal fitting yang akan berhubungan dengan udara luar dibuat dari besi yang digalvanisasi.
  - Perhatikan semua ukuran, sambungan dan hubungannya dengan material lain dengan mengikuti semua petunjuk gambar rencana seksama.
  - Kontraktor diminta untuk menyiapkan shop drawing/ gambar kerja untuk pekerjaan pekerjaan tertentu dengan petunjuk pemberi tugas. lapangan.
  - Pemotongan dengan membakar dibengkel harus dilakukan dengan mesin potong pembakar yang standard. Pembakaran dibengkel atau dilapangan harus disetujui pengawas lapangan.
  - Semua pekerjaan metal yang terpotong harus disetujui pengawas lapangan.
  - Berkas berkas pekerjaan harus dikikir sampai rata permukaan.
  - Untuk unit yang dipasang harus diberi tanda tanda agar tidak terjadi kesalahan pemasangan.
  - Pekerjaan sambungan dilakukan dengan baut dan las sesuai gambar. Pekerjaan pengelasan harus dikerjakan dengan toleransi ketebalan terhadap permukaan tidak lebih dari 0.5 mm, tanpa menimbulkan kerusakan kerusakan pada bahan bajanya. Pengelasan harus menjamin pengakutan yang rata dari cairan elektroda tersebut. Permukaan dari

daerah yang akan dilas harus dibersihkan dengan sikat serta dicuci sehingga bebas dari kotoran,

- Pemberhentian pengelasan harus pada tempat yang ditentukan dan dijamin tidak akan berputar atau membengkok. Setelah pengelasan, sisa sisa/kerak las harus dibersihkan dengan baik (wire,brush,ampelas). Cacat pada pengelasan harus dipotong dan dilas kembali atas tanggung jawab kontraktor.
- Memberikan tambahan angkur yang perlu harus digunakan walupun tidak termasuk dalam gambar.

c. Pekerjaan Stainless Steel

- Pekerjaan stainless steel harus dilaksanakan oleh spesialis yang ahli dalam bidang pekerjaan stainless steel, dibuktikan dengan CV, tenaga ahli.
- Sebelum memulai pekerjaan, kontraktor diwajibkan meneliti gambar gambar dan kondisi lapangan. Untuk mendapatkan profil yang tepat,bentuk,ukuran,berat dan detaildetail konstruksi yang ditunjukkan pada gambar rencana.
- Pemasangan stainless steel diusahakan sedemikian rupa sehingga tidak terdapat sambungan, jika terpaksa harus disambung maka harus diatur sedemikian rupa sehingga tidak merusak segi estetikanya.
- Penyambungan dengan menggunakan TIG welding berikut argon Gas Shielding, permukaan yang dilas harus sama rata dan hasil akhir pengelasannya sesuai dengan toleransi pemasangan yang disyaratkan, bekas las lasnya harus dikikir hingga mencapai toleransi pemasangan yang disyaratkan tanpa mengurangi kekuatan las. Hasil pekerjaan yang cacat harus dipotong dan dilas ulang hingga berhasil baik dan disetujui MK. Biaya perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- Pembengkokan stainless steel harus dilakukan dengan alat pembengkok(Binder).hasil pembengkokkan harus halus tidak ada bekas pukulan atau cacat lainnya.
- Permukaan stainless steel dipoles dengan mesin poles, kemudian digosok dengan compound memakai kain halus hingga mengkilat.
- Selesai pemasangan,stainless steel harus dilindungi sehingga tidak terkena air semen atau kotorannya.

#### **4. Toleransi Pemasangan Rangka**

- a. Perbedaan tinggi : 3 mm setiap jarak 3000 mm atau vertical 3 mm per 6000 mm horizontal, tetapi tidak melebihi 6 mm per 12000 mm dalam segala arah.
- b. Kerataan bidang : 1,5 mm perbedaan terhadap bidang dinding yang bersebelahan.
- c. Kerataan Garis : Kelurusan/kerataan garis memanjang baik horizontal maupun vertical terhadap bidang bangunan maksimal 5 mm untuk setiap lantai ke lantai dan kolom kekolom.

#### **5. Pembersihan Dan Perlindungan**

- a. Setelah pekerjaan selesai lakukan pembersihan. Tidak diperkenankan mempergunakan bahan alkaline atau cairan yang bersifat abrasif atau merusak permukaan. Kontraktor bertanggung jawab untuk melindungi/ menjaga hasil pekerjaan sampai penyerahan pertama pekerjaan.
- b. Biaya pekerjaan ini atas beban kontraktor.

## BAB IV

# SPEKIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN ELEKTRIKAL DALAM GEDUNG

### PASAL 1

#### SYARAT-SYARAT UMUM

##### 1. Umum

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

Gambar-gambar dan spesifikasi perencanaan ini merupakan satu kesatuan dan tidak dapat dipisah-pisahkan. Apabila ada sesuatu bagian pekerjaan atau bahan atau peralatan yang diperlukan agar instalasi ini dapat bekerja dengan baik dan hanya dinyatakan dalam salah satu.

##### 2. Peraturan dan Acuan

Pemasangan instalasi ini pada dasarnya harus memenuhi atau mengacu kepada Peraturan Nasional, Internasional, Standar Nasional dan Peraturan Lokal setempat. Pelaksana pekerjaan dianggap sudah mengenal dengan baik standar dan acuan nasional maupun internasional dalam spesifikasi ini. Adapun standar atau acuan yang dipakai tetapi tidak terbatas antara lain yaitu:

###### 2.1. Listrik Arus Kuat (LAK)

- 1) SNI 04-0227-1994 tentang Tegangan Standar.
- 2) SNI 04-0255-2011 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik.
- 3) SNI 03-7015-2004 tentang Sistem Proteksi Petir Pada Bangunan
- 4) SNI 03-6197-2011 tentang Konversi Energi Sistem Pencahayaan.
- 5) SNI 03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Pada Bangunan.
- 6) SNI-03-6574-2001 tentang Tata Cara Perancangan Pencahayaan Darurat, Tanda Arah dan Sistem Peringatan Bahaya pada Bangunan.
- 7) SNI 03-7018-2004 tentang Sistem Pasokan Daya Darurat.

###### 2.2. Listrik Arus Lemah (LAL)

- 1) SNI 03-3985-2004 tentang Deteksi dan Alarm Kebakaran

- 2) KepMen PU 10/KPTS/2000 tg. 1-03-2000 tentang Ketentuan Teknis Pengaman Terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
- 3) UU No. 32/1999 tentang Telekomunikasi dgn PP No. 52/2000 tentang Telekomunikasi Indonesia.
- 4) Wisi, CATV System Reference.
- 5) Sony, CATV Equipment.
- 6) National, Cable Master Antenna System.
- 7) AVE, VOE, PI, UIL.

### 2.3. Plambing

- 1) Peraturan Daerah (PERDA) setempat.
- 2) Peraturan-peraturan Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum.
- 3) Perencanaan & Pemeliharaan Sistem Plambing, Soufyan Nurbambang & Morimura.
- 4) Pedoman Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2000 atau edisi terakhir.
- 5) SNI 03-6481-2000 atau edisi terakhir tentang Sistem Plambing.

### 2.4. Pemadam Kebakaran

- 1) SNI 03-1745-2000 tentang Pipa Tegak dan Slang.
- 2) SNI 03-3989-2000 tentang Sprinkler Otomatik.
- 3) Peraturan Daerah (PERDA) setempat.
- 4) Penanggulangan Bahaya Kebakaran dalam Wilayah setempat.
- 5) Departemen Pekerjaan Umum, Skep Menteri Pekerjaan Umum No. 10/KPTS/2000 tentang Ketentuan Teknis Pengamanan terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
- 6) Literature dan/atau reference.
- 7) National Fire Codes:
  - a) NFPA-10, Standard for Portable Fire Extinguisher.
  - b) NFPA-13, Standard for The Installation Sprinkler Systems.
  - c) NFPA-14, Standard for The Installation Standpipe and Hose Systems.
  - d) NFPA-20, Standard for The Installation Centrifugal Fire Pumps.
  - e) Mc. Guinness, Stein & Reynolds.
  - f) Mechanical & Electrical for Buildings.

### 2.5. Tata Udara Gedung

- 1) SNI 03-6390-2011 tentang Konservasi Energi Sistem Tata Udara.

- 2) SNI 03-6572-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung.
  - 3) SNI 03-6571-2001 tentang Pengendalian Asap pada Bangunan Gedung.
  - 4) SNI-03-7012-2004 tentang Sistem Manajemen Asap di dalam MAL, Atrium dan Ruang Bervolume Besar.
  - 5) ASHRAE 62-2001 Standard of Ventilation for Acceptable IAQ.
  - 6) CARRIER, Hand Book of Air Conditioning System Design.
  - 7) ASHRAE Handbook Series.
- 2.6. Transportasi dalam Gedung
- 1) SNI-03-2190-1999 tentang Konstruksi Lift Penumpang dengan Motor Traksi.
  - 2) Peraturan Depnaker tentang Lift Listrik, Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut.
  - 3) Strakosch, Vertical Transportation.
  - 4) Gina Barney, Elevator Traffic.
  - 5) Luonir Janovsky, *Elevator Mechanical Design*.

### 3. Gambar-Gambar

- a. Gambar-gambar perencanaan tidak dimaksudkan untuk menunjukkan semua perlengkapan aksesoris secara terperinci. Semua bagian di atas walaupun tidak digambarkan atau disebutkan secara spesifik harus disediakan dan dipasang oleh Kontraktor, sehingga sistem dapat bekerja dengan baik dan benar.
- b. Gambar-gambar instalasi Elektrikal menunjukkan secara umum tata letak dari peralatan instalasi. Sedang pemasangan harus dikerjakan dengan memperhatikan kondisi dari proyek. Gambar-gambar arsitektur dan struktur/sipil serta interior harus dipakai sebagai referensi untuk pelaksanaan dan detail "finishing" dari proyek.
- c. Sebelum pekerjaan dimulai, Kontraktor harus mengajukan gambar-gambar kerja dan detail (blue print, shop drawing) sebanyak 4 (empat) set yang harus diajukan kepada Manajemen Konstruksi ( MK ) (Manajemen Konstruksi) untuk mendapatkan persetujuan. Setiap shop drawing yang diajukan Kontraktor untuk disetujui Direksi dianggap bahwa Kontraktor telah mempelajari situasi dan telah berkoordinasi dengan pekerjaan instalasi lainnya.
- d. Kontraktor harus membuat catatan-catatan yang cermat dari penyesuaian•penyesuaian pelaksanaan pekerjaan di lapangan, catatan-catatan tersebut harus dituangkan dalam 2 (dua) set lengkap dan 3 (tiga) set lengkap gambar blue print (cetak biru) sebagai gambar-gambar sesuai pelaksanaan (as

built drawings). As built drawings harus diserahkan kepada Manajemen Konstruksi ( MK )/MK segera setelah selesai pekerjaan.

#### 4. Koordinasi

- a. Kontraktor pekerjaan instalasi Elektrikal dalam melaksanakan pekerjaan ini, harus bekerja sama dengan Kontraktor bidang atau disiplin lainnya, agar seluruh pekerjaan dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan jadwal waktu yang telah ditentukan.
- b. Koordinasi yang baik perlu diadakan untuk mencegah agar pekerjaan yang satu tidak menghalangi/menghambat pekerjaan lainnya.

#### 5. Daftar Bahan dan Contoh

- a. Dalam waktu tidak lebih dari **30 (tiga puluh)** hari setelah Kontraktor menerima pemberitahuan meneruskan SPMK (Surat Perintah Mulai Kerja), kecuali apabila ditunjuk lain oleh Pemberi Tugas, Kontraktor diharuskan menyerahkan daftar dari material-material yang akan digunakan.  
Daftar ini harus dibuat rangkap 4 (empat) yang didalamnya tercantum data-data teknis, tipe/ jenis yang diusulkan, nama-nama dan alamat manufacture, katalog dan keterangan-keterangan lain yang dianggap perlu oleh Manajemen Konstruksi ( MK ). Persetujuan oleh Manajemen Konstruksi ( MK ) akan diberikan atas dasar diatas.
- b. Kontraktor harus menyerahkan contoh bahan-bahan yang akan dipasang kepada Manajemen Konstruksi ( MK ), untuk persetujuannya. Semua biaya yang berkenaan dengan penyerahan dan pengembalian contoh-contoh ini adalah menjadi tanggungan Kontraktor.
- c. Bahan yang digunakan adalah sesuai dengan yang dimaksud di dalam spesifikasi teknis ini dan harus dalam keadaan baru. Pekerjaan haruslah dilakukan oleh orang-orang yang ahli. Kontraktor diwajibkan untuk mengecek kembali atas segala ukuran kapasitas peralatan (equipment) yang akan dipasang. Apabila terdapat keraguan, Kontraktor harus segera menghubungi Manajemen Konstruksi ( MK ) untuk berkonsultasi.
- d. Pengambilan ukuran atau pemilihan kapasitas equipment, yang tidak sesuai dengan spesifikasi teknis harus dikonsultasikan dengan Pemberi Tugas, Manajemen Konstruksi ( MK ) dan Perencana, apabila terjadi kekeliruan maka hal tersebut menjadi beban tanggung jawab Kontraktor. Untuk itu pemilihan equipment dan material tersebut harus mendapatkan persetujuan dari Pemberi Tugas.

## **6. Testing Dan Commisioning**

- a. Kontraktor pekerjaan instalasi ini harus melakukan semua testing dan memeriksa/ mengetahui apakah seluruh instalasi dan peralatan yang dilaksanakan dapat berfungsi dengan baik dan telah memenuhi persyaratan-persyaratan yang berlaku.
- b. Semua sumber daya, bahan dan perlengkapan (listrik dan lain-lain) yang diperlukan dalam kegiatan testing dan commisioning tersebut merupakan tanggung jawab Kontraktor. Hal ini termasuk pula peralatan khusus yang diperlukan untuk testing dan commisioning dari sistem ini seperti yang dianjurkan oleh pabrik, juga harus disediakan oleh Kontraktor.

## **7. Peralatan yang Disebut Dengan Merk dan Penggantinya**

Bahan-bahan, perlengkapan, peralatan, aksesoris dan lain-lain yang disebut dan dipersyaratkan dalam persyaratan ini, maka Kontraktor wajib menyediakan sesuai dengan peralatan/merk tersebut di atas.

Penggantian dapat dilakukan dengan persetujuan dan ketentuan-ketentuan dari Pemberi Tugas.

## **8. Perlindungan Pemberi Tugas**

Atas penggunaan bahan material, sistem dan lain-lain oleh Kontraktor, Pemberi Tugas dijamin dan dibebaskan dari segala klaim ataupun tuntutan yuridis lainnya.

## **9. Pengetesan**

Kontraktor harus melakukan semua pengetesan seperti yang dipersyaratkan disini dan mendemonstrasikan cara kerja dari segenap sistem, yang disaksikan oleh Pemberi Tugas, Manajemen Konstruksi ( MK ) dan Perencana. Semua tenaga kerja, bahan dan perlengkapan yang diperlukan untuk percobaan tersebut, merupakan tanggung jawab Kontraktor.

## **10. Pengujian dan Penerimaan**

Jika semua peralatan-peralatan yang sesuai dengan spesifikasi ini sudah dikirim dan dipasang dan telah memenuhi ketentuan-ketentuan pengetesan dengan baik, Kontraktor harus melaksanakan pengujian secara keseluruhan dari peralatan-peralatan yang terpasang bersama-sama Manajemen Konstruksi ( MK ). Dan jika sudah dites dan ternyata memenuhi fungsi-fungsinya sesuai dengan ketentuan-ketentuan dari kontrak, maka seluruh unit lengkap dengan peralatannya dapat diserahkan kepada Pemberi Tugas.

## **11. Masa Garansi dan Serah Terima Pekerjaan**

- a. Peralatan-peralatan utama dan peralatan penunjang seluruh instalasi Elektronik harus digaransikan selama 1(satu) tahun terhitung dari penyerahan kedua.

- b. Selama masa garansi, Kontraktor diwajibkan untuk mengatasi segala kerusakan•kerusakan daripada peralatan utama dan peralatan penunjang yang dipasangnya tanpa ada biaya tambahan.
- c. Selama masa garansi tersebut, Kontraktor pekerjaan instalasi ini masih harus menyediakan tenaga-tenaga yang diperlukan yang dapat dihubungi setiap saat.
- d. Penyerahan pekerjaan pertama baru dapat diterima setelah dilengkapi dengan bukti-bukti hasil pemeriksaan atas instalasi, dengan pernyataan baik yang ditandatangani bersama oleh instalatur yang melaksanakan pekerjaan tersebut dan Manajemen Konstruksi ( MK ) serta dilampirkan sertifikat pengujian yang sudah disahkan oleh Badan Instansi yang berwenang.
- e. Jika pada masa pelaksanaan atau pemeliharaan tersebut, Kontraktor tidak melaksanakan atau tidak memenuhi teguran-teguran atas perbaikan, penggantian, kekurangan selama masa garansi, maka Pemberi Tugas berhak menyerahkan pekerjaan perbaikan/kekurangan tersebut pada pihak lain atas biaya dari Kontraktor yang melaksanakan pekerjaan instalasi tersebut.
- f. Sebelum penyerahan kedua (final acceptance), Kontraktor harus mengadakan semacam pendidikan dan latihan selama periode tersebut kepada 5 (lima) orang calon operator untuk setiap item pekerjaan yang ditunjuk oleh Pemberi Tugas. Training tentang mengoperasikan dan perawatan tersebut harus lengkap dengan 5 (lima) set operating maintenance dan repair manual books, sehingga para petugas/operator dapat mengoperasikan dan melaksanakan pemeliharaan.

## 12. Laporan

- a. Laporan Harian

Kontraktor wajib membuat "Laporan Harian" dan "Laporan Mingguan" yang memberikan gambaran dari kegiatan-kegiatan yang dilakukan di lapangan secara jelas. Laporan tersebut dibuat dalam rangka 3 (tiga) rangkap meliputi :

- 1) Kegiatan Fisik
- 2) Catatan dan perintah Pemberi Tugas dan Manajemen Konstruksi ( MK ) yang disampaikan baik secara lisan maupun tertulis.
- 3) Hal-hal yang menyangkut masalah :
  - a) Material (diterima/ ditolak)
  - b) Jumlah tenaga kerja
  - c) Keadaan cuaca
  - d) Pekerjaan tambah/kurang.

Berdasarkan laporan harian, dibuat laporan mingguan dimana laporan tersebut berisi ikhtisar dan catatan prestasi atas pekerjaan minggu lalu dan rencana

pekerjaan minggu depan. Laporan ini harus ditandatangani oleh Manager Proyek dan diserahkan pada Manajemen Konstruksi ( MK ) untuk diketahui/ditetapkan.

b. Laporan Pengetesan

Kontraktor harus menyerahkan kepada Pemberi Tugas dan Manajemen Konstruksi ( MK ) dalam rangkap 5 (lima) mengenai hal-hal sebagai berikut :

- 1) Hasil pengetesan kabel-kabel instalasi Elektronik (merger tes dan pemberian tegangan dan grouping).
- 2) Hasil pengetesan peralatan-peralatan instalasi.
- 3) Hasil pengukuran-pengukuran dan lain-lain.

Semua pengetesan dan atau pengukuran tersebut harus disaksikan oleh Manajemen Konstruksi ( MK ).

### **13. Penanggung Jawab Pelaksana**

- a. Sesuai dengan jadwal pelaksanaan pekerjaan Kontraktor harus menempatkan seorang penanggung jawab pelaksanaan yang ahli dan berpengalaman dan harus selalu berada di lapangan/site, yang bertindak selaku wakil dari Kontraktor dan mempunyai kemampuan untuk memberikan keputusan teknis dan bertanggung jawab penuh dalam menerima segala instruksi-instruksi dari Pemberi Tugas dan Manajemen Konstruksi ( MK ).
- b. Penanggung jawab tersebut harus berada di tempat pekerjaan selama jam kerja dan pada saat diperlukan dalam pelaksanaan, atau pada saat yang dikehendaki oleh Pemberi Tugas dan Manajemen Konstruksi ( MK ).
- c. Petunjuk, dan perintah Pemberi Tugas dan Manajemen Konstruksi ( MK ) dalam pelaksanaan akan disampaikan langsung kepada pihak Kontraktor melalui penanggung jawab Kontraktor.

### **14. Perubahan, Penambahan dan Pengurangan Pekerjaan**

- a. Pelaksanaan pekerjaan yang menyimpang dari gambar-gambar rencana yang disesuaikan dengan kondisi di lapangan harus dikonsultasikan terlebih dahulu dengan Manajemen Konstruksi ( MK ) dan Perencana.
- b. Dalam merubah gambar rencana tersebut, Kontraktor harus menyerahkan gambar perubahan yang dimaksud kepada Perencana dan Manajemen Konstruksi ( MK ) dalam rangkap 4 (empat) untuk disetujui.
- c. Penggantian dan perubahan material, dan lain sebagainya, harus diajukan oleh Kontraktor kepada Pemberi Tugas secara tertulis. Perubahan-perubahan material dan gambar rencana yang mengakibatkan pekerjaan tambah kurang harus disetujui secara tertulis oleh Pemberi Tugas.

## **15. Pembobokan, Pengelasan dan Pengeboran**

- a. Pembobokan tembok, lantai, dinding dan sebagainya yang dilakukan dalam rangka pemasangan instalasi ini maupun pengembaliannya seperti keadaan semula adalah termasuk pekerjaan Kontraktor instalasi ini.
- b. Pembobokan hanya dapat dilaksanakan setelah mendapat izin tertulis dari Manajemen Konstruksi ( MK ).
- c. Pengelasan, pengeboran dan sebagainya pada konstruksi bangunan hanya dapat dilaksanakan setelah memperoleh izin/persetujuan tertulis dari Manajemen Konstruksi ( MK ). Pada saat pengelasan Kontraktor harus menyediakan Pemadam Api Ringan (Portable Extinguisher) di tempat pengelasan, dengan kapasitas yang memadai.

## **16. Pemeriksaan Rutin**

- a. Selama masa pemeliharaan, harus diselenggarakan kegiatan pemeliharaan dan pemeriksaan rutin.
- b. Pekerjaan pemeliharaan dan pemeriksaan rutin tersebut, harus dilaksanakan tidak kurang dari dua minggu sekali.

## **17. Kantor Kontraktor, Los Kerja dan Gudang**

- a. Kontraktor diperbolehkan untuk membuat keet, kantor, gudang dan los kerja di halaman tempat pekerjaan, untuk keperluan pelaksanaan tugas administrasi lapangan, penyimpanan barang bahan serta peralatan kerja dan sebagai area/tempat kerja (peralatan pekerjaan kasar), dimana pelaksanaan tugas instalasi berlangsung.
- b. Pembuatan keet kantor, gudang dan los kerja ini dapat dilaksanakan, bila terlebih dahulu mendapatkan izin dari Manajemen Konstruksi ( MK ).

## **18. Penjagaan**

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

## **19. Penerangan dan Sumber Daya**

- a. Pada kantor, los kerja, gudang dan tempat-tempat pelaksanaan pekerjaan yang dianggap perlu, harus diberi penerangan yang cukup.
- b. Daya listrik baik untuk keperluan penerangan maupun untuk sumber tenaga/daya kerja menjadi tanggung jawab Kontraktor.

## **20. Kebersihan dan Ketertiban**

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

## **21. Kecelakaan dan Kotak PPPK**

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

## **22. Pegawai Penyelenggara dari Kontraktor**

- a. Pimpinan harian pada pelaksanaan pekerjaan oleh Kontraktor harus diserahkan kepada Site Manager dengan kualifikasi ahli, berpengalaman dan mempunyai wewenang penuh untuk mengambil keputusan.
- b. Site Manager harus berada di tempat pekerjaan selama jam-jam kerja dan setiap saat yang diperlukan pemberi tugas.
- c. Site Manager mewakili Kontraktor di tempat pekerjaan dapat bertanggung jawab penuh kepada Pemberi Tugas dan Manajemen Konstruksi ( MK ).
- d. Petunjuk dan perintah Pemberi Tugas dan Manajemen Konstruksi ( MK ) di dalam pelaksanaan, disampaikan langsung kepada Kontraktor atau melalui Site Manager, sebagai penanggung jawab di lapangan.
- e. Kontraktor diwajibkan untuk menjalankan disiplin yang ketat terhadap semua pekerja (buruh) dan pegawainya, kepada mereka yang melanggar terhadap peraturan umum mengganggu ataupun merusak ketertiban, berlaku tidak wajar, melakukan perbuatan yang merugikan terhadap pelaksanaan pekerjaan, harus segera dikeluarkan dari tempat pekerjaan atas perintah Manajemen Konstruksi ( MK ). Bila Kontraktor lalai, maka akan dikenakan tindakan sesuai dengan yang dimaksud dalam pasal denda.

### **23. Manajemen Konstruksi ( MK )**

- a. Manajemen Konstruksi ( MK ) setiap hari terhadap pelaksanaan pekerjaan adalah dilakukan oleh Manajemen Konstruksi ( MK ).
- b. Pada setiap saat Manajemen Konstruksi ( MK ) atau petugas-petugas harus dapat mengawasi, memeriksa dan menguji setiap bagian pekerjaan, bahan dan peralatan. Kontraktor harus menyediakan fasilitas-fasilitas yang diperlukan.
- c. Bagian-bagian pekerjaan yang telah dilaksanakan, tetapi luput dari pengamatan Manajemen Konstruksi ( MK ) adalah menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- d. Di tempat pekerjaan, Manajemen Konstruksi menempatkan petugas-petugas Manajemen Konstruksi yang bertugas setiap saat untuk mengawasi pekerjaan.

