

RENCANA KERJA DAN SYARAT (RKS)

**PEMBANGUNAN
GEDUNG SARPRAS**



INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA

2025

BAB I

KETENTUAN TEKNIS UMUM

I. LINGKUP KEGIATAN

- I.1 Persyaratan Teknis Umum ini merupakan persyaratan dari segi teknis yang secara umum berlaku untuk seluruh bagian pekerjaan Pembangunan Gedung Sarpras.
- I.2 Kecuali disebut secara khusus dalam dokumen-dokumen dimaksud berikut, lingkup pekerjaan yang termasuk tetapi tidak terbatas pada hal-hal sebagai berikut:
- a. Pengadaan tenaga kerja
 - b. Pengadaan bahan/material
 - c. Pengadaan peralatan & alat bantu, sesuai dengan kebutuhan lingkup pekerjaan yang ditugaskan
 - d. Koordinasi dengan Kontraktor/pekerja lain yang berhubungan dengan pekerjaan pada bagian pekerjaan yang ditugaskan
 - e. Penjagaan kebersihan, kerapian dan keamanan area kerja
 - f. Pembuatan as-built drawing (gambar terlaksana) oleh kontraktor
- I.3 Persyaratan Teknis Umum ini menjadi satu kesatuan dengan Persyaratan Teknis Pelaksanaan Pekerjaan dan secara bersama-sama merupakan persyaratan dari segi teknis bagi seluruh pekerjaan sebagaimana diungkapkan dalam satu atau lebih dari dokumen-dokumen berikut ini:
- a. Gambar-gambar pelelangan/pelaksanaan termasuk perubahannya
 - b. Persyaratan teknis umum/pelaksanaan pekerjaan/bahan
 - c. Rincian volume pekerjaan/rincian penawaran
 - d. Dokumen-dokumen pelelangan/pelaksanaan yang lain
 - e. Persyaratan Tenaga Ahli :
 1. Tenaga ahli yang diperlukan dalam pelaksanaan kontrak antara lain :
 - a. Site Manager : 1 orang
Persyaratan Minimal :
 1. Pendidikan Minimal S1 Teknik Sipil
 2. Memiliki Sertifikat SKA Ahli Muda Teknik Bangunan Gedung (201).
 3. Pengalaman dalam bidangnya \pm 5 tahun
 - b. Tenaga Ahli Arsitektur : 1 orang
Persyaratan Minimal :
 1. Pendidikan Minimal S1 Arsitektur
 2. Memiliki Sertifikat SKA Ahli Muda Arsitektur (101)

3. Pengalaman dalam bidangnya \pm 5 tahun
- c. Tenaga Ahli Elektrikal : 1 orang
Persyaratan Minimal :
 1. Pendidikan Minimal S1 Teknik Elektro
 2. Memiliki Sertifikat SKA Ahli Muda Teknik Elektro dan Telekomunikasi dalam gedung (405)
 3. Pengalaman dalam bidangnya \pm 5 tahun
- d. Tenaga Ahli Quantity Surveyor : 1 orang
Persyaratan Minimal :
 1. Pendidikan Minimal S1 Teknik Sipil
 2. Memiliki Sertifikat SKA Ahli Muda Manajemen Konstruksi (601).
 3. Pengalaman dalam bidangnya \pm 5 tahun
4. Tenaga teknis penunjang yang diperlukan dalam pelaksanaan kontrak antara lain :
 - a. Pelaksana : 1 orang
Persyaratan Minimal :
 1. Pendidikan Minimal SMK Bangunan Gedung
 2. Memiliki Sertifikat SKT Teknik Bangunan Gedung (022)
 3. Pengalaman dalam bidangnya \pm 5 tahun
 - b. Drafter : 1 orang
Persyaratan Minimal :
 1. Pendidikan Minimal SMK Bangunan Gedung
 2. Memiliki Sertifikat SKT Drafter/Juru Gambar (003)
 3. Pengalaman dalam bidangnya \pm 3 tahun
 - c. Tenaga Logistik dan Administrasi : 1 orang

Persyaratan Minimal :

1. Pendidikan Minimal SMU/SMK
2. Pengalaman dalam bidangnya ± 3 tahun

5. Susunan kelengkapan persyaratan yang harus dilampirkan untuk masing-masing personil dengan urutan sebagai berikut :

- a. Daftar Riwayat hidup/Pengalaman Kerja.
- b. Surat Pernyataan Tenaga Ahli/inti perusahaan untuk bekerja penuh pada paket pekerjaan ini.
- c. Scan Ijazah terakhir.
- d. Scan SKA/SKT yang masih berlaku.
- e. Scan KTP dan NPWP Tenaga Ahli.

f. Persyaratan Alat :

1. Kebutuhan alat Utama (sesuai kebutuhan) :
 - a. DOZER jumlah 1
 - b. MOBILE CRANE jumlah 1 (25 Ton)
 - c. EXCAVATOR jumlah 2
 - d. COMPACTOR jumlah 1
 - e. POMPA AIR DAN TANDON AIR jumlah 1
 - f. DIESEL HAMMER jumlah 1
2. Kebutuhan alat Pendukung (sesuai kebutuhan) :
 - a. SCAFFOLDING
 - b. DUMP TRUCK
 - c. TRUCK MIXER
 - d. BAR BENDER
 - e. BAR CUTTER
 - f. CONCRETE VIBRATOR
 - g. CONCRETE PUMP
 - h. THEODOLITE
 - i. WATERPASS
 - j. AIR COMPRESSOR
 - k. MESIN LAS

Dalam hal dimana ada bagian dari Persyaratan Teknis Umum ini, yang tidak dapat diterapkan pada bagian pekerjaan sebagaimana diungkapkan ayat I.3 diatas, maka bagian dari Persyaratan Teknis Umum tersebut dengan sendirinya dianggap tidak berlaku.

II. SITUASI DAN PERSIAPAN PEKERJAAN

II.1 SITUASI/LOKASI

- a. Lahan proyek akan diserahkan kepada Penyedia Jasa sebagaimana keadaannya waktu Penjelasan Lelang. Penyedia Jasa hendaknya mengadakan penelitian dengan seksama mengenai keadaan tanah halaman proyek tersebut.
- b. Kekurangtelitian atau kelalaian dalam mengevaluasi keadaan lapangan, sepenuhnya menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa dan tidak dapat dijadikan alasan untuk mengajukan klaim/tuntutan.

II.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 secara kualitas dan kuantitasnya.
- 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.

II.3 SALURAN PEMBUANGAN

Kontraktor 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.

II.4 KANTOR KONTRAKTOR, LOS & HALAMAN KERJA, GUDANG & FASILITAS LAIN.

Kontraktor 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. Kontraktor 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. Pemilihan lokasi untuk hal tersebut diatas harus sejjin Konsultan Pengawas.

II.5 KANTOR PENGAWAS (KIT)

Kontraktor harus menyediakan Kit (Kantor Pengawas Lapangan) di tempat pekerjaan/proyek berupa ruang kantor sementara beserta seperangkat furniture termasuk kursi-kursi, meja dan lemari. Kualitas dan peralatan yang harus disediakan adalah sebagai berikut:

- a. Ruang : ukuran 75 m² atau 5m x 15m
- b. Konstruksi : rangka kayu, lantai plesteran, dinding double plywood tidak usah dicat, atap asbes gelombang
- c. Fasilitas : air dan penerangan listrik
- d. Furnitur :
 - 5 meja kerja 1/2 biro dan 5 kursi.
 - 1 meja rapat bahan plywood 18 mm uk. 120 x 240 cm dan 10 kursi.
 - 2 unit meja gambar beserta peralatannya.
 - 1 whiteboard uk. 120 x 80 cm.
 - 1 rak arsip gambar plywood 12 mm uk. 120 x 240 x 30 cm

Penyedia Jasa harus selalu membersihkan dan menjaga keamanan kantor tersebut beserta peralatannya.

II.6 PAPAN NAMA PROYEK

Kontraktor wajib membuat dan memasang papan nama proyek di bagian depan halaman proyek sehingga mudah dilihat. Ukuran dan redaksi papan nama tersebut 90 x 150 cm dipotong dengan tiang setinggi 250 cm atau sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas. Penyedia Jasa tidak diijinkan menempatkan atau memasang reklame dalam bentuk apapun di halaman dan di sekitar proyek tanpa ijin dari Konsultan Pengawas.

II.7 PERMUKAAN ATAS LANTAI (PEIL)

- a. Peil ± 0.00 mengikuti petunjuk gambar / Konsultan Perencana.
- b. Semua ukuran ketinggian galian, pondasi, sloof, kusen, langit-langit, dan lain-lain harus mengambil patokan dari peil ± 0.00 tersebut.

II.8 PAPAN BANGUNAN (BOUWPLANK)

- a. Bouwplank dibuat dari kayu terentang (kayu hutan kelas IV) ukuran minimum 3/20 cm yang utuh dan kering. Bouwplank dipasang dengan tiang-tiang dari kayu sejenis ukuran 5/7 cm dan dipasang pada setiap jarak satu meter. Papan harus lurus dan diketam halus pada bagian atasnya.

- b. Bouwplank harus benar-benar datar (waterpass) dan tegak lurus. Pengukuran harus memakai alat ukur yang disetujui Konsultan Pengawas.
- c. Bouwplank harus menunjukkan ketinggian ± 0.00 dan as kolom/dinding. Letak dan ketinggian permukaan bouwplank harus dijaga dan dipelihara agar tidak berubah selama pekerjaan berlangsung.

III. KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3)

Kontraktor harus menyediakan aspek-aspek K3 sebelum pekerjaan dimulai. Hal-hal tersebut antara lain:

1. Penyusunan Dokumen Standar Operasional Procedure (SOP) untuk K3 yang menerangkan dan menjelaskan tentang pelaksanaan tindakan K3 yang akan dilaksanakan oleh Penyedia jasa dengan mempertimbangkan potensi bahaya yang akan terjadi selama proses pembangunan.
2. Pagar sementara yang bersifat melindungi dan menutupi lokasi pekerjaan pembangunan termasuk tempat penyimpanan material, kit dan KM/WC dengan persyaratan;
 - a. Bahan dari BWG 32 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.
3. Pada tahap selanjutnya Penyedia jasa harus menyediakan dan memasang pengaman secukupnya di sekeliling konstruksi bangunan. Pengamanan berupa perancah dan jaring pengaman harus dipasang sesuai dengan ketentuan keselamatan kerja pada bangunan konstruksi.
4. Penyedia jasa harus menyediakan fasilitas MCK (mandi cuci kakus) bagi pekerja secara terpisah dari lingkungan tempat kerja dan harus selalu memperhatikan tingkat kebersihannya.
5. Setiap pekerja diharuskan menggunakan APD (alat perlindungan diri) standart K3 dalam melaksanakan pekerjaan konstruksi.
6. Kontraktor wajib melaporkan apabila terjadi kecelakaan kerja kepada Tim Konsultan Pengawas.
7. Setiap pekerja harus dijamin dengan asuransi kecelakaan kerja.
8. Semua pekerja harus terdaftar dan mendapatkan kartu identitas pihak keamanan.

IV. PEMBERSIHAN LAHAN

IV.1 LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi semua pengupasan tanah lapisan atas dan penumpukan sesuai dengan lokasi, tinggi dan jarak seperti ditentukan Konsultan Pengawas.

Pekerjaan ini termasuk tetapi tidak dibatasi pada hal-hal berikut:

- Menyediakan peralatan yang dibutuhkan dan perlengkapannya

- Menyediakan operator berpengalaman, tenaga kerja terlatih dan pekerja serta engineer dengan latar belakang pekerjaan tanah
- Memuat, mengangkut dan membuang tumpukan tanah ke suatu tempat yang ditentukan Pengawas Lapangan.

IV.2 STANDAR/RUJUKAN

Semua standar dan peraturan yang berlaku, yang terkuat yang berlaku.

IV.3 PROSEDUR UMUM

- a. Tanah lapisan atas harus terdiri dari tanah organik yang bebas dari campuran tanah bawah, sampah, akar-akar, batu-batuan, kayu, alang-alang atau sisa-sisa bongkaran bangunan lama. Pengupasan tanah lapisan atas meliputi penggalian bahan yang sesuai dari permukaan tanah asli pada bagian dari lokasi yang ditentukan dalam Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas. Tanah lapisan atas harus dipisah dan ditumpuk di lokasi tertentu untuk digunakan dalam pekerjaan lansekap dan/atau reklamasi.
- b. Pengawas Lapangan akan menentukan titik-titik lokasi yang akan dikerjakan, dan Kontraktor harus memasang tonggak-tonggak acuan dari titik-titik ini.
- c. Setelah pemasangan tonggak, daerah sesungguhnya harus diukur bersama Konsultan Pengawas dan Kontraktor dan akan diterbitkan oleh Konsultan Pengawas untuk pelaksanaan. Hasil pengukuran tersebut tidak berarti membebaskan Kontraktor dari tanggung jawab atas kesalahan dan kelalaian yang dibuatnya.
- d. Kontraktor harus merencanakan dan menempatkan penumpukan pada setiap jarak 50 meter dan ditempatkan pada sisi jalan untuk memudahkan pengangkutan.
- e. Semua bahan galian yang harus dibuang harus diangkut ke daerah yang ditentukan Konsultan Pengawas.
- f. Kontraktor harus membiarkan tanah tidak dikupas sedalam SO sampai 70 mm sesuai petunjuk Konsultan Pengawas untuk keperluan pemadatan dan keseimbangan harus seluruhnya atau sebagian dipotong seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja. Kelebihan pemotongan harus diperbaiki.
- g. Pada lokasi-lokasi khusus terjadinya tekanan rendah menurut anggapan Pengawas Lapangan, harus diisi dengan tanah galian dan dipadatkan sampai kepadatan tanah maksimal yang disyaratkan.

V. PERSIAPAN PERMUKAAN LAHAN

V.1 LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pada hal-hal berikut:

- Pengadaan tenaga kerja, peralatan yang memadai, alat-alat dan bahan.

- Pekerjaan persiapan lapisan pendukung untuk pekerjaan badan jalan, perkerasan jalan, saluran terbuka, saluran tertutup/gorong-gorong, jalur utilitas, tapak bangunan dan lain - lain seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
- Pengupasan, perataan, pengaturan kemiringan, pemadatan permukaan tanah, penghamparan dan pemadatan lapisan pasir dan/atau sirtu sesuai Gambar Kerja.

V.2 PROSEDUR UMUM

a. Umum

- ❖ Peil $\pm 0,00$ ditetapkan diambil dari jalan lingkungan Kampus Institut Teknologi Di Sumatera sesuai arahan konsultan Pengawas.
- ❖ Contoh bahan untuk seluruh pekerjaan ini harus diserahkan terlebih dahulu kepada Konsultan Pengawas untuk diuji dan disetujui. Kontraktor juga harus menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan jika diminta oleh Konsultan Pengawas.
- ❖ Kontraktor harus mempelajari dengan seksama dan mengikuti semua detail/potongan, elevasi, bentuk, dimensi dan kerataan yang ditunjukkan dalam Gambar Kerja. Bila dimensi dalam Gambar Kerja meragukan, Kontraktor harus menyampaikannya kepada Konsultan Pengawas sebelum memulai pekerjaan. Kesalahan atau kelalaian yang dilakukan Kontraktor akan menjadi tanggung jawabnya dan biaya perbaikan yang diakibatkan karena hal tersebut menjadi tanggung jawab Kontraktor dan tidak dapat ditagihkan kepada Pemilik Proyek.
- ❖ Kontraktor harus memberitahukan secara tertulis kepada Konsultan Pengawas yang ditandatangani oleh wakil yang ditunjuk, dimana dan kapan memulai suatu bagian pekerjaan dan harus disetujui Konsultan Pengawas.
- ❖ Kontraktor harus menyerahkan kepada Konsultan Pengawas jadual pekerjaan setiap 2 (dua) minggu dan akan meliputi hal-hal berikut:
 - Daftar peralatan,
 - Daftar tenaga kerja,
- ❖ Volume yang harus diselesaikan
 Jadwal tersebut di atas harus disetujui Konsultan Pengawas, sebelum memulai setiap pekerjaan.
- ❖ Kontraktor tidak diijinkan mengganti setiap peralatan atau tenaga kerja yang sudah dialokasikan untuk pekerjaan dalam daftar yang telah disetujui, kecuali bila telah dilakukan pertimbangan sebelum melakukan pergantian dan dengan persetujuan Konsultan Pengawas.
- ❖ Kontraktor harus mendapatkan semua ijin dari yang berwenang dan persyaratan lain yang dibutuhkan untuk pekerjaan ini. Keterlambatan pekerjaan yang disebabkan karena penyelesaian surat ijin tidak dapat dijadikan alasan untuk memperpanjang waktu pelaksanaan pekerjaan.

- ❖ Kontraktor tidak diijinkan bekerja dalam cuaca buruk dan/atau hujan atau bila tanah yang akan dikerjakan dalam keadaan basah, kecuali bila ditentukan lain oleh Konsultan Pengawas.
 - ❖ Tidak diijinkan bekerja pada malam hari, kecuali bila disetujui Konsultan Pengawas.
- b. Pemeriksaan dan Pengujian
- ❖ Tim pengukuran harus berada di lokasi selama berlangsungnya pekerjaan.
 - ❖ Pemeriksaan harus dilakukan pada tahapan berikut:
 - Sebelum memulai pekerjaan
 - Sebelum menghentikan pekerjaan sehari-hari
 - ❖ Semua peralatan dan alat pengukuran yang akan digunakan dalam pekerjaan ini harus diperiksa dan diuji sebelum pekerjaan dimulai.
- c. Pembersihan dan Pembongkaran
- Lahan di atas tanah asli harus dibersihkan dari semua sisa-sisa bongkaran bangunan lama, pondasi dan bahan lain yang mengganggu, dalam batas sesuai ketentuan Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas. Lahan di bawah permukaan tanah asli dalam batas yang ditentukan, harus dibongkar sampai kedalaman secukupnya untuk membuang semua sisa bongkaran yang tertimbun dan bahan lain yang mengganggu.

d. Pengupasan dan Penumpukan Tanah Lapisan Atas

Pengupasan tanah lapisan atas harus meliputi penggalian bahan yang sesuai yang berasal dari lapisan penutup tanah asli pada daerah yang ditentukan atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas. Tanah lapisan atas harus dipisahkan dan ditumpuk di lokasi yang ditentukan untuk digunakan dalam pekerjaan lansekap dan/atau reklamasi.

V.3 PELAKSANAAN PEKERJAAN

a. Umum

- ❖ Elevasi akhir penimbunan yang merupakan elevasi akhir lapisan pendukung, harus tidak lebih tinggi dan tidak lebih rendah dari 100 mm terhadap ketinggian yang ditentukan dan harus dapat mengalirkan air permukaan. Kemiringan sisi harus diselesaikan dengan baik sesuai petunjuk Gambar Kerja.
- ❖ Kontraktor bertanggung jawab menjaga keseimbangan semua timbunan dan mengganti bagian yang rusak atau yang salah penempatannya karena kelalaian Kontraktor atau karena keadaan cuaca seperti badai.
- ❖ Semua susunan yang tidak diperlukan seperti pohon, parit, saluran dan struktur sementara yang tidak boleh berada di tempat harus dibongkar dan dibuang pada kedalaman 900 mm di bawah elevasi permukaan akhir dan lubang tersebut harus segera ditimbun dan dipadatkan.

- ❖ Semua bahan konstruksi tidak diijinkan disimpan di lokasi yang disediakan sampai pekerjaan persiapan dan perataan diserahkan sepenuhnya dan disetujui Konsultan Pengawas.
 - ❖ Sebelum memulai pekerjaan persiapan lahan dan perataan, semua tanah lapisan atas, pembersihan dan pembongkaran harus telah selesai dikerjakan dan disetujui Konsultan Pengawas.
 - ❖ Peralatan yang digunakan untuk persiapan lahan dan perataan harus dari jenis alat yang disetujui, yang disesuaikan dengan kondisi tanah pada lokasi dimaksud.
 - ❖ Bagian pekerjaan yang telah selesai yang diketahui tidak stabil atau dibawah kelas yang ditentukan dan tidak sesuai ketentuan, harus diperbaiki dan diratakan kembali oleh Kontraktor tanpa tambahan biaya.
 - ❖ Semua patok pengukuran harus berada di tempatnya, tidak boleh dipindahkan dan tidak boleh diganti.
 - ❖ Setelah semua pekerjaan selesai, semua tonggak atau tiang pengamat yang hancur atau rusak harus diperbaiki sesuai petunjuk Konsultan Pengawas.
 - ❖ Semua peralatan akhir harus dilakukan oleh operator yang ahli agar dicapai hasil yang sesuai dengan ketentuan Spesifikasi ini, kecuali bagian-bagian yang harus dipadatkan dengan alat pemadat tangan.
 - ❖ Pada setiap akhir pekerjaan, semua lubang harus ditutup atau ditimbun dan lahan yang terdiri dari tanah lepas harus diratakan dan dipadatkan.
 - ❖ Setiap penggalian, pengurangan atau pemadatan yang dibutuhkan dalam pekerjaan ini harus dilaksanakan sesuai ketentuan Spesifikasi.
- b. Pembersihan dan Pembongkaran

Batas pembersihan dan pembongkaran harus sesuai petunjuk Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas. Umumnya pembersihan dan pembongkaran berada pada lahan yang akan dibangun, lokasi penyimpanan bahan, dan lahan lain seperti ditentukan dalam Gambar Kerja. Pembersihan dan pembongkaran harus dilakukan sebelum pekerjaan perataan.

