KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

Alamat : JL. Udayana No. 11 Singaraja-Bali,
Telepon (0362) 22570 Fax. (0362) 22570, Kode Pos 81116

SPESIFIKASI TEKNIS

Satuan Kerja	**:**	**Universitas Pendidikan Ganesha**
Pekerjaan	**:**	**Pembangunan Gedung Kuliah Kampus Denpasar Tahun 2026**
Lokasi	**:**	**Kampus Universitas Pendidikan Ganesha, Jalan Raya Sesetan No. 196 - Denpasar**



TAHUN ANGGARAN
2026

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....
BAB I 1
UMUM 1
1. URAIAN UMUM 1
2. LINGKUP PEKERJAAN 3
3. KETENTUAN DAN SYARAT-SYARAT UMUM 4
BAB II 11
SPESIFIKASI PERALATAN KONSTRUKSI DAN PERALATAN BANGUNAN 11
1. URAIAN UMUM 11
2. DAFTAR PERALATAN UTAMA 11
BAB III 13
SPESIFIKASI PROSES KEGIATAN 13
PASAL 1 13
SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONSTRUKSI 13
PASAL 2 16
PEDOMAN TEKNIS JADWAL PEKERJAAN KONSTRUKSI 16
BAB IV 21
SPESIFIKASI METODE KONSTRUKSI / METODE PELAKSANAAN / METODE KERJA 21
1. PEKERJAAN PERSIAPAN 21
2. PEKERJAAN TANAH DAN PONDASI 26
3. PEKERJAAN BETON 34
4. PEKERJAAN PEMBESIAN 52
5. PEKERJAAN TULANGAN, PEMBENGKOKAN DAN PEMOTONGAN 56
6. PEKERJAAN BEKISTING 59
7. PEKERJAAN STRUKTUR ATAP BAJA 60
8. PEKERJAAN PASANGAN DINDING 63
9. PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA 68
10. PEKERJAAN LAPISAN LANTAI DAN DINDING 74
11. PEKERJAAN PLAFOND 80
12. PEKERJAAN PENGECATAN DAN WATERPROOFING 84
13. PEKERJAAN SANITAIR 95
14. PEKERJAAN LOGAM ARSITEKTUR 98
15. PEKERJAAN PENUTUP ATAP 101
PERSYARATAN TEKNIS MEKANIKAL, ELEKTRIKAL &PLUMBING 103
1. UMUM 103
2. PERSYARATAN TEKNIS SISTEM ELEKTRIKAL 110
3. PEKERJAAN PENGANTAR PETIR 120
4. PEKERJAAN PLUMBING 126
5. PEKERJAAN HYDRANT DAN SPRINKLER 135
6. PEKERJAAN ELEKTRONIK 137
7. PEKERJAAN TATA UDARA 140
BAB V 144
PERSYARATAN TEKNIS JABATAN KERJA KONTRUKSI 144
PASAL 1 144
PEDOMAN TEKNIS PERSONIL MANAJERIAL 144
PENUTUP 148

BAB I
UMUM

1. URAIAN UMUM

1.1. PEKERJAAN

Nama Pekerjaan : Pembangunan Gedung Kuliah Kampus Denpasar Tahun 2026

Lokasi Pekerjaan : Kampus Universitas Pendidikan Ganesha, Jalan Raya Sesetan - Denpasar

1. Pekerjaan ini Adalah **Pembangunan Gedung Kuliah Kampus Denpasar Tahun 2026.**
2. Istilah "Pekerjaan" Pada Spesifikasi Teknis melingkupi:
   a. Personil Manajerial sesuai dengan persyaratan yang berlaku dalam Peraturan Lembaga Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2021 Tentang Pedoman Pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah Melalui Penyedia
   b. Melaksanakan kegiatan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi
   c. Menyediakan bahan-bahan bangunan yang berkualitas Produksi Dalam Negeri untuk memenuhi standar Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN)
   d. Menyediakan Peralatan Utama sesuai dengan Daftar Pekerjaan Utama yang telah ditetapkan pada Spesifikasi Teknis
   e. Melaksanakan Tugas dan Tanggung Jawab sesuai dengan Dokumen Kontrak.
3. Pekerjaan harus diselesaikan seperti yang dimaksud dalam Spesifikasi Teknis, Gambar – gambar Rencana, Berita Acara Rapat Penjelasan Pekerjaan serta Addendum yang disampaikan selama pelaksanaan.
4. Segala bentuk perselisihan maupun perbedaan antara Spesifikasi Teknis dengan Gambar Rencana ataupun Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang dapat mengakibatkan kerusakan/kelemahan pada konstruksi, harus mendapatkan keputusan Pengawas Lapangan.

1.2. BATASAN/PERATURAN

Dalam melaksanakan pekerjaannya Penyedia Jasa harus tunduk kepada :

1. Undang-undang (UU) Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja menjadi Undang-Undang;
2. Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 28 Tahun 2025 tentang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko;
3. Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 14 Tahun 2021 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2020 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 Tentang Jasa Konstruksi;
4. Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 16 Tahun 2021 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung;
5. Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 46 Tahun 2025 tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah;
6. Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor 16/M-IND/PER/2/2011 tentang Ketentuan dan Tata Cara Penghitungan Tingkat Komponen Dalam Negeri;
7. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 22/PRT/M/2018 tanggal 14 September 2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara;

8. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 8 Tahun 2023 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat;
9. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 21 Tahun 2021 tentang Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau;
10. Peraturan Lembaga Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2021 Tentang Pedoman Pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah Melalui Penyedia;
11. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 33/KPTS/M/2025 tentang Besaran Remunerasi Minimal Tenaga Kerja Konstruksi Pada Jenjang Kualifikasi Ahli Untuk Layanan Jasa Konsultansi Konstruksi;
12. Surat Edaran Direktur Jendral Bina Konstruksi Nomor 47/SE/DK/2026 tentang Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat;
13. Peraturan Gubernur Bali Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Kebijakan Jasa Konstruksi di Bali;
14. Keputusan Gubernur Bali Nomor 1011/03-M/HK/2025 tentang Upah Minimum Provinsi dan Upah Minimum Sektoral Provinsi Bali Tahun 2026;
15. Keputusan Gubernur Bali Nomor 1021/03-M/HK/2025 tanggal 23 Desember 2025 tentang Upah Minimum Kota/Kabupaten dan Upah Minimum Sektoral Kota/Kabupaten Tahun 2026;
16. Peraturan umum Pemeriksaan Bahan-bahan Bangunan (PUPB NI-3/56);
17. Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung SNI 1726-2019;
18. Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung SKBI-1.3.53.1987;
19. Persyaratan Beton Struktural untuk bangunan Gedung (SNI 2847:2019) SNI-SNI tentang Bangunan Gedung serta standar teknis terkait;
20. Persyaratan Beton Struktural untuk bangunan Gedung (SNI2847:2013) SNI-SNI tentang Bangunan Gedung serta standar teknis terkait;
21. Peraturan Beton Bertulang Indonesia PBI-1971;
22. Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk Baja Tulangan Beton (SNI 2052:2017).

1.3. DOKUMEN KONTRAK

1) Dokumen Kontrak yang harus dipatuhi oleh Penyedia Jasa terdiri atas :
   a) Surat Perjanjian Pekerjaan
   b) Surat Penawaran Harga dan Perincian Penawaran
   c) Gambar-gambar Kerja/Pelaksanaan
   d) Rencana Kerja dan Syarat-syarat
   e) Addendum yang disampaikan oleh Pengawas Lapangan selama masa pelaksanaan
2) Penyedia Jasa wajib untuk meneliti gambar-gambar, Spesifikasi Teknis dan dokumen kontrak lainnya yang berhubungan. Apabila terdapat perbedaan/ketidak-sesuaian antara Spesifikasi Teknis dan gambar-gambar pelaksanaan, atau antara gambar satu dengan lainnya, Penyedia Jasa wajib untuk memberitahukan/ melaporkannya kepada Pengawas Lapangan.

   Persyaratan teknik pada gambar dan Spesifikasi Teknis yang harus diikuti adalah:
   a) Bila terdapat perbedaan antara gambar rencana dengan gambar detail, maka gambar detail yang diikuti.
   b) Bila skala gambar tidak sesuai dengan angka ukuran, maka ukuran dengan angka yang diikuti, kecuali bila terjadi kesalahan penulisan angka tersebut yang jelas akan menyebabkan ketidaksempurnaan / ketidaksesuaian konstruksi, harus mendapatkan keputusan Pengawas Lapangan lebih dahulu.

c) Bila tedapat perbedaan antara Spesifikasi Teknis dan gambar, maka Spesifikasi Teknis yang diikuti kecuali bila hal tersebut terjadi karena kesalahan penulisan, yang jelas mengakibatkan kerusakan/kelemahan konstruksi, harus mendapatkan keputusan Pengawas Lapangan.
d) Spesifikasi Teknis dan gambar saling melengkapi bila di dalam gambar menyebutkan lengkap sedang Spesifikasi Teknis tidak, maka gambar yang harus diikuti demikian juga sebaliknya.
e) Yang dimaksud dengan Spesifikasi Teknis dan gambar di atas adalah Spesifikasi Teknis dan gambar setelah mendapatkan perubahan / penyempurnaan di dalam berita acara penjelasan pekerjaan.

3) Bila akibat kekurangtelitian Penyedia Jasa Pelaksana dalam melakukan pelaksanan pekerjaan, terjadi ketidaksempurnaan konstruksi atau kegagalan struktur bangunan, maka Penyedia Jasa Pelaksana harus melaksanakan pembongkaran terhadap konstruksi yang sudah dilaksanakan tersebut dan memperbaiki/melaksanakannya kembali setelah memperoleh keputusan Pengawas Lapangan tanpa ganti rugi apapun dari pihak-pihak lain.

2. LINGKUP PEKERJAAN

2.1. PEKERJAAN UTAMA

Pekerjaan Utama adalah jenis pekerjaan yang secara langsung menunjang terwujudnya dan berfungsinya suatu konstruksi sesuai peruntukannya yang ditetapkan dalam dokumen lelang. Pekerjaan utama yang harus diuraikan metode pelaksanaannya sebagai berikut:

1) Biaya Penerapan SMKK
2) Pekerjaan Persiapan
3) Pekerjaan Struktur
   - Pekerjaan Lantai 1
   - Pekerjaan Lantai 2
   - Pekerjaan Lantai 3
   - Pekerjaan Lantai 4
   - Pekerjaan Lantai Atap
4) Pekerjaan Arsitektur
   - Pekerjaan Lantai 1
   - Pekerjaan Lantai 2
   - Pekerjaan Lantai 3
   - Pekerjaan Lantai 4
   - Pekerjaan Lantai Atap
5) Pekerjaan Mekanikal, Elektrikal, dan Plumbing
6) Pekerjaan Bangunan Pendukung

2.2. SARANA DAN CARA KERJA

1) Penyedia Jasa wajib memeriksa kebenaran dari kondisi pekerjaan meninjau tempat pekerjaan, melakukan pengukuran - pengukuran dan mempertimbangkan seluruh lingkup pekerjaan yang dibutuhkan untuk penyelesaian dan kelengkapan dari proyek.
2) Penyedia Jasa harus menyediakan tenaga kerja serta tenaga ahli yang cakap dan memadai dengan jenis pekerjaan yang dilaksanakan, serta tidak akan mempekerjakan orang-orang yang tidak tepat atau tidak terampil untuk jenis-jenis pekerjaan yang ditugaskan kepadanya. Penyedia Jasa harus selalu menjaga disiplin dan aturan yang baik diantara pekerja/karyawannya.
3) Penyedia Jasa harus memiliki sertifikat keikutsertaan BPJS Ketenagakerjaan dan sertifikat keanggotaan BPJS Kesehatan.
4) Penyedia Jasa harus menyediakan alat-alat kerja dan perlengkapan seperti beton molen, pompa air, timbris, waterpas, alat-alat pengangkut dan peralatan lain yang diperlukan untuk pekerjaan ini. Peralatan dan perlengkapan itu harus dalam kondisi baik.

5) Penyedia Jasa wajib mengawasi dan mengatur pekerjaan dengan perhatian penuh dan menggunakan kemampuan terbaiknya. Penyedia Jasa bertanggung jawab penuh atas seluruh cara pelaksanaan, metode, teknik, urut-urutan dan prosedur, serta pengaturan semua bagian pekerjaan yang tercantum dalam Kontrak.
6) Shop Drawing (gambar kerja) harus dibuat oleh Penyedia Jasa sebelum suatu komponen konstruksi dilaksanakan.
7) Shop Drawing harus sudah mendapatkan persetujuan Pengawas Lapangan. Jika ada yang kurang jelas maka bisa meminta persetujuan konsultan perencana atau langsung kepada owner sebagai pemilik bangunan sebelum elemen konstruksi yang bersangkutan dilaksanakan.
8) Sebelum penyerahan pekerjaan kesatu, Penyedia Jasa Pelaksana sudah harus menyelesaikan gambar sesuai pelaksanaan yang terdiri atas :
   a) Gambar rancangan pelaksanaan yang tidak mengalami perubahan dalam pelaksanaannya.
   b) Shop drawing sebagai penjelasan detail maupun yang berupa gambar-gambar perubahan.
9) Penyelesaian yang dimaksud pada ayat 7 harus diartikan telah memperoleh persetujuan Pengawas Lapangan setelah dilakukan pemeriksaan secara teliti.
10) Gambar sesuai pelaksanaan dan buku penggunaan dan pemeliharaan bangunan merupakan bagian pekerjaan yang harus diserahkan pada saat penyerahan kesatu, kekurangan dalam hal ini berakibat penyerahan pekerjaan kesatu tidak dapat dilakukan.
11) Pembenahan/perbaikan kembali yang harus dilaksanakan Penyedia Jasa, bila:
   a) Komponen-komponen pekerjaan pokok/konstruksi yang pada masa pemeliharaan mengalami kerusakan atau dijumpai kekurangsempurnaan pelaksanaan.
   b) Komponen-komponen konstruksi lainnya atau keadaan lingkungan diluar pekerjaan pokoknya yang mengalami kerusakan akibat pelaksanaan konstruksi (misalnya jalan, halaman, dan lain sebagainya).
12) Pembenahan lapangan yang berupa pembersihan lokasi dari bahan-bahan sisa-sisa pelaksanaan termasuk bowkeet dan direksikeet harus dilaksanakan sebelum masa kontrak berakhir, kecuali akan dipergunakan kembali pada tahap selanjutnya.

2.3. PEMBUATAN RENCANA JADWAL PELAKSANAAN

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

3. KETENTUAN DAN SYARAT-SYARAT UMUM

3.1. PENGADAAN AIR KERJA DAN SUMBER DAYA LISTRIK

1. Pengadaan air kerja yang memenuhi syarat-syarat konstruksi sesuai standar merupakan tanggung jawab Penyedia. Sebagai sumber air kerja dapat memanfaatkan Air PDAM

Existing atau petunjuk Direksi Pekerjaan. Demikian pula sumber daya Listrik dapat memanfaatkan jaringan listrik terdekat/ eksisting.

2. Semua biaya yang diperlukan untuk Air Kerja dan Daya Listrik ditanggung oleh Penyedia.

3.2. BAHAN DAN PENYIMPANAN

1. Umum
   a. Bahan yang dipergunakan di dalam Pekerjaan harus :
      1) Memenuhi spesifikasi dan standar yang berlaku.
      2) Memenuhi ukuran, pembuatan, jenis dan mutu yang disyaratkan dalam Gambar dan Seksi lain dari Spesifikasi ini, atau sebagaimana secara khusus disetujui tertulis oleh Direksi .
      3) Semua produk harus baru.
2. Contoh dan Sumber Bahan
   Sebelum mengadakan pemesanan, maka Penyedia harus menyerahkan kepada Direksi contoh bahan, bersama dengan detail lokasi sumber bahan atau *broscure*/spesifikasi pabrik dan Pasal ketentuan bahan dalam Spesifikasi yang mungkin dapat dipenuhi oleh contoh bahan, untuk mendapatkan persetujuan.
3. Persetujuan Direksi
   a. Penyedia harus melakukan semua pengaturan untuk memilih lokasi, memilih bahan, dan mengolah bahan alami sesuai dengan Spesifikasi ini, dan harus menyerahkan kepada Direksi semua informasi yang berhubungan dengan lokasi sumber bahan paling sedikit 14 (empat belas) hari sebelum pekerjaan pengolahan bahan dimulai, untuk mendapatkan persetujuan. Persetujuan Direksi atas sumber bahan tersebut tidak dapat diartikan bahwa seluruh bahan yang terdapat di lokasi sumber bahan telah disetujui untuk dipakai.
   b. Bilamana bahan semen, baja dan bahan-bahan fabrikasi lainnya akan digunakan, maka sertifikat pabrik (*mill certificate*) bahan tersebut (khusus ditujukan untuk proyek ini) harus diserahkan kepada Direksi untuk mendapatkan persetujuan awal. Direksi akan memberikan persetujuan tertulis kepada Penyedia untuk melakukan pemesanan bahan.
   c. Penyedia Jasa wajib melakukan pemeriksaan bersama Direksi untuk setiap pekerjaan yang membutuhkan pemeriksaan sebelum ditutup, dihamparkan, dipampang harus dimuat dalam Berita Acara yang sudah di tandatangani oleh Direksi untuk mendapat persetujuan (approval) paling lambat 3 hari sebelum pekerjaan dilakukan.
   d. Seluruh pekerjaan yang dituangkan dalam Berita Acara harus dilampirkan dokumentasi pemeriksaan pasangan dan material.
   e. Penyedia Jasa harus membuat berita acara untuk setiap masing masing dari pekerjaan serupa yang berbeda lokasi pekerjaanya.

3.3. PENGADAAN BAHAN

a. Sumber Bahan
   Lokasi sumber bahan yang mungkin dapat dipergunakan dan pernah diidentifikasikan serta diberikan dalam Gambar hanya merupakan bahan informasi bagi Penyedia. Penyedia tetap harus bertanggungjawab untuk mengidentifikasi dan memeriksa bahan, apakah bahan tersebut cocok untuk dipergunakan dalam pelaksanaan pekerjaan.
b. Variasi Mutu Bahan
   Penyedia harus menentukan sendiri jumlah serta jenis peralatan dan pekerja yang dibutuhkan untuk menghasilkan bahan yang memenuhi Spesifikasi. Penyedia harus menyadari bahwa contoh-contoh bahan tersebut tidak mungkin dapat menentukan batas-batas mutu bahan dengan tepat pada seluruh deposit, dan variasi mutu bahan haru dipandang sebagai hal yang biasa dan sudah diperkirakan. Direksi dapat memerintahkan Penyedia untuk melakukan pengadaan bahan dari setiap tempat pada suatu deposit dan dapat menolak tempat-tempat tertentu pada suatu deposit yang tidak dapat diterima.

Sedangkan untuk bahan pabrikasi harus dipesan dari satu produsen yang telah disetujui/ditetapkan oleh Direksi .

c. Persetujuan
   - Pemesanan bahan tidak boleh dilakukan sebelum mendapat persetujuan tertulis dan Direksi sesuai dengan maksud penggunaannya. Bahan tidak boleh dipergunakan untuk maksud lain selain dari peruntukan yang telah disetujui.
   - Jika mutu bahan yang dikirim ke lapangan tidak sesuai dengan mutu bahan yang sebelumnya telah diperiksa dan diuji, maka bahan tersebut harus ditolak, dan harus disingkirkan dari lapangan dalam waktu 48 jam, kecuali terdapat persetujuan lain dari Direksi.

4. Penyimpanan Bahan
   a. Umum
      Bahan harus disimpan sedemikian rupa (sesuai dengan anjuran pabrik/produsen) sehingga mutunya terjamin dan terpelihara, serta siap dipergunakan untuk pekerjaan. Bahan yang disimpan harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga selalu siap pakai, dan mudah diperiksa oleh Direksi. Tanah dan bangunan (*property*) orang lain tidak boleh dipakai sebagai tempat penyimpanan bahan tanpa ijin tertulis dari pemilik atau penyewanya.
   b. Tempat Penyimpanan di Lapangan
      Tempat penyimpanan di lapangan harus bebas dari tanaman dan sampah, bebas dari genangan air dan permukaannya harus lebih tinggi dari sekitarya. Bahan yang langsung ditempatkan di atas tanah tidak boleh digunakan untuk Pekerjaan, kecuali jika permukaan tanah tersebut telah disiapkan sebelumnya dan diberi lapis permukaan yang terbuat dari pasir atau kerikil setebal 10 cm sedemikian hingga diterima oleh Direksi.
5. Penumpukan Bahan (*Stockpiles*)
   a. Bahan harus disimpan sedemikian hingga dapat mencegah terjadinya segregasi dan menjamin gradasi yang sebagaimana mestinya, serta tidak terdapat kadar air yang berlebihan. Tinggi maksimum dari penumpukan bahan harus dibatasi sampai maksimum 3 meter atau disesuaikan dengan karakteristik bahan.
   b. Penumpukan semen disesuaikan dengan jadwal kedatangan bahan tersebut, bahan yang kedatangannya paling awal habis terpakai terlebih dahulu daripada yang belakangan.

3.4. LAPORAN HARIAN, MINGGUAN DAN BULANAN

Laporan ini berisikan kondisi dan kejadian faktual yang terjadi pada setiap kurun waktu yang telah ditentukan yang sangat bermanfaat bagi dasar pengambilan keputusan dan langkah-langkah atau kebijakan dalam Pelaksanaan Proyek.

3.4.1. Materi Laporan

1. Penyedia diwajibkan membuat laporan pekerjaan untuk harian secara teratur untuk disahkan oleh Direksi.

2. Dalam laporan harian harus dicantumkan daftar bahan-bahan yang didatangkan dan jumlah tenaga yang bekerja setiap hari, keadaan cuaca, dan catatan lain yang dipandang perlu.

3. Kepada Penyedia diwajibkan pula setiap satu minggu sekali melaporkan nilai/bobot pekerjaan atau hal-hal lain yang perlu diketahui oleh Direksi.

4. Pihak Penyedia wajib menyediakan Buku Catatan Harian Direksi yang akan diisi oleh konsultan pengawas dan Direksi dan juga Buku Tamu yang akan diisi oleh pihak-pihak lain yang berkepentingan dalam proyek. Penyedia wajib mempelajari catatan-catatan harian tersebut dan menandatangani sebagai tanda setuju.

5. Apabila Penyedia tidak dapat menyetujui catatan yang dibuat Direksi, maka harus mengajukan surat keberatan selambat-lambatnya 3 x 24 jam setelah catatan tersebut ditulis oleh Direksi.

Direksi akan memberitahukan secara tertulis seberapa jauh catatan tersebut dapat diubah sebagai akibat dari surat keberatan tersebut.

3.4.2. Waktu Pelaporan

1. Penyedia diwajibkan minta kepada Direksi untuk menilai pekerjaan, yang telah diselesaikan, jika penilaian ini merupakan keharusan atau syarat untuk melanjutkan pekerjaan.
2. Penyedia juga diwajibkan meminta kepada Direksi untuk menilai bobot atau prestasi pekerjaan yang telah dilaksanakan, satu dan lain hal adalah untuk mengevaluasi kemajuan pekerjaan dan administrasi pembayaran angsuran.
3. Jika Penyedia lalai melakukan hal tersebut seperti ayat 1, 2, ataupun Direksi lalai melakukan penilaian terhadap kemajuan pekerjaan, maka masing-masing pihak dapat mengadakan kesepakatan baru sesuai peraturan yang berlaku.

3.5. BERITA ACARA PENYELESAIAN AKHIR

1. Waktu

   Dalam batas waktu dan sesuai dengan ketentuan pada Pasal-pasal yang berkaitan dalam Syarat-syarat Kontrak dan bilamana Penyedia menganggap bahwa Pekerjaan tersebut telah selesai, termasuk semua kewajiban dalam periode pemeliharaan, maka Penyedia harus mengajukan permohonan untuk penyerahan akhir. Setelah penyelesaian seluruh pekerjaan perbaikan *(remedial work*) yang diminta oleh Panitia Serah Terima, dan dilanjutkan dengan pemeriksaan akhir dan Pekerjaan tersebut dapat diterima, maka Direksi harus menyiapkan dan menerbitkan Berita Acara Penyelesaian Akhir.
2. Permohonan Penyedia

   Permohonan serah terima akhir harus memuat keterangan Penyedia berikut:
   a. Dokumen Kontrak telah sepenuhnya ditelaah, dan;
   b. Pekerjaan telah dilaksanakan sesuai dengan Dokumen Kontrak, dan;
   c. Pekerjaan telah sepenuhnya diperiksa dan diuji sesuai dengan ketentuan dalam Dokumen Kontrak, dan bahwa semua pemeriksaan dan hasil pengujian telah diterima oleh Direksi , dan;
   d. Pekerjaan telah lengkap dan siap untuk pemeriksaan akhir dan Serah Terima Akhir.
3. Semua Dokumen Rekaman Proyek Terbangun (as built), rekaman visual proyek (still camera dan video), manual operation dan brosure bahan/peralatan sudah selesai dikerjakan dan disiapkan oleh Penyedia sejumlah yang diperlukan oleh Direksi.

3.6. PENGAJUAN BERITA ACARA PEMBAYARAN AKHIR

1. Waktu
   a. Dalam batas waktu dan sesuai dengan ketentuan pada Pasal-pasal yang berkaitan dalam Syarat-syarat Kontrak, Penyedia harus mengajukan permohonan pembayaran akhir bersama dengan semua detail pendukung sebagaimana diperlukan oleh Direksi.
   b. Setelah ditelaah oleh Direksi dan jika perlu diamandemen oleh Penyedia, Direksi akan menerbitkan Berita Acara Pembayaran Akhir oleh Pemilik.
2. Isi Berita Acara

   Isi Berita Acara untuk Pembayaran Akhir yang diterbitkan oleh Direksi, harus termasuk, tetapi tidak terbatas pada hal-hal berikut:
   a. Jumlah Harga Kontrak seperti yang tercantum dalam Kontrak.
   b. Kuantitas akhir pekerjaan yang telah diselesaikan seperti yang dibuktikan dalam berita acara pengukuran dan hasil perhitungan pada pekerjaan yang bersangkutan
   c. Nilai setiap pekerjaan tambah atau kurang seperti disahkan dalam Addendum selama Periode Kontrak.

d. Nilai setiap penambahan atau pengurangan terhadap Jumlah Harga Kontrak sebagai akibat dari:
   1) Denda akibat keterlambatan, bila ada.
   2) Pekerjaan yang tidak lengkap atau tidak benar.
   3) Variasi yang telah disetujui tetapi masih harus dituangkan dalam Addendum.
   4) Setiap penyesuaian lainnya yang diperlukan pada ketentuan dan persyaratan dalam Dokumen Kontrak.
e. Perhitungan Jumlah Harga Kontrak akhir.
f. Ringkasan lembaran neraca yang menunjukkan selesainya Pengembalian Semua Uang Muka dan pencairan semua Uang Yang Ditahan *(Retention Money*).
g. Jadwal tentang seluruh pembayaran yang telah disahkan oleh Direksi .
h. Jumlah yang menjadi hak atau yang harus dipotong dan Penyedia.

3.7. ADDENDUM PENUTUP

Berdasarkan detail Berita Acara Pembayaran Akhir yang dibuat oleh Direksi, Direksi harus juga menyiapkan Addendum Penutup yang harus ditandatangani Pemilik dan Penyedia, dilengkapi dengan perhitungan akhir dari Jumlah Harga Kontrak. Setelah memperoleh tanda tangan Penyedia, selanjutnya Direksi menyerahkan Addendum Penutup tersebut ke Pemilik untuk ditandatangani bersama-sama dengan Berita Acara Pembayaran Akhir yang telah disetujui.

3.8. DOKUMEN REKAMAN PROYEK

I. Umum
   1. Uraian
      Selama pelaksanaan Pekerjaan Penyedia harus menjaga rekaman yang akurat dari semua perubahan yang terjadi dalam Dokumen Kontrak dalam satu set Dokumen Rekaman Proyek, dan harus memindahkan informasi akhir tersebut ke dalam Dokumen Rekaman Akhir sebelum penyelesaian Pekerjaan.
   2. Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan dengan Seksi ini
      a. Pembayaran Sertifikat Bulanan :
      b. Penutupan Kontrak
      c. Pasal-pasal yang berkaitan dengan Penutupan Kontrak untuk setiap Seksi dalam Spesifikasi ini
   3. Pengajuan
      a. Penyedia harus menyerahkan kepada Direksi satu set Dokumen Rekaman Proyek yang dalam keadaan terpelihara pada setiap bulan tanggal 25 untuk mendapat persetujuan dari Direksi. Dokumen Rekaman Proyek yang telah disetujui Direksi ini, menjadi prasyarat untuk pengesahan Sertifikat Bulanan.
      b. Penyedia harus menyerahkan kepada Direksi Rekaman Proyek akhir pada saat permohonan Berita Acara Penyelesaian Akhir untuk mendapat persetujuan dari Direksi , disertai dengan surat pengantar yang berisi :
         - Tanggal.
         - Nomor dan Nama Proyek
         - Nama dan Alamat Penyedia.
         - Judul dan Nomor tiap Dokumen Rekaman.
         - Berita Acara yang menyatakan bahwa setiap dokumen yang diserahkan telah lengkap dan benar.
         - Tanda tangan Penyedia, atau wakilnya yang sah.

II. Dokumen Rekaman Proyek.
   1. Dokumen Kerja (*Job Set*)
      Segera setelah Pengumuman Pemenang, Penyedia dapat memperoleh 1 (satu) set lengkap semua Dokumen yang berhubungan dengan Kontrak tanpa biaya dari Direksi. Dokumen Kerja akan mencakup:
      a. Syarat-syarat Kontrak.

b. Spesifikasi.
c. Gambar.
d. Addendum (bila ada).
e. Modifikasi lainnya terhadap Kontrak.
f. Catatan hasil pengujian lapangan (bila ada).

2. Penyimpanan Dokumen Kerja
Dokumen Kerja harus disimpan dan diarsipkan dalam rak-rak di kantor lapangan, dan Penyedia harus menjaga dokumen kerja tersebut terlindung dari kehilangan atau kerusakan sampai pemindahan data akhir ke dalam Dokumentasi Proyek Akhir telah selesai dilaksanakan. Dokumen rekaman tersebut tidak boleh digunakan untuk maksud-maksud pelaksanaan pekerjaan dan dokumen tersebut harus selalu tersedia setiap saat untuk diperiksa oleh Direksi atau Pemilik

III. Dokumen Rekaman Akhir (As Build Drawing)

1. Umum
Tujuan pembuatan Dokumen Rekaman Akhir adalah menyiapkan informasi nyata menyangkut semua aspek Pekerjaan, baik yang tertanam maupun yang terlihat, untuk memungkinkan modifikasi rancangan di kemudian hari dapat dilaksanakan tanpa pengukuran ulang yang lama dan mahal, tanpa investigasi dan pemeriksaan ulang.

2. Pemindahan data ke dalam gambar
Seluruh perubahan data yang ditunjukkan dalam Dokumen Kerja dan Gambar Rekaman harus dipindahakan dengan teliti ke dalam "Gambar Rekaman Akhir" menurut masing masing gambar aslinya (sesuai Nomor dan Code Gambar serta pengembangannya), dan penjelasan yang lengkap dari semua perubahan selama pelaksanaan dan lokasi aktual dari semua jenis pekerjaan harus ditunjukkan dengan jelas.
Berilah tanda perhatian pada setiap catatan dengan tanda "awan" yang mengelilingi tempat atau tempat-tempat yang mengalami perubahan. Buatlah semua catatan perubahan pada dokumen yang asli dengan rapi, konsisten, dan ditulis dengan tinta atau pensil keras hitam.

a. Pemindahan data ke dokumen lain
Bilamana dokumen selain Gambar telah dijaga bersih selama pelaksanaan Pekerjaan, dan bila setiap data masukan telah dicatat dengan rapi agar dapat disetujui oleh Direksi, maka dokumen kerja (*job set*) dari Dokumen tersebut (selain Gambar) akan diterima Direksi sebagai Dokumen Rekaman Akhir berupa *Hard Copy* (Cetakan) dan *Soft Copy* (Compact Disk/CD). Bilamana Dokumen yang demikian belum dapat disetujui oleh Direksi, maka Penyedia harus menyiapkan salinan baru dari Dokumen yang diperoleh dari Direksi. Pemindahan perubahan data ke dalam salinan baru ini harus dilakukan dengan hati-hati agar dapat disetujui oleh Direksi.

b. Peninjauan dan Persetujuan
Penyedia harus menyerahkan kepada Direksi 3 (tiga) set lengkap atau sesuai kebutuhan Direksi Dokumen Rekaman Akhir pada saat mengajukan permohonan Berita Acara Serah Terima Sementara. Salah satu set Dokumen Rekaman Akhir akan menjadi arsip Konsultan Perencana. Bilamana diminta oleh Direksi Pekerjaaan, maka Penyedia harus mengikuti rapat atau rapat-rapat peninjauan (*review*), melaksanakan setiap perubahan yang diperlukan dan segera menyerahkan kembali Dokumen Rekaman Akhir kepada Direksi untuk dapat diterima sejumlah yang ditentukan

c. Perubahan setelah dokumen diterima
Penyedia tidak bertanggung jawab untuk mencatat perubahan pekerjaan setelah serah terima sementara pekerjaan, kecuali perubahan yang diakibatkan oleh penggantian, perbaikan, dan perubahan yang dilakukan Penyedia sebagai bagian dari kewajibannya (*guarantee*).

IV. Dokumen Rekaman Visual

1. Umum

   Tujuan pembuatan Dokumen Rekaman Visual adalah menyiapkan informasi visual nyata menyangkut semua aspek Pekerjaan, baik yang tertanam maupun yang terlihat, untuk memungkinkan mengetahui proses pembangunan secara visual, secara periodik dari proses awal hingga penyelesaian akhir pekerjaan.

2. Media Rekaman Visual

   Media Rekaman untuk Laporan Mingguan menggunakan Camera dengan Film kemudian dicetak sesuai kebutuhan. Setiap rekaman foto diberikan penjelasan dan lokasi obyek,

   Sudut dan momen rekaman harus dapat memberikan gambaran proses, situasi dan kondisi obyek pekerjaan secara kronologis, lengkap dan utuh.

BAB II
SPESIFIKASI PERALATAN KONSTRUKSI DAN PERALATAN BANGUNAN

1. URAIAN UMUM

Didalam pembuatan Dokumen Metoda Pelaksanaan Konstruksi perlu ditentukan daftar pekerjaan utama terlebih dahulu sebelum menentukan peralatan apa saja yang digunakan pada pekerjaan ini sesuai dengan **PerLKPP Nomor 12 Tahun 2021** dengan ketentuan:

1) Untuk tender pekerjaan konstruksi dengan nilai HPS paling banyak Rp100.000.000.000,00 (seratus milyar rupiah), disyaratkan paling banyak 6 (enam) jenis peralatan utama yang dikompetisikan.
2) Untuk tender pekerjaan konstruksi dengan nilai HPS di atas Rp100.000.000.000,00 (seratus miliar rupiah) disyaratkan paling banyak 10 (sepuluh) jenis peralatan utama yang dikompetisikan.
3) Untuk tender pekerjaan konstruksi dengan nilai HPS paling banyak Rp100.000.000.000,00 (seratus milyar rupiah), disyaratkan paling banyak 3 (tiga) unit peralatan utama;
4) Untuk tender pekerjaan konstruksi dengan nilai HPS di atas Rp100.000.000.000,00 (seratus miliar rupiah) disyaratkan paling banyak 3 (tiga) unit peralatan utama.

2. DAFTAR PERALATAN UTAMA

Peralatan Utama adalah Peralatan yang dipersyaratkan untuk menunjang Pekerjaan Utama Untuk pekerjaan utama sesuai dengan yang telah ditentukan maka peralatan utama yang dibutuhkan pada pekerjaan ini adalah sebagai berikut:

No	Jenis Alat	Kapasitas	Jumlah (unit)	Kepemilikan
1.	Mesin Bore Pile	Rotary Drilling Rig Kapasitas : - Drilling Diameter 30 cm – 50 Cm - Drilling depth 10 m – 15 m - Rated power : 115 Kw – 120 Kw Di Buktikan dengan melampirkan Hasil Uji Riksa Yang masih berlaku	1	Sewa/Milik Sendiri
2.	Truck-Mounted Concrete Pump	Kapasitas : - Jangkauan Vertical, minimal 20 m - Jangkauan Horizontal, minimal 19 m - Concrete Output = 40-80 m3/h - Working Pressure = 5-8 MPa - Tekanan Pipa, Minimal 60 Bar Di Buktikan dengan melampirkan Hasil Uji Riksa Yang masih berlaku	1	Sewa/Milik Sendiri
3.	Dump Truck	Kapasitas Bak 5 m3 – 7 m3 Dimensi Kapasitas Bak : Panjang x Lebar x Tinggi, Dibuktikan dengan melampirkan Kartu Uji Berkala Kendaraan Bermotor yang masih berlaku	3	Sewa/Milik Sendiri
4.	Excavator	Kapasitas : - Rate Power : 40 – 43 Kw/2200 Rpm - Bucket Capacity : 0,12 m3 s/d 0,32 m3. Di Buktikan dengan melampirkan Hasil Uji Riksa Yang masih berlaku	2	Sewa/Milik Sendiri

5.	Engine Driven Welding	Kapasitas : GTAW, FCAW, SMAW, GMAW, SAW. Output Range (DC Stick/TIG) : (20 –600 A), (DC MIG/FCAW) : 15 – 50 V, 3-Phase : 27 KW, 1-Phase : 15 KW, HP min : 48 HP, Engine Speed : 1350 –1800 Rpm	1	Sewa/Milik Sendiri
6.	Lift Barang dan Orang (Passenger and Material Construction Hoist)	Kapasitas - Daya Angkat, minimal 2 Ton - Tinggi Angkat, minimal 15 Meter - Dimensi kabin, minimal 150x150x150 cm - Power 10 – 13 Kw Di Buktikan dengan melampirkan Hasil Uji Riksa Yang masih berlaku	1	Sewa/Milik Sendiri

Serta Peralatan selain yang disebutkan dalam daftar Peralatan Utama diatas, baik yang berupa peralatan pendukung dan peralatan kerja wajib disediakan oleh penyedia jasa konstruksi sesuai dengan Jenis pekerjaan dan metode pekerjaan yang telah disepakati Bersama

BAB III
SPESIFIKASI PROSES KEGIATAN

Kegiatan konstruksi yang dilakukan oleh penyedia jasa haruslah berpedoman pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi.

PASAL 1
SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONSTRUKSI

1. Pedoman Dan Standar
   - Undang-undang No. 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja
   - Keputusan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. Kep. 1135/MEN/1987 tentang Bendera Keselamatan Dan Kesehatan Kerja
   - Keputusan Menteri Tenaga Kerja R.I. No.: Kep.245/MEN/1990 tentang Hari Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Nasional
   - Peraturan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. Per.05/MEN/1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
   - Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi
2. Keselamatan Kerja
   - Dari permulaan hingga penyelesaian pekerjaan dan selama masa pemeliharaan, Penyedia bertanggung jawab atas keselamatan dan keamanan pekerja, material dan peralatan teknis serta konstruksi.
   - Wajib menjaga keselamatan kerja di ruang kerja dengan melengkapi dengan perlengkapan keselamatan kerja seperti safety line, rambu - rambu, papan promosi keselamatan, dan lain - lain.
   - Wajib menjamin keselamatan tenaga kerja yang terlibat dalam pelaksanaan pekerjaan dari segala kemungkinan yang terjadi dengan memenuhi aturan dan ketentuan kesehatan dan keselamatan kerja yang berlaku (Jamsostek).
   - Menyediakan obat-obatan menurut syarat-syarat Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (PPPK) yang selalu dalam keadaan siap digunakan di lapangan, untuk mengatasi segala kemungkinan musibah bagi semua petugas dari pekerja lapangan.
   - Setiap pekerja diwajibkan menggunakan sepatu pada waktu bekerja dan di lokasi harus disediakan Alat Pelindung Diri (APD) berupa safety belt, safety helmet, masker/kedok las terutama untuk dipakai pada pekerjaan pemasangan kuda-kuda baja dan pekerjaan yang beresiko tertimpa benda keras.
   - Menyediakan air bersih, kamar mandi dan WC yang layak dan bersih bagi semua petugas dan pekerja. Membuat tempat penginapan di lapangan pekerjaan untuk para pekerja tidak diperkenankan, kecuali atas ijin PPK.
   - Apabila terjadi kecelakaan, sesegera mungkin memberitahukan kepada Konsultan dan mengambil tindakan yang perlu untuk keselamatan korban korban kecelakaan itu.
3. Prosedur Operasi Standar (Sop) Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3)
   - Membuat SOP Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).
   - SOP diajukan kepada Konsultan untuk dievaluasi.
   - Menyampaikan laporan pelaksanaan SOP kepada PPK, dan Konsultan.
4. Sistem Manajemen K3
   - Safety Health and Environmental Induction Kegiatan ini dilaksanakan setiap ada tamu ataupun pekerja baru yang memasuki wilayah kerja proyek
   - Safety Health and Environmental Talk Program ini bertujuan untuk sosialisasi dan pembahasan mengenai seluruh permasalahan penerapan K-3L dan Lingkungan selama masa pelaksanaan proyek. Pelaksanaan Safety talk setiap 1 minggu sekali

- Safety Health and Environmental Patrol / Inspection Kegiatan ini dilaksanakan secara rutin, bertujuan untuk memonitor pelaksanaan K-3L di seluruh lingkungan proyek dan menjaga konsistensi pelaksanaan K-3L.
- Safety Health and Environmental Meeting Program SHE meeting dilaksanakan seminggu sekali dimana dalam kegiatan ini membahas permasalahan dan kejadian yang terjadi dan rencana tindak lanjut untuk memperbaikinya serta membahas permasalahan yang mungkin terjadi serta langkah-langkah pencegahannya.
- Safety Health and Environmental Audit Program ini dilaksanakan insidental bertujuan untuk melakukan audit terhadap kedisiplinan dalam pelaksanaan standar K-3L di lingkungan proyek terhadap peraturan yang diberlakukan dalam lingkungan perusahaan.
- Safety Health and Environmental Trainning Pelatihan terhadap seluruh komponen proyek yaitu karyawan, penyedia, mandor dan seluruh pekerja mengenai K-3L, P3K dan respon terhadap keadaan darurat
- Housekeeping Kegiatan ini dilaksanakan setiap hari bertujuan untuk menjaga kebersihan, kerapihan, kenyamanan di lingkungan kerja

Ketentuan mengenai penerapan manajemen K3 konstruksi (Keselamatan dan kesehatan kerja) Lingkup Pekerjaan Bagian Ini Mengatur Mengenai Pelaksanaan Program Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3L) dalam Pelaksanaan Pekerjaan. Adapun Pemilihan Petugas K3 Mengacu Pada Peraturan Lembaga Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2021 Tentang Pedoman Pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah Melalui Penyedia menegaskan Persyaratan pengalaman untuk Petugas Keselamatan Konstruksi/Ahli K3 Konstruksi:

1) Risiko keselamatan konstruksi kecil, mensyaratkan Petugas Keselamatan Konstruksi tanpa syarat pengalaman;
2) Risiko keselamatan konstruksi sedang, mensyaratkan:
   a) Ahli Muda K3 Konstruksi dengan pengalaman 3 (tiga) tahun; atau
   b) Ahli Madya K3 Konstruksi tanpa syarat pengalaman;
3) Risiko keselamatan konstruksi besar, mensyaratkan:
   a) Ahli Madya K3 Konstruksi dengan pengalaman 3 (tiga) tahun; atau
   b) Ahli Utama K3 Konstruksi tanpa syarat pengalaman; dan
4) Risiko keselamatan konstruksi sebagaimana dimaksud pada angka 1), angka 2), dan angka 3) berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi;

Uraian Kegiatan	:	*Tahapan kegiatan pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan pekerjaan rutin dan non-rutin*
Identifikasi Bahaya / Tipe Kecelakaan	:	*Menetapkan karakteristik kondisi bahaya / tindakan bahaya sesuai dengan peraturan terkait*
Dampak Bahaya	:	*Paparan / konsekuensi yang timbul akibat kondisi bahaya dan tindakan bahaya*
Kekerapan	:	*Tingkat frekuensi terjadinya peristiwa bahaya Keselamatan Konstruksi (Skala 1 – 5)*
Keparahan	:	*Tingkat keparahan / kerugian / dampak kerusakan yang ditimbulkan oleh bahaya Keselamatan Konstruksi (Skala 1 – 5)*
Tingkat Risiko	:	*Perpaduan Nilai Tingkat Kekerapan dan Nilai Tingkat Keparahan*
Skala Prioritas	:	*Urutan pelaksanaan pengendalian yang menjadi prioritas berdasarkan tingkat risiko (besar, sedang, dan kecil)*
Perundangan atau Persyaratan Lain	:	*Acuan dalam melakukan pengendalian risiko*
Pengendalian Risiko	:	*Kegiatan yang dapat mengendalikan baik mengurangi maupun menghilangkan dampak bahaya yang timbul*
Peluang Perbaikan	:	*Nilai positif yang dapat dikembangkan berdasarkan dampak bahaya yang timbul*

Cara menentukan tingkat kekerapan :

Tingkat Kekerapan	Deskripsi	Definisi
5	Hampir pasti terjadi	• Besar kemungkinan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan • Kemungkinan terjadinya kecelakaan lebih dari 2 kali dalam 1 tahun
4	Sangat mungkin terjadi	• Kemungkinan akan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada hampir semua kondisi • Kemungkinan terjadinya kecelakaan 1 kali dalam 1 tahun terakhir
3	Mungkin terjadi	• Kemungkinan akan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada beberapa kondisi tertentu • Kemungkinan terjadinya kecelakaan 2 kali dalam 3 tahun terakhir
2	Kecil kemungkinan terjadi	• Kecil kemungkinan terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada beberapa kondisi tertentu
		• Kemungkinan terjadinya kecelakaan 1 kali dalam 3 tahun terakhir
1	Hampir tidak pernah terjadi	• Dapat terjadi kecelakaan saat melakukan pekerjaan pada beberapa kondisi tertentu • Kemungkinan terjadinya kecelakaan lebih dari 3 tahun terakhir

Cara Menentukan Tingkat Keparahan

Tingkat Keparahan	Skala Konsekuensi			Lingkungan
	Keselamatan			
	Manusia (Pekerja & Masyarakat)	Peralatan	Material	
5	Timbulnya fatality lebih dari 1 orang meninggal dunia; atau Lebih dari 1 orang cacat tetap	Terdapat peralatan utama yang rusak total lebih dari satu dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama lebih dari 1 minggu	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu lebih dari 1 minggu dan mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah /suara yang mengakibatkan keluhan dari pihak masyarakat;atau Terjadi kerusakan lingkungan di Taman Nasional yang berhubungan dengan flora dan fauna;atau Rusaknya aset masyarakat sekitar secara keseluruhan Terjadi kerusakan yang parah terhadap akses jalan masyarakat.
4	Timbulnya fatality 1 orang meninggal dunia; atau 1 orang cacat tetap	Terdapat satu peralatan utama yang rusak total dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama 1 minggu	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu 1 minggu dan mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah /suara namun tidak adanya keluhan dari pihak masyarakat;atau Terjadi kerusakan lingkungan yang berhubungan dengan flora dan fauna;atau Rusaknya sebagian aset masyarakat sekitar Terjadi kerusakan sebagian akses jalan masyarakat
3	Terdapat insiden yang mengakibatkan lebih dari 1 pekerja dengan penanganan perawatan medis rawat inap, kehilangan waktu kerja	Terdapat lebih dari satu peralatan yang rusak dan memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama kurang dari tujuh hari	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu lebih dari 1 minggu dan tidak mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah /suara yang mempengaruhi lingkungan kerja;atau Terjadi kerusakan lingkungan yang berhubungan dengan tumbuhan di lingkungan kerja;atau Terjadi kerusakan akses jalan di lingkungan kerja
2	Terdapat insiden yang mengakibatkan 1 pekerja dengan penanganan perawatan medis rawat inap, kehilangan waktu kerja	Terdapat satu peralatan yang rusak, memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama lebih dari 1 hari	Material rusak dan perlu mendatangkan material baru yang membutuhkan waktu kurang dari 1 minggu, namun tidak mengakibatkan pekerjaan berhenti	Menimbulkan pencemaran udara/air/tanah /suara yang mempengaruhi sebagian lingkungan kerja;atau Terjadi kerusakan sebagian akses jalan di lingkungan kerja
1	Terdapat insiden yang penanganannya hanya melalui P3K, tidak kehilangan waktu kerja	Terdapat satu peralatan yang rusak, memerlukan perbaikan dan mengakibatkan pekerjaan berhenti selama kurang dari 1 hari	Tidak mengakibatkan kerusakan material	Tidak mengakibatkan gangguan lingkungan

Nilai Resiko Didapat dari Kekerapan x Keparahan. Sehingga nilai resiko menyesuaikan dengan table berikut ini :

	Keparahan				
Kekerapan	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Keterangan :
1-4 : Tingkat risiko kecil
5-12 : Tingkat risiko sedang
15-25 : Tingkat risiko besar
** Risiko yang dimaksud adalah Risiko Keselamatan Konstruksi untuk menentukan kebutuhan Ahli K3 Konstruksi dan/atau Petugas Keselamatan Konstruksi, tidak untuk menentukan kompleksitas atau segmentasi pasar Jasa Konstruksi.*
Tabel Resiko K3 Konstruksi Terlampir

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi Tingkat Resiko Pekerjaan ditentukan dari Tabel RK3K tersebut. Apabila ditemukan salah satu item pekerjaan berpotensi bahaya K3 tinggi, maka risiko pekerjaan tersebut akan tinggi.
Kesimpulan :
Pekerjaan Merupakan pembangunan bangunan di bawah 5 lantai yang dikerjakan dengan Lokasi Berada di lingkungan kampus. Dengan menerapkan Sistem Management K3 yang baik maka tingkat keparahan tidak berakibat destruktif Sehingga tingkat resiko dikategorikan sebagai risiko **Sedang**.