### **24. Lisensi**

- a. Kontraktor harus mempunyai lisensi instalasi Telepon dari Telkom setempat, dan lisensi lainnya untuk pekerjaan yang disyaratkan oleh instalasi yang terkait.
- b. Kontraktor harus berpengalaman dalam pemasangan instalasi ini, dibuktikan dengan memberikan daftar proyek-proyek yang sudah pernah dikerjakan.

### **25. Izin- Izin**

- a. Seluruh izin-izin yang diperlukan dalam pekerjaan ini harus diurus oleh Kontraktor.
- b. Seluruh berkas izin-izin asli yang diperoleh harus diserahkan kepada Pemberi Tugas.

### **26. Pemakaian Ukuran**

- a. Kontraktor Pelaksana Pekerjaan bertanggung jawab dalam menepati semua ukuran yang tercantum dalam spesifikasi teknis.
- b. Kontraktor wajib memeriksa kebenaran dari ukuran-ukuran keseluruhan maupun bagian-bagiannya dan memberitahukan kepada Manajemen Konstruksi ( MK ) tentang setiap perbedaan yang ditemukan dalam spesifikasi teknis dan gambar-gambar maupun dalam pelaksanaan. Kontraktor wajib menyesuaikan gambar-gambar dan spesifikasi teknis yang pelaksanaannya setelah ada persetujuan tertulis dari Pemberi Tugas.
- c. Pengambilan ukuran yang keliru dalam pelaksanaan, di dalam hal apapun menjadi tanggung jawab Kontraktor. Oleh karena itu sebelumnya kepada Kontraktor diwajibkan mengadakan pemeriksaan menyeluruh terhadap semua gambar-gambar, spesifikasi teknis, dan keadaan lapangan yang ada di bawah koordinasi Manajemen Konstruksi ( MK ).

## PASAL 2

### PERSYARATAN TEKNIK KHUSUS SISTEM ELEKTRIKAL

#### 1. Umum

Pekerjaan sistem elektrikal meliputi pengadaan semua bahan, peralatan dan tenaga kerja, pemasangan, pengujian perbaikan selama masa pemeliharaan dan training bagi calon operator, sehingga seluruh sistem elektrikal dapat beroperasi dengan baik.

#### 2. Lingkup Pekerjaan

- a. Pemasangan Panel Tegangan Rendah (TR), Kontraktor elektrikal bekerja sama dengan user dan PLN.
- b. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan panel utama tegangan rendah 380V/220V (SDP).
- c. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan kabel daya tegangan rendah lengkap dengan kabel fitting lainnya :
  - 1) Dari Panel TR disambung ke SDP menggunakan kabel jenis NYFGBY.
  - 2) Dari SDP menuju ke Panel Sub Sub Distribusi, menggunakan kabel NYY.
- d. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan berbagai tipe dan ukuran kabel tegangan rendah sesuai dengan gambar rencana.
- e. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan panel-panel tegangan rendah.
- f. Pekerjaan instalasi penerangan dan stop kontak, meliputi :
  - 1) Pengadaan dan pemasangan berbagai jenis armatur lampu dan jenis lampu sesuai gambar rencana.
  - 2) Pengadaan dan pemasangan berbagai jenis stop kontak .
  - 3) Pengadaan dan pemasangan berbagai jenis saklar, grid switch dan saklar tukar.
  - 4) Pengadaan, pemasangan dan penyambungan pipa instalasi pelindung kabel serta berbagai aksesoris lainnya seperti : *box* untuk saklar dan stop kontak, *junction box*, *fleksibel conduit*, *bends/elbows*, *socket* dan lain-lain.
  - 5) Pengadaan, pemasangan dan penyambungan kabel instalasi penerangan dan stop kontak.
- g. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan sistem pentanahan lengkap dengan box kontrol, elektroda pentanahan dan aksesoris lainnya.
- h. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan sistem penangkal petir lengkap dengan aksesoris lainnya.

- i. Pengadaan, pemasangan pekerjaan lainnya yang menunjang sistem ini agar dapat beroperasi dengan baik (seperti pekerjaan bak kontrol, kabel rack, kabel ladder, kabel trunking, support equipment dan aksesoris lainnya).

### 3. Panel Tegangan Rendah

#### 3.1. Lingkup Pekerjaan

Meliputi pengadaan bahan, peralatan, pemasangan, penyambungan, pengujian dan perbaikan selama masa pemeliharaan, izin-izin, tenaga teknisi dan tenaga ahli. Dalam lingkup ini termasuk seluruh pekerjaan yang tertera di dalam gambar dan spesifikasi teknis ini maupun tambahan-tambahan lainnya.

#### 3.1. Tipe dan Macam Panel

Panel-panel daya dan penerangan lengkap dengan semua komponen yang harus ada seperti yang ditunjukkan dalam gambar. Panel-panel yang dimaksud untuk beroperasi pada 220/380 V, 3 phase, 4 kawat, 50 Hz dan *Solidly Grounded* dan harus dibuat mengikuti standar **IEC, VDE/DIN, BS, NEMA** dan sebagainya.

Panel-panel yang disebut di bawah ini adalah tipe tertutup (metal enclosed), untuk pasangan dalam (indoor use) lengkap dengan semua komponen-komponen yang ada:

- a. SDP
- b. Panel Power (PP)
- c. Panel AC
- d. Panel Fire Alarm

Panel-panel yang disebut di bawah ini adalah tipe tertutup (metal enclosed), wall mounting untuk pasangan dalam (indoor use) lengkap dengan semua komponen-komponen yang ada :

- 1) Panel-panel penerangan
- 2) Individual panel

Panel-panel yang disebut di bawah ini adalah tipe tertutup (metal enclosed) untuk pasangan luar (outdoor use) lengkap dengan semua komponen-komponen yang ada : LP-OL (semua yang tercantum dalam gambar rencana).

Panel-panel lainnya yang tidak tertulis di dalam spesifikasi teknis ini, tetapi tercantum dalam gambar rencana.

Karakteristik Panel :

- |                         |            |
|-------------------------|------------|
| 1) Tegangan kerja       | : 400 V    |
| 2) Tegangan uji         | : 3.000 V  |
| 3) Tegangan uji impulse | : 20.000 V |
| 4) Frekuensi            | : 50Hz     |

5) Persyaratan-persyaratan Kerja Starter Motor Y – D :

Kerja starter motor Y-D adalah automatic starter motor Y-D dan harus dapat dihidupkan secara manual atau remote. Masing-masing starter motor Y-D terdiri dari :

- a) 3 buah kontaktor daya
  - b) 1 thermal overload relay
  - c) 1 motor timer
  - d) 1 tombol start stop
  - e) 1 selector switch 3 posisi (local, stop, remote)
  - f) 3 indicator lamp :
    - Merah : Fault
    - Hijau : Stop
    - Orange : Start
- a. Switchgear tegangan rendah terdiri dari lemari-lemari yang digunakan untuk pemasangan peralatan-peralatan atau penyambungan-penyambungan. Setiap lemari hanya dapat dibuka bila semua peralatan bertegangan dalam lemari tersebut telah off/mati.
  - b. Peralatan yang merupakan bagian dari sistem pengamanan/interlock harus dibuat sedemikian rupa, sehingga tidak mungkin terjadi kecelakaan akibat kesalahan•kesalahan operasi yang dibuat oleh petugas.
  - c. Ruangan peralatan dilengkapi dengan pintu di sebelah muka, yang dihubungkan dengan sebuah handel pembuka peralatan sedemikian rupa, sehingga hanya dapat dibuka bila bagian dalam ruangan tersebut telah off/mati. Letak engsel maupun handel dan kunci dari pintu harus disesuaikan ketinggiannya.
  - d. Finishing dari panel harus dilaksanakan sebagai berikut :
    - 1) Semua mur dan baut harus tahan karat, dilapisi Cadmium.
    - 2) Semua bagian dari baja harus bersih dan sandlasted setelah pengelasan, kemudian secepatnya harus dilindungi terhadap karat dengan cara galvanisasi atau *Chromium Plating* atau dengan *Zinc Chromate Primer*. Pengecatan finish dilakukan dengan empat lapis cat oven warna abu-abu atau warna lain yang disetujui Direksi.
  - e. Circuit Breaker untuk penerangan boleh menggunakan Mini Circuit Breaker (MCB) dengan kapasitas minimal 2 - 10 A (Ex.Clipsal, Hager, ABB, Scheinoder, Seimens). Circuit Breaker lainnya harus dari tipe Moulded Case Circuits Breaker (MCCB), sesuai dengan yang diberikan pada gambar rencana dengan breaking capacity seperti ditunjukkan dalam gambar rencana. Circuit Breaker harus dari tipe

automatic trip dengan kombinasi thermal dan instantaneous magnetic unit. Main CB dari setiap panel harus dilengkapi dengan shunt trip terminals dan kabel control harus tahan api.

- f. Magnetic Connector harus dapat bekerja tanpa getaran maupun dengan kumparan kontaktor harus sesuai untuk tegangan 220 V, 50 Hz dan tahan bekerja kontinu pada 10% tegangan lebih dan harus pula dapat menutup dengan sempurna pada 85% tegangan nominal. Magnetic Contactor harus dari Telemeknik dan yang setaraf.

1) Ampere meter

- a) Class : 1,5
- b) Over load cap : 1,2 x In continue
- c) Ukuran : 6 x 6 mm
- d) Skala : 0-2500 Amp
- e) Tipe : Moving iron, untuk pengukuran AC
- f) Ketelitian :  $\pm 1,5\%$  untuk pengukuran AC

2) Voltmeter

- a) Class : 1,5
- b) Over load cap : 1,2 x In continue
- c) Ukuran : 6 x 6 mm
- d) Skala : 0- 500 Amp
- e) Tipe : Moving iron, untuk pengukuran AC
- f) Ketelitian :  $\pm 1,5\%$  untuk pengukuran AC

3) KWH Meter

- a) Rated voltage : 3 x 300 Volt
- b) Rated current output transformer : 30 (120) Amp
- c) Accuracy class 2
- d) Base plate of moulded plastic
- e) The Subcontractor register : 6 (six) cipher rollers single pengukuran tarif

4) Lampu indicator

- a) Tubular lamp, pijar 5 watt, diameter 54 mm
- b) Warna : merah, kuning, biru

5) Push button

Panel mounting, double on -1, off - 0 semua push-button dilengkapi dengan lampu indikator untuk menyatakan sistem dalam on atau off.

6) Relay-relay

Untuk panel LVMDP, circuit breaker untuk feeder PLN, dilengkapi dengan relay proteksi OL (Over Load), SC (Short Circuit) dan UV (Under Voltage). Sedangkan untuk generator, dilengkapi dengan relay OL, SC, UV, EF (Earth Fault) dan RP (Reverse Power).

7) Selector Switch

g. Pemberian Tanda Pengenal

Tanda pengenal harus dipasang, yang menunjukkan hal-hal berikut :

- 1) Fungsi peralatan dalam panel
- 2) Posisi terbuka atau tertutup
- 3) Arah putaran dari handel pengontrol dari switch, dan lain-lain

Tanda pengenal ini harus jelas dan tidak dapat hilang.

h. Sistem Pembumian

Semua bagian metal yang dalam keadaan normal tidak bertegangan harus dihubungkan dengan baik secara elektrik kepada Rel Pentanahan. Hubungan antara bagian yang tetap dan yang bergerak dilakukan dengan pita tembaga fleksibel yang harus dilindungi dari gangguan mekanis.

i. Garansi

Suatu sertifikat pengujian harus diserahkan oleh pabrik. Bila peralatan mengalami kegagalan pengujian-pengujian yang disyaratkan di atas, maka pabrik bertanggung jawab terhadap peralatan yang diserahkan, sampai peralatan tersebut memenuhi syarat-syarat setelah mengalami pengujian ulang, dan sertifikat pengujian telah diterima dan disetujui oleh direksi.

j. Pengujian

Pengujian ini perlu dilakukan bila pabrik tidak menunjukkan sertifikat pengujian yang diakui oleh SNI :

- 1) Test kekuatan tegangan impuls
- 2) Test kenaikan temperature
- 3) Test kekuatan hubung singkat
- 4) Test untuk alat-alat pengaman
- 5) Pemeriksaan apakah peralatan sudah sesuai dengan yang dimaksud
- 6) Pemeriksaan alat-alat interlock dan fungsi kerja handel-handel
- 7) Pemeriksaan kekuatan mekanis dari handel dan alat interlock
- 8) Pemeriksaan kontinuitas rangkaian

k. Pendidikan dan Latihan

Kepada 5 (lima) orang yang ditunjuk oleh pemberi tugas tentang operasi dan perawatan lengkap dengan 5 Copy Operating/Maintenance dan repair manual, segala sesuatunya atas biaya Kontraktor.

l. Pembuatan Panel

Bahwa panel yang disebut di bawah ini harus dibuat oleh Panel Maker yang bersertifikat.

#### 4. Kabel Daya Tegangan Rendah

4.1. Umum

Kabel daya tegangan rendah yang dipakai adalah bermacam-macam ukuran dan tipe yang sesuai dengan gambar rencana (NYY, NYFGbY, FRC, NYM, NYA, 0,6/1 KV) kabel daya tegangan rendah ini harus sesuai dengan standard SII atau S.P.L.N.

Instalasi dan Pemasangan Kabel

a. Bahan

Semua kabel yang dipergunakan untuk instalasi listrik harus memenuhi peraturan PUIL 2000 dan SNI 04-0255-2000. Semua kabel/kawat harus baru dan harus jelas ditandai dengan ukurannya, jenis kabelnya, nomor dan jenis pintalannya. Semua kawat dengan penampang 6 mm<sup>2</sup> ke atas haruslah terbuat secara disiplin (*stranded*). Instalasi ini tidak boleh memakai kabel dengan penampang lebih kecil dari 2,5 mm<sup>2</sup> kecuali untuk pemakaian remote control. Kecuali dipersyaratkan lain, konduktor yang dipakai ialah dari tipe :

- 1) Untuk instalasi penerangan adalah NYM dengan conduit UPVC *High Impact* ( Ex.Clipsal,Ega,Double H ).
- 2) Untuk kabel distribusi menggunakan kabel NYY, FRC dan NYFGbY ( Ex. Kabelindo, Kabel Metal, Supreme, Tranka Cable).

b. "Splice" / Pencabangan

Tidak diperkenankan adanya *splice* ataupun sambungan-sambungan baik dalam feeder, dalam tanah (tertanam) maupun cabang-cabang, kecuali pada *outlet* atau kotak-kotak penghubung yang bisa dicapai (*accessible*). Sambungan pada kabel circuit cabang harus dibuat secara mekanis dan harus teguh secara elektrik, **dengan cara-cara solderless connector**. Jenis kabel tekanan, jenis *compression* atau *soldered*. Dalam membuat *splice*, konektor harus dihubungkan pada konduktor-konduktor dengan baik,

sehingga semua konduktor tersambung, tidak ada kabel-kabel telanjang yang kelihatan dan tidak bisa lepas oleh getaran.

Semua sambungan kabel baik di dalam *junction box*, panel ataupun tiang lampu harus mempergunakan *connector* yang terbuat dari tembaga yang diisolasi dengan porselen atau Bakelite ataupun PVC, yang diameternya disesuaikan dengan diameter kabel.

c. Bahan Isolasi

Semua bahan isolasi untuk *splice*, *connection* dan lain-lain seperti karet, PVC, asbes, tape sintesis, resin, *splice case*, *composition* dan lain-lain harus dari tipe yang disetujui, untuk penggunaan, lokasi *voltage* dan lain-lain tertentu itu harus dipasang memakai cara yang disetujui menurut Peraturan dan Code/Standard berlaku atau *Manufacturer*.

d. Ketentuan Penyambungan

- 1) Semua penyambungan kabel harus dilakukan dalam kotak-kotak penyambung yang khusus untuk itu (misalnya *junction box* dan lain-lain).
- 2) Kontraktor harus memberikan brosur-brosur mengenai cara-cara penyambungan yang dinyatakan oleh pabrik kepada MK/Manajemen Konstruksi ( MK ).
- 3) Kabel-kabel harus disambung sesuai dengan warna-warna fasa atau nomor kabel masing-masing, dan harus diadakan pengetesan tahanan isolasi sebelum dan sesudah penyambungan dilakukan. Hasil pengetesan harus tertulis dan disaksikan oleh Manajemen Konstruksi ( MK ).
- 4) Penyambungan kabel tembaga harus mempergunakan penyambungan-penyambungan tembaga yang dilapisi dengan timah putih dan kuat. Penyambungan-penyambungan harus dari ukuran yang sesuai.
- 5) Penyambungan kabel yang berisolasi PVC harus diisolasi dengan pipa PVC/protolen yang khusus untuk listrik.
- 6) Penyekat-penyekat khusus harus dipergunakan bila perlu untuk menjaga nilai isolasi tertentu.
- 7) Bila kabel dipasang tegak lurus di permukaan yang terbuka, maka harus dilindungi dengan pipa galvanis dengan tebal minimal 2,5 mm.

e. Saluran Penghantar dalam Bangunan

- 1) Untuk instalasi penerangan di daerah tanpa menggunakan *ceiling* gantung, saluran penghantar (*conduit*) dipasang menempel pada plat beton.
- 2) Untuk instalasi penerangan di daerah yang menggunakan *ceiling* gantung saluran penghantar (*conduit*) dipasang di atas kabel *trunking* dan diletakkan di atas *ceiling* dengan tidak membebani *ceiling*.
- 3) Untuk instalasi saluran penghantar di luar bangunan, dipergunakan saluran beton, kecuali untuk penerangan taman, dipergunakan pipa *galvanized* dengan diameter sesuai standarisasi. Saluran beton dilengkapi dengan *hand hole* untuk belokan-belokan.
- 4) Setiap saluran kabel dalam bangunan dipergunakan pipa *conduit* minimum 5/8" diameternya. Setiap pencabangan ataupun pengambilan keluar harus menggunakan *junction box* yang sesuai dan sambungan yang lebih dari satu harus menggunakan terminal strip di dalam *junction box*. *Junction box* yang terlihat dipakai *junction box* dengan tutup blank plate *galvanized*.
- 5) Ujung pipa kabel yang masuk dalam panel dan *junction box* harus dilengkapi dengan "Socket/lock nut", sehingga pipa tidak mudah tercabut dari panel. Bila tidak ditentukan lain, maka setiap kabel yang berada pada ketinggian muka lantai sampai dengan 2 m, harus dimasukkan dalam pipa PVC dan pipa harus diklem ke bangunan pada setiap jarak 50 cm.

f. Pemasangan Kabel dalam Tanah

- 1) Kabel tegangan rendah harus ditanam minimal sedalam 80 cm.
- 2) Kabel yang ditanam langsung dalam tanah harus dilindungi dengan batas merah, dan diberi pasir, ditanam minimal sedalam 80 cm.
- 3) Untuk yang lewat jalan raya ditanam sedalam 100 cm dan diberi pelindung pipa galvanis.
- 4) Kabel-kabel yang menyeberang jalur selokan, dilindungi dengan pipa galvanis atau pipa beton yang dilapisi dengan pipa PVC tipe AW, kabel harus berjarak tidak kurang dari 30 cm dari pipa gas, air dan lain-lain.
- 5) Galian untuk menempatkan kabel yang dipasang dalam tanah harus bersih dari bahan-bahan yang dapat merusak isolasi kabel, seperti : batu, abu, kotoran bahan kimia dan lain sebagainya. Alas galian (lubang) dilapisi dengan pasir kali setebal 10 cm. Kemudian kabel

diletakkan, di atasnya diberi bata dan akhimya ditutup dengan tanah urug.

- 6) Penanaman kabel harus diberikan marking yang jelas pada jalur-jalur penanaman kabelnya. Agar memudahkan di dalam pengoperasian, pengurutan kabel dan menghindari kecelakaan akibat tergali/tercangkul.

g. Pengujian & Testing

1) *Factory Test*

2) Pengetesan Individual

Pengetesan ini dilakukan pada setiap potong kabel dan terdiri dari pengetesan sebagai berikut.

- a) Pengetesan ukuran tahanan hantaran
- b) Pengetesan dielektrik
- c) Pengukuran *loss factor*

3) Pengetesan Khusus

Pengetesan ini dilakukan terhadap sample dari kabel yang akan dipakai. Pengetesan tersebut terdiri dari test sebagai berikut :

- a) Test tegangan impuls
- b) Mekanikal I
- c) Pengukuran *loss factor* pada bermacam-macam *temperature*
- d) Pengetesan dielektrik
- e) Pengetesan perambatan (Creep Test)

4) *Site Test*

Pengetesan setelah penanaman kabel. Setelah kabel ditanam, penyambungan• penyambungan dan pemasangan kotak akhir, maka dilakukan pengetesan dielektrik/*insulation test*. *Marking* kabel untuk pemasangan kabel di dalam tanah harus jelas dan tidak dapat dihapus.

h. Garansi

Sertifikat pengetesan dari pabrik pembuat kabel harus disertakan pada penyerahan kabel. Bila kabel yang bersangkutan mengalami kegagalan dalam pengetesan, maka pabrik pembuat kabel dan Kontraktor bertanggung jawab atas kabel tersebut, sampai kabel tersebut dapat berhasil dalam pengetesan ulang dan diterima baik oleh MK/ Manajemen Konstruksi ( MK ).

## 5. Penerangan Dan Stop Kontak

### 5.1. Lampu dan Armaturnya

Lampu dan armaturnya harus sesuai dengan yang dimaksudkan, seperti yang digambarkan dalam gambar-gambar elektrik.

- a. Semua armatur lampu harus mempunyai terminal pentanahan (grounding).
- b. **Semua lampu Fluorescent** dan lampu gas discharge lainnya harus dikompensasi dengan *power factor correction* dan kapasitor yang cukup kuat terhadap kenaikan temperatur dan beban mekanis dari *diffuser* itu sendiri.
- c. *Reflector* terutama untuk ruangan kantor harus memakai bahan tertentu, sehingga diperoleh derajat pemantulan yang sangat tinggi.
- d. *Box* tempat *ballast*, kapasitor, kedudukan *starter* dan terminal *block* harus cukup besar dan dibuat sedemikian rupa sehingga panas yang ditimbulkan tidak mengganggu kelangsungan kerja dan umur teknis komponen lampu itu sendiri.
- e. Ventilasi di dalam *box* harus dibuat dengan sempurna. Kabel-kabel dalam *box* harus diberikan saluran atau klem-klem tersendiri, sehingga tidak menempel pada *ballast* atau kapasitor.
- f. *Box* terbuat dari pelat baja tebal minimum 0,7 mm, dicat dasar tahan karat, kemudian difinish dengan cat akhir dengan oven warna putih.
- g. *Box* terbuat dari *glass-fibre reinforced polyster* dengan *brass insert* harus tahan terhadap bahan kimia, maupun gas kimia serta cover dari clear polycarbonate harus tahan terhadap bahan kimia, maupun gas kimia.
- h. Pelat sisi dari armatur lampu tipe TKI atau TKO harus mempunyai ketebalan minimum 0,7 mm.
- i. *Ballast* harus dari jenis "Low Loss *Ballast*" dan harus pula dipergunakan single lamp *ballast* (satu *ballast* untuk satu lampu fluorescent).
- j. Tabung Fluorescent harus dari tipe TL-D, tipe Daylite w/54.
- k. Armatur *Down light* terdiri dari kedudukan dan *diffuser*, dimana kedudukan harus dari bahan aluminium silicon alloy atau dari moulded plastic. *Diffuser* harus dari bahan gelas susu atau satin *etched opal plastic*. Armatur *down light* tersebut harus tahan terhadap bahan kimia maupun gas kimia. Konstruksi armatur *down light* harus kuat untuk dipasang dengan lampu PLC-18 W disesuaikan dengan gambar rencana. Lubang-lubang ventilasi harus ada dan ditutup dengan kasa nylon untuk mencegah masuknya serangga.

Diffuser terpasang pada dudukan ulir, tidak boleh dengan memakai paku sekrup.

- I. Skedul Lampu Penerangan, harus mengacu ke gambar rencana dan desain Arsitek.

#### 5.2. Stop Kontak Biasa

- a. Stop kontak dinding yang dipakai adalah stop kontak satu fasa, rating 250 V, 13 Ampere, untuk pemasangan di dinding.
- b. Stop kontak 1 (satu) fasa dilengkapi dengan saklar dan pilot lamp untuk pemasangan rata dengan dinding dengan rating 250 V, 13 Ampere.
- c. Bahan dari Polyvinyl Chloride (PVC).
- d. Stop kontak yang dipakai adalah stop kontak satu fasa untuk pemasangan rata dinding dengan ketinggian 30 s/d 120 cm di atas lantai dan harus mempunyai terminal fasa, netral dan pentanahan. Harus dipasang mengikuti item e.

#### 5.3. Saklar Tunggal/Double Dinding

- a. Saklar harus dari tipe untuk pasangan rata dinding, tipe rocker, dengan rating 250 V, 10 Ampere dari tipe single gang, double gangs atau multiple gangs (grid switches), saklar hotel single gang atau double gangs dipasang dengan ketinggian 1,20 m atau ditentukan lain.
- b. Saklar harus dipasang pada box mengikuti item a dan khusus ruang pemeliharaan harus digunakan tipe Industrial, Class IP-65.

