



**SPESIFIKASI TEKNIS  
PELAYANAN DAN PENUNJANG PELAYANAN BLUD**

SATUAN KERJA / SKPD : RSUD KABUPATEN TEMANGGUNG  
KEGIATAN : PELAYANAN DAN PENUNJANG PELAYANAN BLUD  
NAMA PEKERJAAN : BELANJA MODAL BANGUNAN KESEHATAN –  
PEMBANGUNAN RUANG CATHLAB, ICVCU, DAN CT-SCAN

**KABUPATEN TEMANGGUNG  
RSUD KABUPATEN TEMANGGUNG  
TAHUN ANGGARAN 2025**

## **PASAL 1**

### **PENJELASAN UMUM**

#### **I. URAIAN UMUM**

##### **1.1. PEKERJAAN**

- |                   |  |
|-------------------|--|
| a. KEGIATAN       | : PELAYANAN DAN PENUNJANG PELAYANAN BLUD   |
| b. PEKERJAAN      | : BELANJA MODAL BANGUNAN KESEHATAN – PEMBANGUNAN RUANG CATHLAB, ICVCU, DAN CT-SCAN   |
| c. LOKASI         | : RSUD KABUPATEN TEMANGGUNG  |
| d. TAHUN ANGGARAN | : 2025   |
| e.                | Istilah “Pekerjaan” mencakup penyediaan semua tenaga kerja (tenaga ahli, tukang, buruh dan lainnya), bahan bangunan dan peralatan/perlengkapan yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan termasuk. |
| f.                | Pekerjaan harus diselesaikan seperti yang dimaksud dalam Spesifikasi Teknis, Gambar- gambar Rencana, Berita Acara Rapat Penjelasan Pekerjaan serta Addendum yang disampaikan selama pelaksanaan.     |

##### **1.2. SUMBER PENDANAAN**

Kegiatan ini bersumber dari Anggaran BLUD RSUD Kabupaten Temanggung Tahun Anggaran 2025 dengan nominal pagu anggaran :  
Rp 3.750.000.000,- (Tiga Milyar Tujuh Ratus Lima Puluh Juta Rupiah)

##### **1.3. RUANG LINGKUP DAN LOKASI PEKERJAAN**

- a. Ruang Lingkup Pekerjaan
  1. Pekerjaan Persiapan
  2. Pekerjaan Tanah
  3. Pekerjaan Pasangan Dinding Bata dan Bata Ringan
  4. Pekerjaan Adukan dan Plesteran
  5. Pekerjaan Kusen, Pintu, dan Jendela
  6. Pekerjaan Kaca
  7. Pekerjaan Penutup dan Pengisi Celah
  8. Pekerjaan Alat Penggantung dan Pengunci
  9. Pekerjaan Langit-Langit
  10. Pekerjaan Pelapis Dinding Keramik
  11. Pekerjaan Penutup Lantai Ubin Keramik
  12. Pekerjaan Pengecatan
  13. Pekerjaan Beton
  14. Pekerjaan Pembesian
  15. Pekerjaan Rangka Atap Baja Ringan
  16. Pekerjaan Kedap Air
  17. Pekerjaan Mekanikal, Elektrikal, dan Plumbing
  18. Pekerjaan lain yang jelas-jelas terkait dengan penyelesaian pekerjaan tersebut di atas
- b. Lokasi Pekerjaan  
Lokasi Pekerjaan adalah RSUD Kabupaten Temanggung

##### **1.4. KUALIFIKASI PENYEDIA**

1. Peserta yang berbadan usaha harus memiliki Nomor Induk Berusaha (NIB).
2. Memiliki Sertifikat Badan Usaha (SBU) dengan Kualifikasi Usaha Kecil, serta disyaratkan Sub Bidang Klasifikasi/Layanan Jasa Pelaksana Konstruksi Gedung Kesehatan (BG008). Atau Konstruksi Gedung Kesehatan (BG005) apabila peserta telah memiliki SBU sesuai dengan Permen PUPR No. 06 Tahun 2021.
3. Penyedia mempunyai penilaian kinerja minimal baik.

### 1.5. PERSONIL MANAJERIAL

No.	Jabatan dalam Kegiatan	Pengalaman Kerja (Thn)	Jumlah	Sertifikat Minimal yang dimiliki
1	Pelaksana Bangunan	2 (dua) tahun	1 orang	Memiliki SKT Pelaksana Bangunan Gedung/ Pekerjaan Gedung (TS051) atau Pelaksana Lapangan Pekerjaan Gedung (TS052) atau SKK Jenjang 4 Pelaksana Lapangan Pekerjaan Gedung
2	Petugas Keselamatan Konstruksi	-	1 orang	Memiliki Sertifikat Keselamatan Konstruksi

### 1.6. PERALATAN

No.	Jenis Peralatan	Kapasitas	Jumlah	Keterangan
1	Truck	Daya Angkut 4.000 kg – 7.000 kg	1 unit	Milik sendiri / perjanjian sewa / sewa beli / perjanjian sewa bersyarat.
2	Concrete Mixer	Minimal 425 Liter / 0,425 m <sup>3</sup>	2 unit	Milik sendiri / perjanjian sewa / sewa beli / perjanjian sewa bersyarat
3	Genset	Minimal 2000 Watt	1 unit	Milik sendiri / perjanjian sewa / sewa beli / perjanjian sewa bersyarat

#### Keterangan:

- Semua peralatan dengan status milik sendiri dilengkapi dengan hasil pemindaian/Scan bukti kepemilikan alat atau kendaraan (Atas nama pemilik).
- Semua peralatan dengan perjanjian sewa/kerjasama dibuktikan dengan hasil pemindaian/scan surat perjanjian sewa/kerjasama.

### 1.7. KELUARAN

Keluaran yang dihasilkan dari pelaksanaan pekerjaan ini adalah suatu mutu konstruksi yang berkualitas dan sesuai dengan standar spesifikasi teknis yang sudah ditentukan serta tepat guna, waktu dan kelancaran dalam pelaksanaan di lapangan nantinya.

### 1.8. JANGKA WAKTU PELAKSANAAN PEKERJAAN

Waktu pelaksanaan pekerjaan ini adalah 135 (Seratus Tiga Puluh Lima) hari kalender terhitung sejak diterbitkan Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK) dan waktu pemeliharaan 180 (Seratus Delapan Puluh) hari kalender terhitung sejak serah terima pertama pekerjaan.

## **1.9. DOKUMEN KONTRAK**

- a. Dokumen Kontrak yang harus dipatuhi oleh Penyedia jasa terdiri atas :
  1. Surat Perjanjian Pekerjaan;
  2. Surat Penawaran Harga dan Perincian Penawaran;
  3. Gambar-gambar Kerja/Pelaksanaan;
  4. Spesifikasi Teknis;
  5. Addendum yang disampaikan oleh Konsultan Pengawas dan Direksi selama masa pelaksanaan.
- b. Penyedia jasa wajib untuk meneliti gambar-gambar, Spesifikasi Teknis dan dokumen kontrak lainnya yang berhubungan. Apabila terdapat perbedaan/ketidak-sesuaian antara Spesifikasi Teknis dan gambar-gambar pelaksanaan, atau antara gambar satu dengan lainnya, Penyedia jasa wajib untuk memberitahukan/ melaporkannya kepada Konsultan Pengawas dan Direksi.

Persyaratan teknik pada gambar dan Spesifikasi Teknis yang harus diikuti adalah :

1. Bila terdapat perbedaan antara gambar rencana dengan gambar detail, maka gambar detail yang diikuti.
2. Bila skala gambar tidak sesuai dengan angka ukuran, maka ukuran dengan angka yang diikuti, kecuali bila terjadi kesalahan penulisan angka tersebut yang jelas akan menyebabkan ketidaksempurnaan/ketidaksesuaian konstruksi, harus mendapatkan keputusan Konsultan Pengawas dan Direksi lebih dahulu.
3. Bila terdapat perbedaan antara Spesifikasi Teknis dan gambar, maka Spesifikasi Teknis yang diikuti kecuali bila hal tersebut terjadi karena kesalahan penulisan, yang jelas mengakibatkan kerusakan/kelemahan konstruksi, harus mendapatkan keputusan Konsultan Pengawas dan Direksi.
4. Spesifikasi Teknis dan gambar saling melengkapi bila di dalam gambar menyebutkan lengkap sedang Spesifikasi Teknis tidak, maka gambar yang harus diikuti demikian juga sebaliknya.
5. Yang dimaksud dengan Spesifikasi Teknis dan gambar di atas adalah Spesifikasi Teknis dan gambar setelah mendapatkan perubahan/penyempurnaan di dalam berita acara penjelasan pekerjaan.
- c. Bila akibat kekurangtelitian Penyedia jasa dalam melakukan pelaksanaan pekerjaan, terjadi ketidaksempurnaan konstruksi atau kegagalan struktur bangunan, maka Penyedia jasa harus melaksanakan pembongkaran terhadap konstruksi yang sudah dilaksanakan tersebut dan memperbaiki/melaksanakannya kembali setelah memperoleh keputusan Konsultan Pengawas dan Direksi tanpa ganti rugi apapun dari pihak-pihak lain.

## **2. LINGKUP PEKERJAAN**

### **2.1 KETERANGAN UMUM**

- a. Pekerjaan Belanja Modal Bangunan Kesehatan - Pembangunan Ruang Cathlab, ICVCU dan CT-Scan.
- b. Secara teknis, pekerjaan ini mencakup keseluruhan proses pembangunan dari persiapan sampai dengan pembersihan/perbaikan halaman, dan dilanjutkan dengan masa pemeliharaan seperti yang ditentukan, mencakup :
  1. Pekerjaan Persiapan
  2. Pekerjaan Tanah
  3. Pekerjaan Pasangan Dinding Bata dan Bata Ringan
  4. Pekerjaan adukan dan Plesteran
  5. Pekerjaan Kusen, Pintu, Jendela
  6. Pekerjaan Kaca
  7. Pekerjaan Penutup dan Pengisi Cekal
  8. Pekerjaan Alat Penggantung dan Pengunci
  9. Pekerjaan Langit-Langit
  10. Pekerjaan Pelapis Dinding Keramik

11. Pekerjaan Penutup Lantai Ubin Keramik
  12. Pekerjaan Pengecatan
  13. Pekerjaan Beton
  14. Pekerjaan Pembesian
  15. Pekerjaan Rangka Atap Baja Ringan
  16. Pekerjaan Kedap Air
  17. Pekerjaan Mekanikal Elektrikal dan Plumbing.
  18. Pekerjaan lain yang jelas – jelas terkait dengan penyelesaian pekerjaan tersebut diatas.
- c. Agar diperhatikan, dalam Spesifikasi Teknis ini ada sebagian pekerjaan yang tidak dikerjakan dan ada pekerjaan yang hanya instalasinya saja yang dikerjakan, untuk itu harap diperhatikan dengan Gambar Kerja maupun dengan RAB.

## **2.2 SARANA DAN CARA KERJA**

- a. Penyedia jasa wajib memeriksa kebenaran dari kondisi pekerjaan meninjau tempat pekerjaan, melakukan pengukuran-pengukuran dan mempertimbangkan seluruh lingkup pekerjaan yang dibutuhkan untuk penyelesaian dan kelengkapan dari proyek.
- b. Penyedia jasa harus menyediakan tenaga kerja serta tenaga ahli yang cakap dan memadai dengan jenis pekerjaan yang dilaksanakan, serta tidak akan mempekerjakan orang-orang yang tidak tepat atau tidak terampil untuk jenis-jenis pekerjaan yang ditugaskan kepadanya. Penyedia jasa harus selalu menjaga disiplin dan aturan yang baik diantara pekerja/karyawannya.
- c. Penyedia jasa harus menyediakan alat-alat kerja dan perlengkapan seperti beton molen, pompa air, timbris, waterpas, alat-alat pengangkut dan peralatan lain yang diperlukan untuk pekerjaan ini. Peralatan dan perlengkapan itu harus dalam kondisi baik.
- d. Penyedia jasa wajib mengawasi dan mengatur pekerjaan dengan perhatian penuh dan menggunakan kemampuan terbaiknya. Penyedia jasa bertanggung jawab penuh atas seluruh cara pelaksanaan, metode, teknik, urut-urutan dan prosedur, serta pengaturan semua bagian pekerjaan yang tercantum dalam Kontrak.
- e. Shop Drawing (gambar kerja) harus dibuat oleh Penyedia jasa sebelum suatu komponen konstruksi dilaksanakan.
- f. Shop Drawing harus sudah mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas dan Direksi sebelum elemen konstruksi yang bersangkutan dilaksanakan.
- g. Sebelum penyerahan pekerjaan kesatu, Penyedia jasa sudah harus menyelesaikan gambar sesuai pelaksanaan yang terdiri atas :
  1. Gambar rancangan pelaksanaan yang tidak mengalami perubahan dalam pelaksanaannya.
  2. Shop drawing sebagai penjelasan detail maupun yang berupa gambar-gambar perubahan.
  3. As Built Drawing sebagai penjelasan detail maupun yang berupa gambar-gambar pelaksanaan terpasang.
- h. Penyelesaian yang dimaksud pada ayat g harus diartikan telah memperoleh persetujuan Konsultan Pengawas dan Direksi setelah dilakukan pemeriksaan secara teliti.
- i. Gambar sesuai pelaksanaan dan buku penggunaan dan pemeliharaan bangunan merupakan bagian pekerjaan yang harus diserahkan pada saat penyerahan kesatu, kekurangan dalam hal ini berakibat penyerahan pekerjaan kesatu tidak dapat dilakukan.
- j. Pemberahan/perbaikan kembali yang harus dilaksanakan Penyedia jasa, bila :
  - Komponen-komponen pekerjaan pokok/konstruksi yang pada masa pemeliharaan mengalami kerusakan atau dijumpai kekurangsempurnaan pelaksanaan.

- Komponen-komponen konstruksi lainnya atau keadaan lingkungan diluar pekerjaan pokoknya yang mengalami kerusakan akibat pelaksanaan konstruksi (misalnya jalan, halaman, dan lain sebagainya).
- k. Pemberahan lapangan yang berupa pembersihan lokasi dari bahan-bahan sisa-sisa
- l. Pelaksanaan pembongkaran termasuk *bow keet* dan direksi keet harus dilaksanakan sebelum masa kontrak berakhir, kecuali akan dipergunakan kembali pada tahap selanjutnya.

### **2.3 PEMBUATAN RENCANA JADUAL PELAKSANAAN**

- a. Penyedia jasa berkewajiban menyusun dan membuat jadual pelaksanaan dalam bentuk barchart yang dilengkapi dengan grafik prestasi yang direncanakan berdasarkan butir-butir komponen pekerjaan sesuai dengan penawaran.
- b. Pembuatan rencana jadual pelaksanaan ini harus diselesaikan oleh Penyedia jasa selambat-lambatnya 10 hari setelah dimulainya pelaksanaan di lapangan pekerjaan. Penyelesaian yang dimaksud ini sudah harus dalam arti telah mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas dan Direksi.
- c. Bila selama 10 hari setelah pelaksanaan pekerjaan dimulai, Penyedia jasa belum menyelesaikan pembuatan jadual pelaksanaan, maka Penyedia jasa harus dapat menyajikan jadual pelaksanaan sementara minimal untuk 2 minggu pertama dan 2 minggu kedua dari pelaksanaan pekerjaan.
- d. Selama waktu sebelum rencana jadual pelaksanaan disusun, Penyedia jasa harus melaksanakan pekerjaannya dengan berpedoman pada rencana pelaksanaan mingguan yang harus dibuat pada saat dimulai pelaksanaan. Jadual pelaksanaan 2 mingguan ini harus disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Direksi.

### **2.4 KETENTUAN DAN SYARAT-SYARAT BAHAN**

- a. Penyedia jasa harus menyediakan bahan-bahan bangunan dalam jumlah dan kualitas yang sesuai dengan lingkup pekerjaan yang dilaksanakan. Sepanjang tidak ada ketentuan lain dalam Spesifikasi Teknis ini dan Berita Acara Rapat Penjelasan, maka bahan-bahan yang dipergunakan maupun syarat-syarat pelaksanaan harus memenuhi syarat-syarat yang tercantum dalam AV-41 dan PUBI-1982 serta ketentuan lainnya yang berlaku di Indonesia.
- b. Sebelum memulai pekerjaan atau bagian pekerjaan, Penyedia jasa harus mengajukan contoh bahan yang akan digunakan Konsultan Pengawas dan Direksi untuk mendapatkan persetujuan. Bahan-bahan yang tidak memenuhi ketentuan seperti disyaratkan atau yang dinyatakan ditolak oleh Konsultan Pengawas dan Direksi tidak boleh digunakan dan harus segera dikeluarkan dari halaman pekerjaan selambat-lambatnya dalam waktu 2 x 24 jam.
- c. Apabila bahan-bahan yang ditolak oleh Konsultan Pengawas dan Direksi ternyata masih dipergunakan oleh Penyedia jasa, maka Konsultan Pengawas dan Direksi memerintahkan untuk membongkar kembali bagian pekerjaan yang menggunakan bahan tersebut. Semua kerugian akibat pembongkaran tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab Penyedia jasa.
- d. Jika terdapat perselisihan mengenai kualitas bahan yang dipakai, Konsultan Pengawas dan Direksi berhak meminta kepada Penyedia jasa untuk memeriksakan bahan itu ke Laboratorium Balai Penelitian Bahan yang resmi dengan biaya Penyedia jasa. Sebelum ada kepastian hasil pemeriksaan dari Laboratorium, Penyedia jasa tidak diizinkan untuk melanjutkan bagian-bagian pekerjaan yang menggunakan bahan tersebut.
- e. Penyimpanan bahan-bahan harus diatur dan dilaksanakan sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu kelancaran pelaksanaan pekerjaan dan terhindarnya bahan-bahan dari kerusakan.

f. Persyaratan mutu bahan bangunan secara umum adalah seperti di bawah ini, sedangkan bahan-bahan bangunan yang belum disebutkan disini akan diisyaratkan langsung di dalam pasal-pasal mengenai persyaratan pelaksanaan komponen konstruksi di belakang.

1. **Air**

Air yang digunakan sebagai media untuk adukan pasangan plesteran, beton dan penyiraman guna pemeliharaan harus air tawar, tidak mengandung minyak, garam, asam dan zat organik lainnya yang telah dikatakan memenuhi syarat, sebagai air untuk keperluan pelaksanaan konstruksi oleh laboratorium tidak lagi diperlukan rekomendasi laboratorium.

2. **Semen Portland (PC)**

Semen yang digunakan adalah **Semen Portland Tipe I** dan merupakan hasil produksi **dalam negeri satu merk**. Semen harus disimpan sedemikian rupa hingga mencegah terjadinya kerusakan bahan atau pengotoran oleh bahan lain. Penyimpanan semen harus dilakukan di dalam gudang tertutup, sedemikian rupa sehingga semen terhindar dari basah atau kemungkinan lembab, terjamin tidak tercampur dengan bahan lain. Urutan penggunaan semen harus sesuai dengan urutan kedatangan semen tersebut di lokasi pekerjaan.

3. **Pasir (Ps)**

Pasir yang digunakan adalah pasir sungai, berbutir keras, bersih dari kotoran, lumpur, asam, garam, dan bahan organik lainnya, yang terdiri atas:

- a) Pasir untuk urugan adalah pasir dengan butiran halus, yang lazim disebut pasir urug.
- b) Pasir untuk pasangan adalah pasir dengan ukuran butiran sebagian terbesar adalah terletak antara 0,075 sampai 1,25 mm yang lazim dipasarkan disebut pasir pasang.
- c) Pasir untuk pekerjaan beton adalah pasir cor yang gradasinya mendapat rekomendasi dari laboratorium.

4. **Batu Pecah (Split)**

Split untuk beton harus menggunakan split dari batu kali hitam pecah, bersih dan bermutu baik, serta mempunyai gradasi dan kekerasan sesuai dengan syarat-syarat yang tercantum dalam Standar Nasional Indonesia (SNI).

### **3. SITUASI DAN PERSIAPAN PEKERJAAN**

#### **3.1 SITUASI/LOKASI**

- a. Lokasi proyek adalah lahan yang diperuntukan untuk RSUD Kabupaten Temanggung. Lokasi proyek akan diserahkan kepada Penyedia jasa sebagaimana keadaannya waktu penyerahan lapangan. Penyedia jasa hendaknya mengadakan penelitian dengan seksama mengenai kondisi lokasi tersebut.
- b. Kekurangtelitian atau kelalaian dalam mengevaluasi keadaan lapangan, sepenuhnya menjadi tanggung jawab Penyedia jasa dan tidak dapat dijadikan alasan untuk mengajukan klaim/tuntutan.

#### **3.2 AIR DAN DAYA**

- a. Penyedia jasa harus menyediakan air atas tanggungan/biaya sendiri yang dibutuhkan untuk melaksanakan pekerjaan ini, yaitu :
  1. Air kerja untuk pencampur atau keperluan lainnya yang memenuhi persyaratan sesuai jenis pekerjaan, cukup bersih, bebas dari segala macam kotoran dan zat-zat seperti minyak, asam, garam, dan sebagainya yang dapat merusak atau mengurangi kekuatan konstruksi.
  2. Air bersih untuk keperluan sehari-hari seperti minum, mandi/buang air dan kebutuhan lain para pekerja. Kualitas air yang disediakan untuk keperluan tersebut harus cukup terjamin.

- b. Penyedia jasa harus menyediakan daya listrik atas tanggungan/biaya sendiri sementara yang dibutuhkan untuk peralatan dan penerangan serta keperluan lainnya dalam melaksanakan pekerjaan ini. Pemasangan sistem listrik sementara ini harus memenuhi persyaratan yang berlaku. Penyedia jasa harus mengatur dan menjaga agar jaringan dan peralatan listrik tidak membahayakan para pekerja di lapangan. Penyedia jasa harus pula menyediakan penangkal petir sementara untuk keselamatan.

### **3.3 SALURAN PEMBUANGAN**

Penyedia jasa harus membuat saluran pembuangan sementara untuk menjaga agar daerah bangunan selalu dalam keadaan kering/tidak basah tergenang air hujan atau air buangan. Saluran dihubungkan ke parit/selokan yang terdekat atau menurut petunjuk Konsultan Pengawas dan Direksi.

### **3.4 KANTOR PENYEDIA JASA, LOS DAN HALAMAN KERJA, GUDANG DAN FASILITAS LAIN**

Penyedia jasa harus membangun kantor dan perlengkapannya, los kerja, gudang dan halaman kerja (work yard) di dalam halaman pekerjaan, yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan sesuai Kontrak. Penyedia jasa harus juga menyediakan untuk pekerja/ buruhnya fasilitas sementara (tempat mandi dan peturasan) yang memadai untuk mandi dan buang air. Penyedia jasa harus membuat tata letak/denah halaman proyek dan rencana konstruksi fasilitas-fasilitas tersebut. Penyedia jasa harus menjamin agar seluruh fasilitas itu tetap bersih dan terhindar dari kerusakan.

### **3.5 KANTOR KONSULTAN PENGAWAS DAN DIREKSI**

Penyedia jasa wajib menyediakan dan mendirikan kantor lapangan sementara untuk Konsultan Pengawas dan Direksi Umum selama masa pelaksanaan proyek. Lokasi kantor harus berada di area proyek atau tempat yang mudah dijangkau, serta terpisah dari area kerja utama untuk menjamin kenyamanan dan keamanan pelaksanaan tugas pengawasan.

Kantor harus memiliki kondisi yang layak untuk digunakan sebagai ruang kerja, termasuk dari segi kenyamanan, pencahayaan, dan sirkulasi udara. Luas ruang harus mencukupi untuk kegiatan administrasi dan koordinasi lapangan.

### **3.6 PAGAR SEMENTARA**

Penyedia jasa harus memasang pagar sementara yang sifatnya melindungi dan menutupi lokasi yang akan dibangun dengan persyaratan kualitas minimal sebagai berikut :

- a. Bahan dari seng BJLS dengan rangka kayu dicat sementara.
- b. Tinggi pagar minimum 2,1 m.
- c. Ruang gerak selama pelaksanaan dalam lokasi berpagar harus cukup leluasa untuk lancarnya pekerjaan.
- d. Pada tahap selanjutnya Penyedia jasa harus menyediakan/memasang pengaman secukupnya disekeliling konstruksi bangunan untuk mencegah jatuhnya bahan- bahan bangunan dari atas yang membahayakan baik pekerja maupun aktivitas lain disekitar bangunan.

### **3.7 PAPAN NAMA PROYEK**

Penyedia jasa wajib membuat dan memasang papan nama proyek di bagian depan halaman proyek sehingga mudah dilihat umum. Ukuran dan redaksi papan nama tersebut 90 x 150 cm dipotong dengan tiang setinggi 250 cm atau sesuai dengan petunjuk Pemerintah Daerah setempat. Penyedia jasa tidak diijinkan menempatkan atau memasang reklame dalam bentuk apapun di halaman dan di sekitar proyek tanpa ijin dari Pemberi Tugas.

### **3.8 PEMBERSIHAN HALAMAN**

Semua penghalang di dalam batas tanah yang menghalangi jalannya pekerjaan seperti adanya pepohonan, batu-batuhan atau puing-puing bekas bangunan harus dibongkar dan dibersihkan serta dipindahkan dari tanah bangunan kecuali barang-barang yang ditentukan harus dilindungi agar tetap utuh.

Pelaksanaan pembongkaran harus dilakukan dengan sebaik-baiknya untuk menghindarkan bangunan yang berdekatan dari kerusakan. Bahan-bahan bekas bongkaran tidak diperkenankan untuk dipergunakan kembali dan harus diangkut keluar dari halaman proyek.

### **3.9 KETENTUAN MENGENAI PENERAPAN MANAJEMEN K3 KONSTRUKSI (KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA)**

Ketentuan mengenai penerapan manajemen K3 mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (terlampir) saat Pelaksanaan Pekerjaan (ditunjukkan pada saat penandatanganan kontrak).

**IDENTIFIKASI BAHAYA, PENILAIAN RESIKO DAN PELUANG ( IBPRP ) PEKERJAAN KONSTRUKSI TAHUN ANGGARAN 2025**

NO	DESKRIPSI RISIKO	
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA
<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>		
1	Pembersihan area kerja, pengangkutan material, pengukuran awal, pemasangan pembatas area.	Material tajam/benda asing
		Alat berat/mesin
		Lingkungan kerja tidak stabil
2	Mobilisasi alat & bongkar muat	Pergerakan alat berat
		Kegagalan alat angkat
		Penempatan tidak stabil
<b>PEKERJAAN STRUKTUR</b>		
1	Galian Tanah	Tanah ambles atau tidak stabil
		Getaran dari alat pematadat
		Terhisap debu saat proses pematadan
2	Pemasangan besi & bekisting	Terkena ujung besi tajam
		Tertimpa bekisting roboh
		Alat kerja tangan (gerinda, bar cutter)
3	Pengecoran	Tertimpa bucket/pompa beton
		Bekisting ambruk
		Terkena cipratatan beton ke mata/ kulit
<b>PEKERJAAN ARSITEKTUR</b>		
1	Pemasangan lantai & dinding	Lantai licin, bahan kimia lem/adhesive
		Debu, serpihan tajam, alat potong listrik
		Jatuh dari ketinggian, tertimpa material
2	Pengecatan & pemasangan Pintu Jendela kaca	Uap cat (VOC), penggunaan thinner, tumpahan
		Kaca pecah, alat potong
		Listrik statis atau kejutan, serpihan material
3	Pemasangan Plafond	Jatuh dari tangga atau scaffolding
		Terjatuhnya material, peralatan
		Debu halus, serpihan tajam
<b>PEKERJAAN MEP</b>		
1	Instalasi kabel & listrik	Bekerja di ketinggian
		Alat potong tajam
		Kesetrum, loncatan arus listrik
2	Instalasi pipa air & AC	Tegangan listrik tinggi
		Gas refrigerant bocor
		Api terbuka, gas mudah terbakar
3	Testing sistem listrik/plumbing	Tegangan tinggi, arus bocor
		Ledakan pipa, selang terlepas, tekanan tinggi
		Pembacaan salah, korsleting

Pekerjaan yang harus diuraikan dalam dokumen RKK oleh peserta dalam tahapan pemilihan adalah sebagai berikut:

NO	DESKRIPSI RISIKO		
	URAIAN PEKERJAAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	JENIS KECELAKAN
	Pemasangan Plafond	Jatuh dari scaffolding	Cedera luka kecil ( <b>resiko Kecil</b> )

Penetapan penentuan resiko keselamatan konstruksi berdasarkan tingkat kekerapan dan keparahan ada resiko Kecil.

### 3.10 KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3)

Penerapan prinsip K3 di proyek sangat perlu diperhatikan dalam pekerjaan konstruksi. Pelaksana konstruksi harus mengetahui dan menerapkan prinsip-prinsip kerja sesuai ketentuan K3 di lingkungan proyek.

NO	URAIAN	SAT	VOLUME
<b>1</b>	<b>PEKERJAAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONTRUKSI</b>		
	<b>A Penyiapan RKK :</b>		
1	Pembuatan Dokumen rencana keselamatan kerja	Set	1
2	Pembuatan Prosedur dan Instruksi kerja	Set	1
3	Penyiapan Formulir	Set	1
	<b>B Sosialisasi,Promosi dan Pelatihan :</b>		
1	Induksi K3 (Safety Induction)	Org	1
2	Pertemuan Keselamatan (Safety Talk dan/atau Tool Box Meeting)	Org	1
3	Pelatihan K3 :		
-	P3K	Org	1
-	Bekerja di ketinggian	Org	1
-	Simulasi K3;	Org	1
-	Spanduk/Banner	Unit	1
-	Papan Informasi K3	Unit	1
	<b>C Alat Pelindung Kerja (APK) dan Alat Pelindung Diri (APD)</b>		
	<b>Alat Pelindung Kerja (APK) terdiri atas:</b>		
1	Tali Keselamatan (Life Line)	Ls	1
2	Pembatas Area (Restricted area)	Ls	1
	<b>D Alat Pelindung Diri (APD) terdiri atas:</b>		
1	Topi Pelindung (Safety Helmet) ;	Unit	8
2	Pelindung mata (Google,Spectacles)	Unit	8
3	Tameng Muka (Faced Shield)	Unit	8
4	Sarung Tangan (Safety Gloves);	Psg	8
5	Sepatu Keselamatan (Safety Shoes); untuk Staf	Psg	5
6	Sepatu Keselamatan (Rubber Safety Shoes_and toe cap)	Psg	5
7	Penunjang Seluruh Tubuh (Full Body Harness);	Unit	8
8	Rompi Keselamatan (Safety Vest);	Unit	8
	<b>E Asuransi Dan Perijinan terdiri atas :</b>		
1	Asuransi	Ls	1
2	Surat Ijin Kelaikan Alat;	Alat/kend	
3	Surat Ijin Operator;	Lb/Alat	
	<b>F Personil K3 terdiri atas :</b>		
1	Ahli K3	OB	1
2	Petugas K3	OB	1
3	Petugas Tanggap Darurat;	OB	1
4	Petugas P3K;	OB	1
5	Ass Petugas K3/ Safety Man/PengaturLalu Lintas (Flagman );	OB	1
6	Petugas Medis.	OB	1

	<b>G</b>	<b>Fasilitas sarana kesehatan;</b>		
	1	Peralatan P3K (Kotak P3K, Tandu, Tabung Oksigen, Obat Luka, Perban,dll)	Ls	1
	2	Ruang P3K (Tempat Tidur Pasien, Stetoskop, Timbangan Berat Badan, Tensi Meter, dll);	Ls	1
	<b>H</b>	<b>Rambu- Rambu terdiri atas :</b>		
	1	Rambu Petunjuk;	Unit	1
	2	Rambu Larangan;	Unit	1
	3	Rambu Peringatan;	Unit	1
	4	Rambu Informasi;	Unit	1
	5	Rambu Pekerjaan Sementara;	Unit	1
	<b>I</b>	<b>Lain- Lain Terkait Pengendalian Risiko K3</b>		
	1	Bendera K3;	Unit	1
	2	Jalur Evakuasi (Escape Route );	Unit	1
	3	Program Inspeksi Dan Audit Internal;	Org	1
	4	Pelaporan dan Penyelidikan Insiden.	Ls	1

**PASAL 2**  
**PEKERJAAN TANAH**

**2.1 PEMBENTUKAN PERMUKAAN TANAH (GRADING)**

- a. Tanah untuk RSUD Kabupaten Temanggung dibentuk sesuai rencana tapak antara lain : **Bangunan Utama dan fasilitas pendukung lainnya** sehingga diperoleh ketinggian-ketinggian permukaan seperti yang ditentukan dalam gambar pelaksanaan. Pekerjaan tanah (grading) dan pengurukan/pengurungan (cut and fill) harus dilakukan dengan peralatan-peralatan yang memadai dan dilaksanakan menurut ketentuan-ketentuan teknis yang berlaku.
- b. Bahan-bahan tanah untuk pengurungan bisa berasal dari hasil galian atau didatangkan dari luar proyek, dengan syarat harus bebas dari kotoran, batu-batu besar, dan tumbuh-tumbuhan. Pengurungan harus dilaksanakan lapis demi lapis, tiap lapis tidak lebih dari 20 cm,dan dipadatkan dengan menggunakan stamper dan timbris.
- c. Tanah yang berhumus atau yang masih terdapat tumbuh-tumbuhan diatasnya harus dibuang dahulu permukaan bagian atasnya (top soil) sedalam 20 cm, khususnya pada daerah bangunan sampai dengan 3 m disekelilingnya.
- d. Tanah bekas galian dan leveling harus dikeluarkan dari lingkungan RSUD Kabupaten Temanggung.

**2.2 GALIAN TANAH**

- a. Pekerjaan ini meliputi galian tanah untuk pondasi batu kali, pembentukan muka tanah, saluran- saluran air dan lain-lain seperti ditunjukkan dalam gambar kerja. Penggalian harus dikerjakan sesuai dengan ukuran yang tercantum dalam gambar baik kedalaman, kemiringan maupun panjang dan lebarnya.
- b. Lubang pondasi dan lubang galian lainnya harus diusahakan selalu dalam keadaan kering (bebas air), untuk itu harus disediakan pompa-pompa air yang siap pakai dengan daya dan jumlah yang bisa menjamin kelancaran pekerjaan.

**2.3 URUGAN TANAH**

- a. Pekerjaan ini meliputi pengurungan kembali bekas galian untuk pasangan pondasi dan peninggian halaman. Urugan harus dilakukan selapis demi selapis dengan ketebalan tidak lebih dari 20 cm untuk setiap lapisan dan ditimbris sampai padat.
- b. Pengurungan kembali tidak boleh dilaksanakan sebelum pondasi, instalasi / pipa-pipa dan lain- lain yang bakal tertutup tanah diperiksa oleh Konsultan Pengawas dan Direksi.

**2.4 BENDA-BENDA YANG DITEMUKAN**

- a. Semua benda-benda yang ditemukan selama pekerjaan tanah berlangsung, terutama pada saat pembongkaran dan penggalian tanah, menjadi milik proyek.

**2.5 URUGAN PASIR**

- a. Urugan pasir dilaksanakan untuk di bawah paving block atau bahan perkerasan jalan, saluran- saluran, bak-bak kontrol dan dibawah pasangan lantai bangunan.
- b. Urugan tersebut harus dipadatkan dengan stamper dan disiram dengan air. Ukuran dari ketinggian urugan pasir yang tercantum dalam gambar adalah ukuran jadi (sesudah dalam keadaan padat).

## **PASAL 3**

### **PEKERJAAN PASANGAN DINDING BATA DAN BATA RINGAN**

#### **3.1 LINGKUP PEKERJAAN**

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, peralatan, alat – alat bantu yang dibutuhkan, bahan dan semua pasangan batu bata pada tempat – tempat seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja atau disyaratkan dalam Spesifikasi Teknis ini. Pekerjaan ini terdiri tetapi tidak terbatas pada hal-hal berikut :

- a. Pasangan batu bata merah
- b. Pasangan bata ringan
- c. Adukan
- d. Pengaplikasian bahan penutup celah antara dinding dengan kolom bangunan, dinding dengan bukaan dinding dan dinding dengan peralatan. Sesuai dengan petunjuk Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis.

#### **3.2 STANDAR / RUJUKAN**

- a. Amerriican Society for Testing and Materials (ASTM)
- b. Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982)
- c. Standar Nasional Indonesia (SNI)

#### **3.3 PROSEDUR UMUM**

- a. Keterangan

Pekerjaan ini mencakup seluruh pekerjaan dinding yang terbuat dari batu bata dan bata ringan disusun  $\frac{1}{2}$  batu dan 1 Batu, meliputi penyediaan bahan, tenaga dan peralatan untuk pekerjaanini.