PASAL 2
PEDOMAN TEKNIS JADWAL PEKERJAAN KONSTRUKSI

Jangka Waktu Pekerjaan Konstruksi untuk pekerjaan ini adalah 195 hari kalender sesuai Undang-Undang No.13 tahun 2003 pasal 77 sampai pasal 85. Dimana, Pasal 77 ayat 1, UU No.13/2003 mewajibkan setiap pengusaha untuk melaksanakan ketentuan jam kerja. Ketentuan jam kerja ini mengatur 2 sistem, yaitu:

- 7 jam kerja dalam 1 hari atau 40 jam kerja dalam 1 minggu untuk 6 hari kerja dalam 1 minggu; atau
- 8 jam kerja dalam 1 hari atau 40 jam kerja dalam 1 minggu untuk 5 hari kerja dalam 1 minggu.

Pada kedua sistem jam kerja tersebut juga diberikan batasan jam kerja yaitu 40 (empat puluh) jam dalam 1 (satu) minggu. Apabila melebihi dari ketentuan waktu kerja tersebut, maka waktu kerja biasa dianggap masuk sebagai waktu kerja lembur sehingga pekerja atau buruh berhak atas upah lembur.

REKAPITULASI IBPRP																	
No	**PEKERJAAN BERISIKO**	**IDENTIFIKASI BAHAYA**	**PEKERJA**			**PERALATAN**			**MATERIAL**			**PUBLIK**			**LINGKUNGAN HIDUP**		
			K	**A**	**TR=KxA**	**K**	**A**	**TR=KxA**	**K**	**A**	**TR=KxA**	**K**	**A**	**TR=KxA**	**K**	**A**	**TR=KxA**
A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**	**M**	**N**	**O**
1	Pekerjaan Persiapan	Tertimpa material	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9
2	Pekerjaan Tanah dan Pondasi	Tertimbun longsoran	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6
		Terjatuh ke lubang galian	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9
		Terpeleset ke urugan	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6
3	Pekerjaan Beton	Tertimpa material	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6
		Terkena mesin pencampur spesi (concrete mixer)	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8
		Kaki terkena ujung besi	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9
4	Pekerjaan Pembesian	Kaki terkena ujung besi	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9
		Terjepit material	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6
5	Pekerjaan Tulangan, Pembengkokan dan Pemotongan	Terkena mesin pemotong material	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9
		Terjepit material	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6
6	Pekerjaan Bekesting	Tertimpa material	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6

REKAPITULASI IBPRP																	
No	**PEKERJAAN BERISIKO**	**IDENTIFIKASI BAHAYA**	**PEKERJA**			**PERALATAN**			**MATERIAL**			**PUBLIK**			**LINGKUNGAN HIDUP**		
			K	**A**	**TR=KxA**	**K**	**A**	**TR=KxA**	**K**	**A**	**TR=KxA**	**K**	**A**	**TR=KxA**	**K**	**A**	**TR=KxA**
A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**	**M**	**N**	**O**
7	Pekerjaan Struktur Rangka Atap Baja	Tertimpa material	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6
		Terjatuh dari ketinggian	3	4	12	3	4	12	3	4	12	3	4	12	3	4	12
8	Pekerjaan Pasangan Dinding	Tertimpa material	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6
		Terkena mesin pencampur spesi (concrete mixer)	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8
		Tangan terkelupas akibat spesi / semen	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6
9	Pekerjaan Pintu dan Jendela	Tangan tergores material	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6
10	Pekerjaan Lapisan Lantai dan Dinding	Tertimpa material	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6
		Terkena mesin pencampur spesi	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8
11	Pekerjaan Plafond	Tertimpa material	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6
12	Pekerjaan Pengecatan dan Waterproofing	Kepala terkena cat	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8
		Terjatuh dari ketinggian	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9
13	Pekerjaan Sanitair	Tangan tergores material	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6

REKAPITULASI IBPRP																	
No	**PEKERJAAN BERISIKO**	**IDENTIFIKASI BAHAYA**	**PEKERJA**			**PERALATAN**			**MATERIAL**			**PUBLIK**			**LINGKUNGAN HIDUP**		
			K	**A**	**TR=KxA**	**K**	**A**	**TR=KxA**	**K**	**A**	**TR=KxA**	**K**	**A**	**TR=KxA**	**K**	**A**	**TR=KxA**
A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**K**	**L**	**M**	**N**	**O**	**M**	**N**	**O**
14	Pekerjaan Logam Arsitektur	Tangan tergores material	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6
15	Pekerjaan Penutup Atap	Terjatuh dari ketinggian	3	4	12	3	4	12	3	4	12	3	4	12	3	4	12
		Tertimpa material	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6
16	Pekerjaan MEP	Tersengat listrik	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8	4	2	8
		Tertimpa material	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6
		Tangan tergores material	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6

Identifikasi Resiko Tertinggi

No.	DESKRIPSI RESIKO			PERSYARATAN PEMENUHAN PERATURAN	PENGENDALIAN AWAL	PENILAIAN TINGKAT RISIKO				PENGENDALIAN LANJUTAN	PENGENDALIAN SISA RISIKO				KETERANGAN
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya (Skenario Bahaya)	JENIS BAHAYA (Tipe Kecelakaan)			KEMUNGKINAN (F)	KEPARAHAN (A)	NILAI RISIKO (FxA)	TINGKAT RISIKO (TR)		KEMUNGKINAN (F)	KEPARAHAN (A)	NILAI RISIKO (TxR)	TINGKAT RISIKO (TR)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Pekerjaan Struktur Atap Baja dan Penutup Atap	Terjatuh dari ketinggan													

BAB IV
SPESIFIKASI METODE KONSTRUKSI / METODE PELAKSANAAN / METODE KERJA

1. PEKERJAAN PERSIAPAN

1) Setelah Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK) ditandatangani dan dikeluarkan, kegiatan pekerjaan **Pembangunan Gedung Kuliah Kampus Denpasar Tahun 2026** harus sudah dimulai,
2) Penyedia Jasa diharuskan membuat papan nama proyek sesuai dengan persyaratan yang berlaku dan harus dipasang paling lambat 7 hari setelah dimulai pekerjaan. Penyedia Jasa diwajibkan memasang papan nama proyek ditempat lokasi proyek dan dipancangkan di tempat yang mudah dilihat umum dengan bahan sebagai berikut:
   - Multiplek tebal 18 mm
   - Tiang kayu 8/12 kelas II. Tinggi 4m
   - Frame besi L.30.30.3
   - Paku 5 - 10 cm
   - Cat kayu
3) Bentuk, ukuran, dan isi papan nama proyek akan ditentukan kemudian oleh Direksi/Pengawas Teknis Pada Saat Pekerjaan akan dimulai, Penyedia harus memasang Rambu Rambu Pengaman Lalulintas
4) Mobilisasi Alat
   Pekerjaan Mobilisasi menyangkut Persiapan pelaksanaan pekerjaan dilapangan seperti pembuatan bangunan direksi keet dan kantor Penyedia Jasa, kemudian pagar pengaman sementara dari seng gelombang, papan nama proyek dan perlengkapannya serta mobilisasi alat berat dan laboratorium yang dibutuhkan di lapangan.
5) Survey dan Pengukuran
   - Pekerjaan pengukuran dan pengecekan survey dilaksanakan selama 1 minggu sampai reportase survey mendapatkan approval dari engineer lapangan. Pada saat pengukuran peta A situasi, Penyedia Jasa berkoordinasi dengan pihak terkait untuk pengamanan personil juru ukur di lapangan.
   - Setelah diadakan pengukuran, bersamaan dengan itu dipasang patok dengan dicat dan ditandai dengan warna:
     - Patok Pekerjaan Drainage: warna biru, huruf putih
     - Patok Galian tanah dan perkerasan: warna hijau muda, huruf merah
     - Patok poligon dan waterpass: warna putih, huruf merah
     - Patok bantu: warna merah, huruf putih
       Patok–patok dibuat dari kayu kelas dua berukuran diameter 6 cm, dipancang di tepi jalan dengan kedalaman 30 cm diatas tanah 20 cm, kecuali patok poligon dan waterpass diameter 10 cm, dipancang 50 cm, diatas 30 cm.
   - Patok As
     Patok as jalan rencana dipasang di tepi jalan dan dipasang sepanjang jalan yang akan dikerjakan dengan jarak 50 m'.
     Ukuran patok-patok as paling kecil diameter 6 cm, panjang 50 cm. Patok-patok dicat biru dan setiap patok diberi kode nomor / station dengan warna putih
   - Patok Petunjuk
     - Patok petunjuk dibuat dari kayu kelas dua yang dipasang di tepi jalan rencana sebagai acuan pengukuran ke as rencana jalan.
     - Patok petunjuk ditempatkan tegak lurus dengan as jalan rencana dengan jarak maksimum 5 m dari as rencana jalan.
     - Ukuran patok petunjuk paling kecil diameter 6 cm, panjang 50 cm, dipancangkan kedalam tanah 30 -60 cm dicat biru dan diberi keterangan dengan warna putih.

- Penyedia Jasa harus mengerjakan pematokan dan pengukuran untuk menentukan batas-batas pekerjaan serta garis-garis kemiringan tanah sesuai dengan gambar rencana.
- Dari pengukuran ini dibuat gambar kerja yang memuat tentang pembagian lokasi/areal kerja untuk disetujui direksi, sehingga jadwal pelaksanaan pekerjaan berikutnya dapat dilaksanakan. Bilamana ada perbaikan dari direksi, maka Penyedia Jasa harus melaksanakan pengukuran ulang. Dalam pengukuran ini harus ada patok referensi tetap yang tidak boleh diganggu.
- Sebelum dimulainya pekerjaan tersebut, Penyedia Jasa harus memberitahukan kepada direksi dalam waktu tidak kurang dari 48 (empat puluh delapan) jam sebelumnya, secara tertulis.
- Pekerjaan pematokan yang telah selesai diukur oleh Penyedia Jasa, dimintakan persetujuan direksi. Hanya hasil pengukuran yang telah disetujui oleh direksi yang dapat digunakan sebagai dasar pekerjaan selanjutnya.
- Direksi akan membubuhkan tanda tangan persetujuan pada satu lembar gambar tersebut dan mengembalikannya kepada Penyedia Jasa, gambar ini merupakan gambar pelengkap dan merupakan satu kesatuan dengan gambar nyata.
- Apabila terdapat revisi, maka setelah diperbaiki Penyedia Jasa mengajukan kembali kepada direksi untuk dimintakan persetujuan.
- Gambar tersebut (butir g di atas) harus digambar di atas kertas dengan 3 lembar hasil reproduksinya. Ukuran maupun huruf yang dipakai pada gambar harus sesuai dengan ketentuan direksi dan dijadikan gambar pelaksanaan pengganti gambar lama.

6) Pekerjaan Persiapan.
   - Penyedia Jasa wajib menyediakan Direksikeet/Kantor Lapangan kerja, yang biasanya menjadi tanggungan Penyedia Jasa.
   - Direksikeet/Kantor Lapangan kerja tersebut merupakan bangunan sementara dengan lantai papan atau lantai rabat beton diplester, konstruksi rangka kayu, dinding multipleks, penutup atap seng atau asbes semen gelombang, diberi pintu dan jendela secukupnya untuk pengawasan dan pencahayaan.
     - Kayu dolken dia. Ø 8 - 10 cm panjang 4 m
     - Kayu bekesting (Lepasan merah)
     - Paku 10 cm
     - Besi plat strip
     - Semen Gresik 40 kg
     - Pasir pasang
     - Pasir beton / cor Ex. 4 per 2,75 M3
     - Koral Beton 2/3 Ex. 4 per 2,75 M3
     - Bata Merah tebal 5 cm
     - Seng Plat 3" x 6" BJLS 28
     - Kaca nako teralis bening
     - Kaca 5 mm bening
     - Kunci pintu TOP
     - Plywood 4 mm
   - Stock Yard/Gudang Material
     Penyedia harus menyediakan Stock Yard/Gudang Material dengan perlengkapan yang memadai.
     Lokasi Stock Yard/Gudang Material tidak jauh dari lokasi pekerjaan
   - Pembuatan Papan Nama Proyek
     Papan Nama Proyek menggunahan bahan triplek dicat putih dengan tulisan berwarna hitam, yang disangga kayu dengan tinggi minimal 1.5 meter. Papan Nama Proyek menjelaskan identitas pekerjaan, nomor kontrak, nilai kontrak, jangka waktu

pelaksanaan, nama Penyedia Jasa, nama Konsultan Pengawas dan dibagian atas diisi Logo dan Nama instansi
Bahan-Bahan:
- Triplek tebal 18 mm
- Tiang kayu 8/12 kelas II, tinggi 4 m
- Frame besi L.30.30.3
- Paku 10 cm
- Cat kayu

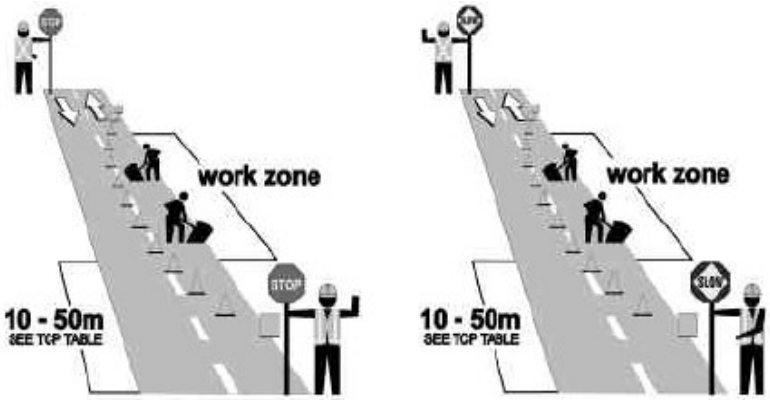
- Pengecekan Perhitungan Rencana Volume Pekerjaan.
  Sebelum pelaksanaan pekerjaan diperlukan pengecekan terhadap volume pekerjaan, berikut pekerjaan minor item.
- Persiapan Quality.
  Sebelum Pengiriman material, Penyedia harus membawa sampel material ke laboratorium terakreditasi untuk dilakukan pembuatan Job Mix Design.
- Pembuatan Pagar Sementara Dari Seng Gelombang Tinggi 2 Meter.
  - Kayu Begisting 5/7
  - Seng BJLS 0,22 gelombang
  - Paku 12 cm
  - Semen Portland (Gresik 40 kg)
  - Pasir beton
  - Kerikil (Maks 30 mm)
  - Air
- Pengukuran dan Pemasangan Bowplank
  1) Bouwplank dibuat dari kayu begisting 5/7 dengan paku campuran 2 cm dan 5 cm, dan papan kayu 3/20. 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.
  2) Bouwplank harus benar-benar datar (waterpas) dan tegak lurus. Pengukuran harus memakai alat ukur yang disetujui Pengawas Lapangan.
  3) 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.
- Pembersihan dan Pembongkaran
  1) Semua penghalang di dalam batas tanah yang menghalangi jalannya pekerjaan seperti adanya pepohonan, batu-batuan atau puing-puing bekas bangunan harus dibongkar dan dibersihkan serta dipindahkan dari tanah bangunan kecuali barang-barang yang ditentukan harus dilindungi agar tetap utuh.
  2) Pelaksanaan pembongkaran harus dilakukan dengan sebaik-baiknya untuk menghindarkan bangunan yang berdekatan dari kerusakan. Bahan-bahan bekas bongkaran tidak diperkenankan untuk dipergunakan kembali dan harus diangkut keluar dari halaman proyek.

PENERAPAN SMKK

Pekerjaan ini merupakan kegiatan perencanaan, dan pengaturan lalu lintas yang bertujuan untuk keamanan dan keselamatan baik bagi tenaga kerja proyek serta untuk pengguna lalu lintas umum/publik. Dimana Penyedia Jasa harus melakukan Kegiatan traffic manajemen dengan berkoordinasi dan dibantu oleh pihak-pihak yang terkait,
Konsep Umum Manajemen K3 Lalu Lintas
- Mengendalikan tingkat kemacetan
- proses pendatangan material ke lokasi proyek dapat berjalan lancar dan tidak mengganggu lalulintas yang ada.
- Pengalihan jalur lalulintas kendaraan

- Pemantauan sistem secara berkala dengan melihat trend lalu lintas yang ada berdasarkan. Kemajuan pelaksanaan
- Kelancaran Lalu lintas tetap terjamin
- Meminimalisir terjadinya kecelakaan akibat aktivitas proyek

Manajemen lalu lintas pada lokasi pekerjaan jalan seringkali memerlukan standar keselamatan yang lebih tinggi dari jalan eksisting. Contoh: penutupan lajur, penyempitan lajur, tikungan tajam, perubahan geometrik mendadak –harus didesain berdasar kecepatan, peringatan dini dan delineasi untuk memberikan peringatan dan petunjuk yang jelas.
Rambu dan perangkat yang digunakan pada lokasi pekerjaan jalan sangat penting sebagai alat komunikasi kepada pengguna jalan
Selalu berkoordinasi dengan aparat (Polisi Lalu Lintas setempat).





7) Manajemen Lalu Lintas Pada Saat Pekerjaan Siang Hari
Dalam pelaksanaan Pekerjaan pada siang hari, Penyedia Jasa harus menyiapkan manajemen lalu lintas pada siang hari adalah:
   - Rambu-rambu yang harus ada: Jalan menyempit, Kecepatan Dikurangi, Tidak boleh Menyalip, Awas ada pekerjaan, Hati-Hati, dll
   - Petugas / flagman menggunakan Bendera Merah dan Hijau.
   - Rubber Cone ditempatkan untuk mengarahkan arah traffic yang dikendalikan.
8) Manajemen Lalu Lintas Pada Saat Pekerjaan Malam Hari
Dalam pelaksanaan Pekerjaan pada malam hari, Penyedia Jasa harus menyiapkan kelengkapan untuk traffic management pada malam hari adalah:
   - Lampu rotator di arah jalan yang memasuki lokasi proyek
   - Petugas / flagman menggunakan rompi (spot-light) dan flash light (merah dan hijau)
   - Rubber cone dipasang untuk mengarahkan arah traffic yang dikendalikan,
   - Rambu-rambu yang harus ada: jalan menyempit, kecepatan dikurangi, tidak boleh menyalip, awas ada pekerjaan, hati-hati Pengamanan Lingkungan Hidup

Dalam Pelaksanaan Pekerjaan ini, Penyedia Jasa wajib menerapkan system Manajemen Lingkungan Hidup yang mengacu pada Standard ISO 14001 : 2004ar agar aktivitas pekerjaan tidak berdampak merusak lingkungan sekitar.

9) Perlengkapan K3
Dalam Pelaksanaan Pekerjaan ini Penyedia Jasa harus menyiapkan Perlengkapan K3 dengan biaya sendiri sesuai dengan yang telah ditetapkan dalam Dokumen Anggaran (RAB)

10) Manajemen Mutu
Dalam Pelaksanaan Pekerjaan Penyedia/Penyedia Jasa harus bisa menjamin mutu pekerjaan sesuai dengan spesifikasi yang disyaratkan, dengan melakukan hal-hal sebagai berikut:
Pengujian terhadap bahan-bahan/ material yang akan digunakan di dalam proyek.
Pada saat persiapan pelaksanaan pekerjaan maupun sebelum dilakukannya suatu pekerjaan, Penyedia/Penyedia Jasa wajib menyerahkan contoh bahan - bahan/material yang akan digunakan kepada pemilik proyek/pengawas untuk dilakukan suatu proses pengujian utuk mendapatkan kesesuaian dengan spesifikasi yang sudah di tetapkan.
Pengecekan terhadap persiapan suatu tahapan pekerjaan.
Sebelum suatu tahapan pekerjaan dilaksanakan, Penyedia terlebih dahulu dilakukan pengecekan terhadap persiapan dari pekerjaan itu sendiri, agar pada saat proses pekerjaan berlangsung tidak terjadi kesalahan yang mengakibatkan penyimpangan terhadap spesifikasi.
Pengujian terhadap hasil pekerjaan.
Setelah pekerjaan dilaksanakan, dilakukan pengetesan terhadap hasil pekerjaan tersebut sesuai dengans pesifikasi untuk melihat hasil yang diperoleh apakah sesuai dengan yang diinginkan atau tidak dan jika tidak dapat dilakukan usaha-usaha perbaikan/penanggulangan secepatnya sehingga mutu pekerjaan sesuai dengan spesifikasi. Setelah itu baru dapat dilaksanakan pekerjaan selanjutnya.

11) Pengendalian Mutu
Pelaksanaan pengendalian mutu tahap pelaksanaan pembuatan jalan dilaksanakan untuk 200 meter panjang jalan. Apabila dianggap perlu pengawas teknis dapat menambah jumlah pemeriksaan.
Cara pemeriksaan didasarkan pada Manual Pemeriksaan Bahan Jalan Np.01/MN/BM/1976 tentang :
- Pemeriksaan " Kepadatan lapangan dengan tabung pasir/stand cone" (PB.0103-76)
- Pemeriksaan kepadatan standar (PB-0111-71)
- Pemeriksaan CBR Laboratorium (PB-0133-76) rendam air coaked. Untuk pelaksanaan pemeriksaan CBR Laboratorium pada butir a, b, dan c dapat dilakukan dengan minta bantuan kepada Laboratorium Pengujian Departemen Kimpraswil setempat

Apabila terjadi kerusakan - kerusakan ditempat tertentu harus diadakan pemeriksaan secara teknis oleh pengawas teknis dengan memperhatikan syarat- syarat teknis serta sifat - sifat material setempat.
Apabila terjadi kerusakan - kerusakan pada bagian badan jalan atau bagian tImbunan jalan sebelum dilakukan serah terima maupun sebelum masa pemeliharaan selesai, maka pelaksana fisik harus memperbaikinya tanpa meminta biaya tambahan dari Pihak Pemberi Kerja.
Selang waktu sebelum masa pemeliharaan selesai maka pelaksana fisik diharuskan mengadakan pemeliharaan rutin, sehingga jalan tersebut tetap berfungsi.

1.1. PERALATAN

Peralatan yang digunakan adalah dump truck dan jack hammer.

1.2. PERSONIL

Manajer Proyek, Manajer Teknik, Manajer Keuangan, dan Ahli K3 Konstruksi / Keselamatan Konstruksi.

1.3. TENAGA KERJA

- Pekerja
- Tukang
- Kepala Tukang
- Mandor

1.4. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1.	Pek. Pembuatan Papan Nama Proyek	Unit
2.	Pek. Pemasangan Bouwplank	M1

2. PEKERJAAN TANAH DAN PONDASI

2.1. PEMBENTUKAN PERMUKAAN TANAH (GRADING)

1. Tanah halaman Bangunan dibentuk sesuai rencana tapak antara lain jalan dan halaman sehingga diperoleh ketinggian-ketinggian permukaan seperti yang ditentukan dalam gambar pelaksanaan. Pekerjaan tanah (grading) dan pengerukan/pengurugan (cut and fill) harus dilakukan dengan peralatan-peralatan yang memadai dan dilaksanakan menurut ketentuan-ketentuan teknis yang berlaku.
2. Bahan-bahan tanah untuk pengurugan bisa berasal dari hasil galian atau didatangkan dari luar proyek, dengan syarat harus bebas dari kotoran, batu-batu besar, dan tumbuh-tumbuhan. Pengurugan harus dilaksanakan lapis demi lapis, tiap lapis tidak lebih dari 20 cm, dan dipadatkan dengan menggunakan stamper dan timbris.
3. Tanah yang berhumus atau yang masih terdapat tumbuh-tumbuhan di atasnya harus dibuang dahulu permukaan bagian atasnya (top soil) sedalam 20 cm, khususnya pada daerah bangunan sampai dengan 3 m disekelilingnya.
4. Tanah bekas galian dan leveling harus dikeluarkan dari lingkungan tapak dengan menggunakan dump truck.

2.2. GALIAN TANAH

1) Pekerjaan galian harus memenuhi syarat-syarat seperti yang ditentukan dalam gambar. Penyedia Jasa harus menjaga supaya tanah dibawah dasar elevasi seperti pada gambar rencana atau yang ditentukan oleh Direksi Pengawas tidak terganggu, jika terganggu Penyedia Jasa harus menggalinya dan mengurug kembali lalu dipadatkan seperti yang telah ditentukan oleh Direksi Pengawas.
2) Dasar dari semua galian harus waterpas, bila mana pada dasar setiap galian masih terdapat akar tanaman atau bagian-bagian gembur, maka ini harus digali keluar lubang sedang lubang tadi diisi kembali dengan pasir.
3) Terhadap kemungkinan adanya air di dasar galian, baik pada waktu penggalian maupun pada waktu pekerjaan pondasi harus disediakan pompa air atau pompa lumpur yang jika diperlukan dapat bekerja terus menerus, untuk menghindari terkumpulnya air.
4) Penyedia Jasa harus memperhatikan pengamanan terhadap dinding tepi galian agar tidak longsor dengan memberikan suatu dinding penahan atau penunjang sementara atau lereng yang cukup.
5) Juga kepada Penyedia Jasa 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.

6) Semua tanah kelebihan berasal dari pekerjaan galian, setelah mencapai jumlah tertentu harus segera disingkirkan dari halaman pekerjaan pada setiap saat yang dianggap perlu dan atas petunjuk Direksi Pengawas.
7) Bagian-bagian yang akan diurug kembali harus diurug dengan tanah yang bersih, bebas dari segala kotoran dan memenuhi syarat-syarat sebagai tanah urug.
8) Pekerjaan galian tanah dikerjakan dengan menggunakan excavator.
9) Bila pekerjaan pelayanan umum terganggu sebagai akibat pekerjaan Penyedia Jasa, Penyedia Jasa harus segera mengganti kerugian yang terjadi yang dapat berupa perbaikan dari barang yang rusak akibat pekerjaan Penyedia Jasa. Sarana yang sudah tidak bekerja lagi yang mungkin ditemukan dibawah tanah dan terletak di dalam lapangan pekerjaan harus dipindahkan keluar lapangan ketempat yang disetujui oleh Direksi Pengawas atas tanggungan Penyedia Jasa.

2.3. URUGAN PASIR

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

2.4. PENGURUGAN TANAH KEMBALI

1. Pekerjaan ini meliputi pengurugan kembali bekas galian untuk pasangan pondasi dan peninggian halaman. Urugan harus dilakukan selapis demi selapis dengan ketebalan tidak lebih dari 20 cm untuk setiap lapisan dan ditimbris sampai padat.
2. Pengurugan kembali tidak boleh dilaksanakan sebelum pondasi, instalasi/pipa-pipa dan lain-lain yang bakal tertutup tanah diperiksa oleh Pengawas Lapangan.
3. Bahan timbunan yang dipakai adalah Tanah bekas galian (lokal), Limestone, Pasir Batu (Sirtu) atau Pasir urug darat yang memenuhi persyaratan sebagai bahan timbunan. Lokasi sumber jenis bahan timbunan tersebut di atas harus mendapatkan persetujuan dari Direksi Pekerjaan. Tanah bekas galian pada umumnya boleh di pakai lagi untuk bahan timbunan, kecuali apabila tanah tersebut tidak memenuhi persyaratan sebagai bahan timbunan dan harus mendapatkan persetujuan Direksi Pekerjaan.
4. Semua bahan timbunan, harus mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan, baik mengenal kualitas bahan maupun sumber bahan itu sendiri sebelum dibawa atau digunakan di dalam lokasi pekerjaan.
5. Bahan timbunan yang mengandung tanah organis, akar-akaran sampah dan lain-lain tidak boleh dipergunakan untuk timbunan. Bahan-bahan seperti ini harus dipindahkan dan harus ditempatkan pada daerah pembuangan yang disetujui atau ditunjuk oleh Direksi Pekerjaan.
6. Bahan-bahan timbunan yang sudah ditempatkan di lokasi pengurugan tetapi tidak memenuhi standar, harus dibuang dan diganti oleh Penyedia Jasa atas biaya sendiri paling lambat 3 x 24 jam.

2.5. PEKERJAAN URUGAN SIRTU PADAT PENINGGIAN LEVEL

1. Pekerjaan meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu yang dibutuhkan demi terlaksananya pekerjaan itu dengan baik.
2. Pekerjaan galian ini meliputi seluruh detail yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar atau sesuai petunjuk Direksi Pengawas.
3. Seluruh sisa penggalian yang tidak terpakai untuk penimbunan dan penimbunan kembali, juga seluruh sisa-sisa, puing-puing, sampah-sampah harus disingkirkan dari lapangan pekerjaan. Seluruh biaya untuk itu adalah tanggung jawab Penyedia Jasa.

4. Bila tidak dicantumkan dalam gambar detail, maka lapisan urugan sirtu dilakukan lapis demi lapis, setiap lapis maksimum tebal 10 cm, disiram/dibasahi, diratakan dan dipadatkan, hingga mencapai peil urugan yang disyaratkan.
5. Konsultan mengharuskan agar supaya semua urugan bahan hanya terdiri dari mutu yang terbaik yang dapat diperoleh.
6. Konsultan mengharuskan agar semua bahan urugan tidak menggunakan bahan yang telah tersedia di lapangan (contoh: pasir pantai, air laut) atau bahan lain yang tidak sesuai dengan prosedur yang dianjurkan dan atau sesuai petunjuk Direksi Pengawas.
7. Pengeringan/pengaliran air harus diperhatikan selama pekerjaan tanah supaya daerah yang dikerjakan terjamin pengaliran airnya.
8. Apabila material urugan 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.
9. Kelebihan material galian harus dibuang oleh Penyedia Jasa ketempat pembuangan yang ditentukan oleh Direksi Pengawas. Jika material galian tidak cukup, material tambahan harus didatangkan dari tempat lain, tanpa tambahan biaya.

2.6. JAMINAN MUTU

1. Bahan timbunan sebelum dikirim ke lokasi harus di test di laboratorium untuk diketahui kadar air optimumnya, yang dimanfaatkan sebagai dasar menentukan jenis, ukuran serta berat dari alat yang paling sesuai dipergunakan untuk pemadatan tersebut.
2. Setiap lapisan pengurugan harus di test kepadatannya dengan metoda Sand Cone. Lokasi serta jumlah pengambilan contoh material/ sample harus dengan persetujuan Direksi Pekerjaan.
3. Segala biaya yang ditimbulkan untuk pengujian-pengujian ini dan perbaikan atas hasil pekerjaan yang tidak memenuhi syarat sepenuhnya menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

2.7. PEMBUANGAN TANAH HASIL GALIAN

1) Seluruh tanah di buang 1 m3 dari galian tanah menggunakan dump truck.
2) sampah dan material lain yang tidak diingin kan berada dalam daerah yang akan dikerjakan, harus dihilangkan.
3) Semua daerah yang di bongkar harus di perhatikan supaya bersih dari sis-sisa hasil galian.
4) Penyedia Jasa menyediakan alat-alat yang di perlukan berikut tenaga kerja yang di butuhkan.

2.8. PEKERJAAN PONDASI BATU KOSONG DAN BATU KALI

1. PENJELASAN UMUM

1) Pondasi kosongan dan pondasi batu belah menggunakan batu kali yang keras, tidak ringan dan porus dengan campuran 1 PC : 5 Pasir.
2) Tempat pemasangan pondasi batu kosong dan batu belah sesuai dengan gambar rencana konstruksi.
3) Direksi akan menentukan dilakukannya pengurugan tanah kembali pada galian setelah pekerjaan pondasi selesai.

2. BAHAN-BAHAN

1) Pondasi Batu Kosong
   - Batu Belah
   - Pasir Urug
2) Pas. Fondasi Batu Belah Mortar Tipe O (2,4 Mpa), Cara Semi Mekanis
   - Batu Belah
   - Semen Portland (semen tiga roda)

- Pasir Pasang

3) Pas. Fondasi Batu Belah Mortar Tipe O (2,4 Mpa), Cara Manual
   - Batu Belah
   - Semen Portland (semen tiga roda)
   - Pasir Pasang

3. PERSYARATAN TEKNIS PEMASANGAN

1) Batu kosong dipasang setebal + 20 cm dan di isi pasir urug setebal 5 cm, disiram dengan air hingga rongga-rongga menjadi padat/penuh.
2) Pasangan pondasi batu belah dipasang diatas pasangan batu kosong yang telah padat dan penuh menggunakan spesi pasir dan semen porthland. Pemasangan sesuai dengan ukuran-ukuran didalam gambar atau atas petunjuk pengawas.
3) Batu harus dipasang saling mengisi masing-masing dengan adukan selapis sehingga tidak ada rongga diantara batu-batu tersebut dan mencapai masa yang kuat dan integral.

2.9. PEKERJAAN PONDASI BATU BORE PILE

1. KETERANGAN

Pekerjaan ini termasuk pengadaan, pembuatan, dan pengadaan tenaga ahli, baik testing maupun kualitas harus sesuai dengan ketentuan spesifikasi teknis. Pekerjaan ini terkait:

1) Pek. Pengeboran Lubang Bore Pile Dia. 30 cm
2) Pek. Penulangan dan Pengecoran Beton Dia. 30 cm f'c 25 Mpa

Pekerjaan beton dalam pelaksanaan harus memenuhi persyaratan yang termuat dalam PBI NI.2. Baik mengenai material koral, pasir, semen dan baja maupun pelaksanaannya.

2. MUTU BETON

Untuk beton bertulang kekuatan yang disyaratkan dalam pekerjaan ini adalah f'c 25 MPa.

3. PEKERJAAN BAJA TULANGAN

1) Gambar rencana kerja untuk baja tulangan, meliputi rencana pemotongan, pembengkokan, sambungan, penghentian dan lain-lain, untuk semua pekerjaan tulangan, harus dipersiapkan oleh Penyedia untuk mendapatkan persetujuan terlebih dahulu dari Direksi sebelum pelaksanaan. Semua detail harus memenuhi persyaratan seperti yang dicantumkan dalam gambar kerja dan syarat-syarat yang harus diikuti menurut PBI 1971, NI-2. Parameter-parameter pengenal harus minimal sama seperti persyaratan dalam gambar kerja dan bilamana parameter tersebut akan diganti, maka jumlah luas penampang per satuan lebar beton harus minimal sama dengan luas penampang rencana, sebelum melakukan perubahan-perubahan harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Direksi.
2) Semua pembongkaran tulangan harus dilakukan sebelum penempatan pada posisi rencana. Tidak diperkenankan membengkok tulangan bila sudah ditempatkan kecuali apabila hal itu terpaksa dan sudah mendapatkan persetujuan Direksi.
3) Mutu baja tulangan yang digunakan untuk pile cap adalah:
   a. ≤ Ø12 BJTP 280 (SNI 2052-2017 Baja Tulangan Beton)
   b. ≥ Ø12 BJTD 420 B (SNI 2052-2017 Baja Tulangan Beton)

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

4) Tulangan harus memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).
5) Toleransi besarnya tulangan dengan notasi maksimal 0,2 mm.
6) Tulangan harus ditempatkan dengan teliti dengan posisi sesuai rencana, dan harus dijaga jarak antara tulangan dengan bekisting untuk mendapatkan tebal selimut beton (beton deking) yang cukup. Penyedia Jasa harus mempergunakan penyekat (spacer), dudukan (chairs) dari blok-blok, maka mutu beton yang bersangkutan dengan campuran adukan 1 pc : 2 ps semua tulangan harus diikat dengan baik dan kokoh sehingga dijamin tidak bergeser pada waktu pengecoran.
7) Sebelum melaksanakan pengecoran, semua tulangan harus diperiksa terlebih dahulu untuk memastikan ketelitian penempatannya, kebersihan dan untuk mendapatkan perbaikan bilamana perlu. Tulangan yang berkarat harus segera dibersihkan atau diganti bilamana dianggap oleh Direksi akan melemahkan konstruksi. Pengecoran tidak diperkenankan apabila belum diperiksa dan disetujui oleh Direksi.
8) Khusus untuk tebal selimut beton, dudukan harus kuat dan jaraknya sedemikian sehingga tulangan tidak melengkung dan beton penutup tidak kurang dari yang disyaratkan. Toleransi yang diperkenankan untuk penyimpanan terhadap horisontalnya adalah ± 4 mm.
9) Untuk memastikan mutu baja tulangan Penyedia Jasa sebelum melaksanakan pekerjaan agar melaksanakan test kuat tarik tulangan yang dilakukan di laboratorium dan disetujui oleh Konsultan Pengawas.
10) Terkait uji mutu baja tulangan harus memenuhi persyaratan yang tertuang dalam SNI 2052 Tahun 2017 tentang Baja Tulangan Beton.

4. PEKERJAAN PENGECORAN BETON

1) Sebelum pelaksanaan pengecoran beton, Penyedia Jasa harus menyediakan Job Mix Formula dan melaksanakan Trial Mix untuk masing-masing mutu beton yang digunakan.
2) Hasil Trial Mix agar dilakukan Tes Kuat Tekan pada umur mutu 7, 14 dan 28 hari.
3) Benda uji yang diperlukan dalam Trial Mix sejumlah 9 benda uji, 3 benda uji pada mutu 7 hari, 3 benda uji pada mutu 14 hari dan 3 benda uji untuk mutu 28 hari.
4) Setiap pengetesan harus memenuhi persyaratan yang telah ditentukan pada tabel SNI 2493:2011 tentang Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium berikut.

Jenis pengujian	Metode pengujian	Ketepatan multi laboratorium		Ketepatan laboratorium tunggal	
		1S	D2S	1S	D2S
Slump, mm	SNI 03- 1972-1990	25	70	18	50
Berat isi (unit *weight*), kg/m^3	SNI 03-1973-1990	22,4	64,1	14,4	40,0
Kadar udara (tanpa bahan tambah udara), % Volume	SNI 03-3418-1994	0,4	1,1	0,3	0,8
Kuat tekan 7 hari, MPa	SNI 03-1974-1990	2,4	6,8	1,4	4,0

Keterangan :
1S : Standar deviasi (simpangan baku)
D2S : Batasan selisih maksimum hasil pengujian dari dua laboratorium

5) Selama kegiatan pengecoran Penyedia Jasa juga harus menyiapkan benda uji sesuai mutu beton yang dikerjakan.
6) Untuk pengecoran yang dilakukan dalam 1 hari dengan volume >60 m^3 dibuat benda uji minimal 20 buah benda uji berdasarkan PBI 1971 N.I.-2
7) Untuk pengecoran yang dilakukan dalam 1 hari dengan volume <60 m3 minimal dibuat 1 benda uji setiap 5m^3 berdasarkan PBI 1971 N.I.-2.
8) Pekerjaan pengecoran beton harus dilaksanakan sekaligus dan harus dihindarkan penghentian pengecoran kecuali bila sudah dipertimbangkan pada tempat-tempat yang aman dan sebelumnya sudah mendapat persetujuan dari Direksi. Penyedia Jasa harus sudah mempersiapkan segala sesuatunya untuk pengamanan, perlindungan dan lain-lain yang dapat menjamin kontinuitas pengecoran.
9) Untuk mendapatkan campuran beton yang baik dan merata, Penyedia Jasa harus memakai mesin pengaduk (molen). Mesin pengaduk beton harus cukup untuk melayani volume yang direncanakan. Mesin pengaduk harus dibersihkan dengan air dan dihindarkan dari pengotoran minyak, sebelum dipakai.
10) Bilamana perlu Penyedia Jasa diperkenankan untuk menggunakan concrete pump, gerobak-gerobak dorong untuk mengangkut adukan ke tempat yang akan dicor. Pengangkutan beton tidak diperkenankan dengan ember-ember.
11) Sebelum pengecoran dimulai, semua peralatan material serta tenaga yang diperlukan sudah harus siap dan cukup untuk suatu tahap pengecoran sesuai dengan rencana yang sebelumnya disetujui Direksi. Tulangan, jarak, bekisting dan lain-lain harus dijaga dengan baik sebelum dan selama pelaksanaan pengecoran.
12) Segera setelah beton dituangkan ke dalam bekisting, adukan harus dipadatkan dengan concrete vibrator yang jumlahnya harus mencukupi. Penggetaran dengan concrete vibrator dapat dibantu dengan pencocokan, apabila dengan concrete vibrator tidak mungkin dilakukan dan harus mendapatkan persetujuan dari Pengawas/Direksi terlebih dahulu.
13) Pengecoran hanya boleh berhenti di tempat-tempat yang diperhitungkan aman dan telah direncanakan terlebih dahulu dan sebelumnya mendapat persetujuan dari Direksi. Untuk menyambung suatu pengecoran, pengecoran sebelumnya harus sudah dibersihkan permukaannya, dan dibuat kasar dengan sikat baja agar sempurna sambungannya dan sebelum adukan beton dituangkan, permukaan yang akan disambung harus disiram dengan air semen dengan campuran 1 Pc : 0,5 air.
14) Sebelum waktu pengerasan, beton harus dihindarkan dari pengeringan dan melindunginya dengan menggenangkan air di permukaannya atau ditutup dengan karung-karung yang senantiasa dibasahi air, terus-menerus selama paling tidak 10 hari setelah pengecoran.

15) Apabila cuaca meragukan, sedangkan Pengawas/Direksi tetap menghendaki agar pengecoran tetap harus berlangsung, maka pihak Penyedia Jasa harus menyediakan alat pelindung/terpal yang cukup untuk melindungi tempat yang sudah/akan dicor.
16) Untuk setiap jumlah 5 m3 pengecoran, Penyedia Jasa diwajibkan mengambil contoh (sample) untuk pemeriksaan kekuatan tekan kubus, pemeriksaan slump test, dengan prosedur sebagaimana ditentukan di dalam PBI 1971. Slump yang diperkenankan dalam pelaksanaan adalah antara 7-10 cm dan faktor air semen maximum 0,5. Pengambilan-pengambilan contoh di atas dilakukan atas petunjuk Direksi. Kubus-kubus yang diambil harus dijaga agar dapat mengeras dengan baik. Demikian pula kubus beton yang diambil selama pengecoran harus diuji kekuatan tekannya di laboratorium yang dapat disetujui direksi dan hasilnya dilaporkan secara tertulis kepada Direksi untuk dievaluasi. Bilamana hasil pengujian menunjukkan mutu beton kurang dari yang disyaratkan masing-masing untuk bagian yang sehubungan dengan rencana, Penyedia Jasa diwajibkan untuk mengajukan kepada Direksi rencana dan mengadakan perkuatan/penyempurnaan konstruksi dengan biaya Penyedia Jasa.
17) Apabila hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa mutu beton kurang dari kuat tekan yang disyaratkan, Penyedia Jasa diharuskan mengambil core-sample dari bagian-bagian konstruksi yang diragukan. Jumlah core-sample untuk setiap pemeriksaan adalah 3 buah, dan selanjutnya akan diperiksa di laboratorium dengan petunjuk Direksi.
18) Additive dapat pula dipergunakan sepanjang tidak menyebabkan kelainan-kelainan pada beton dan untuk itu harus mendapatkan persetujuan terlebih dahulu dari Pengawas/Direksi.

2.10. PENGUJIAN HSDPT (HIGH STRAIN DYNAMICS PILE TESTS)/ PDA (PILE DRIVING ANALYZER)

PROSEDUR UMUM

- Ruang lingkup, peralatan dan prosedur pelaksanaan mengacu pada SNI 8459:2017.
- Dalam pelaksanaan pekerjaan bore pile, penyedia jasa wajib melaksanakan tes HSDPT *(High Strain Dynamics Pile Tests)*/ PDA *(Pile Driving Analyzer).*
- Pelaksanaan dan evaluasi pengujian HSDP membutuhkan pengetahuan dan pengalaman khusus.
- Engineer yang berkualifikasi harus secara langsung mengawasi pengambilan data lapangan dan interpretasi hasil uji dan juga memprediksi kinerja aktual dan kelayakan fondasi dalam yang digunakan.

PERALATAN

- Alat Tumbuk – Pengujian HSDP mengukur respons tiang akibat gaya tumbukan yang terjadi pada kepala tiang dan sejajar konsentris dengan sumbu panjangnya.
- Perangkat yang digunakan untuk memberikan gaya tumbukan harus dapat menghasilkan energi yang cukup pada tiang pancang agar penetrasi selama penumbukan berlangsung mampu memobilisasi kapasitas tiang yang diperlukan. Umumnya alat tersebut akan menghasilkan gaya tumbukan maksimum yang sama atau lebih jika dibandingkan dengan kapasitas pancang ultimit (statik ditambah dinamik). Jenis palu penumbuk yang akan digunakan harus disetujui sebelumnya oleh engineer, apakah menggunakan palu penumbuk konvensional, drop hammer, atau perangkat penumbuk serupa berdasarkan prediksi analisis dinamik oleh engineer, pengalamannya, atau keduanya.
- Gaya tumbuk yang terjadi tidak boleh menghasilkan tegangan dinamik yang dapat merusak tiang pancang, umumnya lebih kecil dari kekuatan runtuh material tiang pancang setelah dikurangi potensi lentur dan tegangan nonseragam (umumnya 90% untuk baja dan 85% untuk beton). Engineer mungkin memerlukan bantalan serta

variabel kontrol dari energi penumbukan (tinggi jatuh, kekuatan tekanan, pengaturan bahan bakar, tekanan hidrolik, dll.), atau membutuhkan keduanya untuk mencegah tegangan yang berlebihan dalam setiap fase pengujian tiang.