#### 5.4. Isolating Switches

- a. Isolating switches harus dipasang pada dinding dan dilengkapi dengan indicating lamp. Rating isolating switch harus lebih tinggi dari rating MCB/MCCB pada feeder di panelnya. Rating tegangan adalah untuk 1 fasa 250 V dan untuk 3 fasa 415 V.
- b. Switches harus dipasang pada box mengikuti item a.

#### 5.5. Box untuk Saklar dan Stop Kontak

Box harus dari bahan moulded plastic dengan kedalaman tidak kurang dari 35mm. Kotak dari metal harus mempunyai terminal pentanahan saklar atau stop kontak dinding terpasang pada box harus menggunakan baut, pemasangan dengan cara yang mengembang tidak diperbolehkan.

#### 5.6. Kabel Instalasi

Pada umumnya kabel instalasi penerangan dan instalasi stop kontak harus kabel inti tembaga dengan insulasi PVC, satu inti atau lebih (NYM, NYA).

Kabel harus mempunyai penampang minimal 2,5 mm<sup>2</sup> kode warna insulasi kabel harus mengikuti ketentuan PUIL 2000 dan SNI 04.0255-2000 sebagai berikut.

- a. Fasa R : merah
- b. Fasa S : kuning
- c. Fasa T : hitam
- d. Netral : biru
- e. Grounding : kuning-hijau

5.7. Pipa Instalasi Pelindung Kabel

- a. Pipa instalasi pelindung kabel feeder yang dipakai adalah pipa PVC kelas AW atau GIP. Pipa, elbow, socket, junction box, clamp dan aksesoris lainnya harus sesuai yang satu dengan lainnya, yaitu tidak kurang dari diameter 19-25 mm.
- b. Pipa flexible harus dipasang untuk melindungi kabel antara kotak sambung junction box yang menempel pada plat beton dan armatur lampu.
- c. Sedangkan pipa untuk instalasi penerangan dan stop kontak dengan pipa PVC, khusus untuk power high impact conduit-heavy gauge, minimum diameter 19-25 mm.
- d. Seluruh instalasi PVC conduit dilengkapi dengan coupling spacer bar saddle, adaptor female and male thread, male and female bushe, locknut dan perlengkapan lainnya.

5.8. Testing/ Pengujian

Testing dilakukan dengan disaksikan oleh MK / Manajemen Konstruksi ( MK ) Lapangan yang disahkan oleh lembaga yang berwenang pengujian meliputi :

- a. Test ketahanan isolasi
- b. Test kekuatan tegangan impuls
- c. Test kenaikan temperature
- d. Continuity test

**6. Rak Kabel dan Cable Trunking**

Rak kabel/kabel ladder yang dipakai untuk distribusi kabel listrik digunakan jenis kabel ladder yang terbuat dari Plat Hot Rolled Steel Sheet SPHC dengan ketebalan minimum 2,0 mm dan standar panjang 3,0 meter dengan finishing Hot Dip Galvanis dengan ketebalan coating minimum 80 micron.

Cable Trunking dengan ukuran lebar dan tinggi sesuai pada gambar dan standar panjang 3,0 meter digunakan untuk kabel penerangan, kabel stop kontak dan kabel daya atau lainnya, terbuat dari Steel Sheet SPCC dengan tebal minimum 1,2 mm dan

difinish secara Hot Dipped Galvanized, dan diberi penutup. Seluruh Cable Ladder dan Cable Trunking harus dilengkapi dengan peralatan aksesoris dan penggantung.

## 7. Sistem Penumaian

Sistem penumaian peralatan-peralatan dari bahan metal (panel-panel, housing peralatan, cable rack, pintu-pintu besi, tangki-tangki dan lain-lain) harus dihubungkan pada elektroda penumaian baik secara terpadu.

Elektroda penumaian terbuat dari batang tembaga diameter 50 mm<sup>2</sup> dan harus ditanam minimal sedalam 6 m, sehingga dapat dicapai tahanan penumaian maksimal 2 Ohm. Untuk peralatan-peralatan yang terletak di lantai atas, dapat dibuat hubungan penumaian terpadu, yaitu dengan mengikuti standar-standar yang berlaku dalam **PUIL 2000 dan SNI 04-0255-2000**.

Ketentuan-ketentuan yang harus diikuti antara lain sebagai berikut :

Penampang Konduktor daya yang digunakan (mm <sup>2</sup> )	Penampang Konduktor penumaian (mm <sup>2</sup> )
< = 10mm <sup>2</sup>	6mm <sup>2</sup>
16mm <sup>2</sup>	10mm <sup>2</sup>
35mm <sup>2</sup>	16mm <sup>2</sup>
70mm <sup>2</sup>	50mm <sup>2</sup>
120mm <sup>2</sup>	70mm <sup>2</sup>
150mm <sup>2</sup>	95mm <sup>2</sup>

## 8. Persyaratan Teknis Pemasangan

### 8.1. Panel-panel

- Sebelum pemesanan / pembuatan panel, harus mengajukan gambar kerja untuk mendapatkan persetujuan perencana dan MK / Konsultan Manajemen Konstruksi ( MK ).
- Panel-panel harus dipasang sesuai dengan petunjuk dari pabrik pembuat dan harus rata (horizontal).
- Letak panel seperti yang ditunjukkan dalam gambar, dapat disesuaikan dengan kondisi setempat.
- Untuk panel yang dipasang tertanam (inbow), kabel-kabel dari/ke terminal panel harus dilindungi pipa PVC High Impact yang tertanam dalam tembok secara kuat dan teratur rapi. Sedangkan untuk panel yang dipasang menempel tembok (outbow), kabel-kabel dari/ke terminal panel harus melalui tangga kabel.

- e. Penyambungan kabel ke terminal harus menggunakan sepatu kabel (cable lug) yang sesuai.
- f. Ketinggian panel yang dipasang pada dinding (wall mounted) = 1600 mm dari lantai terhadap as panel.
- g. Setiap kabel yang masuk/keluar dari panel harus dilengkapi dengan gland dari karet atau penutup yang rapat tanpa adanya permukaan yang tajam.
- h. Semua panel harus ditanahkan (grounding).

## 8.2. Kabel-kabel

- a. Semua kabel di kedua ujungnya harus diberi tanda dengan kabel mark yang jelas dan tidak mudah lepas untuk mengidentifikasi arah beban.
- b. Setiap kabel daya pada ujungnya harus diberi isolasi berwarna untuk mengidentifikasi fasanya sesuai dengan ketentuan PUIL.
- c. Kabel daya yang dipasang horizontal/vertikal harus dipasang pada tangga kabel, diklem, dan disusun rapi.
- d. Setiap tarikan kabel tidak diperkenankan adanya sambungan, kecuali pada T-doos untuk instalasi penerangan.
- e. Untuk kabel dengan diameter 16 mm<sup>2</sup> atau lebih harus dilengkapi dengan sepatu kabel untuk terminasinya.
- f. Pemasangan sepatu kabel yang berukuran 70 mm<sup>2</sup> atau lebih harus mempergunakan alat press hidrolik yang kemudian disolder dengan timah pateri.
- g. Kabel yang ditanam dan menyebrangi selokan atau jalan atau instalasi lainnya harus ditanam lebih dalam dari 50 cm dan diberikan pelindung pipa galvanis dengan penampang minimum 2 ½ kali penampang kabel.
- h. Semua kabel yang akan dipasang menembus dinding atau beton harus dibuatkan sleeve dari pipa galvanis dengan penampang minimum 2 ½ kali penampang kabel.
- i. Semua kabel yang dipasang di atas langit-langit harus diletakkan pada suatu rak kabel.
- j. Kabel penerangan yang terletak di atas rak kabel harus tetap di dalam conduit.
- k. Penyambungan kabel untuk penerangan dan kontak-kontak harus di dalam konrak terminal yang terbuat dari bahan yang sama dengan bahan konduktanya dan dilengkapi dengan skrup untuk tutupnya dimana tebal kotak terminal tadi minimum 4 cm. Penyambungan kabel menggunakan las doop.

- l. Setiap pemasangan kabel daya harus diberikan cadangan kurang lebih 1 m di setiap ujungnya.
- m. Penyusunan conduit di atas rak kabel harus rapi dan tidak saling menyilang.
- n. Kabel tegangan rendah yang akan dipasang harus mempunyai sertifikat lulus uji dari PLN yang terutama menjamin bahan isolasi kabel sudah memenuhi persyaratan.
- o. Pengujian dengan megger harus tetap dilaksanakan dengan nilai tahanan isolasi minimum 500 kilo ohm.
- p. Instalasi kabel bawah tanah
  - 1) Semua kabel yang ditanam harus pada kedalaman 100 cm minimum, dimana sebelum kabel ditanam ditempatkan lapisan pasir setebal 15 cm dan di atasnya diamankan dengan batu bata press sebagai pelindungnya. Lebar galian minimum adalah 40 cm yang disesuaikan dengan jumlah kabel.
  - 2) Kabel yang ditanam dan menyebrangi selokan atau jalan atau instalasi lainnya harus ditanam lebih dari 50 cm dan diberikan pelindung pipa galvanis dengan penampang minimum  $2 \frac{1}{2}$  kali penampang kabel. Pada route kabel setiap 25 m dan di setiap belokan harus ada tanda arah jalannya kabel.
  - 3) Penanaman kabel harus memenuhi peraturan yang berlaku dan persyaratan yang ditunjukkan dalam gambar / RKS.
  - 4) Kabel tidak boleh terpuntir dan diberi label yang menunjukkan arah di setiap jarak 1 meter.
  - 5) Tidak diperkenankan melakukan pengurugan sebelum Konsultan Manajemen Konstruksi ( MK ) memeriksa dan menyetujui perletakan kabel tersebut.
  - 6) Setelah pengurugan selesai setiap 15 meter harus dipasang patok beton 20 x 20 x 60 cm dan bertuliskan "KABEL TANAH". Patok-patok ini dicat kuning dan bertuliskan merah.
  - 7) Kabel-kabel yang menembus dinding atau lantai harus menggunakan pipa sleeve, pipa ini minimal dari metal (Pipa GIP).
  - 8) Penyambungan kabel feeder tidak diperbolehkan.
  - 9) Kabel harus utuh menerus tanpa sambungan.
  - 10) Kabel tidak boleh dibelokkan dengan radius kurang dari 15 kali diameternya. Di atas belokan tersebut diletakkan patok bertuliskan "KABEL TANAH" dan arah belok.

- 11) Penanaman tidak boleh dilakukan di malam hari.
- q. Instalasi kabel tenaga
- 1) Letak pasti dari peralatan atau mesin-mesin disesuaikan dengan gambar dan kondisi setempat apabila terjadi kesukaran dalam menentukan letak tersebut dapat meminta petunjuk Konsultan Manajemen Konstruksi ( MK ).
  - 2) Pelaksana Pekerjaan wajib memasang kabel sampai dengan peralatan tersebut, kecuali dinyatakan lain dalam gambar.
  - 3) Tarikan kabel yang melalui trench harus diatur dengan baik/rapi sehingga tidak saling tindih dan membelit.
  - 4) Tarikan kabel yang menuju peralatan yang tidak melalui trench atau yang menelusuri dinding (outbow) harus dilindungi dengan pipa pelindung.
  - 5) Agar diusahakan pipa pelindung tidak bergoyang maka harus dilengkapi dengan klem-klem dan perlengkapan penahan lainnya, sehingga nampak rapi.
  - 6) Pada setiap sambungan ke peralatan harus menggunakan pipa fleksibel.
  - 7) Pada setiap belokan pipa pelindung yang lebih dari 1 inchi harus menggunakan pipa fleksibel, belokan harus dengan radius minimal 15 kali diameter kabel.
  - 8) Kabel yang ada di atas harus diletakkan pada rak kabel dan warna kabel harus disesuaikan dengan fasanya.
  - 9) Semua kabel di kedua ujungnya harus diberi tanda dengan kabel mark yang jelas dan tidak mudah lepas untuk mengidentifikasi arah beban.
  - 10) Setiap kabel daya pada ujungnya harus diberi isolasi berwarna untuk mengidentifikasi fasanya sesuai dengan PUIL.
  - 11) Kabel daya yang dipasang di shaft harus dipasang pada tangga kabel (cable ladder), diklem, dan disusun rapi.
  - 12) Setiap tarikan kabel tidak diperkenankan adanya sambungan.
  - 13) Untuk kabel dengan diameter 16 mm<sup>2</sup> atau lebih harus dilengkapi dengan sepatu kabel untuk terminasinya.
  - 14) Pemasangan sepatu kabel yang berukuran 70 mm<sup>2</sup> atau lebih harus mempergunakan alat press hidraulis yang kemudian disolder dengan timah pateri.

15) Untuk kabel feeder yang dipasang di dalam trench harus mempergunakan kabel support minimum setiap 50 cm.

16) Setiap pemasangan kabel daya harus diberikan cadangan kurang lebih 1 m di setiap ujungnya.

### 8.3. Kontak-kontak dan Sakelar

- a. Kontak-kontak dan sakelar yang akan dipakai adalah tipe pemasangan masuk dan dipasang pada ketinggian 300 mm dari level lantai untuk kontak-kontak dan 1500 mm untuk sakelar atau sesuai dengan gambar.
- b. Kontak-kontak dan sakelar yang dipasang pada tempat yang lembab/basah harus dari tipe water dicht (bila ada).
- c. Kontak-kontak yang khusus dipasang pada kolom beton harus terlebih dahulu dipersiapkan sparing untuk pengkabelannya di samping metal doos tang harus terpasang pada saat pengecoran kolom tersebut.

### 8.4. Pentanahan (Grounding)

- a. Sistem pentanahan harus memenuhi peraturan yang berlaku dan persyaratan yang ditunjukkan dalam gambar / RKS.
- b. Seluruh panel dan peralatan harus ditanahkan. Penghantar pentanahan pada panel-panel menggunakan SC dengan ukuran minima 16 mm<sup>2</sup> dan maksima 95 mm<sup>2</sup>, penyambungan ke panel harus menggunakan sepatu kabel (cable lug).
- c. Dalamnya pentanahan minimal 12 meter dan ujung elektroda pentanahan harus mencapai permukaan air tanah, agar dicapai harga tanahan tanah (ground resistance) di bawah 2 (dua) ohm, yang diukur setelah tidak hujan selama 2 (tiga) hari berturut-turut.
- d. Pengukuran pentanahan dilaksanakan oleh Pelaksana Pekerjaan setelah mendapat persetujuan dari MK/Manajemen Konstruksi ( MK ). Pengukuran ini harus disaksikan MK/Manajemen Konstruksi ( MK ).
- e. Seluruh bagian-bagian besi dalam bangunan harus dibumikan (grounded) secara baik, dengan cara menghubungkannya kepada bare copper conductor pembumian yang telah tersedia, yaitu semua frame konstruksi bangunan baja dan peralatan logam lainnya. Hubungan antara bagian yang tetap dan yang bergerak (pintu-pintu) dilakukan dengan pita tembaga fleksibel (braided copper wire), yang harus dilindungi dari gangguan mekanis. Semua sambungan-sambungan pada sistem pembumian harus dilakukan dengan baut dari campuran tembaga. Elektroda pembumian

terbuat dari batang tembaga diameter 5/8" dan harus ditanam sekurang-kurangnya sedalam 6 m, sehingga dapat diperoleh tahanan pembumian setinggi-tingginya 2 Ohm.

- f. Sistem pembumian peralatan-peralatan dari bahan logam (panel-panel, housing peralatan, rak kabel, pintu-pintu besi, tangki-tangki logam dan lain-lain) harus dihubungkan pada elektroda pembumian baik secara terpadu atau secara terpisah (individual). Elektroda pembumian terbuat dari batang tembaga diameter 5/8" dan harus ditanam sekurang-kurangnya sedalam 6 m, sehingga dapat diperoleh tahanan pembumian setinggi-tingginya 2 Ohm.
- g. Untuk peralatan-peralatan yang terletak di lantai atas, dapat dibuat hubungan pembumian terpadu, yaitu dengan mengikuti standar-standar yang berlaku dalam PUIL 2000.

Ketentuan-ketentuan yang harus diikuti antara lain sebagai berikut :

Penampang Konduktor daya yang digunakan (mm <sup>2</sup> )	Penampang Konduktor pembumian (mm <sup>2</sup> )
<= 10	6 mm <sup>2</sup>
16 mm <sup>2</sup>	10 mm <sup>2</sup>
35 mm <sup>2</sup>	16 mm <sup>2</sup>
70 mm <sup>2</sup>	50 mm <sup>2</sup>
120 mm <sup>2</sup>	70 mm <sup>2</sup>
> = 150 mm <sup>2</sup>	95 m

## 9. Pengujian

- a. Sebelum semua peralatan utama dari sistem dipasang harus diadakan pengujian secara individual. Peralatan tersebut baru dapat dipasang setelah dilengkapi dengan sertifikat pengujian yang baik dari pabrik pembuat dan LMMK/PLN serta instansi lainnya yang berwenang untuk itu. Setelah peralatan tersebut dipasang, harus diadakan pengujian secara menyeluruh dari sistem untuk menjamin bahwa sistem berfungsi dengan baik.

Semua biaya yang timbul dari pelaksanaan pengujian menjadi tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan.

- b. Test meliputi tes beban kosong (no load test) dan test beban penuh (full load test).

## 1) No Load Test

Test ini dilakukan tanpa beban artinya peralatan ditest satu per satu seperti misal pengujian instalasi 0,6/1 kV (kabel tegangan rendah) :

- a. Pengukuran tahanan isolasi dengan megger 1000 V.
- b. Pengukuran tahanan instalasi dengan megger 1000 V.
- c. Pengukuran tahanan pentanahan.

Dan harus diberikan hasil test berupa Laporan Pengetesan/hasil pengujian pemeriksaan. Apabila hasil pengujian dinyatakan baik, maka test berikutnya harus dilaksanakan secara keseluruhan (full load test).

## 2) Full Load Test (Test Beban Penuh)

Test beban penuh ini harus dilaksanakan Pelaksana Pekerjaan sebelum penyerahan pertama pekerjaan. Test ini meliputi :

- a. Test nyala lampu-lampu dengan nyala semuanya.
- b. Test pompa-pompa seluruhnya, yang dilaksanakan bersama-sama sub pekerjaan pompa-pompa.
- c. Test peralatan (beban) lainnya).

Lama test ini harus dilakukan 3 x 24 jam non stop dengan beban penuh, dan semua biaya dan tanggung jawab teknik sepenuhnya menjadi beban pelaksana Pelaksana Pekerjaan, dengan skedul / pengaturan waktu oleh MK/Manajemen Konstruksi ( MK ).

Hasil test harus mendapat pengesahan dari Perencana dan MK/Manajemen Konstruksi ( MK ). Selesai test 3 x 24 jam harus dibuatkan Berita Acara test jam untuk lampiran penyerahan pertama pekerjaan.

## 10. Persyaratan Bahan dan Material

### 10.1. Umum

Semua material yang disuplai dan dipasang oleh Kontraktor harus baru dan material tersebut harus cocok untuk dipasang di daerah tropis. Material-material haruslah dari produk dengan kualitas baik dan dari produksi yang terbaru. Untuk material-material yang disebut di bawah ini, maka Kontraktor harus menjamin bahwa barang tersebut adalah baik dan baru dengan jalan menunjukkan surat order pengiriman dari dealer/agen/pabrik.

- a. Peralatan panel : switch, circuit breaker, meter meter dan kontaktor serta relay protection.
- b. Peralatan lampu : armatur, bola lampu, ballast, dan kapasitor.

- c. Peralatan instalasi : stop kontak, saklar, junction box, dan lain-lain.
- d. Kabel

#### 10.2. Daftar Material

Untuk semua material yang ditawarkan, maka Kontraktor wajib mengisi daftar material yang menyebutkan merk, tipe, kelas lengkap dengan brosur/katalog yang dilampirkan pada waktu tender. Tabel daftar material ini diutamakan untuk komponen-komponen yang berupa barang-barang produksi.

#### 10.3. Penyebutan Merk/Produk Pabrik

Apabila pada spesifikasi teknis ini atau pada gambar disebutkan beberapa merk tertentu atau kelas mutu (*quality performance*) dari material atau komponen tertentu terutama untuk material-material listrik utama, maka Kontraktor wajib melakukan di dalam penawarannya material yang dalam taraf mutu/pabrik yang disebutkan itu.

Apabila nanti selama proyek berjalan terjadi, bahwa material yang disebutkan pada tabel material tidak dapat diadakan oleh Kontraktor, yang diakibatkan oleh sesuatu alasan yang kuat dan dapat diterima Pemilik, Direksi Lapangan dan Perencana, maka dapat dipikirkan penggantian merk/ tipe dengan suatu sanksi tertentu kepada Kontraktor.

### PASAL 3

#### SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN FIRE ALARM

##### 1. U m u m

Pengertian sistem fire alarm disini adalah sistem deteksi awal terjadinya kebakaran yang akan memberikan indikasi secara audio maupun visuil, dari mana kebakaran itu berasal, sehingga dapat diambil tindakan pengamanan sedini mungkin untuk memadamkan kebakaran. Fire alarm merupakan suatu kesatuan sistem yang dikontrol dari peralatan sistem kontrol.

##### Lingkup Pekerjaan

Meliputi pengadaan bahan, peralatan, pemasangan, penyambungan, pengujian dan perbaikan selama masa pemeliharaan, izin-izin tenaga teknis dan tenaga ahli. Dalam lingkup termasuk seluruh pekerjaan yang tertera didalam gambar dan spesifikasi teknis ini maupun tambahan-tambahan lainnya, sehingga sistem siap dioperasikan dan dapat beroperasi secara baik. Pekerjaan tersebut terdiri dari pengadaan dan pemasangan :

- a. Pengadaan dan pemasangan 1 (satu) sistem master control fire alarm lengkap

- 
- dengan Battery and Charger, Rectifier, Grounding dan Accessories.
- b. Pengadaan dan pemasangan central annunciator aktif lengkap dengan indikasi lokasi, display, LED, tombol set dan reset, alarm bell.
  - c. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan kontrol untuk lift automatic on dan fire hydrant automatic on.
  - d. Pengadaan dan pemasangan sub annunciator panel lengkap dengan indikasi lokasi, LED, dan alarm bell serta flesing alarm dan lampu tanda.
  - e. Pengadaan dan pemasangan termination box fire alarm.
  - f. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan berbagai jenis detector, manual break glass, LED indicating lamp, auxiliaria contact and relay.
  - g. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan berbagai jenis kabel utama dan kabel distribusi.
  - h. Pengadaan dan pemasangan kabel dari MCFA (Master Control Fire Alarm) ke central annunciator dan kabel lainnya sehingga sistem dapat beroperasi dengan baik.
  - i. Pekerjaan-pekerjaan lainnya yang menunjang sistem ini agar dapat beroperasi dengan baik.

## **2. Standard dan Peraturan Instalasi**

- a. Peraturan umum dinas pemadam kebakaran.
- b. Peraturan-peraturan yang dikeluarkan oleh departemen atau lembaga Pemerintah yang berwenang dan sudah diakui penggunaannya Standard NFPA, JLS.
- c. Instalasi kabel peraturan umum instalasi listrik PUIL 2000.
- e. Spesifikasi teknis, dari peralatan yang dipergunakan.

## **3. Sistem Operasi**

- a. Master control panel dan central annunciator panel yang terpasang floor mounted diruang security dimana setiap kejadian kebakaran pada setiap bangunan / lantai dapat diketahui melalui tanda lampu pada lokasi yang bersangkutan dan bunyi bell pada control panel lampu dapat dipadamkan setelah menekan reset dan set kembali.
- b. Disamping itu pengecekan zone dapat dilakukan dari control panel secara manual juga berusaha pada line dapat diketahui langsung dari control panel dengan tanda lampu dan bell dimana lampu baru dapat dimatikan bilamana kerusakan telah diperbaiki.
- c. Bangunan akan dilengkapi dengan FACP dimana prinsip kerja sub annunciator panel sama dengan prinsip kerja central annunciator panel.

- d. Tiap area dilengkapi dengan manual break glass push button yang dikerjakan secara manual bilamana ditekan dan dilaksanakan apabila detector belum bekerja dengan menekan tombol glass push button, akan membunyikan bell alarm baik untuk lantai tersebut maupun bell dicontrol panel (apabila pada lantai yang bersangkutan terdapat bell alarm), dan manual push button harus dilengkapi dengan Jack Telephone.

#### 4. Karakteristik Peralatan

- a. Alarm bell :
- Vibration type
  - Pemasangan outbow
  - Ukuran diameter 6"
  - Minimum 90 dB pada jarak 1 m.
- b. Photoelectric smoke detector :
- Standby voltage : 18 - 40 Vdc
  - Operating temperatur : 0°C - 38°C
  - Humadity : 20 - 95%
  - Sensitivity : 5 - 15%/ m
  - Coverage area : 150 m<sup>2</sup>
- Sensitiv terhadap black smoke.
- Ionization smoke detector
- Standby voltage : 18 - 40 VDC
  - Operaling temperatur : 0°C - 38°C
  - Humidity : 20 - 95 %
  - Dual chamber
  - Two wire low current design
  - Adjustable sensilivity
  - Sensilivity test points
  - Flashing LED for visual supervision
  - Furfctional test switch
  - Optional auxiliary relay
  - Coverage area : 60 m<sup>2</sup> 100 m<sup>2</sup>.