- b. Pengiriman dan Penyimpanan

Semua bahan harus disimpan dengan baik, terlindung dari kerusakan. Bata harus disusun dengan baik dan teratur dengan tinggi maksimal 150 cm. Semen harus dikirim dalam kemasan aslinya yang tertutup rapat dimana tertera nama pabrik serta merek dagangnya. Penyimpanan semen harus dilaksanakan sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

#### **3.4 BAHAN-BAHAN**

- a. Batu Bata

Batu bata merah (dari tanah liat) yang dipakai adalah produksi dalam negeri eks daerah setempat dari kualitas yang baik dengan ukuran 5 x 10,5 x 22 cm yang dibakar dengan baik, warna merah merata, keras dan tidak mudah patah, bersudut runcing dan rata, tanpa cacat atau mengandung kotoran. Meskipun ukuran bata yang bisa diperoleh di suatu daerah mungkin tidak sama dengan ukuran tersebut diatas, harus diusahakan supaya ukuran bata yang akan dipakai tidak terlalu menyimpang. Kualitas bata harus sesuai dengan SNI 15-2094-2000. Penyedia jasa harus menunjukkan contoh terlebih dahulu kepada Konsultan Pengawas dan Direksi. Konsultan Pengawas dan Direksi berhak menolak bata merah dan menyuruh bongkar pasangan bata merah yang tidak memenuhi syarat. Bahan-bahan yang ditolak harus segera diangkut keluar dari tempat pekerjaan. Bata merah yang digunakan harus mempunyai kuat tekan minimal  $25 \text{ kg/cm}^2$ , sesuai ketentuan SNI 15-2094-2000.

- b. Adukan dan Plesteran

Adukan terdiri dari semen, pasir dan air dipakai untuk pemasangan dinding batu bata merah. Komposisi adukan adalah 1PC:6PP untuk dinding biasa, 1PC:4PP untuk trasram. Semen PC yang dipakai adalah produk dalam negeri yang terbaik. Adukan harus dibuat dalam alat tempat mencampur, diatas permukaan yang keras, bukan langsung diatas tanah. Bekas adukan yang sudah mulai mengeras tidak boleh digunakan kembali. Adukan dan plesteran untuk pasangan batu bata harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.

c. Bata Ringan

Batu bata ringan yang dipakai ukuran tebal 10 cm, 8,8 buah per m<sup>2</sup>. Penyedia jasa harus menunjukkan contoh terlebih dahulu kepada Konsultan Pengawas dan Direksi. Konsultan Pengawas dan Direksi berhak menolak bata ringan yang tidak memenuhi syarat. Bahan-bahan yang ditolak harus segera diangkut keluar dari tempat pekerjaan.

d. Mortar / Plester

Adukan terdiri dari bahan Dry-Mix dan air dipakai untuk pemasangan dinding batu bata ringan. Komposisi adukan sesuai dengan yang disyaratkan oleh pabrikan.

e. Beton Bertulang

Beton bertulang dibuat untuk rangka penguat dinding bata, yaitu : sloof, kolom praktis, balok lateiu, dan ringbalk. Komposisi bahan beton rangka penguat dinding (sloof, kolom praktis, balok lateiu, ringbalk) adalah beton mutu  $f'c = 16.9 \text{ MPa}$  ( $K 200$ ), slump ( $12 \pm 2$ ) cm,  $w/c = 0,58$ . Semen PC yang dipakai adalah produk dalam negeri yang terbaik (satu merek untuk seluruh pekerjaan). Pasir beton harus bersih, bebas dari tanah/lumpur dan zat-zat organic lainnya. Kerikil/split dari pecahan batu keras dengan ukuran 1 - 2 cm, bebas dari kotoran. Baja tulangan menurut ketentuan SNI 2052:2014.

f. Bahan Penutup dan Pengisi Celah

Bahan penutup dan pengisi celah harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Teknis.

### **3.5 PELAKSANAAN PEKERJAAN**

Dinding harus dipasang (uitzet dengan peralatan yang memadai) dan didirikan menurut masing-masing ukuran ketebalan dan ketinggian yang disyaratkan seperti yang ditunjukkan dalam gambar.

a. Sloof, kolom praktis dan ringbalk

Ukuran rangka penguat dinding bata (non struktural) :

1. Pasangan Dinding 1 Batu

- Kolom 21 x 21 cm
- Balok Lateiu 21 x 21 cm

2. Pasangan Dinding  $\frac{1}{2}$  Batu

- Sloof 15 x 20 cm
- Kolom praktis 11 x 11 cm
- Ringbalk dan balok lateiu 10 x 15 cm

Beton bertulang (non struktural) dipastele dan acian sekaligus dengan dinding sehingga mencapai tebal 15 cm. Bekisting terbuat dari kayu terentang/kayu hutan lainnya dengan tebal minimum 2 cm yang rata dan berkualitas papan baik. Pemasangan bekisting harus rapi dan cukup kuat. Celah-celah papan harus rapat sehingga tidak ada air adukan yang keluar. Bekisting baru boleh dibongkar setelah beton mengalami proses pengerasan.

b. Pasangan dinding bata merah

Bata merah yang akan dipasang harus direndam dalam air terlebih dahulu sampai jenuh. Tidak diperkenankan memasang batu bata :

1. Air bersih untuk keperluan sehari-hari seperti minum, mandi/buang air dan kebutuhan lain para pekerja. Kualitas air yang disediakan untuk keperluan tersebut harus cukup terjamin.

2. Yang ukurannya kurang dari setengahnya.

3. Lebih dari 1 (satu) meter tingginya setiap hari di satu bagian pemasangan.

4. Pada waktu hujan di tempat yang tidak terlindung atap.

5. Setiap luas pasangan dinding bata mencapai  $\pm 12 \text{ m}^2$  harus dipasang beton praktis (kolom, balok lateiu, dan ringbalk).

Bata dipasang tegak lurus dan berada pada garis-garis yang seharusnya dengan bentang benang yang sifat datar. Kayu penolong harus cukup kuat dan benar-benar dipasang tegak lurus.

Dinding yang menempel pada kolom beton harus diberi angkur besi setiap jarak 40 cm. Permukaan beton harus dibuat kasar. Pemasangan bata diatas kusen harus dibuat balok lateui (ukuran sesuai gambar). Pemasangan harus dijaga kerapihannya, baik dalam arah vertical maupun horizontal. Sela-sela disekitar kusen-kusen harus diisi dengan adukan.

c. Pasangan Bata Ringan

Bata ringan yang akan dipasang harus direndam dalam air terlebih dahulu sampai jenuh. Tidak diperkenankan memasang batu bata :

1. Air bersih untuk keperluan sehari-hari seperti minum, mandi/buang air dan kebutuhan lain para pekerja. Kualitas air yang disediakan untuk keperluan tersebut harus cukup terjamin.
2. Yang ukurannya kurang dari setengahnya.
3. Lebih dari 1 (satu) meter tingginya setiap hari di satu bagian pemasangan.

Bata ringan dipasang tegak lurus dan berada pada garis-garis yang seharusnya dengan bentang benang yang sifat datar. Kayu penolong harus cukup kuat dan benar-benar dipasang tegak lurus. Dinding yang menempel pada kolom beton harus diberi angkur besi setiap jarak 40 cm. Permukaan beton harus dibuat kasar. Pemasangan bata ringan diatas kusen harus dibuat balok lateui (ukuran sesuai gambar). Pemasangan harus dijaga kerapihannya, baik dalam arah vertical maupun horizontal. Sela-sela disekitar kusen-kusen harus diisi dengan aduk.

d. Perawatan dan Perlindungan

Pasangan batu bata merah dan bata ringan harus dibasahi terus menerus selama sedikitnya 7 (tujuh) hari setelah didirikan. Pasangan batu bata merah dan bata ringan yang terkena udara terbuka, selama waktu – waktu hujan lebat harus diberi perlindungan dengan menutup bagian atas dari tembok. Siar atau celah antara dinding dengan kolom bangunan, dinding dengan bukaan dinding atau dinding dengan peralatan, harus ditutup dengan bahan pengisi celah.

e. Plesteran dan Pengacian

Plesteran dan pengacian harus dilaksanakan sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

---

## **PASAL 4**

### **PEKERJAAN ADUKAN DAN PLESTERAN**

#### **4.1 LINGKUP PEKERJAAN**

Pekerjaan ini meliputi semua pekerjaan adukan dan plesteran (kasar dan halus), seperti dinyatakan dalam Gambar Kerja atau disyaratkan dalam Spesifikasi Teknis ini.

#### **4.2 STANDAR / RUJUKAN**

- American Society for Testing and Materials (ASTM)
- American Concrete Institute (ACI)
- Standar Nasional Indonesia (SNI)
- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)

#### **4.3 PROSEDUR UMUM**

1. Contoh Bahan

Contoh bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas dan Direksi untuk disetujui terlebih dahulu sebelum dikirim ke lokasi proyek.

2. Pengiriman dan Penyimpanan

Pengiriman dan penyimpanan bahan semen dan bahan lainnya harus sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

Pasir harus disimpan di atas tanah yang bersih, bebas dari aliran air, dengan kata lain daerah sekitar penyimpanan dilengkapi saluran pembuangan yang memadai, dan bebas dari benda - benda asing. Tinggi penimbunan tidak lebih dari 1200 mm agar tidak berhamburan.

#### **4.4 BAHAN-BAHAN**

1. Adukan dan Plesteran Dibuat di Tempat
  - Semen  
Semen tipe I harus memenuhi standar SNI 15-2049-1994 atau ASTM C 150-1995, Semen yang digunakan harus berasal dari satu merek dagang.
  - Pasir  
Pasir harus bersih, keras, padat dan tajam, tidak mengandung lumpur atau kotoran lain yang merusak. Perbandingan butir – butir harus seragam mulai dari yang kasar sampai pada yang halus, sesuai dengan ketentuan ASTM C 33.
  - Bahan Tambahan.  
Bahan tambahan untuk meningkatkan kekedapan terhadap air dan menambah daya lekat harus berasal dari merek yang dikenal luas.
2. Adukan dan Plesteran Siap Pakai
  - Adukan dan Plesteran Khusus Pasangan Batu Bata Ringan  
Adukan khusus untuk pemasangan bata merah harus terdiri dari bahan semen, pasir silica dengan besar butir maksimal 3 mm, bahan pengisi untuk meningkatkan kepadatan, dan bahan tambahan yang larut air, yang dicampur rata dalam keadaan kering sehingga adukan siap pakai dengan hanya menambahkan air dalam jumlah tertentu.
  - Acian Khusus.  
Acian khusus untuk permukaan pasangan batu bata harus terdiri dari bahan semen, tepung batu kapur dan bahan tambahan lainnya yang telah dicampur rata dalam keadaan kering sehingga adukan siap pakai dengan hanya menambahkan air dalam jumlah tertentu.
3. Air  
Air harus bersih, bebas dari asam, minyak, alkali dan zat – zat organik yang bersifat merusak. Air dengan kualitas yang diketahui dan dapat diminum tidak perlu diuji. Pada dasarnya semua air, kecuali yang telah disebutkan di atas, harus diuji sesuai ketentuan AASHTO T26 dan / atau disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Direksi.

#### **4.5 PELAKSANAAN PEKERJAAN**

1. Perbandingan Campuran Adukan dan / atau Plesteran  
Campuran 1PC:4PP digunakan untuk adukan kedap air, adukan kedap air 150mm di bawah permukaan tanah sampai 500 mm di atas lantai, tergambar atau tidak tergambar dalam Gambar Kerja, plesteran permukaan beton yang terlihat dan tempat –tempat lain seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja. Campuran 1PC:6PP untuk semua pekerjaan adukan dan plesteran selain tersebut di atas. Bahan tambahan untuk menambah daya lekat dan meningkatkan kekedapan terhadap air harus digunakan dalam jumlah yang sesuai dengan petunjuk penggunaan dari pabrik pembuat.
2. Pencampuran Umum  
Semua bahan kecuali air harus dicampur dalam kotak pencampur atau alat pencampur yang disetujui sampai diperoleh campuran yang merata, untuk kemudian ditambahkan sejumlah air dan pencampuran dilanjutkan kembali. Adukan harus dibuat dalam jumlah tertentu dan waktu pencampuran minimal 1 sampai 2 menit sebelum pengaplikasian. Adukan yang tidak digunakan dalam jangka waktu 45 menit setelah pencampuran tidak diijinkan digunakan.
3. Adukan Khusus.  
Adukan khusus untuk pasangan batu bata ringan harus dicampur sesuai petunjuk dan rekomendasi dari pabrik pembuatnya.

**4. Persiapan dan Pembersihan Permukaan.**

Semua permukaan yang akan menerima adukan dan / atau plesteran harus bersih, bebas dari serpihan karbon lepas dan bahan lainnya yang mengganggu.

Pekerjaan plesteran hanya diperkenankan setelah selesainya pemasangan instalasi listrik dan air dan seluruh bagian yang akan menerima plesteran telah terlindung di bawah atap. Permukaan yang akan diplester harus telah berusia tidak kurang dari dua minggu. Bidang permukaan tersebut harus disiram air terlebih dahulu dengan air hingga jenuh dan siar telah dikerok sedalam 10 mm dan dibersihkan.

**5. Pemasangan**

- Plesteran Batu Bata

- Pekerjaan plesteran dapat dimulai setelah pekerjaan persiapan dan pembersihan selesai.
- Untuk memperoleh permukaan yang rapi dan sempurna, bidang plesteran dibagi – bagi dengan kepala plesteran yang dipasangi kelos – kelos sementara dari bambu.
- Kepala plesteran dibuat pada setiap jarak 100 cm, dipasang tegak dengan menggunakan kepingan kayu lapis tebal 6 mm untuk patokan kerataan bidang.
- Setelah kepala plesteran diperiksa kesikuannya dan kerataannya, permukaan dinding baru dapat ditutup dengan plesteran sampai rata dan tidak kepingan – kepingan kayu yang tertinggal dalam plesteran.
- Seluruh permukaan plesteran harus rata dan rapi, kecuali bila pasangan akan dilapis dengan bahan lain.
- Sisa – sisa pekerjaan yang telah selesai harus segera dibersihkan.
- Tali air (*naad*) selebar 4 mm digunakan pada bagian-bagian pertemuan dengan bukaan dinding atau bagian lain yang ditentukan dalam Gambar Kerja, dibuat dengan menggunakan profil kayu khusus untuk itu yang telah diserut rata, rapi dan siku. Tidak diperkenankan membuat tali air dengan menggunakan baja tulangan.

- Plesteran Permukaan Beton.

- Permukaan beton yang akan diberi plesteran harus dikasarkan, dibersihkan dari bagian- bagian yang lepas dan dibasahi air, kemudian diplester.
- Permukaan beton harus bersih dari bahan – bahan cat, minyak, lemak, lumur dan sebagainya sebelum pekerjaan plesteran dimulai.
- Permukaan beton harus dibersihkan menggunakan kawat baja. Setelah plesteran selesai dan mulai mengeras, permukaan plesteran dirawat dengan penyiraman air.
- Plesteran yang tidak sempurna, misalnya bergelombang, retak – retak, tidak tegak lurus dan sebagainya harus diperbaiki.

**6. Ketebalan Adukan dan Plesteran**

Tebal adukan dan / atau plesteran 10 – 25 mm, kecuali bila dinyatakan lain dalam Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas dan Direksi.

**7. Pengacian**

Pengacian dilakukan setelah plesteran disiram air sampai jenuh sehingga plesteran menjadi rata, halus, tidak ada bag yang bergelombang, tidak ada bag yang retak dan setelah plesteran berumur

8 (delapan) hari atau sudah kering betul. Selama 7 (tujuh) hari setelah pengacian selesai dilakukan, Penyedia jasa harus selalu menyiram bagian permukaan yang diaci dengan air sampai jenuh, sekurang – kurangnya dua kali setiap harinya.

**8. Pemeriksaan dan Pengujian.**

Semua pekerjaan harus dengan mudah dapat diperiksa dan diuji. Penyedia jasa setiap waktu harus memberi kemudahan kepada Konsultan Pengawas dan Direksi untuk dapat mengambil contoh pada bagian yang telah diselesaikan. Bagian yang ditemukan tidak memuaskan harus diperbaiki dan dikerjakan dengan cara yang sama dengan sebelumnya tanpa biaya tambahan dari Pemilik Proyek.

## **PASAL 5**

### **PEKERJAAN KUSEN, PINTU, JENDELA**

#### **5.1 LINGKUP PEKERJAAN**

Pekerjaan ini mencakup seluruh pekerjaan pembuatan dan pemasangan kusen, daun pintu, jendela, dan curtain wall dengan bahan-bahan dari Aluminium, termasuk menyediakan bahan, tenaga dan peralatan untuk pekerjaan ini.

#### **5.2 STANDAR DAN RUJUKAN**

##### **Standar Nasional Indonesia (SNI)**

- SNI 07-0603-1989 – Produk Alumunium Ekstrusi untuk Arsitektur.

##### **British Standard (BS)**

- BS 5368 (Part 1) – Air Infiltration
- BS 5368 (Part 2) – Water Infiltration
- BS 5368 (Part 3) – Structural Performance

##### **American Society for Testing and Materials (ASTM).**

- ASTM B221M-91 – Specification for Alumunium-Alloy Extruded Bars, Rods, Wire Shapes and Tubes.
- ASTM E-283 – Metode Pengujian Kebocoran Udara untuk Jendela dan Curtain Wall
- ASTM E-330 – Metode Pengujian Struktural untuk Jendela dan Curtain Wall
- ASTM E-331 – Metode Pengujian Kebocoran Air untuk Jendela dan Curtain Wall

##### **American Architectural Manufactures Association (AAMA).**

- AAMA – 101 – Spesifikasi untuk Jendela dan Pintu Alumunium

##### **Japanese Industrial Standard (JIS)**

- JIS H – 4100 – Spesifikasi Komposisi Alumunium Extrusi
- JIS H – 8602 – Spesifikasi Pelapisan Anodise untuk Alumunium

#### **5.3 DESKRIPSI SISTEM**

##### **Kriteria Perencanaan**

- Faktor Pengaman

Kecuali disebutkan lain, bagian – bagian alumunium termasuk ketahanan kaca, memenuhi faktor keamanan tidak kurang dari  $1,5 \times$  maksimum tekanan angin yang disyaratkan.

- Modifikasi

Dapat dimungkinkan tanpa merubah profil atau merubah penampilan, kekuatan atau ketahanan dari material dan harus tetap memenuhi kriteria perencanaan.

- **Pergerakan Karena Temperatur**

Akibat pemuaian dari material yang berhubungan tidak boleh menimbulkan suara maupun terjadi patahan atau sambungan yang terbuka, kaca pecah, sealant yang tidak merekat dan hal –hal lain. Sambungan kedap air harus mampu menampung pergerakan ini.

- **Persyaratan Struktur**

Defleksi : AAMA = Defleksi yang diijinkan maksimum  $L/175$  atau 2cm.

Beban Hidup : Pada bagian – bagian yang menerima hidup terutama pada waktu perawatan, seperti : meja (stool) dan cladding diharuskan disediakan penguat dan angkur dengan kemampuan menahan beban terpusat sebesar 62 kg tanpa terjadi kerusakan.

- **Kebocoran Udara**

ASTM E – 283 – Kebocoran udara tidak melebihi  $2,06 \text{ m}^3/\text{hari}$  pada setiap  $\text{m}^2$  unit panjang penampang bidang bukaan pada tekanan 75 Pa.

- **Kebocoran Air**

ASTM E – 331 – Tidak terlihat kebocoran air masuk ke dalam interior bangunan sampai tekanan 137 Pa dalam jangka waktu 15 menit, dengan jumlah air minimum  $3,4 \text{ L/m}^2/\text{minimal}$ .

## 5.4 PROSEDUR UMUM

### Contoh Bahan dan Data Teknis

- Contoh profil dan penyelesaian permukaan yang harus meliputi tipe alumunium ekstrusi, pelapisan, warna dan penyelesaian, harus diserahkan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi dan Direksi untuk disetujui sebelum pengadaan bahan kelokasi pekerjaan.
- Contoh bahan produk alumunium harus diuji di labatorium yang ditunjuk Konsultan Manajemen Konstruksi dan Direksi atau harus dilengkapi dengan data-data pengujian dan sertifikat dari pabrik pembuatnya. Data-data ini harus meliputi pengujian untuk :
  - Ketebalan lapisan
  - Keseragaman warna
  - Berat
  - Karat

## 5.5 SPESIFIKASI TEKNIS

- Tebal profil alumunium : 1.3 mm (minimal)
- Ultimate strength : 28.000 pci
- Yield strength : 22.000 pci
- Shear strength : 17.000 pci
- Anodizing ketebalan lapisan di seluruh permukaan alumunium adalah 18 mikron dengan warna akan ditentukan kemudian.
- Finish warna menggunakan sistem powder coating ketebalan lapisan 60mikron, warna ditentukan kemudian hari atas persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi dan Direksi.

**Biaya pengadaan contoh bahan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.**

### Gambar Detail Pelaksanaan

- Gambar detail pelaksanaan yang harus meliputi detail-detail, pemasangan rangka dan bingkai, pengencangan dan sistem pengukuran seluruh pekerjaan, harus disiapkan oleh Penyedia Jasa dan diserahkan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi dan Direksi untuk disetujui sebelum pelaksanaan pekerjaan.
- Semua dimensi harus diukur dilokasi pekerjaan dan di tunjukkan dalam Gambar Detail Pelaksanaan.
- Penyedia Jasa bertanggung jawab atas setiap perbedaan dimensi dan akhir penyetelan semua pekerjaan lain yang diperlukan untuk menyempurnakan pekerjaan yang tercakup dalam Spesifikasi Teknis ini, sehingga sesuai dengan ketentuan Gambar Kerja.

### Pengiriman dan Penyimpanan

- Pekerjaan alumunium dan kelengkapan harus diadakan sesuai ketentuan Gambar Kerja, bebas dari bentuk puntiran, lekukan dan cacat.
- Segera seteklah didatangkan, pekerjaan alumunium dan kelengkapan harus ditumpuk dengan baik di tempat yang bersih dan kering dan dilindungi terhadap kerusakan dan gesekan, sebelum dan setelah pemasangan.

- Semua bagian harus dijaga tetap bersih dan bebas dari ceceran adukan, plesteran, cat dan lainnya.

## 5.6 BAHAN-BAHAN

- **Alumunium**
  - Alumunium untuk kusen pintu/jendela dan untuk daun pintu/jendela adalah dari jenis alumunium alloy yang memenuhi ketentuan SNI 07-0603-1989 dan ATSM B221 M, dalam bentuk profil jadi yang dikerjakan di pabrik, dengan lapisan clear anodized minimal 16 mikron yang diberi lapisan warna akhir polish snolok di pabrik dalam warna sesuai Skema warna yang ditentukan kemudian (Dengan lapisan warna akhir powder coating ketebalan minimal 60 mikron yang dikerjakan di pabrik dengan warna yang ditentukan kemudian.).
  - Tebal profil minimal 1,3 mm, dengan ukuran 4" x 1 3/4" (tipe SF 100 dimensi 40x100 mm) dan bentuk sesuai Gambar Kerja. Dimensi profil dapat berubah tergantung jenis profil yang nanti disetujui.
  - Kecuali ditentukan lain, semua pintu dan jendela harus dilengkapi dengan perlengkapan standar dari pabrik pembuatan.
- **Alat Pengencang dan Aksesoris.**
  - Alat pengencang harus terdiri dari sekrup baja anti karat ISIA seri 300 dengan pemasangan kepala tertanam untuk mencegah reaksi elektronik antara alat pengencang dan komponen yang dikencangkan.
  - Angkur harus dari baja anti karat AISI seri 300 dengan tebal minimal 2mm.
  - Penahan udara dari bahan vinyl.
  - Bahan penutup sekrup agar tidak terlihat yang memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.
- **Kaca dan Neoprene/Gasket.**
  - Kaca untuk pintu dan jendela alumunium harus memenuhi ketentuan.
  - Neoprene/Gasket untuk pelindung cuaca pada pemasangan kaca pekerjaan alumunium harus memenuhi ketentuan, seperti berikut :
    - Nomor Produk : 9K-20216, 9K-20219
    - Bahan : EPDM
    - Sifat Material : Tahan terhadap perubahan cuaca
- **Perlengkapan pintu dan jendela**

Perlengkapan pintu dan jendela seperti kunci, engsel dan lainnya sesuai ketentuan.
- **Sealant Dinding (Tembok)**

Bahan : Single komponen  
Type : Silicone Sealant
- **Screw**

Nomor Produk : K-6612A, CP-4008, dan lain – lain  
Bahan : Stainless Steel (SUS)
- **Joint Sealer**

Sambungan antara profile horisontal dengan vertikal diberi sealer yang berserat guna menutup celah sambungan profile tersebut, sehingga mencegah kebocoran udara, air dan suara.  
Nomor Produk : 9K-20284, 9K-20212  
Bahan : Butyl Rubber

## 5.7 PELAKSANAAN PEKERJAAN

### • Fabrikasi

- Pekerjaan febrikasi atau pemasangan tidak boleh dilaksanakan sebelum Gambar Detail Pelaksanaan yang diserahkan Penyedia Jasa disetujui Konsultan Manajemen Konstruksi dan Direksi.
- Semua komponen harus difabrikasi dan dirakit secara tepat sesuai bentuk dan ukuran aktual dilokasi atau di workshop serta dipasang pada lokasi yang telah ditentukan.

### • Pemasangan

- Bagian pertama yang terpasang harus disetujui Konsultan Manajemen Konstruksi dan Direksi sebagai acuan dan contoh untuk pemasangan berikutnya.
- Penyedia Jasa bertanggung jawab atas kualitas konstruksi komponen-komponen. Bila suatu sambungan tidak digambarkan dalam Gambar Kerja, sambungan-sambungan tersebut harus ditempatkan dan dibuat sedemikian rupa sehingga sambungan-sambungan tersebut dapat meneruskan beban dan menahan tekanan yang harus diterimanya.
- Semua komponen harus sesuai dengan pola yang ditentukan.
- Bila di pasang langsung ke dinding atau beton, kusen atau bingkai harus dilengkapi dengan angkur pada jarak setiap 500mm.
- Semua bagian alumunium yang berhubungan dengan semen atau adukan harus dilindungi dengan cat transparan atau lembaran plastik.
- Semua bagian alumunium yang berhubungan dengan elemen baja harus dilapisi dengan cat khusus yang direkomendasikan pabrik pembuat, untuk mencegah kerusakan komposisi alumunium.
- Berbagai perlengkapan bukan alumunium yang akan dipasang pada bagian alumunium harus terdiri dari bahan yang tidak menimbulkan reaksi elektronik, seperti baja anti karat, nilon, neoprene dan lainnya.
- Semua pengencangan harus tidak terlihat, kecuali ditentukan lain.
- Semua sambungan harus rata pemotongan dan pengeboran yang dikerjakan sebelum pelaksanaan anoksidaasi.
- Pemasangan kaca pada profil alumunium harus dilengkapi dengan Gasket atau sealant.
- Kunci dan engsel harus dipasang sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja dan memenuhi ketentuan.
- Penutup celah harus digunakan sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat dan memenuhi ketentuan.
- Semua bahan kusen, daun pintu dan jendela aluminium, boleh dibawa ke lapangan/halaman pekerjaan jikalau pekerjaan konstruksi benar-benar mencapai tahap pemasangan kusen, pintu dan jendela.
- Pemasangan sambungan harus tepat tanpa celah sedikitpun.
- Semua detail pertemuan daun pintu dan hanya daun jendela yang dipotong adu manis halus dan rata, serta bersih dari goresan-goresan serta cacat-cacat yang mempengaruhi permukaan.
- Detail Pertemuan Kusen Pintu dan Jendela harus lurus dan rata serta bersih dari goresan-goresan serta cacat yang mempengaruhi permukaan.
- Pemasangan harus sesuai dengan gambar rancangan pelaksanaan dan brosur serta persyaratan teknis yang benar.
- Setiap sambungan atau pertemuan dengan dinding atau benda yang berlainan sifatnya harus diberi “sealant”.
- Penyekrupan harus tidak terlihat dari luar dengan skrup kepala tanam galvanized sedemikian rupa sehingga hair line dari tiap sambungan harus kedap air.

- Semua alumunium yang akan dikerjakan maupun selama pengerajan harus tetap dilindungi dengan “Lacquer Film”.
- Ketika pelaksanaan pekerjaan plesteran, pengecatan dinding dan bila kusen; alumunium telah terpasang maka kusen tersebut harus tetap terlindungi oleh Lacquer Film atau plastic tape agar kusen tetap terjamin kebersihannya.

#### **5.8 KETERANGAN**

Tata Pengukuran untuk dasar pembayaran di buat kesepakatan pada saat PCM.

## PEKERJAAN PINTU HERMATIC

Pekerjaan Pintu Hermatic difokuskan pada lokasi tertentu yang dijelaskan pada gambar keyplan detail pintu. Pekerjaan pemasangan Pintu hermatic harus di kerjakan oleh aplikator.

### a. Lingkup Pekerjaan

Lingkup Pekerjaan Pintu ini adalah: supply & install Pintu Sliding Hermetic kedap udara/airtight yang dapat dibuka tutup otomatis menggunakan sensor kaki atau touchless siku dan buka tutup manual.

### b. Persyaratan Bahan

- 1) Daun pintu Hermetic terbuat dari bahan dengan standart hygiene yang tidak mudah berkarat, berjamur dan mudah dibersihkan. Daun Pintu adalah SUS 304 t. 1,2 mm HL dengan cover dan handle Stainless Steel dan menggunakan mesin otomatis lengkap dengan 2 safety sensor.
- 2) Lebar pintu atau ukuran pintu bisa dilihat pada gambar dan merupakan ukuran wall to wall.
- 3) Pintu-pintu dilengkapi dengan kaca jendela atau glass vision ukuran 400mm x 400mm dimana kaca ini harus memiliki bentuk CURVED pada keempat sudutnya, tidak boleh hanya siku siku tajam, sesuai dengan persyaratan sudut harus CURVED.
- 4) Untuk pintu sliding Hermetic anti radiasi (X-Ray) dan NonX-Ray, semuanya memiliki aturan saat menutup harus turun menempel penuh, sehingga menjadi kedap udara.
- 5) Untuk pintu hermetic X-Ray menggunakan viewing window uk. 400mm x 400mm kaca antiradiasi 15 mm, daun SUS 304 t.1,2 mm HL, cover serta handle Stainless Steel dan lapis Pb mm pada surface.

### c. Pelaksanaan

- 1) Tahap Persiapan
  - a) Sebelum pelaksanaan pekerjaan, Penyedia Jasa wajib meneliti gambar-gambar yang ada dengan memeriksa kebenaran ukuran, leveling, tipe dan lokasi pintu serta menyesuaikan dengan kondisi di lapangan dan koordinasi pabrik.
  - b) Penyedia Jasa menyiapkan tenaga kerja yang ahli dalam jenis pekerjaan ini, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lain yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan.
  - c) Pengangkutan, penyimpanan dan pemasangan pintu / kusen harus dilindungi selama pekerjaan berlangsung, baik dari segi kemungkinan kerusakan fisik maupun finishing permukaannya.
  - d) Tempat penyimpanan daun pintu dan kusen harus di dalam ruangan / beratap, bebas dari air hujan dan genangan air serta disusun rapi dengan posisi tegak terhadap sisi panjang kusen / daun pintu.
  - e) Perlu diperhatikan koordinasi dengan pekerjaan lain, baik yang sudah dan yang belum terpasang, terutama untuk pekerjaanpekerjaan yang telah selesai pelaksanaannya.
  - f) Penyedia Jasa diwajibkan membuat metode pelaksanaan dan shop drawing dengan mengikuti ukuran, bentuk, mekanisme pembukaan pintu sesuai detail gambar dan mengajukan contoh bahan, yang sesuai spesifikasi, untuk mendapatkan persetujuan dari Konsultan Perencana / Konsultan Pengawas.

2) Pelaksanaan Pekerjaan

- a) Konstruksi tiang / kolom dan balok beton untuk lubang kunci harus kuat untuk menahan konstruksi / beban kusen dan pintu, vertikal / horizontal dan lurus terhadapa lantai dan dinding lainnya, serta disiapkan lubang angkur (*steel bar*) dengan ukuran, jumlah dan jarak sesuai *shop drawing*, dengan toleransi  $\pm 10$  mm.
- b) Semua bahan dan pekerjaan yang terpasang sebelum dan sesudah pekerjaan dilaksanakan harus mendapat persetujuan Konsultan Pengawas.
- c) Kusen yang dipasang pada lubang pintu harus diberi angkur dengan ukuran, jumlah dan jarak sesuai *shop drawing* dan standar pabrik, kemudian diset pada tulangan kolom / balok dengan baik dan harus benar-benar lot.
- d) Setelah kusen terpasang, maka lubang angkur di cor dan harus bebas dari pengaruh pekerjaan lain dan tumbukan keras yang diakibatkan lalu lalang dan aktifitas lain selama  $\pm 3 \times 24$  jam.
- e) Daun pintu setelah terpasang harus rata, tidak bergelombang, kokoh, siku dan lot, serta mekanisme semua perangkat keras yang terpasang dapat dioperasikan dengan lancar dan sempurna, sesuai dengan yang dipersyaratkan dan disetujui oleh Konsultan Pengawas. Apabila terjadi kemacetan, harus dibongkar dan diperbaiki atas biaya Penyedia Jasa.
- f) Cara pemasangan perangkat keras pintu yang dibutuhkan harus sesuai dengan standar/spesifikasi dari pabrik dan pekerjaan pengelasan, pelubangan, penguatan dan hal-hal lain yang diperlukan dalam pemasangan tersebut harus dilakukan di pabrik.

## PASAL 6

### PEKERJAAN KACA

#### **6.1 LINGKUP PEKERJAAN**

Lingkup pekerjaan ini meliputi pengangkutan, penyediaan tenaga kerja, alat-alat dan bahan-bahan serta pemasangan kaca dan cermin beserta aksesorisnya, pada tempat-tempat seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

#### **6.2 STANDAR / RUJUKAN**

Standar Nasional Indonesia (SNI)

- SNI ISO 11479-1:2014; Kaca untuk bangunan - Kaca coating - Bagian 1: Cacat fisik (ISO 11479-1: 2011, IDT).
- SNI ISO 11479-2:2014; Kaca untuk bangunan - Kaca coating - Bagian 2: Warna fasad (ISO 11479-2: 2011, IDT).
- SNI ISO 20492-1:2014; Kaca untuk bangunan - Kaca isolasi - Bagian 1: Daya tahan segel tepi dengan uji iklim (ISO 20492-1: 2008, IDT).
- SNI ISO 20492-2:2014; Kaca untuk bangunan - Kaca isolasi - Bagian 2: Uji pengabutan kimia (ISO 20492-2:2008, IDT).
- SNI ISO 20492-3:2014; Kaca untuk bangunan - Kaca isolasi - Bagian 3: Konsentrasi gas dan kebocoran gas (ISO 20492-3:2010, IDT)
- SNI ISO 20492-4:2014; Kaca untuk bangunan - Kaca isolasi - Bagian 4: Metode uji untuk sifat fisik segel tepi (ISO 20492-4: 2010, IDT)
- SNI 15-6353-2000; Kaca diperkuat secara panas untuk produk mebelair dan bangunan.
- SNI 16-6656-2002; Kaca timbal untuk proteksi radiasi sinar-X.

#### **6.3 PROSEDUR UMUM**

##### **A. Contoh Bahan dan Data Teknis**

Contoh bahan berikut data teknis bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas dan Direksi dalam ukuran dan detail yang dianggap memadai, untuk dapat diuji kebenarannya terhadap standar atau ketentuan yang disyaratkan.

##### **B. Pengiriman dan Penyimpanan**

Semua bahan kaca yang didatangkan harus dilengkapi dengan merek pabrik dan data teknisnya. Bahan kaca tersebut harus disimpan di tempat yang aman dan terlindung sehingga terhindar dari keretakan, pecah, cacat atau kerusakan lainnya yang tidak diinginkan.

#### **6.4 BAHAN-BAHAN**

##### **A. Kaca Polos**

Kaca polos harus merupakan lembaran kaca bening jenis clear float glass yang datar dan ketebalannya merata, tanpa cacat dan dari kualitas yang baik yang memenuhi ketentuan SNI 15 - 0047 - 1987 dan SNI 15 - 0130 - 1987. Ukuran dan ketebalan kaca sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja.

##### **B. Kaca Berwarna / Tinted Glass**

Kaca berwarna harus merupakan lembaran kaca polos yang diberi warna dengan menambahkan sedikit logam pewarna pada bahan baku kaca, seperti tipe Penasap. Ukuran dan ketebalan kaca sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja sedang warna kaca harus sesuai ketentuan dalam Skema Warna.