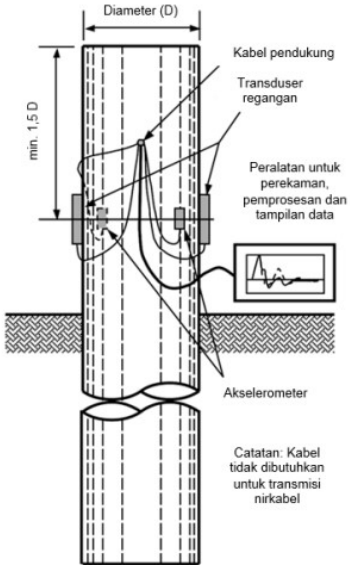


Diagram Skematik Peralatan Untuk Monitoring Dinamik Pada Fondasi Dalam

METODE PELAKSANAAN

- Pengujian Fondasi Dalam Cor-di-Tempat – Untuk pengujian tiang cor-di-tempat seringkali menguntungkan untuk membuat sambungan di kepala tiang untuk melindungi tulangan penyaluran, diperkuat terhadap tumbukan dengan tambahan pipa baja, atau untuk mengurangi penggalian berlebihan (sensor harus dipasang setidaknya 1,5 diameter di bawah lokasi penumbukan). Bagian atas tiang harus rata dan persegi untuk sumbu tiang arah longitudinal, dan harus dilindungi dengan bantalan multipleks, atau bahan bantalan lain dari ketebalan yang seragam.
- Sebuah pelat baja tebal juga dapat ditempatkan di atas multipleks untuk mendistribusikan penumbukan. Sebaiknya lakukan serangkaian pukulan penumbukan tunggal dengan menggunakan drop hammer yang memiliki berat minimal 1% sampai 2% dari kapasitas akhir yang diinginkan, dimulai dengan ketinggian jatuh rendah untuk memeriksa fungsi transduser dan tegangan pada tiang dan kemudian dilanjutkan ke ketinggian yang lebih besar untuk memobilisasi tumbukan kapasitas tiang. Untuk transduser yang terpasang secara eksternal, hati-hati dalam memilih lokasi transduser pada beton yang keropos, tergerus atau berisi pasir, gerinda untuk mendapatkan permukaan yang halus, datar dan bersih untuk memasang transduser sejajar dengan sumbu tiang. Karena tiang cordi-tempat mungkin memiliki sifat material yang tidak seragam serta penampang yang tidak tentu, ketika menggunakan transduser yang dipasang eksternal dipertimbangkan untuk menempatkan empat transduser regangan dengan jarak yang sama pada keliling tiang seperti yang dijelaskan dalam butir.
- Gaya rata-rata ditentukan dari setiap pasangan transduser secara diametris berhadapan kemudian dapat dibandingkan bersama-sama, dan dengan kecepatan rata-rata seperti yang dijelaskan dalam butir untuk melihat kualitas data semua pengukuran gaya.

2.11. PERALATAN

Peralatan yang digunakan adalah dump truck, concrete mixer, concrete vibrator, serta peralatan pendukung seperti Stang bor batang bor diameter 11/4", Bor Auger ∅ 30 cm.

2.12. PERSONIL

Manajer Proyek, Manajer Teknik, Manajer Keuangan, dan Ahli K3 Konstruksi / Keselamatan Konstruksi.

2.13. TENAGA KERJA

- Pekerja
- Tukang Batu
- Kepala Tukang
- Mandor

2.14. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1.	Pek. Galian Tanah Sedalam 0 s.d. 1 m	m3
2.	Pek. Galian Tanah Biasa Sedalam >1 s.d 2 m	m3
3.	Pek. Urugan Pasir T = 5 cm	m3
4.	Pek. Batu Kosong T = 20 cm	m3
5.	Pek. Galian Tanah Sedalam > 2 s.d 3 m	m3
6.	Pek. Pas. Fondasi Batu Belah Mortar Tipe O (2,4 Mpa), Cara Semi Mekanis	m3
7.	Pek. Pengurugan Tanah Kembali	m3
8.	Pek. Urugan Tanah Kembali	m3
9.	Pek. Urugan Peninggian Level dengan Tanah Urug	m3
10.	Pek. Pemadatan Tanah Urugan	m3
11.	Pek. Pembuangan Keluar dengan Dump Truck	m3
12.	Pek. Pengeboran Lubang Bore Pile Dia. 30 cm	m1
13.	Pek. Penulangan dan Pengecoran Beton Dia. 30 cm f'c 25 Mpa	m1

3. PEKERJAAN BETON

3.1. UMUM

1) Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan yang termasuk meliputi:

a) Penyediaan dan pendayagunaan semua tenaga kerja, bahan-bahan, instalasi konstruksi dan perlengkapan-perlengkapan untuk semua pembuatan dan mendirikan semua baja tulangan, bersama dengan semua pekerjaan pertukangan/keahlian lain yang ada hubungannya dengan itu, lengkap sebagaimana diperlihatkan, dispesifikasikan atau sebagaimana diperlukannya.

b) Tanggung jawab "Penyedia" atas instalasi semua alat-alat yang terpasang, selubung-selubung dan sebagainya yang tertanam di dalam beton. Syarat-syarat umum pada pekerjaan ini berlaku penuh Peraturan Beton Indonesia 1971 (PBI 1971), ASTM dan ACI.

c) Ukuran-ukuran (dimensi) dari bagian-bagian beton bertulang yang tidak termasuk pada gambar-gambar rencana pelaksanaan arsitektur adalah ukuran-ukuran dalam garis besar. Ukuran-ukuran yang tepat, begitu pula besi penulangannya ditetapkan

dalam gambar-gambar struktur konstruksi beton bertulang. Jika terdapat selisih dalam ukuran antara kedua macam gambar itu, maka ukuran yang harus berlaku harus dikonsultasikan terlebih dahulu dengan perencana atau Direksi Lapangan guna mendapatkan ukuran yang sesungguhnya disetujui oleh perencana.

d) Jika karena keadaan pasaran, besi penulangan perlu diganti guna kelangsungan pelaksanaan maka jumlah luas penampang tidak boleh berkurang dengan memperhatikan syarat-syarat lainnya yang termuat dalam PBI 1971. Dalam hal ini Direksi Lapangan harus segera diberitahukan untuk persetujuannya, sebelum fabrikasi dilakukan.

e) Penyediaan dan penempatan tulangan baja untuk semua pekerjaan beton yang berlangsung dicor di tempat, termasuk penyediaan dan penempatan batang-batang dowel ditanamkan di dalam beton seperti terlihat dan terperinci di dalam gambar atau seperti petunjuk Direksi Lapangan dan, bila disyaratkan, penyediaan penulangan untuk dinding blok beton.

f) "Penyedia" harus bertanggungjawab untuk membuat dan membiayai semua desain campuran beton dan test-test untuk menentukan kecocokan dari bahan dan proporsi dari bahan-bahan terperinci untuk setiap jenis dan kekuatan beton, dari perincian slump, yang akan bekerja/berfungsi penuh untuk semua teknik dan kondisi penempatan, dan akan menghasilkan yang diijinkan oleh Direksi Lapangan. Penyedia berkewajiban mengadakan dan membiayai Test Laboratorium.

g) Pekerjaan-pekerjaan lain yang termasuk adalah :
   - semua pekerjaan beton yang tidak terperinci di luar ini
   - pemeliharaan dan finishing, termasuk grouting
   - mengatur benda-benda yang ditanam di dalam beton, kecuali tulangan beton
   - koordinasi dari pekerjaan ini dengan pekerjaan dari lain bagian
   - sparing dalam beton untuk instalasi M/E
   - penyediaan dan penempatan stek tulangan pada setiap pertemuan dinding bata dengan kolom/dinding beton struktural dan dinding bata dengan pelat beton struktural seperti yang ditunjukkan oleh Direksi Lapangan.

2) Referensi dan Standar-Standar

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

a) PBI – 1971 Peraturan Beton Bertulang Indonesia – 1971
b) SNI 03-2847-2002 Tatacara Penghitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung
c) PUBI – 1982 Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia
d) ACI – 304 ACI 304.1R-92, State-of-the Art Report on Preplaced Aggregate Conc. for Structural and Mass Concrete, Part 2
e) ACI 304.2R-91, Placing Concrete by Pumping Methods, Part 2
f) ASTM - C94 Standard Specification for Ready-Mixed Concrete
g) ASTM - C33 Standard Specification for Concrete Aggregates
h) ACI – 318 Building Code Requirements for Reinforced Concrete
i) ACI – 301 Specification for Structural Concrete of Building
j) ACI – 212 ACI 212.IR-63, Admixture for Concrete, Part 1
k) ACI 212.2R-71, Guide for Use of Admixture in Concrete, Part 1

l) ASTM - C143 Standard Test Method for Slump of Portland Cement Concrete
m) ASTM - C231 Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method
n) ASTM - C171 Standard Specification for Sheet Materials for Curing Concrete
o) ASTM - C172 Standard Method of Sampling Freshly Mixed Concrete
p) ASTM - C31 Standard Method of Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field.
q) ASTM - C42 Standard Method of Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete.
r) ASTM - C309 Standard Specification for Liquid Membrane Forming Compounds for Curing Concrete.
s) ASTM - D1752 Standard Specification for Performed Spange Rubberand Cork Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction.
t) ASTM - D1751 Standard Specification for Performed Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction (Non-extruding and Resilient Bituminous Types).
u) SII Standard Industri Indonesia.
v) ACI – 315 Manual of Standard Practice for Reinforced Concrete.
w) ASTM - A185 Standard Specification for Welded Steel Wire Fabric for Concrete Reinforcement.
x) ASTM - A165 Standard Specification for Deformed and Plain Billet Steel Bars for Concrete Reinforcement, Grade 40, deformed, for reinforcing bars, Grade 40, for stirrups and ties.
y) Petunjuk-petunjuk lisan maupun tertulis yang diberikan oleh pengawas pengawas lapangan.

3) Penyerahan-Penyerahan

Penyerahan-penyerahan berikut harus dilaksanakan oleh Penyedia kepada Direksi Lapangan sesuai dengan jadwal yang telah disetujui untuk menyerahkan dan dengan segera sehingga tidak menyebabkan keterlambatan pada pekerjaan sendiri maupun pada pekerjaan Penyedia lain.

a) Gambar pelaksanaan

Merupakan gambar tahapan pelaksanaan yang harus diserahkan oleh Penyedia kepada Direksi Lapangan untuk mendapat persetujuan ijin.

Penyerahan harus dilakukan sekurang-kurangnya 7 (tujuh) hari kerja sebelum jadwal pelaksanaan pekerjaan beton.

b) Data dari pabrik/sertifikat

Untuk mendapat jaminan atas mutu beton ready-mix, maka sebelum pengiriman; Penyedia harus sudah menyerahkan kepada Direksi Lapangan sedikitnya 5 hari kerja sebelum pengiriman; hasil-hasil percobaan laboratorium, baik hasil percobaan bahan maupun hasil percobaan campuran (Mix Design dan Trial Mix) yang diperuntukan proyek ini.

c) Penyedia harus mengirimkan contoh dari seluruh bahan yang hendak digunakan dengan data pengujian yang rnemenuhi seluruh sifat bahan yang disyaratkan dalam Spesifikasi ini.

d) Penyedia harus mengirimkan rancangan campuran (mix design) untuk masing-masing mutu beton yang digunakan, paling lambat 14 hari sebelum pekerjaan pengecoran dimulai.
e) Penyedia harus segera menyerahkan secara tertulis dari seluruh pengujian pengendalian mutu yang disyaratkan sehingga data tersebut selalu tersedia atau bila diperlukan oleh Direksi Pekerjaan.
f) Pengujian kuat tekan beton yang harus dilaksanakan minimum meliputi pengujian kuat tekan beton yang berumur 7 hari, 14 hari dan 28 hari setelah tanggal pencampuran.
g) Penyedia harus mengajukan Gambar Kerja Detail untuk seluruh pekerjaan perancah dan acuan yang digunakan untuk mendapatkan persetujuan Direksi Pekerjaan sebelum pekerjaan tersebut dimulai.
h) Penyedia harus memberitahu Direksi Pekerjaan secara tertulis paling lambat 3 x 24 jam sebelum tanggal rencana mulai melakukan pencampuran atau pengecoran setiap jenis beton.
i) Pengecoran beton hanya boleh dilakukan setelah seluruh pekerjaan acuan dan pembesian diperiksa serta mendapatkan persetujuan Direksi Pekerjaan.
j) Harus diajukan minimal 2 (dua) supplier beton ready-mix untuk memperlancar pelaksanaan dan mendapat persetujuan Direksi Lapangan sebelum memulai pengecoran.

4) Percobaan Bahan dan Campuran Beton
a) Umum.
Test bahan: Sebelum membuat campuran, test laboratorium harus dilakukan untuk test berikut, sehubungan dengan prosedur-prosedur ditujukan ke standard referensi untuk menjamin pemenuhan spesifikasi proyek untuk membuat campuran yang diperlukan.
Semen: berat jenis semen.
b) Agregat: Analisa tapis, berat jenis, prosentase dari void (kekosongan), penyerapan, kelembaban dari agregat kasar dan halus, berat kering dari agregat kasar, modulus terhalus dari agregat halus.
c) Adukan/campuran beton.
- Adukan beton harus didasarkan pada trial mix dan mix design masing-masing untuk umur 7, 14 dan 28 hari yang didasarkan pada minimum 20 hasil pengujian atau lebih sedemikian rupa sehingga hasil uji tersebut dapat disetujui oleh Direksi Lapangan.
Hasil uji yang disetujui tersebut sudah harus disertakan selambat-lambatnya 3 minggu sebelum pengerjaan dimulai, dan selain itu mutu betonpun harus sesuai dengan mutu standard PBI 1971. Pekerjaan tidak boleh dimulai sebelum diperiksa Direksi Lapangan tentang kekuatan/kebersihannya.
Semua pembuatan dan pengujian trial mix dan design mix serta pembiayaannya adalah sepenuhnya menjadi tanggung jawab Penyedia. Trial mix dan design mix harus diadakan lagi bila agregat yang dipakai diambil dari sumber yang berlainan, merk semen yang berbeda atau supplier beton yang lain.
- Ukuran-ukuran

Campuran desain dan campuran percobaan harus proporsional semen terhadap agregat berdasarkan berat, atau proporsi yang cocok dari ukuran untuk rencana proposional atau perbandingan yang harus disetujui oleh Direksi Lapangan.

- Percobaan adukan untuk berat normal beton
  Untuk perincian minimum dan maximum slump untuk setiap jenis dan kekuatan dari berat normal beton, dibuat empat (4) adukan campuran dengan memakai nilai faktor air-semen yang berbeda-beda.
- Pengujian mutu beton ditentukan melalui pengujian sejumlah benda uji silinder beton diameter 15 cm x tinggi 30 cm sesuai PBI 1971, ACI Committee - 304, ASTM C 94-98.
- Benda uji (setiap pengambilan terdiri dari 3 buah dengan pengetesan dilakukan pada hari yang tercantum pada PBI 1971 N.I.-2) dari satu adukan dipilih acak yang mewakili suatu volume rata-rata tidak lebih dari 10 m3 atau 10 adukan atau 2 truck drum (diambil yang volumenya terkecil). Disamping itu jumlah maximum dari beton yang dapat terkena penolakan akibat setiap satu keputusan adalah 30 m3, kecuali bila ditentukan lain oleh Direksi Lapangan.
- Hasil uji untuk setiap pengujian dilakukan masing-masing untuk umur 7, 14 dan 28 hari.
- Pembuatan benda uji harus mengikuti ketentuan PBI'71, dilakukan di lokasi pengecoran dan harus disaksikan oleh Direksi Lapangan. Apabila digunakan metoda pembetonan dengan menggunakan pompa (concrete pump), maka pengambilan contoh segala macam jenis pengujian lapangan harus dilakukan dari hasil adukan yang diperoleh dari ujung pipa "concrete-pump" pada lokasi yang akan dilaksanakan.
- Pengujian bahan dan beton harus dilakukan dengan cara yang ditentukan dalam Standard Industri Indonesia (SII) dan PBI'71 NI-2 atau metoda uji bahan yang disetujui oleh Direksi Lapangan.
- Rekaman lengkap dari hasil uji bahan dan beton harus disediakan dan disimpan dengan baik oleh tenaga pengawas ahli, dan selalu tersedia untuk keperluan pemeriksaan selama pelaksanaan pekerjaan dan selama 5 tahun sesudah proyek bangunan tersebut selesai dilaksanakan.

d) Pengujian slump.

- Kekentalan adukan beton diperiksa dengan pengujian slump, dimana nilai slump harus dalam batas-batas yang diisyaratkan dalam PBI 1971 dan sama sekali tidak diperbolehkan adanya penambahan air/additive, kecuali ditentukan lain oleh Direksi Lapangan.
- "Penyedia" harus menjamin bahwa ia mampu dengan slump berikut, beton dengan mutu dan kekuatan yang memuaskan, yang akan menghasilkan hasil akhir yang bebas keropos, ataupun berongga-rongga. Pelaksanaan dari persetujuan kontrak adalah bahwa "Penyedia" bertanggung jawab penuh untuk produksi dari beton dan pencapaian mutu, kekuatan dan penyelesaian yang memenuhi syarat batas slump.
  Bila dipakai pompa beton, slump harus didasarkan pada pengukuran di pelepasan pipa, bukan di truk mixer. Maximum slump harus 150 mm.

- Rekomendasi slump untuk variasi beton konstruksi pada keadaan atau kondisi normal :

Slump pada (cm)		
Konstruksi Beton	Maksimum	Minimum
Dinding, pelat fondasi dan fondasi telapak bertulang.	12.50	10.00
Fondasi telapak tidak bertulang, dan konstruksi dibawah tanah.	9.00	7.50
Pelat, balok, kolom dan dinding.	15.00	12.50

Untuk beton dengan bahan tambahan plasticizer, slump dapat dinaikkan sampai maksimum 1,5 cm.

e) Percobaan tambahan

- Penyedia tanpa membebankan biaya kepada pemilik, harus mengadakan percobaan laboratorium selaku percobaan tambahan pada bahan-bahan beton dan membuat desain adukan baru bila sifat atau pemilihan bahan diubah atau apabila beton yang ada tidak dapat mencapai kekuatan spesifikasi.
- Hasil pengujian beton harus diserahkan sesaat sebelum tahapan pelaksanaan akan dilakukan, yaitu khususnya untuk pekerjaan yang berhubungan dengan pelepasan perancah/acuan. Sedangkan untuk pengujian di luar ketentuan pekerjaan tersebut, harus diserahkan kepada Direksi Lapangan dalam jangka waktu tidak lebih dari 3 hari setelah pengujian dilakukan.

3.2. BAHAN-BAHAN

Sedapat mungkin, semua bahan dan ketenagaan harus disesuaikan dengan peraturan-peraturan Indonesia.

1) Semen

a) Mutu semen

- Semen portland harus memenuhi persyaratan standard Internasional atau Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A SK SNI 3-04-1989-F atau sesuai SII-0013-82, Type-1 atau NI-8 untuk butir pengikat awal kekekalan bentuk, kekuatan tekan aduk dan susunan kimia. Semen yang cepat mengeras hanya boleh dipergunakan dimana jika hal tersebut dikuasakan tertulis secara tegas oleh Direksi Lapangan.
- Jika mempergunakan semen portland pozolan (campuran semen portland dan bahan pozolan) maka semen tersebut harus memenuhi ketentuan SII 0132 Mutu dan Cara Uji Semen Portland Pozoland atau spesifikasi untuk semen hidraulis campuran.
- Di dalam syarat pelaksanaan pekerjaan beton harus dicantumkan dengan jelas jenis semen yang boleh dipakai dan jenis semen ini harus sesuai dengan jenis semen yang digunakan dalam ketentuan persyaratan mutu (semen tipe 1).

b) Penyimpanan Semen

- Penyimpanan semen harus dilaksanakan dalam tempat penyimpanan dan dijaga agar semen tidak lembab, dengan lantai terangkat bebas dari tanah dan

ditumpuk sesuai dengan syarat penumpukan semen dan menurut urutan pengiriman. Semen yang telah rusak karena terlalu lama disimpan sehingga mengeras ataupun tercampur bahan lain, tidak boleh dipergunakan dan harus disingkirkan dari tempat pekerjaan. Semen harus dalam zak-zak yang utuh dan terlindung baik terhadap pengaruh cuaca, dengan ventilasi secukupnya dan dipergunakan sesuai dengan urutan pengiriman. Semen yang telah disimpan lebih 60 hari tidak boleh digunakan untuk pekerjaan.

- Curah semen harus disimpan di dalam konstruksi silo secara tepat untuk melindungi terhadap penggumpalan semen dalam penyimpanan.
- Semua semen harus baru, bila dikirim setiap pengiriman harus disertai dengan sertifikat test dari pabrik.
- Semen harus diukur terhadap berat untuk kesalahan tidak lebih dari 2,5 %.
- "Penyedia" harus hanya memakai satu merek dari semen yang telah disetujui untuk seluruh pekerjaan. "Penyedia" tidak boleh mengganti merk semen selama pelaksanaan dari pekerjaan, kecuali dengan persetujuan tertulis dari Direksi Lapangan.

2) Agregat

Agregat untuk beton harus memenuhi ketentuan dan persyaratan dari SII 0052-80 "Mutu dan Cara Uji Agregat Beton" dan bila tidak tercakup dalam SII 0052-80, maka harus memenuhi spesifikasi agregat untuk beton.

a) Agregat halus (Pasir)

- Mutu pasir untuk pekerjaan beton harus terdiri dari : butir-butir tajam, keras, bersih, dan tidak mengandung lumpur dan bahan-bahan organis.
- Agregat halus harus terdiri dari distribusi ukuran partikel-partikel seperti yang ditentukan di pasal 3.5. dari NI-2. PBI '71.
- Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5 % (ditentukan terhadap berat kering). Yang diartikan dengan lumpur adalah bagian-bagian yang dapat melalui ayakan 0.063 mm. Apabila kadar lumpur melampaui 5 %, maka agregat halus harus dicuci. Sesuai PBI'71 bab 3.3. atau SII 0051-82.
- Ukuran butir-butir agregat halus, sisa di atas ayakan 4 mm harus minimum 2 % berat; sisa di atas ayakan 2 mm harus minimum 10 % berat; sisa di atas ayakan 0,25 mm harus berkisar antara 80 % dan 90 % berat.
- Pasir laut tidak boleh dipakai sebagai agregat halus untuk semua mutu beton.
- Penyimpanan pasir harus sedemikian rupa sehingga terlindung dari pengotoran oleh bahan-bahan lain.

b) Agregat Kasar (Kerikil dan Batu Pecah)

- Yang dimaksud dengan agregat kasar yaitu kerikil hasil desintegrasi alami dari batu-batuan atau batu pecah yang diperoleh dari pemecahan batu, dengan besar butir lebih dari 5 mm sesuai PBI 71 bab 3.4.
- Mutu koral : butir-butir keras, bersih dan tidak berpori, batu pecah jumlah butir-butir pipih maksimum 20 % bersih, tidak mengandug zat-zat alkali, bersifat kekal, tidak pecah atau hancur oleh pengaruh cuaca.
- Tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1 % (terhadap berat kering) yang diartikan lumpur adalah bagian-bagian yang melalui ayakan 0.063 mm apabila kadar lumpur melalui 1 % maka agregat kasar harus dicuci.

- Tidak boleh mengandung zat-zat yang reaktif alkali yang dapat merusak beton.
- Ukuran butir : sisa di atas ayakan 31,5 mm, harus 0 % berat; sisa di atas ayakan 4 mm, harus berkisar antara 90 % dan 98 %, selisih antara sisa-sisa kumulatif di atas dua ayakan yang berurutan, adalah maksimum 60 % dan minimum 10 % berat.

  Kekerasan butir-butir agregat kasar diperiksa dengan bejana penguji dari Rudeloff dengan beban penguji 20 t, harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :
- tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 9.5 - 19 mm lebih dari 24 % berat
- tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 19-30 mm lebih dari 22 % atau dengan mesin pengaus Los Angeles, tidak boleh terjadi kehilangan berat lebih dari 50 % sesuai SII 0087-75, atau PBI-71

  Penyimpanan kerikil atau batu pecah harus sedemikian rupa agar terlindung dari pengotoran bahan-bahan lain.

c) Air

Air untuk pembuatan dan perawatan beton harus bersih, tidak boleh mengandung minyak, asam alkali, garam-garam, bahan organis atau bahan-bahan lain yang dapat merusak beton serta baja tulangan atau jaringan kawat baja. Untuk mendapatkan kepastian kelayakan air yang akan dipergunakan, maka air harus diteliti pada laboratorium yang disetujui oleh Direksi Lapangan.

d) Bahan Campuran Tambahan (Admixture)

Admixture harus disimpan dan dilindungi untuk menjaga kerusakan dari container. Admixture harus sesuai dengan ACI 212.2R-71 dan ACI 212 2R-64. Segala macam admixture yang akan digunakan dalam pekerjaan harus disetujui oleh Direksi Lapangan. Admixture yang mengandung chloride atau nitrat tidak boleh dipakai. Viscocrete yang digunakan adalah merk Sika Viscocrete 1003.

e) Mutu dan Konsistensi dari Beton

Kekuatan ultimate tekan beton silinder 150 mm x 300 mm umur 28 hari, kecuali ditentukan lain, harus seperti berikut:

- Pek. Beton Rabatan Lantai Kerja f'c= 10 Mpa
- Beton f'c 25 MPa
- Beton f'c 21 Mpa

3.3.PELAKSANAAN PEKERJAAN

1) Umum

a. Kecuali disetujui oleh Direksi Lapangan, semua beton haruslah beton ready-mixed yang didapatkan dari sumber yang disetujui Direksi Lapangan, dengan takaran, adukan serta cara pengiriman / pengangkutannya harus memenuhi persyaratan di dalam ASTM C94-78a, ACI 304-73, ACI Committee 304.

b. Adukan beton harus dibuat sesuai dengan perbandingan campuran yang sesuai dengan yang telah diuji di laboratorium, serta secara konsisten harus dikontrol bersama-sama oleh Penyedia Jasa dan supplier beton ready-mixed. Kekuatan beton minimum yang dapat diterima adalah berdasarkan hasil pengujian yang diadakan di laboratorium.

c. Pemeriksaan.

Bagi Direksi Lapangan diadakan jalan masuk ke proyek dan ketempat pengantaran contoh atau pemeriksaan yang dapat dilalui setiap waktu. Denah dan semua peralatan

untuk pengukuran, adukan dan pengantaran beton harus diperiksa oleh Direksi Lapangan sebelum pengadukan beton.

d. Persetujuan.
Periksa areal dan kondisi pada mana pekerjaan di bawah bab ini yang akan dilaksanakan. Perbaiki kondisi yang terusak oleh waktu dan perlengkapan/penyelesaian pekerjaan. Jangan memproses sampai keadaan perbaikan memuaskan. Jangan memulai pekerjaan beton sampai hasil percobaan, adukan beton dan contoh-contoh benda uji disetujui oleh Direksi Lapangan. Lagipula, jangan memulai pekerjaan beton sampai semua penyerahan disetujui oleh Direksi Lapangan.

e. Adukan Beton dan Kekuatan.
Adukan beton harus didesain dan disesuaikan dengan pemeriksaan laboratorium oleh Penyedia Jasa dan harus diperiksa teratur oleh kedua pihak, Penyedia Jasa dan pemasok beton ready-mix. Kekuatan tercantum adalah kekuatan yang diijinkan minimum dan hasil dari hasil test oleh percobaan laboratorium adalah dasar dari yang diijinkan.

f. Temperatur Beton Ready-Mix.
Batas temperatur untuk beton ready-mix sebelum dicor disyaratkan tidak melampaui 38 ^{o}C.

g. Bahan Campuran Tambahan
Penambahan bahan additive dalam proses pembuatan beton ready-mix harus sesuai dengan petunjuk pabrik additive tersebut. Bila diperlukan dua atau lebih bahan additive maka pelaksanaannya harus dilaksanakan secara terpisah. Dalam pelaksanaannya harus sesuai ACI 212-2R-71 dan ACI 212.IR-63 dilakukan hanya oleh teknisi in-charge dengan persetujuan Direksi Lapangan sebelumnya.

h. Kendaraan Pengangkut
Kendaraan pengangkut beton ready-mix harus dilengkapi dengan peralatan pengukur air yang tepat.

i. Pelaksanaan Pengadukan
Pelaksanaan pengadukan dapat dimulai dalam jangka waktu 30 menit setelah semen dan agregat dituangkan dalam alat pengaduk.

j. Penuangan Beton
Proses pengeluaran beton ready-mix di lapangan proyek dari alat pengaduk di kendaraan pengangkut harus sudah dilaksanakan dalam jangka waktu 1,5 jam atau sebelum alat pengaduk mencapai 300 putaran. Dalam cuaca panas, batas waktu tersebut di atas harus diperpendek sesuai petunjuk Direksi Lapangan.
Perpanjangan waktu dapat diijinkan sampai dengan 4 jam bila dipergunakan retarder yang harus disetujui oleh Direksi Lapangan.

k. Keadaan Khusus
Apabila temperatur atau keadaan lainnya yang menyebabkan perubahan slump beton maka Penyedia Jasa harus segera meminta petunjuk atau keputusan Direksi Lapangan dalam menentukan apakah adukan beton tersebut masih memenuhi kondisi normal yang disyaratkan. Tidak dibenarkan untuk menambah air ke dalam adukan beton dalam kondisi tersebut.

l. Penggetaran
Penggetaran beton agar diperoleh beton yang padat harus sesuai dengan ACI 309R-87 (Recommended Practice for Consolidation of Concrete). Sedapat mungkin penggetaran beton dilakukan dengan concrete-vibrator (engine/electric).

2) Pengecoran dan Pemadatan Beton

a. Persiapan
- Penyedia Jasa harus menyiapkan jadwal pengecoran dan menyerahan kepada Direksi Lapangan untuk disetujui paling lambat 1 (satu) minggu sebelum memulai

kegiatan pengecoran.

- Sebelum pengecoran beton, bersihkan benar-benar cetakannya, semprot dengan air dan kencangkan. Sebelum pengecoran, semua cetakan, tulangan beton, dan benda-benda yang ditanamkan atau di cor harus telah diperiksa dan disetujui oleh Direksi Lapangan.
  Permohonan untuk pemeriksaan harus diserahkan kepada Direksi Lapangan setidak-tidaknya 24 jam sebelum beton di cor. Kelebihan air, pengeras beton, puing, butir-butir lepasan dan benda-benda asing lain harus disingkirkan dari bagian dalam cetakan dan dari permukaan dalam dari pengaduk serta perlengkapan pengangkutan.
- Galian harus dibentuk sedemikian sehingga daerah yang langsung di sekeliling struktur dapat efektif dan menerus dicor.
  Seluruh galian harus dijaga bebas dari rembesan, luapan dan genangan air sepanjang waktu, baik di titik sumur, pompa, drainase ataupun segala perlengkapan dari Penyedia Jasa yang berhubungan dengan listrik untuk pengadaan bagi maksud penyempurnaan.
  Dalam segala hal, beton tidak boleh ditimbun di galian manapun, kecuali bila galian tertentu telah bebas air dan lumpur.
- Penulangan harus sudah terjamin dan diperiksa serta disetujui. Logam-logam yang ditanam harus bebas dari adukan lama, minyak, karat besi dan pergerakan lain ataupun lapisan yang dapat mengurangi rekatan. Kereta pengangkut adukan beton yang beroda tidak boleh dijalankan melalui tulangan ataupun disandarkan pada tulangan. Pada lokasi dimana beton baru ditempelkan ke pekerjaan beton lama, buat lubang pada beton lama, masukkan pantek baja, dan kemas cairan tanpa adukan nonshrink.
- Basahkan cetakan beton secukupnya untuk mencegah timbulnya retak, basahkan bahan-bahan lain secukupnya untuk mengurangi penyusutan dan menjaga pelaksanaan beton.
- Penutup Beton
  Bila tidak disebutkan lain, tebal penutup beton harus sesuai dengan persyaratan SKSNI 1991.
- Perhatian khusus perlu dicurahkan terhadap ketepatan tebal penutup beton, untuk itu tulangan harus dipasang dengan penahan jarak yang terbuat dari beton dengan mutu paling sedikit sama dengan mutu beton yang akan dicor.
  Bila tidak ditentukan lain, maka penahan-penahan jarak dapat berbentuk blok-blok persegi atau gelang-gelang yang harus dipasang sebanyak minimum 8 buah setiap meter cetakan atau lantai kerja. Penahan-penahan jarak tersebut harus tersebar merata.

b. Pengangkutan

Pengangkutan dan pengecoran beton harus sesuai dengan PBI-71, ACI Committe 304 dan ASTM C94-98.

- Pengangkutan adukan beton dari tempat pengadukan ke tempat pengecoran harus dilakukan dengan cara-cara dengan mana dapat dicegah pemisahan dan kehilangan bahan-bahan (segregasi).
- Cara pengangkutan adukan beton harus lancar sehingga tidak terjadi perbedaan waktu pengikatan yang menyolok antara adukan beton yang sudah dicor dan yang akan dicor. Memindahkan adukan beton dari tempat pengadukan ke tempat pengecoran dengan perantaraan talang-talang miring hanya dapat dilakukan setelah disetujui oleh Direksi Lapangan. Dalam hal ini, Direksi Lapangan mempertimbangkan persetujuan penggunaan talang miring ini, setelah mempelajari usul dari pelaksana mengenai konstruksi, kemiringan dan panjang talang itu. Batasan tinggi jatuh maximum 1,50 m.

- Adukan beton pada umumnya sudah harus dicor dalam waktu 1 jam setelah pengadukan dengan air dimulai. Jangka waktu ini harus diperhatikan, apabila diperlukan waktu pengangkutan yang panjang. Jangka waktu tersebut dapat diperpanjang sampai 2 jam, apabila adukan beton digerakkan kontinue secara mekanis.
- Apabila diperlukan jangka waktu yang lebih panjang lagi, maka harus dipakai bahan-bahan penghambat pengikatan yang berupa bahan pembantu yang ditentukan dalam pasal 3.8. PBI '71.

c. Pengecoran
   - Beton harus dicor sesuai persyaratan dalam PBI 1971, ACI Committee 304, ASTMC 94-98.
   - Beton yang akan dituang harus ditempatkan sedekat mungkin kecetakan akhir dalam posisi lapisan horizontal kira-kira tidak lebih dari ketebalan 30 cm.
   - Tinggi jatuh dari beton yang dicor jangan melebihi 1,50 m bila tidak disebutkan lain atau disetujui Direksi Lapangan.
   - Untuk beton expose, tinggi jatuh dari beton yang dicor tidak boleh lebih dari 1,0 m. Bila diperlukan tinggi jatuh yang lebih besar, belalai gajah, corong pipa cor ataupun benda-benda lain yang disetujui harus diperiksa, sedemikian sehingga pengecoran beton efektif pada lapisan horisontal tidak lebih dari ketebalan 30 cm dan jarak dari corong haruslah sedemikian sehingga tidak terjadi segregasi/pemisahan bahan-bahan.
   - Beton yang telah mengeras sebagian atau yang telah dikotori oleh bahan asing tidak boleh dituang ke dalam struktur.
   - Tempatkan adukan beton, sedemikian sehingga permukaannya senantiasa tetap mendatar, sama sekali tidak diijinkan untuk pengaliran dari satu posisi ke posisi lain dan tuangkan secepatnya serta sepraktis mungkin setelah diaduk.
   - Bila pelaksanaan pengecoran akan dilakukan dengan cara atau metoda di luar ketentuan yang tercantum di dalam PBI'71 termasuk pekerjaan yang tertunda ataupun penyambungan pengecoraxn, maka "Penyedia Jasa" harus membuat usulan termasuk pengujiannya untuk mendapatkan persetujuan dari Direksi Lapangan paling lambat 3 minggu sebelum pelaksanaan di mulai.

d. Pemadatan beton
   - Segera setelah dicor, setiap lapis beton digetarkan dengan alat penggetar/vibrator, untuk mencegah timbulnya rongga-rongga kosong dan sarang-sarang kerikil.
   - Alat penggetar harus type electric atau pneumatic power driven, type "immersion", beroperasi pada 7000 RPM untuk kepala penggetar lebih kecil dari diameter 180 mm dan 6000 RPM untuk kepala penggetar berdiameter 180 mm, semua dengan amplitudo yang cukup untuk menghasilkan kepadatan yang memadai.
   - Alat penggetar cadangan harus dirawat selalu untuk persiapan pada keadaan darurat di lapangan dan lokasi penempatannya sedekat mungkin mendekati tempat pelaksanaan yang masih memungkinkan.
   - Hal-hal lain dari alat penggetar yang harus diperhatikan adalah :
     - Pada umumnya jarum penggetar harus dimasukkan ke dalam adukan kira-kira vertikal, tetapi dalam keadaan-keadaan khusus boleh miring sampai 45^{o}C.
     - Selama penggetaran, jarum tidak boleh digerakkan ke arah horisontal karena hal ini akan menyebabkan pemisahan bahan-bahan.
     - Harus dijaga agar jarum tidak mengenai cetakan atau bagian beton yang sudah mulai mengeras. Karena itu jarum tidak boleh dipasang lebih dekat dari 5 cm dari cetakan atau dari beton yang sudah mengeras. Juga harus diusahakan agar tulangan tidak terkena oleh jarum, agar tulangan tidak

terlepas dari betonnya dan getaran-getaran tidak merambat ke bagian-bagian lain dimana betonnya sudah mengeras.

- Lapisan yang digetarkan tidak boleh lebih tebal dari panjang jarum dan pada umumnya tidak boleh lebih tebal dari 30 - 50 cm. Berhubung dengan itu, maka pengecoran bagian-bagian konstruksi yang sangat tebal harus dilakukan lapis demi lapis, sehingga tiap-tiap lapis dapat dipadatkan dengan baik.
- Jarum penggetar ditarik dari adukan beton apabila adukan mulai nampak mengkilap sekitar jarum (air semen mulai memisahkan diri dari agregat), yang pada umumnya tercapai setelah maximum 30 detik. Penarikan jarum ini dapat diisi penuh lagi dengan adukan.
- Jarak antara pemasukan jarum harus dipilih sedemikian rupa hingga daerah-daerah pengaruhnya saling menutupi.

3) Penghentian/Kemacetan Pekerjaan

Penghentian pengecoran hanya bilamana dan padamana diijinkan oleh Direksi Lapangan. Penjagaan terhadap terjadinya pengaliran permukaan dari pengecoran beton basah bila pengecoran dihentikan, adakan tanggulan untuk pekerjaan ini.

4) Siar Pelaksanaan

a. Siar-siar pelaksanaan harus ditempatkan dan dibuat sedemikian rupa sehingga tidak banyak mengurangi kekuatan dari konstruksi. Siar pelaksanaan harus direncanakan sedemikian sehingga mampu meneruskan geser dan gaya-gaya lainnya.
   Apabila tempat siar-siar pelaksanaan tidak ditunjukkan di dalam gambar-gambar rencana, maka tempat siar-siar pelaksanaan itu harus disetujui oleh Direksi Lapangan. Penyimpangan tempat-tempat siar pelaksanaan daripada yang ditunjukkan dalam gambar rencana, harus disetujui oleh Direksi Lapangan.
b. Antara pengecoran balok atau pelat dan pengakhiran pengecoran kolom harus ada waktu antara yang cukup, untuk memberi kesempatan kepada beton dari kolom untuk mengeras. Balok, pertebalan miring dari balok dan kepala-kepala kolom harus dianggap sebagai bagian dari sistem lantai dan harus dicor secara monolit dengan itu.
c. Pada pelat dan balok, siar-siar pelaksanaan harus ditempatkan kira-kira di tengah-tengah bentangnya, dimana pengaruh gaya melintang sudah banyak berkurang. Apabila pada balok ditengah-tengah bentangnya terdapat pertemuan atau persilangan dengan balok lain, maka siar pelaksanaan ditempatkan sejauh 2 kali lebar balok dari pertemuan atau persilangan itu.
d. Permukaan beton pada siar pelaksanaan harus dibersihkan dari kotoran-kotoran dan serpihan beton yang rapuh.
e. Sesaat sebelum melanjutkan penuangan beton, semua siar pelaksanaan harus cukup lembab dan air yang menggenang harus disingkirkan.

5) Perawatan Beton

a. Secara umum harus memenuhi persyaratan didalam PBI 1971 NI-2 Bab 6.6. dan ACI 301-89.
b. Beton setelah dicor harus dilindungi terhadap proses pengeringan yang belum saatnya dengan cara mempertahankan kondisi dimana kehilangan kelembaban adalah minimal dan suhu yang konstan dalam jangka waktu yang diperlukan untuk proses hydrasi semen serta pengerasan beton.
c. Masa Perawatan dan Cara Perawatan.
   - Perawatan beton dimulai segera setelah pengecoran selesai dilaksanakan dan harus berlangsung terus menerus selama paling sedikit 2 minggu jika tidak ditentukan lain. Suhu beton pada awal pengecoran harus dipertahankan tidak

melebihi 38 oC.
- Dalam jangka waktu tersebut cetakan dan acuan betonpun harus tetap dalam keadaan basah. Apabila cetakan dan acuan beton tersebut pelaksanaan perawatan beton tetap dilakukan dengan membasahi permukaan beton terus menerus dengan menutupinya dengan karung-karung basah atau dengan cara lain yang disetujui oleh Direksi Lapangan.
- Perawatan dengan uap bertekanan tinggi, uap bertekanan udara luar, pemanasan atau proses-proses lain untuk mempersingkat waktu pengerasan dapat dipakai tetapi harus disetujui terlebih dahulu oleh Direksi Lapangan.

d. Bahan Campuran Perawatan.
Harus sesuai dengan ASTM C309-80 type I dan ASTM C 171-75.

6) Toleransi pelaksanaan.

Sesuai dengan dimensi/ukuran tercantum dan ketentuan toleransi pada cetakan Bab 1; PBI-'71; ACI-301 dan ACI-347.

a. Toleransi Kedataran pada/untuk Pelat Lantai.
- Penyelesaian akhir permukaan pelat menyatu. Keseragaman kemiringan pelat lantai untuk mengadakan pengaliran positif dari daerah yang ditunjuk. Perawatan khusus harus dilakukan agar halus, meskipun sambungan diadakan di antara pengecoran yang dilakukan terus menerus, jangan memakai semen kering, pasir atau campuran dari semen dan pasir untuk beton kering.
- Toleransi untuk pelat beton yang akan diexpose dan pelat yang akan diberi karpet harus 7.0 mm dari 3 m dengan maksimum variasi tinggi dan rendah yang terjadi tidak kurang dari 6 m.
- Toleransi untuk pelat dalam menerima kepegasan lantai haruslah 7.0 mm dalam 3 m dengan maksimum variasi tinggi dan rendah yang terjadi tidak kurang dari 6 m.
- Toleransi untuk pelat dalam menerima adukan biasa untuk dasar mengatur keramik, batu, bata, ubin lain dan "pavers" (mesin lapis jalan beton), harus 10 mm dalam 1 m.

7) Penyelesaian dari Pelat (Finished Slab)

Pindahkan atau perbaiki, semua pelat yang tidak memenuhi peraturan ini seperti yang dicantumkan. Kemiringan lantai beton untuk pengaliran seperti tercantum. Apabila pelat gagal mengalir, alihkan aliran dari bagian lantai yang salah lalu akhiri lagi dengan lapisan atas sehingga kemiringan pengaliran sesuai dengan gambar.
Permohonan toleransi pelaksanaan dalam pengecoran beton harus tidak mengecualikan kegagalan terhadap pemenuhan syarat-syarat ini.
Buat kesempatan untuk lendutan dari sistem lantai, pelat atau balok untuk mengadakan pengaliran dari aliran.

8) Cacat pada Beton (Defective Work)

Meskipun hasil pengujian benda-benda uji memuaskan, Direksi Lapangan mempunyai wewenang untuk menolak konstruksi beton yang cacat sepeti berikut:

a. Konstruksi beton yang keropos (honey-comb)
b. Konstruksi beton yang tidak sesuai dengan bentuk yang direncanakan atau posisinya tidak sesuai dengan gambar.
c. Konstruksi beton yang tidak tegak lurus atau rata seperti yang direncanakan.
d. Konstruksi beton yang berisikan kayu atau benda lain.
e. Ataupun semua konstruksi beton yang tidak memenuhi seperti yang tercantum dalam dokumen kontrak .

f. Atau yang menurut pendapat Direksi Lapangan pada suatu pekerjaan akhir, atau dapat mengenai bahannya atau pekerjaannya pada bagian manapun dari suatu pekerjaan, tidak memenuhi pernyataan dari spesifikasi.
g. Semua pekerjaan yang dianggap cacat tersebut pada dasarnya harus dibongkar dan diganti dengan yang baru, kecuali Direksi Lapangan dan konsultan menyetujui untuk diadakan perbaikan atau perkuatan dari cacat yang ditimbulkan tersebut. Untuk itu Penyedia Jasa harus mengajukan usulan-usulan perbaikan yang kemudian akan diteliti/diperiksa dan disetujui bila perbaikan tersebut dianggap memungkinkan.
h. Perluasan dari pekerjaan yang akan dibongkar dan metoda yang akan dipakai dalam pekerjaan pengganti harus sesuai dengan pengarahan dari Direksi Lapangan.
i. Dalam hal pembongkaran dan perbaikan pekerjaan beton harus dilaksanakan dengan memuaskan.
j. Semua pekerjaan bongkaran dan penggantian dari pekerjaan cacat pada beton dan semua biaya dan kenaikan biaya dari pembongkaran atau penggantian harus ditanggung sebagai pengeluaran Penyedia Jasa.
k. Retak-retak pada pekerjaan beton harus diperbaiki sesuai dengan instruksi Direksi Lapangan.
l. Dalam hal terjadi beton keropos atau retak yang bukan struktur (karena penyusutan dan sebagainya) atau cacat beton lain yang nyata pada pembongkaran cetakan, Direksi Lapangan harus diberitahu secepatnya, dan tidak boleh diplester atau ditambal kecuali diperintahkan oleh Direksi Lapangan. Pengisian/injeksi dengan air semen harus diadakan dengan perincian atau metoda yang paling memadai/cocok.
m. Perlindungan dari Kerusakan Akibat Cuaca (Weather Injury)
    - Selama pengadukan
      Dalam udara panas, bahan-bahan beton dingin sebelum dicampur (memakai es sampai air dingin), agar pemeliharaan dari suhu beton masih dalam batasan yang disyaratkan. Tidak diijinkan pemakaian air hujan untuk menambah campuran air.
    - Selama pengecoran dan pemeliharaan.
        - Umum
          Adakan pemeliharaan penutup selama pengecoran dan perawatan dari beton untuk melindungi beton terhadap hujan dan terik matahari.
        - Dalam Cuaca Panas
          Adakan dan pelihara keteduhan, penyemprotan kabut, ataupun membasahi permukaan dari warna terang/muda, selama pengecoran dan pemeliharaan beton untuk melindungi beton dari kerugian/kehilangan bahan terhadap panas, matahari atau angin yang berlebihan.
        - Kelebihan Perubahan Suhu
          Lindungi beton sedemikian sehingga terjamin perubahan suhu yang seragam di dalam beton, tidak lebih dari 3 oC dalam setiap jamnya.
        - Perlindungan Bahan-bahan
          Peliharalah bahan-bahan dan peralatan yang memadai untuk perlindungan di lapangan dan siap untuk digunakan.

9) Pekerjaan Penyambungan Beton

a. Beton lama harus dikasarkan dan dibersihkan benar-benar dengan semprotan udara bertekanan (compressed air) atau sejenisnya.
b. Kurang lebih 10 menit sebelum beton baru dicor, permukaan dari beton lama yang sudah dibersihkan, harus dilapisi dengan bonding-agent.
c. Untuk struktur pelat kedap air, permukaan dari pelat beton lama harus dilapisi dengan bahan perekat beton polyvinyil acrylic (polyvinyl acrylic concrete bonding agent) seperti disetujui oleh Direksi Lapangan.

d. Untuk struktur balok kedap air, permukaan dari balok beton lama harus dilapisi dengan bahan perekat beton epoxy dengan bahan dasar semen (epoxy cement base concrete bonding agent) seperti disetujui oleh Direksi Lapangan.
e. Pengecoran beton baru sesegera mungkin sebelum campuran air dan semen murni atau bahan perekat beton yang dilapiskan pada permukaan beton lama mengering.

10) Penyelesaian Struktur Beton (Concrete Structure Finishes)

Adakan variasi penyelesaian struktur beton keseluruhan pembetonan seperti terlihat pada gambar dan perincian disini.

a. Penyelesaian Beton Exposed (Finish of Exposed Concrete)
   - Semua permukaan-permukaan beton cor/tuang (all cast in place concrete surfaces) yang tampak pada penyelesaian struktur, baik dicat maupun tidak dicat kecuali untuk permukaan kasar yang diselesaikan dengan permukaan disemprot pasir dengan tekanan harus mempunyai penyelesaian halus.
     Buatlah permukaan halus, seragam dan bebas dari tambalan-tambalan, sirip-sirip, tonjolan-tonjolan, baik tonjolan keluar maupun akibat pemasangan paku, tepian dari serat tanda (edge grain marks), bersihkan cekungan-cekungan dan daerah permukaan celah semua ukuran (clean out pockets, and areas of surface voids of any size)".
   - Semua pengikat-pengikat dari logam, termasuk yang dari spreaders, harus dipotong kembali dan lubang-lubang dirapikan. Semua tambalan bila diijinkan (pengisian dari cetakan yang diikat dengan tekanan) harus diselesaikan sedemikian untuk dapat melengkapi dalam perbedaan pada penyelesaian beton.
     Tambalan pada suatu pekerjaan beton textured concrete work harus diselesaikan dengan tangan untuk mencapai permukaan yang diperlukan.
b. Penyelesaian Beton Terlindung (Finish of Concealed Concrete)
   - Permukaan beton terlindung harus termasuk beton yang diberi lapisan termasuk lapisan arsitektur, kecuali cat atau bahan lapisan yang fleksibel dan terlindung dari tampak pada penyelesaian struktur.
   - Beton terlindung dan beton unexposed perlu ditambal dan diperbaiki dari keropos dan kerusakan-kerusakan permukaan sebagaimana semestinya sebelum ditutup permukaannya.
c. Penambalan Beton

   Siapkan bahan campuran (mortar) untuk penambahan beton yang terdiri dari 1 (satu) bagian semen (yang diatur dengan semen putih atau tambahan bahan pewarna bila diijinkan untuk menyesuaikan dengan warna disekitarnya) dengan 2 1/2 (dua setengah) bagian pasir dengan air secukupnya untuk mendapatkan adukan yang diperlukan.