- d. Rate of rise heat detector
  - Operating voltage : 30 Vdc
  - Operating temperature : - 10°C - + 50°C
  - Type operasi : Normally open
  - Coverage area : 70 m<sup>2</sup> - 90 m<sup>2</sup>
  - Kenaikan temperatur yang dideteksi 20°C/menit
- e. Fixed temperatur heat detector
  - Operating voltage : 30 Vdc
  - Operating temperature : 60°C - 80°C
  - Type operasi : Normally open
  - Coverage area : 60 m<sup>2</sup> - 70 m<sup>2</sup>
- f. Base Detector
  - Dilengkapi dengan LED Indicator
  - Pemasangan outbow
  - Harus dapat dipakai semua jenis type detector
- g. Combiration rate of rise and fixed temperature heat detector :
  - Kenaikan temperature yang dideteksi 15° F/menit
  - Batas temperature yang dideteksi adalah 135° F
  - Humidity > 90 %
  - Coverage area : 60 m<sup>2</sup>
  - Pemasangan outbow

#### Manual break glass push button

- Responsive and Reliable
- Easy to operate
- Simple to reset
- Modern, contoured design
- Flush or surface mounting
- Complete with Jack Telephone

i. Master control fire alarm / fire alarm control panel

Panel kontrol ini terdiri dari power module, control module, alarm signal module zone module.

Panel kontrol harus dilengkapi dengan fasilitas general alarm yang dioperasikan secara manual.

Panel kontrol dilengkapi dengan low voltage operation dan perlengkapan antara lain :

⇒ Tombol-tombol/Switch :

- Main sounder berbunyi bila terjadi kebakaran
- Pre-signal Zone sounder Power failure alarm
- Disconnection alarm
- General alarm
- Alarm silencing or alarm disable
- System test
- System reset berfungsi untuk mengembalikan panel kontrol dalam kondisi normal
- Fire report
- Battery check berfungsi untuk mengetahui kondisi battery back-up
- Disconnection check
- Auto-reset Detector reset Accumulation function
- Transfer berfungsi untuk memindahkan sinyal operasi ke peralatan lain
- Fire hydrant control and
- Circuit selection rotary switches berfungsi u/ memilih zone yang akan dioperasikan.

⇒ Lampu-lampu :

Power ON yang menyatakan sistem mendapatkan supply daya listrik yang sesuai battery power.

Telepon menyala bila ada panggilan emergency melalui jack telepon di push button accumulation function set.

Fire hydrant berkedip-kedip bila pompa fire hydrant aktif ditekan, disconnection menyala bila terdapat jalur instalasi yang terputus, dan caution.

⇒ Sounders :

Pre-signal buzzer Buzzer dan Telephone buzzer.

⇒ Accesories : Voltmeter dan Handset telephone.

j. Battery dan Automatic Battery Charger untuk MCFA :

- ⇒ Battery dari jenis maintenance free (battery nicad) untuk beroperasi selama 8 jam stand by, 1 jam general alarm.
- ⇒ Battery charger bekerja secara automatic maupun manual.
- ⇒ Rectifier system.
- k. Sub annunciator panel
  - ⇒ Modular construction
  - ⇒ Dilengkapi dengan indicating lamp (LED) dengan nama lokasinya.
  - ⇒ Tombol reset dan tombol disconnect zone
  - ⇒ Bell.
  - ⇒ Emergency Telepon
- l. Bahan instalasi
  - ⇒ Pipa conduit PCV kelas haigh Impact.
  - ⇒ Doos penyambungan elbow dan socher
  - ⇒ Klem
  - ⇒ Cable rack tahan terhadap bahan kimia maupun gas kim.

## 5. Syarat-syarat Fisik

- a. Bahan atau peralatan dari klasifikasi atau type yang sama diminta merk atau dibuat oleh pabrik yang sama.
- b. Setiap bagian dari peralatan yang jumlahnya jelas, maka jumlah harus merupakan suatu unit yang lengkap.
- c. Semua peralatan utama sistem ini disarankan produksi AS atau Eropa.
- d. Semua bahan atau peralatan harus baru, dalam arti bukan barang bekas atau hasil perbaikan.

Bahan atau peralatan harus mempunyai kapasitas atau rating yang cukup.

## 6. Sistem Instalasi

- a. Melaksanakan instalasi perkabelan untuk seluruh bangunan secara rapi dan sempurna serta menyediakan dan memasang perlengkapan deteksi kebakaran berupa :
  - Master control fire alarm panel
  - Smoke Detector
  - Combination rate of rise and fixed temperature heat detector
  - Glass push button, auxilliary contact dan relay
  - Alarm bell, indicating lamp (LED)
  - Annunciator aktif.
  - Electric relay for water pump interconnection, pressuration fan.

- Instalasi yang terpasang pada daerah langit-langit tanpa plafon dicor dalam plat beton lengkap doos-doos penyambungan menggunakan pelindung pipa conduit.
- b. Pada daerah langit-langit dengan plafon instalasi terpasang / diklem setiap 60 cm menggunakan pelindung pipa conduit PVC type haigh Impact.
- c. Dibawah plafon terpasang wall mounted ke dinding batu bata memakai pelindung pipa conduit diameter 5/8".
- d. Dalam shaff diklem ke dinding shaff memakai pelindung pipa 5/8".
- e. Control panel terpasang floor mounted ke dinding batu bata lantai dasar menurut rencana setinggi 150 cm diatas ubin beton.
- f. Detector terpasang outbow menghadap ke arah bawah plafon atau digantung pada pelat beton.
- g. Glass push button terpasang inbow di kolom atau dinding batu bata setinggi 150 cm diatas ubin lantai.
- h. Bell alarm terpasang opbouw pada dinding batu bata atau kolom setinggi 200 cm diatas lantai.
- i. Battery dan charger terpasang dalam kotak kabinet control station.  
Instalasi kabel harus mengikuti persyaratan didalam PUIL 2000.

## **7. Pengetesan Semua Sistem yang Terpasang**

- a. Pada waktu yang disesuaikannya pemasangan dari seluruh perlengkapan instalasi Fire Alarm harus dalam kondisi baik dan bebas cacat.  
Bagian-bagian yang rusak harus diganti oleh Pemborong atas biaya Pemborong.
- b. Mengadakan perbaikan lain terhadap kerusakan-kerusakan yang diakibatkan kecerobohan para pekerja.
- b. Pengetesan dan pemeriksaan instalasi Fire Alarm yang terpasang.
- c. Setelah terpasang sistem yang baik, wiring yang telah sesuai, maka pemeriksaan dan pengetesan harus dilakukan apakah sistem sudah bekerja dengan baik.
- d. Pengetesan  
Pemborong harus melakukan semua pengetesan seperti yang dipersyaratkan disini dan mendemonstrasikan cara kerja dari segenap sistem, yang disaksikan oleh C.M (Manajemen Konstruksi ( MK ) Lapangan). Semua tenaga, bahan dan perlengkapan yang perlu untuk percobaan tersebut, merupakan tanggung jawab Pemborong. Peralatan, bahan dan pengerjaan

yang tidak baik harus diganti dan diperbaiki oleh Pemborong untuk dicoba dan didemonstrasikan kembali

## 8. Daftar Material

No.	Uraian	Spesifikasi Teknis	Merk/Produk
1.	Main Equipment		Hooseki, Siemens, Esser, Nohmi
2.	Detector, Alarm Bell, Break Glass Switch		Hooseki, Siemens, Esser, Nohmi.
3.	Kabel		Kabelindo, Supreme, Kabel metal.
4.	Terminal Box Fire Alarm	Plat Baja Dengan Ketebalan 1, mm Finishing Cat Merah	
5.	Conduit		EGA, Clipsal, Legrand.
6.	Pipa Instalasi Air Hydrant dan Splingkler	Black Stell Pipa Dia. 2", 3", 4", 6" ( Disesuaikan Dengan Gambar Kerja Yang telah Di design )	Spindo, PPI, Bakrie.
7.	Pompa Hydrant dan Splingkler : 1. Electric Fire Pump  2. Diesel Fire Pump	-Type : End Suction pump ( NKF System ) -Debit Aliran Air : 500 USGPM -Daya : 18.5 kW/380-415 V/3 Ph/50 Hz -Kecepatan Nominal : 2950 rpm -Max Head : 110 m  -Type : End Suction pump ( NKF System ) -Debit Aliran Air : 500 USGPM -Daya : 19 kW/380-415 V/3 Ph/50 Hz -Kecepatan Nominal : 2950 rpm -Max Head : 110 m	Fairbank, ITT, Arthur, Bombas Ideal.  Fairbank, ITT, Arthur, Bombas Ideal.

No.	Uraian	Spesifikasi Teknis	Merk/Produk
	3.Jockey Pump	-Type : CR Pumps -Debit Aliran Air : 79.2 USGPM -Daya : 4 kW/380-415 V/3 Ph/50 Hz -Kecepatan Nominal : 2900 rpm -Max Head : 110 m	Fairbank, ITT, Arthur, Bombas Ideal.

## PASAL 5 PEKERJAAN SISTEM CCTV

### 1. Umum

Persyaratan umum, persyaratan teknis, gambar-gambar yang disertakan juga instruksi, informasi resmi yang disampaikan kepada peserta lelang paket ini adalah merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Dokumen Lelang secara keseluruhan serta prosedur pelelangan paket pekerjaan ini.

Dokumen pelelangan ini merangkum seluruh informasi dan spesifikasi baik administratif maupun teknis yang diberikan oleh Pihak Pemberi Tugas, Perencana dan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis, di dalam proses pelelangan.

Secara umum paket pekerjaan elektrikal ini meliputi pengadaan, pemasangan, uji coba, testing dan pemeliharaan peralatan serta instalasi Sistem Tata Suara khususnya peralatan utama ( digital multiplexer DVR, Personal computer, Keyboard controller, monitor LCD full screen dan multi screen ), kamera , serta Instalasi/Sistem pengkabelan, sehingga sistem dapat beroperasi secara baik dan sempurna.

### 2. Standard Dan Persyaratan

Referensi dan standard material serta pengerjaannya yang berkaitan dengan pekerjaan ini harus mengikuti ketentuan namun tidak terbatas kepada antara lain :

- Peraturan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL-2000).
- Memenuhi standard FCC Part 15, Class B, EMC directive 89/336/EEC, EN61000-3-2, UL6500 2nd edition, EN60950: 2000
- Peraturan yang dibuat oleh pemberi tugas

### 3. Lingkup Pekerjaan

- a. Pengadaan, pemasangan dan pengujian Digital video recorder lengkap dengan instalasi dimasing-masing gedung.
- b. Pengadaan, pemasangan dan pengujian Keyboard controller disetiap gedung.
- c. Pengadaan, pemasangan dan pengujian monitor LCD multi screen dan Full screen lengkap dengan instalasi di setiap gedung.
- d. Pengadaan, pemasangan dan pengujian Personal Computer (PC) lengkap dengan software dimasing-masing gedung.
- e. Pengadaan, pemasangan dan pengujian UPS dengan kapasitas sesuai gambar lengkap dengan instalasi.
- f. Pengadaan, pemasangan dan pengujian switch hub dan transceiver fiber optic lengkap dengan konektor di masing-masing gedung.
- g. Pengadaan dan pemasangan rak penyimpan peralatan lengkap dengan surge arrester di masing-masing gedung.
- h. Pengadaan dan pemasangan serta pengujian instalasi kamera dengan menggunakan kabel coaxial RG 6 dan kabel UTP RG 45 Cat 5e untuk kamera khusus dimasing-masing gedung.
- i. Pengadaan, pemasangan serta pengujian instalasi power dengan menggunakan kabel NYM 3 x 2.5 mm<sup>2</sup> lengkap pelindung uPVC HI, klem, sock serta aksesoris lainnya dimasing-masing gedung.
- j. Pengadaan, pemasangan serta pengujian kabel transmisi dengan menggunakan kabel fiber optic multi mode 4 core lengkap dengan pelindung uPC HI serta aksesoris lainnya.
- k. Pengadaan, pemasangan dan pengujian sistem pentanahan pada sistem CCTV dengan tegangan maksimal sebesar 1 Volt di masing-masing gedung.
- l. Mengadakan testing dan trial run serta penyetelan secara menyeluruh untuk CCTV sehingga sistem menghasilkan performance terbaik serta berfungsi dengan tepat dan benar.
- m. Mengadakan Training dan Asistensi kepada operator/owner berikut penyediaan buku training.
- n. Mengadakan pemeliharaan dan servis terhadap seluruh sistem selama masa pemeliharaan.
- o. Seluruh pekerjaan spesialis ini harus dikerjakan oleh instalatir atau sub kontraktor yang berkompeten dan merupakan Agen Tunggal Pemegang Merk (ATPM) atau dealer yang sudah ditunjuk oleh ATPM.

#### **4. Syarat-syarat Pemasangan**

##### **4.1. Pemasangan Peralatan Utama**

Perlengkapan CCTV harus terpasang pada tempat yang aman dan diketahui oleh sebagian personal.

##### **4.2. Instalasi Kabel Distribusi**

- a. Semua conduit yang masuk ke panel dan junction box harus diberi ulir dan diikat dengan "locknut" yang terbuat dari braso atau nickel plated termasuk pipa conduit dan fleksible pipa yang ke kamera. Sedangkan conduit yang keluar dari DVR, pada permukaan harus dilengkapi dengan brass/nikel-plated compression gland. Seluruh pengadaan dan pemasangan conduit dan junction box serta peralatan untuk enggantungkan ceiling speaker dilaksanakan oleh Kontraktor/Sub Kontraktor dengan dikoordinasikan bersama pihak lainnya yang terlibat dalam pelaksanaan. Penentuan warna conduit pipe untuk sistem instalasi CCTV menggunakan warna biru.
- b. Kabel distribusi yang melalui tanah harus dimasukkan kedalam conduit atau menggunakan kabel bawah tanah yang khusus dengan cara pemasangan yang sesuai dengan spesifikasi pemasangan.

#### **5. Syarat-syarat Operasional System**

##### **5.1. Perihal Iklim**

Seluruh peralatan juga harus tahan terhadap iklim tropis dan lembab atau diberi suatu sistem proteksi tertentu yang memadai.

##### **5.2. Pengetesan**

Pemborong harus melakukan seluruh pengetesan seperti disebutkan pada penjelasan sebelumnya dan harus melakukan percobaan seperti operasi sesungguhnya secara tepat dari seluruh sistem untuk peralatan, material dan cara bekerjanya peralatan yang mengalami kerusakan/cacat /salah harus diganti/dibetulkan dan percobaan diulangi untuk operasi yang sebenarnya/normal/ dan benar pada seluruh pengkabelan, instalasi "keur",

#### **6. Syarat-Syarat Pemeliharaan**

##### **6.1. Pemeliharaan Dan Garansi**

Untuk peralatan sistem ini Pemborong harus mengadakan pemeliharaan selama 6 (enam) bulan, sejak pemasangan dan bekerja dengan baik setelah serah terima

pertama, yang dinyatakan dengan suatu Berita Acara yang ditanda tangani oleh Pemilik sesuai prosedur yang telah ditetapkan dan dibuat oleh Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.

Untuk hal tersebut maka dalam masa pemeliharaan Pemborong wajib menyediakan peralatan khusus terpakai dan menjamin tersedianya suku cadang serta tenaga kerja terampil minimum 2 orang yang selalu berada di lokasi selama 24 jam dengan catatan tenaga kerja yang berkualitas.

## 6.2. Asistensi Dan Training

Selama masa pemeliharaan adalah kewajiban bagi Pemborong untuk :

- a. Asistensi/membantu Pemilik di dalam menyiapkan dan menyusun 'user-data'/ 'user-program' untuk menentukan dan mendapatkan 'classes of service', features tertentu serta operasi lain-lain.
- b. Melakukan training bagi Pemilik/Operator-operator untuk : mengenal, mengoperasi, memprogram, trouble shooting, dan lain-lain sedemikian rupa sehingga pihak Pemilik dapat menggunakan peralatan dengan sebaik-baiknya.
- c. Pemborong harus menyusun program training ini, Peserta training dari pihak Pemilik ditentukan sebanyak 6 orang, dan akan ditentukan kemudian tambahannya

## 6.3. Petunjuk Pemeliharaan

- a. Sebelum dilakukan serah terima pekerjaan, Pemborong harus menyerahkan **Buku Petunjuk Pemeliharaan** terhadap seluruh peralatan utama (conference delegate, sistem integrasi, sistem proyektor dan specialist sound system) dan Instalasi/fixtures serta daftar material/komponen yang memerlukan penggantian secara berkala. Buku yang diserahkan harus dalam bentuk edisi lux dan dijilid dengan rapih dan bagus. Petunjuk pemeliharaan harus mencantumkan ringkasan dari pemeliharaan berkala yang direkomendasikan oleh pabrik pembuat dan standard/aturan yang berlaku secara umum.
- b. Di dalam buku petunjuk pemeliharaan tersebut harus diuraikan secara jelas dan ringkas mengenai tatacara/prosedur pemeliharaan, contoh data logbook pencatatan (harian, mingguan, bulanan dan tahunan).

Jumlah buku yang harus disediakan oleh Pemborong sebanyak 5 (lima) set, masing-masing 3 set untuk Pemilik Proyek, 1 set untuk Konsultan Pengawas dan Tim Teknis/MK dan 1 set untuk Perencana. Seluruh biaya yang diakibatkan oleh pembuatan dan pengadaan buku tersebut ditanggung oleh Pemborong.

# BAB V

## SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN MEKANIKAL DAN PLUMBING

### PASAL 1

#### PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN PLAMBING

#### 1. Umum

Spesifikasi ini melingkupi kebutuhan untuk pelaksanaan pekerjaan plambing, sebagaimana yang ditunjukkan pada gambar rencana yang terdiri dari :

- a. Pengadaan dan pemasangan pompa distribusi dalam.
- b. Pengadaan dan pemasangan seluruh instalasi air bersih dan air kotor, dan air bekas, Pembuangan Air Hujan dari Roof Top, sesuai gambar rencana dan spesifikasi, termasuk penyambungan pipa saluran air dari meter air ke ground water reservoir.
- c. Pengadaan dan pemasangan peralatan-peralatan bantu bagi seluruh peralatan plambing.
- d. Pengetesan dan pengujian dari seluruh instalasi plambing yang terpasang termasuk sanitary.
- e. Mengadakan masa pemeliharaan selama waktu yang ditentukan oleh Pemberi Tugas.
- f. Pembuatan shop drawing bagi instalasi yang akan dipasang dan pembuatan as built drawing bagi instalasi yang telah terpasang.

#### 2. Kualifikasi Pekerja

- a. Untuk pemasangan dan pengetesan pekerjaan-pekerjaan ini harus dilakukan oleh pekerja-pekerja dan supervisor yang benar-benar ahli dan berpengalaman. Tukang las harus mempunyai Sertifikat.
- b. MK/Manajemen Konstruksi ( MK ) dapat menolak atau menunda pelaksanaan suatu pekerjaan, bila dinilai bahwa pelaksana tersebut tidak terampil/tidak berpengalaman.

#### 3. Pengajuan-pengajuan

Pada saat pelaksanaan pekerjaan, Kontraktor harus mengajukan :

- a. Material list dari seluruh item peralatan yang akan dipasang.

- b. Shop drawing yang menunjukkan secara detail pekerjaan-pekerjaan/pemasangan peralatan dan perpipaan, penyambungan dengan pekerjaan-pekerjaan lain atau pekerjaan-pekerjaan yang sulit dilaksanakan ataupun perubahan-perubahan atau modifikasi yang diusulkan terhadap gambar rencana.
- c. Prosedur pemasangan yang dikeluarkan oleh pabrik jika ada dari peralatan•peralatan yang akan dipasang.
- d. Contoh-contoh material (brosur-brosur untuk peralatan-peralatan yang besar) dari material/peralatan yang akan dipasang.

#### **4. Review**

MK/Manajemen Konstruksi ( MK ) akan memeriksa (mereview) pengajuan-pengajuan dari kontraktor dan memberi komentar atas hal tersebut. Kontraktor harus merevisi pengajuannya sampai memperoleh persetujuan MK/Manajemen Konstruksi ( MK ).

#### **5. Standard and Code**

Kecuali ditentukan lain dalam gambar rencana, maka pada pekerjaan ini berlaku peraturan-peraturan sebagai berikut :

- a. Peraturan Jawatan Pemda (Dinas Pemadam Kebakaran) Indonesia.
- b. Ketentuan Pencegahan dan Penanggulangan Kebakaran pada Bangunan Gedung (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2008).
- c. National Fire Protection Association (NFPA) 13, 14, dan 20 untuk Peralatan Pompa dan Kontrol Pompa Kebakaran.
- d. Pedoman Plumbing Indonesia.

#### **6. Gambar Instalasi Terpasang dan Petunjuk Operasi**

- a. Apabila pekerjaan telah selesai dilaksanakan dan telah dilakukan serah terima pertama, Kontraktor wajib menyerahkan gambar-gambar instalasi terpasang sebanyak 3 set cetak biru dan 1 set transparan.
- b. Kontraktor juga berkewajiban untuk menyerahkan 3 set petunjuk operasi dan pemeliharaan sistem yang dipasang.

#### **7. Bagian yang Berhubungan**

Bagian yang berhubungan dengan pekerjaan ini adalah :

- a. Perpipaan
- b. Instalasi Pengkabelan Pompa
- c. Isolasi dan Pengecatan

d. Pompa

## 8. Garansi

- a. Kontraktor Plumbing bertanggung jawab atas pencegahan bahan/peralatan untuk instalasi ini dari pencurian atau kerusakan. Bahan/peralatan yang hilang atau rusak harus diganti oleh Kontraktor tanpa biaya tambahan.
- b. Kontraktor harus menggunakan tenaga-tenaga yang ahli dalam bidangnya (*skilled labour*) agar dapat memberikan hasil kerja terbaik dan rapi. Sebelum suatu pipa tertutup (oleh dinding, langit-langit, dan lain-lain) harus diuji dan disetujui oleh MK/Manajemen Konstruksi ( MK ) atau wakil yang ditunjuk.
- c. Kontraktor pekerjaan ini harus memberikan garansi tertulis kepada MK/ Manajemen Konstruksi ( MK ), bahwa seluruh instalasi penyediaan dan distribusi air bersih, instalasi pemadam kebakaran, instalasi pembuangan air kotor bekerja dengan memuaskan, dan kontraktor menanggung semua biaya atas kerusakan-kerusakan penggantian yang perlu selama jangka waktu pemeliharaan.
- d. Kontraktor harus menyerahkan contoh-contoh barang yang akan dipasang dan atau brosur-brosur sebelum pemasangan instalasi plumbing, fixture-fixture dan peralatan lain, untuk mendapat persetujuan dari MK / Manajemen Konstruksi ( MK ).

## 9. Training

Kontraktor harus menyiapkan dan menyelenggarakan latihan bagi calon operator yang akan mengoperasikan dan memelihara sistem air bersih, air kotor dan air hujan. Latihan dapat dimulai sejak pelaksanaan pemasangan instalasinya, atas petunjuk dan persetujuan MK/Manajemen Konstruksi ( MK ).

## 10. Buku Petunjuk

Kontraktor wajib membuat dan menyerahkan buku petunjuk (manual) yang meliputi cara pengoperasian maupun cara pemeliharaan kepada MK/Manajemen Konstruksi ( MK ). Buku petunjuk (manual) tersebut dibuat sebanyak 4 (empat) buku.

## PASAL 2

### PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN PERPIPAAN

#### 1. Umum

- 3.1. Ruang Lingkup  
Spesifikasi ini merupakan persyaratan minimal untuk seluruh pekerjaan perpipaan pada pekerjaan mekanikal ( Fire Alarm ).
- 3.2. Standar dan Kode  
Standar dan peraturan yang berlaku dalam pekerjaan ini antara lain :
  - a. ASTM : American Society of Testing Material
  - b. ANSI : American National Standard Institute
  - c. BS : Birmingham Standard
  - d. JIS : Japan Industrial Standard
  - e. SII : Standard Industri Indonesia
- 3.3. Bagian yang Berhubungan  
Referensi yang harus diperhatikan adalah pekerjaan-pekerjaan yang terkait yaitu :
  - a. Plumbing
  - b. Tata Udara dan Ventilasi
  - c. Pemadam Kebakaran
  - d. Isolasi dan Pengecatan

#### 2. Spesifikasi Perpipaan

- a. Spesifikasi dan gambar menunjukkan diameter minimal dari pipa dan letak serta arah dari masing-masing sistem pipa.
- b. Seluruh pekerjaan, terlihat pada gambar dan atau spesifikasi dipasang terintegrasi dengan kondisi bangunan dan menghindari gangguan dengan bagian lainnya.
- c. Bahan pipa maupun perlengkapan harus terlindung dari kotoran, air karat dan stress sebelum, selama dan sesudah pemasangan. Untuk pipa baja di bawah tanah diberi lapisan anti karat densotape dengan ketebalan 2-3 mm.
- d. Khusus pipa dan perlengkapan dari bahan plastik, selain disebut di atas harus juga terlindung dari cahaya matahari.

Semua barang yang dipergunakan harus jelas menunjukkan identitas pabrik pembuat.

### 3. Spesifikasi Bahan Perpipaan

#### 3.4. Daftar Spesifikasi Bahan Perpipaan

SISTEM	Kode Sistem	Tek. Kerja	Tek. Std. Bahan	Tek. Uji	Spesifikasi	
					Pipa	Isolasi
Air Dingin dalam Gedung	AB	10	12.50	15	PN-10	IA
Air Dingin di Luar Gedung	AB	10	12.50	15	PN-10	IA
Hidran di Luar Gedung	IH/OH	10	15	20	BS-40	IA
Air Limbah Pengaliran Gravitasi	ABK	5	10	15	PVC-10	IA
Air Hujan	AH	5	10	15	PVC-10	IA
Air Limbah Gravitasi Toilet	AK	5	10	15	PVC-10	IA
Vent	VT	-	-	Rendam	PVC-5	IA
Pipa Header Pompa dan Pipa Air Limbah Luar	HD/ABK/AK	10	10	15	GIP	IA

Keterangan :  
 IA = Tidak diisolasi  
 IB = Diisolasi  
 GRV = Gravitasi  
 Tekanan uji tidak terbatas pada tabel ini namun juga harus mengacu pada tekanan aktual pompa.