##### **C. Kaca Tahan Panas / Tempered Glass**

Kaca tahan panas harus terdiri dari float glass yang diperkeras dengan cara dipanaskan sampai temperatur sekitar 700°C dan kemudian didinginkan secara mendadak dengan semprotan udara secara merata pada kedua permukaannya, seperti tipe Temperlite. Ukuran dan ketebalan kaca sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja.

**D. Kaca Es / Sandblasted Glass**

Kaca es harus merupakan kaca jenis figured glass polos yang datar dan ketebalannya merata, tanpa cacat dan dari kualitas yang baik yang memenuhi ketentuan SII. Ukuran dan ketebalan kaca sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja.

**E. Cermin**

Cermin harus merupakan jenis clear mirror dengan ketebalan merata, tanpa cacat dan dari kualitas terbaik seperti Miralux. Ukuran dan ketebalan cermin sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja.

**F. Kaca Reflektive**

Kaca reflektive merupakan kaca yang diberi lapisan pelindung untuk merefleksikan sinar matahari, seperti stopsol supersilver glass.

**G. Neoprene / Gasket**

Neoprene / Gasket atau bahan sintesis lainnya yang setara untuk perlengkapan pemasangan kaca pada rangka alumunium. Dimensi Neoprene / Gasket yang dibutuhkan disesuaikan dengan ketebalan kaca dan jenis profil alumunium yang digunakan.

**6.5 PELAKSANAAN PEKERJAAN**

**A. Umum**

1. Ukuran-ukuran kaca dan cermin yang tertera dalam Gambar Kerja adalah ukuran yang mendekati sesungguhnya.Ukuran kaca yang sebenarnya dan besarnya toleransi harus diukur di tempat oleh Penyedia Jasa berdasarkan ukuran di tempat kaca atau cermin tersebut akan dipasang atau menurut petunjuk dari Konsultan Pengawas dan Direksi bila dikehendaki lain.
2. Setiap kaca harus tetap di tempeli merek pabrik yang menyatakan tipe kaca, ketebalan kaca dan kualitas kaca.
3. Merek-merek tersebut baru boleh dilepas setelah mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas dan Direksi.
4. Semua bahan harus dipasang dengan rekomendasi dari pabrik.
5. Pemasangan harus dilakukan oleh tukang-tukang yang ahli dalam bidang pekerjaannya.

**B. Pemasangan Kaca**

Sela dan Toleransi Pemotongan.

Sela dan toleransi pemotongan sesuai ketentuan berikut:

1. Sela bagian muka antara kaca dan rangka nominal 3 mm.
2. Sela bagian tepi antara kaca dan rangka nominal 6 mm.
3. Kedalaman celah minimal 16 mm.
4. Toleransi pemotongan maksimal untuk seluruh kaca adalah +3 mm atau -1,5 mm.
5. Sela untuk Gasket harus ditambahkan sesuai dengan jenis Gasket yang digunakan.

Persiapan permukaan.

1. Sebelum kaca-kaca dipasang, daun pintu, daun jendela, bingkai partisi dan bagian-bagian lain yang akan diberikan kaca harus diperiksa bahwa mereka dapat bergerak dengan baik.
2. Daun pintu dan daun jendela harus diamankan atau dalam keadaan terkunci atau tertutup sampai pekerjaan pemolesan dan pemasangan kaca selesai.
3. Permukaan semua celah harus bersih dan kering dan dikerjakan sesuai petunjuk pabrik.
4. Sebelum pelaksanaan, permukaan kaca harus bebas dari debu, lembab dan lapisan bahan kimia yang berasal dari pabrik.

**C. Neoprene / Gasket dan Seal**

Setiap pemasangan kaca pada daun pintu dan jendela harus dilengkapi dengan Neoprene / Gasket yang sesuai. Neoprene / Gasket dipasang pada bilang antar kusen dengan daun pintu dan jendela, yang berfungsi sebagai Seal pada ruang yang dikondisikan.

**D. Pemasangan Cermin**

Cermin harus dipasang lengkap dengan sekrup-sekrup kaca yang memiliki dop penutup stainless steel. Penempatan sekrup-sekrup harus sedemikian rupa sehingga cermin terpasang rata dan kokoh pada tempatnya seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

**E. Penggantian dan Pembersihan**

Pada waktu penyerahan pekerjaan, semua kaca harus sudah dalam keadaan bersih, tidak ada lagi merek perusahaan, kotoran-kotoran dalam bentuk apapun. Semua kaca yang retak, pecah atau kurang baik harus diganti oleh Penyedia jasa tanpa tambahan biaya dari Pemilik Proyek.

## **PASAL 7**

### **PEKERJAAN PENUTUP DAN PENGISI CELAH**

#### **7.1 LINGKUP PEKERJAAN**

Pekerjaan ini meliputi pengadaan dan pemasangan bahan penutup dan pengisi celah termasuk diantaranya, tetapi tidak terbatas pada hal – hal berikut :

- Celah antara kusen pintu / jendela dengan dinding.
- Celah antara dinding dengan kolom bangunan.
- Celah antara peralatan dengan dinding, lantai atau langit – langit.
- Celah antara langit – langit dan dinding.

Dan celah – celah lainnya yang memerlukannya, seperti disebutkan dalam Spesifikasi Teknis terkait.

#### **7.2 STANDAR / RUJUKAN**

- American Society for Testing Materials (ASTM).
- Standar Nasional Indonesia (SNI).

#### **7.3 PROSEDUR UMUM**

##### **A. Contoh Bahan dan Data Teknis**

Contoh dan data teknis / brosur bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas dan Direksi untuk mendapatkan persetujuan sebelum pengadaan bahan ke lokasi proyek.

##### **B. Pengiriman dan Penyimpanan**

Semua bahan yang didatangkan harus dalam keadaan baru, utuh / masih disegel, bermerek jelas dan harus disimpan di tempat yang kering, bersih dan aman, dan dilindungi dari kerusakan yang diakibatkan oleh kondisi udara.

#### **7.4 BAHAN-BAHAN**

##### **A. Tipe Umum**

Bahan penutup dan pengisi celah untuk bagian – bagian bangunan yang sifatnya non – structural harus merupakan produk yang dibuat dari bahan silikon, yang sesuai untuk daerah tropis dengan kelembaban tinggi dan dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan atau yang disetujui Konsultan Pengawas dan Direksi.

##### **B. Tipe Struktural**

Bahan penutup dan pengisi celah untuk bagian – bagian bangunan yang sifatnya struktural harus merupakan produk yang dibuat dari bahan silikon dengan formula khusus sehingga mampu menahan beban struktural seperti angin, dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan atau yang disetujui Konsultan Pengawas dan Direksi.

##### **C. Tipe Akrilik**

Bahan penutup dan pengisi celah untuk bagian – bagian bangunan yang akan dicat harus dari tipe akrilik yang dapat dicat setelah 2 jam pengeringan, tahan terhadap air, jamur dan lumur, memiliki daya rekat yang baik pada segala jenis bahan atau yang disetujui Konsultan Pengawas dan Direksi.

#### **7.5 PELAKSANAAN PEKERJAAN**

##### **A. Persiapan**

Semua permukaan yang akan menerima bahan penutup dan pengisi celah harus bebas dari debu, air, minyak dan segala kotoran. Bahan metal atau kaca yang berhubungan dengan dinding harus dibersihkan dengan bahan pembersih yang tidak mengandung minyak seperti methyl.

**B. Desain Pertemuan**

Desain pertemuan pada lokasi bahan penutup celah akan ditempatkan tidak lebih lebar dari 12,7 mm dan tidak lebih sempit dari 4 mm, dengan kedalaman tidak lebih besar dari 6,4 mm dan tidak lebih kecil dari 4 mm.

**C. Cara Pengaplikasian**

1. Batang penyangga dari bahan *polyethylene closed cell foam* dipasang pada dasar celah / tempat yang akan diberi bahan penutup atau pengisi celah untuk mendapatkan kedalaman celah yang tepat.
2. Daerah di sekitar tempat yang akan diberi bahan penutup celah harus dilindungi dengan lembaran pelindung. Lembaran pelindung ini tidak boleh menyentuh bagian permukaan yang akan diberi bahan penutup celah. Lembaran pelindung harus segera dibuka setelah bahan penutup celah selesai diaplikasikan.
3. Pelapis dasar harus diaplikasikan terlebih dahulu pada permukaan yang berpori, agar bahan penutup dan pengisi celah dapat melekat dengan baik.
4. Bahan penutup celah harus diaplikasikan secara menerus (tidak terputus – putus).
5. Lembaran pelindung harus segera dibuka setelah bahan penutup celah selesai diaplikasikan.
6. Bahan penutup celah yang baru saja terpasang tidak boleh diganggu paling sedikit selama 48 (empat puluh delapan) jam.

**D. Lapisan Pelindung**

Penumpu talang datar yang dibuat dari bahan baja harus diberi lapisan cat dasar anti karat dan cat akhir dalam warna sesuai ketentuan Skema Warna. Bahan cat dan cara pengecatan harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.

**E. Lapisan Kedap Air**

Talang datar dari beton harus diberi lapisan kedap air. Cara pemasangannya lapisan kedap air harus sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja dan petunjuk pemasangan dari pabrik pembuat lapisan kedap air. Bahan lapisan kedap air harus sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

---

## PASAL 8

### PEKERJAAN ALAT PENGGANTUNG DAN PENGUNCI

#### **8.1 LINGKUP PEKERJAAN**

Pekerjaan ini meliputi pengadaan bahan dan pemasangan semua alat penggantung dan pengunci pada semua daun pintu dan jendela sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis.

#### **8.2 STANDAR / RUJUKAN**

- Standar Nasional Indonesia (SNI).
- Standar dari Pabrik Pembuat.

#### **8.3 PROSEDUR UMUM**

##### **A. Contoh Bahan dan Data Teknis**

Contoh bahan beserta data teknis / brosur bahan alat penggantung dan pengunci yang akan dipakai harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas dan Direksi untuk disetujui, sebelum dibawa ke lokasi proyek.

##### **B. Pengiriman dan Penyimpanan**

Alat penggantung dan pengunci harus dikirimkan ke lokasi proyek dalam kemasan asli dari pabrik pembuatnya, tiap alat harus dibungkus rapi dan masing-masing dikemas dalam kotak yang masih utuh lengkap dengan nama pabrik dan mereknya. Semua alat harus disimpan dalam tempat yang kering dan terlindung dari kerusakan.

##### **C. Ketidaksesuaian**

Konsultan Pengawas dan Direksi berhak menolak bahan maupun pekerjaan yang tidak memenuhi persyaratan dan Penyedia jasa harus menggantinya dengan yang sesuai. Segala hal yang diakibatkan karena hal di atas menjadi tanggung jawab Penyedia jasa.

#### **8.4 BAHAN-BAHAN**

##### **A. Tipe Umum**

Semua bahan / alat yang tertulis di bawah ini harus seluruhnya baru, kualitas baik, buatan pabrik yang dikenal dan disetujui. Semua bahan harus anti karat untuk semua tempat yang memiliki nilai kelembaban lebih dari 70 %. Kecuali ditentukan lain, semua alat penggantung dan pengunci yang didatangkan harus sesuai dengan tipe-tipe tersebut dibawah.

##### **B. Alat penggantung dan Pengunci**

###### **Rangka bagian dalam**

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

Kunci untuk semua pintu luar dan dalam (kecuali pintu kaca dan pintu KM / WC) dengan sistem *Master Key* model U handel.

Semua kunci harus terdiri dari :

- a. Kunci tipe silinder yang terbuat dari bahan nikel stainless steel atau kuningan dengan 2 kali putar, dengan 3 (tiga) buah anak kunci.
- b. Handle / pegangan bentuk gagang atau kenop diatas plat yang terbuat dari bahan nikel stainless steel hair line.
- c. Badan kunci tipe tanam (*Mortise Lock*) yang terbuat dari bahan baja lapis seng dengan jenis dan ukuran yang disesuaikan dengan jenis bahan daun pintu (besi, kayu, atau alumunium), yang dilengkapi dengan lidah siang (*latch both*), lidah malam (*dead bolt*), lubang silinder, *face plate*, lubang untuk pegangan pintu dan dilengkapi *strike plate*.

###### **2. Kunci dan Pegangan Pintu KM / WC**

Kunci pintu KM / WC terdiri dari :

- a. Selot pengunci diatas pelat di bagian sisi dalam pintu, dengan indikator merah / biru di bagian sisi luar pintu.

- b. Handel bentuk gagang di atas pelat.
- c. Bahan kunci yang dilengkapi lidah pengunci (*latch bolt*), lubang untuk selot pengunci dan Handel, *face plate* dan *strike plate*.
- 3. Engsel.
  - a. Kecuali ditentukan lain, engsel untuk pintu kayu dan alumunium tipe ayun dengan bukaan satu arah, harus dari tipe kupu-kupu dengan *Ball Bearing* berukuran 102 mm x 76 mm x 3 mm, seperti tipe SELL 0007 dengan merek.
  - b. Kecuali ditentukan adanya penggunaan engsel kupu-kupu, engsel untuk semua daun jendela harus dari tipe friction stay dari ukuran yang sesuai dengan ukuran dan berat jendela. Engsel tipe kupu-kupu dengan *Ball Bearing* untuk jendela harus berukuran 76 mm x 64 mm x 2 mm.
- 4. Hak Angin  
Hak angin untuk jendela yang menggunakan engsel tipe kupu-kupu.
- 5. Pengunci Jendela  
Pengunci Jendela untuk jendela dengan engsel tipe friction stay harus dari jenis spring knip.
- 6. Grendel Tanam / Flush Bolt.  
Semua pintu ganda harus dilengkapi dengan rendrel tanam.
- 7. Gembok  
Gembok produk dalam negeri warna solid brass untuk pintu-pintu (pelayanan atau sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja).
- 8. Penahan Pintu (Door Stop)  
Penahan Pintu untuk mencegah benturan daun pintu dengan dinding harus dari tipe pemasangan dilantai.
- 9. Pull Handle  
Pegangan pintu yang memakai floor hing atau semi frame less menggunakan handle buka.
- 10. Warna / Lapisan  
Semua alat penggantung dan pengunci harus berwarna matt chrome / stainless steel hair line finish, kecuali bila ditentukan lain.
- 11. Perlengkapan Lain  
Door closer
- 12. Gasket

## **8.5 PELAKSANAAN PEKERJAAN**

### **A. UMUM**

- 1. Pemasangan semua alat penggantung dan pengunci harus sesuai dengan persyaratan serta sesuai dengan petunjuk dari pabrik pembuatnya.
- 2. Semua peralatan tersebut harus terpasang dengan kokoh dan rapih pada tempatnya, untuk menjamin kekuatan serta kesempurnaan fungsinya.
- 3. Setiap daun pintu dipasangkan ke kusen dengan menggunakan 2 (dua) buah engsel buah engsel dan setiap daun jendela yang menggunakan engsel tipe kupu-kupu harus dilengkapi dengan 1 (satu) buah hak angin, sedangkan daun jendela dengan friction stay harus dilengkapi dengan 1 (satu) buah alat pengunci yang memiliki pagangan.
- 4. Semua pintu dipasangkan ke kusen dengan menggunakan 3 (tiga) buah engsel.
- 5. Semua pintu memakai kunci pintu lengkap dengan badan kunci, silinder, Handel/pelat, kecuali untuk pintu KM/WC yang tanpa kunci silinder.
- 6. Engsel bagian atas untuk pintu kaca menggunakan pin yang bersatu dengan bingkai bawah pemegang pintu kaca.

**B. Pemasangan Pintu**

1. Kunci pintu dipasang pada ketinggalan 1000mm dari lantai.
2. Pemasangan engsel atas berjarak maksimal 120mm dari tepi atas daun pintu dan engsel.
3. Bawah berjarak maksimal 250mm dari tepi bawah daun pintu, sedang engsel tengah dipasang diantar kedua engsel tersebut.
4. Semua pintu memakai kunci tanam lengkap dengan pegangan (Handel), pelat penutup muka dan pelat kunci.
5. Pada pintu yang terdiri dari dua daun pintu, salah satunya harus dipasang slot tanam
6. sebagaimana mestinya, kecuali bila ditentukan lain dalam Gambar Kerja.

**C. Pemasangan Jendela**

1. Daun jendela dengan engsel tipe kupu-kupu dipasangkan ke kusen dengan menggunakan engsel dan dilengkapi hak angin, dengan cara pemasangan sesuai petunjuk dari pabrik pembuatnya dalam Gambar Kerja.
2. Daun jendela tidak berengsel dipasangkan ke kusen dengan menggunakan friction stay yang merangkap sebagai hak angin, dengan cara pemasangan sesuai petunjuk dari pabrik pembuatnya.
3. Penempatan engsel harus sesuai dengan arah buakaan jendela yang diinginkan seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja, dan setiap jendela harus dilengkapi dengan sebuah pengunci.

## **PASAL 9**

### **PEKERJAAN LANGIT-LANGIT**

#### **9.1 KETERANGAN**

Pekerjaan ini mencakup pembuatan dan pemasangan langit-langit dengan berbagai bahan penutup langit-langit sesuai dengan gambar dan SPESIFIKASI TEKNIS, meliputi penyediaan alat, bahan dan tenaga untuk keperluan pekerjaan ini.

#### **9.2 LINGKUP PEKERJAAN**

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

#### **9.3 STANDAR / RUJUKAN**

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

#### **9.4 PROSEDUR UMUM**

##### **A. Contoh Bahan dan Data Teknis Bahan**

Contoh dan data teknis/brosur bahan yang akan digunakan harus diserahkan terlebih dahulu kepada direksi, dan konsultan pengawas untuk disetujui sebelum dikirimkan ke lokasi proyek.

##### **B. Gambar Detail Pelaksanaan**

Penyedia Jasa harus menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan sebelum pekerjaan dimulai, untuk disetujui oleh direksi, dan konsultan pengawas. 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 gipsum dan aksesoris harus didatangkan kelokasi sesaat sebelum pemasangan untuk mengurangi resiko kerusakan.
2. Papan gipsum 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.
3. Papan gipsum dan aksesoris harus disimpan di tempat terlindung, lepas dari muka tanah, diatas permukaan yang rata dan dihindarkan dari pengaruh cuaca.

##### **D. Ketidaksesuaian.**

1. Penyedia Jasa 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 Penyedia Jasa wajib menggantinya dengan yang sesuai.
3. Biaya yang ditimbulkan karena hal diatas menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa sepenuhnya dan tanpa tambahan waktu.

#### **9.5 PERALATAN TAMBAHAN**

- a. Scaffolding sangat penting untuk keselamatan kerja pada plafon dengan ketinggian > 2,5 meter.
- b. Scaffolding dipastikan kokoh dan sesuai standar K3 (roda terkunci, ada railing, dll).
- c. Bisa diganti tangga alumunium pada area sempit dan rendah, tapi hanya jika aman.

#### **9.6 BAHAN-BAHAN**

##### **A. Pemasangan Gypsum.**

###### **A. Papan Gypsum.**

1. Papan gipsum harus dari produk yang memiliki teknologi yang sesuai untuk daerah tropis dan memiliki ketebalan minimal 9 mm

- untuk plafond dan 12 mm untuk dinding dan ukuran modul sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja.
2. Papan gipsum harus dari tipe standar yang memenuhi ketentuan AS 2588, BS 1230 atau ASTM C 36.
  - B. Semen Penyambung.  
Semen penyambung papan gipsum harus sesuai dengan rekomendasi dari pabrik pembuat papan gipsum.
  - C. Rangka.  
Rangka untuk pemasangan dan penumpu papan gipsum harus dibuat dari bahan baja ringan lapis seng dan alumunium dalam bentuk dan ukuran yang dibuat khusus untuk pemasangan papan gipsum.
  - D. Alat Pengencang.  
Alat pengencang berupa sekrup dengan tipe sesuai jenis pemasangan harus sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat papan gipsum yang memenuhi ketentuan AS 2589.
  - E. Perlengkapan Lainnya.  
Perlengkapan lainnya untuk pemasangan papan gipsum, antara lain seperti tersebut berikut, harus sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat papan gypsum.
    1. Perekat;
    2. Pita kertas berperforasi;
    3. Cat dasar khusus untuk permukaan papan gipsum.

Dan lainnya disesuaikan dengan kebutuhan agar papan gipsum terpasang dengan baik.

## **9.7 PELAKSANAAN PEKERJAAN**

### **A. Umum.**

- 1) Sebelum papan gipsum dipasang. Penyedia Jasa 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 gipsum dan kelengkapannya harus sesuai dengan petunjuk pemasangan dari pabrik pembuatnya.
- 3) Jenis/bentuk tepi papan gipsum harus dipilih berdasarkan jenis pemasangan seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

### **B. Pemasangan.**

1. Rangka papan gipsum 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 gipsum seperti disebutkan dalam Spesifikasi Teknis ini.
2. Papan gipsum dipasang kerangkanya dengan diameter dan panjang yang sesuai.
3. Sambungan antara papan gipsum harus menggunakan pita penyambung dan perekat serta dikerjakan sesuai petunjuk pelaksanaan dari pabrik pembuat papan gipsum.

### **C. Pengecatan.**

1. Permukaan papan gipsum harus kering bebas dari debu, oli atau gemuk dan permukaan yang cacat telah diperbaiki sebelum pengecatan dimulai.
2. Kemudian permukaan papan gipsum tersebut harus dilapisi dengan cat dasar khusus untuk papan gipsum untuk menutupi permukaan yang berpori.
3. Setelah cat dasar papan gipsum 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 10**  
**PEKERJAAN PELAPIS DINDING KERAMIK**

### **10.1 LINGKUP PEKERJAAN**

Pekerjaan ini mencakup penyediaan bahan dan pemasangan ubin keramik pada tempat-tempat sesuai petunjuk Gambar Kerja serta Spesifikasi Teknis ini.

### **10.2 STANDAR / RUJUKAN**

- Standar Nasional Indonesia (SNI), SNI 03-4062-1996; Ubin Lantai Keramik Berglazuur.
- Australian Standard (AS);
- British Standard (BS);
- American National Standard Institute (ANSI).

### **10.3 PROSEDUR UMUM**

#### **A. Contoh Bahan dan Data Teknis Bahan**

1. Contoh bahan dan teknis/brosur bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas dan Direksi untuk disetujui terlebih dahulu sebelum dikirim ke lokasi proyek.
2. Contoh bahan ubin harus diserahkan sebanyak 3 (tiga) set masing-masing dengan 4 (empat) gradasi warna untuk setiap set.
3. Biaya pengadaan contoh bahan menjadi tanggung jawab Penyedia jasa.

#### **B. Pengiriman dan Penyimpanan**

1. Pengiriman ubin ke lokasi proyek harus terbungkus dalam kemasan pabrik yang belum dibuka dan dilindungi dengan label/merek dagang yang utuh dan jelas.
2. Penyedia jasa wajib menyediakan cadangan sebanyak 2,5% dari keseluruhan bahan terpasang untuk diserahkan kepada Pemberi Tugas.

### **10.4 BAHAN-BAHAN**

#### **A. Umum**

Ubin harus dari kualitas yang baik dan dari merek yang dikenal yang memenuhi ketentuan SNI.

Ubin yang tidak rata permukaan dan warnanya, sisinya tidak lurus, sudut-sudutnya tidak siku, retak atau cacat lainnya, tidak boleh dipasang.

##### **1. Ubin Keramik Berglasur**

Tipe dan warna masing-masing ubin keramik harus sesuai Skema Warna yang akan ditentukan kemudian.

##### **2. Homogenius Tile**

Homogeneous Tile yang dipakai buatan dalam negeri dan digunakan untuk ruangan yang telah ditentukan dalam schedule finishing.

Tipe dan warna masing-masing ubin keramik harus sesuai Skema Warna yang akan ditentukan kemudian.

##### **3. Adukan**

Adukan terdiri dari campuran semen dan pasir yang diberi bahan tambahan penguat dalam jumlah penggunaan sesuai petunjuk dari pabrik pembuat.

Bahan-bahan adukan dan bahan-bahan tambahan harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.

Adukan perekat khusus untuk memasang ubin, jika ditunjukkan dalam Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas dan Direksi, harus memenuhi ketentuan AS 2356, ANSI 118.1, 118.4 dan BS 5385.

##### **4. Adukan Pengisian Celah**

Adukan pengisi celah harus merupakan produk campuran semen siap pakai, yang diberi warna dari pabrik pembuat yang disetujui.

## 10.5 PELAKSANAAN PEKERJAAN

### A. Persiapan

Pekerjaan pemasangan ubin baru boleh dilakukan setelah pekerjaan lainnya benar-benar selesai.

Pemasangan ubin harus menunggu sampai semua pekerjaan pemipaan air bersih/air kotor atau pekerjaan lainnya yang terletak dibelakang atau dibawah pasangan ubin ini telah diselesaikan terlebih dahulu.

### B. Pemasangan.

Sebelum pemasangan ubin pada dinding dimulai, plesteran harus dalam keadaan kering, padat, rata dan bersih.

Adukan untuk pasangan ubin dinding luar dan bagian lain yang harus kedap air harus terdiri dari campuran 1PC : 4PS dan sejumlah bahan tambahan, kecuali bila ditentukan lain dalam Gambar Kerja.

Adukan untuk pasangan ubin pada tempat-tempat lainnya menggunakan campuran 1PC : 6PS.

Tebal adukan untuk semua pasangan tidak kurang dari 25 mm, kecuali bila ditentukan lain dalam Gambar Kerja.

1. Adukan untuk pasangan ubin pada dinding harus diberikan pada permukaan plesteran dan permukaan belakang ubin, kemudian diletakkan pada tempat yang sesuai dengan yang direncanakan atau sesuai petunjuk Gambar Kerja.
2. Ubin harus kokoh menempel pada alasnya dan tidak boleh berongga. Harus dilakukan pemeriksaan untuk menjaga agar bidang ubin yang terpasang tetap lurus dan rata.

Ubin yang salah letaknya, cacat atau pecah harus dibongkar dan diganti. Ubin mulai dipasang dari salah satu sisi agar pola simetri yang dikehendaki dapat terbentuk dengan baik atau sesuai petunjuk Gambar Kerja

3. Sambungan atau celah-celah antar ubin harus lurus, rata dan seragam, saling tegak lurus. Lebar celah tidak boleh lebih dari 1,6mm, kecuali bila ditentukan lain. Adukan harus rapi, tidak keluar dari celah sambungan.
4. Pemotongan ubin harus dikerjakan dengan keahlian dan dilakukan hanya pada satu sisi, bila tidak terhindarkan.
5. Pada pemasangan khusus seperti pada sudut-sudut pertemuan, pengakhiran dan bentuk-bentuk yang lainnya harus dikerjakan serapi dan sesempuna mungkin. Siar antar ubin dicor dengan semen pengisi/grouting yang berwarna sama dengan warna keramiknya dan disetujui Konsultan Pengawas dan Direksi.  
Pengecoran dilakukan sedemikian rupa sehingga mengisi penuh garis-garis siar. Setelah semen mengisi cukup mengeras, bekas-bekas pengecoran segera dibersihkan dengan kain lunak yang baru dan bersih.
6. Setiap pemasangan ubin keramik seluas 8m<sup>2</sup> harus diberi celah mulai yang terdiri dari penutup celah yang ditumpu dengan batang penyangga berupa polystyrene atau polyethylene. Lebar celah mulai harus sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja atau sesuai pengarahan dari Konsultan Pengawas.
7. Bahan berikut cara pemasangan penutup celah dan penyangganya harus sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

### C. Pembersihan dan Perlindungan

Setelah pemasangan selesai, permukaan ubin harus benar-benar bersih, tidak ada yang cacat, bila dianggap perlu permukaan ubin harus diberi perlindungan misalnya dengan sabun anti karat atau cara lain yang diperbolehkan, tanpa merusak permukaan ubin.

## **PASAL 11**

### **PEKERJAAN PENUTUP LANTAI UBIN KERAMIK**

#### **11.1 LINGKUP PEKERJAAN**

Pekerjaan ini mencakup penyediaan bahan dan pemasangan ubin keramik pada tempat-tempat sesuai petunjuk Gambar Kerja serta Spesifikasi Teknis ini.

#### **11.2 STANDAR / RUJUKAN**

- Standar Nasional Indonesia (SNI); SNI 03-4062-1996 – Ubin Lantai Keramik Berglasur;
- Australian Standard (AS);
- British Standard (BS);
- American National Standard Institute (ANSI).

#### **11.3 PROSEDUR UMUM**

##### **A. Contoh Bahan dan Data Teknis Bahan.**

Contoh bahan dan teknis/brosur bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas dan Direksi untuk disetujui terlebih dahulu sebelum dikirim ke lokasi proyek.

Contoh bahan ubin harus diserahkan sebanyak 3 (tiga) set masing-masing dengan 4 (empat) gradasi warna untuk setiap set.

Biaya pengadaan contoh bahan menjadi tanggung jawab Penyedia jasa.

##### **B. Pengiriman dan Penyimpanan.**

Pengiriman ubin ke lokasi proyek harus terbungkus dalam kemasan pabrik yang belum dibuka dan dilindungi dengan label/merek dagang yang utuh dan jelas.

#### **11.4 BAHAN-BAHAN**

##### **A. Umum**

Ubin harus dari kualitas yang baik dan dari merek yang dikenal yang memenuhi ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Ubin yang tidak rata permukaan dan warnanya, sisinya tidak lurus, sudut-sudutnya tidak siku, retak atau cacat lainnya, tidak boleh dipasang.

##### **B. Ubin Keramik Berglasur**

Tipe dan warna masing-masing ubin keramik harus sesuai Skema Warna yang akan ditentukan kemudian

##### **C. Homogenius Tile**

Homogeneous Tile yang dipakai buatan dalam negeri digunakan untuk ruangan yang telah ditentukan dalam schedule finishing.

Tipe dan warna masing-masing Homogeneous Tile harus sesuai Skema Warna yang akan ditentukan kemudian.

##### **D. Adukan.**

Adukan terdiri dari campuran semen dan pasir yang diberi bahan tambahan penguat dalam jumlah penggunaan sesuai petunjuk dari pabrik pembuat.

Bahan-bahan adukan dan bahan-bahan tambahan harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis. Adukan perekat khusus untuk memasang ubin, jika ditunjukkan dalam Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas dan Direksi, harus memenuhi ketentuan AS 2356, ANSI 118.1, 118.4 dan BS 5385.

**E. Adukan Pengisian Celah.**

Adukan pengisi celah harus merupakan produk campuran semen siap pakai, yang diberi warna dari pabrik yang disetujui Konsultan Pengawas dan Direksi.

**11.5 PELAKSANAAN PEKERJAAN****A. Persiapan**

Pekerjaan pemasangan ubin baru boleh dilakukan setelah pekerjaan lainnya benar-benar selesai.

Pemasangan ubin harus menunggu sampai semua pekerjaan pemipaan air bersih/air kotor atau pekerjaan lainnya yang terletak dibelakang atau dibawah pasangan ubin ini telah diselesaikan terlebih dahulu.

**B. Pemasangan**

- a. Adukan untuk pasangan ubin pada lantai, dan bagian lain yang harus kedap air harus terdiri dari campuran 1PC : 4PS dan sejumlah bahan tambahan, kecuali bila ditentukan lain dalam Gambar Kerja.
- b. Adukan untuk pasangan ubin pada tempat-tempat lainnya menggunakan campuran 1PC : 6PS.
- c. Tebal adukan untuk semua pasangan tidak kurang dari 25 mm, kecuali bila ditentukan lain dalam Gambar Kerja.
- d. Adukan untuk pasangan ubin pada lantai harus ditempatkan diatas lapisan pasir dengan ketebalan sesuai Gambar Kerja.
- e. Ubin harus kokoh menempel pada alasnya dan tidak boleh berongga. Harus dilakukan pemeriksaan untuk menjaga agar bidang ubin yang terpasang tetap lurus dan rat. Ubin yang salah letaknya, cacat atau pecah harus dibongkar dan diganti. Ubin mulai dipasang dari salah satu sisi agar pola simetri yang dikehendaki dapat terbentuk dengan baik.
- f. Sambungan atau celah-celah antar ubin harus lurus, rat dan seragam, saling tegak lurus. Lebar celah tidak boleh lebih dari 1,6mm, kecuali bila ditentukan lain.
- g. Adukan harus rapi, tidak keluar dari celah sambungan.
- h. Pemotongan ubin harus dikerjakan dengan keahlian dan dilakukan hanya pada satu sisi, bila tidak terhindarkan.
  - i. Pada pemasangan khusus seperti pada sudut-sudut pertemuan, pengakhiran dan bentuk-bentuk yang lainnya harus dikerjakan serapi dan sesempurna mungkin.
  - j. Siar antar ubin dicor dengan semen pengisi/grout yang berwarna sama dengan warna keramiknya dan disetujui Manajemen Konstruksi dan Direksi.
  - k. Pengecoran dilakukan sedemikian rupa sehingga mengisi penuh garis-garis siar.
  - l. Setelah semen mengisi cukup mengeras, bekas-bekas pengecoran segera dibersihkan dengan kain lunak yang baru dan bersih.
  - m. Setiap pemasangan ubin keramik seluas 8m<sup>2</sup> harus diberi celah mulai yang terdiri dari penutup celah yang ditumpu dengan batang penyangga berupa polystyrene atau polyethylene. Lebar celah mulai harus sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja atau sesuai pengarahan dari Konsultan Pengawas dan Direksi.
  - n. Bahan berikut cara pemasangan penutup celah dan penyangganya harus sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

**C. Pembersihan dan Perlindungan.**

Setelah pemasangan selesai, permukaan ubin harus benar-benar bersih, tidak ada yang cacat, bila dianggap perlu permukaan ubin harus diberi perlindungan misalnya dengan sabun anti karat atau cara lain yang diperbolehkan, tanpa merusak permukaan ubin.

## PASAL 12

### PEKERJAAN PENGECATAN

#### 12.1 KETERANGAN

Pekerjaan ini mencakup semua pekerjaan yang berhubungan dengan pengecatan memakai bahan-bahan emulsi, enamel, epoxy, cat dasar, pendempulan, dan cat penutup akhir baik yang dilaksanakan sebagai pekerjaan permulaan, ditengah-tengah dan akhir. Yang dicat adalah semua permukaan baja/besi, kayu, plesteran tembok dan beton, dan permukaan-permukaan lain yang disebut dalam gambar dan spesifikasi teknis. Pekerjaan ini meliputi penyediaan bahan, tenaga dan semua peralatan yang diperlukan untuk pekerjaan ini.

#### 12.2 LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan ini mencakup pengangkutan dan pengadaan semua peralatan, tenaga kerja dan bahan-bahan yang berhubungan dengan pekerjaan pengecatan selengkapnya, sesuai dengan Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis ini. Kecuali ditentukan lain, semua permukaan eksterior dan interior harus dicat dengan standar pengecatan minimal 1 (satu) kali cat dasar dan 2 (dua) kali cat akhir.

#### 12.3 STANDAR / RUJUKAN

- SNI 03-2410-1994; Tata Cara Pengecatan Dinding Tembok Dengan Cat Emulsi.
- SNI 3564; 2009; Spesifikasi Cat Tembok Emulsi.
- Steel Structures Painting Council (SSPC).
- Swedish Standard Institution (SIS).
- British Standard (BS).
- Petunjuk pelaksanaan dari pabrik pembuat.

#### 12.4 PROSEDUR UMUM

##### 1. Data Teknis dan Kartu Warna.

Penyedia jasa harus menyerahkan data teknis/brosur dan kartu warna dari cat yang akan digunakan, untuk disetujui terlebih dahulu oleh Konsultan Pengawas dan Direksi. Semua warna ditentukan oleh Konsultan Pengawas dan Direksi dan akan diterbitkan secara terpisah dalam suatu Skema Warna serta benda uji (mock up).

##### 2. Contoh dan Pengujian

Cat yang telah disetujui untuk digunakan harus disimpan di lokasi proyek dalam kemasan tertutup, bertanda merek dagang dan mencantumkan identitas cat yang ada didalamnya, serta harus diserahkan tidak kurang 2 (dua) bulan sebelum pekerjaan pengecatan, sehingga cukup dini untuk memungkinkan waktu pengujian selama 30 (tiga puluh) hari.

Pada saat bahan cat tiba di lokasi, Penyedia jasa dan Konsultan Pengawas dan Direksi mengambil 1 liter contoh dari setiap takaran yang ada dan diambil secara acak dari kaleng/kemasan yang masih tertutup. Isi dari kaleng/kemasan contoh harus diaduk dengan sempurna untuk memperoleh contoh yang benar-benar dapat mewakili.