   Siapkan campuran percobaan (trial mixes) untuk menentukan mutu yang sebenarnya. Siapkan panel-panel contoh (30 cm persegi) dan biarkan sampai berumur 14 hari sebelum keputusan akhir dibuat dan penambalan dikerjakan.

   Olah lagi adukan seperti di atas sampai mencapai kekentalan yang tertinggi yang diijinkan untuk pengecoran. Sikat bagian yang akan ditambah dengan bahan perekat yang terdiri dari pasta campuran air dan semen murni serta tambalkan adukan bila bahan perekat masih basah. Hentikan penambalan sedikit lebih luas di sekeliling bagian yang ditambal, biarkan untuk kira-kira satu sampai dua jam untuk memberi kesempatan terhadap penyusutan dan penyesuaian penyelesaian (finish flush) dengan permukaan sekelilingnya.

11) Penyelesaian dari Beton Pelat (Concrete Slab Finishes)

a. Semua penyelesaian dari lantai harus diselesaikan sampai kemiringan yang benar sesuai dengan kemiringan untuk pengaliran.

b. Beton yang ditandai untuk mempunyai penyelesaian akhir dengan memakai merek lain, harus bebas dari segala minyak, karet ataupun lainnya yang dapat menyebabkan terjadinya lekatan pada penyelesaian.
c. Pemeliharaan dari penyelesaian beton harus dimulai sedini mungkin setelah selesai pengerjaan.
   - Penyelesaian Menyatu (Monolith Finish)
     - Penyelesaian yang monolit harus diadakan untuk lantai beton expose, dimana permukaan agregat dikehendaki.
     - Penyelesaian lantai beton yang monolit harus mencapai level dan kemiringan yang tepat yang dapat dilakukan dengan atau tanpa screed dengan power floating yang dilakukan secara merata.
     - Permukaan harus dapat bertahan sampai semua air permukaan menghilang dan beton telah mengeras serta bekerja. Permukaan yang diperbolehkan harus ditrowel dengan besi untuk mencapai permukaan yang halus.
     - Apabila permukaan menjadi keras, harus ditrowel dengan besi untuk kedua kalinya untuk mendapatkan kekerasan, kehalusan tapi tidak berlapis, padat, bebas dari segala tanda-tanda/bekas trowel dan kerusakan-kerusakan lain.

12) Lapisan Penutup Lantai yang Dikerjakan Kemudian (Separate Floor Toppings)

a. Sebelum pengecoran, kasarkan permukaan dasar dari beton dan singkirkan benda-benda asing, semprot dan bersihkan.
b. Letakan penyekat, tepian-tepian, penulangan dan hal-hal lain yang akan ditanam/dicor.
c. Berikan bahan perekat pada permukaan dasar sesuai dengan petunjuk. Gunakan lapisan pasir dan semen pada lapisan dasar secepatnya sebelum mengecor lapisan penutup (topping).
d. Pengecoran penutup lantai beton harus memenuhi level dan kemiringan yang dikehendaki.
e. Pada lantai parkir, lantai atap, perkerasan lantai harus diadakan seperti diperinci pada : 4.3.13.c.2.

13) Beton Massa (Mass Concrete)

a. Secara umum harus sesuai dengan ACI 207.1R-87, ACI 207.2R-90 dan ACI 207.3R-79 Revised 1985.
b. Sebelum pekerjaan dilaksanakan, Penyedia Jasa harus menentukan metoda dari perbandingan, cara pengadukan, pengangkutan, pengecoran serta pengontrolan temperatur dan cara perawatan, yang harus diserahkan kepada Direksi Lapangan untuk mendapatkan persetujuan.
c. Bahan-bahan.
   - Semen
     Semen haruslah semen ordinary, moderate-heat atau semen portland yang tahan terhadap sulfat.
     - Agregat
       Ukuran maksimum dari agregat kasar harus seperti telah diperinci sebelumnya. Kecuali dinyatakan lain pada catatan, agregat harus mengikuti ketentuan tentang bentuk dan ukuran dari potongan melintang serta jarak bersih dari tulangan-tulangan beton, dan seperti disetujui oleh Direksi Lapangan.
     - Bahan Tambahan (Admixture) Pozzolanic
       Bahan tambahan (admixtures) Pozzolanic harus seperti diuraikan pada ASTM C 618 (Specification for Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use as a Mineral Admixture in Portland Cement Concrete).

- Bahan Tambahan untuk Permukaan (Surface-active Agent)
  Bahan tambahan untuk permukaan harus memenuhi spesifikasi khusus. Kecuali yang tercantum dalam catatan, suatu retarder type air entraining dan bahan "pereduce" air (water reducing agent) atau harus digunakan retarder type water reducing agent. Bagaimanapun, bahan tambahan apapun yang akan dipakai, boleh dipakai bila dengan persetujuan/ijin dari Direksi Lapangan.
- Bahan-bahan untuk campuran beton yang akan dipakai haruslah dari bahan yang mempunyai suhu serendah mungkin.

d. Proporsi/Perbandingan Campuran.
   - Perbandingan campuran harus ditetapkan untuk meminimumkan jumlah semen tehadap campuran dalam batasan dari mutu beton yang dikehendaki/diminta dan harus disetujui oleh Direksi Lapangan.
   - Slump untuk beton massa tidak boleh lebih dari 12 cm.
   - Bila penentuan perbandingan campuran berdasarkan umur beton 28 hari, maka umur beton juga perlu diperinci. Dalam hal ini desain perbandingan campuran harus ditentukan sesuai dengan metoda yang telah diperinci atau disetujui oleh Direksi Lapangan.

e. Penulangan
   - Pemasangan tulangan harus sedemikian rupa sehingga posisi dari bentuk tulangan tidak berubah selama pengecoran.
   - Peraturan lain tentang penulangan harus sesuai dengan bab ini pasal C.4. tentang pembesian.

f. Pengecoran dan Pemeliharaan Temperatur
   - Sesudah beton dicor, permukaan harus dibasahi serta dilindungi terhadap pengaruh langsung dari sinar matahari, pengeringan yang mendadak dan lain-lain.
   - Untuk mengetahui kenaikan temperatur beton serta pemeriksaan dalam proses perawatan beton maka temperatur permukaan dan temperatur di dalam beton harus diukur bilamana perlu setelah pengecoran beton dilaksanakan.
   - Apabila temperatur di bagian dalam beton mulai meningkat maka perawatan beton harus sedemikian sehingga tidak mempercepat kenaikan temperatur tersebut. Perhatian dicurahkan agar temperatur pada permukaan beton menjadi tidak terlalu rendah dibandingkan dengan temperatur di dalam beton.
   - Setelah temperatur di dalam beton mencapai maksimum, maka permukaan beton harus ditutupi dengan kanvas atau bahan penyekat lainnya untuk mempertahankan panas sedemikian rupa sehingga bagian dalam dan luar beton atau penurunan temperatur yang mendadak di bagian dalam beton. Selanjutnya sesudah bahan penutup tersebut di atas dibuka permukaan tetap harus dilindungi terhadap pengeringan yang mendadak.
   - Campuran beton yang direncanakan untuk adukan beton yang dibuat harus berdasarkan pada kekuatan beton umur 28 hari.
   - Bila campuran beton yang direncanakan tersebut sudah dibuat maka perkiraan kekuatan tekan beton dalam struktur harus dilaksanakan sesuai dengan persyaratan khusus untuk itu atau sesuai instruksi Direksi Lapangan.
   - Cara perawatan dari benda uji untuk pengujian kekuatan tekan beton guna dapat menetukan waktu yang sesuai untuk pembongkaran cetakan beton sesuai dengan persyaratan khusus untuk itu atau sesuai persetujuan Direksi Lapangan.

14) Perlindungan Terhadap Mekanik dan Kerusakan pada Masa Pelaksanaan (Protection from Mechanical and Construction Injury).

Selama masa pemeliharaan, beton harus dilindungi dari kerusakan akibat mekanik, tegangan-tegangan akibat beban utama, kejutan besar (heavy shock) dan getaran yang berlebihan.

15) Percobaan Beton

a. Gudang/Tempat Penyimpanan Contoh Benda Uji.
   Gudang penyimpanan yang terjamin atau ruangan harus disediakan oleh "Penyedia Jasa" untuk menyimpan benda-benda uji silinder beton, selama pemeliharaan. Gudang harus mempunyai ruang yang cukup untuk menampung semua fasilitas yang diperlukan dan semua benda uji kubus yang dimaksudkan. Penyedia Jasa harus menyerahkan detail dari gudang kepada Direksi Lapangan untuk persetujuan. Gudang harus dilengkapi dengan pintu yang kuat dan kunci yang bermutu baik. Direksi Lapangan berhak untuk langsung meninjau ruang/gudang penyimpanan contoh benda uji silinder tersebut.
b. Percobaan Laboratorium.
   Contoh-contoh untuk test kekuatan harus diambil sesuai dengan PBI-71 NI-2, ASTM C-172, ASTM C-31.
c. Penyelidikan dari Hasil Percobaan dengan Kekuatan Rendah.
   Apabila mutu benda uji berdasarkan hasiil percobaan kekuatan kubus ternyata lebih rendah dari yang disyaratkan, maka harus dilakukan percobaan-percobaan dengan tahapan sebagai berikut :
   - Hammer test, percobaan palu beton, harus sesuai dengan ASTM C-805-79. Apabila hasil dari percobaan ini masih lebih rendah dari yang disyaratkan, maka harus dilakukan percobaan tahap berikut di bawah ini.
   - Drilled Core Test, harus sesuai dengan ASTM C42-94. Apabila hasil dari percobaan drilled core ini masih lebih rendah dari yang disyaratkan, maka harus dilakukan percobaan tahap berikut di bawah ini.
   - Loading Test/percobaan pembebanan harus sesuai dengan PBI-71 dan ACI-318-99. Apabila hasil dari percobaan pembebanan ini masih lebih rendah dari yang disyaratkan, maka beton dinyatakan tidak layak dipakai.

16) Penyimpangan Maksimum dari Pekerjaan Struktur yang Diijinkan

Kecuali ditentukan lain, secara umum harus sesuai dengan ACI-301 (Specification for Structural Concrete for Building). Apabila didapati beberapa toleransi yang dapat dipakai bersamaan, maka harus diambil/dipakai adalah yang terhebat/terkeras.

17) Lain-lain

Grouting dan Drypacking

a. Grout/Penyuntikan Air Semen.
   Satu bagian semen, 2 bagian pasir dan air secukupnya agar dapat mengalir dengan sendirinya. Pengurangan air dan bahan tambahan untuk kemudahan pekerjaan beton boleh diberikan sesuai dengan pertimbangan "Penyedia Jasa" melalui persetujuan Direksi Lapangan.
b. Drypack/Campuran Semen Kering
   Satu bagian semen, 2 bagian pasir dengan air sekadarnya untuk mengikat bahan-bahan menjadi satu.
c. Installation/Pengerjaan
   Basahkan permukaan sebelum digrout dan taburi (slush) dengan semen murni. Tekankan grout sedemikian agar mengisi kekosongan/celah-celah dan membentuk

lapisan seragam di bawah pelat. Haluskan penyelesaian pada permukaan beton expose dan adakan perawatan dengan pembasahan/pelembaban sedikitnya 3 hari.
Non-Shrink Grout
Campurkan dan tempatkan di bawah pelat dasar baja struktur dan di tempat lain dimana non-shrink grout diperlukan, sesuai dengan instruksi dan rekomendasi yang tercantum dari pabrik. Technical service harus dikerjakan oleh perusahaan/pabrik.
Perusahaan/pabrik yang bahan groutnya dipakai, harus mengerjakan percobaan hasil yang memperlihatkan bahwa grout non-shrink tidak ada penyusutan sejak awal pengecoran atau sambungan setelah pemasangan sesuai CRD-C621-80 (susut); mempunyai kekuatan tekan 1 hari tidak kurang dari 3000 psi dan 8000 psi pada 28 hari sesuai ASTM C109; mempunyai waktu pengikatan awal tidak kurang dari 45 menit sesuai ASTM C191, memperlihatkan luasan bearing effective (EBA = Effective Bearing Area) sebesar 90 sampai 100 persen.
Grout yang terdiri dari accelatator inorganis, pengurangan air, atau "fluidifiers" harus tidak boleh mempunyai penyusutan kering lebih besar dari persamaan semen pasir dan campuran air seperti percobaan di bawah ASTM C 596. Semua grout harus menurut syarat petunjuk dari CRD-C611-80 (flow cone).

3.4. PERALATAN

Peralatan yang digunakan adalah Concrete Mixer, Concrete Vibrator dan Dump Truck.

3.5. PERSONIL

Manajer Proyek, Manajer Teknik, Manajer Keuangan, dan Ahli K3 Konstruksi / Keselamatan Konstruksi.

3.6. TENAGA KERJA

- Pekerja
- Tukang Batu
- Kepala tukang
- Mandor

3.7. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1.	Pek. Beton Rabatan Lantai Kerja f'c= 10 Mpa	m3
2.	Beton f'c 25 MPa	m3
3.	Beton f'c 21 Mpa	m3

4. PEKERJAAN PEMBESIAN

4.1. PERCOBAAN DAN PEMERIKSAAN (TEST AND INSPECTIONS)

1) Setiap pengiriman harus berasal dari pemilihan yang disetujui dan harus disertai surat keterangan percobaan dari pabrik.
2) Setiap jumlah pengiriman 20 ton baja tulangan harus diadakan pengujian periodik minimal 4 contoh yang terdiri dari 3 benda uji untuk uji tarik, dan 1 benda uji untuk uji lengkung untuk setiap diameter batang baja tulangan. Pengambilan contoh baja tulangan akan ditentukan oleh Direksi Lapangan.
3) Semua pengujian tersebut di atas meliputi uji tarik dan lengkung, harus dilakukan di laboratorium Lembaga Uji Konstruksi BPPT atau laboratorium lainnya direkomendasi oleh Direksi Lapangan dan minimal sesuai dengan SII-0136-84 salah satu standard uji yang dapat dipakai adalah ASTM A-615. Semua biaya pengetesan tersebut ditanggung oleh Penyedia Jasa.

4) Segala macam kotoran, karat, cat, minyak atau bahan-bahan lain yang merugikan terhadap kekuatan rekatan harus dibersihkan.
5) Tulangan harus ditempatkan dan dipasang cermat dan tepat dan diikat dengan kawat dari baja lunak.
6) Sambungan mekanis harus ditest dengan percobaan tarik.
7) Sebelum pengecoran beton, lakukan pemeriksaan dan persetujuan dari pembesian, termasuk jumlah, ukuran, jarak, selimut, lokasi dari sambungan dan panjang penjangkaran dari penulangan baja oleh Direksi Lapangan.
8) Sertifikat :
   Untuk mendapatkan jaminan atas kualitas atau mutu baja tulangan, maka pada saat pemesanan baja tulangan Penyedia Jasa harus menyerahkan sertifikat resmi dari Laboratorium. Khusus ditujukan untuk keperluan proyek ini.

4.2. BAHAN-BAHAN

1) Tulangan
   - Pembesian Tulangan Atas I D16-150
   - Pembesian Tulangan Atas II D16-150
   - Pembesian Tulangan Bawah I D19-150
   - Pembesian Tulangan Bawah II D19-150
   - Pembesian Tulangan Ikat dia. D16
   - Pembesian Tulangan Pokok D16
   - Pembesian Tulangan Sengkang D10
   - Pembesian Tulangan Pokok D13
   - Pembesian Tulangan Pokok D10
   - Pembesian Tulangan Pokok D19
   - Pembesian Tulangan Pokok D13 mm
   - Pembesian Tulangan Bagi D10 mm
   - Pembesian Tulangan Anak Tangga D10 mm
   - Pembesian Ø10-200, 1 lapis
   - Pembesian Tulangan Torsi D10
   - Pembesian Tulangan D10-150, 1 Lapis
   - Pembesian Tulangan D10-150, 2 Lapis
   - Pembesian Tulangan D13-150, 2 Lapis
   - Pembesian Tulangan Vertikal D10-150 mm
   - Pembesian Tulangan Horizontal Ø10-150 mm
2) Penunjang/Dudukan Tulangan (Bar Support)
   Dudukan tulangan haruslah tahu beton yang dilengkapi dengan kawat pengikat yang ditanam, atau batang kursi tinggi sendiri (Individual High Chairs).
3) Bolstern, kursi, spacers, dan perlengkapan-perlengkapan lain untuk mengatur jarak.
   a. Pakai besi dudukan tulangan menurut rekomendasi CRSI, kecuali diperlihatkan lain pada gambar.
   b. Jangan memakai kayu, bata atau bahan-bahan lain yang tidak direkomendasi.
   c. Untuk pelat di atas tanah, pakai penunjang dengan lapisan pasir atau horizontal runners dimana bahan dasar tidak akan langsung menunjang batang kursi (chairs legs). Atau pakai lantai kerja yang rata.
   d. Untuk beton ekspose, dimana batang-batang penunjang langsung berhubungan/ mengenai cetakan, sediakan penunjang dengan jenis hot-dip-galvanized atau penunjang yang dilindungi plastik.
4) Kawat Pengikat
   Dibuat dari baja lunak dan tidak disepuh seng.

5) Tulangan berulir mutu BJTD-420B, sesuai dengan SNI 2052-2017 dan tulangan polos mutu BJTP-280, sesuai dengan SNI 2052-2017 seperti dinyatakan pada gambar-gambar struktur.

4.3. JAMINAN MUTU

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

4.4. PERSIAPAN PEKERJAAN/PERAKITAN TULANGAN

Pembengkokkan dan pembentukan.

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

Pembuatan dan pemasangan tulangan sesuai dengan PBI 1971.

Toleransi pembuatan dan pemasangan tulangan disesuaikan dengan persyaratan PBI 1971 atau A.C.I. 315.

4.5. PENGIRIMAN, PENYIMPANAN DAN PENANGANANNYA

Pengiriman tulangan ke lapangan dalam kelompok ikatan ditandai dengan etiket/label yang mencantumkan ukuran batang, panjang dan tanda pengenal.

Pemindahan tulangan harus hati-hati untuk mengindari kerusakan. Gudang di atas tanah harus kering, daerah yang bagus saluran-salurannya, dan terlindung dari lumpur, kotoran, karat dsb.

4.6. PELAKSANAAN PEKERJAAN

Penyimpanan Besi

1) Hal-hal yang harus diperhatikan dalam tahap penyimpanan:
2) Tumpukan besi jangan sampai bersentuhan dengan tanah, oleh karena itu harus diganjal dengan balok beton.
3) Besi harus berjarak minimal 5 cm dari logam yang lain.
4) Besi harus terlindungi dari kotoran, karat, benturan dan minyak.
5) Pengangkutan besi menggunakan pick up.
6) Cara pelaksanaan dalam tahap penyimpanan:
   - Setiap bandel besi harus terdiri dari satu jenis besi (bentuk dan diameter).
   - Maksimum berat tiap bandel disesuaikan dengan kapasitas crane.
   - Jarak antar ikatan adalah sekitar 2 m.
   - Di dalam label ditulis panjang, tipe, nomor referensi dan kode besi.

Pemotongan dan Pembengkokan Besi Beton

1) Cara pemotongan dan pembengkokan besi tulangan adalah sebagai berikut:
2) Gunakan meja yang kuat dan rata.
3) Menyiapkan gambar acuan.
4) Cek diameter besi.
5) Cek kembali besi-besi yang telah dibengkokkan.
6) Pemotongan dan pembengkokan besi dilakukan menggunaka alat bar cutter dan bar bander.

7) Cek ukuran mandrel benar-benar pas. Inside Radius >2d untuk besi kekuatan rendah, 3d untuk besi kekuatan tinggi.
8) Jika ada besi yang susah dibengkokkan maka boleh dipanaskan dengan persetujuan engineer.
9) Ikuti perubahan schedule pembesian dan dapatkan dokumen terbaru.

Pemasangan Besi Beton

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pemasangan besi tulangan adalah sebagai berikut:

1) Besi harus bersih dari kotoran, minyak.
2) Peletakan tulangan pembesian harus diatur sehingga ada ruang tersedia untuk proses pemadatan beton.
3) Jika ada besi yang perlu disambung maka harus ada overlapping yang sesuai perhitungan atau spesifikasi teknis.
4) Suatu ketika mungkin perlu merakit tulangan dahulu di luar bekisting baru kemudian meletakan sesuai posisinya.
5) Flow proses penyimpanan hingga pemasangan harus direncanakan paling efektif dan efisien.

Cara Pelaksanaan Pemasangan Besi Tulangan pada Pelat dan Balok Lantai

1) Pembesian pada plat lantai harus berada di atas dudukan berupa beton (biasanya disebut tahu beton).
2) Ketinggian bantalan pembesian plat lantai tergantung dari ketebalan selimut beton yang direncanakan.

Cara Pelaksanaan Pemasangan Besi Tulangan pada Kolom dan Dinding

1) Pembesian kolom dirakit dengan cetakan yang telah dibuat.
2) Sejumlah ikatan dilakukan pada besi kolom sesuai tipe ikatan, supaya susunan pembesian tersebut kuat untuk diangkat.
3) Setelah kolom dirakit dan kuat, maka kolom siap diangkat.
4) Rakitan pembesian kolom yang telah dipasang harus diikat ke bekisting supaya kuat, jarak antar ikatan kira-kira setiap 1,5m.
5) Pemasangan pembesian pada dinding sama dengan pemasangan pada kolom.
6) Besi yang horizontal diikat pada besi yang vertikal.

4.7. PERALATAN

Peralatan yang digunakan adalah dump truck.

4.8. PERSONIL

Manajer Proyek, Manajer Teknik, Manajer Keuangan, dan Ahli K3 Konstruksi / Keselamatan Konstruksi.

4.9. TENAGA KERJA

- Pekerja
- Tukang Besi
- Kepala Tukang
- Mandor

4.10. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1.	Pembesian Tulangan Atas I D16-150	kg
2.	Pembesian Tulangan Atas II D16-150	kg
3.	Pembesian Tulangan Bawah I D19-150	kg
4.	Pembesian Tulangan Bawah II D19-150	kg
5.	Pembesian Tulangan Ikat dia. D16	kg
6.	Pembesian Tulangan Pokok D16	kg
7.	Pembesian Tulangan Sengkang D10	kg
8.	Pembesian Tulangan Pokok D13	kg
9.	Pembesian Tulangan Pokok D10	kg
10.	Pembesian Tulangan Pokok D19	kg
11.	Pembesian Tulangan Pokok D13 mm	kg
12.	Pembesian Tulangan Bagi D10 mm	kg
13.	Pembesian Tulangan Anak Tangga D10 mm	kg
14.	Pembesian Ø10-200, 1 lapis	kg
15.	Pembesian Tulangan Torsi D10	kg
16.	Pembesian Tulangan D10-150, 1 Lapis	kg
17.	Pembesian Tulangan D10-150, 2 Lapis	kg
18.	Pembesian Tulangan D13-150, 2 Lapis	kg
19.	Pembesian Tulangan Vertikal D10-150 mm	kg
20.	Pembesian Tulangan Horizontal Ø10-150 mm	kg

5. PEKERJAAN TULANGAN, PEMBENGKOKAN DAN PEMOTONGAN

5.1. PERSIAPAN

1) Pembersihan
   Tulangan harus bebas dari kotoran, lemak, kulit giling (mill steel) dan karat lepas, serta bahan-bahan lain yang mengurangi daya lekat. Bersihkan sekali lagi tonjolan pada tulangan atau pada sambungan konstruksi untuk menjamin rekatannya.
2) Pemilihan/seleksi
   Tulangan yang berkarat harus ditolak dari lapangan.

5.2. PEMASANGAN TULANGAN

1) Umum
   Sesuai dengan yang tercantum pada gambar dan PBI 1971 Koordinasi dengan bagian lain dan kelancaran pengadaan bahan serta tenaga perlu diadakan untuk menghindari keterlambatan. Adakan/berikan tambahan tulangan pada lubang-lubang (openings) / bukaan.
2) Pemasangan
   Tulangan harus dipasang sedemikian rupa diikat dengan kawat baja, hingga sebelum dan selama pengecoran tidak berubah tempatnya.
   a. Tulangan pada dinding dan kolom-kolom beton harus dipasang pada posisi yang benar dan untuk menjaga jarak bersih digunakan spacers/penahan jarak.
   b. Tulangan pada balok-balok footing dan pelat harus ditunjang untuk memperoleh lokasi yang tepat selama pengecoran beton dengan penjaga jarak, kursi penunjang dan penunjang lain yang diperlukan.

c. Tulangan-tulangan yang langsung di atas tanah dan di atas agregat (seperti pasir, kerikil) dan pada lapisan kedap air harus dipasang/ditunjang hanya dengan tahu beton yang mutunya paling sedikit sama dengan beton yang akan dicor.
d. Perhatian khusus perlu dicurahkan terhadap ketepatan tebal penutup beton. Untuk itu tulangan harus dipasang dengan penahan jarak yang terbuat dari beton dengan mutu paling sedikit sama dengan mutu beton yang akan dicor. Penahan-penahan jarak dapat berbentuk blok-blok persegi atau gelang-gelang yang harus dipasang sebanyak minimum 4 buah setiap m^2 cetakan atau lantai kerja. Penahan-penahan jarak ini harus tersebar merata.
e. Pada pelat-pelat dengan tulangan rangkap, tulangan atas harus ditunjang pada tulangan bawah oleh batang-batang penunjang atau ditunjang langsung pada cetakan bawah atau lantai kerja oleh blok-blok beton yang tinggi. Perhatian khusus perlu dicurahkan terhadap ketepatan letak dari tulangan-tulangan pelat yang dibengkok yang harus melintasi tulangan balok yang berbatasan.

3) Toleransi pada Pemasangan Tulangan
   a. Terhadap selimut beton (selimut beton) : ± 6 mm
   b. Jarak terkecil pemisah antara batang : ± 6 mm
   c. Tulangan atas pada pelat dan balok :
      - balok dengan tinggi sama atau lebih kecil dari 200 mm : ± 6 mm
      - balok dengan tinggi lebih dari 200 mm tapi kurang dari 600 mm : ± 12 mm
      - balok dengan tinggi lebih dari 600 mm : ± 12 mm
      - panjang batang : ± 50 mm
   d. Toleransi pada pemasangan lainnya sesuai PBI '71.
4) Pembengkokan Tulangan, Sesuai Dengan PBI '71
   a. Batang tulangan tidak boleh dibengkok atau diluruskan dengan cara-cara yang merusak tulangan itu.
   b. Batang tulangan yang diprofilkan, setelah dibengkok dan diluruskan kembali tidak boleh dibengkok lagi dalam jarak 60 cm dari bengkokan sebelumnya.
   c. Batang tulangan yang tertanam sebagian di dalam beton tidak boleh dibengkokkan atau diluruskan di lapangan, kecuali apabila ditentukan di dalam gambar-gambar rencana atau disetujui oleh perencana.
   d. Membengkok dan meluruskan batang tulangan harus dilakukan dalam keadaan dingin, kecuali apabila pemanasan diijinkan oleh perencana.
   e. Apabila pemanasan diijinkan, batang tulangan dari baja lunak (polos atau diprofilkan) dapat dipanaskan sampai kelihatan merah padam tetapi tidak boleh mencapai suhu lebih dari 850 ^oC.
   f. Apabila batang tulangan dari baja lunak yang mengalami pengerjaan dingin dalam pelaksanaan ternyata mengalami pemanasan di atas 100 ^oC yang bukan pada waktu las, maka dalam perhitungan-perhitungan sebagai kekuatan baja harus diambil kekuatan baja tersebut yang tidak mengalami pengerjaan dingin.
   g. Batang tulangan dari baja keras tidak boleh dipanaskan, kecuali diijinkan oleh perencana.
   h. Batang tulangan yang dibengkok dengan pemanasan tidak boleh didinginkan dengan jalan disiram dengan air.
   i. Menyepuh batang tulangan dengan seng tidak boleh dilakukan dalam jarak 8 kali diameter (diameter pengenal) batang dari setiap bagian dari bengkokan.
5) Toleransi pada Pemotongan dan Pembengkokan Tulangan
   a. Batang tulangan harus dipotong dan dibengkok sesuai dengan yang ditunjukkan dalam gambar-gambar rencana dengan toleransi-toleransi yang disyaratkan oleh perencana. Apabila tidak ditetapkan oleh perencana, pada pemotongan dan

pembengkokan tulangan ditetapkan toleransi-toleransi seperti tercantum dalam ayat-ayat berikut.

b. Terhadap panjang total batang lurus yang dipotong menurun ukuran dan terhadap panjang total dan ukuran intern dari batang yang dibengkok ditetapkan toleransi sebesar ± 25 mm, kecuali mengenai yang ditetapkan dalam ayat (3) dan (4).
Terhadap panjang total batang yang diserahkan menurut sesuatu ukuran ditetapkan toleransi sebesar + 50 mm dan - 25 mm.

c. Terhadap jarak turun total dari batang yang dibengkok ditetapkan toleransi sebesar ± 6 mm untuk jarak 60 cm atau kurang dan sebesar ± 12 mm untuk jarak lebih dari 60 cm.

d. Terhadap ukuran luar dari sengkang, lilitan dan ikatan-ikatan ditetapkan toleransi sebesar ± 6 mm.

6) Panjang penjangkaran dan panjang penyaluran

a. Baja tulangan mutu BJTP-280

b. Baja tulangan mutu BJTS-420 (B)
Menurut SNI 2052:2017 tentang Baja Tulangan Beton

Tabel 1 – Komposisi kimia *billet* baja tuang kontinyu (*ladle analysis*)

Kelas baja tulangan	Kandungan unsur maksimum (%)					
	C	Si	Mn	P	S	C_{Eq}*
BjTP 280	-	-	-	0,050	0,050	-
BjTS 280	-	-	-	0,050	0,050	-
BjTS 420A	0,32	0,55	1,65	0,050	0,050	0,60
BjTS 420B	0,32	0,55	1,65	0,050	0,050	0,60
BjTS 520	0,35	0,55	1,65	0,050	0,050	0,625
BjTS 550	0,35	0,55	1,65	0,050	0,050	0,625
BjTS 700**	0,35	0,55	1,65	0,050	0,050	0,625

CATATAN:
- Toleransi nilai karbon (C) pada produk baja tulangan beton diperbolehkan lebih besar 0,03 %
- * Karbon ekivalen, $C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24} + \frac{Ni}{40} + \frac{Cr}{5} + \frac{Mo}{4} + \frac{V}{14}$
- ** BjTS 700 perlu ditambahkan unsur paduan lainnya sesuai kebutuhan selain pada tabel di atas dan termasuk kelompok baja paduan

c. Penyambungan tidak boleh diadakan pada titik dimana terjadi tegangan terbesar. Sambungan untuk tulangan atas pada balok dan pelat beton harus diadakan di tengah bentang, dan tulangan bawah pada tumpuan. Sambungan harus ditunjang dimana memungkinkan.

d. Ketidak-lurusan rangkaian tulangan kolom tidak boleh melampaui perbandingan 1 terhadap 10.

e. Standard Pembengkokan
Semua standar pembengkokan harus sesuai dengan SKSNI-91 (Tata Cara Penghitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung), kecuali ditentukan lain.

5.3. PEMASANGAN WIRE MESH

Pemasangan pada kepanjangan terpanjang yang memungkinkan dilakukan.
Jangan melakukan penghentian / pengakhiran lembar wire mesh antara tumpuan balok atau tepat diatas balok dari struktur menerus.
Keseimbangan pengakhiran dari lewatan dalam arah lebar yang berdampingan untuk mencegah lewatan yan menerus.
Wire mesh harus ditahan pada posisi yang benar selama pengecoran.

5.4. LAS

Bila diperlukan atau disetujui, pengelasan tulangan beton harus sesuai dengan Reinforcement Steel Welding Code (AWS D 12.1). Pengelasan tidak boleh dilakukan pada pembengkokan di suatu batang, pengelasan pada persilangan (las titik) harus diijinkan kecuali seperti dianjurkan atau disahkan oleh Direksi Lapangan. ASTM specification harus dilengkapi dengan keperluan jaminan kehandalan kemampuan las dengan cara ini.

5.5. SAMBUNGAN MEKANIK

Bila jumlah luas tulangan kolom melampaui 3% dari luas penampang kolom dengan menggunakan diameter 32 mm, sambungan mekanik untuk tulangan (pada kolom) harus disediakan dan dipakai.

6. PEKERJAAN BEKISTING

6.1. UMUM

Pekerjaan ini meliputi semua pekerjaan bekisting, seperti dinyatakan dalam Gambar Kerja atau disyaratkan dalam Spesifikasi Teknis ini.

6.2. BAHAN-BAHAN

Bekisting Batako
- Batako kelas I Buntu
- Semen Portland (semen tiga roda)
- Pasir Pasang

Bekisting 3x Pakai
- Paku 5-10 cm
- Minyak bekisting
- Kayu bekesting
- Plywood 12 mm
- Kayu Seseh Dolken D 8-10 Panjang 4m

6.3. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1) Perencanaan acuan dan konstruksinya harus direncanakan untuk dapat menahan beban-beban, tekanan lateral dan tekanan yang diizinkan dan peninjauan terhadap beban angin dan lain-lain, peraturan harus dikontrol terhadap peraturan pembangunan pemerintah daerah setempat.
2) Semua ukuran-ukuran penampang struktur beton yang tercantum dalam gambar struktur adalah ukuran bersih penampang beton, tidak termasuk plesteran/finishing.
3) Sebelum memulai pekerjaannya, penyedia jasa konstruksi harus memberikan gambar dan perhitungan acuan serta sample bahan yang akan dipakai, untuk disetujui secara tertulis oleh direksi/konsultan pengawas.
4) Acuanyang direncanakan sedemikian rupa sehingga tidak ada perubahan bentuk dan cukup kuat menampung beban-beban sementara maupun tetap sesuai dengan jalannya pengecoran beton.
5) Susunan acuan dengan penunjang-penunjang yang diatur sedemikian rupa sehingga memungkinkan dilakukannya inspeksi dengan mudah oleh direksi/konsultan pengawas. Penyusunan acuan harus sedemikian rupa hingga pada waktu pembongkarannya tidak menimbulkan kerusakan pada bagian beton yang bersangkutan.
6) Cetakan beton harus dibersihkan dari segala kotoran-kotoran yang melekat seperti potongan-potongan kayu, potongan-potongan kawat, paku, tahi gergaji, tanah dan sebagainya.
7) Acuan harus dapat menghasilkan bagian konstruksi yang ukuran, kerataan/kelurusan, elevasi dan posisinya sesuai dengan gambar-gambar konstruksi.

8) Kayu acuan harus bersih dan dibasahi terlebih dulu sebelum pengecoran. Harus diadakan Tindakan untuk menghindarkan terkumpulnya air pembasahan tersebut pada sisi bawah.
9) Cetakan beton harus dipasang sedemikian rupa sehingga tidak akan terjadi kebocoran atau hilangnya air semen selama pengecoran, tetap lurus (tidak berubah bentuk) dan tidak bergoyang.
10) Sebelumnya dengan mendapatkan persetujuan tertulis dari direksi/konsultan pengawas baut-baut dan tie rod yang diperlukan untuk ikatan-ikatan dalam beton harus diatur sedemikian, sehingga bila bekisting dibongkar Kembali, maka semua besi tulangan harus berada dalam permukaan beton.
11) Pada bagian terendah (dari setiap phase pengecoran) dari bekisting kolom atau dinding harus ada bagian yang mudah dibuka untuk inspeksi dan pembersihan.
12) Pada prinsipnya semua penunjang bekisting harus menggunakan steger besi (scaffolding). Penggunaan dolken atau balok kayu untuk steger dapat dipertimbangkan oleh direksi/konsultan pengawas selama masih memenuhi syarat.
13) Setelah pekerjaan diatas selesai, penyedia jasa konstruksi harus meminta persetujuan dari direksi/konsultan pengawas dan minimum 3 (tiga) hari sebelum pengecoran penyedia jasa konstruksi harus mengajukan permohonan tertulis untuk izin pengecoran kepada direksi/ konsultan pengawas.

6.4. PERALATAN

Peralatan yang digunakan adalah Dump Truck.

6.5. PERSONIL

Manajer Proyek, Manajer Teknik, Manajer Keuangan, dan Ahli K3 Konstruksi / Keselamatan Konstruksi.

6.6. TENAGA KERJA

- Pekerja
- Tukang Batu
- Kepala Tukang
- Mandor

6.7. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1.	Bekisting Batako	m2
2.	Bekisting 3x Pakai	m2

7. PEKERJAAN STRUKTUR ATAP BAJA

7.1. PEKERJAAN STRUKTUR ATAP BAJA RINGAN

1. LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan ini adalah pemasangan dan perakitan rangka atap dengan baja ringan yang meliputi perhitungan struktur, Spesifikasi Teknis dan desain oleh pabrikan yang ditunjuk, berikut pengadaan aplikator yang direkomendasi oleh pabrik penghasil:

1. Sistem rangka atap
2. Reng
3. Ikatan angin
4. Dan aksesoris pelengkap lainnya untuk melengkapi pemasangan.

2. PROSEDUR UMUM

1. Desain
   a. Desain sistem rangka atap yang terdiri dari rangka, sambungan, ikatan angin harus dilaksanakan oleh perusahaan/Aplikator terdaftar dan direkomendasi pabrik penghasil yang berpengalaman dalam perancangan sistem rangka baja ringan.
   b. Desain, fabrikasi dan pemasangan rangka harus dilakukan sedemikian rupa agar rangka baja ringan mampu menerima beban rencana yang telah ditentukan oleh Konsultan Perencana.
   c. Desain sistem rangka untuk rangka atap dan balok atap harus mampu menahan beban mati rencana tanpa lendutan yang lebih besar dari 1/300 bentangan untuk lendutan vertikal.
   d. Desain sistem rangka atap harus dibuat sedemikian rupa agar dapat mengakomodasi gerakan bagian rangka tanpa kerusakan atau tekanan berlebih, kegagalan pelapis, kegagalan sambungan, ketegangan yang tak semestinya pada alat pengencang dan angkur, atau akibat lainnya yang merusak ketika mengalami perubahan temperatur sekitar yang maksimal sekitar 200 C.
   e. Sistem rangka atap harus didesain untuk mengakomodasi pengiriman dan penanganan, untuk memudahkan dan mempercepat perakitan.
2. Penyerahan
   Penyedia jasa harus menyerahkan data – data berikut :
   a. Data produk untuk setiap tipe rangka baja ringan dan aksesori.
   b. Data analisa struktur yang tertutup dan ditanda tangani enjinir profesional yang dipilih yang bertanggung jawab untuk mempersiapkannya.
   c. Sertifikat pabrik yang ditandatangani oleh pabrik pembuat rangka baja ringan yang menyatakan bahwa produk mereka memenuhi persyaratan, termasuk ketebalan baja tanpa lapisan, tegangan leleh, tegangan tarik, elongasi total dan ketebalan lapisan pelapis metal.
   d. Sebagai pengganti sertifikat pabrik, serahkan laporan pengujian dari agensi pengujian yang terdaftar yang membuktikan kesesuaiannya dengan persyaratan – persyaratan.
   e. Sertifikat tukang las yang ditandatangani Penyedia jasa yang menyatakan bahwa tukang las memenuhi persyaratan – persyaratan yang ditetapkan dalam butir Jaminan Mutu.
3. Jaminan Mutu.
   a. Pekerjakan fabrikator/distributor dan pemasang yang telah berpengalaman dengan bahan, desain rangka baja ringan yang sejenis, dan dengan catatan pengalaman proyek yang berhasil.
4. Pengiriman, Penyimpanan dan Penanganan.
   a. Rangka baja ringan harus dilindungi terhadap karat, deformasi, dan kerusakan lainnya selama pengiriman, penyimpanan dan penanganan.
   b. Rangka baja ringan harus disimpan di ruang yang memiliki ventilasi cukup untuk mencegah kondensasi dan dilindungi dengan penutup tahan air.

3. BAHAN-BAHAN

1) Pek. Pas. Kuda - Kuda Baja Ringan Usuk UK-75 dan Reng KG 40; Galvalume AZ-100 + Acc; Jaindo
   Spesifikasi bahan dan jaminan yang ditawarkan kuda-kuda dari Baja Ringan dengan Profil UK:
   a) Mutu baja yang digunakan sebagai berikut:
      - Tegangan leleh minimum (minimum Yield Strength) : 550 Mpa
      - Modulus Elastisitas minimal : 2,0 x 105 Mpa
      - Lapisan anti karat Galvalume (Zinc + Aluminium) dengan komposisi campuran: (55% Alluminium, 43,5 Zinc dan 1,5 silikon)

b) Rangka kuda-kuda UK 75/0.75 & UK 75/0,55.
c) Reng KG – 40 (0,45)
d) Asesories:
   - PLD (Plat Diafragma) dipasang dengan Jarak 40 Cm
   - PK Plat Kaki. Zam 1.5 mm, sebagai konektor kuda-kuda baja ringan ke ring balok.
   - Wind Braching, Tensioner, Wall Anggle, Valley Gutter.
e) Struktur dihitung dengan Softwhare girder analisis.
f) Menyertakan brosur yang di cap basah dan di tandatangani
g) Garansi struktur 10 Tahun
h) Sebelum pekerjaan dimulai harus menyerahkan sample dan perhitungan struktur kuda-kuda baja ringan

4. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1. Fabrikasi.
   a. Maksimalkan fabrikasi di pabrik pembuat dan penyusunan / perakitan bagian sistem rangka baja ringan.
      Fabrikasi rangka baja ringan dan aksesori agar vertikal, tegak lurus empat sisi, sesuai dengan garis yang telah ditentukan, dan dengan sambungan yang aman dan kuat dan seperti diuraikan berikut :
      - Fabrikasi rangka rakitan dalam cetakan / pola.
      - Potong bagian rangka dengan gergaji atau gunting besar, bukan dengan api.
      - Kencangkan bagian rangka baja ringan dengan baut, rivet atau sekrup sesuai rekomendasi enjinir dari pabrik pembuat. Tidak diijinkan melakukan pengencangan dengan kawat.
      - Pemasangan baut atap baja ringan dilakukan sebanyak 4 buah pada tiap joint.
   b. Beri penulangan, pengaku dan ikatan angin untuk menahan penanganan, pengiriman dan tekanan pada saat pemasangan.
   c. Fabrikasi setiap rakitan rangka metal dengan toleransi kesikuan maksimal 3 mm.
2. Pemasangan.
   - Harus memenuhi persyaratan fabrikasi seperti disebutkan di atas.
   - Lengkapi dengan ikatan angin, balok di atas bidang bukaan dinding, siku – siku penulangan, pengaku, aksesori dan alat pengencang yang sesuai dengan persyaratan engineer pabrik pembuat.
   - Pasang rangka baja ringan dan aksesori agar vertikal, tegak lurus empat sisi, sesuai dengan garis yang telah ditentukan, dan dengan sambungan yang kencang.
   - Pasang bagian rangka dalam satu bagian panjang utuh bila memungkinkan.
   - Lengkapi dengan ikatan angin sementara yang dibiarkan pada tempatnya sampai rangka baja ringan menjadi stabil secara permanen.
   - Sambungan muai harus dibuat terpisah dari rangka baja ringan dengan cara sesuai persyaratan.
   - Pasang rangka baja ringan dalam batas variasi toleransi maksimal yang diijinkan dari vertikal, elevasi, dan garis yang telah ditentukan, 3 mm dalam 300 cmm (1 : 1000).
   - Bagian rangka baja individual harus ditempatkan maksimal $\pm$ 3 mm dari lokasi rencana. Kesalahan kumulatif tidak boleh dari persyaratan pengencangan minimal pelapis, penutup atau bahan penyelesaian lainnya.
   - Pelaksanaan pekerjaan dilakukan by specialist.

7.2.PERALATAN

Peralatan yang digunakan adalah dump truck.

7.3.PERSONIL

Manajer Proyek, Manajer Teknik, Manajer Keuangan, dan Ahli K3 Konstruksi/Keselamatan Konstruksi.

7.4.TENAGA KERJA

- Pekerja
- Tukang Besi
- Kepala Tukang
- Mandor

7.5.PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1	Pek. Pas. Kuda - Kuda Baja Ringan Usuk UK-75 dan Reng KG 40; Galvalume AZ-100 + Acc; Jaindo	m2

8. PEKERJAAN PASANGAN DINDING

8.1. PEKERJAAN PASANGAN DINDING BATU BATA RINGAN

1. LINGKUP PEKERJAAN

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

1) Pasangan batu bata ringan
2) Adukan
3) Pengaplikasian bahan penutup celah antara dinding dengan kolom bangunan, dinding dengan bukaan dinding dan dinding dengan peralatan.

Sesuai dengan petunjuk Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis.

2. PROSEDUR UMUM

2) Keterangan.
   Pekerjaan ini mencakup seluruh pekerjaan dinding yang terbuat dari bata ringan disusun ½ bata, meliputi penyediaan bahan, tenaga dan peralatan untuk pekerjaan ini.
3) Pengiriman dan Penyimpanan.
   Semua bahan harus disimpan dengan baik, terlindung dari kerusakan. Bata ringan harus disusun dengan baik dan teratur dengan tinggi maksimal 150 cm. Semen harus dikirim dalam kemasan aslinya yang tertutup rapat dimana tertera nama pabrik serta merek dagangnya. Penyimpanan semen harus dilaksanakan sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

3. BAHAN – BAHAN

1) Bata Ringan 60x20x12,5 cm, Jaya Brick
2) Top Mortar Perekat Bata Ringan

4. PELAKSANAAN PEKERJAAN

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

1) Sloof, kolom praktis dan ring balok.
   Ukuran rangka penguat dinding bata (non struktural) : Kolom praktis 11 x 11 cm, ringbalok dan balok latei 10 x 15 untuk dinding bata ringan. Kolom praktis dan ringbalok

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

2) Pasangan Bata Ringan
   Tidak diperkenankan memasang batu bata ringan:
   a) Yang ukurannya kurang dari setengahnya
   b) Pada waktu hujan di tempat yang tidak terlindung atap
   c) Setiap luas pasangan dinding bata ringan mencapai ±12 m2 harus dipasang beton praktis (kolom, dan ring balok)

   Bata ringan dipasang tegak lurus dan berada pada garis-garis yang seharusnya dengan bentang benang yang sipat datar. Kayu penolong harus cukup kuat dan benar-benar dipasang tegak lurus. Dinding yang menempel pada kolom beton harus diberi angker besi setiap jarak 40 cm. Permukaan beton harus dibuat kasar. Pemasangan harus dijaga kerapihannya, baik dalam arah vertikal maupun horizontal. Pemasangan pada ketinggian dapat dilaksanakan dengan menggunakan Tower Crane.
3) Perawatan dan Perlindungan.
   Pasangan batu bata ringan yang terkena udara terbuka, selama waktu – waktu hujan lebat harus diberi perlindungan dengan menutup bagian atas dari tembok. Siar atau celah antara dinding dengan kolom bangunan, dinding dengan bukaan dinding atau dinding dengan peralatan, harus ditutup dengan bahan pengisi celah.
4) Plesteran dan Pengacian.
   Plesteran dan pengacian harus dilaksanakan sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

8.2. PEKERJAAN ADUKAN, PLESTERAN DAN ACIAN SEMEN INSTAN

1. LINGKUP PEKERJAAN

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

2. PROSEDUR UMUM

1) Contoh Bahan.
   Contoh bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada Direksi untuk disetujui terlebih dahulu sebelum dikirim ke lokasi proyek.
2) Pengiriman dan Penyimpanan.
   Pengiriman dan penyimpanan bahan semen instan harus sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis. Semen instan sebaiknya diletakkan di ruang tertutup yang terhindar dari sinar matahari dan air hujan. Jika tidak memungkinkan diletakkan di dalam ruangan, pastikan semen disimpan di tempat teduh yang tidak terkena paparan sinar matahari dan air hujan. Berikan juga alas papan pada tumpukan semen agar semen tidak bersentuhan langsung dengan lantai. Untuk perlindungan maksimal, upayakan untuk menutup tumpukan semen dengan terpal. Tinggi penimbunan tidak lebih dari 1200 mm agar tidak berhamburan.