V.4 PELAKSANAAN PEKERJAAN

- a. Kedalaman pengupasan tanah lapisan atas 200 mm, kecuali bila ditentukan lain oleh Konsultan Pengawas. Jarak/radius pengupasan minimal 50 mm atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas.
- b. Bahan-bahan yang mengganggu seperti ranting, akar dan batuan besar tidak boleh tercampur pada tempat penumpukan. Bahan-bahan yang tidak sesuai harus dipisahkan dan dibuang ke tempat yang ditentukan Konsultan Pengawas.
- c. Sistem drainase sementara yang berfungsi dengan baik harus disediakan di sekeliling lokasi penumpukan.

- d. Untuk pekerjaan pengupasan hanya dozer ringan atau motor scraper yang boleh digunakan. Penggantian peralatan harus digunakan dengan persetujuan Konsultan Pengawas.
- e. Sebelum menghentikan pekerjaan, semua lubang dan tanah lepas harus diisi atau ditutup, digilas dan diratakan dengan elevasi permukaan. Perataan sementara dan drainase yang diperlukan harus dibuat dan dirawat oleh Kontraktor untuk menjaga lokasi pekerjaan dari genangan air.
- f. Tempat penumpukan tanah lapisan atas harus dilengkapi dengan pencegahan erosi dan harus dibuat sesuai petunjuk Konsultan Pengawas.

VI. BAHAN

VI.1 Baru

Semua bahan yang dipergunakan dalam/ untuk pekerjaan ini harus merupakan bahan yang baru, penggunaan bahan bekas dalam komponen kecil maupun besar sama sekali tidak diperbolehkan/ dilarang digunakan.

VI.2 Tanda Pengenal.

- Dalam hal dimana pabrik/ produsen bahan mengeluarkan tanda pengenal untuk produk bahan yang dihasilkannya, baik berupa cap/ merk dagang pengenal pabrik/ produsen ataupun sebagai pengenal kualitas/ kelas/ kapasitas, maka semua bahan dari pabrik/ produsen bersangkutan yang dipergunakan dalam pekerjaan ini harus mengandung tanda pengenal tersebut.
- Khusus untuk bahan bagi pekerjaan instalasi (penerangan, plumbing, dll.) kecuali ditetapkan lain oleh Konsultan Pengawas sejenis dengan fungsi yang sama harus diberi tanda pengenal untuk membedakan satu bahan dari bahan yang lain. Tanda pengenal ini bisa berupa warna atau tanda-tanda lain yang mana harus sesuai dengan referensi pada Pasal II tersebut diatas atau dalam hal dimana tidak/belum ada pengaturan yang jelas mengenai itu, hal ini harus dilaksanakan sesuai petunjuk dari Konsultan Pengawas.

VI.3 Merk Dagang dan Kesetaraan.

- Penyebutan sesuatu merk dagang bagi suatu bahan/ produk didalam Persyaratan Teknis Umum, secara umum harus diartikan sebagai persyaratan kesetaraan kualitas penampilan (Performance) dari bahan/ produk tersebut, yang mana dinyatakan dengan kata-kata "atau yang setaraf".
- Kecuali secara khusus dipersyaratkan lain, maka penggunaan bahan/ produk lain yang dapat dibuktikan mempunyai kualitas penampilan yang setaraf dengan bahan/ produk yang memakai merk dagang yang disebutkan, dapat diterima sejauh bahwa untuk itu sebelumnya telah diperoleh persetujuan tertulis dari Konsultan Pengawas atau kesetaraan tersebut.

- Penggunaan bahan/ produk yang disetujui sebagai "setaraf tidak dianggap sebagai perubahan pekerjaan dan karenanya perbedaan harga dengan bahan produk yang disebutkan merk dagangnya akan diabaikan.
- Sejauh bisa memenuhi persyaratan teknis yang ditetapkan, penggunaan produksi dalam Negeri lebih diutamakan.

VI.4 Penggantian (Substitusi).

- a. Kontraktor/ Supplier bisa mengajukan usulan untuk menggantikan sesuatu bahan/ produk dengan sesuatu bahan/ produk lain dengan kualitas, penampilan dan harga yang setaraf dengan yang dipersyaratkan.
- b. Dalam persetujuan atau sesuatu penggantian (substitusi), perbedaan harga yang ada dengan bahan / produk yang dipersyaratkan akan diperhitungkan sebagai perubahan pekerjaan dengan ketentuan sebagai berikut:
 - Dalam hal dimana penggantian disebabkan karena kegagalan Kontraktor/ Supplier untuk mendapatkan bahan/ produk seperti yang dipersyaratkan, maka perubahan pekerjaan yang bersifat biaya tambah dianggap tidak ada.
 - Dalam hal dimana penggantian dapat disepakati oleh Konsultan Pengawas dan Pemberi Tugas sebagai masukan (input) baru yang menyangkut nilai-nilai tambah, maka perubahan pekerjaan mengakibatkan biaya tambah dapat diperkenankan.

VI.5 Persetujuan Bahan.

- a. Untuk menghindari penolakan bahan dilapangan, dianjurkan dengan sangat agar sebelum sesuatu bahan/ produk akan dibeli/ dipesan/ diproduksi, terlebih dahulu dimintakan persetujuan dari Konsultan Pengawas atau kesesuaian dari bahan/ produk tersebut pada Persyaratan Teknis, yang mana akan diberikan dalam bentuk tertulis yang dilampirkan pada contoh/ brosur dari bahan/ produk yang bersangkutan untuk diserahkan kepada / Konsultan Pengawas.
- b. Penolakan bahan dilapangan karena diabaikannya prosedur diatas sepenuhnya merupakan tanggung jawab Kontraktor/ Supplier, atau mana untuk itu tidak dapat diberikan pertimbangan keringanan apapun.
- c. Adanya persetujuan tertulis dengan disertai contoh/ brosur seperti tersebut diatas tidak melepaskan tanggung jawab Kontraktor/ Supplier dari kewajibannya dalam Perjanjian Kerja ini untuk mengadakan bahan/ produk yang sesuai dengan persyaratannya, serta tidak merupakan jaminan akan diterima/ disetujuinya seluruh bahan/ produk tersebut dilapangan, sejauh dapat dibuktikan bahwa tidak seluruh bahan/ produk yang digunakan sesuai dengan contoh brosur yang telah disetujui.

VI.6 Contoh.

Pada waktu memintakan persetujuan atau bahan/ produk kepada Konsultan Pengawas harus disertakan contoh dari bahan/ produk tersebut dengan ketentuan sebagai berikut :

a. jumlah Contoh.

- Untuk bahan/ produk bila tidak dapat diberikan sesuatu sertifikat pengujian yang dapat disetujui diterima oleh Konsultan Pengawas sehingga oleh karenanya perlu diadakan pengujian kepada Konsultan Pengawas harus diserahkan sejumlah bahan produk sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan dalam standart prosedur pengujian, untuk dijadikan benda uji guna diserahkan pada Badan/ Lembaga Penguji yang ditunjuk oleh Konsultan Pengawas.
- Untuk bahan / produk atau mana dapat ditunjukkan sertifikat pengujian yang dapat disetujui / diterima oleh Konsultan Pengawas, kepada Konsultan Pengawas harus diserahkan 3 (tiga) buah contoh yang masing• masing disertai dengan salinan sertifikat pegujian yang bersangkutan.

b. Contoh yang Disetujui.

1. Dari contoh yang diserahkan kepada Konsultan Pengawas atau contoh yang telah memperoleh persetujuan dari Konsultan Pengawas harus dibuat suatu keterangan tertulis mengenai persetujuannya dan disamping itu oleh Konsultan Pengawas harus dipasangkan tanda pengenal persetujuannya pada 3 (tiga) buah contoh yang semuanya akan dipegang oleh Konsultan Pengawas. Bila dikehendaki, Kontraktor/ Supplier dapat meminta sejumlah set tambahan dari contoh berikut tanda pengenal persetujuan dan surat keterangan persetujuan untuk kepentingan dokumentasi sendiri. Dalam hal demikian jumlah contoh yang harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas harus ditambah seperlunya sesuai dengan kebutuhan tambahan tersebut.
2. Pada waktu Konsultan Pengawas sudah tidak lagi membutuhkan contoh yang disetujui tersebut untuk pemeriksaan bahan produk bagi pekerjaan, Kontraktor berhak meminta kembali contoh tersebut untuk dipasangkan pada pekerjaan.

c. Waktu Persetujuan Contoh

1. Adalah tanggung jawab dari Kontraktor/ Supplier untuk mengajukan contoh pada waktunya, sedemikian sehingga pemberian persetujuan atau contoh tersebut tidak akan menyebabkan keterlambatan pada jadwal pengadaan bahan.
2. Untuk bahan/ produk yang persyaratannya tidak dikaitkan dengan kesetaraan pada suatu merk dagang tertentu, keputusan atau contoh akan diberikan oleh Konsultan Pengawas dalam waktu tidak lebih dari 10 (sepuluh) hari kerja.
3. Dalam hal dimana persetujuan tersebut akan melibatkan keputusan tambahan diluar Persyaratan Teknis (seperti penentuan model,

warna, dll.), maka keseluruhan keputusan akan diberikan dalam waktu tidak lebih dari 21 (dua puluh satu) hari kerja.

4. Untuk bahan produk yang masih harus dibuktikan kesetarafannya dengan sesuatu merk dagang yang disebutkan, keputusan atau contoh akan diberikan oleh Konsultan Pengawas dalam waktu 21 (dua puluh satu) hari kerja sejak dilengkapannya pembuktian kesetarafan.
5. Untuk bahan/ produk yang bersifat pengganti (substitusi), keputusan persetujuan akan diberikan oleh Konsultan Pengawas dalam jangka waktu 30 (tiga puluh) hari sejak diterimanya dengan lengkap seluruh bahan-bahan pertimbangan.
6. Untuk bahan/ produk yang bersifat peralatan/ perlengkapan ataupun produk lain yang karena sifat/ jumlah/ harga pengadaannya tidak memungkinkan untuk diberikan contoh dalam bentuk bahan/ produk jadi permintaan persetujuan bisa diajukan berdasarkan brosur dari produk tersebut, yang mana harus dilengkapi dengan :
 - Spesifikasi teknis lengkap yang dikeluarkan oleh pabrik/ produsen
 - Surat-surat seperlunya dari agen/ importir, sesuai keagenan, surat jaminan suku cadang dan jasa purna penjualan (after sales service) dan lain-lain.
 - Katalog untuk warna, pekerjaan penyelesaian (finishing) dan lain-lain.
 - Sertifikat pengujian, penetapan kelas dan dokumen-dokumen lain sesuai petunjuk Konsultan Pengawas.
7. Apabila setelah melewati waktu yang ditetapkan diatas, keputusan atau contoh dari bahan/ produk yang diajukan belum diperoleh tanpa pemberitahuan tertulis apapun dari Konsultan Pengawas , maka dengan sendirinya dianggap bahwa contoh yang diajukan telah disetujui oleh Konsultan Pengawas.

VI.7 Penyimpanan Bahan.

- a. Persetujuan atau sesuatu bahan/ produk harus diartikan sebagai perijinan untuk memasukkan bahan/ produk tersebut dengan tetap berada dalam kondisi layak untuk dipakai. Apabila selama waktu itu ternyata bahwa bahan/ produk menjadi tidak lagi layak untuk pakai dalam pekerjaan, Konsultan Pengawas berhak untuk memerintahkan agar:
 1. Bahan/Produk tersebut segera diperbaiki sehingga kembali menjadi layak untuk dipakai.
 2. Dalam hal dimana perbaikan tidak lagi mungkin, supaya bahan/produk tersebut segera dikeluarkan dari lokasi pekerjaan selama 2 x 24 jam untuk diganti dengan yang memenuhi persyaratan.
- b. Untuk bahan/ produk yang mempunyai umur pemakaian yang tertentu penyimpanannya harus dikelompokkan menurut umur pemakaian

tersebut yang mana harus dinyatakan dengan tanda pengenal dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Terbuat dari kaleng atau kertas karton yang tidak akan rusak selama penggunaan ini
 2. Berukuran minimal 40 cm x 60 cm
 3. Huruf berukuran minimum 10 cm dengan warna merah
 4. Diletakkan ditempat yang mudah terlihat
- c. Penyusunan bahan sejenis selama penyimpanan harus diatur sedemikian rupa, sehingga bahan yang terlebih dulu masuk akan pula terlebih dulu dikeluarkan untuk dipakai dalam pekerjaan.

VII. PENGUKURAN

VII.1 LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi semua pekerjaan pengukuran batas/garis, elevasi persiapan lahan, dan pekerjaan pengukuran lainnya yang ditentukan dalam Gambar Kerja dan/atau yang ditentukan Konsultan Pengawas, termasuk penyediaan tim ukur yang berpengalaman. Pekerjaan ini juga meliputi peralatan pengukuran lengkap dan akurat yang memenuhi ketentuan spesifikasi ini.

VII.2 STANDAR/RUJUKAN

Gambar DED

VII.3 PROSEDUR UMUM

a. Data Standar Pengukuran

Standar pengukuran berdasarkan poligon tertutup tiga titik koordinat dan patok akan disediakan Pemilik Proyek dan akan menjadi patokan pengukuran yang dilakukan Kontraktor. Bila Kontraktor berkeberatan atas penentuan sistem koordinat tersebut, maka dalam 1 (satu) minggu setelah penentuan, Kontraktor dapat mengajukan keberatan secara tertulis beserta data pendukung untuk kemudian akan dipertimbangkan oleh Konsultan Pengawas.

b. Persyaratan Pengukuran

Kontraktor harus melaksanakan perhitungan pengukuran dan pemeriksaan untuk mendapatkan lokasi yang tepat sesuai Gambar Kerja dan harus disetujui Konsultan Pengawas. Setiap kali melakukan pengukuran, pemeriksaan ketepatan harus dilakukan dengan Poligon tertutup.

c. Patok/Bench Mark

- Kontraktor harus menjaga, melindungi patok standar pengukuran maupun patok - patok yang dibuatnya. Pemindahan patok, termasuk patok - patok yang dibuat pihak lain harus dihindarkan. Mengikat sesuatu pada patok tidak diijinkan. Setiap kerusakan pada patok harus dilaporkan kepada Konsultan Pengawas. Kontraktor setiap waktu

bertanggung jawab memperbaiki dan mengganti patok yang rusak. Biaya perbaikan patok menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya.

- Patok harus dibuat oleh Kontraktor dari besi baja yang ditanam dalam beton
- Penandaan harus jelas terbaca dan kuat/awet. Patok di tanah harus dilindungi dengan pipa beton dan struktur lain dan harus bebas dari air dan tanah.
- Kerangka horisontal harus dari pasak kayu, berukuran 50 mm x 50 mm panjang 300 mm, ditanam dengan kuat ke dalam tanah, menonjol 20 mm di atas permukaan tanah dengan paku ditengahnya sebagai tanda, atau dengan cara lain yang ditentukan oleh Konsultan Pengawas.

d. Tim Pengukur dan Peralatan

Kontraktor harus menyediakan tim ukur yang ahli, yang disetujui terlebih dahulu oleh Konsultan Pengawas, dan mereka bertanggung jawab memberikan informasi dan data yang berkaitan dengan pengukuran kepada Konsultan Pengawas, Kontraktor harus menggunakan sejumlah peralatan pengukuran yang memadai, akurat dan memiliki sertifikat dan disetujui Konsultan Pengawas.

VIII. PELAKSANAAN.

VIII.1 Rencana Pelaksanaan

- a. Dalam waktu 7 (tujuh) hari sejak ditanda-tanganinya Surat Perintah Kerja (SPK) oleh kedua belah pihak, Kontraktor harus menyerahkan kepada Konsultan Pengawas sebuah "Network Plan" mengenai seluruh kegiatan yang perlu dilakukan untuk melaksanakan pekerjaan ini dalam diagram mana dinyatakan pula urutan logis serta kaitan/hubungan antara seluruh kegiatan-kegiatan tersebut.
- b. Kegiatan -kegiatan Kontraktor untuk/selama masa pengadaan/ pembelian serta waktu pengiriman/pengangkutan dari :
 1. Bahan, elemen, komponen dari pekerjaan maupun pekerjaan persiapan/pembantu.
 2. Peralatan dan perlengkapan untuk pekerjaan
- c. Kegiatan-kegiatan Kontraktor untuk/selama waktu fabrikasi, pemasangan dan pembangunan.
- d. Pembuatan gambar-gambar kerja.
- e. Permintaan persetujuan atau bahan serta gambar kerja maupun rencana kerja.
- f. Harga borongan dari masing-masing kegiatan tersebut.
- g. Jadwal untuk seluruh kegiatan tersebut.
- h. Konsultan Pengawas akan memeriksa rencana kerja Kontraktor dan memberikan tanggapan atas itu dalam waktu 2 (dua) minggu.

- i. Kontraktor harus memasukkan kembali perbaikan atau rencana kerja kala Konsultan Pengawas meminta diadakannya perbaikan / penyempurnaan atau rencana kerja tadi paling lambat 4 (empat) hari sebelum dimulainya waktu pelaksanaan.
- j. Kontraktor tidak dibenarkan memulai sesuatu pelaksanaan atau pekerjaan sebelum adanya persetujuan dari Konsultan Pengawas adanya rencana kerja ini. Kecuali dapat dibuktikan bahwa Konsultan Pengawas telah melalaikan kewajibannya untuk memeriksa rencana kerja Kontraktor pada waktunya, maka kegagalan Kontraktor untuk memulai pekerjaan sehubungan dengan belum adanya rencana kerja yang disetujui Konsultan Pengawas, sepenuhnya merupakan tanggung jawab dari Kontraktor yang bersangkutan.

VIII.2 Gambar Kerja (Shop Drawings).

- a. Untuk bagian-bagian pekerjaan dimana gambar pelaksanaan (Construction Drawings) belum cukup memberikan petunjuk mengenai cara untuk mencapai keadaan terlaksana, Kontraktor wajib untuk mempersiapkan gambar kerja yang secara terperinci akan memperlihatkan cara pelaksanaan tersebut.
- b. Format dari gambar kerja harus sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh Konsultan Pengawas.
- c. Gambar kerja harus diajukan kepada Konsultan Pengawas untuk mendapatkan persetujuannya untuk mana gambar-gambar tersebut harus diserahkan dalam rangkap 3 (tiga).
- d. Pengajuan gambar kerja tersebut paling lambat 14 (empat belas) hari sebelum pemesanan bahan atau pelaksanaan pekerjaan dimulai.

VIII.3 Ijin Pelaksanaan.

Ijin pelaksanaan paling lambat 7 (tujuh) hari sebelum memulai pekerjaan tersebut, Kontraktor diwajibkan untuk mengajukan ijin pelaksanaan secara tertulis kepada Konsultan Pengawas dengan dilampiri gambar kerja yang sudah disetujui.

Ijin pelaksanaan yang disetujui sebagai pegangan Kontraktor untuk melaksanakan pada bagian pekerjaan tersebut.

VIII.4 Contoh Pekerjaan (Mock Up).

Bila pekerjaan atau dikehendaki oleh Konsultan Pengawas. Kontraktor wajib menyediakan contoh pekerjaan sebelum pekerjaan dimulai.

VIII.5 Rencana Mingguan dan Bulanan.

- a. Selambat-lambatnya pada setiap hari Sabtu dalam masa dimana pelaksanaan pekerjaan berlangsung, Kontraktor wajib untuk menyerahkan kepada Konsultan Pengawas suatu rencana mingguan yang berisi rencana

pelaksanaan dari berbagai bagian pekerjaan yang akan dilaksanakan dalam minggu berikutnya.