Untuk pengujian, Penyedia jasa harus membuat contoh warna dari cat-cat tersebut di atas 2 (dua) potongan kayu lapis atau panel semen berserat berukuran 300 mm x 300 mm untuk masing-masing warna. 1 (satu) contoh disimpan Penyedia jasa dan 1 (satu) contoh lagi disimpan Konsultan Pengawas dan Direksi guna memberikan kemungkinan untuk pengujian di masa mendatang bila bahan tersebut ternyata tidak memenuhi syarat setelah dikerjakan. Biaya pengadaan contoh bahan dan pembuatan contoh warna menjadi tanggung jawab Penyedia jasa.

#### 12.5 BAHAN – BAHAN

##### A. Umum

Cat harus dalam kaleng/kemasan yang masih tertutup patri/segel, dan masih jelas menunjukkan nama/merek dagang, nomor formula atau Spesifikasi cat, nomor takaran

pabrik, warna, tanggal pembuatan pabrik petunjuk dari pabrik dan nama pabrik pembuat, yang semuanya harus masih absah pada saat pemakaiannya. Semua bahan harus sesuai dengan Spesifikasi yang disyaratkan pada daftar cat.

Cat dasar yang dipakai dalam pekerjaan ini harus berasal dari satu pabrik/merek dagang dengan cat akhir yang akan digunakan.

Untuk menetapkan suatu standar kualitas, disyaratkan bahwa semua cat yang dipakai harus satu merk.

Cat Epoxy digunakan untuk permukaan dinding sesuai gambar rencana dan skedule finishing dengan ketebalan 600 mikron untuk dinding dan 1000 mikron untuk lantai.. Cat akhir yang dipakai dalam pekerjaan ini harus berasal dari satu pabrik/merek dagang dengan cat akhir yang akan digunakan.

#### B. Cat Dasar

Cat dasar yang digunakan harus sesuai dengan daftar berikut:

- *Water-based sealer* untuk permukaan plesteran, beton, dan papan gipsum.
- *Masonry sealer* untuk permukaan plesteran yang akan menerima cat akhir berbahan dasar minyak.
- *Wood primer sealer* untuk permukaan kayu yang akan menerima cat akhir berbahan dasar minyak.
- *Solvent-based anti-corrosive zinc chomate* untuk permukaan besi/baja.

#### C. Undercoat

*Undercoat* digunakan untuk permukaan besi/baja.

#### D. Cat Akhir

Cat akhir yang digunakan harus sesuai dengan daftar berikut:

- *Emulsion* untuk permukaan interior plesteran, beton, dan papan gipsum.
- *Emulsion* khusus untuk permukaan eksterior plesteran, beton, dan papan gipsum.
- *High quality solvet-based high quality gloss finish* untuk permukaan interior plesteran dengan cat dasar *masonry sealer*, kayu dan besi/baja.

### 12.6 PELAKSANAAN PEKERJAAN

#### A. Pembersihan, Persiapan dan Perawatan Awal Permukaan

##### 1. Umum.

1. Semua peralatan gantung dan kunci serta perlengkapan lainnya, permukaan polesan mesin, pelat, instalasi lampu dan benda-benda sejenisnya yang berhubungan langsung dengan permukaan yang akan dicat, harus dilepas, ditutupi atau dilindungi, sebelum persiapan permukaan dan pengecatan dimulai.
2. Pekerjaan harus dilakukan oleh orang-orang yang memang ahli dalam bidang tersebut.
3. Permukaan yang akan dicat harus bersih sebelum dilakukan persiapan permukaan atau pelaksanaan pengecatan. Minyak dan lemak harus dihilangkan dengan memakai kain bersih dan zat pelarut/pembersih yang berkadar racun rendah dan mempunyai titik nyala diatas 38°C.
4. Pekerjaan pembersihan dan pengecatan harus diatur sedemikian rupa sehingga debu dan pecemar lain yang berasal dari proses pembersihan tersebut tidak jauh diatas permukaan cat yang baru dan basah.

##### 2. Permukaan Plesteran dan Beton

Permukaan plesteran umumnya hanya boleh dicat sesudah sedikitnya selang waktu 4 (empat) minggu untuk mengering di udara terbuka. Semua pekerjaan plesteran atau semen yang cacat harus dipotong dengan tepi-tepiinya dan ditambal dengan plesteran baru hingga tepi-tepiinya bersambung menjadi rata dengan plesteran sekelilingnya. Permukaan plesteran yang akan dicat harus dipersiapkan dengan menghilangkan bunga garam kering, bubuk besi, kapur, debu, lumpur, lemak, minyak, aspal, adukan yang berlebihan dan tetesan-tetesan adukan. Sesaat sebelum pelapisan cat dasar dilakukan, permukaan plesteran dibasahi secaramenyeluruh dan seragam dengan tidak meninggalkan genangan air.

Hal ini dapat dicapai dengan menyemprotkan air dalam bentuk kabut dengan memberikan selang waktu dari saat penyemprotan hingga air dapat diserap.

3. Permukaan Gipsum.

Permukaan gipsum harus kering, bebas dari debu, oli atau gemuk dan permukaan yang cacat telah diperbaiki sebelum pengecatan dimulai. Kemudian permukaan gipsum tersebut harus dilapisi dengan cat dasar khusus untuk gipsum, untuk menutup permukaan yang berpori, seperti ditentukan dalam Spesifikasi Teknis. Setelah cat dasar ini mengering dilanjutkan dengan pengecatan sesuai ketentuan Spesifikasi ini.

4. Permukaan Barang Besi /Baja.

a. Besi/Baja Baru.

Permukaan besi/baja yang terkena karat lepas dan benda-benda asing lainnya harus dibersihkan secara mekanis dengan sikat kawat atau penyemprotan pasir/*sand blasting* sesuai standar Sa21/2. Semua debu, kotoran, minyak, gemuk dan sebagainya harus dibersihkan dengan zat pelarut yang sesuai dan kemudian dilap dengan kain bersih. Sesudah pembersihan selesai, pelpisan cat dasar pada semua permukaan barang besi/baja dapat dilakukan sampai mencapai ketebalan yang disyaratkan.

b. Besi/Baja Dilapis Dasar di Pabrik/Bengkel.

Bahan dasar yang diaplikasikan di pabrik/bengkel harus dari merek yang sama dengan cat akhir yang akan diaplikasikan dilokasi proyek dan memenuhi ketentuan dalam butir 4.2. dari Spesifikasi Teknis ini. Barang besi/baja yang telah dilapis dasar di pabrik/bengkel harus dilindungi terhadap karat, baik sebelum atau sesudah pemasangan dengan cara segera merawat permukaan karat yang terdeteksi. Permukaan harus dibersihkan dengan zat pelarut untuk menghilangkan debu, kotoran,minyak, gemuk. Bagian-bagian yang tergores atau berkarat harus dibersihkan dengan sikat kawat sampai bersih, sesuai standar St2/SP-2, dan kemudian dicat kembali (*touch-up*) dengan bahan cat yang sama dengan yang telah disetujui, sampai mencapai ketebalan yang disyaratkan.

c. Besi/Baja Lapis Seng/Galvanis.

Permukaan besi/baja berlapis seng/galvanis yang akan dilapisi cat warna harus dikasarkan terlebih dahulu dengan bahan kimia khusus yang diproduksi untuk maksud tersebut, atau disikat dengan sikat kawat. Bersihkan permukaan dari kotoran-kotoran, debu dan sisa-sisa pengasaran, sebelum pengaplikasian cat dasar.

## **B. Selang Waktu Antara Persiapan Permukaan dan Pengecatan**

Permukaan yang sudah dibersihkan, dirawat dan/atau disiapkan untuk dicat harus mendapatkan lapisan pertama atau cat dasar seperti yang disyaratkan, secepat mungkin setelah persiapan-persiapan di atas selesai. Harus diperhatikan bahwa hal ini harus dilakukan sebelum terjadi kerusakan pada permukaan yang sudah disiapkan di atas.

## **C. Pelaksanaan Pengecatan**

1. Umum.

Permukaan yang sudah dirapikan harus bebas dari aliran punggung cat, tetesan cat, penonjolan, pelombang, bekas olesan kuas, perbedaan warna dan tekstur.

a. Usaha untuk menutupi semua kekurangan tersebut harus sudah sempurna dan semua lapisan harus diusahakan membentuk lapisan dengan ketebalan yang sama.

b. Perhatian khusus harus diberikan pada keseluruhan permukaan, termasuk bagian tepi, sudut dan ceruk/lekukan, agar bisa memperoleh ketebalan lapisan yang sama dengan permukaan-permukaan di sekitarnya.

- c. Permukaan besi/baja atau kayu yang terletak bersebelahan dengan permukaan yang akan menerima cat dengan bahan dasar air, harus telah diberi lapisan cat dasar terlebih dahulu.
2. Proses Pengecatan.

Harus diberi selang waktu yang cukup di antara pengecatan berikutnya untuk memberikan kesempatan pengeringan yang sempurna, disesuaikan dengan kedaan cuaca dan ketentuan dari pabrik pembuat cat dimaksud. Pengecatan harus dilakukan dengan ketebalan minimal (dalam keadaan cat kering), sesuai ketentuan berikut.

  - a. Permukaan Interior Plesteran, Beton, Gipsum.

Cat Dasar : 1 (satu) lapis *water-based sealer*.  
Cat Akhir : 2 (dua) lapis *emulsion*.
  - b. Permukaan Eksterior Plesteran, Beton, Panel Kalsium Silikat. Cat Dasar : 1 (satu) lapis *water-based sealer*.  
Cat Akhir : 2 (dua) lapis *emulsion* khusus eksterior.
  - c. Permukaan Interior dan Eksterior Plesteran dengan Cat Akhir Berbahan Dasar Minyak.

Cat Dasar : 1 (satu) lapis *masonry sealer*.  
Cat Akhir : 2 (dua) lapis *high quality solvent-based high quality gloss finish*.
  - d. Permukaan Besi/Baja.

Cat Dasar : 1 (satu) lapis *solvent-based anti-corrosive zinc chromate primer*.  
*Undercoat* : 1 (satu) lapis *undercoat*.  
Cat Akhir : 2 (dua) lapis *high quality solvent-based high quality gloss finish*.
  - e. Ketebalan setiap lapisan cat (dalam keadaan kering) harus sesuai dengan ketentuan dan/atau standar pabrik pembuat cat yang telah disetujui untuk digunakan.
  - f. Penyimpanan, Pencampuran dan Pengenceran.
  - g. Pada saat pengerjaan, cat tidak boleh menunjukkan tanda-tanda mengeras, membentuk selaput yang berlebihan dan tanda-tanda kerusakan lainnya.
  - h. Cat harus diaduk, disaring secara menyeluruh dan juga agar seragam konsistensinya selama pengecatan.
  - i. Bila disyaratkan oleh kedaan permukaan, suhu, cuaca dan metoda pengecatan, maka cat boleh diencerkan sesaat sebelum dilakukan pengecatan dengan mentaati petunjuk yang diberikan pembuat cat dan tidak melebihi jumlah 0,5 liter zat pengencer yang baik untuk 4 liter cat.
  - j. Pemakaian zat pengencer tidak berarti lepasnya tanggung jawab Penyedia Jasa untuk memperoleh daya tahan cat yang tinggi (mampu menutup warna lapis di bawahnya).
3. Metode Pengecatan.
  - a. Cat dasar untuk permukaan beton, plesteran, panel kalsium silikat diberikan dengan kuas dan lapisan berikutnya boleh dengan kuas atau rol.
  - b. Cat dasar untuk permukaan papan gipsum diberikan dengan kuas dan lapisan berikutnya boleh dengan kuas atau rol.
  - c. Cat dasar untuk permukaan kayu harus diaplikasikan dengan kuas dan lapisan berikutnya boleh dengan kuas, rol atau semprotan.
  - d. Cat dasar untuk permukaan besi/baja diberikan dengan kuas atau disemprotkan dan lapisan berikutnya boleh menggunakan semprotan.
4. Pemasangan Kembali Barang-barang yang dilepas.

Sesudah selesainya pekerjaan pengecatan, maka barang-barang yang dilepas harus dipasang kembali oleh pekerja yang ahli dalam bidangnya.

# **PEKERJAAN SCRUB SINK**

## **a. Lingkup Pekerjaan**

Bagian ini meliputi pengadaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan seperti dinyatakan dalam gambar dan ukuran dari konsultan perencana.

## **b. Persyaratan bahan**

1) Scrubsink terbuat dari bahan Stainless Steel SUS 304.

2) Dimensi Scrub Sink sesuai dengan kebutuhan

3) Perlengkapan scrub sink:

a) UV Lamp Sterilization

Scrubsink dilengkapi dengan UV Lamp Sterilization yang berfungsi membunuh bakteri/kuman yang ada di air. (Using Sterilized Ultra Violet Lamp System).

b) Water Filter 5 Micron

Dilengkapi saringan air yang paling rapat sehingga dapat menyaring kotoran dengan maksimal supaya kualitas air yang keluar bersih dan higienis.

c) Scrubsink mempunyai 2 sistem pengaktifan, yaitu secara otomatis dan secara manual. Dimana sehari hari penggunaan adalah secara otomatis, dan atau jika terjadi emergency, tetap bisa dipergunakan secara manual (Foot System), dengan menginjak Foot Pedal Valve jika Faucet otomatis tidak berfungsi.

d) Dilengkapi dengan Hand Dryer dan Auto Soap sistem, dimana aksesoris ini wajib ada dan melekat menjadi satu kesatuan dalam Scrubsink. Auto Soap sebagai media sabun yang pemakaiannya adalah secara otomatis, tanpa disentuh tangan atau ditekan, hanya didekatkan object (tangan) ke media Auto soap yang ada.

e) Dilengkapi dengan Water Heater yang independent, artinya produksi air panas diproduksi langsung dan independent dari Scrubsink dan kapasitas air panas yang disediakan dalam Scrubsink tidak akan terlambat, serta otomatis bisa dicampur dengan air biasa (normal).

f) Scrubsink dilengkapi safety system untuk mencegah Overheat.

## **c. Pelaksanaan**

1) Sebelum melaksanakan pekerjaan, Penyedia Jasa diwajibkan sesuai gambar kerja yang ada dan menyesuaikan dengan kondisi di lapangan serta mengecek kebenaran ukuran di lapangan.

2) Perhatikan koordinasi dengan pekerjaan lain, baik yang sudah dan yang belum terpasang terutama untuk pekerjaan-pekerjaan yang telah selesai pelaksanaannya.

3) Penyedia Jasa wajib membuat shop drawing dengan mengikuti ukuran, bentuk, yang sesuai dengan gambar teknik yang ada.

- 4) Semua bahan dan pekerjaan yang terpasang sebelum dan sesudah pekerjaan dilaksanakan harus mendapat persetujuan Konsultan perencana.
- 5) Mekanisme pemasangan harus mengikuti seluruh prosedur yang telah ditetapkan sesuai approval gambar kerja dan sesuai dengan serta mendapat persetujuan dari Konsultan perencana.
- 6) Setelah Scrubsink terpasang, harus bebas dari pengaruh pekerjaan lain dan sentuhan-sentuhan keras serta lalu Lalang sampai cukup kokoh berdiri di tempatnya.

**PASAL 13**  
**PEKERJAAN BETON**

**13.1 UMUM**

Lingkup Pekerjaan Pekerjaan yang termasuk meliputi :

- A. Penyediaan dan pendayagunaan semua tenaga kerja, bahan-bahan, instalasi konstruksi dan perlengkapan-perlengkapan untuk semua pembuatan dan mendirikan semua baja tulangan, bersama dengan semua pekerjaan pertukangan/keahlian lain yang ada hubungannya dengan itu, lengkap sebagaimana diperlihatkan, dispesifikasikan atau sebagaimana diperlukannya.
- B. Tanggung jawab "Penyedia jasa" atas instalasi semua alat-alat yang terpasang, selubung-selubung dan sebagainya yang tertanam di dalam beton. Syarat-syarat umum pada pekerjaan ini berlaku penuh Standar Nasional Indonesia (SNI).
- C. 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 harus berlaku harus dikonsultasikan terlebih dahulu dengan Konsultan Pengawas dan Direksi guna mendapatkan ukuran yang sesungguhnya.
- D. Jika karena keadaan pasaran, besi penulangan perlu diganti guna kelangsungan pelaksanaan maka jumlah luas penampang tidak boleh berkurang dengan memperhatikan syarat-syarat lainnya yang termuat dalam Standar Nasional Indonesia. Dalam hal ini Konsultan Pengawas dan Direksi harus segera diberitahukan untuk persetujuannya, sebelum fabrikasi dilakukan.
- E. Penyediaan dan penempatan tulangan baja untuk semua pekerjaan beton yang berlangsung dicor di tempat, termasuk penyediaan dan penempatan batang-batang dowel ditanamkan di dalam beton seperti terlihat dan terperinci di dalam gambar atau seperti petunjuk Konsultan Pengawas dan Direksi dan, bila disyaratkan, penyediaan penulangan untuk dinding blok beton.
- F. "Penyedia jasa" harus bertanggungjawab untuk membuat dan membiayai semua desain campuran beton dan test-test untuk menentukan kecocokan dari bahan dan proporsi dari bahan-bahan terperinci untuk setiap jenis dan kekuatan beton, dari perincian slump, yang akan bekerja/berfungsi penuh untuk semua teknik dan kondisi penempatan, dan akan menghasilkan yang diijinkan oleh Konsultan Pengawas dan Direksi. Penyedia jasa berkewajiban mengadakan dan membiayai Test Laboratorium.
- G. Pekerjaan-pekerjaan lain yang termasuk adalah : - semua pekerjaan beton yang tidak terperinci di luar ini - pemeliharaan dan finishing, termasuk grouting - mengatur benda-benda yang ditanam di dalam beton, kecuali tulangan beton - koordinasi dari pekerjaan ini dengan pekerjaan dari lain bagian - sparing dalam beton untuk instalasi M/E - penyediaan dan penempatan stek tulangan pada setiap pertemuan dinding bata dengan kolom/dinding beton struktural dan dinding bata dengan pelat beton struktural seperti yang ditunjukkan oleh Konsultan Pengawas dan Direksi.

**13.2 Referensi dan Standar-Standar**

Semua pekerjaan yang tercantum dalam bab ini, kecuali tercantum dalam gambar atau diperinci, harus memenuhi edisi terakhir dari peraturan, standard dan spesifikasi berikut ini :

- a Standar Nasional Indonesia (SNI) SNI 03-2847-2019 Tata cara perhitungan struktur beton untuk Bangunan Gedung.  
SNI 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.

- SNI-1727-2013 Beban minimum untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lain
- b PUBI – 1982 Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia
- c ACI – 304 ACI 304.1R-92, State-of-the Art Report on Preplaced Aggregate Conc. for Structural and Mass Concrete, Part 2 ACI 304.2R-91,  
Placing Concrete by Pumping Methods,Part 2
- d ASTM - C94 Standard Specification for Ready-Mixed Concrete
- e ASTM - C33 Standard Specification for Concrete Aggregates
- f ACI – 318 Building Code Requirements for Reinforced Concrete
- g ACI – 301 Specification for Structural Concrete of Building
- h ACI – 212 ACI 212.IR-63, Admixture for Concrete,Part 1 ACI 212.2R-71,  
Guide for Use of Admixture in Concrete, Part 1
- i ASTM - C143 Standard Test Method for Slump of Portland Cement Concrete
- j ASTM - C231 Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete  
by the Pressure Method
- k ASTM - C171 Standard Specification for Sheet Materials for Curing Concrete
- l ASTM - C172 Standard Method of Sampling Freshly Mixed Concrete
- m ASTM - C31 Standard Method of Making and Curing Concrete Test Specimens  
in the Field
- n ASTM - C42 Standard Method of Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete
- o ASTM - C309 Standard Specification for Liquid Membrane Forming Compounds  
for Curing Concrete
- p ASTM - D1752 Standard Specification for Performed Spange Rubber and Cork Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction
- q ASTM - D1751 Standard Specification for Performed Expansion Joint Fillers for  
Concrete Paving and Structural Construction (Non-extruding and Resilient Bituminous Types)
- r SII Standard Industri Indonesia
- s ACI – 315 Manual of Standard Practice for Reinforced Concrete
- t ASTM - A185 Standard Specification for Welded Steel Wire Fabric for Concrete  
Reinforcement Standard Specification for Welded Steel Wire Fabric for Concrete Reinforcement
- u ASTM - A165 Standard Specification for Deformed and Plain Billet Steel Bars for Concrete Reinforcement, Grade 40, deformed, for reinforcing bars,  
Grade 40, for stirrups and ties.
- v Petunjuk-petunjuk lisan maupun tertulis yang diberikan oleh Konsultan Pengawas dan Direksi.

- 13.3** Penyerahan-penyerahan berikut harus dilaksanakan oleh Penyedia jasa kepada Konsultan Pengawas dan Direksi sesuai dengan jadwal yang telah disetujui untuk menyerahkan dan dengan segera sehingga tidak menyebabkan keterlambatan pada pekerjaan sendiri maupun pada pekerjaan Penyedia jasa lain.
- Gambar pelaksanaan Merupakan gambar tahapan pelaksanaan yang harus diserahkan oleh Kontraktor pelaksana kepada Konsultan Pengawas dan Direksi untuk mendapat persetujuan ijin. Penyerahan harus dilakukan sekurang-kurangnya 7 (tujuh) hari kerja sebelum jadwal pelaksanaan pekerjaan beton.
  - Data dari pabrik/sertifikat Untuk mendapat jaminan atas mutu beton ready-mix, maka sebelum pengiriman; Penyedia jasa harus sudah menyerahkan kepada Konsultan Pengawas dan Direksi sedikitnya 5 hari kerja sebelum pengiriman; hasil-hasil percobaan laboratorium, baik hasil percobaan bahan maupun hasil percobaan campuran (Mix Design dan Trial Mix) yang diperuntukan proyek ini.
  - Harus diajukan minimal 2 (dua) supplier beton ready-mix untuk memperlancar pelaksanaan dan mendapat persetujuan Konsultan Pengawas dan Direksi sebelum memulai pengecoran.

#### 13.4 Bahan-bahan

##### A. Semen

Semen yang digunakan adalah **Semen Portland Tipe I** dan merupakan hasil produksi **dalam negeri satu merk**. Semen harus disimpan sedemikian rupa hingga mencegah terjadinya kerusakan bahan atau pengotoran oleh bahan lain. Penyimpanan semen harus dilakukan di dalam gudang tertutup, sedemikian rupa sehingga semen terhindar dari basah atau kemungkinan lembab, terjamin tidak tercampur dengan bahan lain.

Urutan penggunaan semen harus sesuai dengan urutan kedatangan semen tersebut di lokasi pekerjaan.

##### B. Agregat Kasar

Agregat untuk beton harus memenuhi seluruh ketentuan berikut ini :

- Agregat beton harus memenuhi ketentuan dan persyaratan dari SII 0052-80 tentang "**Mutu dan Cara Uji Agregat Beton**". Bila tidak tercakup di dalam SII 0052-80, maka agregat tersebut harus memenuhi ketentuan ASTM C33 "*Specification for Concrete Aggregates*".
- Atas persetujuan Konsultan Pengawas, agregat yang tidak memenuhi persyaratan butir b., dapat digunakan asal disertai bukti bahwa berdasarkan pengujian khusus dan atau pemakaian nyata, agregat tersebut dapat menghasilkan beton yang kekuatan, keawetan, dan ketahanannya memenuhi syarat.
- Di dalam segala hal, ukuran besar butir nominal maksimum agregat kasar harus tidak melebihi syarat - syarat berikut :
  - **seperlima** jarak terkecil antara bidang samping dari cetakan beton.
  - **sepertiga** dari tebal pelat.
  - **3/4** jarak bersih minimum antar batang tulangan, atau berkas batang tulangan. Penyimpangan dari batasan-batasan ini diijinkan jika menurut penilaian Tenaga Ahli, kemudahan pekerjaan, dan metoda konsolidasi beton adalah sedemikian hingga dijamin tidak akan terjadi sarang kerikil atau rongga.

##### C. Agregat halus

- Pasir harus terdiri dari butir-butir yang **tajam**, kuat dan bersudut.
- Bebas dari bahan-bahan organik, lumpur, tanah lempung dan sebagainya, jumlah kandungan bahan ini maksimal **5%** dan tidak mengandung **garam**.
- Mempunyai variasi besar butir (**gradasi**) yang baik dengan ditunjukkan dengan nilai **Modulus halus butir** antara **2,3-3,8**.
- Pasir harus dalam keadaan **jenuh kering muka**.

#### D. Air

Air yang digunakan untuk campuran beton harus memenuhi ketentuan-ketentuan berikut ini:

1. Jika mutunya meragukan harus **dianalisis** secara **kimia** dan dievaluasi mutunya menurut tujuan pemakaianya.
2. Harus bersih, tidak mengandung **lumpur, minyak** dan **benda** terapung lainnya, yang dapat dilihat secara visual.
3. Tidak mengandung benda-benda **tersuspensi** lebih dari **2 gram/liter**.
4. Tidak mengandung **garam-garam** yang dapat larut dan dapat merusak beton (asam-asam, zat organik, dan sebagainya) lebih dari **15 gram/liter**. Kandungan **clorida (Cl)** tidak lebih dari **500 ppm** dan senyawa **sulfat** (sebagai **SO<sub>3</sub>**) tidak lebih dari **100 ppm**.
5. Jika dibandingkan dengan kuat tekan adukan yang menggunakan air **suling**, maka penurunan kekuatan adukan beton dengan air yang digunakan tidak lebih dari **10 %**.

#### E. Baja Tulangan

Baja tulangan beton diatur tersendiri dalam bab Pekerjaan Pembesian

### 13.5 Pengadukan dan Alat-alat Aduk

#### A. Umum

Pengadukan beton berfungsi untuk mencegah penurunan kualitas campuran beton dan juga menjaga campuran beton tidak mengeras.

1. Pelaksana wajib menyediakan peralatan dan perlengkapan yang memiliki ketelitian cukup untuk menetapkan dan mengawasi jumlah takaran masing-masing bahan beton. Seluruh peralatan, perlengkapan dan tata cara pengadukan harus mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas
2. Pengaturan pengangkutan dan cara penakaran yang dilakukan, harus mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas Seluruh operasi harus dikontrol/diawasi secara kontinyu oleh Konsultan Pengawas
3. Pengadukan harus dilakukan dengan mesin aduk beton (batch mixer atau portable continuous mixer). Sebelum digunakan, mesin aduk ini harus benar-benar kosong, dan harus dicuci terlebih dahulu bila tidak digunakan lebih dari 30 menit.
4. Selain ketentuan tersebut di atas, maka pengadukan beton di lapangan harus mengikuti ketentuan berikut ini :
  - Harus dilakukan di dalam suatu mesin-aduk dari **tipe** yang telah disetujui Konsultan Pengawas
  - Mesin-aduk harus berputar pada suatu **kecepatan** yang direkomendasikan oleh pabrik pembuat mesin-aduk tersebut.
  - Pengadukan harus diteruskan sedikitnya **1,5 menit** setelah semua material dimasukkan ke dalam drum aduk, kecuali jika dapat dibuktikan/ditunjukkan bahwa dengan waktu pengadukan yang menyimpang dari ketentuan ini masih dapat dihasilkan beton yang memenuhi syarat.

### 13.6 Pekerjaan Beton Praktis

#### A. LINGKUP PEKERJAAN

Bagian ini meliputi pengadaan bahan-bahan, peralatan, tenaga kerja dan jasa-jasa lain sehubungan dengan pekerjaan kolom praktis dan bagian lain sesuai dengan gambar-gambar dan persyaratan teknis ini.

#### B. PENGENDALIAN PEKERJAAN

Kecuali ditentukan lain, maka semua pekerjaan beton harus mengikuti ketentuan-ketentuan seperti tertera dalam: ASTM C150, ASTM C 33, SII - 0051 - 74, SII - 0013 - 81, dan SII - 0136 - 84.

### C. BAHAN-BAHAN

Bahan-bahan / material yang digunakan berupa agregat kasar, agregat halus, PC, dan sebagainya sesuai dengan yang dipakai pada beton konstruksi. Demikian juga mengenai cara penyimpanan.

### D. UKURAN

- Tie Beam praktis dengan ukuran **15/20 cm** dengan penulangan pokok **4 diameter 10 mm** sedangkan sengkang menggunakan **tulangan diameter 8 mm jarak 15 cm**
- Kolom praktis dengan ukuran **15/15 cm** dengan penulangan pokok **4 diameter 10 mm** sedangkan sengkang menggunakan tulangan diameter **8 mm jarak 10 cm**
- Balok Latei dengan ukuran **15/15 cm** dengan penulangan pokok **4 diameter 10 mm** sedangkan sengkang menggunakan tulangan diameter **8 mm jarak 15 cm**
- Ring balk praktis dengan ukuran **15/15 cm** dengan penulangan pokok **4 diameter 10 mm** sedangkan sengkang menggunakan tulangan diameter **8 mm jarak 15 cm**

### E. PELAKSANAAN

Kolom praktis harus dibuat setiap **9 m<sup>2</sup>** luas dinding, atau setiap jarak **3 m** pada pasangan dinding.

### F. MUTU BETON

Mutu Beton untuk beton praktis adalah **K 175**

## 13.7 Pemasangan Pipa dan Lain-lain dalam Beton

- A. Penempatan saluran/pemipaian harus sedemikian rupa sehingga tidak mengurangi kekuatan struktur dengan memperhatikan persyaratan SK-SNI T-15-1991-03.
- B. Tidak diperkenankan untuk menanam pipa dan lain-lain dalam bagian struktur beton bila tidak ditunjukkan secara detail dalam gambar. Dalam beton perlu dipasang selongsong pada tempat-tempat yang dilewati pipa.
- C. Bila tidak ditentukan secara detail atau ditunjukkan dalam gambar, tidak dibenarkan untuk menanam saluran listrik dalam struktur beton.
- D. Apabila dalam pemasangan pipa-pipa, saluran listrik, bagian-bagian yang tertanam dalam beton dan lain-lain terhalang oleh adanya baja tulangan yang terpasang, maka Penyedia Jasa harus mengkonsultasikan hal ini dengan Pengawas
- E. Tidak dibenarkan untuk membengkokkan atau menggeser atau memindahkan baja tulangan tersebut dari posisinya untuk memudahkan dalam melewatkannya pipa-pipa saluran tersebut tanpa ijin tertulis dari Pengawas
- F. Semua bagian atau peralatan yang ditanam dalam beton seperti angkur-angkur, kait dan pekerjaan lain yang ada hubungannya dengan pekerjaan beton, harus sudah dipasang sebelum pengecoran dilaksanakan.
- G. Bagian-bagian atau peralatan tersebut harus dipasang dengan tepat pada posisinya dan diusahakan agar tidak bergeser selama pengecoran beton dilakukan.
- H. Penyedia Jasa utama harus memberitahukan serta memberi kesempatan kepada pihak lain untuk memasang bagian/peralatan tersebut sebelum pengecoran beton dilaksanakan.
- I. Rongga-rongga kosong atau bagian-bagian yang harus tetap kosong pada benda atau peralatan yang akan ditanam dalam beton, yang mana rongga tersebut harus tidak terisi beton, harus ditutupi dengan bahan lain yang mudah dilepas nantinya setelah pelaksanaan pengecoran beton.

## PASAL 14

### PEKERJAAN PEMBESIAN

#### 14.1 UMUM

Pekerjaan Pembesian ini mengacu pada **SNI 2052 – 2017 Baja Tulangan Beton**. Segala macam kotoran, karat, cat, minyak atau bahan-bahan lain yang merugikan terhadap kekuatan rekatan harus dibersihkan.

Tulangan harus ditempatkan dan dipasang cermat dan tepat dan diikat dengan kawat dari baja lunak. Sebelum pengecoran beton, lakukan pemeriksaan dan persetujuan dari pembesian, termasuk jumlah, ukuran, jarak, selimut, lokasi dari sambungan dan panjang penjangkaran dari penulangan baja oleh Konsultan Pengawas dan Direksi.

**Sertifikat :** Untuk mendapatkan jaminan atas kualitas atau mutu baja tulangan, maka pada saat pemesanan baja tulangan Penyedia jasa harus menyerahkan sertifikat resmi dari Laboratorium. Khusus ditujukan untuk keperluan proyek ini.

#### 14.2 BAHAN-BAHAN / PRODUK

- A. Tulangan beton bertulang yang sifatnya struktural harus menggunakan tulangan sirip/ulir. Untuk tulangan praktis atau beban yang tidak berat dapat menggunakan tulangan beton berulang polos. Penggunaan tulangan polos di bawah diameter Ø 10 mm mengacu pada gambar kerja.  
Tulangan dengan  $\varnothing < 10$  mm dipakai **BJTP 28 (Polos)** mutu **FY=280 MPa**, dan untuk tulangan dengan  $\varnothing \geq 10$  mm memakai **BJTS 42 (Sirip)** bentuk ulir mutu **FY=420 MPa**. Besi yang digunakan produksi kualitas **SNI**. Kecuali dalam gambar ditentukan ukuran diameter 10 mm (polos, Fy=240 MPa).
- B. Tulangan Anyaman (**Wire mesh**) Sediakan tulangan anyaman , mutu U-50, mengikuti SII 0784- 83.
- C. Penunjang/Dudukan Tulangan (**Bar Support**) Dudukan tulangan haruslah tahu beton yang dilengkapi dengan kawat pengikat yang ditanam, atau batang kursi tinggi sendiri (*Individual High Chairs*).
- D. **Bolstern, kursi, spacers, dan perlengkapan-perlengkapan lain** untuk mengatur jarak.
  - 1. Pakai besi dudukan tulangan menurut rekomendasi CRSI, kecuali diperlihatkan lain pada gambar.
  - 2. Jangan memakai kayu, bata atau bahan-bahan lain yang tidak direkomendasikan.
  - 3. Untuk pelat di atas tanah, pakai penunjang dengan lapisan pasir atau horizontal runners dimana bahan dasar tidak akan langsung menunjang batang kursi (chairs legs). Atau pakai lantai kerja yang rata.
  - 4. Untuk beton ekspose, dimana batang-batang penunjang langsung berhubungan/ mengenai cetakan, sediakan penunjang dengan jenis hot-dip-galvanized atau penunjang yang dilindungi plastik.
  - 5. **Kursi dudukan tulangan plat** dibuat untuk menjaga jarak tulangan tetap terjaga sesuai gambar rencana. Kursi tulangan plat dipasang setiap 1 m<sup>2</sup> atau jarak kursi sudah cukup kuat untuk menahan tulangan plat tidak melengkung ketika dilewati pekerja.
- E. Kawat Pengikat dibuat dari baja lunak dan tidak disepuh seng.

#### 14.3 BAJA TULANGAN BETON

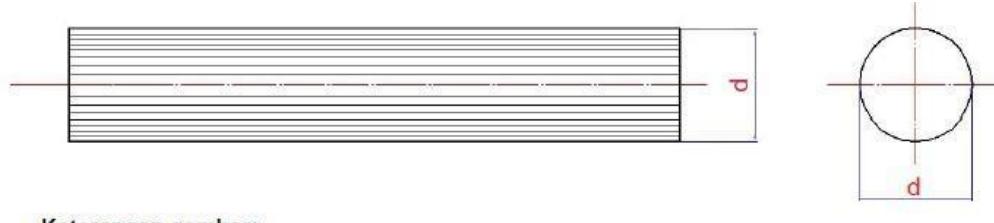
Bahan-bahan harus dari produk yang sama seperti yang telah disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Direksi. Sertifikat dari percobaan (percobaan giling atau lainnya) harus diperlihatkan untuk semua tulangan yang dipakai. Percobaan-percobaan ini harus memperlihatkan hasil-hasil dari semua komposisi kimia dan sifat-sifat fisik.

Pada saat pengiriman barang, baja tulangan **tidak boleh ditekuk** harus lurus lonjoran. Baja tulangan yang digunakan harus memenuhi ketentuan- ketentuan sbb.:

1. **Baja tulangan beton** adalah baja karbon atau baja paduan yang berbentuk batang berpenampang bundar dengan permukaan **polos atau sirip/ulir** dan digunakan untuk penulangan beton. Baja ini diproduksi dari bahan baku **billet** dengan cara canai panas (**hot rolling**)
2. Hanya diperkenankan berkarat ringan pada permukaan saja .
3. Baja tulangan terdiri dari 2 jenis :

**a. Baja Tulangan beton polos (BjTP)**

Baja tulangan beton polos adalah baja tulangan beton berpenampang bundar dengan permukaan rata **tidak bersirip/berulir**.