3. BAHAN – BAHAN

1) Adukan dan Plesteran Siap Pakai produksi Top Mortar dengan campuran semen instan dengan kapasitas daya sebar sebagai berikut :
   a) Adukan untuk pasangan dinding
      Adukan pasangan dinding dari Top Mortar .
   b) Acian Plester
      Adukan Plesteran dari mortar siap pakai top mortar.
   c) Adukan Acian
      Adukan Acian dari mortar siap pakai top mortar.

2) Air.
Air harus bersih, bebas dari asam, minyak, alkali dan zat – zat organik yang bersifat merusak. Air dengan kualitas yang diketahui dan dapat diminum tidak perlu diuji. Pada dasarnya semua air, kecuali yang telah disebutkan di atas, harus diuji sesuai ketentuan AASHTO T26 dan / atau disetujui Direksi.

4. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1) Perbandingan Campuran Adukan dan / atau Plesteran**.**
Campuran semen instan dengan air dalam perbandingan ± 6,5 Liter / sak 40 kg digunakan untuk adukan kedap air, adukan kedap air 150 mm di bawah permukaan tanah sampai 500 mm di atas lantai, tergambar atau tidak tergambar dalam Gambar Kerja, plesteran permukaan beton yang terlihat dan tempat – tempat lain seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja. Campuran semen instan dengan air dalam perbandingan ± 7,5 Liter / sak 40 kg untuk semua pekerjaan adukan dan plesteran selain tersebut di atas.
2) Pencampuran.
Semua bahan kecuali air harus berada dalam kotak pencampur atau alat pencampur yang disetujui untuk kemudian ditambahkan sejumlah air dan pencampuran dilanjutkan kembali. Adukan harus dibuat dalam jumlah tertentu dan waktu pencampuran minimal 1 sampai 2 menit sebelum pengaplikasian. Adukan yang tidak digunakan dalam jangka waktu 45 menit setelah pencampuran tidak diijinkan digunakan.
3) Persiapan dan Pembersihan Permukaan.
Semua permukaan yang akan menerima adukan dan / atau plesteran harus bersih, bebas dari serpihan karbon lepas dan bahan lainnya yang mengganggu.
Pekerjaan plesteran hanya diperkenankan setelah selesainya pemasangan instalasi listrik dan air dan seluruh bagian yang akan menerima plesteran telah terlindung di bawah atap. Permukaan yang akan diplester harus telah berusia tidak kurang dari dua minggu. Bidang permukaan tersebut harus disiram air terlebih dahulu dengan air hingga jenuh dan siar telah dikerok sedalam 10 mm dan dibersihkan.
4) Pemasangan.

Plesteran Dinding.

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

Plesteran Permukaan Beton.

a) Permukaan beton yang akan diberi plesteran harus dikasarkan, dibersihkan dari bagian – bagian yang lepas dan dibasahi air, kemudian diplester.
b) Permukaan beton harus bersih dari bahan – bahan cat, minyak, lemak, lumur dan sebagainya sebelum pekerjaan plesteran dimulai.

c) Permukaan beton harus dibersihkan menggunakan kawat baja. Setelah plesteran selesai dan mulai mengeras, permukaan plesteran dirawat dengan penyiraman air.
d) Plesteran yang tidak sempurna, misalnya bergelombang, retak – retak, tidak tegak lurus dan sebagainya harus diperbaiki.

5) Ketebalan Adukan dan Plesteran.
Tebal adukan dan / atau plesteran dengan semen instan adalah ±10 mm, kecuali bila dinyatakan lain dalam Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Direksi .

6) Pengacian.
Pengacian dilakukan setelah plesteran disiram air sampai jenuh sehingga plesteran menjadi rata, halus, tidak ada bagian yang bergelombang, tidak ada bagian yang retak dan setelah plesteran berumur 8 (delapan) hari atau sudah kering betul. Pengacian harus diratakan dengan menggunakan jidaran untuk memperoleh hasil acian dinding yang rata, tebal acian mengunakan semen instan yang dianjurkan adalah ±1,5 mm tergantung dari kerataan dasar permukaaannya, hasil acian tidak perlu digosok dengan menggunakan kertas semen, amplas atau sejenisnya.
Selama 7 (tujuh) hari setelah pengacian selesai dilakukan, Penyedia Jasa harus selalu menyiram bagian permukaan yang diaci dengan air sampai jenuh, sekurang – kurangnya dua kali setiap harinya.

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

8.3. PEKERJAAN PASANGAN DINDING BATAKO

1. LINGKUP PEKERJAAN

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

1) Pasangan Batako
2) Adukan
3) Pengaplikasian bahan penutup celah antara dinding dengan kolom bangunan, dinding dengan bukaan dinding dan dinding dengan peralatan.

Sesuai dengan petunjuk Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis.

2. PROSEDUR UMUM

1) Keterangan.
Pekerjaan ini mencakup seluruh pekerjaan dinding yang terbuat dari batako disusun ½ bata, meliputi penyediaan bahan, tenaga dan peralatan untuk pekerjaan ini.

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

3. BAHAN – BAHAN

Pek. Pas. Dinding Batako

- Batako kelas I Buntu
- Semen Portland (semen tiga roda)

- Pasir Pasang

4. PELAKSANAAN PEKERJAAN

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

1) Sloof, kolom praktis dan ringbalok.
   Ukuran rangka penguat dinding batako (non struktural) : Sloof 15 x 20 cm, Kolom praktis 11 x 11 cm, ringbalok dan balok latei 10 x 15 untuk dinding batako. Kolom praktis dan ringbalok diplester sekaligus sehingga mencapai tebal 15 cm untuk dinding batako. Bekisting terbuat dari kayu terentang/kayu hutan lainnya dengan tebal minimum 2 cm yang rata dan berkualitas papan baik. Pemasangan bekisting harus rapi dan cukup kuat. Celah-celah papan harus rapat sehingga tidak ada air adukan yang keluar. Bekisting baru boleh dibongkar setelah beton mengalami proses pengerasan.
2) Pasangan Batako
   Tidak diperkenankan memasang batako :
   a) Yang ukurannya kurang dari setengahnya
   b) Pada waktu hujan di tempat yang tidak terlindung atap
   c) Setiap luas pasangan dinding batako mencapai ±12 m2 harus dipasang beton praktis (kolom, dan ring balok)

   Batako dipasang tegak lurus dan berada pada garis-garis yang seharusnya dengan bentang benang yang sipat datar. Kayu penolong harus cukup kuat dan benar-benar dipasang tegak lurus. Dinding yang menempel pada kolom beton harus diberi angker besi setiap jarak 40 cm. Permukaan beton harus dibuat kasar. Pemasangan harus dijaga kerapihannya, baik dalam arah vertikal maupun horizontal.
3) Perawatan dan Perlindungan.
   Pasangan batako yang terkena udara terbuka, selama waktu – waktu hujan lebat harus diberi perlindungan dengan menutup bagian atas dari tembok. Siar atau celah antara dinding dengan kolom bangunan, dinding dengan bukaan dinding atau dinding dengan peralatan, harus ditutup dengan bahan pengisi celah.
4) Plesteran dan Pengacian.
   Plesteran dan pengacian harus dilaksanakan sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

8.4. PERALATAN

Peralatan yang digunakan pada pekerjaan ini adalah Dump Truck.

8.5. PERSONIL

Manajer Proyek, Manajer Teknik, Manajer Keuangan, dan Ahli K3 Konstruksi / Keselamatan Konstruksi.

8.6. TENAGA KERJA

- Pekerja
- Tukang Batu
- Kepala Tukang
- Mandor

8.7. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1.	Pek. Pas. Dinding Bata Ringan T = 12,5 cm; Dengan Perekat Mortar Siap Pakai; Top Mortar	m2
2.	Pek. Kolom Praktis Beton Bertulang (11 x 11) cm Pada Dinding Dan Kusen	m1
3.	Pek. Ring Balok Beton Bertulang (10 x 15) cm Pada Dinding dan Kusen	m1

4.	Pek. Plesteran Dinding Dengan Mortar Siap Pakai; Top Mortar	m2
5.	Pek. Acian Dinding Dengan Mortar Siap Pakai; Top Mortar	m2
6.	Pek. Pas. Dinding Batako	m2

9. PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA

9.1. PEKERJAAN KUSEN ALUMINIUM

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini mencakup seluruh pekerjaan pembuatan dan pemasangan kusen, daun pintu dan jendela dengan bahan-bahan sesuai dengan gambar, termasuk menyediakan bahan, tenaga dan peralatan untuk pekerjaan ini.

2. PROSEDUR UMUM

1) Contoh Bahan dan Data Teknis
   a) Contoh profil dan penyelesaian permukaan yang harus meliputi, pelapisan, warna dan penyelesaian, harus diserahkan kepada Pengawas Lapangan untuk disetujui sebelum pengadaan bahan ke lokasi pekerjaan.
   b) Contoh bahan produk alumunium harus diuji di laboratorium yang ditunjuk Pengawas Lapangan atau harus dilengkapi dengan data-data pengujian dan sertifikat dari pabrik pembuatnya.
   c) Data-data ini harus meliputi pengujian untuk :
      - Ketebalan lapisan,
      - Keseragaman warna,
      - Berat,
      - Karat,
      - Ketahanan terhadap air dan angin minimal 100kg/^{m2} untuk masing-masing tipe.
      - Ketahanan terhadap udara minimal 15^{m3}/jam,
      - Ketahanan terhadap tekanan air minimal 15kg/m^2.
2) Biaya pengadaan contoh bahan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.
3) Gambar Detail Pelaksanaan.
   a) Gambar detail pelaksanaan yang harus meliputi detail-detail, pemasangan rangka dan bingkai, pengencangan dan sistem pengukuran seluruh pekerjaan, harus disiapkan oleh Penyedia Jasa dan diserahkan kepada Pengawas Lapangan untuk disetujui sebelum pelaksanaan pekerjaan.
   b) Semua dimensi harus diukur di lokasi pekerjaan dan ditunjukkan dalam Gambar Detail Pelaksanaan.
   c) Penyedia Jasa bertanggung jawab atas setiap perbedaan dimensi dan akhir penyetelan semua pekerjaan lain yang diperlukan untuk menyempurnakan pekerjaan yang tercakup dalam Spesifikasi Teknis ini, sehingga sesuai dengan ketentuan Gambar Kerja.
4) Pengiriman dan Penyimpanan
   a) Pekerjaan aluminium dan kelengkapan harus diadakan sesuai ketentuan Gambar Kerja, bebas dari bentuk puntiran, lekukan dan cacat.
   b) Segera setelah didatangkan, pekerjaan alumium dan kelengkapan harus ditumpuk dengan baik di tempat yang bersih dan kering dan dilindungi terhadap kerusakan dan gesekan, sebelum dan setelah pemasangan. Semua bagian harus dijaga tetap bersih dan bebas dari ceceran adukan, plesteran, cat dan lainnya.

3. BAHAN – BAHAN

1) Pek. Pas. Kusen Aluminium 4"
   - Profil Aluminium 4"
   - Sekrup Fixer
   - Sealant
2) Pek. Pas. Daun Pintu Aluminium
   - Profil Aluminium
   - Aluminium Strip
3) Pek. Pas. Daun Jendela Aluminium
   - Profil Aluminium
   - Aluminium Strip

4. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1) Fabrikasi
   a) Pekerjaan fabrikasi atau pemasangan tidak boleh dilaksanakan sebelum Gambar Detail Pelaksanaan yang diserahkan Penyedia Jasa disetujui Pengawas Lapangan.
   b) Semua komponen harus difabrikasi dan dirakit secara tepat sesuai bentuk dan ukuran aktual dilokasi serta dipasang pada lokasi yang telah ditentukan.
2) Pemasangan
   a) Bagian pertama yang terpasang harus disetujui Pengawas Lapangan sebagai acuan dan contoh untuk pemasangan berikutnya.
   b) Penyedia Jasa bertanggung jawab atas kualitas konstruksi komponen-komponen. Bila suatu sambungan tidak digambarkan dalam Gambar Kerja, sambungan-sambungan tersebut harus ditempatkan dan dibuat sedemikian rupa sehingga sambungan-sambungan tersebut dapat meneruskan beban dan menahan tekanan yang harus diterimanya.
   c) Semua komponen harus sesuai dengan pola yang ditentukan.
   d) Bila di pasang langsung ke dinding atau beton, kusen atau bingkai harus dilengkapi dengan angkur pada jarak setiap 500mm.
   e) Semua pengencangan harus tidak terlihat, kecuali ditentukan lain.
   f) Semua sambungan harus rata pemotongan dan pengeboran yang dikerjakan sebelum pelaksanaan anokdisasi.
   g) Pemasangan kaca pada harus dilengkapi dengan Gasket atau sealant.
   h) Kunci dan engsel harus dipasang sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja dan memenuhi ketentuan.
   i) Penutup celah harus digunakan sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat dan memenuhi ketentuan.
   j) Semua bahan kusen, daun pintu dan jendela, boleh dibawa kelapangan/ halaman pekerjaan jikalau pekerjaan konstruksi benar-benar mencapai tahap pemasangan kusen, pintu dan jendela.
   k) Pemasangan sambungan harus tepat tanpa celah sedikitpun.
   l) Detail Pertemuan Kusen Pintu dan Jendela harus lurus dan rata serta bersih dari goresan-goresan serta cacat yang mempengaruhi permukaan.
   m) Pemasangan harus sesuai dengan gambar rancangan pelaksanaan serta persyaratan teknis yang benar.
   n) Setiap sambungan atau pertemuan dengan dinding atau benda yang berlainan sifatnya harus diberi "sealant".

9.2. PEKERJAAN PINTU SOLANA

1. LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan ini meliputi pengangkutan, penyediaan tenaga kerja, alat-alat dan bahan-bahan serta pemasangan pintu solana swing door double steel beserta aksesorinya, pada tempat-tempat seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

2. BAHAN – BAHAN

- Pek. Pas. Pintu P2 Solana Fire Door Steel Double
  - Size : 1740mm x 2150mm
  - Door Jamb : Plate Steel 2mm
  - Leaf Door : Plate Steel 1,5mm
  - Insulation : Rockwool density 100 kg/m3
  - Hinges SS, Door closer, handle Panic Bar Exit Device
  - Finishing Cat Duco

3. PELAKSANAAN PEKERJAAN

Metode Pelaksanaan

1) Rencana Kerja

   Berdasarkan dari construction document dan data hasil site survey maka kantor dept membuat rencana kerja meliputi:

   - Menugaskan teknisi lapangan dengan membuat surat tugas.
   - Menurut jadwal pelaksanaan pekerjaan (time schedule) dengan mengisi form rencana pekerjaan project.
   - Mempersiapkan rencana dan alat yang akan dipergunakan dengan mengisi form keselamatan bekerja.
   - Mempersiapkan peralatan keselamatan yang diperlukan dengan mengisi form keselamatan bekerja dan diserahkan kepada department HSE (Health and Safety Environment).

2) Tahap Instalasi / Pemasangan

   - Sebelum melaksanakan pekerjaan, Penyedia Jasa diwajibkan untuk meneliti gambar-gambar yang ada dan menyesuaikan dengan kondisi di lapangan serta mengecek kebenaran ukuran di lapangan.
   - Perhatikan koordinasi dengan pekerja lain, baik yang sudah dan yang belum terpasang terutama untuk pekerjaan-pekerjaan yang telah selesai pelaksanaannya.
   - Melakukan bongkar muat bahan material dan peralatan serta mengatur penyimpanan.
   - Melakukan prosedur pengecekan material yang dikirim.
   - Melakukan prosedur pemasangan / instalasi sesuai petunjuk Teknik / gambar konstruksi.
   - Penyedia Jasa harus memperhatikan serta menjaga pekerjaan tersebut. Bila Penyedia Jasa lalai, maka Penyedia Jasa tersebut harus mengganti tanpa biaya tambahan.
   - Bilamana pekerjaan ini belum memenuhi persyaratan, Penyedia Jasa wajib membongkar dan memperbaikinya dengan biaya atas tanggungan Penyedia Jasa.
   - Setelah terpasang selama 3 x 24 jam harus bebas dari pengaruh pekerjaan lain dan sentuhan-sentuhan keras serta lalu Lalang sampai cukup kokoh berdiri di tempatnya.

3) Pekerjaan Pemasangan Peralatan pada Dinding

   - Pintu Solana dipasangkan diatas display pada tempat yang sudah tersedia, Stop kontak dipasangkan dibalik dinding ruang operasi.

9.3. PEKERJAAN KACA

1. LINGKUP PEKERJAAN

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

2. PROSEDUR UMUM

1) Contoh Bahan dan Data Teknis.
   Contoh bahan berikut data teknis bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada Pengawas Lapangan dalam ukuran dan detail yang dianggap memadai, untuk dapat diuji kebenarannya terhadap standar atau ketentuan yang disyaratkan.
2) Pengiriman dan Penyimpanan
   Semua bahan kaca yang didatangkan harus dilengkapi dengan merek pabrik dan data teknisnya. Bahan kaca tersebut harus disimpan di tempat yang aman dan terlindung sehingga terhindar dari keretakan, pecah, cacat atau kerusakan lainnya yang tidak diinginkan.

3. BAHAN – BAHAN

1) Pek. Pas. Kaca Tempered Coolite ST120 12mm; Mulia Glass
   - Tempered Coolite ST120 12mm, Mulia-Saint Gobain Glass
   - Sealent
2) Pas. Kaca Bening 8 mm; Mulia Glass
   - Kaca Clear 8 mm; Mulia Diamond Safety Glass-Saint Gobain
   - Sealent

4. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1) Umum.
   a) Ukuran-ukuran kaca yang tertera dalam Gambar Kerja adalah ukuran yang mendekati sesungguhnya. Ukuran kaca yang sebenarnya dan besarnya toleransi harus diukur di tempat oleh Penyedia Jasa berdasarkan ukuran di tempat kaca atau cermin tersebut akan dipasang, atau menurut petunjuk dari Pengawas Lapangan, bila dikehendaki lain.
   b) Setiap kaca harus tetap ditempeli merek pabrik yang menyatakan tipe kaca, ketebalan kaca dan kualitas kaca.
   c) Merek-merek tersebut baru boleh dilepas setelah mendapatkan persetujuan dari Pengawas Lapangan.
   d) Semua bahan harus dipasang dengan rekomendasi dari pabrik.
   e) Pemasangan harus dilakukan oleh tukang-tukang yang ahli dalam bidang pekerjaannya.
2) Pemasangan Kaca.
   a) Sela dan Toleransi Pemotongan.
   b) Sela dan toleransi pemotongan sesuai ketentuan berikut :
      - Sela bagian muka antara kaca dan rangka nominal 3mm.
      - Sela bagian tepi antara kaca dan rangka nominal 6mm.
      - Kedalaman celah minimal 16mm.
      - Toleransi pemotongan maksimal untuk seluruh kaca adalah +3mm atau -1,5mm.
      - Sela untuk *Gasket* harus ditambahkan sesuai dengan jenis *gasket* yang digunakan.

3) Persiapan Permukaan.
   a) Sebelum kaca-kaca dipasang, daun pintu, daun jendela, bingkai partisi dan bagian-bagian lain yang akan diberikan kaca harus diperiksa bahwa mereka dapat bergerak dengan baik.
   b) Daun pintu dan daun jendela harus diamankan atau dalam keadaan terkunci atau tertutup sampai pekerjaan pemolesan dan pemasangan kaca selesai.
   c) Permukaan semua celah harus bersih dan kering dan dikerjakan sesuai petunjuk pabrik.
   d) Sebelum pelaksanaan, permukaan kaca harus bebas dari debu, lembab dan lapisan bahan kimia yang berasal dari pabrik.
4) Neoprene/Gasket dan Seal.
   Setiap pemasangan kaca pada daun pintu dan jendela harus dilengkapi dengan *Neoprene/Gasket* yang sesuai. *Neoprene/Gasket* dipasang pada bilang antar kusen dengan daun pintu dan jendela, yang berfungsi sebagai *seal* pada ruang yang dikondisikan.
5) Penggantian dan Pembersihan.
   Pada waktu penyerahan pekerjaan, semua kaca harus sudah dalam keadaan bersih, tidak ada lagi merek perusahaan, kotoran-kotoran dalam bentuk apapun.
   Semua kaca yang retak, pecah atau kurang baik harus diganti oleh Penyedia Jasa tanpa tambahan biaya dari Pemilik Proyek.

9.4. PEKERJAAN ALAT PENGGANTUNG DAN PENGUNCI

1. LINGKUP PEKERJAAN

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

2. PROSEDUR UMUM

1) Contoh
   Contoh bahan beserta data teknis bahan alat penggantung dan pengunci yang akan dipakai harus diserahkan kepada Pengawas Lapangan untuk disetujui, sebelum dibawa ke lokasi proyek.
2) Pengiriman dan Penyimpanan
   Alat penggantung dan pengunci harus dikirimkan ke lokasi proyek dalam kemasan asli dari pabrik pembuatannya, tiap alat harus dibungkus rapi dan masing-masing dikemas dalam kotak yang masih utuh lengkap dengan nama pabrik dan mereknya.
   Semua alat harus disimpan dalam tempat yang kering dan terlindung dari kerusakan.
3) Ketidaksesuaian.
   Pengawas Lapangan berhak menolak bahan maupun pekerjaan yang tidak memenuhi persyaratan dan Penyedia Jasa harus menggantinya dengan yang sesuai. Segala hal yang diakibatkan karena hal di atas menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

3. BAHAN - BAHAN

1) Umum
   Semua bahan/alat yang tertulis di bawah ini harus seluruhnya baru, kualitas baik, buatan pabrik yang dikenal dan disetujui. Semua bahan harus anti karat untuk semua tempat yang memiliki nilai kelembapan lebih dari 70%. Kecuali ditentukan lain, semua alat penggantung dan pengunci yang didatangkan harus sesuai dengan tipe-tipe tersebut dibawah.
2) Alat Penggantung dan Pengunci.
   - Pas. Engsel ST. Steel SEL0010 4X3X3 2BBNRP US32D; Kend

- Pas. Lever Handle HREO.75.01 US32D; Kend
- Pas. BDN Swing AL K87735-25 US32D + D Cylinder 08610-65 US14; Kend
- Pas. Door Stop 75-014 US32D; Kend
- Pas. Door Closer 85713 RA S; Kend
- Pas. Grendel Tanam 333 6* US14 + Grendel Tanam 333 12* US14 + Dust Proof Strike 013/12 N US26; Kend
- Pas. BDN Swing K87736-40 US32D + WC Cylinder K3116-61 US14; Kend
- Pas. Door Stop 75-017 US32D; Kend
- Pas. Engsel ST. Steel SEL0018 3X2.5X2NRP US32D; Kend
- Pas. Flush Handle FRP.75.01 US32D; Kend
- Pas. Security Bolt 5072 + Key US32D; Kend
- Pas. Casement Stay CMT45-020* Brs US32D; Kend
- Pas. Rambuncis RMB-AL090 RH Off White; Kend

4. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1) Umum.

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

2) Pemasangan Pintu.

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

3) Pemasangan Jendela.

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

9.5. PERALATAN

Peralatan yang digunakan dalam pekerjaan ini yaitu dump truck sebagai sarana mobilisai dan genset untuk mengaktifkan perlatan listrik.

9.6. PERSONIL

Manajer Proyek, Manajer Teknik, Manajer Keuangan, dan Ahli K3 Konstruksi / Keselamatan Konstruksi.

9.7. TENAGA KERJA

- Pekerja
- Tukang
- Kepala Tukang
- Mandor

9.8. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1.	Pek. Pas. Pintu P2 Solana Fire Door Steel Double	unit
2.	Pek. Pas. Kaca Bening 8 mm; Mulia Glass	m2
3.	Pek. Pas. Kusen Aluminium 4"	m1
4.	Pek. Pas. Daun Pintu Aluminium	m2
5.	Pek. Pas. Daun Jendela Aluminium	m2
6.	Pek. Pas. Engsel ST. Steel SEL0010 4X3X3 2BBNRP US32D; Kend	psng
7.	Pek. Pas. Lever Handle HREO.75.01 US32D; Kend	psng
8.	Pek. Pas. BDN Swing AL K87735-25 US32D + D Cylinder 08610-65 US14; Kend	set
9.	Pek. Pas. Door Stop 75-014 US32D; Kend	bh
10.	Pek. Pas. Door Closer 85713 RA S; Kend	bh
11.	Pek. Pas. Grendel Tanam 333 6* US14 + Grendel Tanam 333 12* US14 + Dust Proof Strike 013/12 N US26; Kend	set
12.	Pek. Pas. BDN Swing K87736-40 US32D + WC Cylinder K3116-61 US14; Kend	set
13.	Pek. Pas. Door Stop 75-017 US32D; Kend	bh
14.	Pek. Pas. Engsel ST. Steel SEL0018 3X2.5X2NRP US32D; Kend	psng
15.	Pek. Pas. Flush Handle FRP.75.01 US32D; Kend	psng
16.	Pek. Pas. Security Bolt 5072 + Key US32D; Kend	set
17.	Pek. Pas. Casement Stay CMT45-020* Brs US32D; Kend	psng
18.	Pek. Pas. Rambuncis RMB-AL090 RH Off White; Kend	bh

10. PEKERJAAN LAPISAN LANTAI DAN DINDING

10.1. PEKERJAAN PENUTUP LANTAI GRANITE TILE

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini mencakup penyediaan bahan dan pemasangan *Granite Tiles* pada tempat-tempat sesuai petunjuk Gambar Kerja serta Spesifikasi Teknis ini.

2. PROSEDUR UMUM

1) Contoh Bahan dan Data Teknis Bahan.
   Contoh bahan dan data teknis bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada Pengawas Lapangan untuk disetujui terlebih dahulu sebelum dikirim ke lokasi proyek.

Contoh bahan *Granite Tiles* harus diserahkan sebanyak 3 (tiga) set masing-masing dengan 4 (empat) gradasi warna untuk setiap set.
Biaya pengadaan contoh bahan menjadi tanggung jawab Penyedia.

2) Pengiriman dan Penyimpanan.
Pengiriman *Granite Tiles* ke lokasi proyek harus terbungkus dalam kemasan pabrik yang belum dibuka dan dilindungi dengan label/merek dagang yang utuh dan jelas.
Penyedia wajib menyediakan cadangan sebanyak 2,5% dari keseluruhan bahan terpasang untuk diserahkan kepada Pemilik Proyek.

3. BAHAN – BAHAN

1) Umum.
Granite Tiles harus dari kualitas yang baik dan dalam kondisi baru merk Valentino Gress yang memenuhi ketentuan SNI. *Granite Tiles* yang tidak rata permukaan dan warnanya, sisinya tidak lurus, sudut-sudutnya tidak siku, retak atau cacat lainnya, tidak boleh dipasang.
2) *Granite Tiles*.
Granite Tiles yang terdiri dari beberapa jenis seperti berikut :
   - Pas. Granite Tile 60x60 Crystalion Series; Glazed Polished; Valentino Gress
   - Pas. Granite Tile 60x60 Blunt Ivory; Glazed Polished; Valentino Gress
   - Pas. Granite Tile 60x60 Rover Beige; Matt; Valentino Gress
   - Pas. Step Nosing Granite Tile 10x60 Rover Beige; Matt; Valentino Gress

   Tipe dan warna masing-masing *Granite Tiles* harus sesuai Skema Warna yang sudah ditentukan pada gambar kerja.
3) Adukan.
Adukan terdiri dari campuran semen instan dan air yang sesuai petunjuk dari pabrik pembuat. Bahan-bahan adukan harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis. Bahan yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah semen Portland dan pasir pasang serta dilapisi dengan lapisan TM 480 Tile Adhesive sebelum pemasangan granite tile.
4) Adukan Pengisian Celah.
Adukan pengisi celah harus merupakan produk campuran semen siap pakai, yang diberi warna dari pabrik pembuat. Bahan yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah semen warna.

4. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1) Persiapan.
Pekerjaan pemasangan *Granite Tiles* baru boleh dilakukan setelah pekerjaan lainnya benar-benar selesai. Pemasangan *Granite Tiles* harus menunggu sampai semua pekerjaan pemipaan air bersih/air kotor atau pekerjaan lainnya yang terletak dibelakang atau dibawah pasangan *Granite Tiles* ini telah diselesaikan terlebih dahulu.
2) Pemasangan.
   a) Adukan untuk pasangan *Granite Tiles* pada lantai dengan semen instan dalam perbandingan ± 5,5 - 6,0 liter / sak 25 Kg dan semen instan khusus pada bagian yang harus kedap air dalam dalam perbandingan ± 6,0 - 6,5 liter / sak 25 Kg dan sejumlah bahan tambahan, kecuali bila ditentukan lain dalam Gambar Kerja.
   b) Tebal adukan semen instan untuk semua pasangan tidak kurang dari 3 mm, kecuali bila ditentukan lain dalam Gambar Kerja.
   c) *Granite Tiles* harus kokoh menempel pada alasnya dan tidak boleh berongga. Harus dilakukan pemeriksaan untuk menjaga agar bidang *Granite Tiles* yang terpasang tetap lurus dan rat.
   d) *Granite Tiles* yang salah letaknya, cacat atau pecah harus dibongkar dan diganti.
   e) *Granite Tiles* mulai dipasang dari salah satu sisi agar pola simetri yang dikehendaki dapat terbentuk dengan baik.

f) Sambungan atau celah-celah antar *Granite Tiles* harus lurus, rat dan seragam, saling tegak lurus. Lebar celah tidak boleh lebih dari 1,6mm, kecuali bila ditentukan lain.
g) Adukan harus rapi, tidak keluar dari celah sambungan.
h) Pemotongan *Granite Tiles* harus dikerjakan dengan keahlian dan dilakukan hanya pada satu sisi, bila tidak terhindarkan.
i) Pada pemasangan khusus seperti pada sudut-sudut pertemuan, pengakhiran dan bentuk-bentuk yang lainnya harus dikerjakan serapi dan sesempuna mungkin.
j) Siar antar *Granite Tiles* dicor dengan semen pengisi/grout yang berwarna sama dengan material utamanya dan disetujui pengawas lapangan.
k) Pengecoran dilakukan sedemikian rupa sehingga mengisi penuh garis-garis siar.
l) Setelah semen mengisi cukup mengeras, bekas-bekas pengecoran segera dibersihkan dengan kain lunak yang baru dan bersih.
m) Setiap pemasangan *Granite Tiles* seluas 8 m2 harus diberi celah mulai yang terdiri dari penutup celah yang ditumpu dengan batang penyangga berupa polystyrene atau polyethylene. Lebar celah mulai harus sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja atau sesuai pengarahan dari pengawas lapangan.
n) Bahan berikut cara pemasangan penutup celah dan penyangganya harus sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

3) Pembersihan dan Perlindungan.
Setelah pemasangan selesai, permukaan *Granite Tiles* harus benar-benar bersih, tidak ada yang cacat, bila dianggap perlu permukaan *Granite Tiles* harus diberi perlindungan misalnya dengan sabun anti karat atau cara lain yang diperbolehkan, tanpa merusak permukaan *Granite Tiles*.

10.2. PEKERJAAN PELAPIS DINDING GRANITE TILES

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini mencakup pemasangan pelapis dinding ruangan-ruangan dalam maupun luar bangunan sesuai dengan gambar pelaksanaan dan Spesifikasi Teknis ini, meliputi penyediaan alat, bahan dan tenaga untuk keperluan pekerjaan ini. Ruangan yang dilapisi *Granite Tiles* sesuai dengan gambar dan schedule finishing.

2. PROSEDUR UMUM

1) Contoh Bahan dan Data Teknis Bahan.
Contoh bahan dan data teknis bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada Pengawas Lapangan untuk disetujui terlebih dahulu sebelum dikirim ke lokasi proyek.
Contoh bahan *Granite Tiles* harus diserahkan sebanyak 3 (tiga) set masing-masing dengan 4 (empat) gradasi warna untuk setiap set.
Biaya pengadaan contoh bahan menjadi tanggung jawab Penyedia.
2) Pengiriman dan Penyimpanan.
Pengiriman *Granite Tiles* ke lokasi proyek harus terbungkus dalam kemasan pabrik yang belum dibuka dan dilindungi dengan label/merek dagang yang utuh dan jelas.
Penyedia wajib menyediakan cadangan sebanyak 2,5% dari keseluruhan bahan terpasang untuk diserahkan kepada Pemilik Proyek.

3. BAHAN – BAHAN

1) Umum.
Granite Tiles harus dari kualitas yang baik dan dalam kondisi baru merk Valentino Gress yang memenuhi ketentuan SNI. *Granite Tiles* yang tidak rata permukaan dan warnanya, sisinya tidak lurus, sudut-sudutnya tidak siku, retak atau cacat lainnya, tidak boleh dipasang.

2) *Granite Tiles*.
Granite Tiles yang terdiri dari beberapa jenis seperti berikut :
- Pas. Dinding Granite Tile 30x60 Eider White; Polished; Valentino Gress
- Pas. Plint Granite Tile 10x60 Crystalion Series; Glazed Polished; Valentino Gress
- Pas. Plint Granite Tile 10x60 Blunt Ivory; Glazed Polished; Valentino Gress
- Pas. Plint Granite Tile 10x60 Rover Beige; Matt; Valentino Gress

Tipe dan warna masing-masing *Granite Tiles* harus sesuai Skema Warna yang sudah ditentukan pada gambar kerja.

3) Adukan.
Adukan terdiri dari campuran semen instan dan air yang sesuai petunjuk dari pabrik pembuat. Bahan-bahan adukan harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis. Adukan perekat khusus untuk memasang *Granite Tiles*, jika ditunjukkan dalam Gambar Kerja atau sesuai petunjuk pengawas lapangan, harus memenuhi ketentuan AS 2356, ANSI 118.1, 118.4 dan BS 5385. Bahan adukan terdiri dari semen portland dan pasir pasang serta dilapisi dengan lapisan TM 480 Tile Adhesive sebelum pemasangan granite tile.

4) Adukan Pengisian Celah.
Adukan pengisi celah harus merupakan produk campuran semen siap pakai, yang diberi warna dari pabrik pembuat. Bahan adukan pengisi celah dari semen warna (Tile Grout Top Mortar).

4. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1) Persiapan.
Pekerjaan pemasangan *Granite Tiles* baru boleh dilakukan setelah pekerjaan lainnya benar-benar selesai. Pemasangan *Granite Tiles* harus menunggu sampai semua pekerjaan pemipaan air bersih/air kotor atau pekerjaan lainnya yang terletak dibelakang atau di bawah pasangan *Granite Tiles* ini telah diselesaikan terlebih dahulu.

2) Pemasangan.
   a) Sebelum pemasangan *Granite Tiles* pada dinding dimulai, plesteran harus dalam keadaan kering, padat, rat dan bersih.
   b) Adukan untuk pasangan *Granite Tiles* pada dinding harus diberikan pada permukaan plesteran dan permukaan belakang *Granite Tiles*, kemudian diletakkan pada tempat yang sesuai dengan yang direncanakan atau sesuai petunjuk Gambar Kerja.
   c) *Granite Tiles* harus kokoh menempel pada alasnya dan tidak boleh berongga. Harus dilakukan pemeriksaan untuk menjaga agar bidang *Granite Tiles* yamg terpasang tetap lurus dan rat.
   d) *Granite Tiles* yang salah letaknya, cacat atau pecah harus dibongkar dan diganti.
   e) *Granite Tiles* mulai dipasang dari salah satu sisi agar pola simetri yang dikehendaki dapat terbentuk dengan baik.
   f) Sambungan atau celah-celah antar *Granite Tiles* harus lurus, rat dan seragam, saling tegak lurus. Lebar celah tidak boleh lebih dari 1,6mm, kecuali bila ditentukan lain.
   g) Adukan harus rapi, tidak keluar dari celah sambungan.
   h) Pemotongan *Granite Tiles* harus dikerjakan dengan keahlian dan dilakukan hanya pada satu sisi, bila tidak terhindarkan.
   i) Pada pemasangan khusus seperti pada sudut-sudut pertemuan, pengakhiran dan bentuk-bentuk yang lainnya harus dikerjakan serapi dan sesempurna mungkin.
   j) Siar antar *Granite Tiles* dicor dengan semen pengisi/grout yang berwarna sama dengan material utamanya.
   k) Pengecoran dilakukan sedemikian rupa sehingga mengisi penuh garis-garis siar.
   l) Setelah semen mengisi cukup mengeras, bekas-bekas pengecoran segera dibersihkan dengan kain lunak yang baru dan bersih.

m) Setiap pemasangan *Granite Tiles* seluas 8m2 harus diberi celah mulai yang terdiri dari penutup celah yang ditumpu dengan batang penyangga berupa polystyrene atau polyethylene. Lebar celah mulai harus sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja.
n) Bahan berikut cara pemasangan penutup celah dan penyangganya harus sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

3) Pembersihan dan Perlindungan.
Setelah pemasangan selesai, permukaan *Granite Tiles* harus benar-benar bersih, tidak ada yang cacat, bila dianggap perlu permukaan *Granite Tiles* harus diberi perlindungan misalnya dengan sabun anti karat atau cara lain yang diperbolehkan, tanpa merusak permukaan *Granite Tiles*.

10.3. PEKERJAAN PENGERESEK

1. LINGKUP PEKERJAAN

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

2. BAHAN-BAHAN

Pek. Pengeresek

- Semen Portland (semen tiga roda)
- Pasir Beton
- Batako

3. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1) Bahan Pengresek harus sesuai dengan mutu dan kualitas yang direncanakan yaitu semen portland, pasir beton dan batako buntu kelas I.
2) Area yang akan ditambahkan pengresek harus bersih dari debu dan material lainnya.
3) Pasang pengresek dengan ketebalan dan bentuk sesuai dengan gambar kerja.
4) Setelah bentuk dan ketebalan telah sesuai, maka dilanjutkan dengan tahap finishing sesuai dengan material pada gambar rencana.

10.4. PEKERJAAN PARTISI

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini mencakup pemasangan partisi di area yang ditujukan pada gambar pelaksanaan dan Spesifikasi Teknis ini, meliputi penyediaan alat, bahan dan tenaga untuk keperluan pekerjaan ini.

2. BAHAN-BAHAN

- Pekerjaan Pintu Pr1 Partisi dan Pintu Cubical Phenolic 12 mm + Acc; Kend
  - Phenolic Solid Colour Thickness 12mm; Density 1200 kg/m3 + Acc

3. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Melakukan pengukuran terlebih dahulu untuk mengukur lebar dan tinggi dari suatu ruangan, lalu tandai dengan titik-titik pada langit-langit, lantai maupun dinding yang akan dipasang dengan partisi.
3. Sesuaikan dengan hollow galvalume berdasarkan pengukuran yang sudah dilakukan antar jarak langit-langit dinding ataupun lantai.
4. Melakukan pemotongan pada hollow galvalume dengan menggunakan gunting dan juga tang, sesuai dan kreasikan berdasarkan bentuk dari ruangannya.
5. Bor hollow galvalume secara horizontal ke bagian atas langit-langit dengan menggunakan sekrup.

6. Sebelum melakukan pemasangan hollow galvalume secara vertikal gunakan waterpass ataupun tali untuk memastikan hasilnya lurus dan tidak miring.
7. Kemudian pasang hollow galvalume secara vertikal dengan jarak masing-masing antar hollow 60 cm sebagai pondasi untuk pemasangan partisi dinding.
8. Pasang hollow galvalume secara vertikal dengan menggunakan bor agar saling menempel dengan bagian atas.
9. Melakukan pemotongan partisi, sesuai dengan ukuran ruangan untuk diaplikasikan sebagai dinding ataupun partisi.
10. Melakukan pemasangan secara perlahan pada kedua sisi rangka secara teratur, dimulai dari salah satu sisinya, untuk menghasilkan dinding partisi yang presisi.
11. Kemudian memasang instalasi listrik, telepon atau kelengkapan lainnya.
12. Merapikan kabel-kabel instalasi dengan cara mengikatnya.
13. Setelah selesai proses instalasi, dapat dilakukan pemasangan partisi di sisi sebaliknya, sehingga instalasi tersebut akan tertutup dengan partisi.

10.5. PEKERJAAN PASANGAN DINDING PEPALIHAN

1. LINGKUP PEKERJAAN

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

2. BAHAN - BAHAN

Pas. Dinding Pepalihan Keramik 30x60 GL638038 dBrick Terra; Roman

- Keramik 30x60 GL638038 dBrick Terra; Roman
- TM 480 Tile Adhesive
- Semen Portland
- Pasir Pasang
- Semen Warna (Tile Grout Top Mortar)

3. PELAKSANAAN PEKERJAAN

- Cek kembali nama koleksi dan seri yang tiba di lokasi proyek.
- Gelar kepingan RomanGranit Xtra, untuk cek keseragaman tonality.
- Adhesive dicampur dengan air bersih standard PDAM (Anjuran yang tertera di kemasan MU : 5,5 – 6 liter) dengan menggunakan mesin mixer. Refensi merk: MU 400 dan AM 42.
- Oleskan adhesive dengan menggunakan trowel baik di atas screed maupun di bagian belakang body RomanGranit Xtra untuk mendapatkan tebal adhesive 3-5 mm.
- Guratkan roskam sisir dengan ukuran 2x dari tebal adhesive yang diinginkan.
- Gunakan roskam sisir pada belakangan body RomanGranit Xtra searah dengan guratan di atas screed. Agar Ketika terjadi kopong, maka mudah diisi kembali dengan adhesive.
- Letakkan RomanGranit Xtra di atas screed.
- Selipkan spacer dan leverller untuk mendapatkan kerataan antar keeping dan jarak nat yang sesuai. Lebar nat yang dianjurkan adalah minimum 2 mm.
- Cek kembali kerataan bidang lantai yang sudah terpasang dengan menggunakan pengunci tile leveller gawang.
- Ulangi tahapan 4 s/d/9 pada RomanGranit Xtra selanjutnya, hingga terpasang seluruhnya.

10.6. PERALATAN

Peralatan yang digunakan adalah dump truck, concrete mixer.

10.7. PERSONIL

Manajer Proyek, Manajer Teknik, Manajer Keuangan, dan Ahli K3 Konstruksi / Keselamatan Konstruksi

10.8. TENAGA KERJA

- Pekerja
- Tukang Batu
- Kepala Tukang
- Mandor

10.9. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1.	Pekerjaan Pintu Pr1 Partisi dan Pintu Cubical Phenolic 12 mm + Acc; Kend	m2
2.	Pek. Pas. Granite Tile 60x60 Crystalion Series; Glazed Polished; Valentino Gress	m2
3.	Pek. Pas. Granite Tile 60x60 Blunt Ivory; Glazed Polished; Valentino Gress	m2
4.	Pek. Pas. Granite Tile 60x60 Rover Beige; Matt; Valentino Gress	m2
5.	Pek. Pas. Dinding Granite Tile 30x60 Eider White; Polished; Valentino Gress	m2
6.	Pek. Pas. Step Nosing Granite Tile 10x60 Rover Beige; Matt; Valentino Gress	m1
7.	Pek. Pas. Plint Granite Tile 10x60 Crystalion Series; Glazed Polished; Valentino Gress	m1
8.	Pek. Pas. Plint Granite Tile 10x60 Blunt Ivory; Glazed Polished; Valentino Gress	m1
9.	Pek. Pas. Plint Granite Tile 10x60 Rover Beige; Matt; Valentino Gress	m1
10.	Pek. Pengeresek	m3
11.	Pek. Pas. Dinding Pepalihan Keramik 30x60 GL638038 dBrick Terra; Roman	m2

11. PEKERJAAN PLAFOND

11.1. PEKERJAAN PLAFOND GYPSUM BOARD

1. LINGKUP PEKERJAAN

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

2. PROSEDUR UMUM

1) Contoh Bahan dan Data Teknis Bahan.
   Contoh dan data teknis yang akan digunakan harus diserahkan terlebih dahulu kepada Pengawas Lapangan untuk disetujui sebelum dikirimkan ke lokasi proyek.
2) Gambar Detail Pelaksanaan.
   Penyedia Jasa harus menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan sebelum pekerjaan dimulai, untuk disetujui oleh Pengawas Lapangan.
   Gambar Detail Pelaksanaan harus mencakup penjelasan mengenai jenis/data bahan, dimensi bahan, ukuran-ukuran, jumlah bahan, cara penyambungan, cara fabrikasi, cara pemasangan dan detail lain yang diperlukan.
3) Pengiriman dan Penyimpanan.
   a) Papan gypsum dan aksesori harus didatangkan ke lokasi sesaat sebelum pemasangan untuk mengurangi resiko kerusakan.
   b) Papan gypsum harus ditumpuk dengan rapi dan kuat di atas penumpu yang ditempatkan pada setiap jarak 450mm, dengan penumpu bagian ujung berjarak tidak lebih dari 150mm terhadap ujung tumpukan.
   c) Papan gypsum dan aksesori harus disimpan di tempat terlindung, lepas dari muka tanah, di atas permukaan yang rata dan dihindarkan dari pengaruh cuaca.
4) Ketidaksesuaian.

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

3. BAHAN – BAHAN

1) Pas. Plafond Gypsumboard 9mm
   a) Gypsum Board (1200x2400x9)
   b) Paku sekrup
2) Semen Penyambung.
   Semen penyambung papan gypsum harus sesuai dengan rekomendasi dari pabrik pembuat papan gypsum.
3) Rangka.
   Rangka untuk pemasangan dan penumpu papan gypsum harus dibuat dari bahan baja ringan lapis seng dan alumunium dalam bentuk dan ukuran yang dibuat khusus untuk pemasangan papan gypsum. Rangka Plafond UFC Channel 0.455mm; 0.30mm; Knauf; Modul 60x60 cm
   - UFC Universal Furing Channel 0.455mm
   - UFC Universal Furing Channel 0.30mm
   - Bracket
   - UFC clip
4) Alat Pengencang.
   Alat pengencang berupa sekrup dengan tipe sesuai jenis pemasangan harus sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat papan gypsum yang memenuhi ketentuan AS 2589.
5) Perlengkapan Lainnya.
   Perlengkapan lainnya untuk pemasangan papan gypsum, antara lain seperti tersebut berikut, harus sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat papan gypsum:
   a) Perekat
   b) Pita kertas berperforasi,
   c) Cat dasar khusus untuk permukaan papan gypsum.
   d) Dan lainnya disesuaikan dengan kebutuhan agar papan gypsum terpasang dengan baik.
6) Pek. Pas. List Gypsum
7) Pekerjaan rangka Perkuatan Penggantung Plafond
   - Pek. Gording CNP 150 x 50 x 20 x 3.2 mm
   - Pek. Siku 100X100X10 mm
   - Pek. Angkur D16 HTB

4. PELAKSANAAN PEKERJAAN

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

2) Pemasangan.
   a) Rangka papan gypsum untuk pemasangan di langit-langit, partisi atau tempat-tempat lainnya, yang terdiri dari bahan baja yang sesuai dari standar pabrik pembuatnya yang dibuat khusus untuk pemasangan papan gypsum seperti disebutkan dalam Spesifikasi Teknis ini.
   b) Papan gypsum dipasang kerangkanya dengan sekrup atau dengan alat pengencangan yang direkomendasikan, dengan diameter dan panjang yang sesuai.
   c) Sambungan antara papan gypsum harus menggunakan pita penyambung dan perekat serta dikerjakan sesuai petunjuk pelaksanaan dari pabrik pembuat papan gypsum.
3) Pengecatan.
   a) Permukaan papan gypsum harus kering, bebas dari debu, oli atau gemuk dan permukaan yang cacat telah diperbaiki sebelum pengecatan dimulai.
   b) Kemudian permukaan papan gypsum tersebut harus dilapisi dengan cat dasar khusus untuk papan gypsum untuk menutupi permukaan yang berpori.
   c) Setelah cat dasar papan gypsum kering kemudian dilanjutkan dengan pengaplikasian cat dasar dan atau cat akhir sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis dalam warna akhir sesuai ketentuan Skema yang akan diterbitkan kemudian.