- b. Selambat-lambatnya pada minggu terakhir dari setiap bulan, Kontraktor wajib menyerahkan kepada Konsultan Pengawas suatu rencana bulanan yang menggambarkan dalam garis besarnya, berbagai rencana pelaksanaan dari berbagai bagian pekerjaan yang direncanakan untuk dilaksanakan dalam bulan berikutnya.
- c. Kelalaian Kontraktor untuk menyusun dan menyerahkan rencana mingguan maupun bulanan dinilai sama dengan kelalaian dalam melaksanakan perintah Konsultan Pengawas dalam pelaksanaan pekerjaan.
- d. Untuk memulai suatu bagian pekerjaan yang baru, Kontraktor diwajibkan untuk memberitahu / Konsultan Pengawas mengenai hal tersebut paling sedikit 2 x 24 jam sebelumnya.

VIII.6 Kualitas Pekerjaan.

Pekerjaan harus dikerjakan dengan kualitas pengerjaan yang terbaik untuk jenis pekerjaan bersangkutan.

VIII.7 Pengujian Hasil Pekerjaan.

- a. Kecuali dipersyaratkan lain secara khusus, maka semua pekerjaan akan diuji dengan cara dan tolok ukur pengujian yang dipersyaratkan dalam referensi yang ditetapkan dalam pada Pasal II dari Persyaratan Teknis Um um ini.
- b. Kecuali dipersyaratkan lain secara khusus, maka Badan/ Lembaga yang akan melakukan pengajuan dipilih atau persetujuan Konsultan Pengawas dari Lembaga/ Badan Penguji milik Pemerintah atau yang diakui Pemerintah atau Badan lain yang oleh Konsultan Pengawas dianggap memiliki obyektivitas dan integritas yang menyakinkan. Atau hal yang terakhir ini Kontraktor/ Supplier tidak berhak mengajukan sanggahan.
- c. Semua biaya pengujian dalam jumlah seperti yang dipersyaratkan menjadi beban Kontraktor.
- d. Dalam hal dimana Kontraktor tidak dapat menyetujui hasil pengujian dari Badan Penguji yang ditunjuk oleh / Konsultan Pengawas / , Kontraktor berhak mengadakan pengujian tambahan pada Lembaga/ Badan lain yang memenuhi persyaratan Badan Penguji seperti tersebut diatas untuk mana seluruh pembiayaannya ditanggung sendiri oleh Kontraktor.
- e. Apabila ternyata bahwa kedua hasil pengujian dari kedua Badan tersebut memberikan kesimpulan yang berbeda, maka dapat dipilih untuk :
 1. Memilih Badan/ Lembaga Penguji ketiga atau kesepakatan bersama.
 2. Melakukan pengujian ulang pada Badan/ Lembaga Penguji pertama atau kedua dengan ketentuan tambahan sebagai berikut :
 - Pelaksanaan pengujian ulang harus disaksikan oleh / Konsultan Pengawas / dan Kontraktor/ Supplier maupun wakil-wakilnya.

- Pada pengujian ulang harus dikonfirmasi penerapan dari alat-alat penguji.
3. Hasil dari pengujian ulang harus dianggap final, kecuali bilamana kedua belah pihak sepakat untuk menganggapnya demikian.
 4. Apabila hasil pengujian ulang mengkonfirmasi kesimpulan dari hasil pengujian yang pertama, maka semua akibat langsung maupun tidak langsung dari adanya semua pengulangan pengujian menjadi tanggungan Kontraktor/ Supplier.
 5. Apabila hasil pengujian ulang menunjukkan ketidaktepatan kesimpulan dari hasil pengujian yang pertama dan membenarkan kesimpulan dari hasil pengujian yang kedua, maka :
 - 2 (dua) dari 3 (tiga) penguji yang bersangkutan, atas pilihan Kontraktor/ Supplier akan diperlakukan sebagai pekerjaan tambah.
 - Atas segala penundaan pekerjaan akibat adanya penambahan/pengulangan pengujian akan diberikan tambahan waktu pelaksanaan pada bagian pekerjaan bersangkutan dan bagian-bagian lain yang terkena akibatnya, penambahan mana besarnya adalah sesuai dengan penundaan yang terjadi.

IX. KEAMANAN/ PENJAGAAN.

- IX.1 Untuk keamanan Kontraktor diwajibkan mengadakan penjagaan, bukan saja terhadap pekerjaannya, tetapi juga bertanggung jawab atas keamanan, kebersihan bangunan-bangunan, jalan-jalan, pagar, pohon-pohon dan taman-taman yang telah ada.
- IX.2. Kontraktor berkewajiban menyelamatkan bangunan yang telah ada, apabila bangunan yang telah ada terjadi kerusakan akibat pekerjaan ini, maka Kontraktor berkewajiban untuk memperbaiki/membetulkan sebagaimana mestinya.
- IX.3 Kontraktor harus menyediakan penerangan yang cukup dilapangan, terutama pada waktu lernbur, jika Kontraktor menggunakan aliran listrik dari bangunan/ kornplek, diwajibkan bagi Kontraktor untuk memasang meter sendiri untuk menetapkan sewa listrik yang dipakai.
- IX.4 Kontraktor harus berusaha menanggulangi kotoran-kotoran debu agar tidak mengurangi kebersihan dan keindahan bangunan-bangunan ataupun prasarana yang telah ada.
- IX.5 Segala operasi yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan untuk pembangunan pekerjaan sementara sesuai dengan ketentuan kontrak harus dilaksanakan sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan gangguan terhadap ketentraman penduduk atau jalan-jalan yang harus digunakan jalan perorangan atau umum, milik Pemberi Tugas ataupun milik pihak lain.

Kontraktor harus membebaskan Pemberi Tugas dari segala tuntutan ganti rugi sehubungan dengan hal tersebut diatas.

IX.6 Kontraktor harus bertanggung jawab atas kerusakan-kerusakan pada jalan raya atau jembatan yang menghubungkan proyek sebagai akibat dari lalu lalang peralatan ataupun kendaraan yang dipergunakan untuk mengangkut bahan-bahan/ material guna keperluan proyek.

IX.7 Apabila Kontraktor memindahkan alat-alat pelaksanaan, mesin-mesin berat atau unit-unit alat berat lainnya dari bagian-bagian pekerjaan, melalui jalan raya atau jembatan yang mungkin akan mengakibatkan kerusakan dan seandainya Kontraktor akan membuat perkuatan-perkuatan diatasnya, maka hal tersebut harus terlebih dahulu diberitahukan kepada Pemberi Tugas dan Intansi yang berwenang. Biaya untuk perkuatan tersebut menjadi tanggungan Kontraktor.

IX.8 PENUTUPAN HASIL PELAKSANAAN PEKERJAAN.

a. Sebelum menutup suatu bagian pekerjaan dengan bagian pekerjaan yang lain yang mana akan secara visual menghalangi Konsultan Pengawas untuk memeriksa bagian pekerjaan yang terdahulu, Kontraktor wajib melaporkan secara tertulis kepada Konsultan Pengawas mengenai rencananya untuk melaksanakan bagian pekerjaan yang akan menutupi bagian pekerjaan tersebut, sedemikian rupa sehingga Konsultan Pengawas berkesempatan secara wajar melakukan pemeriksaan pada bagian yang bersangkutan untuk dapat disetujui kelanjutan pengerjaannya.

b. Kelalaian Kontraktor untuk menyampaikan laporan diatas, memberikan hak kepada Konsultan Pengawas untuk dibelakang hari menuntut pembongkaran kembali bagian pekerjaan yang menutupi tersebut, guna memeriksa hasil pekerjaan yang terdahulu yang mana akibatnya sepenuhnya akan ditanggung oleh Kontraktor.

c. Dalam hal dimana laporan telah disampaikan dan Konsultan Pengawas tidak mengambil langkah-langkah untuk menyelesaikan pemeriksaan yang dimaksudkan, maka setelah lewat dari 2 (dua) hari kerja sejak laporan disampaikan, Kontraktor berhak melanjutkan pelaksanaan pekerjaan dan menganggap bahwa Konsultan Pengawas telah menyetujui bagian pekerjaan yang ditutup tersebut.

d. Pemeriksaan dan persetujuan oleh / Konsultan Pengawas / atau suatu pekerjaan tidak melepaskan Kontraktor dari kewajibannya untuk melaksanakan pekerjaan sesuai dengan Surat Perjanjian Kontraktor (SPP).

e. Walaupun telah diperiksa dan disetujui kepada Kontraktor masih dapat diperintahkan untuk membongkar bagian pekerjaan yang menutupi bagian pekerjaan lain guna pemeriksaan bagian pekerjaan yang tertutupi.

IX.9 Kebersihan dan Keamanan.

- a. Kontraktor bertanggung jawab untuk menjaga agar area kerja senantiasa berada dalam keadaan rapih dan bersih.
- b. Kontraktor bertanggung jawab atau keamanan diarea kerja, termasuk apabila diperlukan tenaga, peralatan atau tanda- tanda khusus.

X. PENYELESAIAN DAN PENYERAHAN.

X.1 Dokumen Terlaksana (As-Built Documents).

- a. Pada penyelesaian dari setiap pekerjaan Kontraktor wajib menyusun Dokumen Terlaksana yang terdiri dari :
 1. Gambar-gambar terlaksana (as built drawing)
 2. Persyaratan teknis terlaksana dari pekerjaan, sebagaimana yang telah dilaksanakan
- b. Dikecualikan dari kewajiban diatas adalah Kontraktor untuk pekerjaan :
 1. Pekerjaan Persiapan
 2. Supply bahan, perlengkapan/ peralatan kerja
- c. Dokumen terlaksana bisa disusun dari :
 1. Dokumen pelaksanaan
 2. Gambar-gambar perubahan
 3. Perubahan persyaratan teknis
 4. Brosur teknis yang diberi tanda pengenal khusus berupa cap sesuai petunjuk Konsultan Pengawas
- d. Dokumen terlaksana ini harus diperiksa dan disetujui oleh Konsultan Pengawas
- e. Khusus untuk pekerjaan kunci, sarana komunikasi bersaluran banyak, utilitas dan pekerjaan-pekerjaan lain dengan sistim jaringan bersaluran banyak secara operasional membutuhkan identifikasi yang bersifat lokatif, dokumen terlaksana ini harus dilengkapi dengan daftar pesawat/ instalasi/ peralatan/ perlengkapan yang mengidentifikasi lokasi dari masing-masing barang tersebut.
- f. Kecuali dengan ijin khusus dari Konsultan Pengawas dan Pemberi Tugas, Kontraktor harus membuat dokumen terlaksana hanya untuk diserahkan kepada Pemberi Tugas.

Kontraktor tidak dibenarkan membuat/ menyimpan salinan ataupun copy dari dokumen terlaksana tanpa ijin khusus tersebut.

X.2 Penyerahan.

Pada waktu penyerahan pekerjaan, Kontraktor wajib menyerahkan kepada Pemberi Tugas :

- a. 2 (dua) set dokumen terlaksana
- b. Untuk peralatan/ perlengkapan
 - 2 (dua) set pedoman operasi (operation manual)
 - Suku cadang sesuai yang dipersyaratkan.

- c. Untuk berbagai macam :
 - Semua kunci orisinil disertai "Construction Key" (bila ada)
 - Minimum 1 (satu) set kunci duplikat
- d. Dokumen-dokumen resmi (seperti surat ijin, tanda pembayaran cukai, surat fiskal pajak, dan lain-lain).
- e. Segala macam surat jaminan berupa Guarantee/ Warranty sesuai uang dipersyaratkan
- f. Surat pernyataan pelunasan sesuai petunjuk Konsultan Pengawas
- g. Semua Bahan finishing cat minimal 3 (tiga) galon (masing-masing warna).
- h. Bahan finishing lantai dan atau dinding masing-masing minimal 2 m².

XI. KEAMANAN/ PENJAGAAN.

- XI.1. Untuk keamanan Pemborong diwajibkan mengadakan penjagaan, bukan saja terhadap pekerjaannya, tetapi juga bertanggung jawab atas keamanan, kebersihan bangunan-bangunan, jalan-jalan, pagar, pohon-pohon dan taman-taman yang telah ada.
- XI.2. Pemborong berkewajiban menyelamatkan bangunan yang telah ada, apabila bangunan yang telah ada terjadi kerusakan akibat pekerjaan ini, maka Pemborong berkewajiban untuk memperbaiki/membetulkan sebagaimana mestinya.
- XI.3. Pemborong harus menyediakan penerangan yang cukup dilapangan, terutama pada waktu lembur, jika Pemborong menggunakan aliran listrik dari bangunan/komplek, diwajibkan bagi Pemborong untuk memasang meter sendiri untuk menetapkan sewa listrik yang dipakai.
- XI.4. Pemborong harus berusaha menanggulangi kotoran-kotoran debu agar tidak mengurangi kebersihan dan keindahan bangunan-bangunan ataupun prasarana yang telah ada.
- XI.5. Segala operasi yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan untuk pembangunan pekerjaan sementara sesuai dengan ketentuan kontrak harus dilaksanakan sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan gangguan terhadap ketentraman penduduk atau jalan-jalan yang harus digunakan jalan perorangan atau umum, milik Pemberi Tugas ataupun milik pihak lain. Pemborong harus membebaskan Pemberi Tugas dari segala tuntutan ganti rugi sehubungan dengan hal tersebut diatas.
- XI.6. Pemborong harus bertanggung jawab atas kerusakan-kerusakan pada jalan raya atau jembatan yang menghubungkan proyek sebagai akibat dari lalu lalang peralatan ataupun kendaraan yang dipergunakan untuk mengangkut bahan- bahan/ material guna keperluan proyek.
- XI.7. Apabila Pemborong memindahkan alat-alat pelaksanaan, mesin-mesin berat atau unit-unit alat berat lainnya dari bagian-bagian pekerjaan, melalui jalan raya atau jembatan yang mungkin akan mengakibatkan kerusakan dan seandainya Pemborong akan membuat perkuatan-perkuatan diatasnya, maka hal tersebut harus terlebih dahulu diberitahukan kepada Pemberi Tugas dan Intansi yang berwenang. Biaya untuk perkuatan tersebut menjadi tanggungan Pemborong

BAB II

PEKERJAAN ARSITEKTUR DAN INTERIOR

II. PEKERJAAN LANTAI

II.1 PEKERJAAN SUB LANTAI

Lingkup Pekerjaan

1. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan ini sehingga diperoleh hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
2. Pekerjaan sub lantai ini dilakukan dibawah lapisan lantai pada finishing lantai dengan seluruh detail yang disebutkan/ ditunjukkan dalam gambar dan sesuai dengan Konsultan Pengawas.

Persyaratan Bahan

1. Semen Portland harus memenuhi NI-8, Sii 0013-81 dan ASTM C 150- 78A.
2. Pasir beton yang digunakan harus memenuhi PUBI 82 pasal 11 dan SII 0404-80.
3. Kerikil/split harus memenuhi PUBI 82 pasal 12 dan Sil 0079-79/0087-75/0075-75.
4. Air harus memenuhi persyaratan yang memenuhi dalam PUBI 82 pasal 9, AFNOR P18-303 dan NZS-3121/1974.
5. Pengendalian seluruh pekerjaan ini harus sesuai dengan persyaratan : PBI 1971 (NJ-2) PUBI 1982 dan (NI- 8).

Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Bahan-bahan yang dipakai sebelum digunakan terlebih dahulu harus di serahkan contoh-contohnya, untuk mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas.
2. Material lain yang tidak ditentukan dalam persyaratan di atas, tetapi dibutuhkan untuk penyelesaian/penggantian dalam pekerjaan ini, harus baru, kualitas terbaik dari jenisnya dan harus disetujui Konsultan Pengawas.
3. Untuk pasangan sub lantai yang langsung di atas tanah, maka lapisan pasir urug dibawahnya harus sudah dikerjakan dengan sempurna (telah dipadatkan sesuai persyaratan), rata permukaannya dan telah mempunyai daya dukung maksimal.

4. Pekerjaan sub lantai merupakan campuran antara PC, pasir beton dan krikil atau split dengan perbandingan 1 : 3 : 5.
5. Tebal lapisan sub lantai minimal dibuat 5 cm atau sesuai yang ditentukan/ disyaratkan dan atas petunjuk Konsultan Pengawas.
6. Permukaan lapisan sub lantai dibuat rata/waterpas. Kecuali pada lantai ruangan-ruangan yang disyaratkan dengan kemiringan tertentu, supaya diperhatikan mengenai kerniringan sesuai yang ditunjukkan dalam gambar dan sesuai petunjuk Konsultan Pengawas.
7. Pekerjaan Sub Lantai ini harus diberi delatasi selebar 1 cm untuk kontrol joint dan kedalam delatasi tersebut disisipkan styrofoam setebal 1 cm setinggi tebalnya sub lantai.
8. Delatasi pada sub lantai tersebut diadakan pada setiap:
 - a. Pertemuan antara dinding bata / beton dengan sub lantai.
 - b. Pertemuan antara sub lantai dengan kolom beton.
 - c. Ruang - ruang lebar dengan jarak delatasi 6 m.

II.2 PEKERJAAN LANTAI

UBIN KERAMIK

Lingkup Pekerjaan

1. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan ini hingga tercapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
2. Pekerjaan lantai dan plint keramik dari masing-masing jenis dan ukuran ini dilakukan pada ruang yang disebutkan/ditunjukkan dalam detail gambar dan sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas / Konsultan .

Persyaratan Bahan

1. Jenis : Keramik Tile

Keramik buatan dalam negeri, sama atau setara dengan yang telah terpasang di Rumah Dinas ITERA atau yang sesuai dan disetujui Konsultan Pengawas.
2. Warna
 - a. Warna ditentukan kemudian.
 - b. Untuk masing-masing warna harus seragam
 - c. Warna yang tidak seragam harus diganti/dibongkar.
3. Merk ditentukan sesuai dengan yang tertera dalam daftar material RKS ini.

4. Ketebalan : Minimum 5 mm
5. Finishing : Berglazur dan Matt/ finish kasar
6. Kekuatan lentur : 250 kg/cm².
7. Mutu : Tingkat 1 (satu)
8. Ukuran/jenis dan pemakaian

Sesuai gambar, dipasang sebagai finishing lantai pada seluruh detail yang ditunjukkan/disebutkan dalam gambar. Pola pemasangan sesuai yang ditunjukkan dalam detail gambar.

9. Bahan pengisi : Grout/ pengisi semen berwarna
10. Bahan perekat

Menggunakan perekat khusus ubin keramik setara dengan produk MU 420 atau AM40

11. Pengendalian pekerjaan keramik ini harus sesuai dengan peraturan-peraturan ASTM, NJ-19, PUBI 1982 pasal 31 dan SII-0023-81.
12. Semen Portland harus memenuhi NJ-8, pasir harus memenuhi PUBI 1982 pasal 11 dan air harus memenuhi syarat-syarat yang ditentukan dalam PUBI 1982 pasal 9.
13. Untuk bahan pengisi/grouting dan bahan perekat dilengkapi sertifikat produk dari pabrik sebagai bukti penggunaan produk tersebut pada pelaksanaan di lapangan.

Syarat-Syarat Pelaksanaan

1. Bahan-bahan yang dipergunakan sebelum dipasang terlebih dahulu harus diserahkan contoh-contohnya kepada Konsultan Pengawas.
2. Sebelum pekerjaan dimulai, Kontraktor diwajibkan membuat shop drawing dari pola keramik yang disetujui Konsultan Pengawas.
3. Keramik yang terpasang harus dalam keadaan baik, tidak retak, tidak cacat dan tidak bernoda.
4. Adukan pengikat dengan campuran 1 PC : 3 pasir dan di tambah bahan perekat seperti yang disyaratkan. Bidang pemasangan harus merupakan bidang yang benar-benar rata.
5. Jarak antara unit - unit pemasangan keramik yang terpasang (lebar siar-siar), harus sama lebar maksimum 3 mm dan kedalaman maksimum 2 mm, atau sesuai detail gambar serta Konsultan Pengawas, yang membentuk garis-garis sejajar dan lurus yang sama lebar dan sama dalamnya,

untuk siar-siar yang berpotongan harus membentuk sudut siku dan saling berpotongan tegak lurus sesamanya.

6. Siar-siar di isi dengan bahan pengisi sesuai ketentuan/persyaratan, warna bahan pengisi sesuai dengan warna keramik yang dipasangnya.
7. Pemotongan unit-unit keramik harus menggunakan alat pemotong keramik khusus sesuai persyaratan dari pabrik yang bersangkutan.
8. Keramik yang sudah terpasang harus di bersihkan dari segala macam noda pada permukaan keramik, hingga betul-betul bersih.
9. Sebelum keramik di pasang, terlebih dahulu unit-unit keramik direndam dalam air sampai jenuh.
10. Kontraktor wajib mengadakan pembuatan mock-up untuk mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas, sebelum pekerjaan di mulai. Biaya pengadaan mock-up menjadi tanggungan Kontraktor. Mock-up yang disetujui akan dipakai sebagai bahan patokan pemeriksaan dan penerimaan basil pekerjaan ini.
11. Tepat diatas delatasi sub lantai, pasangan ubin harus diberi nat selebar 1 cm, kemudian kedalam nat selebar 1 cm tersebut dimasukkan grouting dari silikon rubber sealant.