#### 3.5. Spesifikasi Pipa PVC 10

Penggunaan : Air limbah pengaliran gravitasi. Tekanan standar 10 bar.

Uraian	Keterangan
Pipa	Polyvinyl chloride (PVC) klas 10 bar
Elbow dan Junction	PVC injection moulded sanitary fitting large radius, solvent cement joint type
Reducer	PVC injection moulded sanitary fitting concentric, solvent cement joint type
Solvent Cement	Sesuai rekomendasi pabrik pembuat

#### 3.6. Spesifikasi Pipa PVC 10

Penggunaan : Air hujan. Tekanan standar 10 bar.

Uraian	Keterangan
Pipa	Polyvinyl chloride (PVC) klas 10 bar
Elbow dan Junction	PVC injection moulded sanitary fitting large radius

	atau made fabricated fitting, solvent cement joint atau rubber ring type
Reducer	Seperti diatas, model concentric
Solvent Cement	Sesuai rekomendasi pabrik pembuat

### 3.7. Spesifikasi Pipa PVC 10

Penggunaan : Air limbah gravitasi toilet. Tekanan standar 10 bar.

Uraian	Keterangan
Pipa	Polyvinyl chloride (PVC) klas 10 bar
Elbow dan Junction	PVC injection moulded sanitary fitting large radius atau made fabricated fitting, solvent cement joint atau rubber ring type
Reducer	Seperti diatas, model concentric
Solvent Cement	Sesuai rekomendasi pabrik pembuat

### 3.8. Spesifikasi Pipa PVC 10

Penggunaan : Pipa Vent. Tekanan standar 5 bar (klas AW).

Uraian	Keterangan
Pipa	Polyvinyl chloride (PVC) klas 5 bar
Fitting	PVC injection moulded pressure fitting, solvent joint type
Reducer	Seperti diatas, model concentric
Solvent Cement	Sesuai rekomendasi pabrik pembuat

### 3.9. Spesifikasi Pipa GIP

Penggunaan : Header pada pompa dan pipa air limbah. Tekanan standar 10 bar.

Uraian	Keterangan
Pipa	Galvanized Steel pipe BS 1387/1967 class medium
Sambungan/Fitting	- Dia. 40 mm ke bawah malleable iron ANSI B 16.3 class 150 lb, screwed end - Dia. 50 mm keatas, wrought steel butt weld fitting - ANSI B 16.9, Sch 40
Flange	- Dia. 40 mm ke bawah galvanized malleable cast iron RF class 150 lb, screwed - Dia. 50 mm ke atas Forged steel, RF class 150 lb, welding joint.
Valve & Strainer	- Dia. 40 mm ke bawah, bronze atau A – metal body class 150 lb dengan sambungan ulir, BS 21/ ANSI B 2.1 - Dia 50 mm ke atas, cast iron body class 150 lb dengan sambungan flanges

### 3.10. Schedule Katup

Pemakaian	Katup Isolasi		Katup Pengatur		Katup Searah	
	Dia. < 40 mm	Dia. 50 mm ke atas	Dia. < 40 mm	Dia. 50 mm ke atas	Dia. < 40 mm	Dia. 50 mm ke atas
Air bersih di dalam gedung	Gate	Butterfly	Globe	Butterfly	Swing	Guided Membrane
Air bersih di luar gedung	Gate	Butterfly	Globe	Butterfly	Swing	Guided Membrane
Hydrant	Gate	Gate	Globe	Gate	Swing	Guided Membrane
Drain	Gate	Butterfly	Globe	Butterfly	Swing	Double Disc

#### Persyaratan Jenis Peralatan

Jenis peralatan yang boleh dipergunakan di sini adalah sebagai berikut :

Fungsi Peralatan	Ukuran dan Joint	W.O. & G	Steam
Katup Penutup (Stop Valve)	s/d 40 mm screwed	Ball Butterfly Gate Diaphargm	Globe
	50 mm ke atas flanged	Butterfly Gate	Globe
Katup Pengatur (Regulating Valve)	s/d 40 mm screwed	Globe Butterfly Diaphargm	Globe
	50 mm ke atas flanged	Butterfly Globe	Globe
Non Return Valve	s/d 40 mm screwed		Swing Check Globe Check
	50 mm ke atas flanged	Double Swing Check Disk Check	
Strainer			"Y" type "Bucket" type
Pressure Reducer			Die and Flow type
Pressure Indicator Dial Dia. 100 mm			Dial type
Note : W = water, O = Oil, G = Gas			

#### 4. Persyaratan Pemasangan

##### 4.1. Umum

- a. Perpipaan harus dikerjakan dengan cara yang benar untuk menjamin

kebersihan, kerapian, ketinggian yang benar minimum 250 mm dari lantai, serta memperkecil banyaknya penyilangan.

- b. Pekerjaan harus ditunjang dengan suatu ruang yang longgar, tidak kurang dari 50 mm di antara pipa-pipa atau dengan bangunan dan peralatan.
- c. Semua pipa dan fitting harus dibersihkan dengan cermat dan teliti sebelum dipasang, membersihkan semua kotoran, benda-benda tajam/ runcing serta penghalang lainnya.
- d. Pekerjaan perpipaan harus dilengkapi dengan semua katup-katup yang diperlukan antara lain katup penutup, pengatur, katup balik dan sebagainya, sesuai dengan fungsi sistem dan yang diperlihatkan dalam gambar.
- e. Semua perpipaan yang akan disambung dengan peralatan, harus dilengkapi dengan water mur atau flens.
- f. Sambungan lengkung, reducer dan expander dan sambungan-sambungan cabang pada pekerjaan perpipaan harus mempergunakan fitting buatan pabrik.
- g. Kemiringan menurun dari pekerjaan perpipaan air limbah harus seperti berikut, kecuali seperti diperlihatkan dalam gambar.
  - 1) Di bagian dalam toilet  
Garis tengah 50 mm – 100 mm atau lebih kecil : 1 % - 2 %
  - 2) Di bagian dalam bangunan  
Garis tengah 150 mm atau lebih kecil : 1 %
  - 3) Di bagian luar bangunan  
Garis tengah 150 mm atau lebih kecil : 1 %  
Garis tengah 200 mm atau lebih besar : 1 %
- h. Semua pekerjaan perpipaan harus dipasang secara menurun ke arah titik buangan. Pipa pembuangan dan vent harus disediakan guna mempermudah pengisian maupun pengurasan. Untuk pembuatan vent pembuangan hendaknya dicari titik terendah dan dibuat cekung.
- i. Katup (valves) dan saringan (strainers) harus mudah dicapai untuk pemeliharaan dan penggantian. Pegangan katup (valve handled) tidak boleh menukik.
- j. Sambungan-sambungan fleksibel pada sistem pemipaan harus dipasang sedemikian rupa dan angkur pipa secukupnya harus disediakan guna mencegah tegangan pada pipa atau alat-alat yang dihubungkan oleh gaya yang bekerja ke arah memanjang.
- k. Pekerjaan pipa ukuran jalur penuh harus diambil lurus tepat ke arah pompa

dengan proporsi yang tepat pada bagian-bagian penyempitan. Katup-katup dan fitting pada pemipaan demikian harus ukuran jalur penuh.

- l. Pada pemasangan alat-alat pemuaian, angkur-angkur pipa dan pengarah-pengarah pipa harus secukupnya disediakan agar pemuaian serta perenggangan terjadi pada alat-alat tersebut, sesuai dengan permintaan dan persyaratan pabrik.
- m. Selubung pipa harus disediakan dimana pipa-pipa menembus dinding, lantai, balok, kolom atau langit-langit. Dimana pipa-pipa melalui dinding tahan api, celah kosong di antara selubung dan pipa-pipa harus dipakai dengan bahan rock-wool atau bahan tahan api yang lain, kemudian harus ditambahkan sealant agar kedap air.
- n. Selama pemasangan, bila terdapat ujung-ujung pipa yang terbuka dalam pekerjaan perpipaan yang tersisa pada setiap tahap pekerjaan, harus ditutup dengan menggunakan caps atau plugs untuk mencegah masuknya benda-benda lain.
- o. Untuk setiap pipa yang menembus dinding harus menggunakan pipa fleksibel untuk melindungi dari vibrasi akibat terjadinya penurunan struktur gedung.
- p. Semua galian, harus juga termasuk pengurugan serta pemadatan kembali sehingga kembali seperti kondisi semula.
  - 1) Kedalaman pipa air minum minimum 60 cm di bawah permukaan tanah.
  - 2) Semua pipa diberi lapisan pasir yang telah dipadatkan setelah 15-30 cm untuk bagian atas dan bagian bawah pipa dan baru diurug dengan tanah tanpa batu-batuan atau benda keras yang lain.
  - 3) Untuk pipa di dalam tanah dan tanah yang labil, harus dibuat dudukan beton pada jarak 2-2,5 m dan pada belokan-belokan atau fitting-fitting.
- q. Instalasi pekerjaan pipa jaringan luar diletakkan pada struktur bangunan.
- r. Pekerjaan perpipaan tidak boleh digunakan untuk pentanahan listrik.
- s. Setiap perubahan arah aliran untuk perpipaan air kotor membentuk sudut 90°, harus digunakan 2 buah elbow 45° dan dilengkapi dengan clean out serta arah dan jalur aliran agar diberi tanda.

#### 4.2. Penggantung dan Penumpu Pipa

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

Jenis Pipa	Ukuran Pipa (mm)	Batas Maksimum Ruang	
		Interval Mendatar (m)	Interval Tegak (m)
Pipa GIP	Sampai 20	1,8	2
	25 s.d. 40	2,0	3
	50 s.d. 80	3,0	4
	100 s.d. 150	4,0	4
	200 atau lebih	5,0	4
Pipa PVC	50	0,6	0,9
	80	0,9	1,2
	100	1,2	1,5
	150	1,8	2,1

Catatan :

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

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

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

- 2) Bentuk gantungan.
 

Untuk air dingin : Split ring type atau Clevis type.
- d. Penggapit pipa baja yang digalvanis harus disediakan untuk pipa tegak.
- e. Semua pipa dan gantungan, penumpu sebelum dicat, harus memakai dasar zinchromat dan pengecatan sesuai dengan peraturan-peraturan yang berlaku.

No.	Jenis Cairan	Warna Pipa
1.	Air Bersih	Biru
2.	Air Kotor	Hitam
3.	Air Bekas	Coklat
4.	Air Pemadam Kebakaran	Merah
5.	Pipa Gas	Kuning

#### 4.3. Cara Pemasangan Pipa dalam Tanah

- a. Penggalian untuk mendapatkan lebar dan kedalaman yang cukup.
- b. Pemadatan dasar galian sekaligus membuang benda-benda keras/tajam.
- c. Membuat tanda letak dasar pipa setiap interval 2 meter pada dasar galian dengan adukan semen.
- d. Urugan pasir sekeliling dasar pipa dan dipadatkan.
- e. Pipa yang telah tersambung diletakkan di atas dasar pipa.
- f. Dibuat blok beton setiap interval 2 meter.
- g. Pipa yang melintasi jalan kendaraan, pada urugan pipa bagian atas harus dilindungi plat beton bertulang setebal 10 cm yang dipasang sedemikian rupa sehingga plat beton tidak bertumpu pada pipa dan tidak mengganggu konstruksi jalan, kemudian baru ditimbun dengan baik sampai padat.

#### 4.4. Pemasangan Katup-katup

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

- a. Sambungan masuk dan keluar peralatan.
- b. Sambungan ke saluran pembuangan pada titik-titik rendah.
  - 1) Di ruang mesin

Ukuran Pipa	Ukuran Katup
Sampai 75 mm	20 mm
100 mm s.d. 200 mm	40 mm
250 mm atau lebih besar	50 mm

- 2) Katup by pass

#### 4.5. Pemasangan Katup-katup Pengaman

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

#### 4.6. Pemasangan Sambungan Fleksibel

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

#### 4.7. Pemasangan Pengukur Tekanan

Pengukur tekanan harus disediakan dan di tempatkan pada lokasi dimana tekanan yang ada perlu diketahui :

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

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

#### 4.8. Sambungan Ulir

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

#### 4.9. Sambungan Las

- a. Sistem sambungan las hanya berlaku untuk saluran bukan air minum.
- b. Sambungan las ini berlaku antara pipa baja dan fittinglas. Kawat las atau elektrode yang dipakai harus sesuai dengan jenis pipa yang dilas.
- c. Sebelum pekerjaan las dimulai pemborong harus mengajukan kepada Konsultan Pengawas dan Tim Teknis contoh hasil las untuk mendapat persetujuan tertulis.
- d. Tukang las harus mempunyai sertifikat dan hanya boleh bekerja sesudah mempunyai surat izin tertulis dari Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.
- e. Setiap bekas sambungan las harus segera dicat dengan cat khusus untuk itu.

f. Alat las yang boleh dipergunakan adalah alat las listrik yang berkondisi baik menurut penilaian Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.

#### 4.10. Sambungan Lem

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

#### 4.11. Sambungan Yang Mudah Dibuka

Sambungan ini dipergunakan pada alat- alat saniter sebagai berikut :

- a. Antara lavatory faucet dan supply valve.
- b. Pada waste fitting dan siphon.

Pada sambungan ini kerapatan diperoleh dengan adanya paking dan bukan seal threat.

#### 4.12. Pemasangan Katup-katup Pelepasan Tekanan

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

#### 4.13. Pemasangan Vent Udara Otomatis

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

#### 4.14. Pemasangan Sambungan Ekspansi

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

#### 4.15. Selubung Pipa

- a. Selubung untuk pipa-pipa harus dipasang dengan baik setiap kali pipa tersebut menembus konstruksi beton.
- b. Selubung harus mempunyai ukuran yang cukup untuk memberikan kelonggaran di luar pipa ataupun isolasi.

- c. Selubung untuk dinding dibuat dari pipa besi tuang ataupun baja. Untuk yang mempunyai kedap air harus digunakan sayap.
- d. Untuk pipa-pipa yang akan menembus konstruksi bangunan yang mempunyai lapisan kedap air (water proofing) harus dari jenis "Flushing Sleeves".
- e. Rongga antara pipa dan selubung harus dibuat kedap air dengan rubber sealed atau "Caulk".

#### 4.16. Katup Label (Valve Tag)

- a. Tags untuk katup harus disediakan di tempat-tempat penting guna operasi dan pemeliharaan.
- b. Fungsi-fungsi seperti "Normally Open" atau "Normally Close" harus ditunjukkan di tags katup.
- c. Tags untuk katup harus terbuat dari plat metal dan diikat dengan rantai atau kawat.

#### 4.17. Pembersihan

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

##### Desinfeksi :

Dari 50 mg/l chlor selama 24 jam setelah itu dibilas atau dari 200 mg/l chlor selama 1 jam setelah itu dibilas.

Untuk bak air dipoles dengan cairan 200 mg/l chlor selama 1 jam dan setelah itu dibilas.

### 5. Pengujian/ Pengetesan

- a. Sebelum dilakukan testing dilakukan dahulu :
  - 1) Pemeriksaan sebagian- sebagian.
  - 2) Pemeriksaan setelah pemasangan.
- b. Tujuannya untuk mengetahui apa konstruksi dan fungsinya serta sistem sudah memenuhi dan sesuai dengan rencana.
  - 1) Pemborong harus melakukan pengujian terhadap setiap jenis alat.
  - 2) Pipa yang akan ditanam atau dipasang di luar dipes terlebih dahulu sebelum diurug, dengan bagian per bagian, dengan tekanan 1 ½ x tekanan kerja selama 1 jam tanpa ada penurunan tekanan (antara 10 kg/cm<sup>2</sup>) dan dilanjutkan

pengujian per sistem.

- 3) Setelah alat plambing dipasang, dites selama  $\pm 2$  menit tanpa penurunan tekanan, berlaku untuk umum kecuali untuk monoblock dan faucet dan ditentukan oleh Manajemen Konstruksi ( MK ).
- 4) Tangki air setelah dibersihkan harus diuji selama 24 jam tanpa ada penurunan tinggi air.
- 5) Setelah pipa dan tangki diuji, dibersihkan dan dilakukan desinfeksi sesuai PPI dengan sisa kadar chloor 0,2 ppm atau lebih baik, baik yang dipa atau di tangki.
- 6) Setelah itu dibersihkan (dibilas) dengan air bersih.
- 7) Pengisian pipa dengan air dilakukan sedikit demi sedikit dengan pompa untuk pengetesan.
- 8) Untuk mengetahui setiap alat berfungsi sesuai perencanaan, dilakukan pengujian sistem aliran sampai tercapai pengukuran yang diminta dalam perencanaan seperti kapasitas pompa, kebisingan pompa ( $\pm 60$  dB), tekanan air keluar kran dia.  $0,3 \text{ kg/cm}^2$ ) dan lain-lain.
- 9) Semua pengetesan disaksikan oleh Pemberi Tugas dan akan dikeluarkan sertifikat oleh Pemberi Tugas.

## 6. Testing dan Commisioning

Kontraktor pekerjaan instalasi akan melakukan semua testing pengukuran secara parsial dan secara sistem, untuk mengetahui apakah seluruh instalasi yang sudah dilaksanakan berfungsi dengan baik dan memenuhi persyaratan yang ditentukan.

Semua tenaga, bahan, perlengkapan yang perlu untuk testing merupakan tanggung jawab Kontraktor, sehingga semua persyaratan test yang dianjurkan oleh pabrik hingga dapat dilakukan dan diketahui hasil test sesuai persyaratan yang ditentukan.

## PASAL 3

### PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN SISTEM AIR BERSIH

#### 1. Lingkup Pekerjaan

Uraian singkat lingkup pekerjaan sistem air bersih adalah sebagai berikut :

- a. Tangki persediaan air bersih,
- b. Pompa suplai,
- c. Perpipaan,
- d. Pengkabelan,
- e. Panel listrik,

- f. Peralatan instrumen dan pengendalian,
- g. Penyambungan ke peralatan penunjang, dan
- h. Penyambungan ke peralatan plambing.

## 2. Peraturan dan Referensi

Peraturan dan referensi yang dipergunakan dalam melaksanakan pekerjaan ini antara lain adalah :

- a. Pedoman Plambing Indonesia tahun 1975.
- b. Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing (Soufyan dan Moimura).
- c. National Plumbing Code Handbook, 1975.
- d. PU.
- e. Depnaker.
- f. Depkes.

## 3. Peralatan Utama

### 3.1. Tangki Persediaan Air Bersih

- a. Tangki persediaan air bersih terletak di area service basement (ground water tank). Tangki air bawah berfungsi untuk menyediakan air untuk kebutuhan cadangan selama 2 (dua) hari, dengan kualitas sesuai standar Depkes RI tahun 1990.
- b. Tangki harus dibuat dari konstruksi higienis dengan ketentuan sebagai berikut.
  - 1) Membuat kemiringan pada lantai, sehingga terjadi aliran minimum selama 20 menit.
  - 2) Tanpa sudut tajam.
  - 3) Mempunyai bak pengurasan pada dasar tangki.
  - 4) Permukaan dinding licin dan bersih.
- c. Sumur hisap, untuk memperkecil volume air mati pada pipa isap pompa, maka harus dibuat sumur hisap pada tangki air.
- d. Tangki air bawah dapat dibuat dari Fiberglass Reinforced Plastic berbentuk kubikel (siap pakai).
- e. Tangki air harus mempunyai perlengkapan sebagai berikut :
  - 1) Manhole
  - 2) Tangga
  - 3) Pipa vent penghubung maupun vent ke udara luar
  - 4) Pipa peluap dan pipa penguras

- 5) Indikator muka air
- 6) Selubung untuk laluan pipa masuk, pipa isap, pipa penguras, kabel, dan sebagainya
- f. Sistem Pengendalian
  - 1) Muka air dalam tangki atas mengendalikan pompa pemindah.
  - 2) Pompa akan hidup pada saat air turun mencapai muka air tertentu.
  - 3) Pompa akan mati bila muka air sudah mendekati tepi pipa peluap.

### 3.2. Pompa Transfer

- a. Pompa pemindah berfungsi untuk memindahkan air dari tangki air bawah ke tangki air atas.
- b. Sistem pompa pemindah sekurang-kurangnya terdiri dari 2 ( dua ) pompa.
- c. Pompa pemindah akan bekerja otomatis oleh level switch yang dipasang di tangki bawah maupun tangki atas.
- d. Setiap pompa pemindah antara lain terdiri dari :
  - 1) Pompa centrifugal end suction lengkap dengan motor.
  - 2) Inlet dan outlet headers.
  - 3) Katup-katup inlet dan outlet.
  - 4) Check valve anti pukulan air.
  - 5) Inlet strainers.
  - 6) Panel daya dan pengendalian.
  - 7) Level switch untuk ON/OFF,
  - 8) Level switch untuk proteksi pompa.
  - 9) Pengkabelan.
  - 10) Penunjuk tekanan pada inlet dan outlet pompa.
  - 11) Dudukan pompa.
- e. Pengaturan pompa adalah sebagai berikut.
  - 1) Pompa akan bekerja apabila muka air di tangki atas turun mencapai level L dan akan stop apabila muka air naik sampai level H.
  - 2) Semua pompa akan tiba-tiba berhenti apabila muka air di tangki bawah turun sampai level LL.

### 3.3. Pompa Booster/Distribusi

- a. Pompa Booster berfungsi untuk mengalirkan air ke alat- alat plambing pada lantai-lantai yang membutuhkan, dan harus mampu menjaga tekanan air di dalam pipa pada setiap lantai merata.

- b. Pompa Booster harus mampu memasok kebutuhan air kepada pemakai setiap variasi laju aliran pada setiap saat secara otomatis.
- c. Setiap booster pump harus mempunyai sekurang-kurangnya terdiri dari 2 pompa dan paling banyak 4 pompa yang bekerja paralel sedangkan laju aliran masing-masing pompa dalam berdasarkan standard pabrik perakit booster pump.
- d. Peralatan kendali, untuk laju aliran sampai dengan 40 m<sup>3</sup>/jam boleh mempergunakan Pressure Control System.
- e. Setiap booster pump antara lain terdiri dari peralatan sebagai berikut.
  - 1) Pompa centrifugal end suction lengkap dengan motor.
  - 2) Tangki tekan dengan tipe membran.
  - 3) Inlet dan outlet header.
  - 4) Katup-katup inlet dan outlet.
  - 5) Check valve anti pukulan air.
  - 6) Inlet strainers per pompa.
  - 7) Panel daya dan pengendalian.
  - 8) Pressure switch/flow monitor switch.
  - 9) Pressure gauges pada inlet dan outlet pompa.
  - 10) Pengkabelan.
  - 11) Dudukan pompa.
- f. Pengaturan pompa pada sistem pressure control.
  - 1) Pompa pertama bekerja apabila tekanan air di jaringan turun sampai ambang batas L pada pressure switch (PS 1).
  - 2) Pompa kedua bekerja apabila tekanan air di jaringan masih turun sampai ambang batas L pada pressure switch (PS 2) dan seterusnya.
  - 3) Pompa pertama, kedua, dan seterusnya berhenti apabila tekanan air di jaringan pemakai naik sampai ambang batas H di PS1, PS2, dan seterusnya.
  - 4) Penentuan daerah kerja pompa juga ditentukan oleh kurva pemilihan pompa yang akan dipakai.
  - 5) Pompa yang sedang bekerja dapat tiba-tiba berhenti apabila muka air di tangki hisap turun sampai batas LL, dan akan kembali normal apabila muka air naik sampai batas "L".

## 4. Pompa Suplai (Deep Well)

### 4.1. Lingkup Pekerjaan

Uraian singkat lingkup pekerjaan deep well adalah sebagai berikut.

- a. Mengurus semua izin terkait yang diperlukan.
- b. Pembuatan sumur dalam dan pengujiannya.
- c. Pengadaan, pemasangan dan pengujian pompa sumur dalam.
- d. Pengadaan, pemasangan, dan pengujian pengkabelan.
- e. Pengadaan, pemasangan, dan pengujian panel listrik.
- f. Pengadaan, pemasangan, dan pengujian peralatan instrumen dan kontrol.
- g. Penyambungan ke semua peralatan penunjang.
- h. Penyambungan ke semua peralatan pemakai.
- i. Pembuatan shop drawings.
- j. Pembuatan as built drawings.

### 4.2. Peraturan dan Referensi

Peraturan yang digunakan dalam melaksanakan pekerjaan ini antara lain :

- a. Peraturan dan persyaratan yang dikeluarkan oleh PAM maupun Direktorat Geologi.
- b. Peraturan dan persyaratan yang dikeluarkan oleh Dinas Keselamatan Kerja.
- c. Peraturan dan persyaratan teknis yang terkait sebagaimana ditentukan di RKS untuk Pekerjaan Sistem Plambing.

### 4.3. Perizinan

#### a. Izin Usaha

Kontraktor sumur bor harus mempunyai surat izin perusahaan pengeboran air tanah yang dikeluarkan oleh Direktorat Geologi Tata Lingkungan Departemen Pertambangan dan Energi, SIPP di wilayah setempat dan izin-izin lainnya yang diwajibkan.