11.2. PEKERJAAN PLAFOND FIBERCEMENT

1. LINGKUP PEKERJAAN

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

2. PROSEDUR UMUM

1) Contoh Bahan dan Data Teknis Bahan.
   Contoh dan data teknis yang akan digunakan harus diserahkan terlebih dahulu kepada Pengawas Lapangan untuk disetujui sebelum dikirimkan ke lokasi proyek.
2) Gambar Detail Pelaksanaan.
3) Penyedia harus menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan sebelum pekerjaan dimulai, untuk disetujui oleh Pengawas Lapangan.
4) Gambar Detail Pelaksanaan harus mencakup penjelasan mengenai jenis/data bahan, dimensi bahan, ukuran-ukuran, jumlah bahan, cara penyambungan, cara fabrikasi, cara pemasangan dan detail lain yang diperlukan.
5) Pengiriman dan Penyimpanan.
   a) Papan fibersemen dan aksesori harus didatangkan ke lokasi sesaat sebelum pemasangan untuk mengurangi resiko kerusakan.
   b) Papan fibersemen harus ditumpuk dengan rapi dan kuat di atas penumpu yang ditempatkan pada setiap jarak 450mm, dengan penumpu bagian ujung berjarak tidak lebih dari 150mm terhadap ujung tumpukan.
   c) Papan fibersemen dan aksesori harus disimpan di tempat terlindung, lepas dari muka tanah, di atas permukaan yang rata dan dihindarkan dari pengaruh cuaca.
6) Ketidaksesuaian.
   a) Penyedia wajib memeriksa Gambar Kerja yang ada terhadap kemungkinan kesalahan/ketidaksesuaian, baik dari segi dimensi jumlah maupun pemasangan dan lainnya.
   b) Bila bahan-bahan yang didatangkan atau difabrikasi ternyata menyimpang atau tidak sesuai yang telah disetujui, maka akan ditolak dan Penyedia wajib menggantinya dengan yang sesuai.

c) Biaya yang ditimbulkan karena hal di atas menjadi tanggung jawab Penyedia sepenuhnya dan tanpa tambahan waktu.

3. BAHAN – BAHAN

1) Bahan-bahan:
   - Pas. Plafond Fibercement Metric Square-cut edge Uk. 4x1200x2400 mm; RB Shera
   - Skrup
   - Pas. Rangka Plafond UFC Channel 0.455mm; 0.30mm; Knauf; Modul 60x60 cm
   - Pek. Pas. Shadow Line 3 mm
2) Contoh bahan yang diusulkan harus diserahkan kepada Direksi Lapangan dan persetujuan atas bahan tersebut harus sudah didapat sebelum bahan yang dimaksud dibawa ke lapangan kerja untuk dipasang.
3) Pengambilan contoh atas bahan-bahan yang telah berada di lapangan akan dilakukan sewaktu-waktu sesuai dengan kebutuhan Direksi Lapangan guna keperluan pengujian. Bahan yang tidak sesuai akan ditolak dan harus segera disingkirkan dari lapangan atas biaya Penyedia.
4) Bahan bahan untuk pasangan dinding ini harus disimpan dengan cara-cara yang disetujui oleh Direksi Lapangan untuk menghindarkan dari segala hal yang dapat mengakibatkan kerusakan terhadap bahan tersebut.
5) Pekerjaan rangka Perkuatan Penggantung Plafond
   - Pek. Gording CNP 150 x 50 x 20 x 3.2 mm
   - Pek. Siku 100X100X10 mm
   - Pek. Angkur D16 HTB

4. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1) Umum
   a. Struktural yang bisa digunakan sebagai rangka plafon :
      Rangka Metal Furing 4x4; Modul 60x60cm
   b. Standar penggunaan struktur rangka:
      Untuk rangka baja, diberi lapisan anti karat (Coating) setelah pemasangan untuk kelangsungan jangka panjang.
2) Pemasangan dengan Rangka :
   a) Susun semua material diatas permukaan dengan potongan yang disesuaikan
   b) Lapisi 6 sisi permukaan material fibersemen dengan primer (berlaku untuk material uncolor)
   c) Untuk rangka metal atau baja galvanis digunakan jenis Tapping Screw 1 jenis SDS dengan panjang 1.5" sekrup dan dipasang 1.2 cm dan 20cm dari pinggir papan.
3) Area sambungan diberi jarak 3-6mm, area sambungan disarankan ditutup dengan sealant jointing dengan bahan dasar Polyutherene (PU).
4) Jangan gunakan bahan baku gypsum sebagai pelapis pada area sambungan.
5) Untuk pemotongan dapat menggunakan gergaji tangan (manual), gergaji mesin dengan mata diamond.
6) Gunakan alat pelindung seperti masker pada saat pemotongan untuk menghindari debu.
7) Angkat dan pindahkan material di posisi yang tepat dengan tenaga kerja yang cukup untuk menghindari kecelakaan.
8) Setelah melakukan pemotongan, lapisi material fibersemen dengan Sealer / Primer (berlaku untuk material uncolor)
9) Untuk pengecatan warna fibersemen, setelah dilapisi primer dan mengering lalu di cat sebanyak 2 atau 3 lapis dengan berbahan dasar air (waterbased).
10) Syarat dan Ketentuan
    a) Jangan gunakan material fibersemen sebagai material struktural utama bangunan dalam kondisi apapun.

b) Hindari pemasangan material fibersemen di area Basah atau terendam terus menerus.
c) Setiap pengecatan material fibersemen harus berdasarkan teknik pengecatan yang sesuai dengan standard produsen cat.

11.3. PERALATAN

Peralatan yang digunakan dalam pekerjaan ini adalah Dump Truck.

11.4. PERSONIL

Manajer Proyek, Manajer Teknik, Manajer Keuangan, dan Ahli K3 Konstruksi / Keselamatan Konstruksi.

11.5. TENAGA KERJA

- Pekerja
- Tukang Besi
- Kepala Tukang
- Mandor

11.6. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1.	Pek. Pas. Rangka Plafond UFC Channel 0.455mm; 0.30mm; Knauf; Modul 60x60 cm	m2
2.	Pek. Pas. Plafond Gypsumboard 9mm	m2
3.	Pek. Pas. Plafond Fibercement Metric Square-cut edge Uk. 4x1200x2400 mm; RB Shera	m2
4.	Pek. Pas. List Gypsum	m1
5.	Pek. Rangka Perkuatan Penggantung Plafond	
	Pek. Gording CNP 150 x 50 x 20 x 3.2 mm	kg
	Pek. Siku 100X100X10 mm	kg
	Pek. Angkur D16 HTB	bh

12. PEKERJAAN PENGECATAN DAN WATERPROOFING

12.1. PEKERJAAN PENGECATAN

1. LINGKUP PEKERJAAN

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

2. PROSEDUR UMUM

1) Data Teknis dan Kartu Warna.
   Penyedia Jasa harus menyerahkan data teknis dan kartu warna dari cat yang akan digunakan, untuk disetujui terlebih dahulu oleh Pengawas Lapangan.
2) Contoh dan Pengujian.
   Cat yang telah disetujui untuk digunakan harus disimpan di lokasi proyek dalam kemasan tertutup, bertanda merek dagang dan mencantumkan identitas cat yang ada di dalamnya, serta harus diserahkan tidak kurang 2 (dua) bulan sebelum pekerjaan pengecatan, sehingga cukup dini untuk memungkinkan waktu pengujian selama 30 (tiga puluh) hari. Pada saat bahan cat tiba di lokasi, Penyedia Jasa dan Pengawas Lapangan mengambil 1 liter contoh dari setiap takaran yang ada dan diambil secara acak dari

kaleng/kemasan yang masih tertutup. Isi dari kaleng/kemasan contoh harus diaduk dengan sempurna untuk memperoleh contoh yang benar-benar dapat mewakili. Untuk pengujian, Penyedia Jasa harus membuat contoh warna dari cat-cat tersebut di atas 2 (dua) potongan kayu lapis atau panel semen berserat berukuran 300mm x 300mm untuk masing-masing warna. 1 (satu) contoh disimpan Penyedia Jasa dan 1 (satu) contoh lagi disimpan Pengawas Lapangan guna memberikan kemungkinan untuk pengujian di masa mendatang bila bahan tersebut ternyata tidak memenuhi syarat setelah dikerjakan.
Biaya pengadaan contoh bahan dan pembuatan contoh warna menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

3. BAHAN – BAHAN

1) Umum
   Cat harus dalam kaleng/kemasan yang masih tertutup patri/segel, dan masih jelas menunjukkan nama/merek dagang, nomor formula atau Spesifikasi cat, nomor takaran pabrik, warna, tanggal pembuatan, petunjuk dari pabrik dan nama pabrik pembuat, yang semuanya harus masih absah pada saat pemakaiannya. Semua bahan harus sesuai dengan Spesifikasi yang disyaratkan pada daftar cat. Cat dasar yang dipakai dalam pekerjaan ini harus berasal dari satu pabrik/merek yaitu Propan dagang dengan cat akhir yang akan digunakan. Untuk menetapkan suatu standar kualitas, cat yang disyaratkan sebagasi berikut :
   a) Fin. Cat Interior; Propan Decorlotus Dli-480
   b) Fin. Cat Eksterior; Propan Decorshield DW-500
   c) Fin. Cat Plafond Visko Primer VP-4005 + Ecosafe EE-4019(color); Propan
   d) Fin. Cat Fibercement; Fiberkote; Propan
   e) Pengecatan Baja Dengan Zinc chromate
2) Cat Dasar
   Cat dasar yang digunakan harus sesuai dengan daftar berikut:
   a) *Water-based sealer* untuk permukaan pelesteran dan beton.
   b) *Solvent-based anti-corrosive zinc chomate* untuk permukaan besi/baja.
3) Cat Akhir.
   Cat akhir yang digunakan harus sesuai dengan daftar berikut:
   a) *Emulsion* untuk permukaan interior pelesteran dan beton
   b) *Emulsion weathershield* untuk permukaan eksterior pelesteran dan beton
   c) *High quality solvet-based high quality gloss finish* untuk permukaan interior pelesteran dengan cat dasar *masonry sealer* dan besi/baja.

4. PELAKSANAAN PEKERJAAN

Pembersihan, Persiapan dan Perawatan Awal Permukaan.

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

2) Permukaan Pelesteran dan Beton.
   Permukaan pelesteran umumnya hanya boleh dicat sesudah sedikitnya selang waktu 4 (empat) minggu untuk mengering di udara terbuka. Semua pekerjaan pelesteran atau semen yang cacat harus dipotong dengan tepi-tepinya dan ditambal dengan pelesteran baru hingga tepi-tepinya bersambung menjadi rata dengan pelesteran sekelilingnya. Permukaan pelesteran yang akan dicat harus dipersiapkan dengan menghilangkan bunga garam kering, bubuk besi, kapur, debu, lumpur, lemak, minyak, aspal, adukan yang berlebihan dan tetesan-tetesan adukan. Sesaat sebelum pelapisan cat dasar dilakukan, permukaan pelesteran dibasahi secara menyeluruh dan seragam dengan tidak meninggalkan genangan air. Hal ini dapat dicapai dengan menyemprotkan air dalam bentuk kabut dengan memberikan selang waktu dari saat penyemprotan hingga air dapat diserap.
3) Permukaan Fibersemen.
   Permukaan fibersemen harus kering, bebas dari debu, oli atau gemuk dan permukaan yang cacat telah diperbaiki sebelum pengecatan dimulai. Kemudian permukaan fibersemen tersebut harus dilapisi dengan cat dasar khusus untuk fibersemen, untuk menutup permukaan yang berpori, seperti ditentukan dalam Spesifikasi Teknis. Setelah cat dasar ini mengering dilanjutkan dengan pengecatan sesuai ketentuan Spesifikasi ini.
4) Permukaan Barang Besi /Baja.
   a. Besi/Baja Baru.
      Permukaan besi/baja yang terkena karat lepas dan benda-benda asing lainnya harus dibersihkan secara mekanis dengan sikat kawat atau penyemprotan pasir/*sand blasting* sesuai standar Sa$2^{1}/_{2}$.
      Semua debu, kotoran, minyak, gemuk dan sebagainya harus dibersihkan dengan zat pelarut yang sesuai dan kemudian dilap dengan kain bersih.
      Sesudah pembersihan selesai, pelapisan cat dasar pada semua permukaan barang besi/baja dapat dilakukan sampai mencapai ketebalan yang disyaratkan.
   b. Besi/Baja Dilapis Dasar di Pabrik/Bengkel.
      Bahan dasar yang diaplikasikan di pabrik/bengkel harus dari merek yang sama dengan cat akhir yang akan diaplikasikan dilokasi proyek dan memenuhi ketentuan dari Spesifikasi Teknis ini.
      Barang besi/baja yang telah dilapis dasar di pabrik/bengkel harus dilindungi terhadap karat, baik sebelum atau sesudah pemasangan dengan cara segera merawat permukaan karat yang terdeteksi.
      Permukaan harus dibersihkan dengan zat pelarut untuk menghilangkan debu, kotoran, minyak, gemuk.
      Bagian-bagian yang tergores atau berkarat harus dibersihkan dengan sikat kawat sampai bersih, sesuai standar St 2/SP-2, dan kemudian dicat kembali (*touch-up*) dengan bahan cat yang sama dengan yang telah disetujui, sampai mencapai ketebalan yang disyaratkan.
   c. Besi/Baja Lapis Seng/Galvani.
      Permukaan besi/baja berlapis seng/galvani yang akan dilapisi cat warna harus dikasarkan terlebih dahulu dengan bahan kimia khusus yang diproduksi untuk maksud tersebut, atau disikat dengan sikat kawat. Bersikan permukaan dari kotoran-kotoran, debu dan sisa-sisa pengasaran, sebelum pengaplikasian cat dasar.

Selang Waktu Antara Persiapan Permukaan dan Pengecatan.

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

Pelaksanaan Pengecatan dengan Propan Decorshield DW-500

Pengecatan Baru

1. Persiapan Permukaan
   - Seluruh permukaan dinding yang cacat seperti retak rambut atau lubang-lubang kecil, diperbaiki menggunakan bahan PROCRETE Cement Filler CF – 700 yang dicampur dengan PROCRETE Bonding Agent BDA – 810 dan air, kemudian biarkan kering minimal 5 (lima) hari.
   - Pastikan kadar air / kelembaban tembok 16% diukur menggunakan alat Protimeter dan kadar alkali tembok (pH) 7 – 8 diukur menggunakan alat Universal pH indicator.
   - Permukaan tembok harus dibersihkan dari kotoran, debu, lemak, minyak, sisa air semen dan lain-lain
2. Lapisan Dasar
   Aplikasikan 1 (satu) lapis cat dasar DECOR Alkali Resisting Primer AR – 300 (Water Based) tanpa pengenceran atau gunakan DECOR Alkali Resisting Primer AS – 310 (Solvent Based) tanpa pengenceran menggunakan roll untuk permukaan tembok dengan kadar alkali yang sangat tinggi. Biarkan lapisan cat dasar ini mengering minimal 2 (dua) jam.
3. Touch Up
   - Periksa kembali seluruh permukaan dinding yang telah diberi cat dasar, apabila ditemukan masih ada bagian yang cacat seperti retak rambut atau lubang-lubang kecil, lakukan perbaikan setempat menggunakan bahan PROCRETE Cement Filler CF – 700 yang dicampur dengan PROCRETE Bonding Agent BDA – 810 dan air, kemudian biarkan kering minimal 5 (lima) hari
   - Aplikasikan kembali cat dasar, khusus pada bagian-bagian yang diperbaiki, lalu biarkan kering minimal 2 (dua) jam.
4. Lapisan Akhir
   - Aplikasikan 1 (satu) lapis cat finish DECORSHIELD Acrylic Exterior Shield DW – 500, yang diencerkan dengan air bersih 10 – 20 % volume, menggunakan roll. Kemudian biarkan lapisan cat finish pertama ini mengering minimal 2 (dua) jam.
   - Lakukan kembali hingga lapisan ketiga (jika warna lapisan kedua belum menutup sempurna).

Pengecatan Ulang (Cat Lama Sudah Rusak & Dikupas)

1. Persiapan Permukaan
   - Periksa keadaan cat lama yang masih menempel ditembok, jika cat lama sudah mengalami kerusakan atau mengapur atau mengelupas, maka lakukan langkah – langkah berikut
   - Kupas seluruh cat lama dengan menggunakan PROPAN Paint Remover PPR – 735 (kaleng biru) sampai mencapai acian tembok, lalu bersihkan dan biarkan kering.
   - Seluruh permukaan dinding yang cacat diperbaiki menggunakan bahan PROCRETE Cement Filler CF – 700 yang dicampur dengan PROCRETE Bonding Agent BDA – 810 dan air, kemudian biarkan kering sempurna minimal 5 (lima) hari.
   - Pastikan kadar air / kelembaban tembok 16% diukur menggunakan alat Protimeter dan kadar alkali tembok (pH) 7 – 8 diukur menggunakan alat Universal pH indicator.
   - Permukaan tembok harus dibersihkan dari kotoran, debu, lemak, minyak, sisa air semen dan lain-lain.
2. Lapisan Dasar
   Aplikasikan 1 (satu) lapis cat dasar DECOR Alkali Resisting Primer AR – 300 (Water Based) tanpa pengenceran atau gunakan DECOR Alkali Resisting Primer AS – 310 (Solvent Based) tanpa pengenceran menggunakan roll untuk permukaan tembok dengan kadar alkali yang sangat tinggi. Biarkan lapisan cat dasar ini mengering minimal 2 (dua) jam.

3. Touch Up
    - Periksa kembali seluruh permukaan dinding yang telah diberi cat dasar, apabila ditemukan masih ada bagian yang cacat seperti retak rambut atau lubang-lubang kecil, lakukan perbaikan setempat menggunakan bahan PROCRETE Cement Filler CF – 700 yang dicampur dengan PROCRETE Bonding Agent BDA – 810 dan air, kemudian biarkan kering minimal 5 (lima) hari
    - Aplikasikan kembali cat dasar, khusus pada bagian-bagian yang diperbaiki, lalu biarkan kering minimal 2 (dua) jam.
4. Lapisan Akhir
    - Aplikasikan 1 (satu) lapis cat finish DECORSHIELD Acrylic Exterior Shield DW – 500, yang diencerkan dengan air bersih 10 – 20 % volume, menggunakan roll. Kemudian biarkan lapisan cat finish pertama ini mengering minimal 2 (dua) jam.
    - Lakukan kembali hingga lapisan ketiga (jika warna lapisan kedua belum menutup sempurna).

Pengecatan Ulang (Cat Lama Masih Baik Kondisinya & Tidak Dikupas)

1. Persiapan Permukaan
    - Apabila kondisi cat lama masih baik, tidak ada yang mengelupas, maka lakukan langkah – langkah berikut :
    - Bersihkan seluruh permukaan cat lama dari debu dan kotoran yang menempel dengan dicuci menggunakan sikat & air bersih atau lap basah, lalu biarkan kering, atau diamplas menggunakan kertas amplas ukuran 180, lalu bersihkan dari debu
    - Pastikan kadar air / kelembaban tembok 16% diukur menggunakan alat Protimeter dan kadar alkali tembok (pH) 7 – 8 diukur menggunakan alat Universal pH indicator.
2. Lapisan Dasar
    Aplikasikan 1 (satu) lapis cat dasar DECOR Alkali Resisting Primer AS – 310 SB atau DECOR Wall Sealer DWS – 380 SB tanpa pengenceran menggunakan roll. Biarkan lapisan cat dasar ini mengering minimal 2 (dua) jam dan maksimal 4 (empat) jam
3. Lapisan Akhir
    - Aplikasikan 1 (satu) lapis cat finish DECORSHIELD Acrylic Exterior Shield DW – 500, yang diencerkan dengan air bersih 10 – 20 % volume, menggunakan roll. Kemudian biarkan lapisan cat finish pertama ini mengering minimal 2 (dua) jam.
    - Lakukan kembali hingga lapisan ketiga (jika warna lapisan kedua belum menutup sempurna).

Pelaksanaan Pengecatan dengan Propan Decorlotus DLI-480

Pengecatan Baru

1. Persiapan Permukaan
    - Seluruh permukaan dinding yang cacat seperti retak rambut atau lubang-lubang kecil, diperbaiki menggunakan bahan PROCRETE Cement Filler CF – 700 yang dicampur dengan PROCRETE Bonding Agent BDA – 810 dan air, kemudian biarkan kering minimal 5 (lima) hari.
    - Pastikan kadar air / kelembaban tembok 16% diukur menggunakan alat Protimeter dan kadar alkali tembok (pH) 7 – 8 diukur menggunakan alat Universal pH indicator.
    - Permukaan tembok harus dibersihkan dari kotoran, debu, lemak, minyak, sisa air semen dan lain-lain.
2. Lapisan Dasar
    Aplikasikan 1 (satu) lapis cat dasar DECOR Alkali Resisting Primer AR – 300 (Water Based) tanpa pengenceran atau gunakan DECOR Alkali Resisting Primer AS – 310 (Solvent Based) tanpa pengenceran menggunakan roll untuk permukaan tembok dengan kadar alkali yang sangat tinggi. Biarkan lapisan cat dasar ini mengering minimal 2 (dua) jam.
3. Touch Up

- Periksa kembali seluruh permukaan dinding yang telah diberi cat dasar, apabila ditemukan bagian yang cacat seperti retak rambut atau lubang-lubang kecil, lakukan perbaikan setempat menggunakan DECOR Wall Filler DWF – 200 dengan menggunakan alat aplikasi kape, kemudian biarkan kering ± 2 – 24 jam, tergantung ketebalan.
- Aplikasikan kembali cat dasar, khusus pada bagian-bagian yang diperbaiki, lalu biarkan kering minimal 2 (dua) jam.

4. Lapisan Akhir
    - Aplikasikan 1 (satu) lapis cat finish DECORLOTUS Interior Wallpaint With Pearl Lotus Effect DLI – 480, yang diencerkan dengan air bersih 10 – 20 % volume, menggunakan roll. Kemudian biarkan lapisan cat finish pertama ini mengering minimal 2 (dua) jam
    - Lakukan kembali hingga lapisan ketiga (jika warna lapisan kedua belum menutup sempurna)

Pengecatan Ulang (Cat Lama Sudah Rusak & Dikupas)

1. Persiapan Permukaan
- Periksa keadaan cat lama yang masih menempel ditembok, jika cat lama sudah mengalami kerusakan atau mengapur atau mengelupas, maka lakukan langkah – langkah berikut :
- Kupas seluruh cat lama dengan menggunakan PROPAN Paint Remover PPR – 735 (kaleng biru) sampai mencapai acian tembok, lalu bersihkan dan biarkan kering.
- Seluruh permukaan dinding yang cacat diperbaiki menggunakan bahan PROCRETE Cement Filler CF – 700 yang dicampur dengan PROCRETE Bonding Agent BDA – 810 dan air, kemudian biarkan kering sempurna minimal 5 (lima) hari.
- Pastikan kadar air / kelembaban tembok 16% diukur menggunakan alat Protimeter dan kadar alkali tembok (pH) 7 – 8 diukur menggunakan alat Universal pH indicator.
- Permukaan tembok harus dibersihkan dari kotoran, debu, lemak, minyak, sisa air semen dan lain-lain.

2. Lapisan Dasar
Aplikasikan 1 (satu) lapis cat dasar DECOR Alkali Resisting Primer AR – 300 (Water Based) tanpa pengenceran atau gunakan DECOR Alkali Resisting Primer AS – 310 (Solvent Based) tanpa pengenceran menggunakan roll untuk permukaan tembok dengan kadar alkali yang sangat tinggi. Biarkan lapisan cat dasar ini mengering minimal 2 (dua) jam.

3. Touch up
- Periksa kembali seluruh permukaan dinding yang telah diberi cat dasar, apabila ditemukan bagian yang cacat seperti retak rambut atau lubang-lubang kecil, lakukan perbaikan setempat menggunakan DECOR Wall Filler DWF – 200 dengan menggunakan alat aplikasi kape, kemudian biarkan kering ± 2 – 24 jam, tergantung ketebalan.
- Aplikasikan kembali cat dasar, khusus pada bagian-bagian yang diperbaiki, lalu biarkan kering minimal 2 (dua) jam.

4. Lapisan Akhir
- Aplikasikan 1 (satu) lapis cat finish DECORLOTUS Interior Wallpaint With Pearl Lotus Effect DLI – 480, yang diencerkan dengan air bersih 10 – 20 % volume, menggunakan roll. Kemudian biarkan lapisan cat finish pertama ini mengering minimal 2 (dua) jam.
- Lakukan kembali hingga lapisan ketiga (jika warna lapisan kedua belum menutup sempurna).

Pengecatan Ulang (Cat Lama Masih Baik Kondisinya & Tidak Dikupas)

1. Persiapan Permukaan
   - Apabila kondisi cat lama masih baik, tidak ada yang mengelupas, maka lakukan langkah – langkah berikut :
   - Bersihkan seluruh permukaan cat lama dari debu dan kotoran yang menempel dengan dicuci menggunakan sikat & air bersih atau lap basah, lalu biarkan kering, atau diamplas menggunakan kertas amplas ukuran 180, lalu bersihkan dari debu.
   - Pastikan kadar air / kelembaban tembok 16% diukur menggunakan alat Protimeter dan kadar alkali tembok (pH) 7 – 8 diukur menggunakan alat Universal pH indicator
2. Lapisan Dasar
   Aplikasikan 1 (satu) lapis cat dasar DECOR Wall Sealer DWS – 380 (solvent based) atau DECOR Wall Sealer DWS – 320 (water based) tanpa pengenceran menggunakan roll. Biarkan lapisan cat dasar ini mengering minimal 2 (dua) jam dan maksimal 4 (empat) jam.
3. Lapisan Akhir
   - Aplikasikan 1 (satu) lapis cat finish DECORLOTUS Interior Wallpaint With Pearl Lotus Effect DLI – 480, yang diencerkan dengan air bersih 10 – 20 % volume, menggunakan roll. Kemudian biarkan lapisan cat finish pertama ini mengering minimal 2 (dua) jam.
   - Lakukan kembali hingga lapisan ketiga (jika warna lapisan kedua belum menutup sempurna)

Pelaksanaan Pengecatan dengan Visko Primer VP-4005 + Ecosafe EE-4019(color); Propan

Pengecatan Visko Primer VP-4005

Pengecatan Baru

1. Persiapan Permukaan
   - Seluruh permukaan dinding yang cacat seperti retak rambut atau lubang-lubang kecil, diperbaiki menggunakan bahan PROCRETE Cement Filler CF – 700 yang dicampur dengan PROCRETE Bonding Agent BDA – 810 dan air, kemudian biarkan kering minimal 5 (lima) hari.
   - Pastikan kadar air / kelembaban tembok dibawah 16% diukur menggunakan alat Protimeter dan kadar alkali tembok (pH) 7 – 8 diukur menggunakan alat Universal pH indicator.
   - Permukaan tembok harus dibersihkan dari kotoran, debu, lemak, minyak, sisa air semen dan lain-lain.
2. Lapisan Dasar
   Aplikasikan 1 (satu) lapis cat dasar Visko Primer VP-4005 tanpa pengenceran menggunakan roll untuk permukaan tembok dengan kadar alkali yang sangat tinggi. Biarkan lapisan cat dasar ini mengering minimal 2 (dua) jam.
3. Lapisan Akhir
   Aplikasikan cat akhir sesuai dengan kebutuhan eksterior atau interior.

Pengecatan Ulang (Cat Lama Sudah Rusak & Dikupas)

1. Persiapan Permukaan
   - Periksa keadaan cat lama yang masih menempel ditembok, jika cat lama sudah mengalami kerusakan atau mengapur atau mengelupas, maka lakukan langkah – langkah berikut
   - Kupas seluruh cat lama dengan menggunakan PROPAN Paint Remover PPR – 735 (kaleng biru) sampai mencapai acian tembok, lalu bersihkan dan biarkan kering.
   - Seluruh permukaan dinding yang cacat diperbaiki menggunakan bahan PROCRETE Cement Filler CF – 700 yang dicampur dengan PROCRETE Bonding Agent BDA – 810 dan air, kemudian biarkan kering sempurna minimal 5 (lima) hari.

- Pastikan kadar air / kelembaban tembok ? 16% diukur menggunakan alat Protimeter dan kadar alkali tembok (pH) 7 – 8 diukur menggunakan alat Universal pH indicator.
- Permukaan tembok harus dibersihkan dari kotoran, debu, lemak, minyak, sisa air semen dan lain-lain.

2. Lapisan Dasar
   Aplikasikan 1 (satu) lapis cat dasar Visko Primer VP-4005 tanpa pengenceran menggunakan roll untuk permukaan tembok dengan kadar alkali yang sangat tinggi. Biarkan lapisan cat dasar ini mengering minimal 2 (dua) jam.
3. Lapisan Akhir
   Aplikasikan cat Visko Top VT-4006 sebagai tahapan akhir pengecatan.

Pengecatan Ecosafe EE-4019

1. Persiapan permukaan
   - Permukaan harus bersih, kering, dan bebas dari kotoran-kotoran. Untuk tembok baru, permukaan harus kering setelah 28 hari. Pastikan kadar air ≤ 16% dengan Protimeter dan alkalinitas dinding memiliki pH 7-8 dengan Universal pH indicator.
   - Kupas cat lama yang sudah mengelupas atau rusak dengan menyikat dan mengikis cat lama menggunakan active fibre brush.
   - Gunakan PROPAN FUNGISIDAL WASH untuk membersihkan permukaan yang berjamur dan berlumut.
   - Perbaiki cacat pada tembok menggunakan pengisi yang sesuai. Gunakan campuran pasir dan semen untuk lubang besar dan retak. Biarkan sampai kering.
   - Direkomendasikan menggunakan Alkali Resisting Primer sebelum menerapkan pengecatan ini
2. Lapisan Dasar
   Aplikasikan satu lapis cat dasar ECO EMULSION Alkali Resisting Primer EAR-4001 (Water Based) tanpa pengenceran. Biarkan lapisan cat dasar ini mengering minimal 2 (dua) jam.
3. Lapisan Akhir
   ECOSAFE EE-4019, 2-3 x lapis.

Pelaksanaan Pengecatan dengan Propan Fiberkote

1. Persiapan permukaan / Surface Preparation
   - Periksa seluruh permukaan substrat yang akan dicat, apabila terdapat bagian yang cacat, lubang pemasangan sekrup atau lubang lainnya, tutup lubang atau cacat tersebut dengan bahan semen yang sesuai atau bahan lain yang dianjurkan oleh produsen papan fiber cement. Biarkan hingga kering sempurna.
   - Sebelum dilakukan pengecatan, pastikan kadar air / kelembaban substrat harus ? 16% diukur menggunakan alat Protimeter dan kadar alkali substrat (pH) 7 – 8 diukur menggunakan alat Universal pH indicator.
   - Amplas seluruh permukaan substrat dengan kertas amplas no. 240, searah serat sehingga tidak merusak papan fiber cement (optional).
   - Permukaan substrat yang akan dicat harus kering dan bersih serta bebas dari debu, jamur, lumut, minyak atau kotoran lainnya. Gunakan FUNGICIDAL WASH untuk membersihkan permukaan yang berlumut dan berjamur.
2. Lapisan dasar / Primer coat :
   - FIBERKOTE Penetrating Sealer FPS-820 (Solvent Based).
   - Aplikasikan 1 kali lapis menggunakan kuas secara jenuh tanpa pengenceran. Kebutuhan bahan yang digunakan : ± 200 ml / m?2; (sekitar 5 m?2; / liter).
   - Biarkan kering minimal 2 jam (tergantung suhu dan kelembaban).
3. Lapisan akhir / Top coat :

- FIBERKOTE FBK-888 / FBK-889, encerkan dengan air bersih 10% – 20% sesuai kebutuhan aplikasi. Aplikasikan 2 – 3 kali lapis secara merata menggunakan kuas, dengan selang waktu pengecatan minimal 2 jam (tergantung suhu dan kelembaban)
- Khusus untuk pengecatan pada lantai / deck / For applications on the floor / deck :
- Aplikasikan FIBERKOTE FBK-888. Ikuti seperti tahapan di atas. Biarkan lapisan terakhir kering sempurna minimal 24 jam (tergantung suhu dan kelembaban). Setelah kering sempurna, aplikasikan PROPAN USE-60 CLEAR GLOSS, 2 kali kuas / spray, dengan selang waktu pengecatan minimal 4 jam.
- Biarkan cat kering sempurna 3 – 5 (tiga hingga lima) hari sebelum lantai siap digunakan atau difungsikan.

Perhatian

1. Untuk hasil terbaik, aplikasikan cat pada seluruh permukaan bidang, yaitu bidang bagian atas dan bawah, bidang sisi kanan dan kiri, bagian sambungan atau pertemuan papan dan bagian papan bekas potongan.
2. Fiberkote tidak dapat diaplikasikan pada area yang terendam atau area yang dialiri air terus menerus.
3. Jangan lakukan pengecatan di luar ruangan pada saat turun hujan, saat matahari bersinar terik atau pada saat kondisi substrat panas.
4. Pada bidang permukaan yang luas, lakukan pengecatan per batang papan untuk menghindari terjadinya belang pada sambungan cat.Instruksi Perawatan
5. Jika cat sebelumnya dalam kondisi yang baik, cukup di amplas No. 400 (opsional), lalu langsung dilakukan pengecatan pada papan fiber cement
6. Jika cat sebelumnya dalam kondisi yang sudah mengelupas, pastikan cat tersebut harus terkelupas seluruhnya dari papan fiber cement tersebut, baru lah di cat ulang dari mengaplikasikan Fiberkote Penetrating Sealer, lalu dilanjutkan dengan mengaplikasikan cat Fiberkote 888/889
7. Untuk pembersihan kotoran diatas permukaan cat yang sudah kering diaplikasikan, cukup dengan menggunakan lap bersih atau bila diperlukan bisa menggunakan air bersih lalu langsung di keringkan Kembali. Hindari melakukan pembersihan dengan menggunakan water jet atau dengan menggunakan cariran bahan kimia.

12.2. PEKERJAAN KEDAP AIR / WATERPROOFING

1. LINGKUP PEKERJAAN

Meliputi penyediaan bahan dan pemasangan waterproofing pada permukaan plat beton atap, plat lantai beton basement, tempat daerah basah (toilet) dan tanki / ground reservoar penampungan air atau sesuai dengan gambar kerja.

2. BAHAN-BAHAN

1) Pada area basah seperti toilet menggunakan lapisan waterproofing dari Propan:
   - Fin. Waterproofing; Propan Ultrafroop UPR 960
   - Fin. Waterproofing Semen Base; Propan Tralastic UL – 920
2) Pengujian
   a. Bila diperlukan Penyedia Jasa wajib mengadakan test bahan sebelum dipasang, pada laboratorium yang ditunjuk pengawas. Dan sebelum dimulai pemasangannya Penyedia Jasa harus menunjukkan sertifikat keaslian barang dari supplier disertai data-data teknis komposisi unsur material pembentuknya.
   b. Sewaktu penyerahan hasil pekerjaan, Penyedia Jasa wajib memberikan jaminan atas produk yang digunakan terhadap kemungkinan bocor, pecah dan cacat lainnya, selama 10 (sepuluh) tahun termasuk mengganti dan memperbaiki segala jenis kerusakan yang terjadi. Jaminan yang diminta adalah jaminan dari pihak pabrik untuk mutu material, serta jaminan dari pihak pemasang (applicator) untuk mutu pelaksanaan pemasangannya.

c. Penyedia Jasa diwajibkan melakukan percobaan/pengujian dengan melakukan penyemprotan langsung dengan air serta menggenanginya dengan air di atas permukaan yang diberi lapisan/additive kedap air.

3) Pengiriman dan Penyimpanan Bahan
   a. Bahan harus didatangkan ke tempat pekerjaan dalam keadaan tertutup (belum dibuka) dan masih tersegel dan berlabel sesuai pabriknya.
   b. Bahan harus disimpan di tempat yang terlindung, tertutup, tidak lembab, kering dan bersih.
   c. Penyedia Jasa bertanggungjawab atas kerusakan bahan-bahan yang disimpannya, baik sebelum atau selama pelaksanaan.
4) Jenis bahan membrane yang digunakan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:
   a. Tebal bahan minimum 1,50 mm, karakteristik fisik, kimiawi dan kepadatan yang merata dan konstan.
   b. Kedap air dan uap, termasuk bagian-bagian yang akan disusun overlapping nanti.
   c. Memiliki ketahanan yang baik terhadap gesekan dan tekanan.
   d. Susunan polimer tidak berubah akibat perubahan cuaca.
5) Bahan harus didatangkan ke tempat pekerjaan dalam keadaan tertutup (belum dibuka) dan masih tersegel dan berlabel sesuai pabriknya.
6) Untuk pelat lantai, sloof, pile cap, dinding penahan tanah (sirwall) dan beton ground reservoar menggunakan beton kedap air (waterproofing dengan sistem integral).
7) Bahan harus disimpan di tempat yang terlindung, tertutup, tidak lembab, kering dan bersih.
8) Penyedia Jasa bertanggungjawab atas kerusakan bahan-bahan yang disimpannya, baik sebelum atau selama pelaksanaan.
9) Pengujian
   a. Bila diperlukan Penyedia Jasa wajib mengadakan test bahan sebelum dipasang, pada laboratorium yang ditunjuk pengawas. Dan sebelum dimulai pemasangannya Penyedia Jasa harus menunjukkan sertifikat keaslian barang dari supplier disertai data-data teknis komposisi unsur material pembentuknya.
   b. Sewaktu penyerahan hasil pekerjaan, Penyedia Jasa wajib memberikan jaminan atas produk yang digunakan terhadap kemungkinan bocor, pecah dan cacat lainnya, selama 10 (sepuluh) tahun termasuk mengganti dan memperbaiki segala jenis kerusakan yang terjadi. Jaminan yang diminta adalah jaminan dari pihak pabrik untuk mutu material, serta jaminan dari pihak pemasang (applicator) untuk mutu pelaksanaan pemasangannya.
      Penyedia Jasa diwajibkan melakukan percobaan/pengujian dengan melakukan penyemprotan langsung dengan air serta menggenanginya dengan air di atas permukaan yang diberi lapisan/additive kedap air.

3. SYARAT-SYARAT PELAKSANAAN

Pelaksanaan Waterproofing Propan Ultrafroop UPR 960

1. Bersihkan permukaan subtrat dari minyak, debu, jamur/lumut, dan kotoran
2. Lapisan pertama ULTRAPROOF diencerkan dengan 10% air bersih, aduk hingga rata
3. Lapisan kedua dan ketiga gunakan ULTRAPROOF tanpa dicampur air. Untuk dinding, dapat menggunakan pengenceran 10% air bersih.
4. Aplikasikan lapisan pertama dan biarkan kering
5. Aplikasikan lapisan kedua dan ketiga secara menyilang dengan selang waktu pengecatan minimal 2 jam.
6. Gunakan kuas, roll, atau airless spray untuk aplikasi.

Pelaksanaan Semen Base; Propan Tralastic UL- 920

1. Bersihkan area yang akan diproteksi ULTRALASTIC dan pastikan subtrat bersih dari kotoran dan sisa adukan beton. Perbaiki permukaan beton yang berlubang dan retak sebelum aplikasi.
2. Campurkan komponen A dengan komponen B cair dengan perbandingan berat 4:1 (tidak perlu diencerkan dengan air ataupun larutan lainnya). Aduk hingga rata menggunakan pengaduk listrik yang dapat diatur kecepatannya.
3. Kuaskan campuran pada subtrat dengan menggunakan kuas. Setelah kering lapiskan lapisan kedua secara menyilang. Apabila diperlukan lapiskan lapisan ketiga.

4. GAMBAR DETAIL PELAKSANAAN / SHOP-DRAWING

1. Penyedia Jasa wajib membuat shop drawing (gambar detail pelaksanaan) berdasarkan gambar dokumen kontrak dan keadaan lapangan, untuk memperjelas detai-detail khusus yang diperlukan pada saat pelaksanaan di lapangan.
2. Shop drawing harus mencantumkan semua data termasuk tipe bahan keterangan produk, cara pemasangan atau persyaratan khusus.
3. Shop drawing belum dapat dilaksanakan sebelum mendapatkan persetujuan dari pengawas.
4. Penyedia Jasa wajib mengajukan contoh dari semua bahan, disertai brosur lengkap dan jaminan keaslian material dari pabrik.
5. Contoh bahan harus diserahkan minimal sebanyak 2 (dua) buah.
6. Keputusan bahan jenis, warna, tekstur dan merk akan diberitahukan oleh pengawas dalam jangka waktu tidak lebih dari 7 (tujuh) hari kalender terhitung sejak penyerahan contoh-contoh bahan tersebut.
7. Pengawas mempunyai hak untuk meminta Penyedia Jasa mengadakan mock-up guna memperjelas usulan material yang diajukannya.

5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1. Persiapan permukaan yang dilapis waterproofing lantai beton harus bebas dari kotoran yang melekat seperti bitumen, oli, bercak-bercak cat, lemak dan lain-lain.
2. Lapisan dasar primer untuk meratakan permukaan lantai beton dan membuat kemiringan dengan screeding beton campuran 1 : 2 ditambahkan 0,5 kg/m2 dengan semen slurry bonding. Kemiringan screeding beton sekurang-kurangnya 2%, selanjutnya Penyedia Jasa melapor Pengawas Lapangan untuk mendapat persetujuan.
3. Seluruh lapisan waterproofing, jika tidak ditentukan lain harus pula menutupi kaki-kaki bidang-bidang tegak sampai ketinggian permukaan air (minimal 30 cm). Pertemuan bidang horizontal dan vertikal harus dipasang polyster mesh. Disekeliling pipa-pipa pembuang harus dibobok untuk kemudian diisi dengan semen non shrink.
4. Aplikasi pemasangan oleh tenaga ahli dan persyaratan dari produsen : Campuran waterproofing adalah semen slurry 3 kg/m2 dicampur dengan bonding agent (additive) sehingga mencapai ketebalan minimum 3 mm.
5. Waterproofing membrane dilaksanakan pada pekerjaan beton daerah terbuka yang besinggungan dengan air seperti atap dak beton.
6. Pada pekerjaan beton yang bersinggungan dengan air dan digunakan untuk lalu lintas manusia, water proofing yang digunakan harus memiliki campuran butiran berbatu keras.
7. Untuk semua waterproofing yang terpasang harus diadakan uji coba terhadap kebocoran selama 24 jam atau hingga dapat dipastikan tidak terdapat bukti adanya kebocoran.
8. Pekerjaan waterproofing harus mendapat sertifikat pemeliharaan cuma-cuma selama 2 (dua) tahun.
9. Pelaksanaan pemasangan harus dikerjakan oleh ahli yang berpengalaman dan sesuai dengan "metode pelaksanaan" berdasarkan spesifikasi pabrik.

10. Khusus untuk bahan water proofing yang dipasang di tempat yang berhubungan langsung dengan matahari tetapi tidak mempunyai lapis pelindung terhadap ultra violet maka di atasnya harus diberi lapisan pelindung sesuai gambar pelaksanaan, atau petunjuk pengawas, dimana lapisan ini dapat berupa screed maupun material finishing lainnya.

12.3. PERALATAN

Peralatan yang digunakan berupa peralatan pendukung seperti kuas cat, kuas roll, amplas, kape atau scaper, dan papan/ baki.

12.4. PERSONIL

Manajer Proyek, Manajer Teknik, Manajer Keuangan, dan Ahli K3 Konstruksi/Keselamatan Konstruksi.

12.5. TENAGA KERJA

- Pekerja
- Tukang
- Kepala Tukang
- Mandor

12.6. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1.	Pek. Fin. Cat Eksterior; Propan Decorshield DW-500	m2
2.	Pek. Fin. Cat Interior; Propan Decorlotus DLI-480	m2
3.	Pek. Fin. Cat Plafond Visko Primer VP-4005 + Ecosafe EE-4019(color); Propan	m2
4.	Pek. Fin. Cat Plafond Fibercement; Fiberkote; Propan	m2
5.	Pek. Fin. Waterproofing; Propan Ultrafroop UPR 960	m2
6.	Pek. Fin. Waterproofing Semen Base; Propan Tralastic UL- 920	m2
7.	Pek. Pengecatan Baja Dengan Zinc chromate	m2

13. PEKERJAAN SANITAIR

13.1. LINGKUP PEKERJAAN

Bagian ini mencakup semua pekerjaan sanitair dan yang berhubungan seperti ditunjukkan dalam gambar, meliputi penyediaan bahan, tenaga dan alat yang diperlukan.

13.2. BAHAN-BAHAN

Unit sanitair yang digunakan adalah dari merek American Standard
Barang-barang yang akan dipakai adalah sebagai berikut :

- Pek. Pas. Closet Duduk Flexio One Piece S-Trap comp. WT + TP404 Jet Washer Chrome + Acc; American Standard
  - Closet Duduk Flexio One Piece ST W/o S&C WT; American Standart
  - Smart Washer Manual Bidet; American Standart
- Pek. Pas. Signature Countertop Basin 55cm + Acc; American Standard
  - Signature Countertop Basin
  - IN 305 Flexible Hose 50cm
  - Siphon P-Trap for Lavatory
  - New Stop Valve-S
  - Semen Portland
  - Pasir Pasang
- Pek. Pas. Winston Pillar Tap (Cross Handle) + Acc; American Standard

- Arc Basin Mono; American Standard
- Seal tape

- Pek. Pas. Urinoir Mini Washbrook 2.0 + Manual FV Adj + Acc; American Standard
  - Manual Flush Valve Urinal; American Standard
  - Mini Washbrook 2.0 TS W/Kit + Stainer Comp; American Standard
  - Moslem Urinal Pipe; American Standard
  - Semen Portland
  - Pasir Pasang
- Pek. Pas. Urinal Divider; American Standard
  - Urinal Divider; American Standard
  - Seal tape
- Pek. Pas. IN 23 Floor Drain Square; American Standard
  - Smart Drain 2"; Austindo
  - Austindo Trap

Barang-barang yang akan dipasang harus benar-benar mulus dan tidak cacat sedikitpun. Penyedia Jasa harus mengajukan contoh-contoh untuk disetujui oleh Pengawas bersama dengan Konsultan Perencana.

13.3. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1) Sebelum pemasangan dimulai, Penyedia Jasa harus meneliti gambar-gambar yang ada dan kondisi dilapangan, termasuk mempelajari bentuk, pola, penempatan, pemasangan sparing-sparing, cara pemasangan dan detail-detail sesuai gambar.
2) Bila ada kelainan dalam hal ini apapun antara gambar dengan gambar, gambar dengan spesifikasi dan sebagainya, maka Penyedia Jasa harus segera melaporkannya kepada pengawas lapangan.
3) Penyedia Jasa tidak dibenarkan memulai pekerjaan disuatu tempat bila ada kelainan/berbedaan ditempat itu sebelum kelainan tersebut diselesaikan.
4) Selama pelaksanaan harus selalu diadakan pengujian/pemeriksaan untuk kesempurnaan hasil pekerjaan dan fungsinya.
5) Penyedia Jasa wajib memperbaiki/mengulangi/mengganti bila ada kerusakan yang terjadi selama masa pelaksanaan dan masa garansi, atas biaya Penyedia Jasa, selama kerusakan bukan disebabkan oleh tindakan Pemilik.
6) Pekerjaan Kloset Duduk
   a. Kloset duduk berikut segala kelengkapannya yang dipakai adalah American Standard dalam negeri atau dapat dilihat pada skedule sanitair terlampir.
   b. Kloset beserta kelengkapannya yang dipasang adalah yang telah diseleksi dengan baik, tidak ada bagian yang gompal, retak atau cacat-cacat lainnya dan telah disetujui pengawas lapangan.
   c. Untuk dudukan dasar kloset dipakai papan jati tua telab 3 cm dan telah dicelup dalam larutan pengawet tahan air, dibentuk seperti dasar kloset. Kloset disekrupkan pada papan tersebut dengan sekrup kuningan.
   d. Kloset harus terpasang dengan kokoh letak dan ketinggian sesuai gambar, waterpass. Semua noda-noda harus dibersihkan, sambungan-sambungan pipa tidak boleh ada kebocoran-kebocoran.
7) Pekerjaan Hand Rail Toilet Straight Stainless
   a. Hand Rail Toilet dari bahan Stainless
   b. Pemasangan Hand Rail pada tembok menggunakan Baut Ficher.
   c. Letak dan ketinggian pemasangan harus sesuai gambar untuk itu, baik waterpassnya.