Syarat Pemeliharaan

❖ Perbaikan :

1. Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan lantai keramik yang rusak. Perbaikan harus dilaksanakan sedemikian rupa hingga tidak mengganggu pekerjaan finishing lainnya.
2. Kerusakan yang bukan disebabkan oleh tindakan pemilik pada waktu pekerjaan dilaksanakan, maka Kontraktor wajib memperbaiki sampai dinyatakan dapat diterima oleh Konsultan Pengawas / Konsultan Manajemen Konstruksi. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.

❖ Pengamanan

1. Kontraktor wajib mengadakan perlindungan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan terhadap kerusakan-kerusakan. Selama 3 x 24 jam sesudah pekerjaan lantai keramik selesai terpasang, permukaannya dihindarkan dari pengaruh pekerjaan lain dan dilindungi terhadap kemungkinan cacat pada permukaannya.
2. Untuk pemeliharaan, Kontraktor harus menyediakan bahan keramik yang sama sebanyak 0,1 % dari jumlah terpasang untuk diserahkan pada Pemberi Tugas. Biaya pengadaan sudah termasuk dalam penawaran.

❖ Standar Penerimaan:

1. Kontraktor memenuhi ketentuan dan persyaratan mutu dan pelaksanaan; sesuai dengan pengarahannya serta persetujuan Konsultan Pengawas.
2. Pelaksanaan pekerjaan lantai keramik harus dipasang rata (water pass) pada permukaan peilnya datar, tidak bergelombang, warnanya seragam serta tidak cacat/tidak bernoda. Toleransi kemiringan untuk permukaan yang dapat diterima adalah 1 mm/m², kecuali kemiringan lantai pada permukaan lantai toilet/ruang wudhu yang harus dibuat miring permukaan lantainya ke arah floor drain (sesuai gambar rancangan).
3. Kontraktor wajib menyerahkan keramik tile sejumlah 0,1% dari jumlah yang terpasang kepada Pemberi Tugas, dinyatakan dengan Surat Penyerahan Material.

II.3. PEKERJAAN PENUTUP ATAP BITUMEN

Lingkup Pekerjaan

1. Menyediakan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan seperti dinyatakan dalam gambar dengan hasil yang baik dan rapih.
2. Pekerjaan ini meliputi pengadaan, penyetelan dan pemasangan penutup atap Bitumen termasuk material pendukung yang dikeluarkan oleh pabrik.

Persyaratan Bahan

1. Bahan Dasar

Penutup atap yang digunakan adalah dari jenis atap bitumen dengan bahan water proof dan non-asbestos. Tebal nominal 3mm, panjang 200cm, lebar 95cm dan berat 6.4 kg/buah. Warna ditentukan kemudian. Bubungan dengan tebal nominal 3mm, panjang 90cm lebar 50cm, flexible double wings, dengan berat 1.2kg/buah.

2. Accessories dan alat bantu lainnya seperti dalam brosur digunakan harus sesuai persyaratan dari pabrik yang bersangkutan. Antara lain lapisan aluminium foil, glasswool dengan tebal 5cm dan jaring kawat.
3. Bila penumpu dari baja, digunakan paku sekrup ukuran sesuai yang dipersyaratkan dari pabrik yang bersangkutan.
4. Paku galvanis, sekrup-sekrup, paku keliling sesuai persyaratan dari pabrik.

Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Sebelum pelaksanaan dimulai, kontraktor diwajibkan memeriksa gambar-gambar pelaksanaan termasuk lapisan-lapisan isolasi seperti yang dinyatakan dalam gambar, serta melakukan pengukuran-pengukuran setempat.

2. Kontraktor atas dasar gambar pelaksanaan diwajibkan menyediakan shop drawing yang memperlihatkan sambungan antara bahan yang satu dengan yang lain, pengakhiran-pengakhiran dan lain-lainnya yang belum/tidak tercakup dalam gambar kerja, namun memenuhi persyaratan pabrik.
3. Penyimpanan dalam keadaan tetap kering, tidak boleh berhubungan langsung dengan tanah/lantai dan sebaiknya disimpan didalam gudang beratap.
4. Penyimpanan ditempat terbuka harus diselimuti dengan terpal atau plastik untuk mencegah agar air hujan/embun tidak masuk kedalam celah-celah tumpukan lembaran atap. Air yang sempat masuk kedalam celah tersebut dapat memberikan cacat terhadap permukaan atap rainbow akibat kandungan.
5. Sebelum dimulai pemasangan, permukaan semua gording atau rangka diperiksa terlebih dahulu apakah sudah berada pada satu bidang, jika perlu dengan mengganjal atau menyetel bagian-bagian ini terhadap rangka penumpunya. Dalam keadaan apapun juga ganjal tidak boleh dipasang langsung dibawah pelat kait untuk mengatur kemiringan atap.
6. Penyetelan yang tepat akan menjamin kekuatan pengikatan antara lembaran dan plat kait. Sebaliknya penyetelan yang tidak tepat akan mengakibatkan gangguan terutama jika jarak penyangga yang kecil.
7. Untuk mendapatkan kekuatan pengikat maximum, jarak antara penyangga pertama maupun terakhir atau pelat kait terhadap ujung-ujung lembaran harus sesuai dengan petunjuk dari pabrik.
8. Pada waktu pelaksanaan harus selalu diperiksa dengan seksama, untuk menghindarkan penggeseran pada pemasaran. Untuk memperbaiki kelurusan lembaran dapat distel dengan menarik pelat kait menjauhi atau menekannya ke arah lembaran pada saat pemasangan pelat itu.
9. Setelah rangka atap terpasang, maka akan dilakukan pemasangan lapisan aluminium foil dibawah rangka atap tersebut, kemudian dipasang glasswool dibawah lapisan tersebut untuk mencegah suara bising yang ditimbulkan atap ketika terjadi hujan. Keseluruhan lapisan tersebut harus diikat dengan aman dan rapi kepada rangka atap menggunakan jaring kawat yang sudah disiapkan sebelumnya.
10. Untuk atap dengan sudut kemiringan yang besar ataupun tegak, harus dipergunakan pengikat positif (sekrup atau baut) untuk mencegah pelat bergerak kebawah.
11. Penekukan keatas dilakukan pada lembaran bangunan atas yang berada di bawah penutup ujung atau nok atap. Semua penekukan dilakukan dengan Alat Tekuk khusus.

12. Penekukan kebawah dilakukan pada lembaran bagian bawah atau sisi bagian talang dari atap. Fungsinya mencegah mengalirnya air pada sisi bawah atap ke dalam bangunan.
13. Pada hampir semua pekerjaan pemasangan atap perlu dilakukan pernotongan-pemotongan lembaran ataupun penutupnya dengan gergaji atau gurinda, atau juga dilakukan pengeboran lobang-lobang pengikat.
14. Semua sisa-sisa pekerjaan (serbuk gergaji, sisa potongan dan lain-lain yang berupa kotoran), harus dibersihkan dari atas permukaan atap, agar tidak terjadi pengarat.
15. Sapulah seluruh permukaan atap sampai bersih, lalu berikan perhatian khusus pada daerah-daerah dimana pengeboran atau penggergajian telah dilakukan. Juga bersihkan semua talang-talang.
16. Hasil pemasangan harus datar dengan kelandaian yang cukup agar tidak terjadi kebocoran.
17. Pelaksanaan pemasangan penutup atap ini, harus sesuai dan mengikuti persyaratan dari pabrik bahan yang digunakan berikut kelengkapannya serta petunjuk-petunjuk Konsultan Pengawas dan/atau Pemberi Tugas.

Syarat Pemeliharaan

~ Perbaikan

Pemasangan pekerjaan finishing atap yang tidak rapi, mengalami cacat atau rusak harus segera diperbaiki atas biaya Kontraktor.

~ Pemeliharaan

Setelah pemasangan pekerjaan finishing atap selesai, permukaan atap harus dibersihkan sehingga diperoleh bubungan permukaan satu dengan lainnya menjadi rapat, rapih pada posisinya.

~ Syarat Penerimaan

1. Hasil pemasangan pekerjaan finishing atap ini harus rapat pada posisinya dan rapi.
2. Hasil pemasangan pekerjaan finishing atap harus merupakan pekerjaan yang sempurna dan tidak boleh mengakibatkan kebocoran.

BAB III

RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT STRUKTUR

I. PERATURAN UMUM TEKNIS PEMBANGUNAN YANG DIGUNAKAN

- 1.1. Dalam melaksanakan pekerjaan, kecuali bila ditentukan lain dalam Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) ini, berlaku dan mengikat ketentuan-ketentuan di bawah ini termasuk segala perubahan dan tambahannya :
 - a. Keppres 16/1994 dengan Iampiran-Iampirannya
 - b. Keputusan-keputusan dari Majelis Indonesia untuk Arbitrase Teknik dari Dewan Teknik Pembangunan Indonesia (DTP)
 - c. Peraturan Umum dari Dinas Kesehatan Kerja Departemen Tenaga Kerja
 - d. Peraturan Umum Bangunan Indonesia (NI-013)
 - e. Peraturan Semen Portland Indonesia (NI-08)
 - f. Peraturan dan ketentuan-ketentuan lain yang dikeluarkan oleh jawatan/instansi pemerintah setempat, yang bersangkutan dengan permasalahan bangunan
- 1.2. Untuk melaksanakan pekerjaan dalam butir tersebut di atas, berlaku dan mengikat pula:
 - a. Gambar bestek yang dibuat Konsultan Perencana yang sudah disahkan oleh Pemberi Tugas termasuk juga gambar-gambar detail yang diselesaikan oleh kontraktor dan sudah disahkan/disetujui Konsultan Pengawas.
 - b. Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS)
 - c. Berita Acara Penjelasan Pekerjaan (Aanwijziing)
 - d. Berita Acara Penunjukkan
 - e. Surat keputusan Pemberi Tugas tentang Penunjukan Kontraktor
 - f. Surat perintah kerja (SPK)
 - g. Surat penawaran beserta lampiran-lampirannya
 - h. Jadwal Pelaksanaan (*Tentative Time Schedule* yang telah disetujui)
 - i. Kontrak surat perjanjian Kontraktoran
 - j. Berita Acara/Surat-surat Klarifikasi tender

II. PEKERJAAN PERSIAPAN/PENDAHULUAN

2.1. Pengukuran Tapak Kembali

- ~ Kontraktor diwajibkan mengadakan pengukuran dan penggambaran kembali lokasi pembangunan dengan keterangan-keterangan mengenai peil, ketinggian tanah, letak pohon, letak batas-batas tanah dengan alat-alat yang sudah ditera kebenarannya.
- ~ Ketidacocokan yang mungkin terjadi antara gambar dan keadaan lapangan harus segera dilaporkan kepada Lapangan untuk dimintakan keputusannya.
- ~ Penentuan titik ketinggian dan sudut-sudut dilakukan dengan alat-alat waterpass/ theodolith yang ketepatannya dapat dipertanggungjawabkan.
- ~ Kontraktor harus menyediakan theodolith/waterpass beserta petugas yang melayaninya untuk kepentingan pemeriksaan Konsultan Pengawas selama pelaksanaan proyek.
- ~ Pengukuran sudut siku dengan Prisma atau barang secara asas segitiga pythagoras hanya diperkenankan untuk bagian-bagian kecil yang disetujui oleh Konsultan Pengawas.
- ~ Segala pekerjaan pengukuran persiapan termasuk tanggungan kontraktor.

2.2. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi semua pekerjaan pengukuran batas/garis dan elevasi persiapan lahan dan pekerjaan pengukuran lainnya yang ditentukan dalam Gambar Kerja dan/atau yang ditentukan Pengawas Lapangan dan termasuk penyediaan tim ukur yang berpengalaman dan peralatan pengukuran lengkap dan akurat yang memenuhi ketentuan spesifikasi ini.

2.3. Prosedur Umum

1.1 Data Standar Pengukuran

Standar pengukuran berdasarkan poligon tertutup minimum tiga titik koordinat dan patok akan disediakan Pemilik Proyek dan akan menjadi patokan pengukuran yang dilakukan Kontraktor.

Bila Kontraktor berkeberatan atas penentuan sistem koordinat tersebut, maka dalam 1 (satu) minggu setelah penentuan, Kontraktor dapat mengajukan keberatan secara tertulis.

Kontraktor harus menyediakan theodolith/waterpass beserta petugas yang melayaninya untuk kepentingan pemeriksaan Konsultan Pengawas selama pelaksanaan proyek.

- ~ Pengukuran sudut siku dengan Prisma atau barang secara asas segitiga pythagoras hanya diperkenankan untuk bagian-bagian kecil yang disetujui oleh Konsultan Pengawas.
- ~ Segala pekerjaan pengukuran persiapan termasuk tanggungan kontraktor.

2.2. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi semua pekerjaan pengukuran batas/garis dan elevasi persiapan lahan dan pekerjaan pengukuran lainnya yang ditentukan dalam Gambar Kerja dan/atau yang ditentukan Pengawas Lapangan dan termasuk penyediaan tim ukur yang berpengalaman dan peralatan pengukuran lengkap dan akurat yang memenuhi ketentuan spesifikasi ini.

III. PEKERJAAN TANAH

1.1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan, alat-alat dan pengangkutan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan semua pekerjaan tanah seperti tertera pada gambar rencana.

Pekerjaan yang berhubungan / pekerjaan sementara yang dilakukan:

- ~ Pekerjaan pembersihan / pembongkaran site existing.
- ~ Pengurukan dan pemadatan tanah
- ~ Pekerjaan *lansekap*
- ~ Pembuatan tangga baja.

1.2. Pelaksanaan

- ~ *Pembersihan persiapan daerah yang akan dikerjakan*

Semua daerah urugan, harus dipadatkan, baik urugan yang telah ada maupun terhadap urugan baru, Tanah urugan harus bersih dari sisa-sisa tumbuhan atau bahan-bahan yang dapat menimbulkan pelapukan dikemudian hari.

Semua pekerjaan pengukuran dan persiapan adalah termasuk tanggungan kontraktor.

Kontraktor harus menyediakan alat-alat ukur sepanjang masa pelaksanaan berikut ahli ukur yang berpengalaman.

Pada papan dasar pelaksanaan (rambu ukur) harus dibuat tanda-tanda yang menyatakan as-as atau level/peil-peil dengan warna yang jelas dan tidak mudah hilang jika terkerra air hujan.

1.3 Pekerjaan galian

- ~ Lingkup pekerjaan

Pekerjaan galian harus memenuhi syarat syarat seperti yang ditentukan dalam gambar. Di lapangan harus dijaga supaya tanah di bawah/dasar elevasi seperti pada gambar rencana atau ditentukan oleh Konsultan Pengawas tidak terganggu. Jika terganggu, Kontraktor harus menggalinya dan rnengurugnya

kembali lalu dipadatkan seperti yang ditentukan oleh Konsultan Manajemen Koustruksi.

~ Syarat - syarat pelaksanaan

- Semua galian harus dilaksanakan sesuai dengan gambar dan syarat syarat yang ditentukan menurut gambar.
- Dasar dari semua galian harus *waterpass*, bila pada galian masih terdapat sisa akar pohon, bekas pondasi bangunan lama dan atau bangunan eksisting dan lain lain sisa jasad bangunan atau bagian-bagian yang keras atau gembur, maka ini harus digali keluar. Sedang lubang lubang tadi diisi kembali dengan pasir, disiram dan dipadatkan, sehingga mendapatkan kembali dasar yang *waterpass*.
- Terhadap kemungkinan adanya air di dasar galian, baik pada waktu penggalian maupun pada waktu mengerjakan pondasi/pile cap harus disediakan pompa air atau pompa lumpur yang jika diperlukan dapat berjalan terus menerus untuk menghindari terkumpulnya air.
- Kontraktor juga diwajibkan mengambil langkah-langkah pengamanan terhadap bangunan lain yang berada dekat sekali dengan lubang galian yaitu dengan memberikan penunjang sementara pada bangunan tersebut sehingga dapat dijamin bangunan tersebut tidak akan mengalami kerusakan.
- Semua tanah kelebihan yang berasal dari pekerjaan galian, setelah mencapai jumlah tertentu harus segera disingkirkan dari halaman pekerjaan pada setiap saat yang dianggap perlu dan atas petunjuk Konsultan Pengawas.
- Bagian-bagian yang akan diurug kembali harus diurug dengan tanah yang bersih, bebas dari segala kotoran dan memenuhi syarat syarat untuk tanah urug dan bukan merupakan tanah bekas galian tanah setempat. Pelaksanaan harus secara berlapis-lapis dengan penimbunan per 30 cm padat. Lubang-lubang galian yang terletak di dalam garis bangunan harus diisi kembali dengan tanah urug yang diratakan dan dialiri serta dipadatkan sampai mencapai 95% kepadatan kering maksimum yang dibuktikan dengan test laboratorium.
- Perlindungan terhadap benda benda berharga, jika diperintahkan untuk dipindahkan, seluruh barang barang berharga yang mungkin ditemui di lapangan, harus direparasikan/diganti oleh Kontraktor atas tanggungannya sendiri.

Bila suatu alat atau pelayanan dinas yang sedang dikerjakan ditemui di lapangan dan hal tersebut tidak tertera pada gambar atau dengan cara lain yang dapat diketahui oleh Kontraktor dan ternyata diperlukan perlindungan atau

pemindahan, Kontraktor harus bertanggung jawab untuk mengambil setiap langkah apapun yang menjamin bahwa pekerjaan yang sedang berlangsung tersebut tidak terganggu.

Bila pekerjaan pelayanan umum terganggu sebagai akibat pekerjaan Kontraktor, Kontraktor harus segera mengganti kerugian yang terjadi yang dapat berupa perbaikan dari barang yang rusak akibat dari pekerjaan Kontraktor.

3.4. Pekerjaan Urugan Dan Pematatan

~ Lingkup pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan bahan peralatan dan alat alat bantu yang dibutuhkan demi terlaksananya pekerjaan ini dengan baik.

- Seluruh sisa penggalian yang tak terpakai untuk penimbunan dan penimbunan kembali, juga seluruh sisa sisa puing-puing sampah-sampah harus disingkirkan dari lapangan. Seluruh biaya untuk ini adalah tanggungjawab Kontraktor.

~ Persyaratan bahan

- Bila tidak dicantumkan dalam gambar detail, maka minimum 10 cm padat (setelah disirami, diratakan dan dipadatkan) dibagian atas dari urugan di bawah plat-plat beton bertulang, beton rabat dan pondasi pondasi dangkal harus terdiri dari urugan pasir padat.

- Dibawah lapisan pasir tersebut uruganyang dipakai adalah dari jenis tanah *silty clay* yang bersih tanpa potongan potongan bahan bahan yang bisa lapuk serta bahan batuan yang telah dipecah-pecah tersebut tidak boleh lebih dari 15 cm.

~ Syarat syarat pelaksanaan

- Semua bagian/daerah urugan dan timbunan harus dilapis sedemikian, sehingga dicapai suatu lapisan setebal 15 cm dalam keadaan padat, dimana setiap lapis harus dipadatkan sebelum lapisan berikutnya.

- Daerah urugan atau daerah yang terganggu harus dipindahkan dengan alat *pemadat/compactor "vibrator type"* yang disetujui oleh Konsultan Pengawas.

- Pematatan dilakukan sampai mencapai hasil kepadatan lapangan tidak kurang dari 95% dari kepadatan maksimum hasil laboratorium.

- Kepadatan maksimum terhadap kadar air optimum. dari percobaan proctor. Kontraktor harus melaksanakan penelitian kepadatan maksimum terhadap kadar air optimum minimal 1 kali untuk setiap jenis tanah yang dijumpai di lapangan. Contoh tanah, tersebut harus disimpan dalam tabung

gelas plastik untuk bukti penunjukan/referensi dan diberi label yang berisikan nomor contoh, kepadatan kering maksimum dan kadar air optimumnya.

- Penelitian harus mengikuti prosedur yang umum dipakai yaitu ASTM 01557 70.

Pengeringan / pengaliran air harus diperhatikan selama pekerjaan supaya daerah yang dikerjakan terjamin pengaliran airnya.

- Apabila material urug mengandung batu-batu, tidak dibenarkan batu batu yang besar bersarang, menjadi satu, dan semua pori pori harus diisi dengan batu batu kecil dan tanah yang dipadatkan.

- Kelebihan material galian harus dibuang oleh Kontraktor ke tempat buangan yang ditentukan oleh Konsultan Pengawas.