#### b. Izin Pengeboran

Kontraktor harus mengurus semua perizinan pengeboran air tanah. Biaya pengurusan dan biaya perizinan dibebankan kepada Kontraktor.

#### 4.4. Peralatan Utama

##### a. Peralatan Pengeboran

Peralatan pengeboran yang dipergunakan untuk melaksanakan pekerjaan pengeboran harus mempergunakan mesin bor yang memadai dan sesuai dengan rekayasa, konstruksi, dan keadaan tanah.

##### b. Sumur Dalam

- 1) Sebelum memulai pengeboran, pemborong harus menyampaikan gambar kerja kepada Manajemen Konstruksi ( MK ) untuk mendapat persetujuan yang menunjukkan letak sumur maupun konstruksi pengeboran.
- 2) Setiap sumur harus mampu mengeluarkan air sebanyak 12 m<sup>3</sup>/jam dan 240 m<sup>3</sup>/hari.
- 3) Kedalaman sumur diperkirakan 150 meter.
- 4) Konstruksi sumur dibuat sekurang-kurangnya sebagai berikut.
  - a) Pipa jambang 150 mm sedalam 60 meter, 10 meter bagian luar atas dicor beton, agar air kedalaman ini tidak masuk ke sumur.
  - b) Pipa naik 100 mm sedalam 90 meter dari ujung jambang, di sebelah luarnya diisi koral/pasir cuci.
- 5) Bahan pipa dan saringan sebagai berikut.
  - a) Pipa jambang dan pipa naik menggunakan galvanized steel pipe (GSP) BS 1387 class medium.
  - b) Jumlah pipa saringan yang menggunakan stainless steel 304, ukuran pipa 100 mm, ditetapkan oleh Direktorat Geologi Tata Lingkungan (minimal 3 buah).
- 6) Batu karang
  - a) Bila pengeboran menembus batu karang di daerah pipa naik maka di luar pipa naik setebal batu karang harus dicor beton agar sumber air yang melalui batu karang tidak diambil.
  - b) Bila pengeboran menembus batu karang pada bagian ujung sumur, maka lubang pada batu karang harus ditutup kembali dengan beton cor, dan ujung sumur akan berhenti di atas batu karang.

#### 4.5. Testing dan Commisioning

##### a. Kontraktor harus melakukan pengujian lengkap antara lain :

- 1) Pengujian debit dan penurunan muka air (drawdown test).

- 2) Pengujian pemulihan kedalaman muka air (recovery test).
- 3) Pengujian terus menerus 3 kali dalam 24 jam.
- 4) Pengujian kualitas air oleh laboratorium.
- 5) Pengujian yang diwajibkan oleh instansi Pemerintah yang berwenang. Selain pengujian di atas, Kontraktor harus melakukan pengujian yang diwajibkan oleh instansi Pemerintah yang berwenang. Semua peralatan uji, sumber daya dan biaya uji dibebankan kepada Kontraktor.

b. Peralatan Uji

Peralatan uji yang digunakan harus dapat diandalkan, sudah ditera dan mudah dibaca secara terus menerus, peralatan uji tersebut antara lain :

- 1) Pengukur debit, dengan meter air putar dan meter air Venturi/
- 2) Penduga permukaan air, dengan membran tekan atau sistem elektroda lampu listrik arus lemah.

c. Rekayasa

Serah terima pekerjaan harus disertai rekayasa sebagai berikut.

- 1) Gambar sumur terpasang secara detail.
- 2) Seluruh laporan hasil pengujian.

d. Perlengkapan Sumur Dalam

Sumur dalam harus mempunyai kelengkapan antara lain :

- 1) Vent sumur
- 2) Katup pengatur
- 3) Katup penahan aliran balik
- 4) Manometer
- 5) Katup pelepas udara otomatis

## 5. Spesifikasi Perpipaan

Lihat "Spesifikasi Perpipaan"

## 6. Sand Filter

- a. Sand filter berfungsi meningkatkan mutu air.
- b. Backwash (pencucian filter) harus dilakukan setiap hari selama 5 menit sampai 10 menit, pada saat beban pemakaian air surut.
- c. Filter yang dipergunakan adalah dari jenis pressure tyoe, multi media automatic/manual backwash.
- d. Laju aliran maksimum adalah  $10 \text{ m}^2/\text{m}^2/\text{jam}$ .

- e. Bahan tangki terbuat dari wound polyester sedangkan screen terbuat dari bronze atau stainless steel.
- f. Filter terdiri dari :
  - 1) Tangki termasuk screen
  - 2) Filter media
  - 3) Valves
  - 4) Interconnecting piping
  - 5) Instruments
  - 6) Life indicator
- g. Kapasitas sand filter 0,3 m<sup>3</sup>/menit.
- h. Perpipaan

## 7. Carbon Filter

- a. Carbon filter berfungsi menghilangkan bau yang terdapat di dalam air.
- b. Backwash (pencucian filter) harus dilakukan setiap hari selama 5 – 10 menit, pada saat beban pemakaian air surut.
- c. Filter yang dipergunakan adalah dari jenis pressure type, multi media automatic/manual backwash.
- d. Laju aliran maksimum adalah 10 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>/jam.
- e. Bahan tangki terbuat dari wound polyester sedangkan screen terbuat dari bronze atau stainless steel.
- f. Filter terdiri dari :
  - 1) Tangki termasuk screen
  - 2) Filter media
  - 3) Valves
  - 4) Interconnecting piping
  - 5) Instruments
  - 6) Life indicator
- g. Kapasitas sand filter 0,3 m<sup>3</sup>/menit.
- h. Perpipaan

## 8. Skedul Peralatan Air Bersih

- a. Pompa Transfer ( CR-5-11 )
 

Speed For Pump Data	: 2899 rpm
Rated Flow	: 5,8 m <sup>3</sup> /h
Rated Head	: 56,5 m
Head Max	: 76 m

Rated Power –P2	: 22 KW
Mains Frequency	: 50 Hz
Rated Voltage	: 3 x 220-240 D/380-415 Y V
Rated Current	: 7,70/4,45 A

b. Roof Tank

Tipe	: Cubicle tank
Material	: FRP

## PASAL 4

### PEKERJAAN TANKI AIR BERSIH

#### 1. Umum

##### 1.1. Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan Tanki Air Bersih yang dimaksudkan disini adalah pengadaan dan pemasangan Tanki yang dipakai untuk penampungan air bersih yaitu Tanki bawah (Ground Tank) dan Tanki Atas (Tower Tank) beserta peralatan dan alat-alat bantu pendukung instalasi.
- b. Pekerjaan Tanki Air Bersih yang dimaksudkan disini hanya berlaku pada tanki fiber. Sedang spesifikasi detail pekerjaan instalasi tanki beton (concrete) dijelaskan dalam bab pekerjaan structure.

##### 1.2. Pekerjaan yang Berhubungan

- a. Didalam melaksanakan Pekerjaan Instalasi Tanki Air Bersih, Konsultan Pengawas dan Tim Teknis/Pemborong harus juga memperhatikan pekerjaan mekanikal yang berhubungan dengan instalasi plumbing dan sistemair bersih.
- b. Selain itu Konsultan Pengawas dan Tim Teknis/Pemborong juga harus memperhatikan pekerjaan lain yang terkait diluar Pekerjaan Mekanikal, yaitu :
  - Pekerjaan Elektrikal.
  - Pekerjaan Structure.
  - Pekerjaan Arsitek dan Interior.
  - Pekerjaan Sipil dan Landscape.

##### 1.3. Standardisasi

Perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan tanki air bersih mengacu pada standart-standart dan peraturan-peraturan yang telah berlaku, meliputi. :

- SNI : Standart Nasional Indonesia

– Petunjuk pemasangan unit dari pabrikan.

## 2. Persyaratan Teknis

### 2.1. Persyaratan Teknis Sistem

- a. Tanki Bawah (Ground Tank) dipakai tanki penampung air bersih dari air baku yang berasal dari air PDAM dan atau air sumur dangkal dan atau air sumur dalam diletakkan di bawah/samping gedung di atas tanah. Sedang Tanki Atas dipakai sebagai tanki penampung air bersih sebelum didistribusikan ke pemakai, diletakkan diatas Roof dan atau Tower.
- b. Berkaitan dengan fungsi tersebut, selain pipa inlet dan pipaoutlet, maka tanki di fasilitasi dengan pipa by pass, pipa overflow, pipa drain, pipa ventilasi, ladder (internal dan external) dan peralatan bantu lainnya untuk mempermudah operasi dan maintenance tanki
- c. Selain fungsi tanki sebagai tanki penampungan air bersih, juga di pergunakan sebagai perletakan fungsi kontrol operasi pompa berkaitan dengan penempatan floating valve untuk penutupan aliran air masuk dan atau elektrode yang terendam dalam air

### 2.2. Persyaratan Material

#### a. Material Tanki Ground Tank

Spesifikasi pekerjaan ini disyaratkan dalam pekerjaan structure. Beberapa hal yang berkaitan dengan pekerjaan mekanikal adalah sebagai berikut.

- Material: Concrete , underground.
- Kapasitas: sesuai schedule
- Service: Manhole, Ladder, pipe outlet, pipe inlet, bypass pipe, and venting pipe.

#### b. Material Tanki Roof Tank atau Tower Tank

##### – Roof/Tower Tank

- Bahan baku : dari Polyethylene (HDPE-High Density Poly Ethylene) berkualitas tinggi
- Thickness : sesuai ketentuan pabrikan
- Kapasitas : sesuai schedule
- Pipe Connection : Flange connection
- Service : Manhole, Ladder, pipe outlet, pipe inlet, drain pipe, overflow pipe, bypass pipe, and venting pipe.
- Structure Support : sesuai ketentuan pabrikan
- Base Frame : Concrete Structure

- Foundation : Concrete Structure
- Standart SNI, ISO, FDA
- Diakui oleh FDA (Food and Drugs Administration), tidak berbau, tidak beracun dan tidak mengubah rasa makanan maupun minuman.

### 2.3. Persyaratan Pelaksanaan

- a. Pelaksana/Pemborong pekerjaan instalasi tanki air bersih harus memenuhi persyaratan yang telah diisyaratkan dalam persyaratan pelaksanaan pekerjaan mekanikal dan sudah berpengalaman dalam pekerjaan instalasi tanki air bersih sejenis. Selain itu Pelaksana/Pemborong harus melaksanakan prosedur pelaksanaan sebagaimana Rencana Kerja, Pengajuan Material, Gambar Kerja, Prosedure Kerja, dan Ijin- ijin pelaksanaan, As-built drawing dan K3 dalam persyaratan pelaksanaan pekerjaan mekanikal.
- b. Pemasangan Tanki Air Bersih
  - Pemasangan Tanki mengikuti prosedur pemasangan dari pabrikan. Konsultan Pengawas dan Tim Teknis/Pemborong mengajukan prosedur untuk mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas dan Tim Teknis atau Management Kontruksi sebagai pedoman pelaksanaan di lapangan.
  - Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemasangan tanki adalah sebagai berikut :
    - Tanki Fiber duduk pada base frame dan atau pondasi tanki dalam posisi rata dan pada level yang sama.
    - Pipa terpasang di tanki.dengan posisi disesuaikan dengan gambar rencana. Untuk ground tank terbuat dari Concrete, posisi pipa harus di tetapkan secara pasti, untuk pemasangan sleeve pipa saat pembuatan tanki.
    - Pipa ventilasi dipasang pada bagian atap tanki. Ukuran dan jumlah pipa ventilasi disesuaikan dengan kapasitas tanki.
    - Untuk tanki FRP (Fiberglass Reinforced Panel), tangga (ladder) terdiri dari tangga internal dan external. Kedua tangga (Ladder) dipasang mendekati manhole. Hal ini untuk memudahkan pelaksanaan operasional dan monitoring tanki.
    - Kabel Elektrode dipasang di dalam konduit atau ladder tertutup, untuk menjaga keamanan dan keselamatan operator diletakkan pada tanki tanpa mengganggu operasional diletakan tanki. Sedang elektode dipasang dekat

ladder untuk memudahkan setting dan operasional elektrode.

- Pelaksana/Kontraktor bertanggung-jawab atas pelaksanaan teknis di lapangan terhadap semua penyambungan (tapping) peralatan pendukung diatas dan pemasangan material yang melekat di tanki terhadap resiko kebocoran.

c. Test dan Cominisioning

- Pelaksanan Test dan Cominisioning dilakukan pada setiap tanki tanki air bersih secara individual.
- Pipa outlet, pipa by pass, pipa drain dan pipa overflow terlebih dahulu ditutup rapat dengan menggunakan blind flange atau dop.
- Test dan Cominisioning dilakukan pada mengisi air bersih ke dalam tanki sampai penuh (kapasitas maximal tanki) dan air tergenang selama 24 jam tanpa terjadi penurunan level air dalam tanki.
- Pelaksana/Pemborong harus melaksanakan disinfeksi dan pembilasan terhadap tanki air bersih dengan larutan chlorine yaitu :
  - Diisi larutan chlorine yang mengandung 50 ppm, dan dibiarkan selama 24 jam sebelum dibilas dan digunakan atau dipakai kembali.
  - Diisi larutan chlorine yang mengandung 200 ppm, dan dibiarkan selama 1 jam sebelum dibilas dan digunakan kembali.
  - Setelah 24 jam seluruh pipa tersebut harus dibilas dengan air bersih sehingga chlorine tidak lebih dari 0,2 ppm.

### 3. Jaminan dan Garansi

#### 3.1. Jaminan Pekerjaan

- a. Jaminan Pekerjaan berlaku untuk Material yang terpasang dalam pekerjaan. Material harus berasal oleh Pabrik untuk merek material atau agen resmi yang dtunjuk oleh pabrik tersebut. Pabrik dan atau agen resmi tersebut harus berdomisili di Indonesia.
- b. Pelaksana/Pemborong harus menjamin keseluruhan pekerjaan instalasi tanki mekanik beserta peralatan pendukungnya. Jaminan ini tertuang dalam Berita Acara Jaminan Pekerjaan yang disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.
- c. Pelaksana/Pemborong juga harus melaksanakan pekerjaan maintenance terhadap peralatan utama dan peralatan pembantu sistem instalasi tanki setelah serah terima pekerjaan selama minimal 6 bulan atau selama kurun waktu yang telah disepakati bersama berdasarkan peraturan pekerjaan proyek.

### 3.2. Garansi dan Spare Part

- a. Pelaksana/Pemborong harus menyerahkan Garansi Tanki Air Bersih dan peralatan bantu selama 1 tahun yang diberikan oleh penyedia/supplier material pendukung lainnya kelengkapan dokumen serah terima pekerjaan.
- b. Pelaksana harus menyerahkan Surat Jaminan "After Sales Service" dari agen tunggal atau dari distributor yang berdomisili di Indonesia yang ditunjuk oleh pabrik.

### 3.3. Serah Terima Pekerjaan

- a. Serah Terima Pekerjaan instalasi Tanki Air Bersih merupakan bagian dari Serah Terima Pekerjaan Mekanikal secara keseluruhan di pekerjaan/proyek ini. Prosedur Serah Terima Pekerjaan Mekanikal harus menyesuaikan dengan peraturan yang berlaku di pekerjaan/proyek ini.
- b. Pelaksana/Pemborong harus membuat Berita Acara Serah Terima Pekerjaan Tanki Air Bersih dengan persetujuan Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.
  - a. Mekanikal atau SUPERVISI.

## PASAL 5

### PEKERJAAN INSTALASI PEMADAM KEBAKARAN

#### 1. Persyaratan Umum

##### 1.1. Material

Dalam memasukkan penawaran, Pemborong wajib melampirkan hal-hal berikut ini dengan jelas :

- a. Melampirkan keterangan dari merk, type, data-data teknis yang penting dari item-item peralatan seluruhnya dari yang ditawarkan pada lembar kertas tersendiri, pada dokumen penawaran.
- b. Melampirkan brosure, minimum 1 (satu) set asli dari setiap item unit yang ditawarkan.
- c. Pada brosure tersebut spesifikasi teknis yang terkait terhadap peralatan terpilih harus diberi tanda dengan stabilo, misalnya, kapasitas, pemakaian daya, kurva performansi, part load, performansi, kondisi, performansi kebisingan dan vibrasi, berat operasi, dimensi dan lainnya, sehingga dapat diketahui secara jelas/detail kondisi unit terpilih.
- d. Mengisi Daftar Isian material yang ditawarkan sesuai dengan Form Daftar Isian yang disertakan pada buku RKS yang tersebut di bawah.

Setiap kekurangan dari butir-butir a s/d d di atas akan mengurangi penilaian evaluasi atas Penawaran Pemborong di mana bobot penilaian akan hal-hal tersebut di atas

sangat menentukan dalam evaluasi penawaran.

Kontraktor harus menjamin seluruh unit peralatan yang didatangkan adalah baru dan bebas dari defective material, improper material dan menjamin terhadap kualitas atau mutu barang sesuai dengan tujuan spesifikasi.

Setiap material atau peralatan yang tidak memenuhi spesifikasi harus diganti dengan yang sesuai dalam jangka waktu tidak lebih dari 1 (satu) minggu setelah ditanda-tangani berita acara penerimaan barang. Seluruh biaya yang timbul akibat penggantian atau penolakan material/peralatan menjadi tanggungan /beban Kontraktor.

#### 1.2. Gambar-gambar dan Spesifikasi

Gambar-gambar dan spesifikasi perencanaan-perencanaan ini merupakan satu kesatuan dan tidak dipisah-pisahkan. Apabila ada sesuatu bagian pekerjaan atau peralatan yang diperlukan agar instalasi ini dapat bekerja dengan baik, dimana hal tersebut tidak dinyatakan dalam salah satu gambar perencanaan atau spesifikasi perencanaan ini, tetapi bagian pekerjaan atau peralatan tersebut merupakan satu kesatuan sistem maka Kontraktor harus tetap melaksanakan dan pengadaan peralatan/material/bahan dari bagian pekerjaan atau peralatan tersebut tanpa ada biaya tambahan.

#### 1.3. Gambar-gambar Perencanaan

- Gambar-gambar rencana yang termasuk lingkup pekerjaan fire fighting dalam Dokumen Tender ini adalah gambar-gambar dengan nomor kode gambar FF.
- Pemborong wajib memeriksa design terhadap kemungkinan kesalahan/ ketidakcocokan baik dari segi besaran-besaran diameter pipa maupun pemasangan dan lain-lain. Hal-hal diatas harus disampaikan dalam bentuk tertulis atau gambar pada waktu penjelasan tender/aanwijzing. Di dalam gambar-gambar perencanaan ini tidak dimaksudkan untuk menunjukkan semua pipa-pipa, fitting-fitting, katup-katup dan fixture secara terperinci. Semua bagian-bagian tersebut diatas walaupun tidak digambarkan atau disebutkan secara spesifik tetapi merupakan kelengkapan sistem atau instalasi maka pekerjaan tersebut harus disesuaikan dan dipasang oleh Kontraktor agar instalasi ini lengkap dan dapat bekerja dengan baik sesuai dengan pelaksanaan yang wajar.

#### 1.4. Gambar-gambar Kerja

Gambar-gambar kerja untuk seluruh pekerjaan harus selalu berada di lapangan (site). Termasuk perubahan-perubahan atau usulan-usulan dan lain sebagainya. Selama pelaksanaan instalasi ini berjalan, Kontraktor harus memberikan tanda-tanda dengan pensil/tinta merah pada set gambar atas segala perubahannya, penghapusan atau penambahan pada instalasi tersebut, gambar kerja harus dibuatkan pemborong sejumlah 1(satu) set kalkir 3(tiga) set blue print.

### 1.5. Gambar Pelaksanaan

Sebelum kontraktor melakukan pemasangan instalasi, kontraktor harus membuat gambar instalasi secara mendetail (shop drawing) untuk disetujui oleh Direksi, juga harus menyerahkan Gambar Pelaksanaan (**As Built Drawing**) yang meliputi denah, instalasi yang terpasang, detail pemasangan, detail peralatan dari seluruh instalasi diatas/ digambar di kertas kalkir. Pelaksanaan pemasangan harus memenuhi syarat-syarat yang umum berlaku baik standard nasional maupun standard internasional. As built drawing dibuatkan sejumlah 1 (satu) set kalkir 3 (tiga) set blue print.

### 1.6. Contoh-contoh Barang

Pemborong wajib mengirimkan contoh-contoh bahan yang akan digunakan dalam pelaksanaan, kepada MK atau brosur-brosur dari alat-alat tersebut dan menunggu persetujuan dari MK sebelum alat-alat tersebut dipasang.

Bila bahan-bahan tersebut diragukan kualitasnya akan dikirimkan ke kantor penyelidikan bahan-bahan atas biaya Pemborong/ Kontraktor.

Bila ternyata terdapat bahan-bahan yang telah dinyatakan tidak baik/tidak bisa dipakai oleh MK, maka Pemborong harus mengangkut bahan-bahan tersebut ke luar lapangan dalam jangka waktu 3 (tiga) hari, harus sudah tidak ada dilapangan

### 1.7. Tenaga Pelaksanaan

Semua pekerjaan harus dilaksanakan dengan baik oleh orang/tenaga-tenaga ahli dalam bidangnya (Skilled Labour), agar dapat memberikan hasil kerja yang terbaik dan rapi. Untuk pelaksanaan khusus, Pemborong harus memberikan surat pernyataan yang membuktikan bahwa tukang-tukangnya yang melaksanakan pekerjaan tersebut memang mempunyai pengalaman dan kecakapan.

### 1.8. Pengamanan

Kontraktor bertanggung jawab atas pencegahan bahan/peralatan-peralatan untuk instalasi ini dari pencurian atau kerusakan. Bahan-bahan/peralatan-peralatan yang hilang atau rusak harus diganti oleh Kontraktor tersebut tanpa tambahan biaya.

### 1.9. Koordinasi

Dalam pelaksanaan pekerjaan ini, Pemborong diwajibkan mengadakan koordinasi dengan Pemborong lain yang mengerjakan pekerjaan AC, Plumbing, struktur, elektrik, interior dan sebagainya, sehingga kemungkinan terjadinya kesalahan-kesalahan dalam pemasangan dapat diperkecil/dihilangkan.

#### 1.10. I z i n

- a. Semua izin-izin dan persyaratan-persyaratan yang diperlukan untuk melaksanakan instalasi ini harus dilakukan oleh Pemborong atas tanggungan dan biaya Pemborong.
- c. Semua pemeriksaan, pengujian laik pakai dari Dinas Pemadam Kebakaran (DPK) dan lain-lain beserta keterangan-keterangan resminya yang mungkin diperlukan untuk pelaksanaan instalasi ini harus dilakukan oleh Pemborong atas tanggungan dan biaya Pemborong. Pemborong harus bertanggung jawab atas penggunaan alat-alat yang dipatentkan, kemungkinan tuntutan ganti rugi dan biaya-biaya yang diperlu-kan untuk ini. Pemborong wajib menyerahkan surat pernyataan mengenai hal ini.
- d. Pemborong harus menyerahkan izin atau keterangan resmi dari pihak yang berwajib yang diperolehnya mengenai instalasi proyek ini kepada MK, Konsultan atau pihak yang ditunjuk untuk ini.

#### 1.11. Korelasi Pekerjaan

- a. Semua pekerjaan galian dan penimbunan yang akan dilakukan oleh pihak lain Pemborong harus memberikan data-data, ukuran-ukuran dan gambar-gambar pekerjaan ini bilamana ada kepada pihak yang melaksanakannya.
- b. Semua pekerjaan pembuatan dudukan untuk mesin dilakukan oleh Pemborong. Pemborong harus memberikan data-data, ukuran-ukuran, gambar-gambar dan peralatan yang diperlukan kepada pihak lain yang memerlukannya.
- c. Semua penarikan kabel-kabel listrik sampai ke panel peralatan dilakukan oleh pihak lain. Pemborong wajib memberikan data-data dan gambar- gambar yang diperlukan kepada pihak lain yang mengerjakannya.
- d. Semua penarikan pipa air termasuk pipa air bersih, pipa dan ducting AC, rak kabel, dll. yang tidak tercantum dalam gambar-gambar dan spesifikasi yang dilakukan oleh pihak lain, Pemborong harus berkoordinasi dan memberikan data-data, ukuran dan gambar-gambar kepada pihak lainnya yang mengerjakannya.
- e. Semua fasilitas listrik, air, saniter darurat hendaknya diusahakan oleh Pemborong. Pemborong harus berkoordinasi dengan pihak lainnya untuk menanggulangi persoalan ini.

#### 1.12. Sub Kontraktor

- a. Apabila diperlukan tenaga-tenaga ahli khusus atau tenaga-tenaga pelaksana yang ada tidak mampu melaksanakan pemasangan, penyetelan, pengujian dan lain-lain maka Pemborong dapat menyerahkan sebagian instalasinya kepada Sub Kontraktor lain setelah mendapatkan persetujuan MK.

- b. Pemborong wajib bertanggung jawab penuh atas segala lingkup pekerjaannya, baik yang dilaksanakannya sendiri maupun yang telah di sub-kontrakkan.
- c. Pemberi Tugas dan MK tidak dapat dituntut bila ada gugatan sub Kontraktor karena tidak lancarnya pembayaran yang harus diberikan oleh Kontraktor.

#### 1.13. Pengawas Lapangan

- b. Seluruh pekerjaan yang dicakup dalam instalasi ini harus diawasi oleh seorang yang cukup berpengalaman. Ia bertanggung jawab penuh atas segala pekerjaan instalasi pada proyek ini. Nama, perincian pengalaman kerja, struktur organisasi Pengawas Lapangan hendaknya diberikan oleh Pemborong kepada MK untuk dimintakan persetujuannya.
- c. Bilamana ternyata menurut pendapat pihak MK, Konsultan atau pihak yang berwenang Pengawas Lapangan yang ditunjuk itu kurang cakap memimpin maka Pemborong harus menggantinya dengan orang lain.