8) Pekerjaan Wastafel
   a. Wastafel yang digunakan adalah merk American Standard dalam negeri lengkap dengan segala accessoriesnya seperti tercantum dalam brosurnya. Type-type yang dipakai dapat dilihat pada skedul sanitair terlampir.
   b. Wastafel dan perlengkapannya yang dipasang adalah yang telah diseleksi baik tidak ada bagian yang gompal, retak atau cacat-cacat lainnya dan telah disetujui pengawas lapangan.
   c. Ketinggian dan konstruksi pemasangan harus disesuaikan gambar untuk itu serta petunjuk-petunjuk dari produksennya dalam data teknis. Pemasangan harus baik, rapi, waterpass dan dibersihkan dari semua kotoran dan noda dan penyambungan instalasi plumbingnya tidak boleh ada kebocoran-kebocoran.
9) Floor Drain dan Clean Out
   a. Floor drain dan Clean out yang digunakan adalah metal verchroom, lubang dia. 2" dilengkapi dengan siphon dan penutup berengsel untuk floor drain dan depverchron dengan draad untuk clean out.
   b. Floor drain dipasang ditempat-tempat sesuai gambar untuk itu.
   c. Floor drain yang dipasang telah diseleksi baik, tanpa cacat dan disetujui pengawas lapangan.
   d. Pada tempat-tempat yang akan dipasang floor drain, penutup lantai harus dilubangi dengan rapih, menggunakan pahat kecil dengan bentuk dan ukuran sesuai ukuran floor drain tersebut.
   e. Hubungan pipa metal dengan beton/lantai menggunakan perekat beton kedap air dan pada lapis teratas setebal 5 mm diisi dengan lem Araldit.
   f. Setelah floor drain dan clean out terpasang, pasangan harus rapih waterpass, dibersihkan dari noda-noda semen dan tidak ada kebocoran.
10) Pekerjaan Urinoir
   a. Urinoir berikut kelengkapannya yang digunakan adalah merk American Standard dalam negeri. Type yang dipakai adalah dengan fitting standard.
   b. Urinoir yang dipasang adalah Urinoir yang telah diseleksi dengan baik, tidak ada bagian-bagian yang gompal, retak dan cacat lainnya dan telah disetujui pengawas lapangan.
   c. Pemasangan Urinoir pada tembok menggunakan Baut Ficher atau stainless steel dengan ukuran yang cukup untuk menahan beban seberat 20 kg tiap baut.
   d. Setelah Urinoir terpasang, letak dan ketinggian pemasangan harus sesuai gambar untuk itu, baik waterpassnya. Semua celah-celah yang mungkin ada antara dinding dengan urinal ditutup dengan semen berwarna sama dengan urinal sempurna.
   e. Sambungan instalasi plumbingnya harus baik tidak ada kebocoran-kebocoran air.
11) Pekerjaan Keran
   a. Semua keran yang dipakai, kecuali kran dinding adalah merk American Standard dalam negeri atau yang dengan chromed finish. Ukuran disesuaikan keperluan masing-masing sesuai gambar plumbing dan data teknis alat-alat sanitair. Keran-keran tembok dipakai yang berleher panjang dan mempunyaai ring dudukan yang harus dipasang menempel pada dinding.
   b. Keran-keran yang dipasang dihalaman harus mempunyai ulir sink di ruang saji dan dapat disambung dengan pipa leher angsa (extention). Keran untuk sink di ruang saji.
   c. Stop keran yang dapat digunakan dari bahan kuningan, diameter dan penempatan sesuai gambar untuk itu.
   d. Keran-keran harus dipasang pada pipa air bersih dengan kuat, siku, penempatannya harus sesuai dengan gambar-gambar untuk itu.

13.4. PERALATAN

Peralatan yang digunakan adalah dump truck sebagai sarana mobilisasi.

13.5. PERSONIL

Manajer Proyek, Manajer Teknik, Manajer Keuangan, dan Ahli K3 Konstruksi/Keselamatan Konstruksi.

13.6. TENAGA KERJA

- Pekerja
- Tukang
- Kepala Tukang
- Mandor

13.7. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1.	Pek. Pas. Closet Duduk Flexio One Piece S-Trap comp. WT + TP404 Jet Washer Chrome + Acc; American Standard	Unit
2.	Pek. Pas. Signature Countertop Basin 55cm + Acc; American Standard	Unit
3.	Pek. Pas. Winston Pillar Tap (Cross Handle) + Acc; American Standard	Unit
4.	Pek. Pas. Urinoir Mini Washbrook 2.0 + Manual FV Adj + Acc; American Standard	Unit
5.	Pek. Pas. Urinal Divider; American Standard	Unit
6.	Pek. Pas. IN23 Floor Drain Square; American Standard	Unit

14. PEKERJAAN LOGAM ARSITEKTUR

14.1. PEKERJAAN RAILLING

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini mencakup semua pembuatan dan pemasangan material logam, seperti yang tercantum dalam gambar dan spesifikasi teknis, meliputi pengadaan bahan, tenaga kerja dan peralatan yang diperlukan untuk pekerjaan ini.

2. BAHAN-BAHAN

Pas. Railing Tangga Besi Hollow 40x40; Fin. Cat Besi

- Besi Hollow 40x40
- Meni Besi
- Kawat Las

Pek. Pas. Hand Railing Pipa Bulat Stainless Steel SS 304 Dia. 2" Tebal 0,8 mm

- Pipa Bulat Stainless Steel SS 304 Dia. 2" Tebal 0,8 mm
- Kawat Las

3. PELAKSANAAN PEKERJAAN

Pemasangan Railing Tangga

- Ukur panjang tangga, bordes, dan sudut kemiringan. Tentukan titik posisi tiang utama di awal dan akhir tangga.
- Potong besi hollow sesuai ukuran. Las rangka utama (tiang dan pegangan/handrail) dan pasang jari-jari vertikal atau horizontal
- Pasang tiang utama ke lantai menggunakan *dynabolt* (jika lantai beton) atau las langsung (jika struktur tangga besi). Gunakan benang untuk memastikan kelurusan tiang.
- Pasang struktur railing yang sudah dirakit ke tiang utama dengan teknik las.
- Gerinda hasil las hingga halus, aplikasikan dempul besi jika diperlukan, dan cat dengan cat besi untuk mencegah karat.

Pemasangan Hand Railing

- Tentukan titik pemasangan, pastikan permukaan rata, dan gunakan benang untuk meluruskan posisi tiang antara bagian bawah dan bordes.
- **Pemasangan Tiang Utama (Post):**
  - **Metode Dynabolt/Baut:** Bor lantai, pasang tiang, dan kencangkan dengan dynabolt agar kuat.
  - **Metode Las (Stainless/Besi):** Las tiang pada *anchor* besi yang tertanam di lantai, lalu gunakan penutup kaki (*dop*) agar rapi.
- Pasang bagian atas pegangan (kayu atau pipa besi) pada tiang-tiang penyangga.
- Gunakan baut atau las untuk menyambung pegangan dengan tiang.
- Pengecatan (untuk besi/kayu), pembersihan noda las, dan memastikan seluruh baut kencang.

14.2. PEKERJAAN HANDRAIL

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini mencakup semua pembuatan dan pemasangan material logam, seperti yang tercantum dalam gambar dan spesifikasi teknis, meliputi pengadaan bahan, tenaga kerja dan peralatan yang diperlukan untuk pekerjaan ini.

2. BAHAN-BAHAN

- Handrail D32 100x600 mm Hairline; American Standard

3. PELAKSANAAN PEKERJAAN

a) Menentukan ketinggian pegangan tangan.
b) Menggunakan pita pengukur, level, dan pensil untuk menandai posisi di dinding pada jarak 36 hingga 48 inci. Selanjutnya gunakan bor dengan mata bor yang sesuai untuk membuat lubang di lokasi yang ditandai. Lubang harus berada di tengah tanda pensil dan sesuai dengan sekrup yang disertakan dengan braket (jika ada). Mengebor lubang terlebih dahulu akan memudahkan pemasangan braket denga naman ke dinding.
c) Setelah menandai lokasi braket, pasangkan braket ke dinding dengan menempatkannya di atas lubang yang dibor. Masukkan sekrup melalui braket dan lubang, lalu kencangkan dengan obeng atau bor.
d) Braket pegangan tangan mungkin memiliki jumlah lubang sekrup yang berbeda, dengan metode pemasangannya juga dapat bervariasi.

14.3. PEKERJAAN MANHOLE

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini mencakup semua pembuatan dan pemasangan material logam, seperti yang tercantum dalam gambar dan spesifikasi teknis, meliputi pengadaan bahan, tenaga kerja dan peralatan yang diperlukan untuk pekerjaan ini.

2. PROSEDUR UMUM

1) Contoh Bahan dan Sertifikat Pabrik.
   Contoh bahan – bahan beserta Sertifikat Pabrik yang mencakup sifat mekanik, data teknis bahan metal bersangkutan, harus diserahkan kepada Pengawas Lapangan untuk disetujui terlebih dahulu sebelum pengadaan bahan ke lokasi proyek.
2) Gambar Detail Pelaksanaan.
   Sebulan sebelum memulai pekerjaan, Penyedia harus membuat dan menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan dan daftar bahan untuk disetujui Pengawas Lapangan. Daftar berikut harus tercakup dalam Gambar Detail Pelaksanaan :
   a) Spesifikasi teknis bahan
   b) Dimensi bahan

c) Detail fabrikasi
d) Detail penyambungan dan pengelasan
e) Detail pemasangan
f) Data jumlah setiap bahan

3) Pengiriman dan Penyimpanan.
Semua bahan yang didatangkan harus dilengkapi dengan sertifikat pabrik yang menyatakan bahwa bahan tersebut sesuai dengan standar yang ditetapkan. Semua bahan harus disimpan di tempat yang terlindung dan aman sehingga terhindar dari segala jenis kerusakan, baik sebelum dan selama pelaksanaan.

4) Ketidaksesuaian.
a) Penyedia wajib memeriksa Gambar Kerja yang ada terhadap kemungkinan kesalahan / ketidaksesuaian, baik dari segi dimensi, jumlah maupun pemasangan dan lainnya.
b) Pengawas Lapangan berhak menolak bahan maupun pekerjaan fabrikasi yang tidak sesuai dengan Spesifikasi Teknis maupun Gambar Kerja.
c) Penyedia wajib menggantinya dengan yang sesuai dan beban yang diakibatkan sepenuhnya menjadi tanggung jawab Penyedia, tanpa adanya tambahan biaya dan waktu.

3. BAHAN-BAHAN

- Pas. Manhole Baja 80x80 cm

4. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1) Menyiapkan alat dan bahan.
2) Membuat dudukan manhole cover atau yang biasanya disebut dengan fondasi adalah tempat yang akan digunakan untuk meletakkan atau menempelkan manhole cover. dudukan manhole cover harus dibuat sesuai dengan ukuran frame manhole cover baik dari segi panjang, lebar maupun tebal manhole. Tinggi fondasi harus dibuat sesuai dengan tebal manhole cover sehingga Ketika manhole cover dipasang bisa rata dengan permukaan sekitar, agar frame manhole cover bisa menempel dengan baik dan tidak goyang maka permukaan fondasi harus dibuat rata.
3) Angkur/anchor bolt atau yang sering disebut dengan anchor adalah sejenis paku besi yang berukuran besar dan biasa digunakan dalam pemasangan manhole cover. angkur sendiri memiliki fungsi untuk menyatukan manhole cover dengan struktur fondasi, jadi frame akan terpasang lebih kuat dan tidak mudah bergeser, pada pemasangannya angkur ditanam dalam struktur fondasi sesuai dengan jarak lubang frame bersamaan dengan pembuatan fondasi.
4) Langkah selanjutnya yaitu meletakkan frame manhole cover pada fondasi, tunggu fondasi hingga benar-benar kering terlebih dahulu baru frame dapat dipasang. Pastikan jika permukaan manhole cover rata dengan permukaan sekitar agar orang yang lewat diatas manhole tidak tersandung.
5) Apabila frame manhole cover sudah terpasang dengan baik dan benar, Langkah selanjutnya yaitu memasang mur, masukkan mur pada angkur kemudian kencangkan, pemasangan mur digunakan sebagai pengencang angkur.
6) Tahap terakhir dalam pemasangan manhole cover adalah pengecoran beton di sekitar frame manhole cover. pengecoran ini berfungsi untuk memperkuat frame manhole cover sehingga frame terpasang secara permanen, selain itu pengecoran beton juga bertujuan untuk menghilangkan celah antara jalan dan manhole cover. setelah pengecoran selesai, Langkah paling terakhir yaitu memasang tutup manhole pada frame.

14.4. PERALATAN

Peralatan yang digunakan adalah dump truck sebagai sarana mobilisasi dan genset untuk mengaktifkan perlatan listrik.

14.5. PERSONIL

Manajer Proyek, Manajer Teknik, Manajer Keuangan, dan Ahli K3 Konstruksi/Keselamatan Konstruksi.

14.6. TENAGA KERJA

- Pekerja
- Tukang
- Kepala Tukang
- Mandor

14.7. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1.	Pek. Pas. Railing Tangga Besi Hollow 40x40; Fin. Cat Besi	m1
2.	Pek. Pas. Handrail D32 100x600mm Hairline; American Standard	unit
3.	Pek. Pas. Hand Railing Pipa Bulat Stainless Steel SS 304 Dia. 2" Tebal 0,8 mm	m1
4.	Pek. Pas. Manhole Baja 80x80 cm	unit

15. PEKERJAAN PENUTUP ATAP

15.1. PEKERJAAN PENUTUP ATAP GENTENG BETON

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pengangkutan, pengadaan tenaga kerja, alat – alat dan bahan berikut pemasangan penutup atap genteng kodok dan perlengkapannya, seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

2. PROSEDUR UMUM

1) Contoh Bahan.
   Contoh dan brosur bahan – bahan yang akan digunakan dalam pekerjaan ini harus diserahkan lebih dahulu kepada Pengawas Lapangan untuk diperiksa dan disetujui, sebelum pengadaan bahan – bahan ke lokasi proyek.
2) Gambar Detail Pelaksanaan.
   Sebelum memulai pelaksanaan, Penyedia harus membuat dan menyerahkan kepada Pengawas Lapangan, Gambar Detail Pelaksanaan yang mencakup ukuran – ukuran, cara pemaangan dan detail lain yang diperlukan, untuk diperiksa dan disetujui.
3) Pengiriman dan Penyimpanan.
   Bahan – bahan harus dikirimkan ke lokasi proyek dalam keadaan utuh, baru dan tidak rusak serta dilengkapi tanda pengenal yang jelas. Bahan – bahan harus disimpan dalam tempat yang kering dan terlindung dari segala kerusakan.

3. BAHAN-BAHAN

1) Umum.
   Semua bahan – bahan yang tercantum dalam Spesifikasi Teknis ini harus seluruhnya dalam keadaan baru berkualitas baik secara telah disetujui Pengawas Lapangan.
2) Genteng Beton Duco Glaze
   a. Genteng Monier yang dipakai dengan bebatuan buatan dalam negeri berikut bubungannya

b. Pemasangan genteng beton duco glaze sesuai dengan standar yang disyaratkan oleh pabrik sesuai dengan jenis yang dipilih, warna yang digunakan sesuai keterangan pada gambar.
c. Pas. Genteng Beton; Brown; Duco Glaze
d. Pas. Nok Badan; Brown; Duco Glaze
e. Pas. Nok Ujung Spesial; Brown; Duco Glaze
f. Pas. Nok Tepi; Brown; Duco Glaze
g. Pas. Nok Tepi Ujung; Brown; Duco Glaze
h. Pas. Ikut Celedu Paras
i. Pas. Murda Paras
j. Pas. Listplank Fibersement Eaves Pro Smooth Coral White Uk. 16x240x3000 mmx2; RB Shera
k. Pas. Tatab Fibersement Ceiling Strip Smooth V-cut Edge 8x100x3000 mm; RB Shera

4. PELAKSANAAN PEKERJAAN

- Pastikan struktur atap cukup kuat menahan beban genteng beton yang berat. Gunakan reng yang lurus (tidak melengkung) dan diatur dengan jarak reng yang ideal, yaitu 36 cm.
- Pasang genteng dari baris paling bawah, bergerak naik ke atas menuju puncak.
- Pastikan genteng saling terkait dengan rapat dan sejajar untuk mencegah celah air.
- Gunakan sekrup atau paku pada lubang yang tersedia di setiap genteng untuk mencegah pergeseran, terutama di area tepi.
- Gunakan gergaji genteng jika perlu memotong untuk penyesuaian ukuran.
- Gunakan penutup genteng/nob pada puncak atap dan sambungan, lalu gunakan sealant tahan air atau semen instan jika diperlukan.
- Karena Duco Glaze sudah melalui proses pengecatan otomatis, tidak perlu pengecatan ulang setelah terpasang, namun pastikan tidak ada genteng yang retak atau longgar.

15.2. PERALATAN

Peralatan yang digunakan adalah dump truck sebagai sarana mobilisasi.

15.3. PERSONIL

Manajer Proyek, Manajer Teknik, Manajer Keuangan, dan Ahli K3 Konstruksi/Keselamatan Konstruksi.

15.4. TENAGA KERJA

- Pekerja
- Tukang
- Kepala Tukang
- Mandor

15.5. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1.	Pek. Pas. Genteng Beton; Brown; Duco Glaze	m2
2.	Pek. Pas. Nok Badan; Brown; Duco Glaze	m1
3.	Pek. Pas. Nok Ujung Spesial; Brown; Duco Glaze	bh
4.	Pek. Pas. Nok Tepi; Brown; Duco Glaze	m1
5.	Pek. Pas. Nok Tepi Ujung; Brown; Duco Glaze	bh
6.	Pek. Pas. Ikut Celedu Paras	bh
7.	Pek. Pas. Murda Paras	bh
8.	Pek. Pas. Listplank Fibersement Eaves Pro Smooth Coral White Uk. 16x240x3000 mmx2; RB Shera	m1

9.	Pek. Pas. Tatab Fibersement Ceiling Strip Smooth V-cut Edge 8x100x3000 mm; RB Shera	m1

PERSYARATAN TEKNIS MEKANIKAL, ELEKTRIKAL &PLUMBING

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.

1.1. PERATURAN DAN ACUAN

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

1. Listrik Arus Kuat (L.A.K)

a. SNI-04-0227-1994 tentang Tegangan Standar.
b. SNI-04-0255-2000 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik.
c. SNI-03-7015-2004 tentang Sistem Proteksi Petir pada Bangunan.
d. SNI-03-6197-2000 tentang Konversi Energi Sistem Pencahayaan.
e. SNI-03-6574-2001 tentang Tata Cara Perancangan Pencahayaan Darurat, Tanda Arah dan Sistem Peringatan Bahaya pada Bangunan.
f. SNI-03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan.
g. SNI-03-7018-2004 tentang Sistem Pasokan Daya darurat
h. Standard Internasional antara lain : IEC, DIN,BS dll.

2. Listrik Arus Lemah (L.A.L)

a. SNI-03-3985-2000 tentang Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran.
b. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 tgl. 30 Desember 2008 tentang Ketentuan Teknis Pengaman Terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
c. UU No. 32/1999 tentang Telekomunikasi dgn PP No. 52/2000 tentang Telekomunikasi Indonesia.
d. Wolsey, Planning for TV Distribution System
e. Wisi, CATV System Refference
f. Sony, CATV Equipment
g. National, Cable Master Antenna System
h. AVE, VOE, PI, UIL

3. Plumbing

a. Peraturan Daerah (PERDA) setempat
b. Peraturan-peraturan Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum
c. Perencanaan & Pemeliharaan Sistem Plumbing, Soufyan Nurbambang & Morimura.
d. Pedoman Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020 atau edisi terakhir.
e. SNI 03-6481-2000 atau edisi terakhir tentang Sistem Plumbing
f. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.58 tahun 1995 tentang Baku Mutu Limbah Rumah Sakit.
g. Keputusan Menteri Kesehatan No. 492 tahun 2010 tentang Mutu Air Minum

4. Pemadam Kebakaran

a. SNI-03-1745-2000 tentang Pipa tegak dan Slang
b. SNI-03-3989-2000 tentang Sprinkler Otomatik
c. Perda DKI No. 8 tahun 2008 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Bahaya Kebakaran
d. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 tg. 30 Desember 2008 tentang Ketentuan Teknis Pengaman Terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
e. LITERATURE DAN / ATAU REFERENCE
f. National Fire Codes :
   - NFPA-10, Standard for Portable Fire Extinguisher
   - NFPA-13, Standard for The Installation Sprinkler Systems
   - NFPA-14, Standard for The Installation Standpipe and Hose Systems
   - NFPA-20, Standard for The Installation Centrifugal Fire Pumps
   - Mc. Guiness, Stein & Reynolds
   - Mechanical & Electrical for Buildings

1.2.GAMBAR-GAMBAR

- Gambar-gambar rencana dan persyaratan-persyaratan ini merupakan suatu kesatuan yang saling melengkapi dan sama mengikatnya.
- 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 pemeliharaannya jika peralatan-peralatan sudah dioperasikan.
- Gambar-gambar Arsitek, Struktur dan Interior serta Specialis lainnya (bila ada) harus dipakai sebagai referensi untuk pelaksanaan dan detail finishing instalasi.
- Sebelum pekerjaan dimulai, Penyedia jasa harus mengajukan gambar kerja dan detail, "Shop Drawing" kepada Konsultan Manajemen Konstruksi untuk dapat diperiksa dan disetujui terlebih dahulu sebanyak 3 (tiga) set. Dengan mengajukan gambar-gambar tersebut, Penyedia jasa dianggap telah mempelajari situasi dari instalasi lain yang berhubungan dengan instalasi ini. Persetujuan tersebut tidak berarti membebaskan Penyedia jasa dari kesalahan yang mungkin terjadi dan dari tanggung jawab atas pemenuhan kontrak.
- Penyedia jasa instalasi ini harus membuat gambar-gambar terinstalasi, "As-built Drawings" disertai dengan Operating Instruction, Technical and Maintenance Manual, harus diserahkan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi pada saat penyerahan pertama pekerjaan dalam rangkap 5 (lima) terdiri dari atas 1 (satu) asli berikut softfile-nya dan 4 (empat) cetak biru dan dijilid serta dilengkapi dengan daftar isi, notasi dan penjelasan lainnya, dalam ukuran A3 atau disebutkan lain 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, nomor seri, tipe peralatan dan informasi lainnya sehingga jelas.
- 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.

1.3.KOORDINASI

a. Penyedia jasa instalasi ini hendaknya bekerja sama dengan Penyedia jasa lainnya, agar pekerjaan dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan
b. Koordinasi yang baik perlu ada agar instalasi yang satu tidak menghalangi kemajuan instalasi lain.

c. Apabila dalam pelaksanaan instalasi ini tidak mengindahkan koordinasi dari Konsultan Manajemen Konstruksi, sehingga menghalangi instalasi yang lain, maka semua akibat menjadi tanggung jawab Penyedia jasa ini.

1.4. RAPAT KOORDINASI LAPANGAN

a. Wakil Penyedia jasa harus selalu hadir dalam setiap rapat koordinasi proyek yang diatur oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
b. Peserta rapat koordinasi harus mengetahui situasi dan kondisi lapangan serta bisa memberi keputusan terhadap sebagian masalah.

1.5. 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.

1. Persetujuan Peralatan dan Material

a. Dalam jangka waktu 2 (dua) minggu setelah menerima Surat Perintah Kerja (SPK), dan sebelum memulai pekerjaan instalasi peralatan maupun material, Penyedia jasa 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 Manajemen Konstruksi 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.
b. Persetujuan oleh Konsultan Perencana dan Konsultan Manajemen Konstruksi akan diberikan atas dasar atau sesuai dengan ketentuan di atas.

2. Contoh Peralatan dan Material

1) Penyedia jasa harus menyerahkan contoh bahan-bahan yang akan dipasang kepada Konsultan Manajemen Konstruksi paling lama 2 (dua) minggu setelah daftar material disetujui. Semua biaya yang berkenaan dengan penyerahan dan pengembalian contoh-contoh ini adalah menjadi tanggungan Penyedia jasa.
2) Konsultan Manajemen Konstruksi tidak bertanggung jawab atas contoh bahan yang akan dipakai dan semua biaya yang tidak berkenaan dengan penyerahan dan pengambilan contoh/ dokumen ini.
3) Untuk peralatan dan bahan sejenis yang fungsi penggunaannya sama harus diproduksi pabrik (bermerk), sehingga memberikan kemungkinan saling dapat dipertukarkan.

3. Penggantian Peralatan dan Material

a. 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 Penyedia jasa .

b. 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.
c. Bila Konsultan Manajemen Konstruksi membuktikan bahwa penggantinya itu betul setaraf atau lebih baik, maka biaya yang menyangkut pembuktian tersebut harus ditanggung oleh Penyedia jasa.

4. Pengujian dan Penerimaan

a. 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.
b. Semua peralatan-peralatan yang sesuai dengan spesifikasi ini dikirim dan dipasang dan telah memenuhi ketentuan-ketentuan pengetesan dengan baik, Penyedia jasa harus melaksanakan pengujian secara keseluruhan dari peralatan-peralatan yang terpasang, dan jika sudah ditest dan memenuhi fungsi-fungsinya sesuai dengan ketentuan-ketentuan dari kontrak, maka seluruh unit lengkap dengan peralatannya dapat diserahkan berdasarkan Berita Acara oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.

5. Perlindungan Pemilik

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

1.6. IJIN-IJIN

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

1. Pelaksanaan Pemasangan

a. Sebelum pelaksanaan pemasangan instalasi ini dimulai, Penyedia jasa harus menyerahkan gambar kerja dan detailnya kepada Konsultan Manajemen Konstruksi 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 Manajemen Konstruksi berhak menolak gambar kerja yang tidak mengikuti ketentuan tersebut diatas.
b. Penyedia jasa diwajibkan untuk mengecek kembali atas segala ukuran/ kapasitas peralatan (*equipment*) yang akan dipasang. Apabila terdapat keraguan-keraguan, Penyedia jasa harus segera menghubungi Konsultan Manajemen Konstruksi untuk berkonsultasi.
c. Pengambilan ukuran atau pemilihan kapasitas peralatan yang sebelumnya tidak dikonsultasikan dengan Konsultan Manajemen Konstruksi, apabila terjadi kekeliruan maka hal tersebut menjadi tanggung jawab Penyedia jasa. Untuk itu pemilihan peralatan dan material harus mendapatkan persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi atas rekomendasi Konsultan Perencana.
d. Pada beberapa peralatan tertentu ada asumsi yang digunakan konsultan dalam menentukan performanya, asumsi-asumsi ini harus diganti oleh Penyedia jasa sesuai actual dari peralatan yang dipilih maupun kondisi lapangan yang tidak memungkinkan. Untuk itu Penyedia jasa wajib menghitung kembali performanya dari peralatan tersebut dan memintakan persetujuan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi.

2. Penambahan/Pengurangan/Perubahan Instalasi

a. Pelaksanaan instalasi yang menyimpang dari rencana karena penyesuaian dengan kondisi lapangan, harus mendapat persetujuan tertulis dahulu dari pihak Konsultan Perencana dan Konsultan Manajemen Konstruksi.

b. Penyedia jasa instalasi ini harus menyerahkan setiap gambar perubahan yang ada kepada Konsultan Manajemen Konstruksi sebanyak rangkap 3 (tiga) set yang akan dikirim oleh Konsultan Manajemen Konstruksi kepada Konsultan Perencana.
c. Perubahan material dan lain-lainnya, harus diajukan oleh Penyedia jasa kepada Konsultan Manajemen Konstruksi secara tertulis dan jika terjadi pekerjaan tambah/kurang/perubahan yang ada harus disetujui oleh Konsultan Perencana dan Konsultan Manajemen Konstruksi secara tertulis.

3. Sleeves dan Inserts

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

4. Pembobokan, Pengelasan dan Pengeboran

a. Pembobokan tembok, lantai, dinding dan sebagainya yang diperlukan dalam pelaksanaan instalasi ini serta mengembalikannya ke kondisi semula, menjadi lingkup pekerjaan Penyedia jasa instalasi ini.
b. Pembobokan/pengelasan/pengeboran hanya dapat dilaksanakan apabila ada persetujuan dari pihak Konsultan Manajemen Konstruksi secara tertulis.

5. 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.

1.7. PENANGGUNG JAWAB PELAKSANAAN

a. Penyedia jasa instalasi ini harus menempatkan seorang penanggung jawab pelaksanaan yang ahli dan berpengalaman yang harus selalu ada di lapangan, yang bertindak sebagai wakil dari Penyedia jasa dan mempunyai kemampuan untuk memberikan keputusan teknis dan bertanggung jawab penuh dalam menerima segala instruksi yang akan diberikan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
b. Penanggung jawab tersebut di atas juga harus berada di tempat pekerjaan pada saat diperlukan/dikehendaki oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.

1.8. PENGAWASAN

a. Pengawasan setiap hari terhadap pelaksanaan pekerjaan adalah dilakukan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
b. Konsultan Manajemen Konstruksi harus dapat mengawasi, memeriksa dan menguji setiap bagian pekerjaan, bahan dan peralatan. Penyedia jasa harus mengadakan fasilitas-fasilitas yang diperlukan.
c. Bagian-bagian pekerjaan yang telah dilaksanakan tetapi luput dari pengamatan Konsultan Manajemen Konstruksi adalah tetap menjadi tanggung jawab Penyedia jasa.
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 Penyedia jasa yang perhitungannya disesuaikan dengan peraturan pemerintah. Permohonan untuk mengadakan pengawasan tersebut harus dengan surat yang disampaikan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi.
e. Di tempat pekerjaan, Konsultan Manajemen Konstruksi menempatkan petugas-petugas pengawas yang bertugas setiap saat untuk mengawasi pekerjaan Penyedia jasa, agar pekerjaan dapat dilaksanakan atau dilakukan sesuai dengan isi surat perjanjian Pelaksanaaan Pekerjaan serta dengan cara-cara yang benar dan tepat serta cermat.

1.9.LAPORAN-LAPORAN

1. Laporan Harian dan Mingguan

a. Penyedia jasa wajib membuat laporan harian dan mingguan yang memberikan gambaran mengenai:
   - Kegiatan fisik
   - Catatan dan perintah Konsultan Manajemen Konstruksi 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

b. Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian dan setelah ditandatangani oleh manajer proyek harus diserahkan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi untuk diketahui/disetujui.

2. Laporan Pengetesan

a. Penyedia jasa instalasi ini harus menyerahkan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi 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

b. Semua pengetesan dan pengukuran yang akan dilaksanakan harus disaksikan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.

1.10.PEMERIKSAAN RUTIN DAN KHUSUS

a. Pemeriksaan rutin dalam masa pemeliharaan harus dilaksanakan oleh Penyedia jasa instalasi ini secara periodik dan tidak kurang dari tiap 2 (dua) minggu, atau ditentukan lain oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.

b. Pemeriksaan khusus dalam masa pemeliharaan harus dilaksanakan oleh Penyedia jasa instalasi ini, apabila ada permintaan dari pihak Konsultan Manajemen Konstruksi dan atau bila ada gangguan dalam instalasi ini.

1.11.KANTOR PENYEDIA JASA, LOS KERJA DAN GUDANG

a. Penyedia jasa diharuskan untuk membuat kantor, gudang dan los kerja di halaman tempat pekerjaan, untuk keperluan pelaksanaan tugas administrasi lapangan, penyimpanan barang/bahan serta peralatan kerja dan sebagai area/tempat kerja (peralatan pekerjaan kasar), dimana pelaksanaan tugas instalasi berlangsung.

b. Pembuatan kantor, gudang dan los kerja ini dapat dilaksanakan bila terlebih dahulu mendapatkan ijin dari pemberi tugas/Konsultan Manajemen Konstruksi.

1.12.PENJAGAAN

a. Penyedia jasa wajib mengadakan penjagaan dengan baik serta terus menerus selama berlangsungnya pekerjaan atas bahan, peralatan, mesin dan alat-alat kerja yang disimpan di tempat kerja (gudang lapangan).

b. Kehilangan yang diakibatkan oleh kelalaian penjagaan atas barang-barang tersebut di atas, menjadi tanggung jawab Penyedia jasa.

1.13.AIR KERJA

a. Semua kebutuhan air yang diperlukan dalam setiap bagian pekerjaan dan sebagainya harus disediakan oleh pihak Penyedia jasa.

b. Apabila menggunakan sumber air yang sudah ada (existing) harus dilengkapi dengan meter air, dan berkoordinasi dengan Konsultan Manajemen Konstruksi terlebih dahulu.

1.14. PENERANGAN, SUMBER DAYA LISTRIK

a. Pada kantor, los kerja, gudang dan tempat-tempat pelaksanaan pekerjaan yang dianggap perlu, harus diberi penerangan yang cukup.
b. Daya listrik baik untuk keperluan penerangan maupun untuk sumber tenaga/daya kerja harus diusahakan oleh Penyedia jasa. Bila menggunakan daya listrik dari bangunan existing, harus dilengkapi dengan KWh meter dan berkoordinasi dengan Konsultan Manajemen Konstruksi terlebih dahulu.

1.15. KEBERSIHAN DAN KETERTIBAN

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

1.16. KECELAKAAN DAN PETI PPK

a. Jika terjadi kecelakaan yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan ini, maka Penyedia jasa 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.

1.17. TESTING DAN COMMISSIONING

a. Penyedia jasa 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 Penyedia jasa termasuk daya listrik untuk testing.

1.18. 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 Manajemen Konstruksi/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 Penyedia jasa sepenuhnya.
d. Selama masa pemeliharaan ini, untuk seluruh instalasi ini Penyedia jasa diwajibkan mengatasi segala kerusakan yang akan terjadi tanpa adanya tambahan biaya.
e. Selama masa pemeliharaan ini, apabila Penyedia jasa instalasi tidak melaksanakan teguran dari Konsultan Manajemen Konstruksi atas perbaikan/penggantian/penyetelan yang diperlukan,maka Konsultan Manajemen Konstruksi berhak menyerahkan perbaikan/penggantian/penyetelan tersebut kepada pihak lain atas biaya Penyedia jasa instalasi ini.

f. Selama masa pemeliharaan ini, Penyedia jasa instalasi harus melatih petugas-petugas yang ditunjuk oleh Pemilik dalam teori dan praktek sehingga dapat mengenali sistem instalasi dan dapat melaksanakan pengoperasian dan pemeliharaannya.
g. Serah terima pertama dari instalasi ini baru dapat dilaksanakan setelah ada bukti pemeriksaan dengan hasil yang baik yang ditandatangani bersama oleh Penyedia jasa dan Konsultan Manajemen Konstruksi.
h. Pada waktu unit-unit mesin tiba di lokasi, maka Penyedia jasa 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 Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas masing-masing 1 (satu) set.
i. Serah terima setelah masa pemeliharaan instalasi ini baru dapat dilaksanakan setelah:
   - Berita acara serah terima kedua yang menyatakan bahwa instalasi ini dalam keadaan baik, ditandatangani bersama oleh Penyedia jasa dan Konsultan Manajemen Konstruksi.
   - Semua gambar 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 Manajemen Konstruksi.

1.19. GARANSI

Setiap sertifikat pengetesan harus diserahkan oleh pabrik pembuatnya. Bila peralatan mengalami kegagalan dalam pengetesan-pengetesan yang disyaratkan di dalam 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 Manajemen Konstruksi.

2. PERSYARATAN TEKNIS SISTEM ELEKTRIKAL

2.1. UMUM

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

2.2. LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan sistem elektrikal :

1) Penyambungan Daya PLN 555.000 VA
2) Lengkap dengan biaya penyambungan, biaya jaminan langganan, SLO TR & SLO TM
3) Biaya Pengurusan NIDI TM
4) Pemasangan dan pengadaan panel listrik dan grounding
5) Pemasangan dan pengadaan kabel feeder
6) Pengadaan, pemasangan dan penyambungan berbagai type dan ukuran kabel tegangan menengah dan tegangan rendah sesuai dengan gambar rencana.
7) Pekerjaan instalasi penerangan dan stop kontak meliputi :
   a. Pengadaan dan pemasangan berbagai jenis armatur dan lampunya, lengkap dengan semua accessoriesnya.
   b. Pengadaan dan pemasangan berbagai jenis stop kontak khusus dan stop kontak biasa sesuai gambar rancangan.
   c. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan pipa instalasi pelindung kerja serta berbagai accessories lainnya seperti : bok untuk saklar dan stop kontak, junction box, flexible conduit, bends/elbows, socket dan lain-lain.
   d. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan kabel instalasi penerangan dan stop kontak.
8) Pengadaan, pemasangan dan penyambungan sistem pentanahan lengkap dengan box control, elektroda pentanahan dan accessories lainnya.

9) Pengadaan, pemasangan dan penyambungan transformator daya, lengkap dengan seluruh accessories lainnya.
10) Pengadaan, pemasangan pekerjaan lainnya yang menunjang sistem ini agar dapat beroperasi dengan baik (seperti pekerjaan struktur, bak kontrol, cable rack, support equipment dan accessories lainnya).
11) Pengadaan Genzet Silent Kapasitas 20 Kva cummins Model :X2.5 G2/C22D5I, Control Panel :PS0600, alternator Stamford, Lengkap dengan Pemasangan, Accesoris & testing dan Grounding System max. 5 Ohm

2.3.KABEL DAYA TEGANGAN RENDAH

1) Syarat Penggunaan
   a. Kabel daya tegangan rendah yang dipakai adalah bermacam-macam ukuran dan type yang sesuai dengan gambar (NYY) kabel daya tegangan rendah harus sesuai dengan standard SII dan PLN kabel harus ada merk Jembo.
   b. Sebelum dan sesudah dipasang kabel TR harus ditest dengan pengujian-pengujian sebagai berikut :
      - Test Insulasi.
      - Test kontinuitas.
      - Test tahanan pentanahan (< 5 Ω).
2) Syarat Pemasangan Kabel
   a. Bahan
      Semua kabel yang dipergunakan untuk instalasi listrik harus memenuhi peralatan PUIL/LMK. Semua kawat dengan penampang 6 mm2 ke atas haruslah terbuat secara disiplin (stranded). Instalasi ini tidak boleh memakai kabel dengan penampang lebih kecil 2.5 mm2.
   b. "Splice" Pencabangan.
      Tidak diperkenankan adanya "Splice" atau sambungan-sambungan baik dalam feeder maupun cabang-cabang, kecuali pada outlet atau kotak-kotak penghubung yang bisa dicapai (accesible).
      Sambungan pada kabel circuit cabang harus dibuat secara mekanis dan harus teguh secara elektrik, dengan cara-cara "solderless connector" jenis kabel tekanan, jenis compression atau soldered.
      Dalam membuat splice connector harus dihubungkan dengan konduktor-konduktor dengan baik sehingga semua konduktor tersambung, tidak ada kabel-kabel telanjang yang kelihatan dan tidak lepas oleh getaran. Semua sambungan kabel baik dalam junction box, panel ataupun tempat lainnya harus menggunakan connector yang dibuat dari tembaga yang diisolasi dengan porselin atau bakelite ataupun PVC yang diameternya disesuaikan dengan diameter kabel.
   c. Bahan Isolasi
      Semua bahan atau splice, connection dan lain-lain seperti karet, PVC, asbes, tape sintetis, resin, splivce case dan lain-lain harus dari type yang disetujui untuk penggunaan, lokasi voltage dan lain-lain tertentu itu harus dipasang memakai cara yang disetujui menurut anjuran perwakilan pemerintah dan atau manufacture.
   d. Penyambungan
      Semua penyambungan kabel harus dilakukan dalam kotak-kotak penyambung yang khusus untuk itu (misalnya junction box dan lain-lain). Penyedia Jasa harus memberikan brosur-brosur mengenai cara penyambungan yang dinyatakan oleh pabrik kepada Perencana. Kabel-kabel harus disambung sesuai dengan warna-warna atau nama-namanya masing-masing dan harus diadakan pengetesan tahanan isolasi sebelum dan sesudah penyambungan dilakukan. Hasil pengetesan harus ditulis dan disaksikan oleh Pengawas Lapangan. Penyambungan kabel tembaga harus menggunakan penyambungan-penyambungan tembaga yang dilapisi dengan timah putih dan kuat.

Penyambungan-penyambungan harus dari ukuran yang sesuai. Penyambungan kabel yang berisolasi PVC harus diisolasikan dengan pipa PVC/protolen yang khusus untuk listrik. Penyekat-penyekat khusus harus dipergunakan bila perlu untuk menjaga nilai isolasi tertentu. Cara-cara pengecoran yang sudah ditentukan oleh pabrik harus diikuti misalnya: temperatur-temperatur pengecoran. Bila kabel dipasang tegak lurus permukaan yang terbuka, maka harus dilindungi dengan pipa baja dengan tebal 3 mm setinggi maksimum 2.5 m.

e. Saluran Penghantar dalam Bangunan
Untuk instalasi stop kontak di daerah tanpa menggunakan ceiling gantung, saluran penghantar (counduit) ditanam dalam beton. Untuk instalasi stop kontak di daerah yang menggunakan ceiling gantung, saluran penghantar (conduit) dipasang di atas kabel tray dan diletakan di atas ceiling dan tidak membebani ceiling. Untuk instalasi stop kontak di lantai, saluran penghantar dipasang di dalam floor duct. Setiap saluran kabel dalam bangunan dipergunakan pipa conduit diameter minimum 5/8". Setiap pencabangan atau pengambilan keluar harus menggunakan junction box yang sesuai dan sambungan yang lebih dari satu harus menggunakan terminal strip di dalam junction box. Ujung pipa kabel yang masuk dalam panel dan junction box harus dilengkapi dengan socket/lock nut sehingga pipa tidak mudah tercabut dari panel. Bila tidak ditentukan lain, maka setiap kabel yang berada pada ketinggian muka lantai sampai dengan 2 meter harus dimasukkan dalam pipa PVC dan pipa harus diklem ke bangunan setiap jarak 50 cm.

3) Syarat Penerimaan.
Sebelum serah terima dilakukan pengujian dan pengetesan. Pengujian ini perlu dilakukan dengan disaksikan oleh pengawas lapangan dan disahkan oleh petugas PLN setempat, dimana pengujian tersebut meliputi:
a. Test kekuatan tegangan impuls.
b. Test tahanan isolasi.
c. Test kenaikan tempratur.
d. Continuty test.

2.4.PANEL TEGANGAN RENDAH

1. SYARAT PENGGUNAAN & LINGKUP PEKERJAAN.

1) Lingkup Pekerjaan
- Meliputi pengadaan bahan, peralatan, pemasangan, penyambungan, pengujian dan perbaikan selama masa pemeliharaan, ijin-ijin, tenaga teknisi dan tenaga ahli. Dalam lingkup ini termasuk seluruh pekerjaan yang tertera di dalam gambar dan spesifikasi teknis ini maupun tambahan-tambahan lainnya.
- Pengadaan, pemasangan dan pengujian seluruh pekerjaan kabel tegangan rendah berbagai ukuran lengkap dengan schoen kabel, dan accessories lainnya sesuai dengan gambar rencana dan spesifikasi teknis.

2) Type dan Macam Panel.
Panel-panel daya lengkap dengan semua komponen yang ada seperti yang ditunjukkan dalam gambar. Panel-panel yang dimaksud untuk beroperasi pada tegangan 220/380 V, 3 phase, 4 kawat, 50 Hz dan solidly grounded dan harus dibuat mengikuti standard IEC, VDE/DIN, BS, NEMA dan sebagainya.
Panel-panel yang disebut dibawah ini adalah tipe tertutup (metal enclosed), free standing untuk pasangan dalam/luar (indoor/outdoor use) lengkap dengan semua komponen-komponen yang ada yaitu panel penerangan dan panel - panel daya.

2. SYARAT KUALITAS

1) Tegangan kerja : 400 Volt.
2) Tegangan uji : 3.000 Volt.
3) Tegangan Uji Impuls : 20.000 Volt.

4) Frekwensi : 50 Hz.

3. DAFTAR BAHAN DAN CONTOH BAHAN.

1) Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Pengawas Lapangan daftar material/bahan yang akan dipergunakan dalam pekerjaan ini dan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa untuk disetujui lebih dahulu.
2) Lokasi yang tepat dari seluruh peralatan harus dinyatakan di dalam shop drawing dan disesuaikan dengan ukuran-ukuran yang diberikan oleh pabrik pembuat peralatan-peralatan tersebut.
3) Pemasangan Panel

4. PERSYARATAN-PERSYARATAN KERJA STARTER MOTOR Y-Δ

Kerja started *Y-Δ* adalah automatic starter motor *Y-Δ* dan harus dapat dihidupkan secara automatic dan manual. Starter motor *Y-Δ* terdiri dari :

1) buah kontaktor daya.
2) 1 termamel overload relay.
3) 1 tombol start stop.
4) 1 selector swith 3 posisi (manual, stop, automatic).
5) indikator lamp :
   a. Merah : Start.
   b. Hijau : Stop.
   c. Orange : Fault.

Khusus untuk hydrant harus dilengkapi dengan starting automatic.

2.5.KONTRUKSI PANEL

1) Switch gear tegangan rendah harus dapat dioperasikan dengan aman oleh petugas, misalnya seperti pengoperasian saklar daya (MCCB/ACB}, pemutuskan tenaga (CB/NFB), pemasangan kembali indikator-indikator, pengecekan tegangan, pengecekan gangguan dan sebagainya.
2) Switchgear tegangan rendah terdiri dari lemari-lemari yang digunakan untuk pemasangan peralatan-peralatan atau penyambungan-penyambungan. Setiap lemari hanya bisa dibuka bila semua peralatan bertegangan dalam lemari tersebut telah off/mati.
3) Peralatan yang merupakan bagian dari sistem pengamanan/interclock harus sedemikian rupa, sehingga tidak mungkin terjadi kecelakaan akibat kesalahan-kesalahan operasi yang dibuat oleh petugas.
4) Panel/kubikel dibuat dari plat baja yang tebalnya tidak kurang dari 2 mm dan diberi penguat besi siku atau besi kanal dengan ukuran standard, sehingga dapat dipertukarkan dan diperluas dengan mudah dan masing-masing terpisah dengan alat pemisah. Khusus untuk panel-panel free standing tebal plat minimum 2.3 mm^2.

2.6.SYARAT PEMASANGAN.