Keterangan gambar:  
d : diameter

Gambar 1 – Baja tulangan beton polos (BjTP)

**b. Baja tulangan beton sirip/ulir (BjTS)**

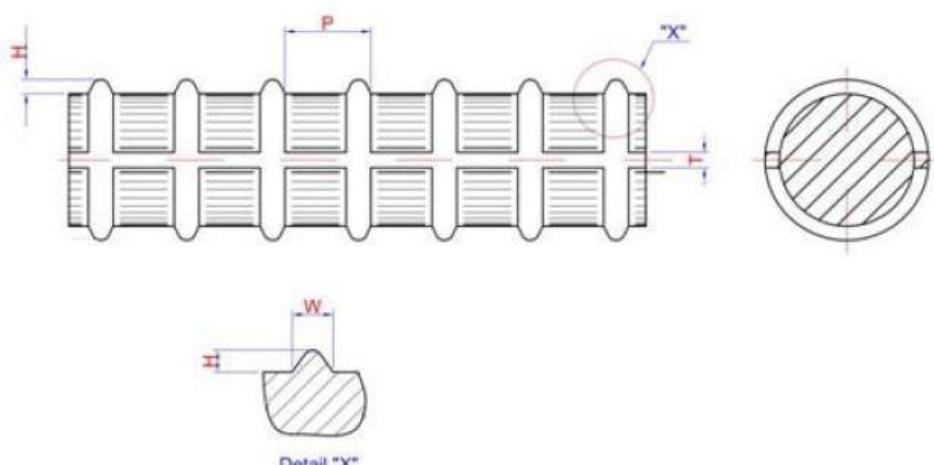
Baja tulangan beton **sirip/ulir** adalah baja tulangan beton yang permukaannya memiliki **sirip/ulir** melintang dan memanjang yang dimaksudkan untuk meningkatkan daya lekat dan guna menahan gerakan membujur dari batang secara relatif terhadap beton.

Permukaan batang baja tulangan beton **sirip/ulir** harus bersirip/berulir secara teratur. Setiap batang dapat mempunyai sirip/ulir memanjang yang searah tetapi harus mempunyai sirip-sirip dengan arah melintang terhadap sumbu batang (lihat Gambar).

Sirip/ulir melintang **tidak boleh** membentuk sudut **kurang dari 45°**terhadap sumbu batang. Jenis baja tulangan beton sirip/ulir :

(SNI 2052 – 2017 : Gambar 2)

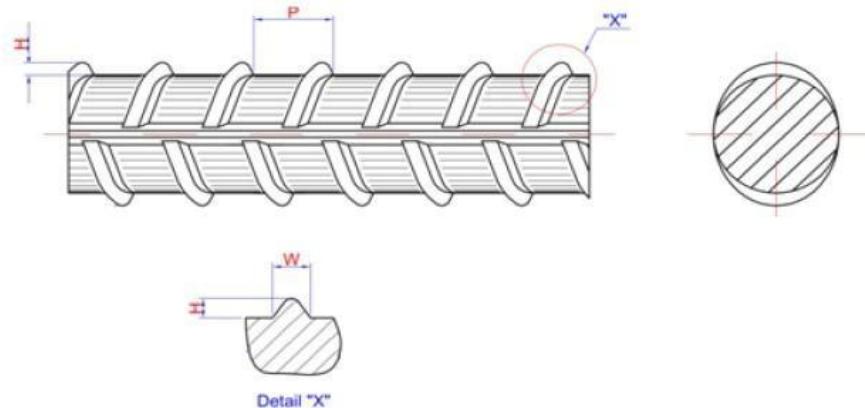
**a. Sirip/ulir bambu**



Keterangan gambar:

H	: tinggi sirip/ulir
P	: jarak sirip/ulir melintang
W	: lebar sirip/ulir membujur
T	: Gap/rib

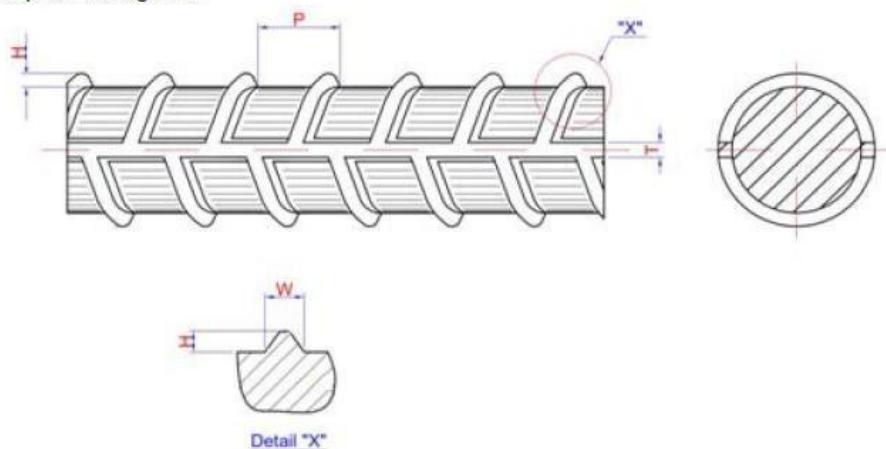
b. Sirip/ulir curam



**Keterangan gambar:**

H : tinggi sirip/ulir  
P : jarak sirip/ulir melintang  
W : lebar sirip/ulir membujur

c. Sirip/ulir tulang ikan



**Keterangan gambar:**

H : tinggi sirip/ulir  
P : jarak sirip/ulir melintang  
W : lebar sirip/ulir membujur  
T : Gap/nb

**Gambar 2 - Jenis baja tulangan beton sirip/ulir**

4. Panjang baja tulangan ditetapkan **10 m dan 12 m**, toleransi ditetapkan minimum 0 mm (0 mm), maksimum plus **70 mm** (maksimum + 70 mm)
- Diameter dan berat per meter baja tulangan polos :
- (SNI 2052 – 2017 : Tabel 2)**

No	Penamaan	Diameter nominal (d)	Luas penampang nominal (A)	Berat nominal per meter*
		mm	mm <sup>2</sup>	kg/m
1	P 6	6	28	0,222
2	P 8	8	50	0,395
3	P 10	10	79	0,617
4	P 12	12	113	0,888
5	P 14	14	154	1,208
6	P 16	16	201	1,578
7	P 19	19	284	2,226
8	P 22	22	380	2,984
9	P 25	25	491	3,853
10	P 28	28	616	4,834
11	P 32	32	804	6,313
12	P 36	36	1018	7,990
13	P 40	40	1257	9,865
14	P 50	50	1964	15,413

**CATATAN:**

- \*sebagai referensi
- Cara menghitung luas penampang nominal, keliling nominal, berat nominal dan ukuran adalah sebagai berikut:
  - Luas penampang nominal (A)  

$$A = 0,7854 \times d^2 \quad (\text{mm}^2)$$

$$d = \text{diameter nominal (mm)}$$
  - Berat nominal =  $\frac{0,785 \times 0,7854 \times d^2}{100} \quad (\text{kg}/\text{m})$

5. Kualitas dan diameter nominal dari baja tulangan yang digunakan harus dibuktikan dengan sertifikat pengujian laboratorium, yang pada prinsipnya menyatakan nilai berat per meter panjang dari baja tulangan dimaksud.
6. Diameter nominal baja tulangan (baik sirip/BJTS) yang digunakan harus ditentukan dari sertifikat pengujian tersebut dan harus ditentukan dari rumus :

$$d = 4.029 \sqrt{B}, \quad \text{atau} \quad d = 12.74 \sqrt{G}$$

dimana :

d = diameter nominal dalam mm,

B = berat baja tulangan (N/mm)

G = berat baja tulangan (kg/m)

7. Diameter dan berat per meter baja tulangan sirip/ulir : (SNI 2052 – 2017 : Tabel 3)

No	Penamaan	Dia-meter nominal (d)	Luas penam-pang nominal (A)	Tinggi sirip (H)		Jarak sirip melintang (P) Maks	Lebar sirip membujur (T) Maks	Berat nominal per meter
				min	maks			
		mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/m
1	S 6	6	28	0,3	0,6	4,2	4,7	0,222
2	S 8	8	50	0,4	0,8	5,6	6,3	0,395
3	S 10	10	79	0,5	1,0	7,0	7,9	0,617
4	S 13	13	133	0,7	1,3	9,1	10,2	1,042
5	S 16	16	201	0,8	1,6	11,2	12,6	1,578
6	S 19	19	284	1,0	1,9	13,3	14,9	2,226
7	S 22	22	380	1,1	2,2	15,4	17,3	2,984
8	S 25	25	491	1,3	2,5	17,5	19,7	3,853
9	S 29	29	661	1,5	2,9	20,3	22,8	5,185
10	S 32	32	804	1,6	3,2	22,4	25,1	6,313
11	S 36	36	1018	1,8	3,6	25,2	28,3	7,990
12	S 40	40	1257	2,0	4,0	28,0	31,4	9,865
13	S 50	50	1964	2,5	5,0	35,0	39,3	15,413
14	S 54	54	2290	2,7	5,4	37,8	42,3	17,978
15	S 57	57	2552	2,9	5,7	39,9	44,6	20,031

**CATATAN:**

1. Diameter nominal hanya dipergunakan untuk perhitungan parameter nominal lainnya dan tidak perlu diukur
2. Cara menghitung luas penampang nominal, keliling nominal, berat nominal dan ukuran sirip/ulir adalah sebagai berikut:
  - a) Luas penampang nominal (A)  

$$A = 0,7854 \times d^2 \quad (\text{mm}^2)$$

$$d = \text{diameter nominal (mm)}$$
  - b) Berat nominal =  $\frac{0,785 \times 0,7854}{100} d^2 \times 0,7 \quad (\text{kg/m})$
  - c) Jarak sirip melintang maksimum =  $0,70 d$
  - d) Tinggi sirip minimum =  $0,05 d$   
 Tinggi sirip maksimum =  $0,10 d$
  - e) Jumlah 2 (dua) sirip membujur maksimum =  $0,25 K$   
 Keliling nominal (K)  

$$K = 0,3142 \times d \quad (\text{mm})$$

8. Toleransi diameter baja tulangan polos sebagai berikut :  
 (SNI 2052 – 2017 : Tabel 4)

Tabel 4 - Ukuran dan toleransi diameter BjTP

No	Diameter (d)	Toleransi (t)	Penyimpangan kebundaran maks
			(p)
	mm	mm	mm
1	6	± 0,3	0,42
2	8 ≤ d ≤ 14	± 0,4	0,56
3	16 ≤ d ≤ 25	± 0,5	0,70
4	28 ≤ d ≤ 34	± 0,6	0,84
5	d ≥ 36	± 0,8	1,12

**CATATAN:**

1. Penyimpangan kebundaran maksimum dengan rumus:  

$$p = (d_{\text{maks}} - d_{\text{min}}) \leq (2t \times 70\%)$$
2. Toleransi untuk baja tulangan beton polos =  $d - d_{\text{aktual}}$

9. Toleransi berat baja tulangan beton sirip/ulir ditetapkan sebagai berikut :  
 (SNI 2052 – 2017 : Tabel 5)

Tabel 5 - Toleransi berat per batang BjTS

Diameter nominal (mm)	Toleransi (%)
6 ≤ d ≤ 8	± 7
10 ≤ d ≤ 14	± 6
16 ≤ d ≤ 29	± 5
d > 29	± 4

**CATATAN:**  
 Toleransi berat untuk baja tulangan beton sirip =  $\frac{\text{berat}_{\text{nominal}} - \text{berat}_{\text{aktual}}}{\text{berat}_{\text{nominal}}} \times 100\%$

#### 14.4 UJI MATERIAL

1. Benda uji baja tulangan beton :
  - a. Pengambilan diambil secara acak.
  - b. Setiap kelompok yang terdiri dari satu nomor leburan dan ukuran yang sama **diambil 2 (dua) contoh uji** dari bagian tengah batang dan **tidak boleh dipotong dengan cara panas**.
  - c. Untuk kelompok yang terdiri dari nomor leburan yang **berbeda** dari satu ukuran dan satu kelas baja yang sama, sampai dengan **25 (dua puluh lima) ton** diambil 1 (satu) contoh uji, selebihnya berdasarkan kelipatannya.
  - d. Contoh untuk uji sifat mekanis diambil sesuai dengan kebutuhan masing-masing, **maksimum 1,5 meter**.
2. Sifat mekanis baja tulangan beton ditetapkan sebagai berikut :
 (SNI 2052 – 2017 : Tabel 6)

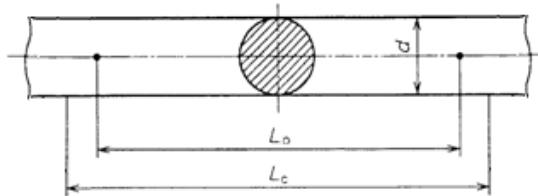
Tabel 6 – Sifat mekanis

Kelas baja tulangan	Uji tarik			Uji lengkung		Rasio TS/YS (Hasil Uji)
	Kuat luluh/leleh (YS)	kuat tarik (TS)	Regangan dalam 200 mm, Min.	sudut lengkung	diameter pelengkung	
	MPa	MPa	%		mm	
BjTP 280	Min. 280 Maks. 405	Min. 350	11 (d ≤ 10 mm)	180°	3,5d (d ≤ 16 mm)	-
			12 (d ≥ 12 mm)	180°	5d (d ≥ 19 mm)	
BjTS 280	Min. 280 Maks. 405	Min. 350	11 (d ≤ 10 mm)	180°	3,5d (d ≤ 16 mm)	Min. 1,25
			12 (d ≥ 13 mm)	180°	5d (d ≥ 19 mm)	
BjTS 420A	Min. 420 Maks. 545	Min. 525	9 (d ≤ 19 mm)	180°	3,5d (d ≤ 16 mm)	Min. 1,25
			8 (22 ≤ d ≤ 25 mm)	180°	5d (19 ≤ d ≤ 25 mm)	
			7 (d ≥ 29 mm)	180°	7d (29 ≤ d ≤ 36 mm)	
				90°	9d (d > 36 mm)	
BjTS 420B	Min. 420 Maks. 545	Min. 525	14 (d ≤ 19 mm)	180°	3,5d (d ≤ 16 mm)	Min. 1,25
			12 (22 ≤ d ≤ 36 mm)	180°	5d (19 ≤ d ≤ 25 mm)	
			10 (d > 36 mm)	180°	7d (29 ≤ d ≤ 36 mm)	
				90°	9d (d > 36 mm)	
BjTS 520	Min. 520 Maks. 645	Min. 650	7 (d ≤ 25 mm)	180°	5d (d ≤ 25 mm)	Min. 1,25
			6 (d ≥ 29 mm)	180°	7d (29 ≤ d ≤ 36 mm)	
				90°	9d (d > 36 mm)	
BjTS 550	Min. 550 Maks. 675	Min. 687,5	7 (d ≤ 25 mm)	180°	5d (d ≤ 25 mm)	Min. 1,25
			6 (d ≥ 29 mm)	180°	7d (29 ≤ d ≤ 36 mm)	
				90°	9d (d > 36 mm)	
BjTS 700	Min. 700 Maks. 825	Min. 805	7 (d ≤ 25 mm)	180°	5d (d ≤ 25 mm)	Min. 1,15
			6 (d ≥ 29 mm)	180°	7d (29 ≤ d ≤ 36 mm)	
				90°	9d (d > 36 mm)	

**Keterangan:**

1. d adalah diameter nominal baja tulangan beton
2. hasil uji lengkung tidak boleh menunjukkan retak pada sisi luar lengkungan benda uji lengkung

3. Uji Sifat mekanis baja tulangan beton ditetapkan sebagai berikut :
- Benda uji tarik harus lurus dan utuh/tidak boleh dibubut dengan tujuan untuk memperkecil dimater. Bentuk potongan benda uji tarik sebagai berikut :  
(SNI 2052 -2017 : Gambar 3)



**keterangan gambar:**

Diameter nominal <i>d</i>	Panjang pengukuran (gauge length) <i>L<sub>g</sub></i>	Panjang bebas antar grip <i>L<sub>e</sub></i>
Diameter baja tulangan beton	200 mm	Min. 225 mm

Gambar 3 – Benda uji tarik baja tulangan beton

- Benda uji lengkung harus lurus dan utuh/tidak boleh dibubut dengan tujuan untuk memperkecil dimater. Panjang benda uji lengkung tidak kurang dari 150 mm.
4. Pelaksanaan Uji mekanis.

a. Uji Tarik.

Uji tarik dilakukan sesuai SNI 8389. Untuk menghitung kuat leleh dan kuat tarik baja tulangan beton polos dan sirip/ulir digunakan nilai luas penampang yang dihitung dari diameter nominal contoh uji.

Nilai kuat luluh/leleh ditentukan dengan salah satu dari metode berikut:

- Jika baja tulangan beton mempunyai titik luluh/leleh yang jelas, nilai kuat luluh/leleh ditentukan dengan turunnya atau berhentinya bacaan dari mesin uji tarik
- Jika baja tulangan beton tidak mempunyai titik luluh/leleh yang jelas, nilai kuat luluh/leleh ditentukan dengan metode offset 0,2 %.

b. Uji Lengkung.

Uji lengkung sesuai SNI 0410.

5. Syarat Ulus Uji.

Kelompok dinyatakan lulus uji apabila contoh yang diambil dari kelompok tersebut memenuhi SNI 2052 -2017 pasal 6 dan pasal 10.1.

Apabila sebagian syarat-syarat tidak dipenuhi, dapat dilakukan uji ulang dengan contoh uji sebanyak 2 (dua) kali jumlah contoh uji yang pertama yang berasal dari kelompok yang sama.

Apabila hasil kedua uji ulang semua syarat-syarat terpenuhi, kelompok dinyatakan lulus uji. Kelompok dinyatakan tidak lulus uji kalau salah satu syarat pada uji ulang tidak dipenuhi.

6. Syarat Penandaan.

Setiap kemasan harus diberi label dengan mencantumkan :

- Nama dan merk dari pabrik pembuat.
- Ukuran (diameter dan panjang)
- Kelas baja
- Nomor leburan (No. Heat)
- Tanggal, bulan, dan tahun

produksi Tabel 7. SNI 2052 – 2017

Tabel 7 - Tabel untuk tanda kelas baja tulangan beton

Kelas baja		Warna
BjTP 280	BjTS 280	Hitam
-	BjTS 420A	Kuning
-	BjTS 420B	Merah
-	BjTS 520	Hijau
-	BjTS 550	Putih
-	BjTS 700	Biru

#### 14.5 PERAKITAN TULANGAN

Pembengkokan dan pembentukan. Pemasangan tulangan dan pembengkokan harus sedemikian rupa sehingga posisi dari tulangan sesuai dengan rencana dan tidak mengalami perubahan bentuk maupun tempat selama pengecoran berlangsung.

Kait standar tulangan mengacu pada SNI 2847 -2019

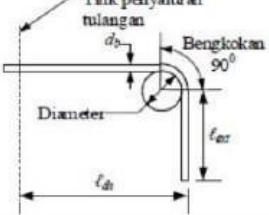
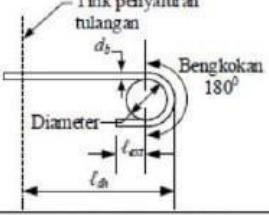
1. Kait standar untuk sengkang dan plat.

KAIT STANDAR UNTUK SENGKANG DAN PELAT					
135°		8 ~ 16	4 ds	YANG TERBESAR ANTARA 6 ds ATAU 75 mm	
		19 ~ 25	6 ds		
90°		8 ~ 16	4 ds	8 ds ATAU 75 mm	
		19 ~ 25	6 ds	12 ds	

2. Kait standar untuk tulangan utama Balok.

KAIT STANDAR UNTUK TUL. UTAMA BALOK					
KAIT	ILUSTRASI	DIAMETER TULANGAN (db) mm	DIAMETER BENGOKAN MINIMUM D	IR MINIMUM	
180°		10 ~ 25	≥ 4 db	YANG TERBESAR ANTARA 4 db ATAU 60 mm	
		29 ~ 36	8 db		
		40 ~ 55	10 db		
135°		10 ~ 25	6 db	YANG TERBESAR ANTARA 6 db ATAU 75 mm	
		29 ~ 36	8 db		
		40 ~ 55	10 db		
90°		10 ~ 25	6 db	12 db	
		29 ~ 36	8 db		
		40 ~ 55	10 db		

3. Kait standar untuk penyaluran batang ulir/sirip.

Tipe kait standar	Ukuran batang	Diameter sisi dalam bengkokan minimum	Perpanjangan lurus <sup>[1]</sup> $\ell_{ext}$ , mm	Tipe kait standar
Kait 90 derajat	D10 hingga D25	$6d_b$	12 $d_b$	
	D29 hingga D36	$8d_b$		
	D43 hingga D57	$10d_b$		
Kait 180 derajat	D10 hingga D25	$6d_b$	terbesar dari $4d_b$ dan 65 mm	
	D29 hingga D36	$8d_b$		
	D43 hingga D57	$10d_b$		

**PASAL 15**  
**PEKERJAAN RANGKA ATAP BAJA RINGAN**

Pekerjaan rangka atap baja ringan adalah pekerjaan pembuatan dan pemasangan struktur rangka batang yang membentuk bidang segi tiga dengan ketebalan material dasar minimal 0,8 mm yang terdiri dari:

- a. rangka utama bawah (*bottom chord*) : 75Z08, 75Z10, 95Z08, 95Z10
- b. rangka utama atas (*top chord*) : 75Z08, 75Z10, 95Z08, 95Z10
- c. rangka pengisi (*web*) : 75W08, 75W10, 65C08
- d. Rangka reng (*batten*) : 35B45

Material baja harus dilapisi perlindungan terhadap serangan korosi dengan ketentuan sebagai berikut :

- Pelapisan : Galvanised
- Kelas : Z220
- katebalan pelapisan : 220 gr/m<sup>2</sup>
- Jenis : Hot-dip zinc
- komposisi : 95% zinc, 5% bahan campuran

Properti makanikal baja (*Steel mechanical properties*)

- Baja Mutu Tinggi G 550
- Kekuatan Leleh Minimum : 550 Mpa
- Tegangan Maksimum : 550 Mpa
- Modulus Elastisitas : 200.000 Mpa
- Modulus geser : 80.000 Mpa

Pekerjaan rangka atap baja ringan meliputi:

- a. Pengukuran bentang bangunan sebelum dilakukan fabrikasi
- b. Pekerjaan pembuatan kuda-kuda di *workshop* permanen dengan menggunakan alat bantu mesin JIG yang menjamin keakurasan hasil perakitan (*prefabrikasi*)
- c. Pengiriman kuda-kuda dan bahan lain yang terkait ke lokasi proyek
- d. Penyediaan tenaga kerja beserta alat/bahan lain yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan
- e. Pekerjaan pemasangan seluruh rangka atap kuda-kuda meliputi struktur rangka kuda-kuda (*truss*), balok tembok (*top plate/murplat*), reng, sekur tritisan, ikatan angin dan *bracing* (ikatan pengaku)
- f. Pemasangan jurai dalam (*valley gutter*)

Persyaratan Pra-Konstruksi

- a. Penyedia Jasawajib melampirkan
  - i. Surat dukungan dari distributor resmi / produsen produk baja ringan yang dilamiri surat sertifikat bahan (Mill Certificate) dan uji laboratorium bahan tahun berjalan.
  - ii. Surat penunjukan distributor untuk tahun berjalan
  - iii. Brosur asli bercapbasah dan berparaf dari pemberi dukungan dengan tersertifikasi TKDN (>40%, mencantumkan nomor seri sertifikat TKDN)
  - iv. Surat keterangan Laboratorium Struktur dan Bahan bangunan tentang hasil pengujian *Salt Spray Test*
  - v. Surat pernyataan ketersediaan bahan yang dikeluarkan oleh produsen
  - vi. Surat pernyataan garansi struktur 10 tahun yang dikeluarkan oleh spesialis Penyedia Jasa yang mempunyai pengalaman atau referensi kerja lebih dari 10 tahun.
- b. Penyedia Jasa wajib memberikan pemaparan produk sebelum pelaksanaan pemasangan rangka atap baja ringan, sesuai dengan RKS (Rencana Kerja dan Syarat) seperti pada pasal diatas. Produk yang dipaparkan sesuai dengan surat dukungan dan brosur yang dilampirkan pada dokumen tender.

- c. Penyedia Jasa wajib menyerahkan gambar kerja yang lengkap berserta detail dan bertanggung jawab terhadap semua ukuran-ukuran yang tercantum dalam gambar kerja. Dalam hal ini meliputi dimensi profil, panjang profil dan jumlah alat sambung pada setiap titik buhul.
- d. Perubahan bahan/detail karena alasan apapun harus diajukan ke Konsultan Pengawas, Konsultan Perencana dan Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan (PPTK) untuk mendapatkan persetujuan secara tertulis.

#### Persyaratan Pelaksanaan

- a. Pembuatan dan pemasangan kuda-kuda dan bahan lain terkait, harus dilaksanakan sesuai gambar dan desain yang telah dihitung dengan aplikasi khusus perhitungan baja ringan sesuai dengan standar perhitungan mengacu pada standar peraturan yang berkompeten.
- b. Semua detail dan konektor harus dipasang sesuai dengan gambar kerja.
- c. Perakitan kuda-kuda harus dilakukan di *workshop* permanen dengan menggunakan mesin rakit (*Jig*) dan pemasangan sekrup dilakukan dengan mesin *screw driver* yang dilengkapi dengan kontrol torsi.
- d. Pihak Penyedia Jasaharus menyiapkan semua struktur balok penopang dengan kondisi rata air (*waterpas level*) untuk dudukan kuda-kuda sesuai dengan desain sistem rangka atap.
- e. Pihak Penyedia Jasa harus menjamin kekuatan dan ketahanan semua struktur yang dipakai untuk tumpuan kuda-kuda. Berkenaan dengan hal itu, pihak konsultan ataupun tenaga ahli berhak meminta informasi mengenai reaksi-reaksi perletakan kuda-kuda.
- f. Pihak Penyedia Jasabersedia menyediakan minimal 8 (delapan) buah genteng yang akan dipakai sebagai penutup atap, agar pihak penyedia konstruksi baja ringan dapat memasang reng dengan jarak yang setepat mungkin, dan penyediaan genteng tersebut sudah harus ada pada saat kuda-kuda tiba dilokasi proyek.

#### Jaminan Struktural

- a. Jaminan yang dimaksud di sini adalah jika terjadi deformasi yang melebihi ketentuan maupun keruntuhan yang terjadi pada struktur rangka atap Baja Ringan, meliputi kuda-kuda, pengaku-pengaku dan reng. Bentuk jaminan struktur harus diwujudkan dalam bentuk Surat Garansi dari *Fabrikator* dan berlaku paling tidak 10 (sepuluh) tahun dari masa serah terima bangunan.
- b. Kekuatan struktur Baja Ringan dijamin dengan kondisi sesuai dengan Peraturan Pembebanan Indonesia dan mengacu pada persyaratan-persyaratan seperti yang tercantum pada "*Cold formed code for structural steel*"(*Australian Standard/New Zealand Standard 4600:1996*) dengan desain kekuatan struktural berdasarkan "*Dead and live loads Combination (Australian Standard 1170.1 Part 1) & "Wind load"*"(*Australian Standard 1170.2 Part 2*) dan menggunakan sekrup berdasarkan ketentuan "*Screws-self drilling-for the building and construction industries*"(*Australian Standard 3566*).

## **PASAL 16**

### **PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL, DAN PLUMBING**

#### **I. UMUM**

##### **A. PERSYARATAN PEKERJAAN ELEKTRIKAL**

###### **A.1. Penawaran Pekerjaan**

Penyedia Jasa harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ini ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini. Bila ternyata terdapat perbedaan antara spesifikasi bahan dan atau peralatan yang dipakai dengan spesifikasi yang dipakai pada bab ini, merupakan kewajiban Penyedia Jasa untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada bab ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

###### **A.2. Peraturan-peraturan**

Pada dasarnya semua bahan dan peralatan harus sesuai dengan ketentuan yang tertera pada peraturan-peraturan seperti :

- a. Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020.
- b. SNI Nomor : 0255-1987.D. tentang: Persyaratan Instalasi Listrik.
- c. Peraturan Instalasi Listrik (PIL).
- d. Syarat-Syarat Penyambungan Listrik (SBL).
- e. Peraturan lainnya yang dikeluarkan oleh instansi yang berwenang, seperti Telkom, Dit.Jen.Bina Lindung, PLN dan Pemerintah Daerah setempat.

###### **A.3. Pelaksana Pekerjaan**

Pekerjaan instalasi ini harus dilaksanakan oleh perusahaan yang memiliki surat ijin instalasi dari instalasi yang berwenang dan telah biasa mengerjakannya dan suatu daftar referensi pemasangan harus dilampirkan dalam surat penawaran.

###### **A.4. Gambar-gambar**

- a. Gambar-gambar rencana dan spesifikasi (persyaratan) ini merupakan suatu kesatuan yang saling melengkapi dan sama mengikatnya.
- b. Gambar-gambar sistem ini menunjukkan secara umum tata letak dari peralatan, sedang pemasangan harus dikerjakan dengan memperhatikan kondisi dari bangunan yang ada.
- c. Gambar-gambar arsitek dan struktur/sipil harus dipakai sebagai referensi untuk pelaksanaan dan detail "finishing" instalasi.
- d. Sebelum pekerjaan dimulai, Penyedia Jasa harus mengajukan gambar kerja dan detail kepada Konsultan Pengawas/PPK untuk dapat diperiksa dan disetujui terlebih dahulu.

Dengan mengajukan gambar-gambar tersebut, Penyedia Jasa dianggap telah mempelajari situasi dari instalasi yang berhubungan dengan instalasi ini.

- e. Penyedia Jasa instalasi ini harus membuat gambar-gambar instalasi terpasang yang disertai dengan dokumen asli operating and Maintenance Instruction, technical instruction, spare part instruction dan harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas/PPK pada saat penyerahan pertama. (Construction detail, electrical wiring diagram, control diagram dll).

**A.5. Koordinasi**

- a. Koordinasi yang baik perlu ada, agar instalasi yang satu tidak menghalangi kemajuan pekerjaan yang lain.
- b. Apabila pelaksanaan instalasi ini menghalangi pekerjaan yang lain, maka semua akibatnya menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

**A.6. Pelaksanaan Pemasangan**

- a. Sebelum pelaksanaan pemasangan instalasi ini dimulai, Penyedia Jasa harus menyerahkan gambar kerja dan detailnya kepada Konsultan untuk disetujui.
- b. Penyedia Jasa harus mengadakan pemeriksaan ulang atas segala ukuran dan kapasitas peralatan yang akan dipasang, apabila ada sesuatu yang diragukan, Penyedia Jasa harus segera menghubungi Pengawas/PPK. Pengambilan ukuran dan atau pemilihan kapasitas peralatan yang salah akan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

**A.7. Testing & Commissioning**

- a. Penyedia Jasa instalasi ini harus melakukan semua testing dan pengukuran yang dianggap perlu untuk mengetahui apakah keseluruhan instalasi dapat berfungsi dengan baik dan dapat memenuhi semua persyaratan yang ada.
- b. Testing/pengujian meliputi : Uji tahanan Isolasi dan Uji Beban Penuh
- c. Uji tahanan isolasi dari semua bagian baik antara hantaran dan hantaran maupun antara hantaran dan tanah, sekurang-kurangnya 1000 ohm untuk setiap satu volt tegangan nominal.
- d. Test elektrikal beban penuh selama 2 x 24 jam, harus disaksikan oleh Konsultan Pengawas/PPK dan bila terjadi kerusakan atau kesalahan harus diperbaiki atas tanggungjawab Penyedia Jasa.
- e. Semua bahan dan perlengkapannya yang diperlukan untuk mengadakan testing tersebut merupakan tanggung jawab Penyedia Jasa.
- f. Hasil Pengujian dituangkan dalam Berita Acara sebagai Syarat Penyerahan Pertama.

**A.8. Masa Pemeliharaan dan Serah Terima Pekerjaan**

- a. Peralatan instalasi ini harus digaransi selama satu tahun terhitung sejak saat penyerahan pertama.
- b. Masa pemeliharaan untuk instalasi ini adalah selama enam bulan terhitung sejak saat penyerahan pertama.
- c. Selama masa pemeliharaan, Penyedia Jasa instalasi ini diwajibkan mengatasi dan mengganti segala kerusakan yang terjadi tanpa adanya tambahan biaya.
- d. Selama masa pemeliharaan ini, seluruh instalasi yang telah selesai dilaksanakan masih merupakan tanggung jawab Penyedia Jasa sepenuhnya.
- e. Selama masa pemeliharaan ini, apabila Penyedia Jasa instalasi ini tidak melaksanakan teguran dari Konsultan Pengawas/PPK atas perbaikan / penggantian / penyetelan yang diperlukan, maka Konsultan Pengawas/PPK berhak menyerahkan perbaikan / penggantian / penyetelan tersebut kepada pihak lain atas biaya Penyedia Jasa instalasi ini.
- f. Selama masa pemeliharaan ini, Penyedia Jasa instalasi ini harus melatih petugas-petugas yang ditunjuk oleh pemilik sehingga dapat mengenali sistem instalasi dan dapat melaksanakan pemeliharaannya.
- g. Serah terima pertama dari instalasi ini harus dapat dilaksanakan setelah ada bukti pemeriksaan dengan hasil yang baik yang ditanda tangani oleh Penyedia Jasa dan Konsultan Pengawas/PPK serta dilampir Surat Ijin Pemakaian dari Jawatan Keselamatan Kerja.
- h. Apabila diperlukan oleh Pemberi Tugas, Penyedia Jasa harus bersedia datang ke lokasi Kegiatan untuk mengatasi dan memperbaiki kerusakan-kerusakan yang terjadi. Petugas yang ditunjuk oleh Penyedia Jasa harus sudah hadir paling lambat 3 jam setelah dihubungi oleh Pemberi Tugas.

**A.9. Penambahan/Pengurangan/Perubahan Instalasi**

- a. Pelaksanaan instalasi yang menyimpang dari rencana yang disesuaikan dengan kondisi lapangan, harus dikonsultasikan terlebih dahulu dengan pihak Direksi.
- b. Penyedia Jasa instalasi ini harus menyerahkan setiap gambar perubahan yang ada kepada pihak Konsultan Pengawas/PPK dalam rangkap 3 (tiga).
- c. Perubahan material dan lain-lainnya, harus diajukan oleh Penyedia Jasa kepada Konsultan Pengawas/PPK secara tertulis. Dan pekerjaan tambah/kurang/perubahan yang ada harus disetujui oleh Konsultan Pengawas/PPK secara tertulis.

**A.10. Ijin - Ijin**

Pengurusan ijin-jjin yang diperlukan untuk pelaksanaan instalasi ini serta seluruh biaya yang diperlukannya menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

**A.11. Pembobokan, Pengelasan dan Pengeboran**

- a. Pembobokan tembok, lantai, dinding dan sebagainya yang diperlukan dalam pelaksanaan instalasi ini serta mengembalikan seperti kondisi semula, menjadi lingkup kerja instalasi ini.
- b. Pembobokan/pengelasan/pengeboran hanya dapat dilaksanakan apabila ada persetujuan dari pihak Konsultan Pengawas/PPK secara tertulis.

**B. PERSYARATAN PEKERJAAN MEKANIKAL**

**B.1. Syarat-Syarat Umum**

1. Syarat-syarat umum merupakan bagian dari persyaratan teknis. Apabila ada beberapa klausul dari syarat-syarat umum yang dituliskan dalam persyaratan teknis, berarti menuntut perhatian khusus pada klausul-klausul tersebut dan bukan berarti menghilangkan klausul-klausul lainnya dari syarat-syarat umum. Klausul-klausul dari syarat-syarat umum hanya dianggap tidak berlaku apabila dinyatakan secara tegas dalam persyaratan teknis.
2. Persyaratan teknis dimaksudkan untuk menjelaskan dan menegaskan segala pekerjaan, bahan-bahan dan peralatan-peralatan yang diperlukan untuk pemasangan, pengujian dan penyetelan (adjusting) dari seluruh sistem, agar lengkap dan dapat bekerja dengan baik.
3. Persyaratan teknis merupakan satu kesatuan dengan gambar-gambar teknis yang menyertainya. Bila ada suatu bagian pekerjaan yang hanya disebutkan didalam salah satu dari kedua dokumen tersebut, maka Penyedia Jasa wajib melaksanakannya dengan baik dan lengkap.
4. Gambar-gambar teknis tidak dimaksudkan untuk menunjukkan semua fitting, katup, sambungan dan fixture secara terinci. Semua bagian bagian tersebut walaupun tidak digambarkan atau disebutkan secara spesifik harus disediakan dan dipasang oleh Penyedia Jasa.
5. Penyedia Jasa harus menggunakan tenaga-tenaga yang ahli dalam bidangnya, agar dapat memberikan jaminan hasil kerja yang baik dan rapi.
6. Penyedia Jasa bertanggung jawab dalam pengawasan yang ketat terhadap jadwal atau urutan pekerjaan, sehingga tidak mengganggu penyelesaian proyek secara keseluruhan pada waktu yang telah ditetapkan.
7. Penyedia Jasa harus menyatakan secara tertulis bahwa bahan-bahan dan peralatan-peralatan yang diserahkan oleh Penyedia Jasa harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan, dan pelaksanaan pekerjaan dilakukan dengan cara yang wajar dan terbaik. Instalasi yang dilakukan harus lengkap dan dapat bekerja dengan baik dalam kondisi

yang terjelek sekalipun, tanpa mengurangi atau menghilangkan bahan-bahan/ peralatan- peralatan yang seharusnya disediakan, walaupun tidak disebutkan secara nyata dalam persyaratan teknis ataupun tidak dinyatakan secara tegas dalam gambar-gambar teknis.