#### 1.14. Laporan Instalasi

- a. Pemborong harus memberikan contoh semua bahan-bahan yang akan dipergunakannya kepada MK, Konsultan atau pihak yang ditunjuk untuk dimintakan persetujuan tertulis pemasangannya.
- b. Dengan mencantumkan secara lengkap merk, type, spesifikasi dari semua contoh bahan yang diajukan.
- c. Pemborong harus membuat jadwal/ schedule waktu yang terperinci untuk setiap pekerjaannya dan diserahkan kepada MK, Konsultan atau pihak yang ditunjuk untuk mendapatkan persetujuannya.
- d. Pemborong harus mengadakan :
  - 1. Buku Laporan Harian
  - 2. Buku Laporan Mingguan
  - 3. Buku Laporan Bulanan

#### 1.15. Hasil Pekerjaan

- a. Pemborong harus melaporkan hasil kemajuan pekerjaannya setiap minggu serta perbandingannya dengan jadwal yang telah tersusun.
- b. Bilamana terjadi perbedaan, harus disertakan juga alasan-alasan serta cara-cara penanggulangannya.
- c. Bagi setiap tahap-tahap instalasi yang telah selesai dikerjakannya, Pemborong harus mendapatkan pernyataan tertulis dari pihak MK, Konsultan dan pihak yang ditunjuk bahwa tahap instalasi ini telah selesai dikerjakan sesuai dengan persyaratan yang ada.
- d. Tahap-tahap instalasi ini ditentukan kemudian berdasarkan jadwal perincian waktu yang diserahkan oleh Pemborong.

1.16. Di dalam setiap pelaksanaan pengujian, balancing dan "trial run" sistem instalasi ini haruslah pula dihadiri pihak MK, Konsultan, Ahli dan wakil pemberi tugas, serta pihak-pihak lain yang bersangkutan. Untuk ini hendaklah diberikan pula sertifikat pernyataan hasil pengujian oleh yang berwenang memberikannya.

#### 1.17. Pembersihan Lapangan

- a. Lapangan/ruangan yang dipergunakan harus setiap hari setelah selesai bekerja dibersihkan oleh Pemborong. Pemborong hendaknya menghubungi pihak-pihak lain untuk koordinasi pembersihan lapangan.
- b. Segera setelah Kontrak selesai maka Pemborong harus memindahkan semua sisa bahan pekerjaannya dan peralatannya kecuali yang masih diperlukan selama pemeliharaan.

#### 1.18. Petunjuk Operasi

- a. Pada saat penyerahan untuk pertama kalinya Pemborong harus menyerahkan gambar-gambar, data-data peralatan petunjuk operasi dan cara-cara perawatan dari mesin-mesin terpasang di bawah Kontrak ini dalam bahasa Indonesia.
- b. Data-data tersebut haruslah diserahkan kepada Pemilik sebanyak 3 (tiga) set dan kepada Konsultan 1 (satu) set.
- c. Pada saat penyerahan pertama harus diserahkan antara lain : Instruction Manual, Instalation Manual, Maintenance Guide, Operating Instruction, Traoble Shooting Instruction dan brosur-brosur harus asli.
- d. Pemborong harus memberikan 2 (dua) set singkatan petunjuk operasi dan perawatan kepada Pemilik, hendaknya dipasang dalam suatu kaca berbingkai dan ditempelkan di dinding dalam ruang mesin utama atau tempat lain yang ditunjuk oleh MK.
- e. Pemborong harus memberikan pendidikan praktek mengenai operasi dan perawatannya kepada petugas-petugas teknik yang ditunjuk oleh Pemilik/ MK secara cuma-cuma sampai cakap menjalankan tugasnya.
- f. Kontraktor harus memberikan surat garansi atas peralatan-peralatan utama kepada Pemberi Tugas.

#### 1.19. Surat Keterangan

Kontraktor harus memberikan Surat Keterangan/ sertifikat dari Dinas Pemadam Kebakaran daerah yang menunjukkan bahwa unit tersebut dapat dipergunakan terutama pada pekerjaan sistem instalasi pemadam kebakaran.

## 1.20. Data Suku Cadang

Kontraktor harus menjamin dengan Surat Jaminan adanya suku cadang yang mudah diperoleh pada peralatan-peralatan yang sekiranya akan mengalami gangguan atau kerusakan dalam waktu yang pendek, baik peralatan utama maupun peralatan penunjang.

## 2. Informasi Sistem

### 2.1. Sistem yang diterapkan

System pemadaman kebakaran Gedung **Rumah Susun** pada dasarnya terbagi menjadi 2 bagian/sistem :

- a. Fire Hydrant & Fire Sprinkler System
- b. Fire Suppression System.

System hydrant dan sprinkler yang akan diterapkan menggunakan system kombinasi (Combined System) dimana sistem hydrant dan sistem sprinkler keduanya dicatu oleh satu sistem pompa.

Sistem Fire Pumps tersebut terdiri dari 3 set pompa kebakaran :

- a. Pompa kebakaran listrik (Electric Fire Pump)
- b. Pompa kebakaran diesel (Diesel Fire Pump)
- c. Pompa pacu listrik (Jockey Pump).

Fire extinguisher (Alat Pemadam Api Ringan – APAR) bila tidak dinyatakan lain dalam gambar, pada dasarnya ditempatkan untuk setiap area seluas 200 m<sup>2</sup> minimal 1(satu) buah APAR .

### 2.2. Uraian Singkat Sistem

#### 2.2.1. Fire Hydrant dan Sprinkler

##### a. Uraian Umum

Gambar instalasi fire hydrant menunjukkan letak dari fire hose dan instalasi pipingnya secara garis besar, 1 (satu) titik indoor hydrant dapat memproteksi area maksimal untuk setiap ±800 m<sup>2</sup> (ruang terbuka tanpa sekat) dan 2 (dua) titik indoor hydrant untuk setiap ±800 m<sup>2</sup> (ruang dengan sekat). Sprinkler System Type Wet Pipe Riser dengan Alarm Check Valve yang melayani setiap 500 kepala Sprinkler.

##### b. Sistem Pompa

a). Pompa Hydrant/Sprinkler electric dari jenis Centrifugal Split Cassing dengan performance curve yang landai sehingga pada 65 % Head nominal, tidak kurang dari 150 % terjadi penambahan debit, dan shut off Head adalah tidak lebih dari 140 % Rated Head.

Motor listrik mempunyai putaran yang sama dengan putaran pompa (direct driver) dengan daya poros nominal, sesuai dengan daya poros yang dibutuhkan pompa.

Tiap-tiap Pompa kebakaran harus lengkap dengan Fire Control Panel, base plate dan peredam getar. Jockey pump dari jenis **Vertical Multistage** dengan kapasitas nominal sebagaimana ditunjukkan oleh gambar.

Pompa harus disupply lengkap dengan Fire Control Panel, base plate dan peredam getar.

- b). Pompa diesel adalah pompa dengan penggerak diesel Engine. Data dan spesifikasi pompa sama dengan Spesifikasi Pompa Fire Electric. Diesel engine yang digunakan dari jenis "Stationary Four Stroke Water Cooled (Radiator) lengkap dengan Fly wheel, Tube Oil Filter, Tube Oil Cooke dan lain-lain, Battery Charger dilengkapi dengan AMF.

Daya yang dimiliki oleh engine harus paling kurang 20 % lebih besar dari daya maksimum yang dibutuhkan untuk menggerakkan pompa kebakarannya pada rating putaran pompa.

- c). Kelengkapan pompa adalah sebagai berikut :

- Fire Control Panel
- Pressure Gauge & Pressure Switch
- Safety Valve & Flow Meter
- Anti Water Hammer Check Valve
- Flexible Joint (Standard Pressure Rating 450 psi)
- Gate (OS&Y) Valve, Strainer, Inlet Vortex
- Dan kelengkapan lain yang diperlukan sesuai dengan sistem yang digunakan.

### 2.3. Lingkup Pekerjaan

Lingkup Pekerjaan Fire Fighting terdiri dari pengadaan & pemasangan Sistem Fire Hydrant dan Fire Sprinkler . Bagian-bagian pekerjaan yang menjadi Lingkup tugas dan pelaksanaan kerja dilapangan pada paket pekerjaan Fire Fighting antara lain adalah :

- 2.3.1. Pengadaan dan pemasangan peralatan utama sistem Fire Hydrant dan Sprinkler yang meliputi : Electric Fire Pumps, Diesel Fire Pumps tipe Centrifugal Split Cassing dan Jockey Fire Pumps lengkap dengan Panel Kontrol, yang seluruhnya harus NFPA.20 STANDARD. Untuk Diesel Pump, harus lengkap dengan tanki BBM dan pemipaannya.
- 2.3.2. Pengadaan dan pemasangan peralatan dari sistem dan instalasi/pemipaan, riser, vertikal dan horizontal pipe dari seluruh pemipaan Hydrant maupun pemipaan Sprinkler, didalam bangunan dan diluar bangunan. Seluruh pemipaan harus Schedule 40.
- 2.3.3. Pengadaan dan pemasangan fixtures kebakaran seperti Fire Hydrant Box (HB), Hydrant Pillar (HP), Seamese Connection (SC) dan unit peralatan Sprinkler.

- 2.3.4. Pengadaan dan pemasangan Valve-valve kebakaran seperti Main Alarm Valve, Pressure Reducing Valve , Savety Valve , Air Realise Valve, Branch Control Valve dan peralatan instalasi lainnya .
- 2.3.5. Mengurus proses perijinan serta persyaratan lain yang diperlukan untuk mendapatkan persetujuan bahwa Instalasi sistem Fire Hydrant dan Sprinkler dapat dinyatakan baik dan layak pakai dari instansi PMK Pemda setempat.
- 2.3.6. Membuat Standard Operation and Prosedure (SOP) dari pekerjaan Hydrant & Sprinkler dan Fire Suppression System tersebut. Mengadakan Training Operasional kepada Team Engineering Pemilik proyek dan untuk waktu serta kesiapannya akan ditentukan kemudian bersama Pemilik proyek/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.
- 2.3.7. Testing dan Commisioning  
Mengadakan testing dan commisioning semua sistem pekerjaan yang terpasang agar memperoleh sistem yang baik sesuai dengan syarat undang-undang dan peraturan-peraturan yang berlaku saat ini di Indonesia. Serta tidak bertentangan dengan ketentuan-ketentuan dari Jawatan Keselamatan Kerja.

### **3. Persyaratan Teknis Khusus Pekerjaan Fire Fighting**

#### **3.1. Peraturan-peraturan/ Persyaratan**

Tata cara pelaksanaan dan lain-lain petunjuk yang berhubungan dengan peraturan-peraturan Pembangunan yang sah berlaku di Republik Indonesia. Selama pelaksanaan Kontrak ini harus betul-betul ditaati. Pada umumnya peraturan-peraturan berikut ini berkenaan dengan pasal sebagai berikut:

- a. SNI 03-1745-2000 : Tata cara perencanaan dan pemasangan sistem pipa tegak dan selang pencegah bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan gedung.
- b. SNI 03-1735-2000 : Tata cara perencanaan akses bangunan dan akses lingkungan untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung.
- c. SNI 03-3989-2000 : Tata cara perencanaan dan pemasangan sistem sprinkler otomatis untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung.
- d. SNI 03-6570-2001 : Instalasi pompa yang dipasang tetap untuk proteksi kebakaran.
- e. NFPA-13 : Standard for the Installation of Sprinkler System.
- f. NFPA-14 : Standard for the Installation of Standpipe, Private Hydrant and Hose System.
- g. NFPA-20 : Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection.
- h. NFPA-2001: Standard on Clean Agent Fire Extinguishing System.
- i. Satandar, acuan dan Perda dari Pemerintah dan Instansi setempat.

### 3.2. Material/ Bahan-bahan yang dipakai :

Fire fighting ( fire hydrant an Fire Srinkler ) BSP Sch 40, ASTM A 53.

### 3.3. Sistem Pemipaan

#### 1). Sistem Penyambungan Pipa

##### **Pipa fire fighting :**

Sambungan/fitting : Pipa  $\phi$  40 mm ke bawah malleable iron ANSI B. 16.3 class 300 lb Screwed end, Pipa  $\phi$  50 mm ke atas , wrought steel Butt weld fitting ANSI B 16.9 SCH 40. Flange: Dia. 40 mm kebawah Black malleable cast iron RF class 300 lb, scewed, Dia. 50 mm keatas, Forged steel RF class 300 lb, welding joint

Untuk memperkuat terhadap kebocoran, penyambungan pipa dengan ulir harus terlebih dahulu diberi lapisan **Primatone epoxy adhesive & sealants**.

Sedangkan untuk sambungan flanged harus dilengkapi **ring dari karet** secara homogen.

#### 2). Pemasangan Fixtures, Fitting dan sebagainya

a. Semua fixtures harus dipasang dengan baik dan di dalamnya bebas dari kotoran yang akan mengganggu aliran atau kebersihan air, dan harus terpasang dengan kokoh (rigit) ditempatnya dengan tumpuan yang mantap.

b. Semua fixtures, fitting, pipa-pipa air harus dilaksanakan dengan rapi tidak mengganggu waktu pemasangan-pemasangan/ dinding keramik dan sebagainya. Disamping pemasangan fixtures yang baik dan serasi, juga harus kuat dalam kedudukannya untuk komponen, misalnya fixture, fitting dan sebagainya. Kontraktor bertanggung jawab untuk melengkapi komponen tersebut di dalam kelengkapan jaringan instalasi tersebut.

c. Untuk pipa-pipa yang tekanan airnya tinggi/pipa induk, dipasang balok-balok dari beton dengan campuran yang kuat dan dipasang setiap ada sambungan pipa, tee, elbow, valve dan sebagainya.

#### 3). Penggantung / Penumpu Pipa

a. Semua pipa harus diikat/ditetapkan dengan kuat dengan penggantung atau angker yang kokoh (rigit), agar inklinasinya tetap, untuk mencegah timbulnya getaran.

b. Pipa horizontal harus digantung dengan penggantung yang dapat diatur dengan jarak antara tidak lebih dari 2,5 m.

c. Semua pipa yang melewati daerah dilokasi bangunan, dipergunakan flexible joint untuk mencegah patahnya pipa dari pergeseran bangunan.

- d. Penggantung atau penumpu pipa harus disekrup/ terikat pada konstruksi bangunan dengan insert/ angker yang dipasang pada waktu pengecoran beton dengan Ramset.
- e. Pipa-pipa vertikal harus ditumpu dengan clem-clam dan dibuat dengan jarak tidak lebih dari 3 m.

#### **3.4. Valve - valve**

- a. Valve sampai dengan  $\phi 50$  adalah jenis "screwed bronze body dengan external spendle".
- b. Valve  $\phi 65 - \phi 80$  adalah jenis "bronze flanged body dengan internal screwed spendle".
- c. Valve lebih besar  $\phi 80$  adalah jenis "flanged steel body dengan external spendle yoke".
- d. Tekanan kerja dari valve-valve harus disesuaikan dengan fungsinya, untuk pekerjaan fire fighting digunakan valve dengan tekanan kerja minimum 450 psia (30 bar).

#### **3.5. Pipa Dalam Tanah**

- a. Galian pipa dalam tanah harus dibuat dengan kedalaman 60 cm untuk pipa  $\phi 100$  ke bawah dan 80-100 cm untuk pipa  $\phi 125$  keatas. Dasar lubang galian harus cukup stabil dan rata sehingga seluruh panjang pipa terletak tertumpu dengan baik. Untuk pipa-pipa air bersih dan pipa-pipa air buangan tidak boleh diletakkan pada lubang-lubang yang sama.
- b. Galian tanah harus dibersihkan dari kotoran-kotoran/puing-puing. Setelah bersih diurug dengan pasir urug setebal  $\pm 5$  cm kemudian pipa dipasang dalam lubang galian dan diperiksa oleh MK, ditimbun kembali dengan pasir urug dan tanah bekas galian yang bebas dari puing-puing.
- c. Patokan/ pedoman yang dipakai untuk dalamnya galian adalah diukur dari garis tengah pipa (as pipa) sampai ke permukaan jalan/ tanah asli atau bila tidak supaya disesuaikan gambar rencana.
- d. Syarat penyeberangan pipa yang melintasi jalan atau drainase setempat harus sesuai dengan standard pemasangan seperti yang tercantum pada gambar perencanaan.
- e. Khusus untuk pipa fire hydrant diluar bangunan (site plan) harus di coating terlebih dahulu dengan bahan flinkote kemudian dilapis dengan jacketing yang terbuat dari bahan karung goni.

### 3.6. Pengecatan

Semua pipa dari besi/baja dalam tanah harus dilapisi dengan Tar (Tor corted) atau coating untuk penahan Korosi. Sedangkan untuk pipa-pipa terlihat (exposed) harus diberi tanda dengan warna atau cat yang warnanya akan ditentukan kemudian oleh MK. Untuk pipa-pipa dalam ceiling agar mudah dikenali diberikan tanda warna/ cat pada setiap jarak  $\pm 4$  m pada pipa-pipa induk begitu pula pipa-pipa pada shaft dimana terletak pintu pemeriksaan. Sebagai patokan dipakai warna cat untuk jaringan Pipa Hydrant dan Sprinkler berwarna Merah.

### 4. Spesifikasi Teknis Peralatan Utama

Pompa fire fighting merupakan unit yang terdiri dari pompa pembantu, pompa utama penggerak electric lengkap dengan Control Panel dan harus sesuai dengan standard **NFPA 20 Standard. ( lihat schedul pompa )**

### 5. Spesifikasi Teknis Instalasi

#### 5.1. Panel Kontrol.

Panel kontrol merupakan kelengkapan unit sistem fire fighting yang dapat mengatur kerja pompa secara automatic baik jockey pump sebagai pompa pembantu, pompa utama penggerak electric maupun pompa penggerak diesel. Tiap-tiap unit pompa harus mempunyai panel kontrol sendiri-sendiri. Sistem tersebut diatur oleh panel khusus untuk pompa pemadam kebakaran yang sesuai dengan NFPA 20 standard.

#### 5.2. Pengaturan Fire Pump Set adalah sebagai berikut :

- a. Pada jalur pemipaan utama dari setiap sistem, dipasang 3 (tiga) buah Pressure Switch. Switch pertama akan mendeteksi penurunan tekanan air dalam pipa dan memberikan signal ke panel kontrol pompa Jockey bila tekanan menurun mencapai tingkat yang lebih rendah dari batas bawah pada Pressure Switch, panel kontrol pompa Jockey akan menghidupkan pompa Jockey sampai tekanan kembali mencapai batas atas dari Pressure Switch tersebut dan secara otomatis panel kontrol akan mematikan pompa tersebut.
- b. Bila tekanan menurun terus sampai mencapai pada switch kedua, maka panel kontrol pompa utama akan menghidupkan pompa utama secara otomatis. Cara mematikan pompa utama harus dilakukan secara manual.
- c. Bila sumber daya dari PLN terputus, pompa kebakaran penggerak Engine akan bekerja secara otomatis dengan triger tekanan di bawah tekanan pompa utama penggerak listrik.

- d. Daya listrik untuk pompa-pompa kebakaran disediakan melalui panel khusus yang mendapat daya listrik dari sumber PLN dan Genset. Masing-masing dihubungkan ke panel kontrol pompa Jockey dan panel kontrol pompa utama.

### 5.3. Electric Driven Fire Pumps

- a. Fire Pump set harus mampu mencatu kebutuhan air pemadam kebakaran sampai batas maksimum kemampuan pompa pada setiap saat secara otomatis.
- b. Fire Pump Set harus terdiri dari satu atau lebih pompa utama dan Jockey Pump.
- c. Motor Pompa harus mendapat sumber daya dari listrik ( PLN dan Genset secara otomatis).
- d. Sumber daya dari PLN harus diambil dari Switch khusus sebelum main switch.
- e. Fire pump set antara lain harus terdiri dari peralatan sebagai berikut:
- Jockey pump c/w Motor, Main pump c/w motor.
  - Outlet Header, Inlet and Outlet Valve ,
  - Check valve against water hammer, Inlet Strainer.
  - Power and control panel , Pressure switch, pressure gauge.
  - Flexible connection, Hydraulic connections.
  - Electric connections, Base frame.
  - Flow meter untuk keperluan testing reguler.
  - Safety valve
  - Inlet strainer c/w screen filter.
- f. Annunciating Pump Status:
- Jockey Pump On , indicating lamp
  - Main Pump with motor, Water level drop, Alarm horn & indicating lamp, Water level too low , Alarm horn & indicating lamp.

### 5.4. Engine Driven Fire Pumps

- a. Engine driven fire pump berfungsi untuk memasok kebutuhan air pemadam kebakaran pada saat pompa listrik gagal atau diperlukan lebih banyak air untuk pemadaman.
- b. Engine driven fire pump harus diuji coba minimal sekali seminggu selama satu jam dalam masa pemeliharaan.
- c. Engine driven fire pump harus merupakan satu paket yang dirancang khusus untuk keperluan pemadam kebakaran terdiri dari :
- Vertical Turbine fire pump, Diesel Engine.
  - Starting device with pulley or motor starter.
  - Battery starter and outside battery charger

- Engine speed controle, Fuel oil tank.
  - Hydraulic Connentions, Electric connections.
  - Controle board, Instrumentations.
- d. Perlengkapan Engine :
- Flexible coupling, Coupling guard, Heat exchanger loop
  - Batteries, Battery rack, Battery cable, Battery charger
  - Silencer, Flexible ex hose connector
  - Cooling water heater + thermostat.
- e. Perlengkapan pemipaan :
- Compound suction gauge, Discharge pressure gauge
  - Automatic air release valve, Main relief valve
  - Enclosed waste cone, ± 165 gallon fuel tank
  - Fuel system accessories, Fitting package
  - dan lain-lain.

#### 5.5. Wet Sprinkler Control Valve

Sprinkler control valve set terdiri dari 2 keperluan , yaitu main control valve set dan branch control valve set.

- 1). Main control valve set (Main Alarm Valve).
  - a. Main control valve set harus dipasang setiap pipa riser splinkler.
  - b. Main control valve set harus mampu memberikan signal listrik kepada controle alarm system maupun dengan mechanical alarm gong apabila terjadi suatu aliran air sebesar satu kepala sprinkler.
  - c. Main control valve set antara lain harus terdiri dari peralatan sebagai berikut:
    - Main stop valve lockable, Test valve set.
    - Wet alarm valve , Pressure indicators.
    - Alarm gong set, Flow switch.
- 2). Branch control valve set (BCV).
  - a. Branch control valve set harus dipasang seperti tertera dalam gambar perencanaan.
  - b. Branch control valve set harus mampu memberikan signal listrik kepada kontrol fire alarm system apabila terjadi aliran air sebesar satu kepala sprinkler.
  - c. Branch control valve set antara lain harus terdiri dari peralatan sebagai berikut:
    - Branch stop valve Lockable, Flow switch, calibrated

- Terst valve lockable , Drain valve lockable.
- 3). Flow Detector
    - T i p e : Vane
    - Service pressure : sampai dengan 450 psi (31,0 bar).
    - Minimum flow rate : 38 Lpm (10 gpm)
    - Flow detector dipasang pada setiap zone pelayanan Sprinkler
  - 4). Sprinkler Flushing.
    - Sprinkler flushing harus dipasang dibagian ujung dari branch main pipe atau branch sub main pipe.
    - Sprinkler flushing dimaksud untuk membuang air mati dalam jaringan pipa sprinkler.
    - Sprinkler flushing terdiri dari pipa drain diameter 25 mm yang di Tapping dari ujung branch main pipe atau submain ke sprinkler drain riser melalui valve.
  - 5). Sprinkler Head.
 

Sprinkler head yang dipergunakan disini dari jenis Glass bulb dengan temperatur pecah 68 deg. C, dibuat dari Chromium plate brass yang dilengkapi dengan flushing flange.
  - 6). Sprinkler Test valve & drain (STV & D)
    - a. STV & D harus dipasang seperti yang tertera dalam gambar perencanaan.
    - b. Test Valve harus diset pada laju aliran sebesar satu kepala sprinkler terkait.
    - c. Drain valve harus dapat mengalirkan air mati dalam jaringan pipa sprinkler.
    - d. STV & D terdiri dari lockable test valve dan lockable drain valve.

#### 5.6. Fire Hydrant Box

Box tersebut terbuat dari plat baja dengan tebal  $\pm 2$  mm. Dimensi box : lihat gambar perencana. Tinggi pemasangan dari lantai  $\pm 20$  cm. Perletakan engsel disesuaikan dengan keadaan setempat sehingga mudah untuk dibuka.

- Seluruh box dan pintu dicat merah dengan cat Duco ex Dana Paints dan diberi tulisan Hydrant dengan warna putih.
- Panjang fire house tidak kurang dari 30 m, mudah dilipat dilengkapi hose rack, tahan terhadap tekanan dan penyambungannya dengan sistem coupling. Nozzle variable (set spray)  $\phi 40$  dan landing valve  $\phi 65$  semua dalam keadaan baru dan fabricated, minimal class 225 psi, material bronze.

#### 5.7. Hydrant Pillar

- a. Jenis two-way, terbuat dari baja tuang diberi penguat pondasi beton secukupnya.