- Pelaksanaan pemadatan (terutama yang berada didalam gedung) harus memikirkan situasi sekitar dimana pemadatan tersebut dilakukan. Kerusakan yang timbul akibat kelalaian pelaksanaan pemadatan / penimbunan menjadi tanggung jawab pemborong.

3.5. Pengujian Mutu Pekerjaan

- Konsultan Pengawas harus diberitahu bila penelitian di lapangan sudah dapat dilaksanakan untuk menentukan kepadatan relatif yang sebenarnya di lapangan.

- Jika kepadatan di lapangan kurang dari 95 % dari kepadatan maksimum, maka Kontraktor harus memadatkan kembali tanpa biaya tambahan sampai memenuhi syarat kepadatan yaitu tidak kurang dari 95 % dari kepadatan maksimum di laboratorium.

IV. PEKERJAAN DRAINASE TAPAK

Umum

4.1. Lingkup Pekerjaan

- Pengadaan dan pemasangan saluran-saluran *drainase horizontal* dari bangunan dan tapak ke saluran menuju embung.

- Pengadaan dan pemasangan bak-bak kontrol pada pembelokan pipa, perubahan ukuran pipa dan pada jarak-jarak tertentu.

- Pengurusan segala perijinan yang dilakukan ke instansi yang berwenang untuk penyambungan / pembuangan saluran air dan untuk pembuatan saluran air hujan diluar tapak dilakukan oleh kontraktor.

4.2. Bahan/produk

- Saluran air yang dipakai adalah dari cor beton, sebagian tertutup dengan penutup dari plat beton dan sebagian dengan penutup dari gril besi beton.

- Untuk bak kontrol dan pekerjaan-pekerjaan beton lainnya syarat-syarat bahan harus sesuai dengan syarat-syarat untuk pekerjaan beton non struktur.

4.3. Pelaksanaan

Sebelum memulai pekerjaan Kontraktor harus menyerahkan shop drawing kepada Konsultan Pengawas. Shop drawing tersebut harus memperlihatkan lengkap dengan ukuran dimensi lokasi, elevasi. kemiringan dari saluran dan bak-bak kontrol gambar-gambar tersebut harus dibuat dalam skala yang cukup besar sehingga memudahkan pemeriksaan dan pelaksanaan.

~ *Galian tanah*

Dinding galian tanah dibuat dengan kemiringan yang cukup disesuaikan dengan keadaan/ kondisi setempat dalam hubungan untuk menghindarkan keruntuhan, terutama musim hujan. Segala akibat yang timbul akibat dari pekerjaan galian merupakan tanggungjawab dari kontraktor.

~ *Urugan pasir*

Sebelum saluran dipasang dasar galian harus diurug dengan pasir setebal 5cm dan atau harus sesuai gambar.

~ *Penawaran pipa*

Apabila dalam gambar saluran air memakai pipa, maka diletakkan diatas landasan pasir yang tidak dipadatkan dengan posisi sesuai dengan tinier grade yang tertera pada gambar.

- Landasan pasir dibawah pipa dibuat sedemikian sehingga pipa mendapat tekanan merata.
- Urugan pasir dilakukan pada posisi-posisi pipa sampai tinggi setengah pipa dan pasir dipadatkan dengan alat pemimbris dari kayu dan selama pekerjaan berlangsung pipa harus tetap pada posisi semula tidak boleh terjadi pergeseran.
- Urugan selanjutnya menggunakan tanah urug dan dipadatkan secara merata dengan tanah urug.

V. PEKERJAAN KONSTRUKSI BAJA DAN ATAP

Umum

1.1 Standard

Pengendalian pekerjaan ini harus sesuai dengan :

- Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia (PPBBI), Mei 1984
- *American Institute of Steel Construction (AISC) Manual of Steel Construction 8th Edition, 1980*

- *American Welding Society (AWS D1.0-69: code for Building Construction)* bahan-bahan las,
- *American National Standard Institute (ANSI) B 27.265 Plain Washers*
- *American Society for Testing and Materials (ASTM) Specifications:*
- ASTM A 35 type E alau S (pipa struktur)
- ASTM A 36 - 70a *Structure Steel*
- ASTM A 53 - 72a *Welded and Seamless Steel Pipe*
- ASTM A 153 -71 *link Coating (hot dip) on Iron and Steel Hardware*
- ASTM A 3.07- 68 *Carbon Steel Externally Threaded Standard Fasteners*
- ASTM A 325-71a *High strength Bolt for Structure steel joint, Include Suitable Nuts and Plain Hardware washer*
- ASTM A 370
- ASTM A 490- 71, *Quenched and Tempered Alloy Steel Bolt for Structural Steel joints*

1.2 Bahan / Produk

Bahan yang dipergunakan dan persyaratannya:

~ Penutup atap

Penutup atap yang dipakai bahan *MANTILI* yang diletakkan pada tempat-tempat tertentu dan yang ditunjukkan Konsultan Manajemen Konstruksi.

~ Baut dan Mur

1. Bahan pengikat struktur / konstruksi Utama: baut-baut, mur-mur /sekrup-sekrup dan ring-ring disyaratkan sebagai berikut:
 - Untuk sambungan bukan baja ke baja, harus dari : baja karbon yang memenuhi ASTM A370 dan telah digalvanis.
 - Untuk sambungan baja ke baja, harus dari baja karbon yang memenuhi persyaratan ASTM A325 dan atau ASTM A490 dan harus terlapis cadmium. II
 - Untuk sambungan logam yang berlainan jenis bahannya, pangikat-pengikat harus dari baja tahan korosi yang mernenuhi persyaratan ASTM A275 type 321.
 - Ring untuk baut biasa harus menempuh ANSI 827 type A
2. Baut angkur dan sekrup-sekrup/mur-mur harus memenuhi persyaratan ASTM A36 atau A325. Lapisan seng untuk produksi uliran

sekrup harus memenuhi ASTM A153. Baut dan mur yang tidak terlapis (*unfinished*) harus memenuhi ASTM A307 dengan *type* baut segi enam (*hexal J011 bolt type*).

~ Bahan las

Bahan-bahan las harus memenuhi persyaratan dan "*American Welding Society*" (AWS D 1.0-69 : *code for welding in building construction*)

~ Pemasangan

1. Kecuali ditentukan dalam gambar, pemasangan penutup atap ini harus sesuai dengan prosedur yang dikeluarkan dan diketahui oleh Pengawas.
2. Untuk pemasangan atap yang berhubungan langsung dengan dinding harus *dipasang flasing* atas persetujuan Pengawas.

5.3. Pekerjaan Pengecatan

Semua bahan konstruksi baja harus dilapisi cat, kecuali baja yang tertanam didalam beton tidak boleh dicat

Untuk lubang baut kekuatan tinggi (*high strength bolt*) permukaan baja tidak boleh dicat. Pengecatan harus dilakukan setelah baut selesai dipasang dan memenuhi syarat teknis.

Cat dasar yang dipakai untuk mencegah karat dari seluruh konstruksi baja adalah jenis *zinchromate* dengan tebal lapisan min. *75 micron*.

Cat *finishing* yang dipakai dengan tebal min. *75 micron*.

5.4. Pengelasan, penyambungan, pemasangan, dan perlindungan konstruksi

~ Pengelasan

Pengelasan harus sesuai dengan gambar *shop drawing* yang disetujui Konsultan Pengawas dan harus mengikuti prosedur yang berlaku seperti AWS atau *AISC Specification*.

Permukaan-permukaan yang akan dilas harus dibersihkan dari bekas-bekas cat, karat, lemak, kerak-kerak dan kotoran lainnya serta harus rata, teratur dan halus.

Untuk hubungan las penampang profil, bagian penampang profil yang akan disambung harus dipotong miring.

Kampuh-kampuh las harus terisi penuh. Hubungan las yang tidak sempurna / cacat harus dipotong dan dilas ulang.

Elektrode yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan dan disetujui oleh Konsultan Pengawas.

Pengelasan harus dilakukan hati-hati dengan sistem las listrik,

Pengelasan harus dilakukan sesuai dengan peraturan dalam PPBBI dan bagian yang boleh dilas harus sesuai dengan gambar detail

~ Penyambungan/pemasangan

Semua lubang untuk baut penyambung harus dibuat dengan cara mengebor dengan bor listrik (*elektrical drill*). Lubang yang dibuat harus benar-benar bulat, tegak lurus pada bidang dan bagian Konstruksi yang disambung.

Untuk lubang-lubang bagian konstruksi yang dalam sambungannya harus memakai plat penyambung cara melubanginya harus sekaligus antara bagian konstruksi itu dan plat penyambungannya supaya penampang lubang itu sama besar dan kedudukannya. Apabila didalam melubanginya ternyata besar lubang dan kedudukannya tidak sama maka perubahan-perubahan lubang dengan cara dibor/diluaskan. Penyimpangan perluasan ini tidak boleh lebih dari 0.5 mm

Akhiran diameter lubang untuk baut hitam penyambung harus diusahakan tepat dengan diameter batang baut. Toleransi yang diizinkan hanyalah sebesar 0.1 mm sampai 0.3 mm daripada diameter batang baut-baut itu.

Baut dan plat penyambung yang dipergunakan untuk konstruksi harus mempunyai kekuatan minimal sama dengan kekuatan baja profil atau plat simpul.

Pemasangan mur baut harus benar-benar kuat serta mempunyai kekuatan yang merata dan sama.

Sebelum dilakukan penyetelan, semua bidang permukaan mur baut dan ring harus bebas dari debu, karat atau lainnya yang mungkin akan mengakibatkan terganggunya kekakuan sambungan.

Setiap mur dan baut dilengkapi dengan 2 (dua) buah ring plat. Posisi pemasangan as baut/lubang baut harus tegak lurus terhadap bidang permukaan dimana baut dipasang.

Setelah baut-baut dikencangkan sampai kekuatan tertentu dengan memakai kunci momen, kemudian karena sesuatu hal terpaksa dibuka lagi maka mur baut serta ringnya tidak boleh dipakai lagi dan harus diganti dengan yang baru.

Perakitan konstruksi atap serta trackstang harus sesuai dengan gambar detail.

Kontraktor bertanggung jawab penuh atas setiap kesalahan yang terjadi dalam pelaksanaan perakitan dan *erection* konstruksi atap ini.

~ Perlindungan konstruksi baja

Pembersihan

Lapisan permukaan baja dibersihkan sampai tidak terdapat karat sama sekali. Pembersihan dilakukan dengan sikat besi, kemudian setelah tercapai tingkat kebersihan yang dikehendaki, permukaannya dibersihkan dengan *vacuum cleaner / air compressor* kering atau kuas yang bersih.

Pengecatan

Pengecatan tahap I (cat dasar), dilakukan setelah seluruh permukaan baja dibersihkan dengan *zinchromate*. Pengecatan harus rata dan seluruh permukaan konstruksi tertutup secara merata, setebal *75 micron*. Pengecatan ini dapat dilakukan dengan *spray*. Pengecatan tahap II, dilakukan dengan cat besi (minyak). Tebal lapisan pengecatan tahap II adalah *75 micron* dalam keadaan kering. Lapis pertama encer Lapis kedua kental Lapis ketiga encer

~ Bahan konstruksi baja

Bahan profil dan semua material profil, plat serta kisi-kisi yang akan dibuat konstruksinya secara las harus dari jenis baja karbon yang memenuhi persyaratan ASTM A36. Untuk konstruksi baja profil yang untuk proyek seperti dalam gambar detail.

~ Pengujian

Sebelum dilaksanakan fabrikasi pemasangan, kontraktor diwajibkan memberikan pada Konsultan Pengawas "*certificate test*" bahan baja profil, baut-baut, kawat las dan cat dari produsen/pabrik.

Pengujian las pada bagian konstruksi dengan ketebalan bagian yang dilas tidak lebih dari 2 cm, pemeriksaan mutu pengelasan dilakukan secara Visual. Bila ditemukan hal-hal yang merugikan, maka bagian tersebut harus diuji dengan cara-cara sesuai standard AWS D. 1.0 yaitu:

Ultrasonic (sesuai dengan lain lampiran C dari A WS O 1.0 atau persyaratan ASTM E 114-75.

Magnetik particle (sesuai dengan ASTM E 109)

Liquid penetran (sesuai dengan ASTM E 109)

5.5. Ketentuan teknis baja / besi

Umum:

Seluruh pekerjaan baja / besi harus memenuhi ketentuan untuk pekerjaan baja yang lazim.

~ Lingkup pekerjaan:

Bagian ini meliputi pengadaan dari bahan (profil, pelat, baut, mur, angker, batang elektroda las, cat dan sebagainya), tenaga, peralatan dan

perlengkapan serta cara-cara pemasangan dan pemeriksaan /inspeksi dari semua pekerjaan baja.

~ Mutu Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam proyek ini harus memenuhi mutu sebagai berikut :

- Profil-profil baja dan plat- plat baja adalah BJ 37. Baut-baut dengan diameter s 12 mm BJ 37
- Baut-baut diameter z 16 mm dipakai baut mutu tinggi. Angker-angker baut dipakal baja BJ 37
- Batang elektroda las yang dipakai harus mernpunyai mutu paling sedikit sama dengan baja yang dilas yaitu kawat las AWS. E 7018

~ Bahan - bahan yang dipergunakan

Seluruh baja yang dipergunakan harus memenuhi standart Sil, JIS yang berlaku atau standart lainnya yang sederajat. Sebelum mulai dengan mendatangkan bahan-bahan, pemborong diwajibkan untuk memberikan keterangan-keterangan detail-detail seperlunya mengenai bahan-bahan baja yang akan dipakai kepada Manajemen Konstruksi untuk mendapat persetujuan. Seluruh bahan-bahan baja ini harus lurus dan tanpa cacat-cacat sebelum dikerjakan. Dan baja yang ada cacatnya harus diganti/ tidak dipergunakan.

~ Supply dari bahan baja

Pemborong bertanggung jawab dalam mencari / mensupply bahan-bahan baja. Harga penawaran harus berdasarkan *pada* harga-harga dimana dapat dijamin sumber *supply* secara *kontinyu*. Waktu pelaksanaan tidak dapat diperpanjang dengan adanya bahan-bahan baja yang belum diterima dan tidak ada pembayaran ekstra sebagai biaya tambahan untuk perantara dalam mensupply baja tersebut.

~ Baja Uji

Kontraktor mewajibkan kontraktor untuk terlebih dulu menguji bahan-bahan baja yang akan digunakan dalam struktur, minimal 3 periode @ 3 benda uji. Jenis test adalah *stress-strain*. Bahan-bahan yang gagal memenuhi persyaratan dalam test seluruhnya ditolak atau sebagai alternatif lain kontraktor memerintahkan untuk digunakan hanya terbatas pada bagian-bagian tertentu dari struktur baja.

5.6. Pembuatan gambar kerja (*Shop Drawings*)

Kontraktor harus menyiapkan gambar kerja untuk struktur dalam 3 copy kepada Konsultan sebelum memulai pelaksanaan pekerjaan. Gambar kerja harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Konsultan Pengawas.

Gambar kerja (*shopdrawings*) harus mengacu pada gambar rencana dan mencantumkan semua informasi lengkap antara lain: dasar-dasar perhitungan, lubang-lubang baut, sambungan-sambungan yang tidak tercantum dalam gambar rencana dan semua penjelasan dilapangan.

Gambar kerja harus mencantumkan semua informasi walaupun tidak tercantum dalam gambar rencana.

Gambar kerja harus memuat detail-detail seperti ketebalan, tipe, grade, angker, jarak dan panjang batang dan semua yang berhubungan dengan batang dan alat pengikat lainnya.

Gambar kerja yang perlu dibuat antara lain detail-detail sambungan, cara-cara *erection* dan lain-lain.

Pernborong boleh mengajukan alternatif detail-detail sambungan dengan menyertakan perhitungan yang diperlukan dan nantinya akan dipertimbangkan oleh Pengawas.

Sedapat mungkin dihindarkan pengelasan dilapangan, kecuali yang ditetapkan pada gambar.

Setelah mendapat persetujuan, tidak boleh diadakan perubahan gambar lagi kecuali dengan persetujuan Pengawas.

Skala yang dipakai untuk gambar kerja adalah :

- Denah dan potongan tidak kurang dari 1: 10.
- Detail potongan dan sambungan tidak kurang dari 1:5.

~ Gambar jadi (*As-built Drawings*)

Pemborong harus membuat dan menyerahkan *As-built Drawing* sebanyak 3 copy dan 1 asli (kalkir) pada saat akhir pekerjaan untuk dokumentasi, serta sudah harus mendapatkan persetujuan dari Pengawas.

~ Perubahan-perubahan dan tambahan-tambahan

Perubahan-perubahan pada bagian-bagian atau tambahan pada detail, atau keduanya beserta alasannya harus diberikan dan disertai gambar kerja untuk disetujui Konsultan Pengawas. Perubahan-perubahan yang telah disetujui harus dikoordinasikan oleh pemborong dan dilaksanakan tanpa penambahan biaya

5.7. Tanggung jawab atas kesalahan-kesalahan

Kontraktor harus bertanggung jawab atas semua kesalahan-kesalahan dalam detail pembuatan dan pemasangan yang tidak sempurna dari bagian-bagian struktur. Semua material dan contoh hasil kerja harus diperlihatkan kepada Konsultan Pengawas berupa contoh untuk disetujui. Pengajuan contoh-contoh untuk persetujuan harus diserahkan dalam waktu yang secepat

mungkin (minimal 1 bulan sebelum jadwal pelaksanaan) sesuai dengan jadwal pekerjaan yang telah disetujui.

5.8. Fabrikasi

Pemborong harus memberi tahu lokasi fabrikasi dan mengizinkan Pengawas setiap saat untuk melihat cara pengerjaan / fabrikasi ditempat tersebut (*workshop* Kontraktor). Kontraktor harus menyerahkan program kerja yang menunjukkan semua item kegiatan pekerjaan fabrikasi dan ereksi bersama dengan pekerjaan-pekerjaan yang sifatnya sementara. Pada satu elemen struktur harus dari bahan satu pabrik.

Pekerjaan pembuatan harus sesuai dengan standar

~ Urutan-urutan pelaksanaan

~ Umum

Dalam proses fabrikasi Kontraktor harus memeriksa bahwa semua fabrikasi elemen-elemen struktur masih dalam batas toleransi.

~ Marking

Marking harus dibuat secara teliti dengan alat-alat yang akurat

Pemotongan

Pemotongan baja dan plat yang lebih tebal dari 9 mm tidak boleh dengan cara menggunting.

Pemotongan dengan las tidak diijinkan kecuali ada ijin khusus dari Pengawas.

~ Lubang

Pembuatan lubang harus dilaksanakan dengan menggunakan bor mekanik

- *Punching* tidak diijinkan.
- Sisa-sisa pengeboran harus segera dibersihkan.

~ Penyambungan

Penyambungan tidak diperkenankan kecuali dicantumkan dalam gambar yang telah disetujui Konsultan Pengawas.

5.9. Sambungan baut

Penyambungan dengan baut harus dilakukan dengan cara terbaik yang sesuai dengan maksudnya, termasuk perlengkapan-perengkapannya.

Baut yang dipakai dibedakan sebagai berikut:

Untuk baut diameter 12 mm menggunakan baut pas, badan baut harus terdiri dari bagian yang berulir dan bagian yang tidak berulir disesuaikan dengan tebal baja yang disambung.

Untuk baut diameter 16 mm menggunakan baut mutu tinggi (HTB).

Bila baut-baut HTB akan digunakan maka permukaan bidang kontak tidak boleh di cat/ *coating* dan harus bersih.

Baut-baut HTB yang sudah pernah dipakai (dalam keadaan kencang/bertegangan) tidak boleh dipakai lagi.

Baut-baut yang tidak boleh dipakai diberi tanda / dicat dan dikumpulkan menjadi satu untuk segera dibawa keluar *site*. Untuk pemasangan HTB dapat digunakan kunci momen sesuai dengan *prooeload* yang dianjurkan pabrik. Untuk itu di Kontraktor harus menyerahkan brosur-brosur yang diperlukan kepada Pengawas. Sebelum pemasangan baut HTB, permukaan bidang kontak harus dalam keadaan bersih dari kotoran dan cat.

~ Pengerasan baut-baut

Bila permukaan antara baut atau mur dan bentuk permukaan baja mempunyai kemiringan 1:20 atau lebih, maka dipakai ring khusus (*taperred washer*) untuk menjamin ikatan yang kuat

Bila baut, mur dan ring (*washer*) dalam keadaan basah sebelum dikeraskan, maka harus diganti yang baru.

Baut-baut ditempat sambungan dikeraskan secara sistematis dan mulai dari pusat sambungan ke arah ujung-ujung bebas.