8. Penyedia Jasa harus menyerahkan brosur/katalog teknis, diagram dan kurva dari setiap barang/bahan yang ditawarkan, serta memberi tanda dengan jelas nomor/type dari bahan – bahan yang ditawarkan.
9. Semua peralatan dan bahan-bahan yang digunakan dan diserahkan untuk menyelesaikan pekerjaan harus dalam keadaan baru dan dari kualitas terbaik.
10. Penyedia Jasa harus mempelajari dan memahami kondisi tempat yang ada, agar dapat mengetahui hal-hal yang akan mengganggu/mempengaruhi pekerjaan. Apabila timbul persoalan, Penyedia Jasa wajib mengajukan saran penyelesaian kepada Pengawas/PPK, paling lambat satu minggu sebelum bagian pekerjaan ini seharusnya dilaksanakan.
11. Penyedia Jasa harus memeriksa dengan teliti ruangan – ruangan dan syarat-syarat yang diperlukan dengan Penyedia Jasa lainnya, sehingga peralatan-peralatan mekanikal dapat dipasang pada tempat dan ruang yang telah disediakan.
12. Sebelum memulai pekerjaan, Penyedia Jasa harus memeriksa dan memahami pekerjaan pelaksanaan dari pihak lain yang ikut melaksanakan proyek ini, apabila pekerjaan pelaksanaan dari pihak lain tersebut dapat mempengaruhi kualitas pekerjaan Penyedia Jasa itu sendiri.
13. Sebelum memulai pekerjaan, Penyedia Jasa harus membuat rencana kerja dengan jadwal yang disesuaikan dengan Penyedia Jasa yang lain. Apabila terjadi sesuatu perubahan, Penyedia Jasa wajib memberitahukan secara tertulis kepada Pengawas/PPK dan mengajukan saran-saran perubahan / perbaikan.
14. Pada waktu akan memulai pelaksanaan, Penyedia Jasa wajib menyerahkan gambar-gambar kerja (shop drawing) terlebih dahulu untuk memperoleh persetujuan dari direksi. Gambar-gambar tersebut harus diserahkan kepada direksi minimal dalam waktu 2 (dua) minggu sebelum instalasi dilaksanakan.
15. Pemasangan peralatan harus dilakukan sesuai dengan rekomendasi dari pabrik pembuat peralatan tersebut. Untuk itu, Penyedia Jasa harus membuat dan menyertakan gambar- gambar rencana instalasi secara rinci sebelum melaksanakan pekerjaan.
16. Apabila terjadi sesuatu keadaan Penyedia Jasa tidak mungkin menghasilkan kualitas pekerjaan yang terbaik, maka Penyedia Jasa wajib memberitahukan secara tertulis kepada Pengawas/PPK dan mengajukan saran-saran perubahan/perbaikan. Apabila hal ini tidak dilakukan, Penyedia Jasa tetap bertanggung jawab atas kerugian-kerugian yang mungkin ditimbulkannya.
17. Selama pelaksanaan instalasi berlangsung, Penyedia Jasa harus memberi tanda-tanda (misalnya: dengan pensil atau tinta merah) pada dua set gambar pelaksanaan, atas segala perubahan pada rancangan instalasi semula.

## B.2. Peraturan-Peraturan, Izin-Izin Dan Standar-Standar

1. Instalasi yang dinyatakan dalam persyaratan teknis harus sesuai dengan peraturan-

peraturan dan undang-undang yang berlaku serta tidak bertentangan dengan ketentuan-ketentuan dari departemen tenaga kerja.

2. Penyedia Jasa harus memperoleh izin-izin yang mungkin diperlukan untuk menjalankan instalasi yang dinyatakan dalam persyaratan teknis atas tanggungan sendiri.
3. Penyedia Jasa harus menyediakan peralatan, alat-alat pengatur dan alat-alat pengaman tambahan yang diwajibkan oleh ketentuan-ketentuan dan peraturan-peraturan yang berlaku di Indonesia.
4. Semua pekerjaan yang dinyatakan dalam persyaratan ini harus dilaksanakan sesuai dengan syarat-syarat pelaksanaan atau peraturan peraturan pelaksanaan dari badan pemerintah yang berwenang. Penyedia Jasa harus menanggung biaya-biaya untuk memperoleh izin, pemeriksaan, pengujian dan lain-lain, dan Penyedia Jasa harus menyerahkan semua izin-izin atau keterangan-keterangan resmi lainnya tentang instalasi ini kepada direksi.

#### B.3. Garansi Dan Proteksi

1. Penyedia Jasa bertanggung jawab atas pencegahan bahan/peralatan dari pencurian atau kerusakan selama pelaksanaan pemasangan. Bahan/peralatan yang hilang atau rusak harus diganti oleh Penyedia Jasa tanpa tambahan biaya.
2. Penyedia Jasa harus membuat dan menyerahkan garansi tertulis kepada pemilik untuk jangka waktu 6 (enam) bulan (sesuai masa pemeliharaan) sejak sistem diserahkan terakhir kalinya kepada pemilik atau wakil yang diberi wewenang, dalam keadaan sistem berfungsi secara normal, wajar dan memuaskan. Selama jangka waktu tersebut Penyedia Jasa harus menanggung semua biaya atas kerusakan atau penggantian yang baru.
3. Penyedia Jasa harus menyerahkan garansi tertulis kepada pemilik tentang penyediaan suku cadang (spare parts) sebagai kelengkapan unit-unit dalam sistem mekanikal.
4. Semua bahan dan peralatan/perlengkapan harus mempunyai tanda-tanda yang jelas dari pabrik pembuat. Bila tanda-tanda tersebut tidak ada, Penyedia Jasa wajib mengganti tanpa adanya penambahan biaya.

#### B.4. Gambar-gambar

1. Selama pelaksanaan pemasangan sistem mekanikal berlangsung Penyedia Jasa harus memberi tanda-tanda dalam gambar kerja (*shop drawing*) segala perubahan pada rancangan sistem semula.
2. Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada direksi gambar-gambar instalasi sesungguhnya sebagaimana yang terpasang pada bangunan (*as built drawing*) yang memuat lengkap segala perubahan yang telah dilakukan. Gambar-gambar yang harus diserahkan tersebut terdiri dari 1 (satu) set gambar asli diatas kertas kalkir ditambah 3 (tiga) set gambar copy.

#### B.5. Testing & Commissioning

1. Semua biaya dan peralatan yang diperlukan untuk melakukan pengujian disediakan oleh pelaksana Penyedia Jasa.
2. Penyedia Jasa harus memberitahukan kepada direksi paling lambat 3 (tiga) hari kerja sebelum mulai pelaksanaan pengujian.

3. Jika masih ada kebocoran atau belum berfungsinya suatu sistem dengan baik, maka pelaksana harus memperbaiki peralatan tersebut & mengulangi pengujian lagi.
- B.6. Alat-alat bantu untuk pengujian antara lain: manometer, pompa-pompa dan lain-lain, harus dalam keadaan baik dan ditera secara resmi.
- B.7. Pipa dan Jaringan Pipa
  1. Untuk pipa air bersih, pengujian dilakukan dengan ketentuan 2 (dua) kali tekanan kerja selama 8 jam tanpa ada penurunan tekanan uji. Dalam hal ini tekanan uji saluran air bersih = 10 bar. Selanjutnya sebelum pipa dan jaringan pipa siap untuk pertama kalinya dioperasikan, maka pelaksana wajib melakukan “desinfektansi” terlebih dahulu (dengan desinfektansi yang disetujui). Pada prinsipnya pengetesan dilakukan dengan cara bagian perbagian atau panjang pipa max. 100 m.
  2. Untuk pipa air kotor, air buangan dan ventilasi pengujian dilakukan dengan test rendam dengan air selama 8 jam.

B.8. Pompa

Semua pompa harus diuji sesuai dengan petunjuk pabrik pembuatnya. Penyedia Jasa harus menghitung kembali besarnya jumlah aliran air yang mengalir dan total head berdasarkan peralatan mesin (sesuai dengan penawaran) yang dipasangnya atau mencoba sisa tekanan pada fixture unit yang paling jauh.

## **II. KHUSUS**

### **A. PEKERJAAN LISTRIK ARUS KUAT DAN ARUS LEMAH**

**A.1. Lingkup Pekerjaan**

Lingkup pekerjaan instalasi listrik ini adalah, pengadaan dan pemasangan instalasi dan armatur baru, serta harus diserahkan dalam keadaan baik dan siap untuk dipergunakan.

Garis besar scope pekerjaan instalasi listrik yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- a. Pengadaan dan pemasangan Panel SDP, Panel Penerangan, Panel AC dan panel Pompa
- b. Pengadaan dan pemasangan instalasi penerangan dan stop kontak bangunan.
- c. Pengadaan dan Pemasangan Instalasi Kabel Tray dan Ladder.
- d. Pengadaan dan pemasangan sistem jaringan data LAN dan wifi
- e. Pengadaan dan pemasangan sistem telepon
- f. Pengadaan dan pemasangan Sistem Tata Suara
- g. Pengadaan dan pemasangan Sistem Fire Alarm
- h. Pengadaan dan pemasangan Sistem CCTV

**A.2. Kabel Instalasi Penerangan**

- a. Untuk penerangan dan stop kontak biasa, kabel yang dapat dipergunakan adalah type NYM, penampang kabel minimum yang dapat dipakai adalah **2,5 mm<sup>2</sup>**. Kabel-kabel ini **harus dipasang di dalam pipa conduit □ 20mm**.

- b. Kabel-kabel yang turun dari plafond ke stop kontak dan saklar melalui dinding dapat memakai pipa conduit PVC. Diameter pipa yang dipergunakan disesuaikan dengan kabel yang dipakai.
- c. Untuk penyambungan kabel-kabel harus menggunakan terminal box (dura doos, tee doos) dari PVC. Terminal box tersebut tutupnya harus dapat dilepas dan dipasang kembali dengan mudah, dengan memakai skrup. Sedang untuk penyambungan di dalam beton harus memakai terminal box metal.
- d. Pemasangan pipa kabel-kabel diatas plafond harus disusun rapih dan harus diklem/ diikat.
- e. Kabel-kabel yang terpasang di dalam dak beton kolom beton, dinding beton harus menggunakan pipa PVC.
- f. Semua instalasi pengkabelan harus dipasang di dalam conduit, baik yang dipasang rak kabel (tray & ladder cable) maupun yang menuju ke titik-titik lampu dan stop kontak.

**A.3. Panel**

- a. Pemasangan Panel

Panel dipasang sedemikian rupa sehingga setiap peralatan/komponen dalam panel masih mudah dijangkau. Tergantung pada macam/tipe panel, bila dibutuhkan alas/pondasi/ penumpu/penggantung, maka Penyedia Jasa harus menyediakan dan memasangnya walaupun tidak tertera pada gambar.

- b. Terminal dan Mur Baut

Semua terminal cabang harus diberi lapis tembaga (Vertin) dan disekrup menggunakan mur baut ring dari bahan tembaga atau yang diberi Nikel (stainless).

- c. Kabel Kontrol

- Kabel kontrol panel harus diset di bengkel/pabrik secara lengkap serta dibundel dan dilindungi dari kerusakan akibat tekanan mekanis.
- Ukuran minimum kabel 2,5 mm<sup>2</sup>, 600 V, isolasi PVC.

**A.4. Stop Kontak dan Saklar**

- a. Stop Kontak 1 phase tipe standar, dipasang pada dinding, 250 V, 10 A.
- b. Stop Kontak pada dinding minimal 30 cm di atas lantai menyesuaikan ketentuan di dalam gambar, atau sesuai kesepakatan dengan pihak Pengawas/PPK.
- c. Stop kontak harus mempunyai terminal phase, netral dan grounding.
- d. Saklar dinding yang dipakai adalah Flush mounting, rating 250 V, 10 Ampere, single gang, double gangs, atau multi gangs (grid switch), dipasang 150 cm di atas lantai.
- e. Kotak sambung (Junction Box) untuk saklar dan stop kontak harus dari Bahan Metal yang mempunyai Terminal Grounding, dipasang pada kedalaman tidak kurang dari 3,5 cm sehingga diperoleh pemasangan saklar atau stop kontak yang rapi.

**A.5. Lampu dan Armatur**

- a. Lampu dan armaturnya harus sesuai dengan yang dimaksud dalam gambar rencana.
- b. Tipe dan diskripsi lampu penerangan :
  - Lampu Downlight Panel LED 12 W, armatur inbow Dia. 150 mm , sesuai yang disebutkan di gambar, dengan lampu menyatu dengan armaturnya.
  - Lampu LED Panel uk. 30 x 120 cm, armatur inbow, Sesuai yang di sebutkan di gambar dengan lampu menyatu dengan armaturnya.
  - Lampu LED Panel uk. 60 x 60 cm, armatur inbow, Sesuai yang di sebutkan di gambar dengan lampu menyatu dengan armaturnya.

A.6. Grounding

- a. Semua panel, lighthing fixtures, stop kontak, yang berhubungan dengan instalasi listrik harus digrounding.
- b. Kawat grounding dapat dipergunakan kawat telanjang (BCC = Bare Copper Conductor) atau kawat yang terisolasi yang diberi warna kuning strip hijau.
- c. Besarnya kawat grounding yang dapat digunakan minimal berpenampang sama dengan penampang kabel masuk (incoming feeder).
- d. Titik awal grounding diperoleh dari grounding pada panel eksisting.

A.7. Persyaratan Bahan/Material

- a. Semua material yang disuplai dan dipasang oleh Penyedia Jasa harus baru dan mendapat persetujuan oleh PPK.
- b. Material harus dari produk dengan kualitas baik.

A.8. Daftar Material

Untuk semua material yang ditawarkan, Penyedia Jasa wajib mengisi daftar material yang menyebutkan: Merk, Tipe, dan Kelas. Juga dilengkapi dengan brosur/katalog yang dilampirkan pada waktu tender.

Rencana daftar material terdapat pada halaman akhir dokumen ini.

A.9. Penyebutan Merk/Produk Pabrik

Apabila pada spesifikasi Teknis atau pada gambar rencana disebutkan beberapa merk tertentu atau kelas mutu dari material/komponen tertentu, maka Penyedia Jasa wajib melaksanakan/ menawar material yang dalam taraf mutu yang disebutkan.

Apabila nanti selama Kegiatan berjalan terjadi tidak dapat diadakan material yang disebutkan dalam tabel Material, karena disebabkan oleh sesuatu alasan kuat dan dapat diterima pemilik, Konsultan Pengawas/PPK dan perencana, maka dapat dipikirkan penggantinya merk/tipe dengan suatu sanksi tertentu kepada Penyedia Jasa.

## **B. PENGADAAN DAN PEMASANGAN INSTALASI KABEL TRAY**

B.1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini Meliputi pengadaan dan pemasangan Unit Kabel Tray dan kabel Ladder.

**B.2. Gambar-gambar Rencana**

Gambar-gambar secara umum menunjukkan tata letak, instalasi dan lain-lain. Penyesuaian harus dilakukan di lapangan, karena keadaan sebenarnya dari jarak-jarak dan ketinggian ditentukan oleh kondisi lapangan.

**B.3. Dimensi Kabel Tray dan ladder/**

Pada pekerjaan pengadaan dan pemasangan Kabel tray pada Gedung Rawat Inap Falmboyan ini di gunakan kabel Tray dan Ladder dengan ukuran:

1. Kabel Tray Type C uk, 300 x 100 x 2400 mm p. coating dengan tebal Plat 1,2 mm
2. Kabel Ladder uk, 300 x 100 x 2400 mm p. coating dengan tebal Plat 1,2 mm

**Pelaksanaan Pekerjaan**

Penyedia Jasa harus membuat catatan-catatan yang cermat dari pelaksanaan dan penyesuaian di lapangan. Catatan-catatan tersebut harus dituangkan dalam gambar sesuai pelaksanaan (shop drawing). Untuk disahkan kepada Pengawas/PPK.

**C. PEKERJAAN DATA**

**C.1. Lingkup Pekerjaan**

Pengadaan bahan, peralatan, tenaga kerja dan pemasangan instalasi komunikasi Data beserta asesoris yang diperlukan seperti yang ditunjukkan pada gambar dan spesifikasi teknis.

Lingkup pekerjaan ini antara lain:

- a. Pengadaan outlet data CAT 6
- b. Pengadaan switch hub gigabit support untuk setiap Lantai dan peralatan utama
- c. Pengadaan wireless access point untuk setiap lantai
- d. Instalasi kabel data menggunakan UTP CAT 6

**C.2. Prosedur Umum**

- a. Contoh Bahan, Data Teknis dan Daftar Bahan.

- 1) Sebelum diadakan/didatangkan ke lokasi, contoh dan/atau brosur/data

teknis bahan/barang/peralatan untuk pekerjaan ini harus diajukan terlebih dahulu kepada Konsultan Pengawas/PPK untuk disetujui.

- 2) Penyedia Jasa harus membuat daftar yang lengkap untuk bahan, barang, dan peralatan yang akan digunakan, dan menyerahkannya kepada Konsultan Pengawas/PPK untuk mendapat persetujuan dengan dilampiri brosur-brosur yang lengkap dengan data teknis serta performance dari peralatan.

- b. Gambar Detail Pelaksanaan.

- 1) Penyedia Jasa harus membuat dan menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan sistem elektrikal kepada Konsultan Pengawas/PPK untuk disetujui.
    - 2) Gambar Detail Pelaksanaan harus diserahkan sebelum pengadaan bahan agar diperoleh cukup waktu untuk pemeriksaan dan tidak ada tambahan waktu bagi Penyedia Jasa bila mengabaikan hal ini.
    - 3) Penyedia Jasa harus dengan teliti memeriksa kebutuhan ruangan dengan

Penyedia Jasa lain yang mungkin bekerja pada lokasi yang sama untuk memastikan bahwa semua peralatan dapat dipasang pada tempat yang telah ditentukan.

c. Pengiriman dan Penyimpanan.

- 1) Semua bahan dan peralatan yang didatangkan harus dalam keadaan baik, baru, bebas dari segala cacat dan dilengkapi dengan label, data teknis dan data lain yang diperlukan.
- 2) Semua barang dan peralatan yang diadakan oleh Penyedia Jasa harus disertai dengan surat garansi (Warranty).
- 3) Semua bahan dan peralatan harus disimpan dalam kemasannya pada tempat yang aman dan terlindung dari kerusakan.

d. Ketidaksesuaian.

- 1) Konsultan Pengawas/PPK berhak menolak semua bahan yang didatangkan atau dipasang yang tidak memenuhi ketentuan Gambar Kerja dan atau Spesifikasi Teknis.
- 2) Penyedia Jasa harus segera memperbaiki dan/atau mengganti setiap pekerjaan yang tidak sesuai, tanpa tambahan biaya dari Pemilik Proyek.
- 3) Bila bahan-bahan yang akan didatangkan ternyata menyimpang atau berbeda dengan yang ditentukan, Penyedia Jasa harus terlebih dahulu membuat pernyataan tertulis yang menjelaskan usulan penggantian, dengan maksud bila diterima, akan segera diadakan penyesuaian. Bila Penyedia Jasa mengabaikan hal di atas, Penyedia Jasa bertanggung jawab melaksanakan pekerjaan sesuai Gambar Kerja.

C.3. Bahan - Bahan

- 1) Semua barang dan peralatan yang diadakan oleh Penyedia Jasa harus disertai dengan surat keterangan keaslian barang (Letter of Origin) dari pabrik pembuat atau agen utamanya.
- 2) Semua perangkat sistem viewer harus dalam keadaan baru, dilengkapi sertifikat lulus uji pabrik dan petunjuk pemasangan serta penggunaan dari pabrik pembuatnya.

#### C. 4. Pelaksanaan Pekerjaan

- 1) Kontaktor harus membuat daftar bahan dan peralatan yang akan digunakan dan menyerahkannya kepada Pengawas/PPK Lapangan untuk disetujui.
- 2) Kontaktor harus menyerahkan contoh bahan, data teknis semua bahan dan Gambar Detil Pelaksanaan kepada Pengawas/PPK lapangan untuk dipelajari dan disetujui sebelum pengadaan bahan.
- 3) Semua soket harus support dengan sistem CAT 6.
- 4) Kabel yang digunakan harus jenis UTP CAT 6.
- 5) Semua perangkat sistem harus dalam keadaan baru.
- 6) Semua perangkat sistem harus dipasang sesuai petunjuk pemasangan dari pabrik pembuatnya dan Gambar Detail Pelaksanaan serta diagram pengkabelan yang telah disetujui, dengan tetap memperhatikan ketentuan-ketentuan dalam Spesifikasi Teknis ini.
- 7) Pengkabelan dan penempatan kabel harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Teknis Elektrikal.
  - a) Pemasangan semua perangkat utama yang saling berhubungan satu sama lain harus ditempatkan pada tempat khusus seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
  - b) Kabel harus dipasang dalam konduit High Impact PVC 20 mm sesuai ketentuan dalam Spesifikasi Teknis.

#### C. 5. Pengujian Dan Uji Penampilan

- 1) Penyedia Jasa harus melakukan semua pengujian yang dianggap perlu oleh Pengawas/PPK Lapangan untuk memeriksa bahwa seluruh instalasi dapat berfungsi dengan baik dan memenuhi semua persyaratan dan seluruh peralatan harus lulus uji fungsional.
- 2) Penyedia Jasa harus menyediakan peralatan dan fasilitas untuk, pengujian dan uji penampilan.
- 3) Waktu pelaksanaan pengujian dan uji penampilan akan ditentukan oleh Pengawas/PPK Lapangan.

### D. PEKERJAAN INSTALASI TELEPON

#### D.1 Lingkup Pekerjaan

Pengadaan bahan, peralatan, tenaga kerja dan pemasangan instalasi komunikasi Data beserta asesoris yang diperlukan seperti yang ditunjukkan pada gambar dan spesifikasi teknis.

Lingkup pekerjaan ini antara lain:

- a. Mempersiapkan jaringan luar dan dalam (indoor/ outdoor wiring system), meliputi penyediaan dan pemasangan :
  - Kabel dan pipa instalasi telepon
  - Kabel feeder telepon
  - Kotak kontak telepon
  - Kelengkapan-kelengkapan lainnya yang menunjang pekerjaan ini

- Pengadaan dan pemasangan terminal box telepon.
- Mengadakan test sistem secara menyeluruh, sehingga sistem telefon tersebut dapat berfungsi dengan tepat dan benar.

#### D.2 Prosedur Umum

- a. Contoh Bahan, Data Teknis dan Daftar Bahan.
  1. Sebelum diadakan/didatangkan ke lokasi, contoh dan/atau brosur/data teknis bahan/barang/peralatan untuk pekerjaan ini harus diajukan terlebih dahulu kepada Konsultan Pengawas/PPK untuk disetujui.
  2. Penyedia Jasa harus membuat daftar yang lengkap untuk bahan, barang, dan peralatan yang akan digunakan, dan menyerahkannya kepada Konsultan Pengawas/PPK untuk mendapat persetujuan dengan dilampiri brosur-brosur yang lengkap dengan data teknis serta performance dari peralatan.
- b. Gambar Detail Pelaksanaan.
  1. Penyedia Jasa harus membuat dan menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan sistem elektrikal kepada Konsultan Pengawas/PPK untuk disetujui.
  2. Gambar Detail Pelaksanaan harus diserahkan sebelum pengadaan bahan agar diperoleh cukup waktu untuk pemeriksaan dan tidak ada tambahan waktu bagi Penyedia Jasa bila mengabaikan hal ini.
  3. Penyedia Jasa harus dengan teliti memeriksa kebutuhan ruangan dengan Penyedia Jasa lain yang mungkin bekerja pada lokasi yang sama untuk memastikan bahwa semua peralatan dapat dipasang pada tempat yang telah ditentukan.
- c. Pengiriman dan Penyimpanan.
  1. Semua bahan dan peralatan yang didatangkan harus dalam keadaan baik, baru, bebas dari segala cacat dan dilengkapi dengan label, data teknis dan data lain yang diperlukan.
  2. Semua barang dan peralatan yang diadakan oleh Penyedia Jasa harus disertai dengan surat garansi (Warranty).
  3. Semua bahan dan peralatan harus disimpan dalam kemasannya pada tempat yang aman dan terlindung dari kerusakan.

#### D.3 Ketidaksesuaian.

1. Konsultan Pengawas/PPK berhak menolak semua bahan yang didatangkan atau dipasang yang tidak memenuhi ketentuan Gambar Kerja dan atau Spesifikasi Teknis.
2. Penyedia Jasa harus segera memperbaiki dan/atau mengganti setiap pekerjaan yang tidak sesuai, tanpa tambahan biaya dari Pemilik Proyek.  
Bila bahan-bahan yang akan didatangkan ternyata menyimpang atau berbeda dengan yang ditentukan, Penyedia Jasa harus terlebih dahulu membuat pernyataan tertulis yang menjelaskan usulan penggantian, dengan maksud bila diterima, akan segera diadakan penyesuaian. Bila Penyedia Jasa mengabaikan hal di atas, Penyedia Jasa bertanggung jawab melaksanakan pekerjaan sesuai Gambar Kerja.

#### D.4 Bahan - Bahan

1. Semua barang dan peralatan yang diadakan oleh Penyedia Jasa harus disertai dengan surat keterangan keaslian barang (Letter of Origin) dari pabrik pembuat atau agen utamanya.
2. Semua perangkat sistem viewer harus dalam keadaan baru, dilengkapi sertifikat lulus uji pabrik dan petunjuk pemasangan serta penggunaan dari pabrik pembuatnya.

#### D.5. Pelaksanaan Pekerjaan

1. Kontaktor harus membuat daftar bahan dan peralatan yang akan digunakan dan menyerahkannya kepada Pengawas/PPK Lapangan untuk disetujui.
2. Kontaktor harus menyerahkan contoh bahan, data teknis semua bahan dan Gambar Detil Pelaksanaan kepada Pengawas/PPK lapangan untuk dipelajari dan disetujui sebelum pengadaan bahan.
3. Kabel yang digunakan harus jenis ITC 2 X 2 X 0,6 mm
4. Semua perangkat sistem harus dalam keadaan baru.
5. Semua perangkat sistem harus dipasang sesuai petunjuk pemasangan dari pabrik pembuatnya dan Gambar Detail Pelaksanaan serta diagram pengkabelan yang telah disetujui, dengan tetap memperhatikan ketentuan-ketentuan dalam Spesifikasi Teknis ini.
6. Pengkabelan dan penempatan kabel harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Teknis Elektrikal.
7. Pemasangan semua perangkat utama yang saling berhubungan satu sama lain harus ditempatkan pada tempat khusus seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
8. Pengkabelan.  
Kabel harus dipasang dalam konduit High Impact PVC 20 mm sesuai ketentuan dalam Spesifikasi Teknis.

#### D.6. Pengujian

1. Penyedia Jasa harus melakukan semua pengujian yang dianggap perlu oleh Pengawas/PPK Lapangan untuk memeriksa bahwa seluruh instalasi dapat berfungsi dengan baik dan memenuhi semua persyaratan dan seluruh peralatan harus lulus uji fungsional.
2. Penyedia Jasa harus menyediakan peralatan dan fasilitas untuk, pengujian
3. Waktu pelaksanaan pengujian dan uji penampilan akan ditentukan oleh Pengawas/PPK Lapangan.

### E. PEKERJAAN INSTALASI TATA SUARA

#### E.1 Lingkup Pekerjaan

Pengadaan, pemasangan instalasi Sound System, sehingga berfungsi dengan baik dan memuaskan. Pemasangan Sound System sesuai dengan gambar rencana antara lain sebagai berikut ;

- Untuk di dalam bangunan dipasang seperti gambar rencana.

## E.2 Persyaratan Teknis

Setiap Penyedia Jasa yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti, untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan. Pengadaan dan pemasangan peralatan utama tata suara seperti yang tertuang dalam sistem perencanaan.

## E.3 Ketentuan Bahan Dan Peralatan

### 1. Ceilking Speaker

- Rated Input : 6W.
- Respon Frekuensi : 100 s/d 12.000 Hz.
- Diameter speaker adalah 6 inchi.
- Sound pressure level (1W/1m) : 90 dB.
- Untuk ceiling speaker emergency (kebakaran), casing speaker harus terbuat dari besi.

### 2. Volume Control / Attenuator

- Input capacity : 6W.
- Level control : 4 step; 0 (OFF), 1, 2, dan 3.

### 3. Terminal Box

Terminal Box terbuat dari plat ukuran 200 x 300 x 120 mm dengan finishing cat bakar atau sesuai dengan persetujuan Pemberi Tugas/Konsultan Pengawas.

### 4. Pipa Konduit

Semua kabel harus dipasang di dalam pipa konduit PVC High impact dia. 20 mm, baik yang di atas plafond (horizontal) maupun yang di dinding/tembok/beton (vertikal). Pemasangan pipa konduit vertikal harus inbow.

Seluruh kotak sambungan, persimpangan, dan lain-lain harus dipasang tertutup sehingga tidak akan masuk benda-benda lain ke dalam kotak tersebut. Seluruh saluran ini harus terpisah dengan sistem saluran lainnya yang terdapat pada bangunan ini.

Untuk instalasi yang menyeberang jalan harus menggunakan jenis konduit galvanis.

### 5. Kabel

Jenis kabel yang digunakan untuk sistem tata suara publik adalah sebagai berikut:

- NYMHY 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> : dari peralatan utama menuju terminal box untuk masing-masing zone, dan instalasi volume control.
- NYMHY 3 X 1,5 mm<sup>2</sup> : untuk instalasi ceiling speker
- Instalasi pengkabelan lainnya seperti yang ditunjukkan dalam gambar.

## E.4 Gambar kerja

Gambar kerja harus mendapat persetujuan perencana/Konsultan Pengawas sebelum dilaksanakan.

#### E.5 Pemasangan Instalasi

Instalasi ke semua kabel yang terpasang di bawah plat beton (ceiling speaker dan attenuator) adalah outbow menggunakan pipa high impact dia. 20 mm. Instalasi ini klem setiap jarak 60 cm. Klem yang dipakai ke plat beton, menggunakan ramset, dynabolt. Jalur seluruh kabel diatur sejajar dan dekat jalur kabel listrik.

Semua kabel yang melalui shaft (dari peralatan utama ke Terminal Box) adalah outbow, menggunakan pipa high impact dia. 20 mm. Instalasi ini diklem ke rak besi siku atau tangga kabel, dan klem setiap 100 cm.

Penyambungan-penyambungan harus dilakukan dalam kotak penyambungan dengan menggunakan Electrical Spring Connector, Durados atau Cable Connection.

Semua kabel yang terpasang dalam tembok adalah inbow, menggunakan pipa high Impact dia. 20 mm.

Semua ceiling loud speaker di dalam bangunan dihindari dari cacat dalam box dan dilindungi dari cacat dalam box, dipasang sedemikian rupa dengan memperhatikan estetika ruang. Begitu juga pemasangan column speaker harus disesuaikan dengan sudut pancaran speakernya.

Semua equipment harus diketanahkan yang dihubungkan dengan kawat BCC dari sistem pembumian.

#### E.6 Pengujian/Testing Comissioning

Semua instalasi sound system yang dipasang harus ditest secara sempurna sehingga impedansinya sesuai dengan yang diinginkan.

Semua equipment yang dipasang harus ditest sehingga bekerja dengan sempurna. Pengetesan dilakukan bersama-sama Konsultan Pengawas.

Semua perlengkapan untuk mengadakan pengetesan harus disediakan oleh Penyedia Jasa yang bersangkutan.

#### E.7. Lain-Lain

Peralatan-peralatan tambahan yang diperlukan, walaupun tidak digambarkan atau disebutkan dalam spesifikasi ini harus disediakan oleh Penyedia Jasa sehingga instalasi dapat bekerja dengan baik dan dapat dipertanggung jawabkan. Di tempat pekerjaan, pengawas menempatkan petugas pengawas yang bertugas setiap saat untuk mengawasi pekerjaan Penyedia Jasa agar pekerjaan dapat dilaksanakan atau dilakukan sesuai dengan isi Surat Perjanjian Penyedia Jasa serta dengan cara-cara yang benar dan tepat, serta cermat.

### **F. PEKERJAAN FIRE ALARM**

#### F.1 Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi pengadaan bahan, dan pemasangan, pengujian dan perbaikan- perbaikan selama masa pemeliharaan sistem untuk pekerjaan pengindera kebakaran (fire alarm).

Pekerjaan ini mencakup :

- Pengadaan fixture detektor baru Heatditector dan Smoke
- Ditector Instalasi Fire Alarm
- Terminal box Fite Alarm beserts Modulnya (trasmiter)

#### F2. Gambar-gambar Rencana

Gambar-gambar secara umum menunjukkan tata letak, instalasi dan lain-lain. Penyesuaian harus dilakukan di lapangan, karena keadaan sebenarnya dari jarak-jarak dan ketinggian ditentukan oleh kondisi lapangan.

#### F3. Pelaksanaan Pekerjaan

Penyedia Jasa harus membuat catatan-catatan yang cermat dari pelaksanaan dan penyesuaian di lapangan. Catatan-catatan tersebut harus dituangkan dalam gambar sesuai pelaksanaan (shop drawing). Untuk disahkan kepada Pengawas/PPK.

#### F4. Standart dan Peraturan

Seluruh pekerjaan sistem pengindera kebakaran harus mengikuti standar SNI 03-3985-2000, PUIL 2020, Dinas Pemadam Kebakaran, Depnaker dan peraturan serta hukum setempat mengenai pekerjaan ini.

#### F5. Bahan-bahan

Bahan-bahan dan peralatan yang akan dipasang harus dalam kedaan baru dan baik sesuai dengan yang dimaksud.

Contoh bahan, brosur dan gambar kerja (shop drawing) harus diserahkan kepada Pengawas/PPK 2(dua) minggu sebelum pemasangan.

Penyedia Jasa harus menempatkan secara penuh (full time) seorang koordinator yang ahli di bidangnya, berpengalaman dalam pekerjaan yang serupa dan dapat sepenuhnya mewakili Penyedia Jasa. Tenaga pelaksana dipilih hanya yang sudah berpengalaman dan mampu menangani pekerjaan ini secara aman, kuat dan rapi.

#### F6. Pengujian

Penyedia Jasa harus melakukan semua pengujian untuk mendemonstrasikan bahwa bekerjanya kabel dan material yang telah selesai dipasang memang benar-benar memenuhi persyaratan. Penyedia Jasa harus menyediakan personil dan peralatan yang perlu untuk melakukan pengujian.

Pengujian untuk sistem pengindera kebakaran terdiri dari :

a. Pengujian instalasi

- 1) Uji kontinyuitas
- 2) Uji tahanan insulasi

b. Pengujian simulasi kerja peralatan dan sistem

Paling lambat 2 (dua) minggu sebelum pengujian dilaksanakan, Penyedia Jasa harus sudah mengajukan jadwal dan prosedur pengujian kepada Pengawas/PPK untuk mendapatkan persetujuan. Pengujian harus disaksikan oleh Pengawas/PPK.

Penyedia Jasa harus membuat catatan mengenai hasil pengujian. Segala biaya untuk penyelenggaraan pengujian ditanggung oleh Penyedia Jasa.

## G. SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN CCTV

### G.1. Umum

Penyedia Jasa harus menawarkan seluruh lingkup yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ini ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini.

Bila ternyata terdapat perbedaan antara spesifikasi bahan dan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Penyedia Jasa untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

### G.2. Penjelasan Umum

CCTV dipergunakan untuk membantu pengawasan dengan cara mengamati kegiatan operasi suatu gedung melalui video camera. Hasil gambar dapat diamati melalui TV monitor. Sistem yang digunakan adalah system IP CCTV.