- b. Pillar dicat merah dengan cat Duco ex Dana Paints.
- c. Disediakan fire house lengkap dengan nozzlenya, coupling disesuaikan dengan standar penggunaan coupling PMK setempat, panjang house tidak kurang dari 30 m dengan ukuran  $\phi 100 \times 65 \times 65$  dan dilengkapi dengan gate valve dalam bak kontrol.

#### 5.8. Seamese Connection

- a. Digunakan seamese connection jenis two way type Y terbuat dari baja tuang.
- b. Dalam pemasangan unit seamese connection harus diberikan pondasi penguat sebagai dudukan.
- c. Lokasi seamese connection mudah dilihat dan dekat dengan lalu lalang mobil agar mudah untuk dipakai bila diperlukan (lihat gambar perencanaan).
- d. Di lengkapi Chek valve dalam bak kontrol

#### 5.9. Fire Hose Cabinet

Jenis	:	Semi-recessed wall mounted indoor hydrant box
Kabinet / Box	:	Pelat Baja tebal 2,0 mm dengan konstruksi rangka, sambungan dengan di las dicat warna merah terang.
Pintu	:	Pintu berengsel, institutional (heavy duty)
Hose Rack	:	One piece 16 US gauge steel.
Accessories	:	40 mm hose rack dilengkapi ; 40 mm nipple 40 mm cast brass valve 40 mm rubber lined hose, panjang 30 meter.
Nozzle	:	40 mm x 250 mm smooth bore, straight type, 400 psi test pressure.
Standart	:	ANSI.

#### 5.10. Hydrant Check Valve

Jenis	:	Hydrant underground check valve cast iron,
Ukuran	:	150 mm
Standart/ kelas	:	ANSI, 300 psi WOG .

#### 5.11. Hydrant Main Valve

Jenis	:	Hydrant underground Gate valve cast-iron,
Ukuran	:	150 mm
Standart/ kelas	:	ANSI, 300 psi WOG

#### 5.12. Landing Valve

Jenis	: Oblique cast-iron landing valve dicat merah terang,
Ukuran	: 65 mm
Kelengkapan	: Cap and chain, hose coupling, handwheel operated, cadmium plated escutcheon.
Standard/ kelas	: ANSI. 300 psi WOG.

#### 5.13. Air Release Valve

Dipasang pada setiap ujung akhir dari pipa tegak hydrant dalam bangunan,

Jenis	: Cast-iron floating Ball
Ukuran	: 0.75 inch connection, 1.625 inch valve
Standard / kelas	: ANSI / 300 psi WOG

#### 5.14. Pressure Reducing Valve Assy

Harus terdiri dari kelengkapan yang mengikuti ketentuan sebagai berikut: Valve fitting, Strainer, pilot reducer dan column control valve, Maximum pressure reducing ratio 10 : 1, Body dan case dari cast-iron, Disc dan diaphragm dari Synthetic Rubber, end connection dari flange. Tekanan sisi masuk dan tekanan sisi keluar yang diperlukan harus sesuai dengan yang tercantum pada gambar. Harus dilengkapi peralatan untuk By-pass.

#### 5.15. Orifice Plate

- Harus dipasang pada setiap katup pengatur cabang pemipaan sprinkler dan katup pengeluaran selang hydrant untuk mengatur tekanan air pada keadaan operasi sehingga sesuai dengan kriteria tekanan yang ditentukan oleh standard yang diikuti.
- Orifice plate boleh tidak dipasang bila ternyata dalam pemeriksaan ulang terhadap tekanan air menunjukkan besar tekanan yang memenuhi kriteria tekanan yang ditentukan oleh standard yang diikuti.

#### 5.16. Peralatan Bantu Pompa (Accessories)

- a. Jika tidak ditentukan lain maka pemakaian accessories pemipaan harus menggunakan :
  - \* Dia. 15 s/d 50 mm type ulir
  - \* Dia. 65 keatas type Flens

- \* Standard / kelas : ANSI / 450 PSI
- b. Gate Valve
  - \* Ukuran dia. 15 s/d 50 mm : Valve body, steam disc bronze material, female thread.
  - \* Ukuran dia. 65 keatas : Non Rising Stem, cast iron body, Henged end
- c. Check Valve
  - \* Ukuran dia. 15 s/d 50 mm : Valve body, steam disc bronze material, female thread.
  - \* Ukuran dia. 65 keatas : Cast iron body, flanged end, cast steel disc.
- d. Strainer
  - \* Ukuran dia. 15 s/d 50 mm : Valve body, steam disc bronze material, female thread, Y type
  - \* Ukuran dia. 65 keatas : Cast iron body, stainless steel screen, flanged end, Y type.
- e. Flexible Connection
  - \* Ukuran dia. 50 s/d 200 mm : Synthetic rubber material flanged end
- f. Pressure Gauge
  - \* Dial type 4"
  - \* Pressure Range 0 s/d 10 kg/cm<sup>2</sup>
- g. Floater Valve, Bronze body, plastic ball, male thread
- h. Water Level Control 3 elektroda
- i. Foot Valve ; Bronze body

## 6. Masa Jaminan, Pemeliharaan Dan Serah Terima

- a. Pekerjaan tersebut harus selesai seluruhnya dan diserahkan untuk pertama kalinya pada waktu seperti tersebut diatas.
- b. Pemberitahuan penyerahan pekerjaan, harus dinyatakan secara tertulis oleh Pemborong dengan menyebutkan secara tertulis tanggal penyerahan yang dikehendaki, dalam waktu 1 minggu sebelum penyerahan yang dikehendaki kepada Manajemen Konstruksi.
- c. Jika pekerjaan telah memenuhi syarat, maka Manajemen Konstruksi akan menerima pekerjaan tersebut untuk yang pertama kali, dinyatakan secara tertulis dalam Berita Acara Penyerahan Pertama.

## 7. Persyaratan Bahan / Material

- a. Semua material yang disuplai dan dipasang oleh Pemborong harus baru dan material tersebut cocok untuk dipasang di daerah tropis.
- b. Material-material haruslah dari produk dengan kualitas baik dan produksi terbaru. Untuk material-material yang disebut dibawah ini maka Pemborong harus menjamin bahwa barang tersebut adalah baik dan baru dengan jalan menunjukkan surat order pengiriman dari dealer/ agen/pabrik.
- c. Pemborong harus bersedia mengganti material yang tidak disetujui karena menyimpang dari spesifikasi atau hal lainnya, dimana penggantian tersebut tanpa biaya extra.

## 8. Daftar Material

Untuk semua material yang ditawarkan maka Pemborong wajib mengisi daftar material yang menyebutkan merk, type, kelas lengkap dengan brosur/katalog yang turut dilampirkan pada waktu tender. Tabel daftar material ini diutamakan untuk komponen-komponen yang berupa barang-barang produksi pabrik.

Material yang menyangkut peralatan utama / pompa harus di lengkapi dengan ***“Certificate of Origin “ dan di sahkan oleh Chamber Of Commerce, dan Bill Of Lading atau Air Way Lading.***

## 9. Penyebutan Merk / Produk Pabrik

- a. Apabila pada spesifikasi teknis ini atau pada gambar disebutkan beberapa merk tertentu atau kelas mutu (quality performance) dari material atau komponen tertentu terutama untuk material yang dalam taraf mutu/pabrik yang disebutkan itu.
- b. Apabila nanti selama proyek berjalan terjadi bahwa material yang disebutkan pada tabel material tak dapat diadakan oleh Pemborong yang diakibatkan oleh sesuatu alasan kuat yang dapat diterima Pemilik, MK, maka dapat dipikirkan penggantian merk/type dengan suatu sanksi tertentu kepada Pemborong.

## PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN SISTEM AIR LIMBAH

### 1. Lingkup Pekerjaan

Uraian singkat lingkup pekerjaan dalam sistem air limbah disini antara lain adalah sebagai berikut.

- a. Perpipaan
- b. Penyambungan dengan Peralatan plambing
- c. Floor drain
- d. Clean out
- e. Roof drain
- f. Drainase

### 2. Perpipaan

- a. Umum
  - 1) Macam perpipaan air limbah adalah air hujan, air limbah saniter, dan limbah dapur.
  - 2) Jenis pipa lihat "Spesifikasi Perpipaan".
- b. Limbah Saniter

Perpipaan limbah saniter mulai dari alat saniter antara lain kloset, urinal, lavatory, dan floor drain, sampai saluran halaman melalui septictank.
- c. Limbah Air Hujan

Perpipaan air hujan mulai dari roof drain dari kanopi drain di atap dialirkan ke dalam sumur resapan sebelum dialirkan ke saluran kota. Khusus fitting air hujan mempergunakan cast iron.

### 3. Bak Sewage / Sump Pit

- a. Apabila ditentukan dalam gambar perencanaan, maka harus dibuat bak Sump Pit seperti diuraikan disini.
- b. Bak Sump Pit harus dibuat dari konstruksi beton bertulang, badan rapat air sedangkan tutup harus rapat udara.
- c. Setiap bagian Sump Pit harus dapat dipompa, maka dasar bak harus miring 1 : 10 ke arah pompa sedangkan semua ujung sudut dibuat 135°.
- d. Bak Sump Pit harus dilengkapi sebagai berikut.
  - 1) Sleeve untuk pipa sewage masuk dan keluar.
  - 2) Sleeve untuk pipa vent.
  - 3) Sleeve untuk kabel-kabel.

- 4) Level switches untuk kendali pompa.
- 5) Level switches untuk alarm banjir.
- 6) Tangga monyet.
- 7) Manhole untuk laluan pompa.

#### 4. Sumur Periksa (Control Box)

- a. Sumur periksa harus dipasang pada setiap perubahan arah maupun setiap jarak maksimum 20 meter pada pipa air limbah utama dalam tanah.
- b. Sumur periksa harus dibuat dari konstruksi beton.
- c. Dasar sumur bagian dalam berukuran minimal 500 x 1000 mm serta harus dibuay beralur sesuai fungsi saluran yaitu lurus, cabang, atau belokan.
- d. Sumur periksa harus dilengkapi dengan tangga monyet, manhole, dan pipa vent.
- e. Tutup sumur periksa dapat terbuat dari stainless steel atau baja yang dilapisi anti karat.

#### 5. Manhole

- a. Manhole terdiri dari rangka dan tutup dibuat dari besi tuang serta dilapis cat bitumen.
- b. Rangka dan tutup harus membentuk perangkat, sehingga setelah diisi grease akan terbentuk penahan bau.
- c. Diameter lubang untuk laluan orang sebesar minimum 500 mm sedangkan untuk laluan peralatan harus sesuai dengan besaran peralatan tersebut.
- d. Finishing permukaan manhole harus disesuaikan dengan peruntukan lokasi.
- e. Tutup untuk manhole terbuat dari baja tahan karat atau stainless steel.

#### 6. Sumur Resapan

- a. Rembesan yang dimaksud disini adalah untuk memasukkan air hujan yang berasal dari pipa reser sebelum dialirkan over flownya ke selokan kota.
- b. Air yang akan dimasukkan dalam rembesan adalah air hujan.
- c. Jenis rembesan yang dimaksud disini adalah sumur rembesan, pekerjaan sumur rembesan akan merupakan pekerjaan divisi sipil/konstruksi.
- d. Konstruksi sumur rembesan antara lain sebagai berikut.
  - 1) Dasar sumur berupa batu kerikil.
  - 2) Dinding sumur berupa dinding berlubang yang dibuat dari beton atau beton blok berlubang.
  - 3) Tutup dibuat dari plat beton/plat baja.
  - 4) Di antara tanah dan dinding luar harus diisi koral dan ijuk sesuai gambar.

7. Rembesan hanya dapat berfungsi dengan baik di daerah yang mempunyai lapisan pasir kasar, maka bidang rembesan harus berada di lapisan pasir kasar.

#### 8. Floor Drain

- a. Floor drain yang dipergunakan disini harus jenis bucket trap, water proofed type dengan 50 mm water seal dan dilengkapi dengan U trap.
- b. Floor drain terdiri dari :
- 1) Chromium plated bronze cover and ring.
  - 2) PVC neck.
  - 3) Bitumen coated cast iron body screw outlet connection and with flange for water proofing
- c. Floor drain harus mempunyai ukuran utama sebagai berikut:

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

#### 9. Floor Clean Out

- a. Floor clean out yang dipergunakan disini adalah surface opening waterproofed type.
- b. Floor clean out terdiri dari :
- 1) Chromium plated bronze cover and ring heavy duty type.
  - 2) PVC neck.
  - 3) Bitumen coated cast iron body, screw outlet connection with flange for waterproofing.
- c. Cover and ring harus dengan sambungan ulir dilengkapi perapat karet sehingga mudah dibuka dan ditutup.

#### 10. Roof Drain

- a. Roof drain yang dipergunakan harus dibuat dari cast iron dengan konstruksi waterproof.
- b. Luas laluan air pada tutup roof drain ialah sebesar dua kali luas penampang pipa bangunan.
- c. Roof drain harus terdiri dari atas 3 bagian sebagai berikut.
- 1) Bitumen coated cast iron body dengan water proofed flange.
  - 2) Bitumen coated neck for adjustable fixing.
  - 3) Bitumen coated cover dome type.

## Pasal 08

### PEKERJAAN TATA UDARA DAN VENTILASI MEKANIK

#### 1. Standard Dan Persyaratan

Referensi dan standard material serta pengerjaannya yang berkaitan dengan pekerjaan ini harus mengikuti beberapa ketentuan namun tidak terbatas kepada apa yang tertulis dibawah ini, antara lain :

- ASHRAE Standard
- Peraturan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL-2000).
- Peraturan mengenai keselamatan kerja (Depnaker).
- Ketentuan-ketentuan/aturan-aturan yang dikeluarkan oleh pihak Pemilik, khusus mengenai adanya pembangunan gedung maupun lainnya yang berkaitan dengan pekerjaan ini
- Ketentuan-ketentuan lain yang berlaku di dalam negara Republik Indonesia seperti ketentuan Pemda Setempat.
- Referensi/acuan Instalasi dari Unit Manufacturer.

#### 2. Kondisi Ruangan

##### Temperatur Ruangan

Secara umum, kondisi udara ruangan yang dikondisikan harus dapat dicapai pada : 22 - 24°C / 50 - 60% RH (RH mengikuti nilai temperatur), yang diukur pada bidang kerja dan harus merata diseluruh ruangan yang dibuktikan dengan hasil pengukuran.

##### Tingkat Kebisingan

Tingkat kebisingan pada bidang kerja tidak boleh melebihi kriteria NC-40 dan dibuktikan dengan hasil pengukuran.

#### 3. Lingkup Pekerjaan

Pemborong harus melaksanakan pekerjaan pengadaan, pemasangan dan pengujian (testing & balancing) dari seluruh unit yang akan dipasang dalam proyek ini dengan lengkap dan berfungsi dengan baik sehingga seluruh sistem dapat memberikan performansi yang diinginkan.

Lingkup pekerjaan yang dicakup dalam instalasi ini di antaranya adalah: Pengadaan dan pemasangan Unit-unit Exhaust fan dan accessories lainnya beserta pengaturan dan pengujiannya, pada lokasi dan tipe serta kapasitas yang sesuai dengan gambar perencanaan.

#### 4. Spesifikasi Teknis Unit Exhaust Fan

##### EXHAUST & INTAKE FAN

- a. Tipe : lihat skedul unit
  - b. Bahan : Galvanized steel sheet
5. Kapasitas : lihat skedul unit
6. Syarat-syarat Pemasangan

##### 6.1. Shop Drawing

Untuk semua macam pekerjaan baik material/komponen maupun pekerjaannya/maka Pemborong wajib membuat "Shop Drawing" sebelum dilakukan pemasangan/instalasi dan diserahkan kepada pemilik proyek/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis untuk diperiksa bersama Perencana.

"Shop Drawing" adalah merupakan penggambaran yang lebih detail daripada setiap pemasangan dimana penempatan peralatan telah dikoordinasikan dengan peralatan pekerjaan disiplin lainnya, serta spesifikasi yang lebih teliti daripada setiap komponen dan telah disesuaikan ukuran/kapasitas /serta detail dari peralatan/instalasi yang akan dipasang.

Shop drawing harus disiapkan sebanyak 4 (empat) set dan disampaikan untuk diperiksa dengan rentang waktu paling lambat 30 (tiga puluh) hari kalender terhitung setelah dikeluarkannya Surat Perintah Kerja atau akan ditentukan oleh Konsultan Pengawas dan Tim Teknis. Shop drawing bukanlah (tidak boleh) merupakan penjiplakan dari gambar perencanaan (gambar lelang).

#### 7. Syarat-syarat Penerimaan

##### 7.1. Unit-unit Utama

- a. Setiap unit Exhaust Fan yang akan dipasang, harus sesuai dengan spesifikasi teknis yang diminta, baik kapasitas, tipe maupun konsumsi daya listrik.
- b. Tidak dibenarkan dengan alasan tidak ada dipasaran, pemborong mengganti merk, kapasitas, dan tipe dari unit yang akan dipasang. Apabila ternyata terjadi kasus yang demikian maka harus ada surat pernyataan yang mendukung bahwa unit-unit tersebut memang tidak ada dipasaran. Untuk keperluan tersebut, pemborong harus minta persetujuan dari Konsultan Pengawas dan Tim Teknis dan Perencana.

##### 7.2. Pengiriman Material

Material yang dikirim ke tapak haruslah dilakukan dengan baik dan hati-hati, material dilengkapi dengan hasil test dan sesuai brosure yang ditawarkan dan telah disetujui Pemilik proyek/perencana.

Pengiriman terutama untuk peralatan Unit Unit Fan, panel listrik dan lain-lain haruslah dibungkus, dipak atau di dalam koli dan sangat dicegah terhadap kemungkinan material tersebut kena hujan, debu dan lain-lain.

Penempatannyapun setelah tiba di tapak harus ditempatkan ditempat yang telah ditentukan oleh Pemilik/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis dan dijaga dengan baik (terlindung).

### 7.3. Contoh Material

Pemborong wajib mengirimkan contoh-contoh bahan yang akan digunakan dalam pelaksanaan kepada pemilik proyek/Perencana/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis atau Brosur-brosur dari alat-alat tersebut dan menunggu persetujuan dari pemilik proyek/Perencana/ Konsultan Pengawas dan Tim Teknis sebelum alat-alat tersebut dipasang. Contoh-contoh barang yang sudah disetujui oleh pemilik proyek/Perencana/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis harus disimpan di Direksi Keet guna dijadikan Referensi bagi pemasangan lapangan. Bila bahan-bahan tersebut diragukan kualitasnya akan dikirimkan ke kantor penyelidikan bahan-bahan bangunan atas biaya Pemborong/Kontraktor. Bila ternyata terdapat bahan-bahan yang telah di nyatakan tidak baik/tidak bisa dipakai oleh pemilik proyek/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis/Perencana Pemborong harus mengangkut bahan-bahan tersebut ke luar lapangan dalam jangka waktu 3 (tiga) hari harus sudah tidak ada di lapangan (site).

### 7.4. Instalasi

- a. Pemborong harus melaporkan hasil kemajuan pekerjaannya setiap minggu serta perbandingannya dengan jadwal yang telah tersusun. Bilamana terjadi perbedaan harus disertakan juga alasan-alasan serta cara-cara penanggulangannya.
- b. Bagi setiap tahap-tahap instalasi yang telah selesai dikerjakannya Pemborong harus mendapatkan pernyataan tertulis dari pihak pemilik proyek/Konsultan MK/ Perencana dan pihak yang ditunjuk bahwa tahap instalasi ini telah selesai dikerjakan sesuai dengan persyaratan yang ada. Tahap-tahap instalasi ini ditentukan kemudian berdasarkan jadwal perincian wakta yang diserahkan oleh Pemborong.
- c. Di dalam setiap pelaksanaan pengujian, balancing dan trial run sistem instalasi ini haruslah pula dihadiri pihak pemilik proyek/Konsultan Pengawas dan Tim Teknis/Perencana dan Ahli serta pihak-pihak lain yang bersangkutan. Untuk ini hendaklah diberikan pula sertifikat pernyataan hasil pengujian oleh yang berwenang memberikannya.

- d. Pemborong wajib melaporkan kepada pemilik proyek/Konsultan MK/Perencana atau Ahli yang ditugaskan bilamana sekiranya terjadi kesulitan atau gangguan-gangguan yang mungkin ada.
- e. Segera setelah Kontrak selesai maka Pemborong harus memindahkan semua sisa bahan pekerjaannya dan peralatannya kecuali yang masih diperlukan selama pemeliharaan.

#### 7.5. Perbaikan

Semua akibat dari pekerjaan instalasi ini, berupa kerusakan atau sisa-sisa bahan harus dirapihkan kembali antara lain : bobokan dinding harus dilakukan perbaikan sesuai dengan kualitas dan warna yang sama dan merupakan tanggung jawab Pemborong.

#### 7.6. Pengetesan

Pemborong harus melakukan seluruh pengetesan seperti disebutkan pada penjelasan sebelumnya dan harus melakukan percobaan seperti operasi sesungguhnya secara tepat dari seluruh sistem untuk peralatan, material dan cara bekerjanya peralatan yang mengalami kerusakan/cacat /salah harus diganti/dibetulkan dan percobaan diulangi untuk operasi yang sebenarnya/normal/ dan benar pada seluruh instalasi Unit.

### 8. Syarat-syarat Operasional

#### 8.1. Unit Exhaust Fan

- a. Pada saat operasi, tiap-tiap unit Exhaust harus mampu menghisap udara buangan dari dalam ruangan dengan kapasitas exhaust yang sesuai dengan skedul unit dan dibuktikan dengan hasil pengukuran.
- b. Pada waktu operasi, tiap unit exhaust tidak menimbulkan getaran dan bising yang mengganggu, maksimum berada pada NC-50 pada jarak 1 meter dari unit dan dibuktikan dengan hasil pengukuran.

### 9. Syarat-syarat Pemeliharaan

#### 8.1. Masa Pemeliharaan Dan Garansi

Untuk peralatan Sistem Exhaust ini Pemborong harus mengadakan pemeliharaan selama 6 (enam) bulan setelah serah terima pertama, dan menjamin sistem dapat bekerja dengan baik dan sempurna, yang dinyatakan dengan suatu Berita Acara yang ditanda tangani oleh Pemilik sesuai prosedur yang telah ditetapkan dan dibuat oleh Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.

Untuk hal tersebut maka dalam masa pemeliharaan Pemborong wajib menyediakan peralatan khusus terpakai dan menjamin tersedianya suku cadang serta tenaga kerja terampil minimum 2 orang yang selalu berada di lokasi selama 24 jam dengan catatan tenaga kerja yang berkwalitas.

#### 8.2. Asistensi dan Training

Selama masa pemeliharaan dan sebelum serah terima kedua, Pemborong diwajibkan untuk melaksanakan asistensi dan training terhadap personil-personil dari Pemilik yang jumlahnya akan ditentukan kemudian.

Termasuk di dalam pekerjaan ini adalah kewajiban bagi Pemborong untuk :

Asistensi/membantu Pemilik di dalam menyiapkan, menyusun dan melakukan training bagi Pemilik/Operator-operator untuk : mengenal, mengoperasikan, memprogram, trouble shooting, dan lain-lain sedemikian rupa sehingga pihak Pemilik dapat menggunakan peralatan dengan sebaik-baiknya.

#### 8.3. Pemeliharaan Unit/Peralatan

- a. Selama masa pemeliharaan, Pemborong harus melaksanakan pekerjaan pemeliharaan terhadap seluruh unit Exhaust Fan dengan metode yang baku dan sistematis.
- b. Apabila dalam masa pemeliharaan tersebut terdapat komponen/bagian dari unit dan sistem yang mengalami kerusakan dan atau tidak berfungsi, maka Pemborong harus mengganti komponen/bagian unit/sistem tersebut dengan beban biaya yang ditanggung oleh Pemborong.

#### 8.4. Petunjuk Pemeliharaan

- a. Sebelum dilakukan serah terima pekerjaan, Pemborong harus menyerahkan **Buku Petunjuk Pemeliharaan** terhadap seluruh peralatan utama dan Instalasi serta daftar material/komponen yang memerlukan penggantian secara berkala. Buku yang diserahkan harus dalam bentuk edisi lux dan dijilid dengan rapih dan bagus. Petunjuk pemeliharaan harus mencantumkan ringkasan dari pemeliharaan berkala yang direkomendasikan oleh pabrik pembuat dan standard/aturan yang berlaku secara umum.
- b. Di dalam buku petunjuk pemeliharaan tersebut harus diuraikan secara jelas dan ringkas mengenai tatacara/prosedur pemeliharaan, contoh data logbook pencatatan (harian, mingguan, bulanan dan tahunan).

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

Pelaksana harus melaksanakan tugasnya sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada Dokumen Pembangunan Gedung Pembelajaran Fakultas Kedokteran Gigi yaitu rencana kerja dan syarat- syarat ketentuan teknis, rencana anggaran biaya dan gambar perencanaan yang saling mendukung dan melengkapi.

Kekurangan dan permasalahan-permasalahan pada dokumen tersebut, baik yang terjadi didalamnya maupun ketidakcocokan antar dokumen atau dengan peraturan-peraturan yang terkait, harus diselesaikan pada rapat monitoring yang dihadiri oleh Pemberi tugas, Perencana, Pengawas teknis dan Pelaksana (Pemborong fisik) yang bertempat di Direksi Keet dengan saling mendukung untuk mendapatkan hasil yang terbaik.

Ditetapkan oleh  
Pejabat Pembuat Komitmen

Taufik Hidayat  
JFT PBJ Muda