5.10. Alat pengeras HTB

Alat pengeras HTB harus dikalibrasi terlebih dulu sebelum dipakai, hasil kalibrasi harus dinyatakan dalam sertifikat dari suatu badan yang berwenang untuk mendapatkan persetujuan dari Pengawas.

5.11. Pekerjaan las

Pemborong yang melakukan pengelasan pada dasarnya harus memperhatikan sifat mampu las (*weldability*) material baja dengan berdasarkan 3 aspek pokok berikut;

- Sifat-sifat kimia, metalurgi dan fisik material.

Keamanan hasil las sesuai tujuan desain konstruksi.

- Cara-cara produksi sehubungan metode pengelasan yang dipakai Semua pekerjaan yang berhubungan dengan las harus memenuhi standard JIS, AWS atau DIN.

~ Penyambungan las

Penyambungan las digunakan untuk pembuatan profit sambungan buhul, atau bagian-bagian yang dihubungkan ke struktur utama, *assembling* struktur utama dan lain-lain yang ditunjukkan dalam gambar.

Pada dasarnya metode pengelasan yang dipakai adalah las listrik (*arc welding*). Untuk profil-profil buhul harus dipakai metode las tandem (*submerged arc welding*), kecuali bila penggunaan las tandem tidak mungkin dikerjakan.

Batang elektroda yang dipakai harus sesuai dengan persyaratan sbb:

- Kekuatan tarik minimum las 5000 kg/cm² dan tegangan lelehnya 4200 kg/cm² pada temperatur ruangan.

Pada uji takik 47 Joule pada temperatur + 282 C mempunyai regangan 22 % pada $L_0 = 5 d_0$, pada uji takik 28 Joule tidak ada persyaratan.

Batang Elektroda

E43 02 AR7 DIN 1913(Stable Elektroda)

Nama	
Singkatan untuk las listrik	
Singkatan untuk kekuatan tarik dan tegangan leleh	
Kode untuk regangan dan	
Uji takik pada 28 Joule	
Kode untuk regang dan	
Uji takik pada 47 Joule	
Singkatan untuk tipe mantel	
Kode las mantel	

~ AR7: Dapat dipakai pada semua posisi kecuali pada posisi turun

~ Arus bolak-balik *voltage* minimum 70 volt dan batang elektroda pada kutub negatif.

~ Pada setiap pekerjaan sambungan las, Kontraktor harus membuat tabel yang berisi informast:

- Bagian konstruksi yang disambung dan dimensinya.

- Bentuk alur.
- Posisi pengelasan.
- Metode pengelasan.
- Jenis arus, kutub elektroda dan *voltage*.
- Jenis barang elektroda. Metoda kontrol kualitas hasil las. Urutan pengelasan. Personil-personil yang mengerjakan.

~ Tenaga ahli

Tenaga yang melakukan pekerjaan ini, harus mempunyai sertifikat keahlian yang dikeluarkan oleh lembaga-lembaga pemerintah atau yang sederajat dan yang telah terbukti keahliannya.

Susunan tenaga ahli las harus meliputi:

- *Expert* Teknis Las
- Teknisi las
- Mandor las
- Tukang las

~ Instalasi

Pemborong harus mempunyai instalasi yang memenuhi syarat untuk pekerjaan las diantaranya:

- Bengkel beratap dengan miliu kering untuk penyimpanan barang-barang elektroda.
- Alat-alat perangkai dan *transport*.
- Mesin-mesin dan alat kerja
- Mesin-mesin las, mesin-mesin potong Preparat untuk mengelas dan memotong Instalasi untuk hasil uji las

~ Tebal las

Tebal las sudut yang tertera pada gambar adalah tebal efektif, bukan ukuran kaki las jika tidak disyaratkan lain dalam gambar bestek, tebal sambungan las harus diambil sebagai berikut:

- Tebal minimum ≥ 7 mm
- (t max) min 0.5 mm
- Tebal maksimum $0,7 t$ min
- Dipilih yang terbesar

- t = tebal material yang dilas

Pada las tumpul, pengelasan harus menghasilkan las dengan penetrasi penuh, sehingga mempunyai kekuatan paling tidak sama dengan elemen yang disambung.

~ Persiapan

Alur pada material yang akan dilas harus bebas dari kotoran, air, karat, cat, dan nat-nat lain yang dapat mengurangi mutu las.

~ Kontrol mutu hasil pengelasan

Secara visual hasil pengelasan harus bebas dari pori-pori, retak, takikan dan mempunyai bentuk gelombang (*bead*) yang baik,

- Pada tempat-tempat yang diragukan untuk hasil lasnya, harus diadakan uji mutu dengan *ultrasonic* atau sinar *rontgen*.
- Mutu hasil pengelasan harus sesuai standart. Misal bila digunakan standart DIN 8563 bagian 3, minimum termasuk kelas BS untuk las tumpul, dan BK untuk kelas sudut

BAB IV

PERSYARATAN TEKNIS MEKANIKAL ELEKTRIKAL

I. PERSYARATAN TEKNIS UMUM

1.1. UMUM

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

1.2. PERATURAN DAN ACUAN

Pemasangan instalasi ini pada dasarnya harus memenuhi / mengacu kepada Peraturan Daerah maupun Nasional, Keputusan Menteri, Asosiasi Profesi Internasional, Standar Nasional maupun Internasional yang terkait. Kontraktor dianggap sudah mengenal dengan baik standard dan acuan nasional maupun internasional dari Amerika dan Australia dalam spesifikasi ini. Ada pun standar atau acuan yang dipakai, tetapi tidak terbatas, antara lain seperti dibawah ini :

1.2.a. Listrik Arus Kuat (L.A.K)

- ❖ SNI-04-0227-1994 tentang Tegangan Standar.
- ❖ SNI-04-0255-200 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik.
- ❖ SNI-03-7015-2004 tentang Sistem Proteksi Petir pada Bangunan.
- ❖ SNI-03-6197-2000 tentang Konversi Energi Sistem Pencahayaan.
- ❖ SNI-03-6574-2001 tentang Tata Cara Perancangan Pencahayaan Darurat, Tanda Arah dan Sistem Peringatan Bahaya pada Bangunan.
- ❖ SNI-03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan.
- ❖ Wisi, CATV System Reference
- ❖ Sony, CATV Equipment
- ❖ National, Cable Master Antenna System
- ❖ AVE, VOE, PI, UIL

1.2.c. Plumbing

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

1.2.d. Pemadam Kebakaran

- ❖ SNI-03-1745-2000 tentang Pipa tegak dan Slang.
- ❖ SNI-03-3989-2000 tentang Sprinkler Otomatik.
- ❖ Perda Pemda setempat
- ❖ Penanggulangan Bahaya Kebakaran Dalam Wilayah Setempat
- ❖ Departemen Pekerjaan Umum, Skep Menteri Pekerjaan Umum No. 10/KPTS/2000 tentang Ketentuan Teknis Pengamanan terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
- ❖ LITERATURE DAN/ ATAU REFERENCE
- ❖ National Fire Codes :
 - NFPA-10, Standard for Portable Fire Extinguisher
 - NFPA-14, Standard for The Installation Standpipe and Hose Systems

I.3. GAMBAR-GAMBAR

- a. Gambar-gambar rencana dan persyaratan-persyaratan ini merupakan suatu kesatuan yang saling melengkapi dan sama mengikatnya.
- b. Gambar-gambar sistem ini menunjukkan secara umum tata letak dari peralatan, sedangkan pemasangannya harus dikerjakan dengan memperhatikan kondisi dari bangunan yang ada, petunjuk instalasi dari pabrik pembuat dan mempertimbangkan juga kemudahan pengoperasian serta pemeliharannya jika peralatan-peralatan sudah dioperasikan.
- c. Gambar-gambar Arsitek, Struktur dan Interior serta Specialis lainnya (bila ada) harus dipakai sebagai referensi untuk pelaksanaan dan detail finishing instalasi.
- d. Sebelum pekerjaan dimulai, Pelaksana Pekerjaan harus mengajukan gambar kerja dan detail, "Shop Drawing" kepada Konsultan Pengawas untuk dapat diperiksa dan disetujui terlebih dahulu sebanyak 3 (tiga) set. Dengan mengajukan gambar-gambar tersebut, Pelaksana Pekerjaan dianggap telah mempelajari situasi dari instalasi lain yang berhubungan dengan instalasi ini. Persetujuan tersebut tidak berarti membebaskan Pelaksana Pekerjaan dari kesalahan yang mungkin terjadi dan dari tanggung jawab atas pemenuhan kontrak,
- e. Pelaksana Pekerjaan instalasi ini harus membuat gambar-gambar terinstalasi, "As-built Drawings" disertai dengan Operating Instruction, Technical and Maintenance Manual, harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas pada saat penyerahan pertama pekerjaan dalam rangkap 5 (lima) terdiri dari atas 1 (satu) asli kalkir berikut Soft Filenya dan 4 (empat) cetak biru dan dijilid serta dilengkapi dengan daftar isi, notasi dan penjelasan lainnya, dalam ukuran A0 atau A1 atau disebutkanlain dalam proyek ini. As-built Drawing ini harus benar-benar menunjukkan secara detail seluruh instalasi M & E yang ada termasuk dimensi perletakan dan lokasi peralatan, gambar kerja bengkel, nomor seri, tipe peralatan dan informasi lainnya sehingga jelas.
- f. Operating Instruction, Technical and Maintenance Manuals harus cetakan asli (original) berikut terjemahannya dalam bahasa Indonesia sebanyak 5 (lima) set dan dijilid dan dilengkapi dengan daftar isi, notasi dan penjelasan lainnya, dalam ukuran A4.

I.4. KOORDINASI

Pelaksana Pekerjaan instalasi ini hendaknya bekerja sama dengan Pelaksana Pekerjaan lainnya, agar pekerjaan dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.

- a. Koordinasi yang baik perlu ada agar instalasi yang satu tidak menghalangi kemajuan instalasi lain.
- b. Apabila dalam pelaksanaan instalasi ini tidak mengindahkan koordinasi dari Konsultan Pengawas, sehingga menghalangi instalasi yang lain, maka semua akibat menjadi tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan ini.

I.5. RAPAT KOORDINASI LAPANGAN

Wakil Pelaksana Pekerjaan harus selalu hadir dalam setiap rapat koordinasi proyek yang diatur oleh Konsultan Pengawas.

Peserta rapat koordinasi harus mengetahui situasi dan kondisi lapangan serta bisa memberi keputusan terhadap sebagian masalah.

I.6. PERALATAN DAN MATERIAL

Semua peralatan dan bahan harus baru dan sesuai dengan brosur yang dipublikasikan, sesuai dengan spesifikasi yang diuraikan, maupun pada gambar-gambar rencana dan merupakan produk yang masih beredar dan diproduksi secara teratur.

I.6.a. Persetujuan Peralatan dan Material

Dalam jangka waktu 2 (dua) minggu setelah menerima Surat Perintah Kerja (SPK), dan sebelum memulai pekerjaan instalasi peralatan maupun material, Pelaksana Pekerjaan diharuskan menyerahkan daftar dari material-material yang akan digunakan. Daftar ini harus dibuat rangkap 4 (empat) yang didalamnya tercantum nama-nama dan alamat manufacture, catalog dan keterangan-keterangan lain yang dianggap perlu oleh Konsultan Pengawas dan Konsultan Perencana antara lain

- Manufacturer Data

Meliputi brosur-brosur, spesifikasi dan informasi-informasi yang tercetak jelas cukup detail sehubungan dengan pemenuhan spesifikasi.

- Performance Data

Data-data kemampuan dari unit yang terbaca dari suatu table atau kurva yang meliputi informasi yang diperlukan dalam menyeleksi peralatan• peralatan lain yang ada kaitannya dengan unit tersebut.

- Quality Assurance

Suatu pembuktian dari pabrik pembuat atau distributor utama terhadap kualitas dari unit berupa produk dari unit ini sudah diproduksi beberapa tahun, telah dipasang di beberapa lokasi dan telah beroperasi dalam jangka waktu tertentu dengan baik.

Persetujuan oleh Konsultan Perencana dan Konsultan Pengawas akan diberikan atas dasar ketentuan diatas.

I.6.b. Contoh Peralatan dan Material

- Pekerjaan harus menyerahkan contoh bahan-bahan yang akan dipasang kepada Konsultan Pengawas paling lama 2 (dua) minggu setelah daftar material disetujui. Semua biaya yang berkenaan dengan penyerahan dan pengembalian contoh-contoh ini adalah menjadi tanggungan Pelaksana Pekerjaan.
- Konsultan Pengawas tidak bertanggung jawab atas contoh bahan yang akan dipakai dan semua biaya yang tidak berkenaan dengan penyerahan dan pengambilan contoh / dokumen ini.

I.6.c. Peralatan dan Bahan Sejenis

Untuk peralatan dan bahan sejenis yang fungsi penggunaannya sarna harus diproduksi pabrik (bermerk), sehingga memberikan kemungkinan saling dapat dipertukarkan.

I.6.d. Penggantian Peralatan dan Material

- Semua peralatan dan bahan yang diajukan dalam tender sudah memenuhi spesifikasi, walaupun dalam pengajuan saat tender kemungkinan ada peralatan dan bahan belum memenuhi spesifikasi, tetapi tetap harus dipenuhi sesuai spesifikasi bila sudah ditunjuk sebagai Pelaksana Pekerjaan.
- Untuk peralatan dan bahan yang sudah memenuhi spesifikasi, karena suatu hal yang tidak bisa dihindari terpaksa harus diganti, maka sebagai penggantinya harus dari jenis setaraf atau lebih baik (equal or better) yang disetujui.
- Bila Konsultan Pengawas membuktikan bahwa penggantinya itu betul setaraf atau lebih baik, maka biaya yang menyangkut pembuktian tersebut harus ditanggung oleh Pelaksana Pekerjaan,

I.6.e. Pengujian dan Penerimaan

- Khusus peralatan utama, harus ditest dahulu oleh Pemilik dan didampingi Konsultan Perencana di pabrik masing-masing yang sebelumnya sudah ditest oleh pabrik yang bersangkutan dan disetujui untuk dikirim ke lapangan.
- Semua peralatan-peralatan yang sesuai dengan spesifikasi ini dikirim dan dipasang dan telah memenuhi ketentuan-ketentuan pengujian dengan baik, Pelaksana Pekerjaan harus melaksanakan pengujian secara

keseluruhan dari peralatan - peralatan yang terpasang, dan jika sudah dites dan memenuhi fungsi - fungsinya sesuai dengan ketentuan-ketentuan dari kontrak, maka seluruh unit lengkap dengan peralatannya dapat diserahkan berdasarkan Berita Acara oleh Konsultan Pengawas.

I.6.f. Perlindungan Pemilik

Atas penggunaan bahan / material, sistem dan lain - lain oleh Pelaksana Pekerjaan, Pemilik dijamin dan dibebaskan dari segala claim ataupun tuntutan yuridis lainnya.

I.7. IJIN-IJIN

Pengurusan ijin-ijin yang diperlukan untuk pelaksanaan instalasi ini serta seluruh biaya yang diperlukannya menjadi tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan.

I.7.a. Pelaksanaan pemasangan

- Sebelum pelaksanaan pemasangan instalasi ini dimulai, Pelaksana Pekerjaan harus menyerahkan gambar kerja dan detailnya kepada Konsultan Pengawas dalam rangkap 3 (tiga) untuk disetujui. Yang dimaksud gambar kerja disini adalah gambar yang menjadi pedoman dalam pelaksanaan, lengkap dengan dimensi peralatan, jarak peralatan satu dengan lainnya, jarak terhadap dinding, jarak pipa terhadap lantai, dinding dan peralatan, dimensi aksesoris yang dipakai, Konsultan Pengawas berhak menolak gambar kerja yang tidak mengikuti ketentuan tersebut diatas,
- Pelaksana Pekerjaan diwajibkan untuk mengecek kembali atas segala ukuran / kapasitas peralatan (equipment) yang akan dipasang. Apabila terdapat keraguan-keraguan, Pelaksana Pekerjaan harus segera menghubungi Konsultan Pengawas untuk berkonsultasi.
- Pengambilan ukuran atau pemilihan kapasitas peralatan yang sebelumnya tidak dikonsultasikan dengan Konsultan Pengawas, apabila terjadi kekeliruan maka hal tersebut menjadi tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan. Untuk itu pemilihan peralatan dan material harus mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas atas rekomendasi Konsultan Perencana,
- Pada beberapa peralatan tertentu ada asumsi yang digunakan konsultan dalam menentukan performnya, asumsi-asumsi ini harus diganti oleh Pelaksana Pekerjaan sesuai actual dari peralatan yang dipilih maupun kondisi lapangan yang tidak memungkinkan. Untuk itu Pelaksana Pekerjaan wajib menghitung kembali performnya dari peralatan tersebut dan memintakan persetujuan kepada Konsultan Pengawas.

I.7 .b. Penambahan / Pengurangan / Perubahan Instalasi

- Pelaksanaan instalasi yang menyimpang dari rencana karena penyesuaian dengan kondisi lapangan, harus mendapat persetujuan tertulis dahulu dari pihak Konsultan Perencana dan Konsultan Pengawas.
- Pelaksana Pekerjaan instalasi ini harus menyerahkan setiap gambar perubahan yang ada kepada Konsultan Pengawas / Konsultan Pengawas sebanyak rangkap 3 (tiga) set yang akan dikirim oleh Konsultan Pengawas kepada Konsultan Perencana.
- Perubahan material dan lain-lainnya, harus diajukan oleh Pelaksana Pekerjaan kepada Konsultan Pengawas secara tertulis dan jika terjadi pekerjaan tambah / kurang / perubahan yang ada harus disetujui oleh Konsultan Perencana dan Konsultan Pengawas secara tertulis.

I. 7.c. Sleeves dan inserts

Semua sleeves menembus lantai beton untuk instalasi sistem elektrik harus dipasang oleh Pelaksana Pekerjaan. Semua inserts beton yang diperlukan untuk memasang peralatan, termasuk inserts untuk penggantung (hangers) dan penyangga lainnya harus dipasang oleh Pelaksana Pekerjaan.

I.7.d. Pembobokan, Pengelasan dan Pengeboran

- Pembobokan tembok, lantai, dinding dan sebagainya yang diperlukan dalam pelaksanaan instalasi ini serta mengembalikannya ke kondisi semula, menjadi Lingkup pekerjaan Pelaksana Pekerjaan instalasi ini.
- Pembobokan / pengelasan / pengeboran hanya dapat dilaksanakan apabila ada persetujuan dari pihak Konsultan Pengawas secara tertulis.

I.7.e. Pengecatan

Semua peralatan dan bahan yang dicat, kemudian lecet karena pengangkutan atau pemasangan harus segera ditutup dengan dempul dan dicat dengan warna yang sama, sehingga nampak seperti baru kembali.

I.7.f. Penanggung Jawab Pelaksanaan

- Pelaksana Pekerjaan instalasi ini harus menempatkan seorang penanggung jawab pelaksanaan yang ahli dan berpengalaman yang harus selalu ada di lapangan, yang bertindak sebagai wakil dari Pelaksana Pekerjaan dan mempunyai kemampuan untuk memberikan keputusan teknis dan bertanggung jawab penuh dalam menerima segala instruksi yang akan diberikan oleh Konsultan Pengawas.
- Penanggung jawab tersebut diatas juga harus berada ditempat pekerjaan pada saat diperlukan / dikehendaki oleh Konsultan Pengawas

I.8. PENGAWASAN

- a. Pengawasan setiap hari terhadap pelaksanaan pekerjaan adalah dilakukan oleh Konsultan Pengawas.

- b. Konsultan Pengawas harus dapat mengawasi, memeriksa dan menguji setiap bagian pekerjaan, bahan dan peralatan. Pelaksana Pekerjaan harus mengadakan fasilitas-fasilitas yang diperlukan
- c. Bagian-bagian pekerjaan yang telah dilaksanakan tetapi luput dari pengamatan Konsultan Pengawas Konstruksi adalah tetap menjadi tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan.
- d. Jika diperlukan pengawasan oleh Pengawas harian diluar jam-jam kerja (08.00 sampai dengan 16.00), dan hari libur maka segala biaya yang diperlukan untuk hal tersebut menjadi beban Pelaksana Pekerjaan yang perhitungannya disesuaikan dengan peraturan pemerintah. Permohonan untuk mengadakan pengawasan tersebut harus dengan surat yang disampaikan kepada Konsultan Pengawas.
- e. Ditempat pekerjaan, Konsultan Pengawas menempatkan petugas-petugas pengawas yang bertugas setiap saat untuk mengawasi pekerjaan Pelaksana Pekerjaan, agar pekerjaan dapat dilaksanakan atau dilakukan sesuai dengan isi surat perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan serta dengan cara-cara yang benar dan tepat serta cermat.