### G.3. Lingkup Pekerjaan

Yang termasuk pekerjaan instalasi ini adalah Pengadaan, Pemasangan, Penyetelan dan Pengujian Peralatan dan Instalasi serta menyerahkan dalam keadaan beroperasi dengan baik dan siap pakai, tanpa ada gangguan atau cacat instalasi.

Termasuk didalam peralatan tersebut adalah sebagai berikut:

- Camera IP CCTV Network Camera 5 Mp, IR Fixed Dome
- Camera IP CCTV Network Camera 5 Mp, IR Fixed Bullet

Penyedia Jasa harus melengkapi dan merakit peralatan tersebut dan bila perlu harus melengkapi dengan peralatan tambahan sesuai persyaratan pabrik pembuatnya.

## PEMASANGAN

Pemasangan camera dipasang sesuai petunjuk gambar, Penyedia Jasa dapat mengajukan usulan lain untuk penempatan colour camera ini. Cara pemasangan camera tersebut digantung pada ceiling atau plafond dengan rangka penguat/hanger yang diperkuat pada dak beton.

Kabel instalasi yang digunakan untuk isyarat video dari kamera CCTV adalah kabel jenis UTP CAT 6; seperti yang tercantum pada gambar rencana. Semua kabel instalasi harus dimasukkan dalam pipa PVC high impact dia. 20 mm.

### G.3. Pengujian

Setelah pekerjaan CCTV ini diselesaikan, harus dilakukan Testing dan Comissioning yang disaksikan oleh Pengawas lapangan. Biaya Testing menjadi beban Penyedia Jasa.

### G.3. Lain- Lain

Peralatan-peralatan tambahan yang diperlukan, walaupun tidak digambarkan atau disebutkan dalam spesifikasi ini harus disediakan oleh Penyedia Jasa sehingga instalasi dapat bekerja dengan baik dan dapat dipertanggung jawabkan.

## H. INSTALASI AIR BERSIH

### H.1 Lingkup Pekerjaan

Yang dimaksud dengan pekerjaan plumbing disini adalah penyediaan dan pengadaan bahan-bahan, tenaga serta pemasangan peralatan-peralatan, bahan-bahan utama, bahan- bahan pembantu dan lain-lainnya sesuai dengan gambar rencana dan/atau seperti yang dispesifikasikan disini, sehingga diperoleh instalasi plumbing yang lengkap dan bekerja baik siap untuk dipergunakan. Spesifikasi ini melengkapi kebutuhan untuk pelaksanaan pekerjaan plumbing, sebagaimana yang ditunjukkan pada gambar rencana, yang terdiri dari, dan tidak terbatas pada :

1. Pengadaan dan pemasangan instalasi air bersih sesuai dengan gambar rencana dan buku spesifikasi ini.
2. Pengadaan dan pemasangan peralatan-peralatan bantu bagi seluruh peralatan plambing.
3. Pengetesan dan pengujian dari seluruh instalasi plumbing .
4. Mengadakan masa pemeliharaan selama waktu yang ditentukan oleh Pemberi Tugas (3 bulan).
5. Pembuatan shop drawing bagi instalasi yang akan dipasang dan pembuatan as built drawing bagi instalasi yang telah terpasang.

### H.2 Koordinasi

- a) Adalah bukan tujuan dari spesifikasi ini, ataupun gambar rencana untuk menunjukkan secara detail berbagai item pekerjaan Penyedia Jasa harus melengkapi dan memasang seluruh peralatan-peralatan yang dibutuhkan untuk melengkapi pekerjaan.
- b) Gambar-gambar rencana menunjukkan tata letak secara umum dari peralatan, pemipaan, dll. Penyedia Jasa harus memodifikasi tata letak tersebut sebagaimana yang dibutuhkan untuk mendapatkan pemasangan-pemasangan yang sempurna dari peralatan-peralatan tersebut.
- c) Setiap pekerjaan yang disebutkan dalam spesifikasi ini, dan tidak ditunjukkan dalam gambar atau sebaliknya, harus dilengkapi dan dipasang seperti pekerjaan lain yang disebut oleh spesifikasi dan ditunjukkan dalam gambar.

- d) Penyedia Jasa pekerjaan instalasi ini hendaknya dalam pelaksanaan pekerjaan, harus bekerja sama dengan Penyedia Jasa bidang lainnya, agar seluruh pekerjaan dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan waktu yang ditetapkan.
- e) Koordinasi yang baik perlu ada untuk mencegah agar jenis pekerjaan yang satu tidak menghalangi pekerjaan yang lainnya.

#### H.3 Kualifikasi Pekerjaan

Untuk pemasangan dan pengetesan pekerjaan-pekerjaan ini harus dilakukan oleh pekerja-pekerja dan supervisor yang benar-benar ahli dan berpengalaman dalam bidangnya.

Konsultan Pengawas/PPK dapat menolak atau menunda pelaksanaan suatu pekerjaan, bila dinilai bahwa pelaksana tersebut tidak terampil / tidak berpengalaman.

#### H.4 Bahan Dan Contoh Material

Pada saat pelaksanaan pekerjaan, Penyedia Jasa harus mengajukan Shop drawing yang menunjukkan secara detail pekerjaan-pekerjaan / pemasangan peralatan dan pemipaian, penyambungan dengan pekerjaan - pekerjaan lain atau pekerjaan-pekerjaan yang sulit dilaksanakan. Ataupun perubahan-perubahan atau modifikasi yang diusulkan terhadap gambar rencana.

1. Sebelum pekerjaan ini dimulai Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Direksi daftar bahan-bahan yang dipakai.
2. Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Direksi contoh bahan-bahan yang dipakai dan semua biaya yang berkenaan dengan penyerahan dan pengembalian contoh-contoh ini adalah tanggungan Penyedia Jasa.
3. Penyedia Jasa diwajibkan untuk mengadakan *recheck* atas segala ukuran-ukuran/ kapasitas equipment yang akan dipasang. Dalam hal terjadi keraguan harus segera menghubungi Pengawas.
4. Pengambilan ukuran atau untuk pemilihan kapasitas yang keliru akan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa. Untuk itu pemilihan equipment dan material harus mendapat persetujuan dari Pengawas/PPK.
5. Semua material yang akan digunakan/dipasang adalah dari jenis material berkualitas baik, dalam keadaan baru.
6. Penyedia Jasa bertanggung jawab atas mutu dan kwalitas material yang akan dipakai, setelah mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas/PPK.

#### H.5 Review

1. Konsultan Pengawas/PPK akan memeriksa (mereview) pengajuan-pengajuan dari Penyedia Jasa dan memberi komentar atas hal tersebut.
2. Penyedia Jasa harus memodifikasi / merevisi pengajuannya sesuai dengan komentar Konsultan Pengawas/PPK, sampai didapat persetujuan dari Direksi.

#### H.6 Standard dan Code

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

1. Ketentuan-ketentuan yang dikeluarkan oleh PDAM daerah setempat.
2. Ketentuan dan persyaratan Pedoman Plumbing Indonesia : Plumbing 2000.
3. Peraturan lainnya yang dikeluarkan oleh instansi yang berwenang, dan persyaratan yang dikeluarkan oleh pabrik yang memproduksi material yang dipasang.
4. Pekerjaan instalasi Plumbing ini harus dipasang oleh perusahaan yang biasa mengerjakan pemasangan sistem ini.

#### H.7 Gambar - Gambar Instalasi Terpasang dan petunjuk Operasi

1. Sebelum pekerjaan dimulai, Penyedia Jasa harus mengajukan gambar-gambar kerja dan detail (shop drawing) serta harus diajukan kepada pengawas untuk mendapat **persetujuan**.
2. Setiap shop drawing yang diajukan Penyedia Jasa untuk disetujui oleh pengawas, dianggap Penyedia Jasa telah mempelajari situasi dan berkonsultasi dengan pekerjaan instalasi-instalasi lainnya.
3. Gambar-gambar rencana dan spesifikasi (persyaratan) ini merupakan suatu kesatuan yang tidak dapat dipisah-pisahkan, saling melengkapi dan sama-sama mengikatnya.
4. Gambar-gambar sistem ini menunjukkan secara umum tata letak dari instalasi, sedang pemasangan harus dikerjakan dengan memperhatikan kondisi dari proyek. Apabila ada sesuatu bagian pekerjaan atau bahan atau peralatan yang diperlukan agar instalasi ini dapat bekerja dengan baik, dan hanya dinyatakan dalam salah satu gambar perencanaan atau spesifikasi perencanaan saja, Penyedia Jasa harus tetap melaksanakan tanpa ada biaya tambahan. Gambar-gambar Arsitek dan sipil/struktur harus dipakai sebagai referensi untuk pelaksanaan dan detail "finishing" dari proyek.
5. Apabila pekerjaan telah selesai dilaksanakan dan setelah serah terima pertama, Penyedia Jasa wajib menyerahkan gambar-gambar instalasi.

#### H.8 Sistem Distribusi Air

Suplai air bersih berasal dari jaringan air bersih gedung yang sudah ada.

#### H.9 Spesifikasi Material

Ketentuan pemakaian bahan-bahan sesuai dengan spesifikasi dan gambar. Untuk instalasi air bersih dengan pipa PPR, minimal kelas pn10.

#### H.10 Bahan - Bahan Pengganti

- 1) Semua bahan, peralatan, atau fixtures yang akan digunakan dan tidak disebutkan dalam spesifikasi ini hanya diperbolehkan, apabila telah disetujui secara tertulis

- oleh Pengawas/PPK dan biaya pengujian bahan/peralatan/fixtures tersebut (apabila diminta oleh PPK) ditanggung oleh Penyedia Jasa.
- 2) Apabila diperlukan pengujian atas bahan/peralatan/fixtures harus dilakukan oleh badan-badan atau lembaga-lembaga yang ditentukan oleh pemilik dan dengan cara- cara standard yang berlaku. Apabila cara-cara standard tidak ada, pemilik berhak menentukan prosedur pengujian.
  - 3) Setiap bahan pipa (satu panjang utuh), fitting, fixtures dan peralatan-peralatan yang akan dipasang pada instalasi ini, harus mempunyai tanda-tanda merk yang jelas dari pabrik pembuatnya.
  - 4) Fitting dan fixtures yang tidak memiliki tanda-tanda tersebut harus diganti atas tanggung jawab Penyedia Jasa.

#### H.11 Persyaratan Penyambungan

*Pipa PPR dan fitting.*

- 1. Penyambungan antara pipa dan fittings mempergunakan teknik penyambungan menggunakan pemanas.
- 2. Fitting yg digunakan harus menggunakan fitting khusus ppr, dan material ppr pn25.
- 3. Semua pemotongan pipa harus memakai pipe cutter khusus.
- 4. Tiap ujung pipa bagian dalam harus dibersihkan dari bekas sebelum dilakukan penyambungan.
- 5. Semua pipa harus bersih dari bekas bahan perapatan sambungan.

*Sambungan yang mudah dibuka.*

Sambungan ini dipergunakan pada alat-alat sanitair atau peralatan lain yang karena sesuatu hal perlu dilepas dari pipa yang menghubungkannya antara lain:

- Antara lavatory faucet dan supply valve
- Antara flush valve dan urinal
- Antara flush valve dan closet duduk
- Pada faste fitting dan siphon
- Pada peralatan lain yang memerlukan

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

Sambungan jenis ini antara lain union, flens atau yang sejenis lainnya.

#### H.12 Pelaksanaan Pemasangan

- 1) Sebelum memulai pekerjaan, Penyedia Jasa harus membuat rencana kerja dengan jadwal yang disesuaikan dengan rencana kerja Penyedia Jasa pekerjaan lain yang terdahulu yang berkaitan dengan pekerjaan plambing. Apabila terjadi suatu perubahan, Penyedia Jasa wajib memberitahukan secara tertulis kepada Konsultan Pengawas/PPK dan mengajukan saran-saran perubahan/perbaikan.

- 2) Pemasangan harus sesuai dengan rekomendasi dari pabrik pembuat, untuk itu Penyedia Jasa harus membuat dan menyerahkan gambar-gambar rencana instalasi secara detail sebelum melaksanakan pekerjaan tersebut.
- 3) Sebelum memulai pekerjaannya, Penyedia Jasa harus memeriksa dan memahami pekerjaan-pekerjaan pelaksanaan dari pihak-pihak lain tersebut yang dapat mempengaruhi kualitas pekerjaan Penyedia Jasa itu sendiri. Apabila terjadi suatu keadaan di mana Penyedia Jasa tidak mungkin menghasilkan kualitas penggerjaan terbaik, Penyedia Jasa wajib memberitahukan secara tertulis kepada Konsultan Pengawas/PPK dan mengajukan saran-saran perbaikan/perubahan. Apabila hal ini tidak dilakukan, Penyedia Jasa tetap bertanggungjawab atas kerugian-kerugian yang mungkin ditimbulkan.
- 4) Lokasi yang tetap dari peralatan sanitair, fixture-fixture, floor drain, pipa-pipa utama dan pipa-pipa cabang harus diperiksa sesuai dengan gambar-gambar perencanaan mekanikal dan arsitektur, dan disesuaikan dengan ukuran-ukuran yang diberikan oleh pabrik pembuat alat-alat tersebut.
- 5) Pelaksanaan pemasangan harus direncanakan dengan baik dan semua pembong karan bagian-bagian bangunan yang lainnya hanya boleh dilakukan setelah ada ijin tertulis dari Konsultan Pengawas/PPK. Gambar-gambar pemasangan instalasi secara mendetail harus dibuat oleh Penyedia Jasa. Penyedia Jasa bertanggungjawab atas ukuran (dimensi) dan lokasi lubang-lubang tersebut dan apabila perlu harus melakukan pembobokan/penambalan tanpa tambahan biaya. Penyedia Jasa bertanggung jawab atas penyediaan dan lokasi pemasangan yang tepat. Pemasangan pada konstruksi bangunan yang dicor dengan beton dilaksanakan oleh Penyedia Jasa struktur atas petunjuk Penyedia Jasa plumbing.
- 6) Insert (tempat penyelekutan) harus ditanam dengan baik dalam dinding atau lantai dan rata dengan permukaan akhir (finish) dari dinding atau lantai tersebut dan setelah alat-alat tersebut terpasang insert harus tidak kelihatan.
- 7) Semua baut, mur sekrup yang kelihatan (eksposed) harus dibuat dengan dilapis chromium atau nickel, demikian pula cincin (washer) untuk pemasangannya.
- 8) Untuk pipa-pipa air bersih dan air baku yang terlihat (exposed) harus diberi lapisan (cat) finish dengan warna yang ditentukan kemudian.
- 9) Roughing-in untuk pipa dan fixtures harus dibuat bersama-sama dengan pelaksanaan konstruksi bangunannya. Penyedia Jasa harus memberikan informasi tentang lubang-lubang pipa pada dinding dan lantai kepada Penyedia Jasa Struktur apabila diperlukan. Semua pipa dan fitting yang harus ditanam dalam beton harus dibersihkan benar-benar dan bebas dari karat dan cat.
- 10) Pipa-pipa tidak boleh menembus kolom, kaki kolom, kepala kolom, ataupun balok, tanpa mendapatkan ijin tertulis dari Pemberi Tugas atau Konsultan Pengawas/PPK.
- 11) Semua sambungan yang menghubungkan pipa-pipa dengan diameter yang berbeda harus menggunakan Reducing Fitting. Sedapat mungkin harus digunakan

- belokan dari jenis Long Radius, sedangkan Short Radius hanya boleh digunakan apabila kondisi setempat tidak memungkinkan digunakan belokan jenis Long Radius dan Penyedia Jasa harus memberitahukan hal ini kepada Konsultan Pengawas/PPK Fitting dan alat-alat lain yang akan menimbulkan tahanan aliran yang tidak wajar tidak boleh digunakan.
- 12) Sleeves harus mempunyai ukuran yang cukup dengan ketebalan minimal 0,2 cm dan memberikan kelonggaran kira-kira 5 mm pada masing-masing sisi di luar pipa ataupun isolasinya.
  - 13) Untuk pipa-pipa yang menembus konstruksi bangunan yang mempunyai lapisan kedap air (water proofing) harus dari jenis flashing sleeves. Flens dari sleeves tersebut harus menjadi satu atau diberi klem yang akan mengikat Flashing Sleeves.
  - 14) Rongga antara pipa dan sleeves harus kedap air karena akan diisi dengan gasket atau media lain yang secara umum dipakai (timah pakal).
  - 15) Semua pipa harus diikat/ditetapkan dengan kuat pada penggantung atau angker yang dipergunakan harus cukup kokoh (rigid). Pipa-pipa tersebut harus ditumpu untuk menjaga agar tidak berubah tempatnya, inklinasinya harus tetap, untuk mencegah timbulnya getaran, dan harus sedemikian rupa sehingga masih memungkinkan konstruksi dan ekspansi pipa oleh perubahan temperatur.
  - 16) Pipa horizontal harus digantung dengan penggantung yang dapat diatur (adjustable) dengan jarak antara tidak lebih dari 2 meter.

## **I. PEKERJAAN INSTALASI PLUMBING AIR LIMBAH (AIR BEKAS & AIR KOTOR)**

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

Yang dimaksud dengan pekerjaan plumbing air limbah disini adalah penyediaan dan pengadaan bahan-bahan, tenaga serta pemasangan peralatan-peralatan, bahan-bahan utama, bahan-bahan pembantu dan lain-lainnya sesuai dengan gambar rencana dan/atau seperti yang dispesifikasikan disini, sehingga diperoleh instalasi plumbing air limbah (bekas & kotor) yang lengkap dan bekerja baik siap untuk dipergunakan. Spesifikasi ini melengkapi kebutuhan untuk pelaksanaan pekerjaan plumbing, sebagaimana yang ditunjukkan pada gambar rencana, yang terdiri dari, dan tidak terbatas pada :

- a) Pengadaan dan pemasangan instalasi air limbah sesuai dengan gambar rencana dan buku spesifikasi ini.
- b) Pengadaan dan pemasangan peralatan-peralatan bantu bagi seluruh peralatan plambing.
- c) Pengetesan dan pengujian dari seluruh instalasi plumbing .
- d) Mengadakan masa pemeliharaan selama waktu yang ditentukan oleh Pemberi Tugas Pembuatan shop drawing bagi instalasi yang akan dipasang dan pembuatan as built drawing bagi instalasi yang telah terpasang.

### I.2 Koordinasi

- a) Adalah bukan tujuan dari spesifikasi ini, ataupun gambar rencana untuk menunjukkan secara detail berbagai item pekerjaan dari peralatan-peralatan dan penyambungan- penyambungannya. Penyedia Jasa harus melengkapi dan memasang seluruh peralatan-peralatan yang dibutuhkan untuk melengkapi pekerjaan.
- b) Gambar-gambar rencana menunjukkan tata letak secara umum dari peralatan, pemipaian, dll. Penyedia Jasa harus memodifikasi tata letak tersebut sebagaimana yang dibutuhkan untuk mendapatkan pemasangan-pemasangan yang sempurna dari item tersebut.
- c) Setiap pekerjaan yang disebutkan dalam spesifikasi ini, dan tidak ditunjukkan dalam gambar atau sebaliknya, harus dilengkapi dan dipasang seperti pekerjaan lain yang disebut oleh spesifikasi dan ditunjukkan dalam gambar.
- d) Penyedia Jasa pekerjaan instalasi ini hendaknya dalam pelaksanaan pekerjaan, harus bekerja sama dengan Penyedia Jasa bidang lainnya, agar seluruh pekerjaan dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan waktu yang ditetapkan.
- e) Koordinasi yang baik perlu ada untuk mencegah agar jenis pekerjaan yang satu tidak menghalangi pekerjaan yang lainnya.

### I.3 Kualifikasi Pekerjaan

- a) Untuk pemasangan dan pengetesan pekerjaan-pekerjaan ini harus dilakukan oleh pekerja-pekerja dan supervisor yang benar-benar ahli dan berpengalaman dalam bidangnya.
- b) Konsultan Pengawas/PPK dapat menolak atau menunda pelaksanaan suatu pekerjaan, bila dinilai bahwa pelaksana tersebut tidak terampil / tidak berpengalaman.

### I.4 Bahan Dan Contoh Material

- a) Pada saat pelaksanaan pekerjaan, Penyedia Jasa harus mengajukan Shop drawing yang menunjukkan secara detail pekerjaan-pekerjaan / pemasangan peralatan dan pemipaian, penyambungan dengan pekerjaan - pekerjaan lain atau pekerjaan-pekerjaan yang sulit dilaksanakan. Ataupun perubahan-perubahan atau modifikasi yang diusulkan terhadap gambar rencana.
- b) Sebelum pekerjaan ini dimulai Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Direksi daftar bahan-bahan yang dipakai.
- c) Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Direksi contoh bahan-bahan yang dipakai dan semua biaya yang berkenaan dengan penyerahan dan pengembalian contoh- contoh ini adalah tanggungan Penyedia Jasa.
- d) Penyedia Jasa diwajibkan untuk mengadakan *recheck* atas segala ukuran-ukuran/ kapasitas equipment yang akan dipasang. Dalam hal terjadi keraguan harus segera menghubungi Pengawas/PPK.
- e) Pengambilan ukuran atau untuk pemilihan kapasitas equipment yang keliru akan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa. Untuk itu pemilihan equipment dan material harus mendapat persetujuan dari Pengawas/PPK.

- f) Semua material yang akan digunakan/dipasang adalah dari jenis material berkualitas baik, dalam keadaan baru (tidak dalam keadaan rusak atau diafkr) sesuai dengan mutu dan standard yang berlaku.
- g) Penyedia Jasa bertanggung jawab atas mutu dan kwalitas material yang akan dipakai, setelah mendapat persetujuan dari Direksi/ Konsultan Pengawas/PPK.

#### I.5 Review

- a) Konsultan Pengawas/PPK akan memeriksa (mereview) pengajuan-pengajuan dari Penyedia Jasa dan memberi komentar atas hal tersebut.
- b) Penyedia Jasa harus memodifikasi / merevisi pengajuannya sesuai dengan komentar Konsultan Pengawas/PPK.

#### I.6 Standard dan Code

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

- a) Ketentuan dan persyaratan Pedoman Plumbing Indonesia : Plumbing 2000.
- b) Peraturan lainnya yang dikeluarkan oleh instansi yang berwenang, dan persyaratan yang dikeluarkan oleh pabrik yang memproduksi material yang dipasang.
- c) Pekerjaan instalasi Plumbing ini harus dipasang oleh perusahaan yang biasa mengerjakan pemasangan sistem ini.

#### E.2. Gambar - Gambar Instalasi Terpasang dan petunjuk Operasi

- a) Sebelum pekerjaan dimulai, Penyedia Jasa harus mengajukan gambar-gambar kerja dan detail (working drawing) serta harus diajukan kepada Direksi untuk mendapat **persetujuan**.
- b) Setiap shop drawing yang diajukan Penyedia Jasa untuk disetujui oleh Direksi, dianggap Penyedia Jasa telah mempelajari situasi dan berkonsultasi dengan pekerjaan instalasi-instalasi lainnya.
- c) Gambar-gambar rencana dan spesifikasi (persyaratan) ini merupakan suatu kesatuan yang tidak dapat dipisah-pisahkan, saling melengkapi dan sama-sama mengikatnya.
- d) Gambar-gambar sistim ini menunjukan secara umum tata letak dari peralatan instalasi, sedang pemasangan harus dikerjakan dengan memperhatikan kondisi dari proyek. Apabila ada sesuatu bagian pekerjaan atau bahan atau peralatan yang diperlukan agar instalasi ini dapat bekerja dengan baik, dan hanya dinyatakan dalam salah satu gambar perencanaan atau spesifikasi perencanaan saja, Penyedia Jasa harus tetap melaksanakan tanpa ada biaya tambahan. Gambar-gambar Arsitek dan sipil/struktur harus dipakai sebagai referensi untuk pelaksanaan dan detail "finishing" dari proyek.
- e) Apabila pekerjaan telah selesai dilaksanakan dan setelah serah terima pertama, Penyedia Jasa wajib menyerahkan gambar-gambar instalasi terpasang.

### I.7 Sistem

Instalasi toilet baru, perpipaan diarahkan ke arah luar untuk selanjutnya menuju bioseptic tank baru dan bak Pengumpul yang akan di pompaan menuju Unit IPAL Eksisitng.

### E.3. Spesifikasi Material

Untuk instalasi air kotor dan air bekas dengan PVC kelas AW, produksi setara **Rucika** dengan sambungan lem yang sesuai dengan spesifikasi dari pabrik.



### E.4. Persyaratan Penyambungan

1. Penyambungan antara pipa dan fitting mempergunakan PVC glue yang sesuai dengan diameter pipa dan sebelum dilem, pipa harus dibersihkan dulu dengan cleaning fluid / amplas.
2. Pipa harus masuk sepenuhnya di fitting maka untuk ini harus dipergunakan alat press khusus.
3. Selain itu pemotongan pipa harus menggunakan alat khusus agar pemotongan pipa dapat tegak lurus terhadap batang pipa.
4. Cara penyambungan lebih lanjut dan terperinci harus mengikuti spesifikasi dari pabrik pipa yang bersangkutan.

#### *Sambungan yang mudah dibuka.*

Sambungan ini dipergunakan pada alat-alat sanitair atau peralatan lain yang karena sesuatu hal perlu dilepas dari pipa yang menghubungkannya antara lain:

- Antara lavatory faucet dan supply valve
- Antara flush valve dan urinal
- Antara flush valve dan closet duduk
- Pada faste fitting dan siphon
- Pada peralatan lain yang memerlukan

Pada sambungan ini kerapatan yang diperoleh oleh adanya packing dan bukan seal threat.

Sambungan jenis ini antara lain union, flens atau yang sejenis lainnya.

### I.8 Pelaksanaan Pemasangan

- a) Sebelum memulai pekerjaan, Penyedia Jasa harus membuat rencana kerja dengan jadwal yang disesuaikan dengan rencana kerja Penyedia Jasa pekerjaan lain yang terdahulu yang berkaitan dengan pekerjaan plambing.

- Apabila terjadi suatu perubahan, Penyedia Jasa wajib memberitahukan secara tertulis kepada Konsultan Pengawas/PPK dan mengajukan saran-saran perubahan/perbaikan.
- b) Pemasangan harus sesuai dengan rekomendasi dari pabrik pembuat, untuk itu Penyedia Jasa harus membuat dan menyerahkan gambar-gambar rencana instalasi secara detail sebelum melaksanakan pekerjaan tersebut.
  - c) Sebelum memulai pekerjaannya, Penyedia Jasa harus memeriksa dan memahami pekerjaan-pekerjaan pelaksanaan dari pihak-pihak lain tersebut yang dapat mempengaruhi kualitas pekerjaan Penyedia Jasa itu sendiri. Apabila terjadi suatu keadaan di mana Penyedia Jasa tidak mungkin menghasilkan kualitas penggerjaan terbaik, Penyedia Jasa wajib memberitahukan secara tertulis kepada Konsultan Pengawas/PPK dan mengajukan saran-saran perbaikan/perubahan. Apabila hal ini tidak dilakukan, Penyedia Jasa tetap bertanggungjawab atas kerugian-kerugian yang mungkin ditimbulkan.
  - d) Lokasi yang tetap dari peralatan sanitair, fixture-fixture, floor drain, harus diperiksa sesuai dengan gambar-gambar perencanaan mekanikal dan arsitektur, dan disesuaikan dengan ukuran-ukuran yang diberikan oleh pabrik pembuat alat-alat tersebut.
  - e) Pelaksanaan pemasangan harus direncanakan dengan baik dan semua pembong karan bagian-bagian bangunan yang lainnya hanya boleh dilakukan setelah ada ijin tertulis dari Konsultan Pengawas/PPK. Gambar-gambar pemasangan instalasi secara mendetail harus dibuat oleh Penyedia Jasa, Penyedia Jasa bertanggungjawab atas ukuran (dimensi) dan lokasi lubang-lubang tersebut dan apabila perlu harus melakukan pembobokan/penambalan tanpa tambahan biaya.
  - f) Insert (tempat penyekrupan) harus ditanam dengan baik dalam dinding atau lantai dan rata dengan permukaan akhir (finish) dari dinding atau lantai tersebut dan setelah alat-alat tersebut terpasang insert harus tidak kelihatan.
  - g) Semua sambungan / cabang dari pipa pembuangan air kotor (sanitair) harus dibuat dengan cabang Y, pipa mendatar untuk air kotor mempunyai kemiringan minimal 1%.
  - h) Pada instalasi pemasangan floor drain, harus dilengkapi dengan leher angsa.
  - i) Pipa-pipa tidak boleh menembus kolom, kaki kolom, kepala kolom, ataupun balok, tanpa mendapatkan ijin tertulis dari Pemberi Tugas atau Konsultan Pengawas/PPK.
  - j) Semua sambungan yang menghubungkan pipa-pipa dengan diameter yang berbeda harus menggunakan Reducing Fitting. Sedapat mungkin harus digunakan belokan dari jenis Long Radius, sedangkan Short Radius hanya boleh digunakan apabila kondisi setempat tidak memungkinkan digunakan belokan jenis Long Radius dan Penyedia Jasa harus memberitahukan hal ini kepada Konsultan Pengawas/PPK Fitting dan alat-alat lain yang akan menimbulkan tahanan aliran yang tidak wajar tidak boleh digunakan.

- k) Sleeves untuk pipa-pipa harus dipasang dengan baik setiap kali pipa tersebut menembus konstruksi beton. Sleeves harus mempunyai ukuran yang cukup dengan ketebalan minimal 0,2 cm dan memberikan kelonggaran kira-kira 5 mm pada masing-masing sisi di luar pipa ataupun isolasinya. Sleeves untuk dinding dibuat dari pipa baja atau GIP.
- l) Untuk pipa-pipa yang menembus konstruksi bangunan yang mempunyai lapisan kedap air (water proofing) harus dari jenis flashing sleeves. Flens dari sleeves tersebut harus menjadi satu atau diberi klem yang akan mengikat Flashing Sleeves.
- m) Rongga antara pipa dan sleeves harus kedap air karena akan diisi dengan gasket atau media lain yang secara umum dipakai (timah pakal).
- n) Semua pipa harus diikat/ditetapkan dengan kuat pada penggantung atau angker yang dipergunakan harus cukup kokoh (rigid). Pipa-pipa tersebut harus ditumpu untuk menjaga agar tidak berubah tempatnya, inklinasinya harus tetap, untuk mencegah timbulnya getaran, dan harus sedemikian rupa sehingga masih memungkinkan konstruksi dan ekspansi pipa oleh perubahan temperatur.
- o) Pipa horizontal harus digantung dengan penggantung yang dapat diatur (adjustable) dengan jarak antara tidak lebih dari 2 meter.
- p) Pipa vertikal harus ditumpu dengan klem (Clamp atau Collar), paling jauh dengan jarak antara dua lantai (tingkat).

## **J. PEKERJAAN SISTEM TATA UDARA**

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

Lingkup pekerjaan untuk instalasi tata udara adalah seluruh pekerjaan yang ditunjukkan dalam gambar dan buku spesifikasi ini, yaitu sistem tata udara yang meliputi :

1. Pengadaan dan pemasangan lengkap dengan instalasinya sesuai dengan gambar rencana dan buku spesifikasi ini dari:
  - a) Sistem Tata Udara Non Sentral
  - b) Sistem Exhaust Fan
  - c) Instalasi pipa dan kabel
  - d) Testing dan Balancing
  - e) Pemeliharaan

### **J.2. Koordinasi**

- a) Spesifikasi ini atau gambar-gambar rencana untuk menggambarkan secara detail tentang masalah dari peralatan-peralatan, dan sambungan-sambungannya. Penyedia Jasa harus melengkapi dan memasang seluruh peralatan-peralatan bantu yang dibutuhkan.
- b) Gambar-gambar rencana hanya menunjukkan secara umum tentang posisi dari peralatan-peralatan, pemipaan, ducting dan lain-lain.

Penyedia Jasa harus mengadakan perubahan- perubahan yang diperlukan yang sesuai dengan kondisi- kondisi bangunan tanpa tambahan-tambahan biaya.

- c) Setiap pekerjaan yang disebut pada spesifikasi tapi tidak ditunjukkan pada gambar atau sebaliknya, harus dilengkapi dan dipasang.

#### J.3. Standard dan Peraturan

Standarad dan peraturan yang berlaku dalam pekerjaan antara lain :

ASHRAE : American Society of Heating Refrigeration and Air

Engineers. ARI : American Refrigerating Institute

SMACNA : Sheet Metal and Air conditioning Contractor National

Association NFPA: National Fire Protection Association

SNI-03-6390-2000 tentang Konservasi Energi Sistem Tata Udara

SNI-03-6572-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi  
dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung.

#### J.4. Gambar Kerja dan Petunjuk Instalasi

Penyedia Jasa harus mengirimkan yang tersebut dibawah ini sebelum instalasi dilaksanakan, yaitu :

- a. Gambar Kerja (shop Drawing) yang menunjukkan secara detail tentang pemasangan peralatan serta hubungannya dengan pekerjaan lain.
- b. Gambar kerja yang menunjukkan posisi elevasi, pengkabelan, serta detail-detail pemasangan alat/bahan pada posisi/ruangannya.
- c. Prosedur pemasangan yang disarankan oleh pabrik pembuat peralatan.
- d. Penyedia Jasa juga diharuskan membuat gambar kerja pada bagian-bagian tertentu yang dianggap perlu dan ditunjukkan oleh Pengawas/PPK.

#### J.5. Gambar Instalasi Terpasang dan Petunjuk Operasi

- a. Setelah pekerjaan selesai, Penyedia Jasa harus membuat gambar-gambar instalasi terpasang (as built drawing) yang telah disetujui Konsultan Pengawas/PPK dan menyerahkan kepada pemberi tugas sebanyak tiga set yang terdiri satu set transparan (kalkir) dan dua cetak biru. Penyerahan gambar-gambar paling lambat 30 hari kalender setelah serah terima pertama.
- b. Penyedia Jasa harus menyerahkan tiga set buku yang berisi petunjuk operasi perawatan dari seluruh instalasi dan peralatan kepada pemberi tugas paling lambat 30 hari kalender setelah serah terima pertama.
- c. Penyedia Jasa harus bertanggung jawab untuk mendidik operator yang ditunjuk oleh pemberi tugas sehingga yang bersangkutan terbukti sanggup menjalankan/ mengoperasikan seluruh sistem dengan baik.

#### J.6. Sistem

- a. CU akan ditempatkan di luar ruangan yang ingin dikondisikan (sebagaimana ditunjukkan pada gambar), melalui sistem pipa tertutup, refrigeran disirkulasikan untuk melayani FCU pada ruangan-ruangan yang dikondisikan.