I.9. LAPORAN-LAPORAN

I.9.a. Laporan Harian dan Mingguan

- ❖ Pelaksana Pekerjaan wajib membuat laporan harian dan mingguan yang memberikan gambaran mengenai:
 - Kegiatan fisik
 - Catatan dan perintah Konsultan yang disampaikan secara lisan maupun tertulis.
 - Jumlah material masuk / ditolak.
 - Jumlah tenaga kerja dan keahliannya
 - Keadaan cuaca
 - Pekerjaan tambah / kurang
 - Prestasi rencana dan yang terpasang
- ❖ Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian dan setelah ditandatangani oleh manajer proyek harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas untuk diketahui / disetujui.

I.9.b. Laporan Pengetesan

- ❖ Pelaksana Pekerjaan instalasi ini harus menyerahkan kepada Konsultan Pengawas dalam rangkap 3 (tiga) mengenai hal-hal sebagai berikut:
 - Hasil pengetesan semua persyaratan operasi instalasi.
 - Hasil pengetesan mesin atau peralatan
 - Hasil pengetesan kabel
 - Hasil pengetesan kapasitas aliran udara, kuat arus, tegangan, tekanan, dll.

- ❖ Sernua pengetesan dan pengukuran yang akan dilaksanakan harus disaksikan oleh Konsultan Pengawas.

I.10. PEMERIKSAAN RUTIN DAN KHUSUS

- a. Pemeriksaan rutin dalam masa pemeliharaan harus dilaksanakan oleh Pelaksana Pekerjaan instalasi ini secara periodik dan tidak kurang dari tiap 2 (dua) minggu, atau ditentukan lain oleh Konsultan Pengawas.
- b. Pemeriksaan khusus dalam masa pemeliharaan harus dilaksanakan oleh Pelaksana Pekerjaan instalasi ini, apabila ada permintaan dari pihak Konsultan Pengawas atau bila ada gangguan dalam instalasi ini.

I.11. KANTOR PELAKSANA PEKERJAAN, LOS KERJA DAN GUDANG

- a. Pelaksana Pekerjaan diharuskan untuk membuat kantor, gudang dan los kerja dihalarnan tempat pekerjaan, untuk keperluan pelaksanaan tugas administrasi lapangan, penyimpanan barang / bahan serta peralatan kerja dan sebagai area/ tempat kerja (peralatan pekerjaan kasar), dimana pelaksanaan tugas instalasi berlangsung.
- b. Pembuatan kantor, gudang dan los kerja ini dapat dilaksanakan bila terlebih dahulu mendapatkan ijin dari pemberi tugas atau Konsultan Pengawas / Konsultan Pengawas.

I.11.a. Penjagaan

- Pelaksana Pekerjaan wajib mengadakan penjagaan dengan baik serta terus menerus selama berlangsungnya pekerjaan atas baban, peralatan, mesin dan alat-alat kerja yang disimpan di tempat kerja (gudang lapangan).
- Kehilangan yang diakibatkan oleh kelalaian penjagaan atas barang-barang tersebut diatas, menjadi tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan.

I.11.b. Air kerja

- Semua kebutuhan air yang diperlukan dalam setiap bagian pekerjaan dan sebagainya harus disediakan oleh pihak Pelaksana Pekerjaan.
- Apabila menggunakan sumber air yang sudah ada (eksisting) barns dilengkapi dengan meter air, dan berkoordinasi dengan Konsultan Pengawas terlebih dahulu.

I.11.c. Penerangan dan Sumber Daya/ listrik kerja

- ❖ Pada kantor, los kerja, gudang dan tempat-tempat pelaksanaan pekerjaan yang dianggap perlu, harus diberi penerangan yang cukup.
- ❖ Daya listrik balk untuk keperluan penerangan maupun untuk sumber tenaga /daya kerja harus diusahakan oleh Pelaksana Pekerjaan. Bila menggunakan daya listrik dari bangunan existing, harus dilengkapi dengan KWh meter dan berkoordinasi dengan Konsultan Pengawas dahulu.

I.11.d. Kebersihan dan Ketertiban

- ❖ Selama pelaksanaan pekerjaan berlangsung, kantor, gudang, los kerja dan tempat pekerjaan dilaksanakan dalam bangunan, baru .selalu dalam keadaan bersih.
- ❖ Penimbunan / penyimpanan barang, baban dan peralatan baik dalam gudang maupun diluar (halaman), harus diatur sedernikian rupa agar memudahkan jalannya pemeriksaan dan tidak mengganggu pekerjaan dari bagian lain.
- ❖ Peraturan-peraturan yang lain tentang ketertiban akan dikeluarkan oleh Konsultan Pengawas pada waktu pelaksanaan.

I.12. KECELAKAAN DAN PETI PPPK

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

I.13. TESTING DAN COMMISSIONING

- a. Pelaksana Pekerjaan instalasi Ini harus melakukan semua testing dan commissioning yang dianggap perlu untuk mengetahui apakah keseluruhan instalasi dapat berfungsi dengan baik dan dapat memenuhi semua persyaratan yang diminta, sesuai dengan prosedur testing dan commissioning dari pabrik pembuat dan instansi yang berwenang
- b. Semua bahan dan perlengkapan yang diperlukan untuk mengadakan testing tersebut merupakan tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan termasuk daya listrik untuk testing.

I.14. MASA PEMELIHARAAN DAN SERAH TERIMA PEKERJAAN

- a. Peralatan dan sistem instalasi ini harus digaransi selama 1 (satu) tahun terhitung sejak saat penyerahan pertama.
- b. Masa pemeliharaan untuk instalasi ini adalah selama 90 (sembilan puluh) hari kalender sejak saat penyerahan pertama, bila Konsultan Pengawas / Pemberi Tugas menentukan lain, maka yang terakhir ini yang akan berlaku.
- c. Selama masa pemeliharaan, seluruh instalasi yang telah selesai dilaksanakan masih merupakan tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan sepenuhnya.
- d. Selama masa pemeliharaan ini, untuk seluruh instalasi ini Pelaksana Pekerjaan diwajibkan mengatasi segala kerusakan yang akan terjadi tanpa adanya tambahan biaya.
- e. Selama masa pemeliharaan ini, apabila Pelaksana Pekerjaan instalasi tidak melaksanakan teguran dari Konsultan Pengawas atas perbaikan / penggantian / penyetelan yang diperlukan, maka Konsultan Pengawas berhak menyerahkan perbaikan / penggantian / penyetelan tersebut kepada pihak lain atas biaya Pelaksana Pekerjaan instalasi ini.

- f. Selama masa pemeliharaan ini, Pelaksana Pekerjaan instalasi harus melatih petugas- petugas yang ditunjuk oleh Pemilik dalam teori dan praktek sehingga dapat mengenali sistem instalasi dan dapat melaksanakan pengoperasian dan pemeliharannya.
- g. Serah terima pertama dari instalasi tnt baru dapat dilaksanakan setelah adabukti perneriksaan dengan hasil yang baik yang ditandatangani bersama oleh Pelaksana Pekerjaan dan Konsultan Pengawas.
- h. Pada waktu unit-unit mesin tiba di lokasi, maka Pelaksana Pekerjaan harus menyerahkan daftar komponen / part list seluruh komponen yang akan dipasang dan dilengkapi dengan gambar detail / photo dari masing-masing komponen tersebut, lengkap dengan manualnya. Daftar komponen tersebut diserahkan kepada Konsultan Pengawas dan Pemberi Tugas masing-masing 1 (satu) set.
- i. Serah terima setelah masa pemeliharaan instalasi ini barn dapat dilaksanakan setelah :
 - Berita acara serab terima kedua yang menyatakan bahwa instalasi ini dalam keadaan baik, ditandatangani bersama oleh Pelaksana Pekerjaan dan Konsultan Pengawas.
 - Semua gamhar instalasi terpasang (As Built Drawing) beserta Operating instruction, Technical dan Maintenance Manuals rangkap 5 (lima) terdiri atas 1 (satu) set asli dan 4 (empat) copy telah diserahkan kepada Konsultan Pengawas.

I.15. GARANSI

Setiap sertifikat pengetesan harus diserahkan oleh, pabrik pembuatnya. Bila peralatan mengalami kegagalan dalam. pengetesan-pengetesan yang disyaratkan didalam spesifikasi teknis ini, maka pabrik pembuat bertanggung jawab terhadap peralatan yang diserahkan, sampai peralatan tersebut memenuhi syarat-syarat, setelah mengalami pengetesan ulang dan sertifikat pengetesan telah diterima dan disetujui oleh Konsultan Pengawas.

I.16. TRAINING

Sebelum penyerahan pertama pekerjaan, Pelaksana Pekerjaan harus menyelenggarakan semacarn pendidikan dan latihan serta petunjuk praktis operasi kepada orang yang ditunjuk oleh Pemberi Tugas tentang operasi dan perawatan lengkap dengan 3 copies buku Operating Maintenance, Repair Manual dan As-built drawing, segala sesuatunya atas biaya Pelaksana Pekerjaan.

II. PEKERJAAN PLUMBING

II.1. UMUM

Yang dimaksud disini dengan pekerjaan instalasi mekanikal secara keseluruhan adalah pengadaan, transportasi, pembuatan, pemasangan, peralatan-peralatan bahan-bahan utama dan pembantu serta pengujian, sebingga diperoleh instalasi yang lengkap dan baik sesuai dengan spesifikasi, garnbar dan bill of quantity.

II.2. URAIAN PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan secara garis besar sebagai berikut :

- a. Instalasi Sistem Air Bersih
- b. Instalasi Sistem Air Limbah
- c. Instalasi Sistem Pengolahan Air Limbah

II.3. GAMBAR KERJA

Sebelum kontraktor melaksanakan suatu bagian pekerjaan lapangan, akan menyerahkan gambar kerja antara lain sebagai berikut:

- Denah tata ruang dan detail pemasangan dari peralatan utama, perlengkapan dan fixtures.
- Detail denah perpipaan
- Detail denah perkabelan
- Detail penempatan spring, sleeve yang menembus lantai, atap, tembok dll.
- Detail lain yang diminta oleh Pemberi Tugas.

II.4. GAMBAR INSTALASI TERPASANG

Setiap tahapan penyelesaian pekerjaan, kontraktor akan memberi tanda sesuai jalur terpasang pada Re-Kalkir gambar tender maupun gambar kerja, sehingga pada akhir penyelesaian pemasangan sudah tersedia gambar terpasang yang mendekati keadaan sebenarnya.

III. SISTEM PERPIPAAN

III.1. SPESIFIKASJ PERPIPAAN

III.1.a. Umum

Lingkup pekerjaan sistem perpipaan meliputi :

- | | |
|---------------------------|--------------------|
| • Pipa | Lubang pembersihan |
| • Sambungan | Galian |
| • Katup | Pengecatan |
| • Strainer | Pengakhiran |
| • Sambungan fleksibel | Pengujian |
| • Penggantung dan penumpu | Peralatan Bantu |
| • Sleeve | |

III.1.b. Spesifikasi dan gambar menunjukkan diameter minimal dari pipa dan letak serta arah dari masing- masing sistem pipa.

III.1.c. Seluruh pekerjaan, terlihat pada gambar dan atau spesifikasi dipasang terintegrasi dengan kondisi bangunan dan menghindari gangguan dengan bagian lainnya.

III.1.d. Bahan pipa maupun perlengkapan harus terlindung dari kotoran, air karat dan stress sebelum, selama dan sesudah pemasangan. Untuk pipa baja dibawah tanah diberi lapisan anti karat densotape dengan ketebalan 2-3 mm.

III.1.e. Khusus pipa dan perlengkapan dari bahan plastik, selain disebut diatas harus juga terlindung dari cahaya matahari.

III.1.f. Semua barang yang dipergunakan harus jelas menunjukkan identitas pabrik pembuat.

III.3. PERSYARATAN PEMASANGAN

III.3.a. Umum

- ❖ Perpipaan harus dikerjakan dengan cara yang benar untuk menjamin kebersihan, kerapihan, ketinggian yang benar minimum 250 mm dari lantai, serta memperkecil banyaknya penyilangan.
- ❖ Pekerjaan harus ditunjang dengan suatu ruang yang longgar, tidak kurang dari 50 mm di antara pipa-pipa atau dengan bangunan & peralatan.
- ❖ Semua pipa dan fitting harus dibersihkan dengan cermat dan teliti sebelum dipasang, membersihkan semua kotoran, benda-benda tajam/ runcing serta penghalang lainnya.
- ❖ Pekerjaan perpipaan harus dilengkapi dengan semua katup-katup yang diperlukan antara lain katup penutup, pengatur, katup batik dan sebagainya, sesuai dengan fungsi sistem dan yang diperlihatkan dalam gambar.
- ❖ Semua perpipaan yang akan disambung dengan peralatan, harus dilengkapi dengan water mur atau flens.
- ❖ Sambungan lengkung, reducer dan expander dan sambungan-sambungan cabang pada pekerjaan perpipaan harus mempergunakan fitting buatan pabrik.
- ❖ Kemiringan menurun dari pekerjaan perpipaan air limbah harus seperti berikut, kecuali seperti diperlihatkan dalam gambar.
 - Di bagian dalam toilet
Garis tengah 50 mm - 100 mm atau lebih kecil: 1 % - 2 %
 - Di bagian dalam bangunan
Garis tengah 150 mm atau lebih kecil : 1 %
 - Di bagian luar bangunan
Garis tengah 150 mm atau lebih kecil : 1 %
Garis tengah 200 mm atau lebih besar : 1 %
- ❖ Semua pekerjaan perpipaan harus dipasang secara menurun ke arah titik buangan. Pipa pembuangan dan vent harus disediakan guna mempenudah pengisian maupun pengurasan. Untuk pembuatan vent pembuangan hendaknya dicari titik terendah dan dibuat cekung,

- ❖ Katup (valves) dan saringan (strainers) harus mudah dicapai untuk pemeliharaan dan penggantian. Pegangan katup (valve handled) tidak boleh menukik.
- ❖ Sambungan-sambungan fleksibel pada sistem pemipaan harus dipasang sedemikian rupa dan ankur pipa secukupnya harus disediakan guna mencegah tegangan pada pipa atau alat-alat yang dihubungkan oleh gaya yang bekerja ke arah memanjang.
- ❖ Pekerjaan perpipaan ukuran jalur penuh harus diambil lurus tepat ke arah pompa dengan proporsi yang tepat pada bagian - bagian penyempitan. Katup-katup dan fittings pada pemipaan demikian harus ukuran jalur penuh.
- ❖ Pada pemasangan alat-alat pemuai, ankur-ankur pipa dan pengarah-pengarah pipa harus secukupnya disediakan agar pemuai serta perenggangan terjadi pada alat-alat tersebut, sesuai dengan permintaan & persyaratan pabrik.
- ❖ Selubung pipa harus disediakan dimana pipa-pipa menembus dinding, lantai, balok, kolom atau langit-langit, Di mana pipa-pipa melalui dinding taban api, celah kosong di antara selubung dan pipa-pipa harus dipakai dengan bahan rock-wool atau bahan tahan api yang lain, kemudian harus ditambahkan sealant agar kedap air. Selama pemasangan, bila terdapat ujung-ujung pipa yang terbuka dalam pekerjaan perpipaan yang tersisa pada setiap tahap pekerjaan, harus ditutup dengan menggunakan caps atau plugs untuk mencegah masuknya benda-benda lain.
- ❖ Untuk setiap pipa yang menembus dinding harus menggunakan pipa flexible untuk melindungi dari vibrasi akibat terjadinya penurunan struktur gedung. Semua galian, harus juga termasuk pengurugan serta pemadatan kembali sehingga kembali seperti kondisi semula.
 - Kedalaman pipa air minum minimum 60 cm di bawah permukaan tanah.
 - Semua pipa diberi lapisan pasir yang telah dipadatkan setebal 15-30 cm untuk bagian atas dan bagian bawah pipa dan baru diurug dengan tanah tanpa batu-batuan atau benda keras yang lain.
 - Untuk pipa di dalam tanah pada tanah yang labil, harus dibuat dudukan beton pada jarak 2 - 2,5 m dan pada belokan-belokan atau fitting-fitting.
- ❖ Instalasi pekerjaan pipa jaringan luar diletakkan pada struktur bangunan.
 - Pekerjaan perpipaan tidak boleh digunakan untuk pentanahan listrik.
 - Setiap perubahan arah aliran untuk perpipaan air kotor yang membentuk sudut 90 °, harus digunakan 2 buah elbow 45° dan dilengkapi dengan clean out serta arah dan jalur aliran agar diberi tanda.

III.3.b. Penggantungan dan Penumpu Pipa

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

Jenis Pipa	Ukuran Pipa (mm)	Batas Maksimum Ruang	
		Interval Mendatar (m)	Interval Tegak (m)
Pipa GIP	sampai 20	1.8	2
	25 s/d 40	2.0	3
	50 s/d 80	3.0	4
	100 s/d 150	4.0	4
	200 atau lebih	5.0	4
Pipa PVC	50	0.6	0.9
	80	0.9	1.2
	100	1.2	1.5
	150	1.8	2.1

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

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

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

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

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

III.3.c. Cara pemasangan pipa dalam tanah.

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

III.3.d. Pemasangan Katup-katup.

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

- ❖ Sambungan masuk dan keluar peralatan.
- ❖ Sambungan ke saluran pembuangan pada titik- titik rendah.
 - Di ruang Mesin

UKURAN PIPA	UKURAN KATUP
-------------	--------------

Sampai 75 mm	20mm
100 mms/d 200 mm	40mm
250 mm atau lebih besar	50mm

- Lain-lain, ukuran katup 20 mm

❖ Katup by-pass

III.3.e. Pemasangan Katup-katup Pengaman.

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

III.3.f. Pemasangan sambungan fleksibel,

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

III.3.g. Pemasangan Pengukur Tekanan,

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

- Katup-katup pengurang tekanan.
- Katup-katup pengontrol.
- Setiap pompa
- Setiap bejana tekan

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

III.3.h. Sambungan ulir

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

III.3.i. Sambungan Las

- ❖ Sistem sambungan las hanya berlaku untuk saluran bukan air minum,
- ❖ Sambungan las ini berlaku antara pipa baja dan fittinglas. Kawat las atau elektrode yang dipakai harus sesuai dengan jenis pipa yang dilas.

- ❖ Sebelum pekerjaan las dimulai, Pemborong harus mengajukan kepada Direksi contoh hasil las untuk mendapat persetujuan tertulis.
- ❖ Tukang las harus mempunyai sertifikat dan hanya boleh bekerja sesudah mempunyai surat ijin tertulis dari Direksi.
- ❖ Setiap bekas sambungan las harus segera dicat dengan cat khusus untuk itu.
- ❖ Alat las yang boleh dipergunakan adalah alat las listrik yang berkondisi baik menurut penilaian Direksi.

III.3.j. Sambungan lem

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

III.3.k. Sambungan yang mudah dibuka

Sambungan ini dipergunakan pada alat- alat saniter sebagai berikut :

- ❖ Antara Lavatory Faucet dan Supply Valve
- ❖ Pada waste fitting dan Siphon.

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

III.3.l. Pemasangan katup-katup Pelepasan Tekanan.

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

III.3.m. Pemasangan Vent Udara Otomatis.

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

III.3.n. Pemasangan sambungan ekspansi.

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

III.3.o. Pemasangan Vent Udara Otomatis.

Vent udara otomatis harus disediakan ditempat-tempat tertinggi dan kantong udara.

III.3.p. Selubung Pipa.

- ❖ Selubung untuk pipa-pipa harus dipasang dengan baik setiap kali pipa tersebut menembus konstruksi beton.
- ❖ Selubung harus mempunyai ukuran yang cukup untuk memberikan kelonggaran di luar pipa ataupun isolasi.
- ❖ Selubung untuk dinding dibuat dari pipa besi tuang ataupun baja, Untuk yang mempunyai kedap air harus digunakan sayap.
- ❖ Untuk pipa-pipa yang akan menembus konstruksi bangunan yang mempunyai lapisan kedap air (waterproofing) harus dari jenis "Flushing Sleeves".
- ❖ Rongga antara pipa dan selubung harus dibuat kedap air dengan rubber sealed atau "Caulk"

III.3.q. Katup Label (Valve Tag)

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

III.3.r. Pembersihan

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

Desinfeksi :

Dari 50 mg/l chlor selama 24 jam setelah itu dibilas atau dari 200 mg/l chlor selama 1 jam setelah itu dibilas. Untuk bak air dipoles dengan cairan 200 mg/l chlor selama 1 jam dan setelah itu dibilas.