- b. Air buangan hasil proses kondensasi disalurkan / dibuang melalui pipa drain AC khusus (pipa PVC AW, diameter seperti ditunjukkan pada gambar, dibungkus dengan lapisan armafлекс)
- c. Tata letak FCU dan CU beserta kapasitasnya dapat dilihat pada gambar.
- d. Walaupun gambar rancangan pipa refrigeran dan duct diikuti setepat-tepatnya, jalur pipa hanya boleh diubah dengan persetujuan direksi dengan memperhatikan tinggi langit-langit, ukuran-ukuran ruang dan lain-lain tidak berubah/terganggu.
- e. Penempatan FCU yang tepat/sesungguhnya harus mendapatkan persetujuan Direksi.
- f. Kondisi ruang yang direncanakan adalah :
  - Suhu tabung kering :  $75^{\circ}\text{F}$  ( $24^{\circ}\text{C}$ )  $\pm 2^{\circ}\text{F}$
  - Lembab Relative : 50%

## Ruangan Umum

Yang termasuk ruangan umum antara lain: ruang perawatan, ruang administrasi, ruang tunggu, dll. Unit fan coil yang bisa digunakan adalah sebagai berikut:

- *Ceiling Mounted Cassette Type (2 Arah)*  
Memiliki aliran yang kompak dengan sistem dua arah dan desain yang sederhana
- *Ceiling Mounted Cassette Type (Compact multi Flow)*  
Memiliki spesifikasi desain berbagai aliran udara, dengan pengoperasian suara yang hening.
- *Ceiling Mounted Cassette Type (Round Flow 360 °)*  
Memiliki putaran aliran udara  $360^{\circ}$  sehingga dapat mendistribusikan udara secara merata ke seluruh bagian ruangan.
- *Ceiling Mounted Cassette Type (Round Flow dengan Sensor)*  
Memiliki aliran udara  $360^{\circ}$  sehingga dapat mendistribusikan udara secara merata ke seluruh bagian ruangan, dilengkapi dengan sensor yang dapat mendekripsi keberadaan orang.
- *4-way Flow Ceiling Suspended Type*  
Memiliki aliran udara 4 arah yang dipasang ke plafon tanpa rongga dengan distribusi udara yang optimal.
- *Ceiling Mounted Cassete Corner Type*  
Memiliki jenis aliran tunggal dengan desain yang ramping dan mempunyai pembuangan udara yang efektif dari sudut ruangan.
- *Ceiling Mounted Slim Duct Type*  
Memiliki desain ramping, hening dan bertekanan statis cocok digunakan untuk ruangan terbatas (penurunan plafon).
- *Ceiling Mounted Type Duct*  
Memiliki desain saluran fleksibel dengan tekanan statis menengah & tinggi.
- *Ceiling Suspended Type*  
Memiliki aliran udara yang luas dengan suara yang hening.
- *Wall Mounted Type*  
Dilengkapi dengan fiture auto swing
- *Floor Standing Type*  
Memiliki aliran udara besar di lantai untuk area yang luas

- *Floor Standing Duct Type*  
Jenis aliran udara besar untuk ruangan besar didirikan dilantai dan bisa terkoneksi dengan *ducting*
- *Concealed Floor Standing Type*  
unit bisa diinstal di pinggir dinding untuk desain interior berkelas tinggi

#### J.7. Persyaratan peralatan

- a) Sistem unit air conditioning yang digunakan adalah dari type Air Cooled Condenser, yang terdiri dari DX Coil Indoor Unit (Fan Coil) dan Air cooled Condensing Unit. Pemasangan split harus sesuai dengan schedule peralatan gambar rencana.
- b) Condensing Unit dari type Air Cooled hendaknya “Factory Build” dan telah ditest di pabriknya sesuai schedule peralatan gambar rencana.
- c) Compresor hendaknya dari jenis “Semi Hermatic” didinginkan oleh gas refrigerant dan motor dilindungi secara “Inherent” Coil condensor harus direkatkan secara mekanis. Coil ini harus sudah diuji terhadap kebocoran dan telah di dehydrated dan diisi gas refrigerant secukupnya dari pabriknya. Fan Condensor harus dari jenis Propeller dan dihubungkan langsung dengan fan motor.
- d) Fan harus telah dibalans statis maupun dinamis di pabrik fan motor hendaknya dari jenis “Permanent Split Capacitor”, yang dilindungi secara inherent serta mempunyai bantalan peluru yang dilumasi secara tetap. Dinding dan rangka hendaknya telah dicat anti karat dan sesuai dengan pemasangan.
- e) DX fan coil (Evaporator Blower) dari jenis Wall Mounted dan Ceiling Cassette, sesuai dengan kebutuhan. Fan dari jenis centrifugal dan telah dibalans di pabrik, baik secara statis maupun secara dinamis.
- f) Dinding unit minimal dari pelat besi ukuran “20 gauge” seluruh panel atau lubang-lubang berpintu harus dapat dengan mudah dan cepat dibuka, dan rangka hendaknya dilengkapi dengan titik-titik penyangga yang telah diperkuat, Dinding dan rangka hendaknya dilapisi dengan cat anti karat.
- g) Bak pengembunan air hendaknya terletak dibawah coil pendingin dan harus cukup besar untuk menampung seluruh pengembunan uap air dari coil pada kondisi isolasi, yang dimulai pada unit ini hendaknya diisolasi, yang mulai pada daerah/tempat masuknya sampai pada keluarnya udara pada unit tersebut.
- h) Isolasi harus cukup kuat, tebal serta berat jenisnya cukup untuk menghalangi terjadinya pengembunan. Isolasi harus tahan terhadap aliran udara dan tahan api, sesuai dengan persyaratan yang berlaku.
- i) Tempat penampungan air pengembunan harus diisolasi untuk menghindari terjadinya pengembunan pada bagian luarnya. Coil pendingin harus terbuat dari tembaga dengan Fin serta alumunium yang direkatkan secara mekanis. Coil ini harus diuji terhadap kebocoran di pabriknya.
- j) Exhaust fan toilet yang digunakan adalah tipe ceiling exhaust fan

## J.8. Persyaratan Bahan dan Pemasangan

### 1. Umum

- a) Penyedia Jasa harus menjamin bahwa instalasi yang dipasang tidak akan menyebabkan gangguan yang diakibatkan oleh transmisi suara dan getaran (*vibration & sound transmission*) kedalam ruangan-ruangan yang dihuni. Dalam hal ini penilaian dilakukan oleh tenaga ahli yang ditunjuk. Penyedia Jasa bertanggung jawab atas modifikasi-modifikasi yang perlu untuk memenuhi syarat tersebut.
- b) Selama pemasangan berlangsung, Penyedia Jasa harus menutup setiap ujung pipa yang terbuka untuk mencegah tanah, debu, kotoran dan lain-lain masuk kedalam pipa.
- c) Pipa-pipa, harus diberi tanda huruf dan/atau nomor untuk identifikasi, dengan cara yang baik dan tidak mudah hilang atau terhapus.
- d) Secara umum Penyedia Jasa harus mengadakan dan memasang peredam getaran dan kebisingan untuk melindungi gedung dari getaran yang ditimbulkan oleh mesin- mesin.
- e) Apabila ada peralatan-peralatan yang disediakan atau pekerjaan-pekerjaan yang diselesaikan oleh pihak lain, yang termasuk dalam penyelesaian instalasi AC, maka Penyedia Jasa bertanggung jawab atas peralatan-peralatan dan pekerjaan tersebut.
- f) Peralatan dan perlengkapan yang diperlukan harus disediakan dan dilaksanakan oleh Penyedia Jasa.

### 2. Pekerjaan Pipa

- a) Penyedia Jasa harus memasang pipa pembuangan air (drain) dari mesin-mesin air conditioning sampai ke pembuangan terdekat yang tidak mengganggu.
- b) Untuk pembuangan air (drain) dipergunakan pipa PVC type AW.
- c) Pipa kondensasi drain harus dilengkapi dengan bak kontrol, leher angsa serta peralatan lain yang diperlukan, harus diberi lapisan isolasi, yang sama dengan isolasi pipa Chilled water, kecuali pipa yang masuk kedalam dinding, yaitu harus dibalut dengan Polyethylene Tape.
- d) Bilamana menembus dinding, lantai, langit-langit dan lain-lain, pipa ini harus diberi lapisan isolasi getaran dan dilindungi dengan pipa yang lebih besar.
- e) Pipa refrigerant harus dipasang dengan menggunakan isolasi sesuai gambar perencanaan dan spesifikasi teknis. Isolasi hendaknya dari rubber (armaflex) atau sejenis yang dirapatkan dengan adhesive tape sampai tidak terjadi pengembunan.
- f) Seluruh sambungan pipa menggunakan sistem solder (las tembaga) dengan zat pembakar nitrogen.
- g) Seluruh belokan harus menggunakan long radius elbow.
- h) Semua pemasangan pipa hendaknya dipasang minimum 5 cm dari tepi dinding, atap, lantai. Untuk pipa yang menembus lantai dinding dan langit-langit, harus diberi pelindung dari penyekat karet dan galvanized steel gauge 16, sesuai dengan gambar dan spesifikasi teknis.

- i) Pipa drain/pengembunan menggunakan pipa PVC kelas AW. Pipa pengembunan harus dipasang sedemikian rupa sehingga mempunyai kemiringan yang cukup untuk mengalirkan air dalam pipa secara cepat.
- j) Pipa kondensasi harus dilengkapi dengan alat pembersih, U trap dan peralatan lain yang diperlukan.
- k) Pada daerah sampai dengan kurang lebih 3 m dari FCU atau daerah yang dimungkinkan terjadinya pengembunan pada sisi luar pipa, pipa drain harus diberi isolasi dari bahan fiber glass, polyurethane atau styrofoam type D1. Bagian luarnya harus dilapisi dengan vapour barrier jacket yang direkatkan dengan adhesive tape 2" serta surface finished sampai tidak terjadi pengembunan pada permukaan pipa.
- l) Fan Cooling Unit harus dipasang di tempat yang tepat sehingga distribusi udara dalam ruangan tersebut dapat dicapai secara merata
- m) Fan Cooling Unit harus diberi isolasi getaran dari jenis rubber ins shear

### 3. Pekerjaan Instalasi Listrik

- a) Syarat-syarat :
  - Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) yang berlaku.
  - Persyaratan Pemerintah dan/atau Jawatan keselamatan setempat.  
Harus dimintakana izin/persetujuan Konsultan terlebih dahulu.
- b) Lingkup Pekerjaan  
Pekerjaan instalasi listrik yang dimaksud disini ialah seluruh pelaksanaan instalasi Pemasangan kabel tenaga dimulai dari panel listrik yang disediakan sampai ke mesin-mesin yang dipasang, sesuai dengan gambar rencana listrik.
- c) Bahan Instalasi  
Seluruh bahan yang dipergunakan (kabel-kabel) harus berkualitas baik dan dalam keadaan baru, buatan/keluaran Kabelindo, Kabel metal dan Tranka.
- d) Pelaksanaan Pemasangan Instalasi
  - Semua hantaran, baik yang ditarik dalam pipa (conduit) ataupun tidak, harus diusahakan tidak tampak dari luar (tertutup).
  - Semua kabel hantaran harus dipasang dalam plesteran/balut dinding, dimana pipa-pipa pelindungnya harus diklem pada pasangan bata (pemahatan dan pemasangan pipa harus dilakukan sebelum dinding yang bersangkutan diplester/balut).

### J.9. Pengujian

Pada keseluruhan sistem instalasi Air conditioning (termasuk perlatan yang telah selesai terpasang), harus dilakukan pengujian (test), balancing dan adjusting, sehingga persyaratan-persyaratan pengkondisian udara yang telah ditentukan dapat dicapai, yang dinyatakan dalam berita. Pelaksanaan pengujian ini harus disaksikan oleh Pengawas/PPK yang berkepentingan, atas beban biaya Penyedia Jasa. Pengujian, balancing dan adjusting ini harus dilakukan terhadap: pipa, listrik, dan temperatur.

**1. Pengujian Terhadap Pipa**

- a) Pengujian terhadap kebocoran pada semua sambungan pipa, dilakukan dengan cara pemberian tekanan pada seluruh pipa-pipa air,dengan tekanan hidrolik minimal sebesar satu setengah kali tekanan kerja selama 4 (empat ) jam terus menerus.
- b) Pengujian terhadap kebocoran pada pipa Refrigerant dan Halidetoch atau yang lainnya yang sejenis.
- c) Pengukuran balancing dan adjusting jumlah aliran air, suhu dan lain-lain sistem harus dilakukan dengan flow meter presurre gauge dan alat-alat lainnya yang diperlukan.
- d) Jumlah aliran air pipa tiap-tiap circuit pipa harus diatur dengan balancing Valve atau Balancing Cock, dengan memperhatikan perbedaan tekanan yang terjadi. Setelah keadaan balance tercapai, kedudukan balancing Valve dan Balancing cock yang sudah permanent harus diberi tanda.

**2. Pengujian Terhadap Listrik**

Pengukuran dan pengujian harus dilakukan terhadap kuat arus tegangan RPM, untuk setiap phase unit-unit kompresor, motor dan sistem pengaturan listrik yang ada. Hasil pengukuran dan pengujian ini kemudian harus dibandingkan dengan harga yang direncanakan atau data dari pabriknya.

**3. Pengujian Terhadap Temperatur**

- a) Semua pengujian harus dilakukan setelah sistem berjalan dengan baik secara kontinyu, minimal selama 2x24 jam.
- b) Pengukuran dan pengujian terakhir harus dilakukan setelah sistem “balance” sesuai dengan persyaratan teknis yang telah ditentukan.
- c) Pengukuran dan pengujian harus dilakukan pada saat udara luar pada suhu 92°F.
- d) Semua peralatan penguji dan pengukur harus ditera sebelum dan setelah dipergunakan.

**J.10. Masa Pemeliharaan dan Garansi**

Setelah serah terima kedua Penyedia Jasa/ supplier harus memberikan garansi terhadap peralatan yang dipasang serta mengadakan service/pemeliharaan selama masa yang ditentukan, yaitu Garansi minimal selama satu tahun dan pemeliharaan minimal selama enam bulan. Selama masa pemeliharaan Penyedia Jasa diwajibkan :

- a) Menyelesaikan dan memperbaiki kekurangan-kekurangan pekerjaan.
- b) Memelihara dan merawat peralatan-peralatan yang dipasang secara berkala sesuai dengan persyaratan pabrik.
- c) Melatih operator yang ditugaskan oleh pemberi tugas sehingga petugas operator tersebut mahir dalam menjalankan dan merawat peralatan yang dipasang.

***Lain-Lain***

Peralatan-peralatan tambahan yang diperlukan, walaupun tidak digambarkan atau disebutkan dalam spesifikasi ini harus disediakan oleh Penyedia Jasa sehingga instalasi dapat bekerja dengan baik dan dapat dipertanggung jawabkan.

## **Spesifikasi Teknis Pekerjaan GAS MEDIS**

### **UMUM**

Setiap Penyedia Jasa yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti, untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan.

ontraktor harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini.

Penyedia Jasa harus bekerjasama dengan spesialis medical gas, hal ini berkaitan dengan **ijin dan rekomendasi** penggunaan fasilitas rumah sakit dari Dinas Kesehatan.

Bila ternyata ada perbedaan antara spesifikasi bahan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Penyedia Jasa untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

### ***Lingkup Pekerjaan***

Penyambungan instalasi gas medis gedung baru ke sentral gas medis eksisting kawasan rumah sakit.

Yang termasuk dalam lingkup pekerjaan sistem gas medis dalam perencanaan ini adalah seluruh instalasi gas yang digunakan untuk pengobatan (keperluan medis) yaitu :

- Oxygen (O<sub>2</sub>)
- Vacuum/Suction (V)
- N<sub>2</sub>O
- Air

Lengkap; mulai dari distribution valve utama, pressure regulator, instalasi pemipaian sampai dengan outlet gas.

### ***Koordinasi***

Adalah bukan tujuan spesifikasi ini atau gambar-gambar rencana untuk menggambarkan secara detail tentang semua masalah dari peralatan-peralatan, dan sambungan-sambungannya. Penyedia Jasa harus melengkapi dan memasang seluruh peralatan-peralatan bantu yang dibutuhkan.

Gambar-gambar rencana hanya menunjukkan secara umum tentang posisi dari peralatan-peralatan, pemipaian, ducting dan lain-lain. Jika Penyedia Jasa harus mengadakan perubahan-perubahan yang diperlukan, disesuaikan dengan kondisi-kondisi bangunan tanpa tambahan-tambahan biaya.

Setiap pekerjaan yang disebut pada spesifikasi tapi tidak ditunjukkan pada gambar atau sebaliknya, harus dilengkapi dan dipasang.

## **Pelayanan**

Sistem instalasi gas medis ini akan melayani ruang-ruang seperti yang diuraikan dalam gambar perencanaan.

## **Instalasi Pemipaan**

Jaringan instalasi pemipaan gas medis terdiri dari : oksigen, compressed air, dan vacuum (suction).

Pipa yang digunakan adalah copper tube jenis “hard-drawn seamless copper”; class L ASTM B819. Detail pemipaan seperti pada gambar perencanaan.

Pipa tembaga harus mempunyai kandungan CU 99,90% dan bersertifikat pada masing-masing ukuran.

Setiap pipa yang digunakan harus aman menahan tekanan kerja minimal 5 bar, dan tekanan test uji sampai 20 bar.

Pipa Oxygen dan vacuum harus diberi tanda dengan tulisan “OXYGEN” atau “VACUUM” dengan bahan yang tidak mudah terhapus atau dengan tanda warna menurut standard. Perletakan tanda-tanda ini akan ditentukan kemudian oleh Konsultan Pengawas.

## Teknis Pemasangan

1. Pipa-pipa yang terpasang di dalam dinding harus diberi pelindung terhadap kemungkinan kerusakan. Dalam hal ini pelindung direncanakan pipa tersebut dipasang di dalam dinding tembok.  
Sebelum dipasang, semua pipa-pipa, valve, fitting kecuali peralatan-peralatan yang telah dipersiapkan bebas lemak dari pabriknya, harus dibersihkan seseluruhnya terhadap kotoran-kotoran, lemak, dan zat-zat lain yang memungkinkan terjadinya oksidasi. Pembersihan dilakukan dengan mencuci dalam larutan panas dari sodium carbonat atau trasodium phosphrate (perbandingan 1 lbs terhadap 3 galon air).
2. Sesudah pencucian dalam larutan, semua material perlu dibersihkan/dibilas dengan air panas yang bersih.
3. Material-material yang telah selesai dibersihkan harus tetap dijaga kebersihannya baik dalam penyimpanan, pengangkutan maupun pemasangan, ujung-ujung pipa harus diberi tutup sementara.
4. Semua peralatan yang digunakan untuk pemasangan instalasi harus bersih terhadap kotoran dan lemak. Konsultan Pengawas berhak meminta Penyedia Jasa melakukan pembersihan/pencucian ulang terhadap material-material yang dianggap masih kurang bersih atau mengalami pengotoran kembali.
5. Perhatian khusus perlu diberikan dalam acara pengisian Flux dalam penyolderan. Kelebihan Flux di dalam pipa tidak diperbolehkan. Semua sambungan harus dibersihkan/dicuci dengan air panas.

## Penumpu dan Sambungan Pipa

1. Setiap jalur pipa boleh ditumpu oleh pipa lain, masing-masing harus ditumpu dengan penumpu (Support) khusus yang disesuaikan dengan ukuran, berat, kekuatan serta kualitas pipa.

2. Penumpu untuk pipa harus dipilih dari bahan yang bermutu baik, dipasang pada jarak tertentu sesuai dengan peraturan yang berlaku.
3. Seluruh jaringan instalasi pipa gas medis harus disambung dengan cara penjelasan yang menggunakan gas oksigen dengan bahan las perak atau kunigan.
4. Semua belokan atau sambungan harus dipasang dengan menggunakan Fitting Cost Copper.
5. Sambungan valve atau peralatan lain yang harus disambung ulir dilakukan dengan membersihkan lapisan timah pada ulir dalam.
6. Gambar perencanaan hanya menunjukkan tata letak, serta jumlah shut off valve secara umum. Apabila ada valve-valve serta peralatan pengaman lainnya yang perlu ditambahkan untuk kesempurnaan instalasi ini agar bekerja secara wajar, maka Penyedia Jasa harus tetap melaksanakannya tanpa ada tambahan biaya.
7. Shut off valve harus dari bahan kuningan (brass) khusus untuk oxygen services dengan tekanan kerja minimal 10 bar, non shock pressure.
8. Semua shut off valve harus diberi label “peralatan” yang cukup jelas dengan bunyi tulisan yang akan ditentukan kemudian (misalnya : “OXYGEN – JANGAN DITUTUP”). Semua biaya pembuatan label-label ini menjadi tanggungan Penyedia Jasa.

### **Medical Gas Outlet**

Outlet type quick connect lengkap dengan nameplate, color code ring, fixing screw push and dust cap. dan stainless panel.

Outlet gas medis dari type wall dipasang/ditanam pada dinding dengan ketinggian antara 140 s/d 150 cm diatas lantai.

- Bila digunakan untuk melayani 1 (satu) bed, maka penempatan outlet gas medis di sisi sebelah kanan dari Bed, bila digunakan untuk 2 (dua) bed maka dipasang diantara (tengah) 2 bed tersebut.
- Untuk pemakaian di kamar Cath Lab, Wall Out let dipasang didinding dekat dengan bagian kepala pasien pada meja operasi.
- Untuk pemakaian di bagian lain Wall Outlet dipasang pada dinding yang berdekatan dengan peralatan kedokteran yang digunakan.

Pemasangan outlet Gas Medis maupun peralatan Lain harus berfungsi secara otomatis. Outlet akan tertutup rapat pada saat tidak terpakai dan terbuka apabila telah disambungkan dengan alat penyalur gas medis

### **Sistem Alarm Gas Medis**

Jenis sistem alarm gas medis yang digunakan adalah jenis otomatis.

Indikator sistem alarm gas medis terdiri dari buzzer, lampu LED, dan indikator angka digital yang menunjukkan tekanan dalam pipa instalasi gas medis dengan satuan tertentu (misalnya “bar”).

Sumber listrik : 220 V, 50 Hz

***Training***

Penyedia Jasa harus memberikan training bagi operator minimal 3 (tiga) orang yang ditunjuk oleh pemberi tugas, sebelum diterbitkannya surat keterangan serah terima pekerjaan pertama.

Materi training teori dan praktek dilakukan sampai dapat mengetahui operasi dan maintenance.

**PENGUJIAN**

Penyedia Jasa harus melaksanakan pengujian/testing commissioning baik peralatan maupun instalasi dengan diketahui dan disetujui oleh Konsultan Pengawas.

Testing kebocoran gas terhadap instalasi dilaksanakan sebagai berikut :

- Instalasi Gas Medis harus ditest sampai dengan tekanan mencapai 1,5 – 2 kali tekanan kerja atau 10 bar selama 24 (dua puluh empat) jam terus menerus.
- Instalasi suction ditest dengan vacuum sampai dengan 1 bar selama 24 (dua puluh empat) jam terus menerus.

Testing cara kerja dilaksanakan oleh Penyedia Jasa untuk melakukan uji fungsi seluruh peralatan apakah sesuai dengan persyaratan yang ditentukan.

Sebelum melakukan testing dan uji, Penyedia Jasa harus memeriksa apakah seluruh sistem pengaman baik di seluruh system; baik di instalasi distribusi maupun di instalasi outlet

Semua biaya yang timbul akibat pekerjaan ini menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

***Lain–Lain***

Peralatan-peralatan tambahan yang diperlukan, walaupun tidak digambarkan atau disebutkan dalam spesifikasi ini harus disediakan oleh Penyedia Jasa sehingga instalasi dapat bekerja dengan baik dan dapat dipertanggung jawabkan.

***Sistem Pembuangan air hujan.***

1. Pemipaan air hujan disini dipergunakan PVC class AW produksi Wavin, Vinilon, Pralon.
2. Roof drain dari pipa air hujan memakai jenis cast iron roof drain dari type mushroom.

***Bahan - Bahan Pengganti***

1. Semua bahan, peralatan, atau fixtures yang akan digunakan dan tidak disebutkan dalam spesifikasi ini hanya diperbolehkan, apabila telah disetujui secara tertulis oleh Direksi dan biaya pengujian bahan/peralatan/fixtures tersebut (apabila diminta oleh pemilik) ditanggung oleh Penyedia Jasa.

2. Apabila diperlukan pengujian atas bahan/peralatan/fixtures harus dilakukan oleh badan-badan atau lembaga-lembaga yang ditentukan oleh pemilik dan dengan cara-cara standard yang berlaku. Apabila cara-cara standard tidak ada, pemilik berhak menentukan prosedur pengujian.
3. Setiap bahan pipa (satu panjang utuh), fitting, fixtures dan peralatan-peralatan yang akan dipasang pada instalasi ini, harus mempunyai tanda-tanda merk yang jelas dari pabrik pembuatnya.
4. Fitting dan fixtures yang tidak memiliki tanda-tanda tersebut harus diganti atas tanggung jawab Penyedia Jasa.

#### Persyaratan Penyambungan

##### Pipa PVC dan Fitting

1. Penyambungan antara pipa dan fitting mempergunakan PVC glue yang sesuai dengan diameter pipa dan sebelum dilem, pipa harus dibersihkan dulu dengan cleaning fluid / amplas.
2. Pipa harus masuk sepenuhnya di fitting maka untuk ini harus dipergunakan alat press khusus.
3. Selain itu pemotongan pipa harus menggunakan alat khusus agar pemotongan pipa dapat tegak lurus terhadap batang pipa.
4. Cara penyambungan lebih lanjut dan terperinci harus mengikuti spesifikasi dari pabrik pipa yang bersangkutan.

**BAB 17**  
**PENUTUP**

1. Uraian pekerjaan yang belum termuat dalam ketentuan dan syarat-syarat ini tetapi didalam pelaksanaannya harus ada, maka pekerjaan tersebut dapat dilaksanakan setelah ada perintah tertulis dari Pimpinan Proyek dan akan diperhitungkan dalam pekerjaan tambahan.
2. Apabila terdapat jenis pekerjaan yang semula diestimasi oleh Konsultan Perencana perlu dikerjakan dan sudah termuat dalam Daftar Rencana Anggaran Biaya, tetapi menurut pertimbangan Pemberi Tugas yang dapat dipertanggungjawabkan tidak perlu lagi dilaksanakan, maka atas perintah tertulis dari Pemberi Tugas pekerjaan tersebut tidak dilaksanakan dan akan diperhitungkan sebagai pekerjaan kurangan.
3. Apabila terdapat perbedaan antara gambar, spesifikasi teknis, dan Rencana Anggaran Biaya, maka sebelum pekerjaan tersebut dilaksanakan harus diadakan rapat terlebih dahulu untuk mendapatkan kepastian.

## LIST OUTLINE DAFTAR MATERIAL

PEKERJAAN	MATERIAL	MERK	KETERANGAN	NILAI TKDN
	ARSITEKTUR			
<b>UMUM</b>	SEMEN	GRESIK		55,11%
	BAJA TULANGAN	LAUTAN STEEL	RE-BAR BJTS 420	49,81%
	WIREMESH M10		RE-BAR BJTP 280	49,81%
	READY MIX	SKN READYMIX	F'c 25 MPa	
	BETON PRAKTIS		F'c 15 MPa	
	CEMENT SELF LEVELING	LEMKRA	KETEBALAN 1CM	
	FLOOR HARDENER	LEMKRA		
	BATU BATA MERAH	LOKAL		100%
	PASIR	MERAPI		100%
<b>PLAFOND</b>	PAPAN GYPSUM	JAYABOARD	TEBAL 9 MM (STANDAR SNI)	30,34%
	GRC	GRC BOARD	TEBAL 6 MM (STANDAR SNI) (PLAFOND)	
	LIST PLAFOND GYMPSUM		10 cm	
	RANGKA HOLLOW LIPAT 34x36 mm	KENCANA	TEBAL 0,3 MM (STANDAR SNI)	
<b>KUSEN/ DAUN PINTU JENDELA</b>	KUSEN ALUMUNIUM	ALEXINDO	KUSEN 4" WARNA PUTIH	52,83%
	PINTU ALUMUNIUM	ALEXINDO		52,83%
	JENDELA ALUMUNIUM	ALEXINDO		52,83%
	ENGINEERING DOOR SOLID	KANAKA	FINISHING HPL, BERSTAMPEL MERK PINTU	85,00%
<b>KACA</b>	KACA POLOS	ASAHI MAS		70,94%
<b>WATERPROOFING</b>	BAHAN KEDAP AIR	PENETRON CHRISTALINE		
<b>AKSESORIS PINTU JENDELA</b>	HINGE SS	DEKKSON	ESS DL 4X3X2MM 2BB SSS	
	CYLINDER LOCK	DEKKSON	CYL DC DL60MM SN	
	PATCH LOCK/MORTISE LOCK	DEKKSON	MTS IL DL8585 SSS	78,08%
	LEVER HANDLE	DEKKSON	LHTR 0016 19MM SSS	
	ESCUTCHEON	DEKKSON		
	FLUSH BOLT 8"	DEKKSON	FB 040 8" SSS	
	FLUSH BOLT 12"	DEKKSON	FB 040 12" SSS	
	DOOR CLOSER	DEKKSON	DCL 300 NHO NA	
	ASESORIES PINTU JENDELA	DEKKSON		
	PINTU CT-SCAN (HERMATIC)  Pintu type PH2	SOLANA MEDIKA INDONESIA  Solana Manual Sliding Door Single SS 304 HL Timbal 4mm (PH2)	PINTU RADIASI MASIH MANUAL PB 2mm+2mm  Size : 1600mm x 2150mm Leaf Door : Plat SS SUS-304 HL Glass window : 400	40,00%

	Pintu Type PH4	Solana Manual Sliding Door Single SS 304 HL Timbal 4mm (PH4)	x 400mm Isolasi : Timbal 4mm Handle, Mortice Lock + Cylinder 70mm  Size : 900mm x 2150mm Leaf Door : Plat SS SUS-304 HL Glass window : 400 x 400mm Isolasi : Timbal 4mm Handle, Mortice Lock + Cylinder 70mm	
<b>PENUTUP LANTAI DAN DINDING</b>	<b>PENUTUP LANTAI :</b>  - HOMOGENIUS TILLE 60X60CM POLISHED  - KERAMIK 30X30CM POLISHED  - KERAMIK 30X30CM UNPOLISHED	ROMAN  ROMAN  ROMAN	Untuk Warna dan Type atas persetujuan dari PPKom	69,62%  69,62%  69,62%
	<b>PENUTUP DINDING :</b>  - KERAMIK 30x60 cm  - HOSPITAL PLINT 10X60CM  -LIST KERAMIK 10X30CM	ROMAN  ROMAN  ROMAN	Untuk Warna dan Type atas persetujuan dari PPKom	69,62%
<b>CAT</b>	CAT EKSTERIOR	MOWILEX		58,78%
	CAT INTERIOR	MOWILEX		59,47%
	CAT BESI	PROPAN		
	EPOXY	PROPAN	UNTUK DINDING PARTISI GRC 10 mm (CATHLAB DAN CT-SCAN) tb. 200 MICRO	38,47%
<b>SANITAIR</b>	- CLOSET DUDUK	TOTO	TOTO : CW631J / SW631JP	
	- FLOOR DRAIN		TOTO : TX1EB	
	- PAPER HOLDER		TOTO : TX720ACRB	
	- SHOWER SPRAY		TOTO : TB19CSN	

	- KRAN LEHER ANGSA		TOTO : TX 609K	
	- KRAN DINDING		TOTO : TX 609K	
	- SPOELHOEK	TOTO	TOTO : SK33	
	- LAUNDRY SINK	TOTO	TOTO : SK508	
	- WASHBAK STAINLESS	MODENA	KS 3131	
	- RAILLING DIFABLE	TOTO	TOTO : TX3A4	
	- SCRUB UP SINK 1 PERSON	SOLANA MEDIKA INDONESIA		40,00%
<b>PENUTUP ATAP</b>	RANGKA ATAP	GALVAPRO	Mutu baja High Tension Steel G550 dengan Lapisan Anti Karat Hot Dipped Zink Kelas Z220 , tebal lapisan 220 gr/m2	49,03%
	PENUTUP ATAP	INSULASI GLASSWOLL TB. 2,5 CM		
		KAWAT HARMONIKA PVC BWG.16. (2,7mm)	UK. 30X30 MM	
	PENUTUP ATAP CLICK	FUMIRA CLICK-330		

## LAMPIRAN SPESIFIKASI TEKNIS

NO	PEKERJAAN	SPESIFIKASI TEKNIS	PRODUK / MERK	NILAI TKDN
A	PEKERJAAN MEKANIKAL			
1	Inastalasi air Bersih	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pipa –PPR. Pn 10</li> <li>• Valve</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rucika Grin</li> <li>• Kitz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30,17%</li> <li>• 0%</li> </ul>
2	Instalasi Air Bekas dan Air Kotor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pipa PVC AW</li> <li>• Fitting</li> <li>• Unit Bio Septictank kapasitsa 2m3</li> <li>• Pompa bak pengumpul</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rucika</li> <li>• Rucika</li> <li>• Biotech</li> <li>• Wasser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 89,84%</li> <li>• 89,84%</li> <li>• 38,00%</li> <li>• 0%</li> </ul>
4	Instalasi Air Hujan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pipa PVC AW</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rucika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 89,84%</li> </ul>
5	Instalasi Tata Udara	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unit AC</li> <li>• Pipa Refrigeran</li> <li>• Pipa Drain</li> <li>• Unit Exhausfan</li> <li>• Kabel power dan kontro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daikin</li> <li>• Denji,</li> <li>• Rucika</li> <li>• CKE</li> <li>• Supreme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 22,08%</li> <li>• 0%</li> <li>• 89,84%</li> <li>• 0%</li> <li>• 96,72%</li> </ul>
6	Intalasi Gas Medis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wall point Outle Gas</li> <li>• Zona box Valve</li> <li>• Alarm Valve</li> <li>• Bedhead Alumunium P.1,2 M</li> <li>• Bedhead Alumunium P.1,5 M</li> <li>• Pipa Gas Medis (ASTM B19)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gentec</li> <li>• Lokal by Sandana</li> <li>• Lokal by Sandana</li> <li>• Unipro</li> <li>• Unipro</li> <li>• Denji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0%</li> <li>• 0%</li> <li>• 0%</li> <li>• 0%</li> <li>• 0%</li> <li>• 0%</li> </ul>
B	PEKERJAAN ELEKTRIKAL			
1	Kabel Tengangan Rendah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabel NYY, NYM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supreme,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 96,72%</li> </ul>
2	Pekerjaan Panel Listrik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Box Panel</li> <li>• MCB</li> <li>• MCCB</li> <li>• Paket POT Panel ST Series 1P 6,3KVA, Isolated 12 Breaker; 1 Fault Locator</li> <li>• Online UPS Non Transformer 1 Phase 6KVA Backup Time 30 Mins (100% Load)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DV</li> <li>• Schnaider</li> <li>• Schnaider</li> <li>• DV</li> <li>• DV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0%</li> <li>• 32,02%</li> <li>• 0%</li> <li>• 0%</li> <li>0%</li> </ul>
3	Instalasi Penerangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lampu dwonlight LED Panel dia.150 mm inbow 12 w</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Philips</li> <li>• Philips</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0%</li> <li>• 27,48%</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lampu LED Panel 30x120cm</li> <li>• Lampu LED Panel 60x60cm</li> <li>• Kabel Instalasi NYM 3 x 2,5 mm</li> <li>• Switch 1 gang 1 way</li> <li>• Switch 2 gang 1 way</li> <li>• Switch 2 gang 2 way</li> <li>• Stopkontak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Philips</li> <li>• Supreme</li> <li>• Panasonic</li> <li>• Panasonic</li> <li>• Panasonic</li> <li>• Panasonic</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 27,48%</li> <li>• 96,72%</li> <li>• 24,61</li> <li>• 24,61</li> <li>• 24,61</li> <li>• 47,66%</li> </ul>
4	Instalasi CCTV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unit Camera</li> <li>• Kabel Instalasi UTP cat 6</li> <li>• Switch Hub POE 16 port</li> <li>• Unit NVR 16 Chanel (DS 7616NI-Q2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hikvision</li> <li>• Commscope</li> <li>• Hikvision</li> <li>• Hikvision</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0%</li> <li>• 0%</li> <li>• 0%</li> <li>• 0%</li> </ul>
5	Instalasi Tata Suara	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceiling Speaker 6 W</li> <li>• Volume Control 30 W</li> <li>• Instalasi Tata Suara NYMHY 2 x 1,5mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ToA</li> <li>• ToA</li> <li>• Supreme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 39,70%</li> <li>• 0%</li> <li>• 94%</li> </ul>
6	Instalasi Telepon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unit PABX</li> <li>• Outlet Telepon</li> <li>• Pesawat Telepon</li> <li>• Kabel Telepon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Panasonic</li> <li>• Panasonic</li> <li>• Panasonic</li> <li>• Supreme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0%</li> <li>• 33%</li> <li>• 0%</li> <li>• 0%</li> </ul>
7	Instalasi kabel Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outlet Data</li> <li>• Switch Hub 16 port (RG-ES118GS-P)</li> <li>• Ruijie Access Point RG-RAP2266</li> <li>• Kabel data UTP CAT 6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Panasonic</li> <li>• Ruijie</li> <li>• Ruijie</li> <li>• Commscope</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0%</li> <li>• 0%</li> <li>• 0%</li> <li>• 0%</li> </ul>
8	Instalasi Fire Alarm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Master Control Fire Alarm (MCFA) Panel HS-ADD-P1 (1 Loop)</li> <li>• Terminal Box Fire Alarm + modul</li> <li>• Smoke Sensor (detector)</li> <li>• Heat Sensor (detector)</li> <li>• Breakglass</li> <li>• Alarm Bell 6" 24V</li> <li>• Fire Flash Strobe Lamp</li> <li>• Unit Apar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hooseki</li> <li>• Hooseki</li> <li>• Hooseki</li> <li>• Hooseki</li> <li>• Hooseki</li> <li>• Hooseki</li> <li>• Yamato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0%</li> </ul>
9	Instalasi Kabel Tray	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabel Ladder Uk.30 x 10</li> <li>• Kabel Tray Uk. 30 x 10</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saka</li> <li>• Saka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0%</li> <li>• 0%</li> </ul>

Berdasarkan hasil perhitungan dan evaluasi terhadap seluruh komponen pekerjaan dalam proyek **Pembangunan Ruang Cathlab, ICVCU, dan CT-Scan**, total nilai Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) mencapai **57,15%**. Angka ini menunjukkan bahwa sebagian besar material, peralatan, dan jasa yang digunakan dalam pelaksanaan proyek berasal dari dalam negeri.