III.4. PENGUJIAN

III.4.a. Sebelum dilakukan testing dilakukan dahulu:

- ❖ Pemeriksaan sebagian- sebagian.
- ❖ Pemeriksaan setelah pemasangan

III.4.b. Tujuannya untuk mengetahui apa konstruksi dan fungsinya serta sistem sudah memenuhi dan sesuai dengan rencana.

- ❖ Pemborong harus melakukan pengujian terhadap setiap jenis alat.
- ❖ Pipa yang akan ditanam atau dipasang diluar harus dites terlebih dahulu sebelum diurug, dengan bagian perbagian, dengan tekanan 1 1/2 x tekanan kerja selama 1 jam tanpa ada penurunan tekanan (antara 10 kg/cm²) dan dilanjutkan pengujian per sistem.

- ❖ Setelah alat plambing dipasang, dites selama ± 2 menit tanpa penurunan tekanan, berlaku untuk umum kecuali untuk monoblock dan faucet dan ditentukan oleh pengawas.
- ❖ Tangki air setelah dibersihkan harus diuji selama 24 jam tanpa ada penurunan tinggi air.
- ❖ Setelah pipa dan tangki diuji, dibersihkan dan dilakukan desinfeksi sesuai PPI dengan sisa kadar chloor 0,2 ppm atau lebih, baik yang di pipa atau di tangki.
- ❖ Setelah itu dibersihkan (dibilas) dengan air bersih.
- ❖ Pengisian pipa dengan air dilakukan sedikit demi sedikit dengan pompa khusus untuk pengetesan.
- ❖ Untuk mengetahui setiap alat berfungsi sesuai perencanaan, dilakukan pengujian sistem aliran sampai tercapai pengukuran yang diminta dalam perencanaan seperti kapasitas pompa, kebisingan pompa (± 60 dB), tekanan air keluar kran dia.0,3 kg/cm²) dan lain-lain.
- ❖ Semua pengetesan disaksikan oleh Pemberi Tugas dan akan dikeluarkan sertifikat oleh Pemberi Tugas. \

III.5. PENGECATAN

Barang-barang yang harus dicat adalah sebagai berikut:

- Pipa servis
- Support pipa dan peralatan Konstruksi besi
- Flens
- Peralatan yang belum dicat dari pabrik
- Peralatan yang catnya harus diperbarui
- pengecatan pada pipa air bersih dan air panas hanya di beri tanda arah panah jalur pipa tersebut.
- Untuk pipa pemadam pengecatan harus berwarna merah dan harus dapat memberi indikasi adanya Instalasi Pemadam Kebakaran.

III.6. TESTING DAN COMMISSIONING

- Pemborong pekerjaan instalasi akan melakukan semua testing pengukuran secara partial dan secara system, untuk mengetahui apakah seluruh instalasi yang sudah dilaksanakan berfungsi dengan baik dan memenuhi persyaratan yang ditentukan.
- Semua tenaga, bahan, perlengkapan yang perlu untuk testing merupakan tanggung jawab pemborong, sehingga semua persyaratan test yang dianjurkan oleh pabrik hingga dapat dilakukan dan diketahui hasil test sesuai persyaratan yang ditentukan.

IV. SISTEM AIR BERSIH

IV.1. LINGKUP PEKERJAAN

Uraian singkat lingkup pekerjaan adalah sebagai berikut:

- Tangki Persediaan Air Bersih
- Panel Listrik
- Pompa Suplai
- Peralatan Instrument dan pengendalian
- Pemipaan
- Penyambungan ke peralatan penunjang
- Pengkabelan
- Penyambungan ke peralatan plambing.

IV.2. PERATURAN DAN REFERENSI

Peraturan & Referensi yang dipergunakan dalam melaksanakan pekerjaan ini antara lain adalah:

- Pedoman Plumbing Indonesia tahun 1975
- Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plumbing (Soufyan & Moimura)
- National Plumbing Code Handbook ,1975.
- PU
- Depnaker.
- Depkes.

IV.3. PERALATAN UTAMA

IV.3.a. Tangki Persediaan Air Bersih

- ❖ Tangki persediaan air bersih terletak di area service Basement (Ground Water Tank). Tangki air bawah berfungsi untuk menyediakan air untuk kebutuhan cadangan selama 2 (dua) hari, dengan kualitas sesuai standart Depkes RJ tahun 1990.
- ❖ Tangki air harus dibuat dari konstruksi higienis dengan ketentuan sebagai berikut:
 - Membuat kemiringan pada lantai, sehingga terjadi aliran air minimum selama 20 menit.
 - Tanpa sudut tajam
 - Mempunyai bak pengurasan pada dasar tangki
 - Mencegah air tanah dan air hujan masuk ke dalam tangki
 - Permukaan dinding licin dan bersih
- ❖ Sumur Hisap. Untuk memperkecil volume air mati pada pipa hisap pompa, maka harus dibuat sumur hisap pada tangki air.
- ❖ Tangki air bawah dapat dibuat dari beton berlapis fiberglass reinforced plastic, a tau dengan konstruksi beton yang kedap air.
- ❖ Tangki air harus mempunyai perlengkapan sebagai berikut:
 - Manhole
 - Tangga

- Pipa Vent penghubung maupun vent ke udara luar
- Pipa peluap dan pipa penguras
- Indicator muka air
- Selubung untuk laluan pipa masuk, pipa isap, pipa penguras, kabel dsb.
- ❖ Sistem Pengendalian
 - Muka air dalam tangki air atas mengendalikan pompa pemindah.
 - Pompa akan hidup pada saat air turun mencapai muka air tertentu
 - Pompa akan mati bila muka air sudah mendekati tepi pipa peluap

IV.3.b. Pompa Transfer

- ❖ Pompa pemindah berfungsi untuk memindahkan air dari tangki air bawah ke tangki air atas.
- ❖ Sistem pompa pemindah sekurang-kurangnya terdiri dari 2 (dua) pompa.
- ❖ Pompa pemindah akan bekerja otomatis oleh level switch yang dipasang di tangki bawah maupun tangki atas.
- ❖ Setiap pompa pemindah antara lain terdiri dari :
 - Pompa Centrifugal End Suction lengkap dengan motor
 - Inlet dan Outlet headers.
 - Katup - katup inlet dan outlet - Check valve anti pukulan air
 - Inlet Strainers.
 - Panel daya dan Pengendalian
 - Level switch untuk ON/ OFF.
 - Level switch untuk proteksi pompa
 - Pengkabelan
 - Penunjuk tekanan pada inlet dan outlet pompa
 - Dudukan pompa.
- ❖ Pengaturan pompa adalah sebagai berikut :
 - Pompa bekerja apabila muka air di tangki atas turun mencapai level L dan akan stop apabila muka air naik sampai level H.
 - Semua pompa akan tiba-tiba berhenti apabila muka air di tangki bawah turun sampai level LL.

IV.3.c. Pompa Booster/Distribusi

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

- ❖ Pompa Booster harus mampu memasok kebutuhan air kepada pernakai setiap variasi laju aliran pada setiap saat secara otomatis.
- ❖ Setiap booster pump harus mempunyai sekurang-kurangnya terdiri dari 2 pompa dan paling banyak 4 pompa yang bekerja paralel sedangkan laju aliran masing-masing pompa dalam berdasarkan standard pabrik perakit booster pump.

- ❖ Peralatan kendali, untuk laju aliran sampai dengan 40 m³/jam boleh mempergunakan Pressure Control System.
- ❖ Setiap booster pump antara lain terdiri dari peralatan sbb :
 - Pompa Centrifugal End Suction lengkap dengan motor
 - Tangki tekan dengan tipe membrane
 - Inlet dan Outlet header
 - Katup-katup inlet dan outlet
 - Check valve anti pukulan air
 - Inlet strainers per pompa
 - Panel daya dan pengendalian
 - Pressure switch/ flow monitor switch
 - Pressure gauges pada inlet dan outlet pompa
 - Pengkabelan
 - Dudukan pompa
- ❖ Pengaturan pompa pada sistem pressure control
 - Pompa pertama bekerja apabila tekanan air di jaringan turun sampai ambang batas L pada pressure switch (PS 1).
 - Pompa kedua bekerja apabila tekanan air di jaringan masih turun sampai ambang batas L pada pressure switch (PS 2) dan seterusnya.
 - Pompa pertama, kedua dan seterusnya berhenti apabila tekanan air di jaringan pemakai naik sampai ambang batas H di PS1, PS2 dan seterusnya,
 - Penentuan daerah kerja pompa juga ditentukan oleh kurva pemilihan pompa yang akan dipakai.
 - Pompa yang sedang bekerja dapat tiba-tiba berhenti apabila muka air di tangki hisap turun sampai batas LL, dan akan kembali normal apabila muka air naik sampai batas " L ".

IV.3.d. Pompa Suplai (Deep Well)

- ❖ Uraian singkat lingkup pekerjaan adalah sebagai berikut:
 - Mengurus semua izin terkait yang diperlukan,
 - Pembuatan sumur dalam dan pengujiannya.
 - Pengadaan, pemasangan dan pengujian Pompa sumur dalam
 - Pengadaan, pemasangan dan pengujian Pengkabelan.
 - Pengadaan, pemasangan dan pengujian Panel listrik.
 - Pengadaan, pemasangan dan pengujian peralatan instrumen dan control.
 - Penyambungan ke semua peralatan penunjang.
 - Penyambungan ke semua peralatan pemakai.
 - Pembuatan shops drawings
 - Pembuatan As Built Drawings
- ❖ Peraturan dan Refrensi.

Peraturan yang digunakan dalam melaksanakan pekerjaan ini antara lain:

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

❖ Perijinan.

- Izin Usaha.

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

- Izin Pengeboran.

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

❖ Peralatan Utama

- Peralatan pengeboran.

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

- Sumur dalam.

- Sebelum memulai pengeboran, pemborong harus menyampaikan gambar kerja kepada Konsultan Pengawas / Konsultan Pengawas untuk mendapat persetujuan yang menunjukkan letak sumur maupun konstruksi pengeboran.
- Setiap sumur harus mampu mengeluarkan air sebanyak 12 m³ /jam dan 240 m³ /hari.
- Kedalaman sumur diperkirakan 150 meter.
- Konstruksi sumur dibuat sekurang-kurangnya sebagai berikut:
 - Pipa jambang 150 mm sedalam 60 meter, 10 meter bagian luar atas di cor beton, agar air pada kedalaman ini tidak masuk ke sumur.
 - Pipa naik 100 mm sedalam 90 meter dari ujung jambang, disebelah luarnya diisi koral / pasir cuci.
- Bahan pipa dan saringan sebagai berikut:
 - Pipa jambang dan pipa naik menggunakan Galvanized Steel Pipe (GSP) BS 1387 class medium.
 - Jumlah pipa saringan yang menggunakan Stainless steel 304, ukuran pipa 100 mm, ditetapkan oleh Direktorat Geologi Tata Lingkungan (minimal 3 buah).

- Batu karang

Bila pengeboran menembus batu karang didaerah pipa naik maka diluar pipa naik setebal batu karang hams dicor beton agar sumber air yang melalui batu karang tidak diambil. Bila pengeboran menembus batu karang pada bagian ujung sumur, maka lubang pada batu karang harus ditutup kembali dengan beton cor, dan ujung sumur akan berhenti diatas batu karang.

❖ Testing dan Commissioning

• Pemborong harus melakukan pengujian lengkap antara lain:

- Pengujian debit dan penurunan muka air (Drawdown Test).
- Pengujian pemulihan kedalaman muka air (Recovery Test).
- Pengujian terus menerus 3 kali 24 jam.
- Pengujian kualitas air oleh laboratorium.
- Pengujian yang diwajibkan oleh instansi Pemerintah yang berwenang.
- Selain pengujian diatas, Pemborong harus melakukan pengujian yang diwajibkan oleh Instansi Pemerintah yang berwenang.
- Semua peralatan uji, sumber daya dan biaya uji dibebankan kepada Pemborong.

• Peralatan uji.

- Peralatan uji yang digunakan harus dapat diandalkan, sudah ditera dan mudah dibaca secara terus menerus, peralatan uji tersebut antara lain :
 - Pengukur debit, dengan meter air putar atau meter air Venturi.
 - Penduga perrnukaan air, dengan membran tekan atau sistem elektroda lampu listrik arus lemah.

• Rekayasa

Serah terima pekerjaan harus disertai rekayasa sebagai berikut:

- Gambar sumur terpasang secara detail
- Seluruh laporan hasil pengujian.

• Perlengkapan sumur dalam.

Sumur dalam harus mempunyai kelengkapan antara lain :

- Vent sumur
- Katup pengatur
- Katup penahan aliran balik.
- Manometer.
- Katup pelepas udara otomatis.

IV.3.e. SPESIFIKASI PERPIPAAN

Lihat "Spesifikasi Perpipaan"

IV.3.f. SAND FILTER

- ❖ Sand filter berfungsi meningkatkan mutu air.
- ❖ Backwash (Pencucian filter) hams dilakukan setiap hari selama 5 menit sampai 10 menit, pada saat beban pemakaian air surut.
- ❖ Filter yang dipergunakan adalah dari jenis pressure type, multi media automatic/ manual backwash.
- ❖ Laju aliran maksimum adalah 10 m² / m² / jam.
- ❖ Bahan tangki terbuat dari Wound polyester sedangkan screen terbuat dari bronze atau stainless stell.
- ❖ Filter terdiri dari :
 - Tangki termasuk screen
 - Filter Media
 - Valves
 - Interconnecting piping
 - Instruments
 - Life Indicator
- ❖ Kapasitas Sand Filter 0,3 m³ / menit
- ❖ Perpipaan

IV.3.g. CARBON FILTER

- ❖ Carbon filter berfungsi menghilangkan bau yang terdapat didalam air.
- ❖ Backwash (Pencucian filter) hams dilakukan setiap hari selama 5 menit sampai 10 men it, pada saat beban pemakaian air surut,
- ❖ Filter yang dipergunakan adalah dari jenis pressure type, multi media automatic/ manual
- ❖ backwash.
- ❖ Laju aliran maksimum adalah 10 m² / m² / jam.
- ❖ Bahan tangki terbuat dari Wound polyester sedangkan screen terbuat dari bronze atau stainless stell.
- ❖ Filter terdiri dari :
 - Tangki terrnasuk screen
 - Filter Media
 - Valves
 - Interconnecting piping
 - Instruments
 - Llfe Indicator
- ❖ Kapasitas Sand Filter 0,3 m³ / menit
- ❖ Perpipaan

IV.3.h. SKEDUL PERALATAN AIR BERSIH

- ❖ Pompa Deep Well
 - Type : Submersible Pump Direct Coupled with

- Electro Motor
 - Kapasitas : 0,3 m³ / menit
 - Tekanan : 160111
 - Motor Rated : 15 kw; 380 V/111 Phase/SO H.z
 - Shaft Seal : Mechanical
 - Casing : Cast Iron/Standard Manufacturer
 - Speed : 3000 rpm.
 - Base Frame : Cast Iron or Steel
 - Efisiensi : Minimum 80%
 - Impeler : Bronze / Stainless Stell
- ❖ Pompa Transfer
 - Type : Centrifugal End Suction Pump Direct Coupled with Electro Motor
 - Kapasitas : 0,35 m³/ menit
 - Tekanan : 35 m.
 - Motor Rated : 3,7 kw; 380 V/[If Phase/SO Hz
 - Shaft Seal : Mechanical
 - Casing : Cast Iron/Standard Manufacturer
 - Speed : 3000 rpm
 - Base Frame : Cast Iron or Steel
 - Efisiensi : Minimum 80%
 - Lmpeler : Bronze / Stainless Stell
- ❖ Pompa Distribusi
 - Type : Packaged Booster Pump Standard Manufacturer (Out Door Type), Lengkap dengan tangki tekan, Variable Speed System
 - Kapasitas : 0,22 m³ /menit
 - Tekanan : 35 mAQ
 - Motor Rated : 2,2 kw; 380/111 Phase/ SO Hz
 - Shaft Seal : Mechanical
 - Casing : Cast Iron/Standard Manufacturer
 - Speed : 2900 rpm
 - Base Frame : Cast Iron or Steel
 - Efisiensi : Minimum 80%
- ❖ Sand Filter (SF)
 - Type : Vertical Cylinder Tank
 - Kapasitas : 0,4 m³/menit
 - Tekanan : 37 m
 - Material : FRP
- ❖ Carbon Filter (CF)
 - Type : Vertical Cylinder Tank
 - Kapasitas : 0,4m³/menit
 - Tekanan : 37 m
 - Material : FRP

- ❖ Roof Tank (RT) Gedung Utama
 - Type : Cubical Fiber Tank
 - Kapasitas : 8m³
 - Tekanan
 - Material : FRP

V. SISTEM AIR LIMBAH

V.1. LINGKUP PEKERJAAN

Uraian singkat lingkup pekerjaan dalam sistem air limbah antara lain adalah sbb :

- ❖ Perpipaan
- ❖ Penyambungan dengan peralatan Plumbing
- ❖ Floor Drain
- ❖ Clean Out
- ❖ Roof Drain

V.2. PERPIPAAN

- ❖ Umum
 - Macam perpipaan air limbah adalah, Air Hujan, Air Limbah Saniter, Limbah Dapur.
 - Jenis pipa lihat "SPESIFIKASI PERPIPAAN".
- ❖ Limbah Saniter

Perpipaan Limbah Saniter mulai dari Alat Saniter antara lain Kloset, Urinal, Lavatory, dan Floor Drain, sampai saluran halaman melalui septik tank.
- ❖ Limbah Air Hujan

Perpipaan air hujan mulai dari roof drain dan canopy drain diatap dialirkan kedalam sumur resapan sebelum dialirkan kesaluran kota. Khusus fitting air hujan mempergunakan cast iron.

V.3. SUMUR RESAPAN

- ❖ Rembesan yang dimaksud disini adalah untuk memasukkan air hujan yang berasal dari pipa riser sebelum dialirkan over flow nya ke selokan kota.
- ❖ Air yang akan dimasukkan dalam rembesan adalah air hujan,
- ❖ Jenis rembesan yang dimaksud disini adalah sumur rembesan, pekerjaan sumur rembesan akan merupakan pekerjaan divisi sipil/ konstruksi.
- ❖ Konstruksi sumur rembesan antara lain sbb :
 - Dasar sumur berupa batu kerikil
 - Dinding sumur berupa dinding berlubang yang dibuat dari beton atau beton blok berlubang.
 - Tutup dibuat dari plat beton/ plat baja
 - Diantara tanah dan dinding luar harus diisi koral dan ijuk sesuai gambar.
- ❖ Rembesan hanya dapat berfungsi dengan baik didaerah yang mempunyai lapisan pasir kasar, maka bidang rembesan harus berada dilapisan pasir kasar.

V.4. FLOOR DRAIN

- ❖ Floor drain yang dipergunakan disini harus jenis Bucket Trap, Water Prooved type dengan S Omm Water Seal dan dilengkapi dengan U trap.
- ❖ Floor Drain terdiri dari:
 - Chromium plated bronze cover and ring.
 - PVC neck
 - Bitumen coated cast iron body screw outlet connection and with flange for water prooving.
- ❖ Floor Drain harus mempunyai ukuran utama sbb.:

Outlet diameter	Cover diameter
2"	4"
3"	6"
4"	8"

V.5. FLOOR CLEAN OUT

- ❖ Floor Clean Out yang dipergunakan disini adalah Surface Opening Waterproofed Type
- ❖ Floor Clean Out terdiri dari:
 - Chromium plated bronze cover and ring heavy duty type
 - PVC neck
 - Bitumen coated cast iron body, screw outlet connection with flange for waterproofing.
- ❖ Cover and ring harus dengan sambungan ulir dilengkapi perapat karet sehingga mudah dibuka dan ditutup.

V.6. ROOF DRAIN

- ❖ Roof Drain yang dipergunakan harus dibuat dari Cast Iron dengan konstruksi waterprooffe.
- ❖ Luas laluan air pada tutup roof drain ialah sebesar dua kali luas penampang pipa bangunan.
- ❖ Roof Drain harus terdiri atas 3 bagian sebagai berikut :
 - Bitumen Coated Cast Iron Body dengan water prooved flange.
 - Bitumen Coated Neck for adjustable fixing.
 - Bitumen Coated cover dome type

V.7. CANOPY DRAIN

Canopy Drain yang dipergunakan adalah Floor Drain Bucket Trap Type (lihat skematik FloorDrain).

V.8. P" TRAP

P" TRAP yang digunakan disini harus jenis single inlet. Tinggi Air minimum pada Trap 8 cm. P" TRAP yang digunakan disini harus dibuat dari PVC class S kg/cm². Pemasangan P" TRAP pada setiap FD kamar mandi dan pada jalur utama pipa buangan.