1) Tiap kubikel terdiri dari bagian sebagai berikut:
   a. Ruang Busbar di sebelah atas dilengkapi dengan penutup yang dapat dilepaskan dengan baut setelah switchegear dimatikan.
   b. Ruang peralatan dilengkapi dengan pintu disebelah dalam dan muka, yang dihubungan dengan sebuah handle pembuka peralatan sedemikian rupa sehingga hanya dapat dibuka bila dibagian dalam ruangan tersebut telah mati. Letak engsel maupun handle dan kunci dari pintu harus disesuaikan dengan ketinggiannya.
2) Finishing dari panel harus dilaksanakan sebagai berikut:
   a. Semua mur dan baut harus tahan karat, dilapisi cadmium.
   b. Semua bagian dari baja harus bersih dan di Sand Blasted setelah pengelasan, kemudian secepatnya harus dilindungi terhadap karat dengan cara atau dengan "zinc chromate Primer".

c. Pengecatan finish dilakukan dengan 4 lapis cat oven warna abu-abu atau warna yang lain yang disetujui oleh Pengawas Lapangan.
d. Circuit breaker kapasitas sampai 1000 A harus dari type Maulded Case Circuit Breaker (MCCB, sedangkan untuk kapasitas 1000 A keatas memakai type Air Circuit Breaker (ACB). Manual operated dilengkapi mekanisme operasi dari trip free dari type quick make, quick break. CB/MCCB/ACB harus mempunyai besaran - besaran Amphere Frame (AF) dan Amphere Trip (AT) pada temperatur 40 C seperti pada gambar, 660volt ratings dan kemampuan pemutusannya pada 380 volt seperti ditujukan pada gambar. CB/MCCB/ACB yang dipasang pada daerah main interlock harus dari jenis 4 pole dan dapat dioperasikan dengan satu motor listrik (motor operated, breaker) untuk cabang-cabang lainnya motorized circuit breaker diberikan notasi M seperti pada gambar.
e. CB/MCCB/ACB harus dari Merk Merlin Gerin.
f. Panel/Kubilek harus dilengkapi dengan relay pengaman terhadap kesalahan hubungan ke tanah (earth/groundfoult realy) dan kelengkapan relay lainnya (over current relay, Reserve Power Relay dan lain-lain) seperti terdapat pada gambar. Main busbar dalam panel harus dipasang horizontal dibagian atas dan mempunyai kemampuan hantar arus kontinue minimal sebesar 1.5 (satu setengah) kali dari rating ampere frame main pemutus dayanya CB/MCCB/ACB. Busbar dari bahan tembaga murni dengan konduktivitas 98%. Busbar harus dicat sesuai dengan code warna PUIL phase yakni merah, kuning, dan hitam. Nol : biru dan ground : hijau, kuning.
g. Pemberian tanda pengenal.
   Tanda pengenal harus dipasang yang menunjukkan hal-hal sebagai berikut :
   - Fungsi peralatan dalam panel.
   - Posisi terbuka atau tertutup.
   - Arah putaran dari handle penutup dari switch.
   - Dan lain-lain.
   - Tanda pengenal ini harus jelas dan tidak dapat dihilangkan.
h. Sistem Pentanahan.
   - Semua bagian metal yang dalam keadaan normal tidak bertegangan harus dihubungkan dengan baik secara elektris kepada relay pentanahan. Hubungan antara bagian yang tetap dan yang bergerak dilakukan dengan pita tembaga fleksibel yang harus dilindungi dari gangguan mekanis.
   - Pasangan kebel sedemikian rupa sehingga peralatan dalam panel dengan mudah dijangkau, tergantung dari type/macam panel. Maka bila dibutuhkan alas/pondasi/ penumpuk/penggantung maka Penyedia Jasa harus menyediakan dan memangsanya sekalipun tidak tertera dalam gambar.

2.7.SYARAT PEMELIHARAAN.

1) Suatu sertifikat pengujian harus diserahkan oleh pabrik. Bila peralatan mengalami kegagalan pengujian-pengujian yang disyaratkan di atas, maka pabrik harus bertanggung jawab terhadap peralatan yang diserahkan, sampai peralatan tersebut memenuhi syarat-syarat setelah mengalami pengujian ulang, dan sertifikat pengujian telah diterima dan disetujui oleh Pengawas Lapangan.
2) Pengujian ini perlu dilakukan bila pabrik tidak menunjukkan sertifikat pengujian yang diakui oleh PLN (LMK) :
   a. Tes kekuatan tegangan ompuls.
   b. Test kenaikan tempratur.
   c. Test untuk alat-alat pengaman.
   d. Pemeriksaan apakah peralatan sudah sesuai dengan yang dimaksud.
   e. Pemeriksaan alat-alat interlock dan fungsi handle-handle.
   f. Pemeriksaan kekuatan mekanis dan handle dan alat interlock.
   g. Pemeriksaan kontinuitas rangkaian.

h. Pendidikan dan Latihan.
i. Kepada tiga orang yang ditunjuk oleh Pemberi Tugas tentang operasi dan perawatan lengkap dengan 3 (tiga) copy operating/maintenance dan Repair Manual, segala sesuatunya atas biaya Penyedia Jasa.

2.8.PANEL DAN KABEL

Pekerjaan Instalasi Power House
Pekerjaan Kabel Tegangan Menengah dan Tegangan Rendah
- Grounding system max. 2 ohm

Pekerjaan Panel Tegangan Rendah
Ruang Pompa
- PP. Ruang Pompa
- Grounding system max. 2 ohm Panel Hydrant & PP. Ruang Pompa

Lantai 1
- MDP GD
- PP. LT 1
- Grounding system max. 2 ohm Panel MDP GD

Lantai 2
- PP. LT 2

Lantai 3
- PP. LT 3

Lantai 4
- PP. LT 4

Lantai Atap
- PP. Booster

Testing & Commisioning

Pekerjaan Kabel Tegangan Rendah
Luar Bangunan
- Kabel Dari LVMDP ke MDP GD kabel NYFGBY 4x185mm

Kabel Dari MDP ke :
- PP. LT 1, Kabel NYY 4x16mm+NYA16mm
- PP. LT 2, Kabel NYY 4x16mm+NYA 16mm
- PP. LT 3, Kabel NYY 4x16mm+NYA 16mm
- PP. LT 4, Kabel NYY 4x25mm+NYA 25mm

Kabel Dari PP.LT 1 ke :
- PP. STP, Kabel NYFGBY 3x4 mm

Kabel Dari PP.LT 4 ke :
- PC Booster Pump, Kabel NYY 4x6mm + NYA 6mm

2.9.INSTALASI PENERANGAN DAN STOP KONTAK

1. SYARAT PENGGUNAAN DAN LINGKUP

- Lampu dan armaturenya harus sesuai yang dimaksud seperti dalam gambar-gambar arsitek/interior dan gambar elektrikal. Semua armature lampu yang dibuat dari metal harus mempunyai terminal pentanahan (grounding).
- Pengadaan, pemasangan dan pengujian seluruh pekerjaan instalasi penerangan dan stop kontak lengkap dengan saklar dan accessories lainnya sesuai dengan gambar rencana dan spesifikasi teknis.

2. DAFTAR BAHAN DAN CONTOH BAHAN.

1) Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Pengawas Lapangan daftar material/bahan yang akan dipergunakan dalam pekerjaan ini dan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa untuk disetujui lebih dahulu.
2) Lokasi yang tepat dari seluruh peralatan harus dinyatakan di dalam shop drawing dan disesuaikan dengan ukuran-ukuran yang diberikan oleh pabrik pembuat peralatan-peralatan tersebut.

3. TIPE PENERANGAN DAN STOP KONTAK

Tipe penerangan dan stop kontak yang disyaratkan adalah:

Lantai 1

- DN027B G3 LED6/CW 6W 220-240V D125 RD ; Philips
- DN027B G3 LED20/CW 12W 220-240V D200 RD ; Philips
- RM M4 600-2 + ARTO LEDTUBE 600mm 9W 6500K
- Exit EM134C Emergency Razor with legend
- "Emergency EM120C Emergency Twinhead
- Stop Kontak, VIVACE KB426_16S_WE_G3, Schneider
- Stop Kontak AC
- Saklar Tunggal, VIVACE 16AX 250V 1 Gang 1 Way, Schneider
- Saklar Ganda, VIVACE 16AX 250V 2 Gang 1 Way, Schneider
- Saklar Tukar, 16AX 250V 1 Gang 2 Way Switch
- Instalasi Penerangan (Kabel NYM 3x2,5mm2 + HIC 20mm)
- Intsalasi Stop Kontak (Kabel NYM 3x2,5mm2 + HIC 20mm)
- Intsalasi Exhaust Fan (Kabel NYM 3x2,5mm2 + HIC 20mm)

Lantai 2

- DN027B G3 LED6/CW 6W 220-240V D125 RD ; Philips
- DN027B G3 LED20/CW 12W 220-240V D200 RD ; Philips
- DN027C G3 LED6/CW 12W 220-240V D150 RD
- RM M4 600-2 + ARTO LEDTUBE 600mm 9W 6500K
- Exit EM134C Emergency Razor with legend
- Emergency EM120C Emergency Twinhead
- Stop Kontak, VIVACE KB426_16S_WE_G3, Schneider
- Stop Kontak AC
- Saklar Tunggal, VIVACE 16AX 250V 1 Gang 1 Way, Schneider
- Saklar Ganda, VIVACE 16AX 250V 2 Gang 1 Way, Schneider
- Instalasi Penerangan (Kabel NYM 3x2,5mm2 + HIC 20mm)
- Intsalasi Stop Kontak (Kabel NYM 3x2,5mm2 + HIC 20mm)
- Intsalasi Exhaust Fan (Kabel NYM 3x2,5mm2 + HIC 20mm)

Lantai 3

- DN027B G3 LED6/CW 6W 220-240V D125 RD ; Philips
- DN027B G3 LED20/CW 12W 220-240V D200 RD ; Philips
- DN027C G3 LED6/CW 12W 220-240V D150 RD
- RM M4 600-2 + ARTO LEDTUBE 600mm 9W 6500K
- Exit EM134C Emergency Razor with legend
- Emergency EM120C Emergency Twinhead
- Stop Kontak, VIVACE KB426_16S_WE_G3, Schneider
- Stop Kontak AC
- Saklar Tunggal, VIVACE 16AX 250V 1 Gang 1 Way, Schneider
- Saklar Ganda, VIVACE 16AX 250V 2 Gang 1 Way, Schneider
- Instalasi Penerangan (Kabel NYM 3x2,5mm2 + HIC 20mm)
- Intsalasi Stop Kontak (Kabel NYM 3x2,5mm2 + HIC 20mm)
- Intsalasi Exhaust Fan (Kabel NYM 3x2,5mm2 + HIC 20mm)

Lantai 4
- DN027B G3 LED6/CW 6W 220-240V D125 RD ; Philips
- DN027B G3 LED20/CW 12W 220-240V D200 RD ; Philips
- RM M4 600-2 + ARTO LEDTUBE 600mm 9W 6500K
- Stop Kontak, VIVACE KB426_16S_WE_G3, Schneider
- Exit EM134C Emergency Razor with legend
- Emergency EM120C Emergency Twinhead
- Stop Kontak AC
- Saklar Tunggal, VIVACE 16AX 250V 1 Gang 1 Way, Schneider
- Saklar Ganda, VIVACE 16AX 250V 2 Gang 1 Way, Schneider
- Saklar Tukar, 16AX 250V 1 Gang 2 Way Switch
- Instalasi Penerangan (Kabel NYM 3x2,5mm2 + HIC 20mm)
- Intsalasi Stop Kontak (Kabel NYM 3x2,5mm2 + HIC 20mm)
- Intsalasi Exhaust Fan (Kabel NYM 3x2,5mm2 + HIC 20mm)

Power House
- WT069C SE 2xTLED Bare L1200 GM + CorePro Ledtube HO 1200mm 18W/865 T8 ; Philips
- Saklar Tunggal, VIVACE 16AX 250V 1 Gang 1 Way, Schneider
- Instalasi Penerangan (Kabel NYM 3x2,5mm2 + HIC 20mm)
- Stop Kontak, VIVACE KB426_16S_WE_G3, Schneider
- Intsalasi Stop Kontak (Kabel NYM 3x2,5mm2 + HIC 20mm)
- Intsalasi Exhaust Fan (Kabel NYM 3x2,5mm2 + HIC 20mm)

Ruang Pompa
- WT069C SE 2xTLED Bare L1200 GM + CorePro Ledtube HO 1200mm 18W/865 T8 ; Philips
- Saklar Tunggal, VIVACE 16AX 250V 1 Gang 1 Way, Schneider
- Instalasi Penerangan (Kabel NYM 3x2,5mm2 + HIC 20mm)
- Stop Kontak, VIVACE KB426_16S_WE_G3, Schneider
- Intsalasi Stop Kontak (Kabel NYM 3x2,5mm2 + HIC 20mm)
- Intsalasi Exhaust Fan (Kabel NYM 3x2,5mm2 + HIC 20mm)

Kabel Tray Arus Kuat

Lantai 1
- Tray 300x100 (1,2mm)
- Elbow Tray 300x100 (1,2mm)

Lantai 2
- Tray 300x100 (1,2mm)
- Elbow Tray 300x100 (1,2mm)

Lantai 3
- Tray 300x100 (1,2mm)
- Elbow Tray 300x100 (1,2mm)

Lantai 4
- Tray 300x100 (1,2mm)
- Elbow Tray 300x100 (1,2mm)

Kabel Tray Arus Lemah

Lantai 1
- Tray 300x100 (1,2mm)
- Elbow Tray 300x100 (1,2mm)

Lantai 2
- Tray 300x100 (1,2mm)
- Elbow Tray 300x100 (1,2mm)

Lantai 3
- Tray 300x100 (1,2mm)
- Elbow Tray 300x100 (1,2mm)

Lantai 4
- Tray 300x100 (1,2mm)
- Elbow Tray 300x100 (1,2mm)

Power House
- Kabel Ladder 600x100 (1,5mm)

4. SYARAT PEMASANGAN.

1) Pada umumnya kabel instalasi pada penerangan dan instalasi stop kontak harus kabel inti tembaga dengan isolasi PVC satu inti atau lebih (NYA atau NYM).
2) Kabel harus mempunyai penampang minimal 2.5 mm2 kode warna insulasi kabel harus mengikuti ketentuan PUIL sebagai berikut :
   a. Fasa R : Merah.
   b. Fasa S : Kuning.
   c. Fasa T : Hitam.
   d. Netral : Biru.
   e. Grounding : Hijau.
   f. Kabel dari merk Kabelindo.

5. PIPA INSTALASI PELINDUNG KABEL

1) Pipa instalasi pelindung kabel feeder yang dipakai adalah PVC kelas AW, Pipe, elbow, socket (junction box), clamp dan accessories lainnya harus sesuai satu sama lainnya yaitu tidak kurang dari diameter 19 mm.
2) Pipa fleksible harus dipasang untuk melindungi kabel antara kotak sambung (junction box) dengan armature lampu.
3) Sedangkan pipa untuk instalasi penerangan dan stop kontak dengan pipa PVC, khusus untuk power high impact counduit - heavy gauge, minimum diameter 25 mm.
4) Seluruh instalasi rigid counduit dilengkapi dengan koupling cpacer bar saddle, adaptor female and male female bushe, locknut dan perlengkapan lainnya.

6. SISTEM PENTANAHAN

1) Seluruh bagian-bagian besi dalam bangunan harus diketanahkan secara baik, dengan cara menghubungkan kepada rel/cooper plate/bare conductor pembumian yang telah tersedia di power house, yaitu semua frame besi, tangki minyak, panel-panel housing, generator, housing dari peralatan metal lainnya.
2) Hubungan bagian antara yang tetap dan yang bergerak (pintu-pintu) dilakukan dengan pita tembaga fleksible yang harus dilindungi dari gangguan mekanis.
3) Semua sambungan-sambungan pada sistem pentanahan harus dilakukan dengan baut dari campuran tembaga.
4) Electroda pembumian terbuat dari batang tembaga diameter 1" dan harus ditanam minimal sedalam 6 m, sehingga dapat dicapai tahanan pembumian menurut standard dari NFPA 76 BT ground wire impedance < 0,15 Ω.
5) Sistem pembumian peralatan-peralatan dari bahan metal (panel-panel, housing peralatan, cable rack, pintu-pintu besi, tangki-tangki dan lain-lain) harus dihubungkan pada elektroda pembumian baik secara terpadu atau secara terpisah (individual). Untuk peralatan-peralatan yang terletak di lantai atas, dapat dibuat hubungan pembumian terpadu yaitu dengan mengikuti standard-standard yang berlaku dalam PUIL 1987.
6) Ketentuan-ketentuan yang harus diikuti antara lain sebagai berikut :

Penampang Konduktor Daya yang digunakan (mm2)	Penampang konduktor Pembumian (mm2)
< = 10	6
16	10

35	16
70	50
120	70
< - 150	95

Catatan:

a. Penyedia Jasa harus mengusahakan sistem pentanahan hingga diproleh tahanan seperti disyaratkan.
b. Pentanahan panel-panel dan pentanahan power house harus dijauhkan dari pentanahan penangkal petir.
c. Jarak yang diijinkan antara pentanahan penangkal petir dengan pentanahan lainnya sekurang-kurangnya 15 m tergantung dari struktur tanah dan tingkat kelembabannya.

2.10. PERALATAN

Peralatan yang digunakan adalah peralatan pendukung seperti seperti obeng, pemotong pipa, alat ukur, alat bantu dan accessories.

2.11. PERSONIL

Manajer Proyek, Manajer Teknik, Manajer Keuangan, dan Ahli K3 Konstruksi/Keselamatan Konstruksi.

2.12. TENAGA KERJA

- Pekerja
- Tukang Listrik
- Kepala Tukang
- Mandor

2.13. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1.	Grounding system max. 2 ohm	titik
2.	PP. Ruang Pompa	unit
3.	Grounding system max. 2 ohm Panel Hydrant & PP. Ruang Pompa	titik
4.	MDP GD	unit
5.	PP. LT 1	unit
6.	Grounding system max. 2 ohm Panel MDP GD	titik
7.	PP. LT 2	unit
8.	PP. LT 3	unit
9.	PP. LT 4	unit
10.	PP. Booster	unit
11.	Testing & Commisioning	ls
12.	Kabel Dari LVMDP ke MDP GD kabel NYFGBY 4x185mm	m
13.	PP. LT 1, Kabel NYY 4x16mm+NYA16mm	m
14.	PP. LT 2, Kabel NYY 4x16mm+NYA 16mm	m
15.	PP. LT 3, Kabel NYY 4x16mm+NYA 16mm	m
16.	PP. LT 4, Kabel NYY 4x25mm+NYA 25mm	m
17.	PP. STP, Kabel NYFGBY 3x4 mm	m

18.	PC Booster Pump, Kabel NYY 4x6mm + NYA 6mm	m
19.	DN027B G3 LED6/CW 6W 220-240V D125 RD ; Philips	bh
20.	DN027B G3 LED20/CW 12W 220-240V D200 RD ; Philips	bh
21.	RM M4 600-2 + ARTO LEDTUBE 600mm 9W 6500K	bh
22.	Exit EM134C Emergency Razor with legend	bh
23.	Emergency EM120C Emergency Twinhead	bh
24.	Stop Kontak, VIVACE KB426_16S_WE_G3, Schneider	bh
25.	Stop Kontak AC	bh
26.	Saklar Tunggal, VIVACE 16AX 250V 1 Gang 1 Way, Schneider	bh
27.	Saklar Ganda, VIVACE 16AX 250V 2 Gang 1 Way, Schneider	bh
28.	Saklar Tukar, 16AX 250V 1 Gang 2 Way Switch	bh
29.	Instalasi Penerangan (Kabel NYM 3x2,5mm2 + HIC 20mm)	ttk
30.	Intsalasi Stop Kontak (Kabel NYM 3x2,5mm2 + HIC 20mm)	ttk
31.	Intsalasi Exhaust Fan (Kabel NYM 3x2,5mm2 + HIC 20mm)	ttk
32.	DN027C G3 LED6/CW 12W 220-240V D150 RD	bh
33.	Saklar Tukar, 16AX 250V 1 Gang 2 Way Switch	bh
34.	WT069C SE 2xTLED Bare L1200 GM + CorePro Ledtube HO 1200mm 18W/865 T8 ; Philips	bh
35.	Stop Kontak, VIVACE KB426_16S_WE_G3, Schneider	bh
36.	Tray 300x100 (1,2mm)	m
37.	Elbow Tray 300x100 (1,2mm)	bh
38.	Kabel Ladder 600x100 (1,5mm)	m

3. PEKERJAAN PENGANTAR PETIR

3.1.UMUM

1. Yang dimaksud dengan sistem penangkal petir dalam pekerjaan ini ialah semua penyediaan dan pemasangan sistem penangkal petir, termasuk disini air terminal, penghantar down conductor, electroda pentanahan dan peralatan lainnya seperti yang ditunjukan dalam gambar rencana.
2. Setiap Penyedia jasa yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti, untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan ini.
3. Penyedia jasa harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini.
4. Bila ternyata ada perbedaan antara spesifikasi bahan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Penyedia jasa untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut, sehingga sesuai dengan ketentuan pada Spesifikasi Teknis ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

3.2.LINGKUP PEKERJAAN

1. Lingkup pekerjaan yang dimaksud adalah pengadaan dan pemasangan instalasi penangkal petir jenis konvensional, termasuk air terminal (batang penerima), down conductor pentanahan/grounding dan bak kontrolnya serta peralatan lain yang berkaitan dengannya sebagai suatu sistem keseluruhan maupun bagian-bagiannya seperti yang tertera pada gambar-gambar maupun yang dispesifikasikan.

2. Peralatan untuk instalasi penangkal petir ini terdiri dari beberapa komponen antara lain:
   - Air Terminal
   - Konduktor penyalur
   - Clamps, Clips dan aksesories
   - Sambungan Uji
   - Earth Termination lengkap dengan earthing loops
3. Termasuk didalam pekerjaan ini adalah pengadaan barang/material, instalasi dan testing terhadap seluruh material, serah terima dan pemeliharaan selama 12 bulan.
4. Ketentuan-ketentuan yang tidak tercantum didalam gambar maupun pada spesifikasi/syarat-syarat teknis tetapi perlu untuk pelaksanaan pekerjaan instalasi secara keseluruhan harus juga dimasukkan kedalam pekerjaan ini.
5. Secara umum pekerjaan yang harus dilaksanakan pada proyek ini adalah pengadaan dan pengangkutan ke lokasi proyek, pemasangan bahan, material, peralatan dan perlengkapan sistem penangkal petir sesuai dengan peraturan/standar yang berlaku seperti yang ditunjukkan pada syarat-syarat umum untuk menunjang bekerjanya sistem/peralatan, walaupun tidak tercantum pada syarat-syarat teknis khusus atau gambar dokumen.
6. Disamping itu produsen penangkal petir harus memiliki pengalaman minimal 10 tahun dalam bidang produksi penangkal petir dan memiliki sertifikasi ISO 9001.

3.3.PERSYARATAN TEKNIS PERALATAN PENANGKAL PETIR

Air Terminal

1. Air terminal jenis Non Radioaktif dengan diameter 150 meter.
2. Air terminal harus dipasang secara aman dengan baut/mur dan klem untuk menghasilkan kontinuitas listrik yang bagus.
3. Air terminal hingga konduktor harus dipastikan semua tetap terpasang dibawah tekanan mekanik saat terjadi hantaran arus dari petir.
4. Jaringan terminasi udara untuk peralatan ataupun transmisi gedung dapat dibuat melalui jaringan konduktor dengan ukuran 10m x 20m atau jaringan terminal vertical dengan memperhatikan sudut proteksi dan zona proteksi, konduktor atap gedung harus kencangkan dengan klem dangan jarak setiap 1m.
5. Bagian dari struktur atau bangunan yang terbuat dari bahan metal ataupun allumunium dengan ketebalan yang telah di tentukan dalam standar IEC 62305 dapat digunakan sebagai terminasi udara natural, atau memakai tombak tembaga atau tombak allumunium dengan panjang 500mm hingga 2000mm. Semuanya itu harus dikoneksikan menjadi satu sehingga BATANG PENINGGI
6. Sistem penangkal petir dipasang setinggi 5 (lima) meter dari atap bangunan, atau sesuai dengan rekomendasi pabrik pembuatnya, dan harus di sesuaikan dengan gambar arsitek.

Down Conductor

1. Banyaknya konduktor penyalur yang menghubungkan air termination dengan pembumian harus disiapkan seperti yang terdapat pada gambar. Setiap turunan dari atap bangunan menggunakan tape aluminium dengan ukuran 25 x 3 mm yang mengikuti standar BS 2898-1350, ditarik dari ujung atap hingga turun ke setiap terminasi grounding di lantai dasar, dengan koneksi secara parallel sehingga menghindari tekanan akibat arus listrik yang besar selama proses hantaran arus petir.
2. Konduktor penyalur bisa menggunakan besi tulang beton yang ada dalam kolom gedung yang disebut konduktor alami, dengan memperhatikan ikatan antara sambungan besi tulang beton sebesar 20 kali dari diameter lebar tersebut sesuai dengan standart dari SNI 03-7015-2004.
3. Setiap klem konduktor penyalur harus dipasang secara aman dengan jarak 1m, dan terhubung dengan terminasi grounding, dan harus mampu menahan tekanan mekanik selama menyalurkan arus petir. Tape aluminium yang digunakan sebagai konduktor

penyalur harus memiliki ukuran yang sama dengan konduktor yang di atap. Dimensi yang digunakan untuk ruangan dan menara adalah 25mm x 3mm. Konduktor penyalur harus dipasang secara teratur di sekeliling struktur bangunan.

Sambungan Bahan Metal
Semua bahan metal harus disambungan ke system proteksi petir. Untuk benda metal yang berukuran panjang seperti pipa, lempengan besi, cable tray dsb, harus dilakukan peyambunganan.

Korosi
Semua material yang digunakan untuk system proteksi petir harus tahan korosi. Perawatan harus diberikan pada hubungan antara bahan logam yang berlainan seperti tembaga dan aluminium. Sebuah konektor bimetallic harus disiapkan.

Sambungan Uji
Setiap Konduktor penyalur pada bangunan harus memiliki Sambungan Uji, yang bermanfaat untuk menghindari interferensi pada saat pengukuran grounding. Konduktor penyalur yang selalu digunakan untuk mengkoneksikan Sambungan Uji dan system grounding, harus terbuat dari bahan yang bisa menghubungkan antara bahan logam yang berlainan dan memiliki ukuran yang sama dengan hantaran yang di atas. Untuk Konduktor penyalur pada bangunan harus sambungan dengan exothermix welding/klem ke system grounding

Terminasi Grounding Petir
Terminasi grounding harus dikoneksikan ke setiap Konduktor penyalur pada bangunan gedung. Setiap terminasi grounding harus memiliki resistansi grounding tidak lebih dari 2 ohm. Semua terminasi grounding harus dikoneksikan secara exothermix welding/klem bersamaan dengan electrode grounding dari setiap system proteksi petir, dimana terhubung dengan lingkaran jaringan grounding. Lingkaran dari system grounding ini harus ditanam dengan kedalaman minimum 12 meter atau menyentuh dengan air tanah. Semua gronding rod harus disambungan dengan tape tembaga 25mm x 3mm, sehingga membentuk loop tertutup. Semua koneksi selain yang ada di bak control haruslah menggunakan klem yang berkualitas.

Terminasi Grounding untuk Elektrik dan Peralatan
1. Semua bahan isolator yang berhubungan dengan perangkat listrik, setiap gardu listrik, casing, dan selimut kabel, harus digroundingkan dengan tape tembaga 25mm x 3mm ke jaringan grounding yang terdapat di sekeliling lokasi dari peralatan.
2. Jaringan, grounding utama dan sambungan penyamaan potensial harus menggunakan konduktor tembaga dengan konduktivitas tinggi dengan isolasi PVC yang berwarna hijau/kuning. Konduktor tersebut harus memiliki kontinuitas, dan tidak boleh ada sambungan.
3. Peralatan non logam seperti kabel, antena utama dsb, harus dikoneksikan dengan 2 kabel grounding tersendiri. Luas penampang dari kabel sambungan untuk peralatan listrik yang rawan terhadap petir (contohnya kabel) tidak boleh kurang dari $70mm^2$ dan kabel sambungan untuk perlatan non listrik yang lain tidak boleh kurang dari $25mm^2$. Semua koneksi harus dibuat dengan cara menjepitnya, serupa dengan kabel skun.Setiap
4. listrik, terminasi grounding sebaiknya memiliki resistansi tanah tidak lebih dari 2 ohm dari banyaknya terminasi grounding. Semua terminasi grounding harus dikoneksikan bersamaan dengan grounding rod dari setiap sistem grounding peralatan listrik, dan membuat sebuah jarigan grounding. Jaringan ini harus ditanam dengan kedalaman minimum 12 meter atau menyentuh batas air tanah. Semua rod grounding harus diinterkoneksikan dengan tape tembaga 25mm x 3mm dan membentuk lingkaran tertutup. Instalasi grounding harus dijaga dari korosi dan kerusakan mekanik.

Terminasi Pembumian Utama dan Konduktor penghubung

1. Terminasi Pembumian dan Polymer inspection pit harus dipasang di area yang aman, sebaiknya pada saluran kabel yang berada 600mm di atas permukaan lantai. Terminasi Pembumian utama harus memiliki konduktivitas yang tinggi dan dilengkapi dengan bahan isolator, dan menempel pada dinding. Terminasi Pembumian harus memiliki panjang yang cukup untuk menampung koneksi kabel/tape tembaga ke Konduktor grounding antara ground bar dan rod grounding.
2. Konduktor utama grounding harus disiapkan dengan jumlah lubang terminal yang cukup, seperti skun kabel, baut dll.

Elektroda Pembumian

1. Setiap titik grounding harus memiliki standar UL 467 & BS 7430, setiap rod berlapis tembaga memiliki diameter tidak kurang dari 14.2 mm dengan standar panjang 1800 mm, dan terbuat dari core besi baja yang dibungkus tembaga dengan ulir dan socket joint, ujung kepala yang bisa diputar dan koneksi Tape Clamp. Rod tembaga tersebut harus memiliki lapisan elektrolit tembaga dengan ketebalan 0.25 mm. Penyedia jasa harus menentukan panjang dan jumlah electrode yang dibutuhkan tiap grounding, setelah pengukuran resistansi tanah dilakukan di suatu lokasi. Elektrode tersebut harus dihubungkan dengan tape tembaga 25mm x 3mm yang terlajur di kedalaman 600mm bawah tanah.
2. Jarak minimum antara dua electrode harus dua kali panjangnya electrode tersebut.
3. Ketika kondisi tanah menyebabkan sebuah rod ground tidak mungkin mencapai resistansi tanah yang diinginkan, maka perlu menggunakan sebuah rangkaian electrode yang digabungkan dengan tape tembaga 25mm x 3mm dengan kedalaman 600mm di bawah tanah, sehingga membentuk jaringan tembaga untuk mencapai nilai resistansi yang diinginkan.
4. Semua sambungan yang digunakan untuk mendapatkan koneksi yang aman dan ukuran yang cukup untuk menghindari korosi.
5. Jaringan grounding umumnya harus dipasang di kedalaman 600mm bersamaan dengan tape tembaga 25mm x 3mm yang terkoneksikan dengan lingkaran sirkiut di sekeliling gedung lengkap dengan terminasi grounding.

3.4.INSTALASI

1. Pemasangan semua konduktor dan komponen harus baik dan benar, sehingga pekerjaan yang telah selesai tidak merusak tampilan dari gedung tersebut, dengan tetap memperhatikan aspek kemudahan pemeriksaan dan perawatan sistem proteksi petir yang diperlukan selama bangunan itu berdiri.
2. Semua komponen harus memiliki karakteristik mekanik dan elektris yang memadai dan dipilih untuk mencapai masa pakai minimum 20 tahun serta memenuhi standar pengujian komponen BS EN 50164. Semua material harus disiapkan untuk mendapatkan persetujuan dari wakil pemilik proyek.
3. Desain system proteksi petir tidak boleh hanya menjamin proteksi bangunan dari sambaran ke bawah saja, namun sambaran ke samping dengan mempertimbangkan ketinggian gedung. Desain tersebut harus memiliki prinsip sangkar Faraday untuk memproteksi manusia terhadap tegangan sentuh dan tengangan langkah dan peralatan dalam gedung. Efek sambaran dari samping (side flashing) tidak diperbolehkan.

3.5.SURAT IJIN

1. Penyedia jasa harus mempunyai ijin khusus dan berpengalaman dalam pemasangan penangkal petir dan dibuktikan dengan memberikan daftar proyek-proyek yang sudah pernah dikerjakan.

2. Penyedia jasa berkewajiban dan bertanggung jawab atas pengurusan perijinan instalasi sistem penangkal petir oleh instalasi Depnaker wilayah setempat hingga memperoleh sertifikasi/rekomendasi.

3.6.PENGUJIAN/PENGETESAN

1. Untuk mengetahui baik atau tidaknya sistem penangkal petir yang dipasang, maka harus diadakan pengetesan terhadap instalasinya maupun terhadap sistem pentanahannya.
2. Pengetesan yang harus dilakukan :
   - Grounding Resistant test : Ukuran tahanan dari pentanahan dengan mempergunakan metode standard.
   - Continuity test : Penyedia jasa harus memberikan laporan hasil testing tersebut.
3. Setelah penyelesaian instalasi, penyedia jasa perlu melakukan pengujian dan pengukuran seperti yang diminta oleh Konsultan Manajemen Konstruksi, untuk memastikan pekerjaan tersebut benar.
4. Setiap titik grounding harus menggunakan klem untuk mengkoneksikan tape tembaga dan electrode. Koneksi ini harus disimpan di dalam kotak inspeksi. Kotak inspeksi harus terbuat dari bahan polymer berkualitas, dan tahan UV.

3.7.BAHAN-BAHAN

1) Bahan dan peralatan yang akan dipasang harus dalam keadaan baru, tidak cacat, belum pernah dipakai, dan telah disetujui oleh Direksi. Contoh bahan, data teknis dan gambar kerja (shop drawing) harus diserahkan kepada Pengawas lapangan / Direksi 30 hari sebelum jadwal pemasangan.
2) Air terminal yang dipergunakan adalah tipe non radioaktif dengan ketentuan mampu melindungi seluruh bangunan serta sekelilingnya dari sambaran petir dan tidak mempengaruhi seluruh peralatan elektronik yang ada di dalam gedung digunakan *system electrode ef prevectron lightning termonal denan connecting sleeve*, dipasang pada menara (tertinggi).
3) Down conductor terdiri dari satu jalur menghubungkan secara listrik dengan sempurna antara keseluruhan air terminal tersebut diatas dengan sistem pentanahan.
4) Pek.Pengadaan dan Pemasangan Installasi penangkal Petir Lengkap dengan Tiang Galvanized 4M, Head R 50 storm master LPI dan Accessories lainnya sesuai gambar dan spesifikasi.
5) Sistem Pentanahan (Grounding System).
   a. Elektroda pentanahan sesuai dengan gambar rencana disambung dengan kabel BC 50 mm2 sampai bak kontrol.
   b. Terminal pentanahan (bak kontrol).
6) Bahan-Bahan Lainnya:
   - Upper terminal kit LPI Stormaster ESE 30 Radius 50m
   - FRP Mask
   - Lightning Counter + BOX LPI -LSR II
   - Pipa Galvanis 2"
   - Kabel NYY 1x70mm
   - Grounding system max. 2 ohm
   - Biaya Pemeriksaan, Pengujian dan Sertifikat (Riska UJI K3)
   - Testing & Commisioning

3.8.PELAKSANAAN PEKERJAAN

Pemasangan sistem penangkal petir ini harus sesuai dengan gambar, spesifikasi dan petunjuk dari Konsultan Pengawas.

a. Air Terminal dipasang di atas atap dengan ketinggian yang mampu melingkup perlindungan

terhadap petir untuk seluruh bangunan (minimal 4-5 m) atau sesuai dengan gambar rencana.

b. Down Conductor sepanjang high risk building harus dipasang klem dengan jarak 1 meter.
c. Lower Belt yang menghubungkan paralel semua elektroda pentanahan harus dipasang dalam pipa PVC / AW dengan dia 1".
d. Kotak sambung harus dipasang setinggi 2 meter dari tanah.
e. Elektroda pentanahan harus dimasukan dalam tanah secara vertikal. Plat harus dilindungi terhadap koruksi dengan serbuk arang.

1) Teknik Pengerjaan

a. Letak titik pentanahan ditentukan berdasarkan gambar.
b. Tanam system gronding diukur resistancenya 0,5 Ω~1,2 Ω.
c. Terminal pentanahan tersebut harus terlatak dalam bak kontrol khusus. Untuk keperluan tersebut dan untuk pengecekan tahanan tanah secara berkala.
d. Tahanan pentanahan < 5 Ω.

2) Syarat Pemeriksaan Dan Pengujian

a. Sistem penangkal petir akan diperiksa oleh Pengawas untuk memastikan dipenuhinya persyaratan ini. Semua bagian dari instalasi ini harus diperiksa oleh Pengawas terlebih dahulu sebelum tertutup atau tersembunyi.
b. Setiap bagian yang tidak sesuai dengan persyaratan dan gambar harus segera diganti tanpa membebankan biaya tambahan pada Pemberi Tugas. Untuk mengetahui baik atau tidaknya sistem penangkal petir yang dipasang, maka harus diadakan pengetesan terhadap instalasinya maupun pentanahannya.
c. Pengetesan yang dilakukan adalah :
   - Grounding Resistance test.
     Ukuran tahanan tanah dengan menggunakan metoda standard dan memakai alat khusus untuk itu.
     Tahanan tanah < 5 ohm .
   - Continuing Tets.

3) Syarat Penerimaan.

a. As Built Drawing.
   Penyedia wajib membuat as built drawing /gambar instalasi terpasang lengkap dengan ukuran dan as bangunan sebagai referensi. Dibuat rangkap 4 dan diserahkan pada Direksi untuk disetujui.
b. Garansi.
   Peralatan Penangkal petir yang dipasang harus mempunyai garansi minimal 1 tahun.

3.9. PERALATAN

Peralatan yang digunakan adalah peralatan pendukung seperti seperti obeng, pemotong pipa, alat ukur, alat bantu dan accessories.

3.10. PERSONIL

Manajer Proyek, Manajer Teknik, Manajer Keuangan, dan Ahli K3 Konstruksi/Keselamatan Konstruksi.

3.11. TENAGA KERJA

- Pekerja
- Tukang Listrik
- Kepala Tukang
- Mandor

3.12. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1.	Upper terminal kit LPI Stormaster ESE 30 Radius 50m	unit
2.	FRP Mask	m'
3.	Lightning Counter + BOX LPI -LSR II	unit
4.	Pipa Galvanis 2"	m'
5.	Kabel NYY 1x70mm	m'
6.	Grounding system max. 2 ohm	ttk
7.	Biaya Pemeriksaan, Pengujian dan Sertifikat (Riska UJI K3)	ls
8.	Testing & Commisioning	ls

4. PEKERJAAN PLUMBING

4.1.URAIAN UMUM

1) Gambar Kerja dan Ketentuannya.
   - Gambar-gambar perencanaan serta spesifikasi masing-masing saling berkaitan dan merupakan suatu kesatuan.
   - Gambar-gambar perencanaan instalasi ini menggambarkan tata letak secara umum dari peralatan yang nantinya akan dipergunakan sebagai referensi.
   - Penyedia Jasa di dalam pelaksanaan harus memperhatikan kondisi disekitarnya, juga gambar-gambar perencanaan dari disiplin lainnya yang akan dipergunakan sebagai referensi.
   - Lokasi yang tepat dari seluruh peralatan harus dinyatakan di dalam shop drawing dan disesuaikan dengan ukuran-ukuran yang diberikan oleh pabrik pembuat peralatan-peralatan tersebut.
2) Daftar Bahan dan Contoh Bahan.
   a. Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Konsultan Pengawas daftar material/bahan yang akan dipergunakan dalam pekerjaan ini dan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa untuk disetujui lebih dahulu.
   b. Lokasi yang tepat dari seluruh peralatan harus dinyatakan di dalam shop drawing dan disesuaikan dengan ukuran-ukuran yang diberikan oleh pabrik pembuat peralatan-peralatan tersebut.
3) Material dan Peralatan.
   a. Seluruh material dan peralatan yang dipergunakan harus didesain, dikonstruksi dan dipasang agar dapat bekerja dengan normal dan wajar pada kondisi tersebut dalam spesifikasi ini tanpa menimbulkan panas, tegangan dan getaran yang berlebihan dan kesulitan-kesulitan kerja lainnya.
   b. Getaran suara (noise), tegangan mekanis dan thermis, korosi dan erosi yang terjadi haruslah tidak lebih besar dan sistem yang sejenis dengan desain dan cara pemasangan terbaik yang akan bekerja pada kondisi yang serupa (sediakala).
   c. Peralatanyang dipasang harus memenuhi dan disetujui oleh Perusahaan Air Minum setempat untuk dipasang di Gedung ini.
   d. Seluruh peralatan harus didesain dan dibuat sedemikian rupa sehingga tidak terjadi kerusakan yang diakibatkan oleh cuaca/iklim selama pengiriman, penyimpanan, pemasangan dan pemakaian.
4) Pemasangan Peralatan.
   a. Kegiatan pemasangan peralatan yaitu dari penerimaan, penyimpanan, pemindahan ketempatnya, setting di atas pondasi dan persiapan untuk dioperasi harus dilaksanakan sesuai dengan spesifikasi dan instruksi dari pabrik pembuatnya.
   b. Penyedia Jasa harus menyediakan sendiri dan memasang support, bracket atau mouting

dari peralatan yang akan dipergunakan.

5) Pekerjaan Pondasi, Pembobokan, Pengeboran.
   a. Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada pengawas lapangan, semua gambar-gambar detail pondasi, penembusan-penembusan dinding, slab dan lain-lain yang berkaitan dengan pekerjaan.
   b. Seluruh pembobokan pada dinding, tembok, lantai dan sebagainya yang diperlukan dalam rangka pemasangan, instalasi, termasuk perbaikan kembali akibat-akibat pembobokan ini menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.
6) Masa Pemeliharaan.
   a. Masa pemeliharaan ialah selama 3 (tiga) bulan terhitung dari saat penyerahan seluruh pekerjaan yang harus dilaksanakan, dan selama masa pemeliharaan ini Penyedia Jasa diwajibkan untuk mengatasi segala kerusakan baik perbaikan maupun penggantian peralatan tenaga-tenaga yang diperlukan untuk pekerjaan ini.
   b. Selama masa pemeliharaan tersebut, Penyedia Jasa pekerjaan instalasi ini masih harus menyediakan tenaga-tenaga yang diperlukan dan bertanggung jawab penuh terhadap seluruh instalasi yang telah dilaksanakan.
   c. Selama masa pemeliharaan ini, pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan dan pemeriksaan rutin dilaksanakan maksimal tiap 2 (dua) minggu sekali.
7) Garansi / Service Purna Jual
   a. Penyedia Jasa bertanggung jawab atas semua kerusakan peralatan yang dipasang dalam waktu 1 (satu) tahun semenjak serah terima pertama pekerjaan.
   b. Dalam waktu garansi, maka semua kerusakan yang diakibatkan oleh kesalahan pabrik (factory fault) menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa untuk mengganti/memperbaikinya tanpa boleh mengajukan claim.
8) Testing Instalasi
   a. Penyedia Jasa pekerjaan instalasi ini harus melakukan semua testing dan pengukuran-pengukuran yang diperlukan untuk memeriksa/ mengetahui apakah seluruh instalasi yang sudah dilaksanakan dapat berfungsi dengan baik dan semua persyaratan.
   b. Testing instalasi plumbing yang dimaksud adalah :
      - Pada waktu instalasi telah selesai, sistem yang dipasang harus ditest untuk membuktikan bahwa seluruh perangkat instalasi telah mampu bekerja dengan baik.
      - Semua panel yang telah dipasang harus diperiksa (dicek) satu persatu sehingga yakin tidak terdapat cacat atau kesalahan pemasangan.
      - Semua pipa harus di cek agar yakin tidak ada kebocoran.

      c. Laporan hasil test.

         Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Pemberi Tugas dalam rangkap 3 (tiga) mengenai hal-hal sebagai berikut :
         - Hasil test pipa, dengan pipa tekan.
         - Hasil test pipa air limbah dan pipa hawa.
         - Hasil pengetesan semua persyaratan operasi dan instalasi.
         - Hasil pengukuran - pengukuran dan lain-lain.

         Semua pengetesan dan atau pengukuran tersebut harus disaksikan oleh Pemberi Tugas dan Konsultan Pengawas.
9) Penegasan Mengenai AV 1941
   a. Penyedia Jasa harus memeriksa ulang semua besaran-besaran yang dinyatakan dalam gambar perencana.
   b. Bila terdapat keraguan-keraguan atau ketidak sesuaian, harus melaporkan secara tertulis kepada Konsultan Pengawas untuk mendapatkan penyelesaian bersama Konsultan Perencana.
   c. Bila Penyedia Jasa tidak melaporkan, dan dikemudian hari terdapat kegagalan di dalam pelaksanaan, maka resiko ini sepenuhnya berada dipihak Penyedia Jasa dan semua biaya perbaikan/penggantian dibebankan kepada Penyedia Jasa.

10) Lain - Lain.
    a. Sistem tegangan di dalam bangunan: 380/220 V.
    b. Penyedia Jasa diwajibkan mengurus ijin - ijin (bila ada) yang diperlukan selama masa konstruksi dan harus sudah diserahkan kepada Pemberi Tugas sebelum pekerjaan dimulai.
    c. Sebelum serah terima pekerjaan, Penyedia Jasa harus sudah menyerahkan petunjuk operasi dan pemeliharaan lengkap, dari seluruh sistem dalam rangkap 3 (tiga) kepada Pengawas Lapangan.
    d. Buku petunjuk ini harus diketik di atas kertas yang berkualitas baik serta dijilid pula dengan baik yang sebelumnya diberikan contoh untuk disetujui.
       Petunjuk operasi ini haruslah berisi hal-hal sebagai berikut :
       - Uraian dan sistem.
       - Bab yang menjelaskan sistem secara singkat dan jelas.
    e. Penyedia Jasa diwajibkan melatih cara-cara mengoperasikan dan memelihara sistem ini kepada operator yang ditunjuk oleh Pemberi Tugas selama 1 (satu) bulan sejak serah terima pertama, sehingga operator akan mampu dan cakap menjalankan dan memelihara sistem dengan baik.
    f. Pembobokan, pengelasan dan pengecoran:
       - Pembobokan tembok, lantai dinding dan lain sebagainya yang diperlukan dalam rangka pemasangan instalasi ini serta mengembalikannya dalam keadaan semula, termasuk pekerjaan Penyedia Jasa.
       - Pembobokan hanya dapat dilaksanakan setelah mendapat ijin tertulis dari Konsultan Pengawas.
    g. Walaupun tidak disebutkan dalam gambar, rencana kerja dan syarat-syarat teknis atau bill of quantity, namun Penyedia Jasa tetap diharuskan melaksanakan dan memasang semua material, yang menuntut ketentuan/kelaziman harus dipasang sedemikian sehingga seluruh sistem dapat berfungsi dengan baik-baiknya.

4.2. LINGKUP PEKERJAAN PLUMBING.

Penyedia Jasa harus melaksanakan pengadaan, pemasangan dan pengetesan hingga berfungsi dengan baik seluruh peralatan dibawah ini:

PEKERJAAN PIPA AIR BERSIH

Pekerjaan Ruang Pompa

Pompa Transfer

- Merk : DAB
- Type : 2x NKVC 15
- Sistem : 1 duty, 1 standby
- Kap : 10m3/h
- Head : 45m
- Header : 3"
- Power : 2x@380V/50Hz
- C/w : 2 unit Pompa NKVC, Panel Control DAB , Press tank, Press Switch, Press Gauge, Ball Valve, Check Valve, Base Plate & Header

Pekerjaan Pipa Luar Bangunan

Pipa PPR PN 10 Include Aksesoris & Alat Bantu

- Pipa PPR PN 10 DN 63

Pekerjaan Pipa Dalam Gedung

Lantai 1

Pipa PPR PN 10 Include Aksesoris & Alat Bantu

- PPR PN 10 DN 50
- PPR PN 10 DN 25

- PPR PN 10 DN 20
  Valve & Instrument
- Gate Valve 1,5" 10k

Lantai 2
Pipa PPR PN 10 Include Aksesoris & Alat Bantu
- PPR PN 10 DN 50
- PPR PN 10 DN 32
- PPR PN 10 DN 25
- PPR PN 10 DN 20
  Valve & Instrument
- Gate Valve 1,5" 10k

Lantai 3
Pipa PPR PN 10 Include Aksesoris & Alat Bantu
- PPR PN 10 DN 50
- PPR PN 10 DN 32
- PPR PN 10 DN 25
- PPR PN 10 DN 20
  Valve & Instrument
- Gate Valve 1,5" 10k

Lantai 4
Pipa PPR PN 10 Include Aksesoris & Alat Bantu
- PPR PN 10 DN 50
- PPR PN 10 DN 40
- PPR PN 10 DN 32
- PPR PN 10 DN 25
- PPR PN 10 DN 20
  Valve & Instrument
- Gate Valve 1,5" 10k

Shaft
Pipa PPR PN 10 Include Aksesoris & Alat Bantu
- PPR PN 10 DN 63

Lantai Atap
Pompa Booster
- Merk : DAB
- Type : 2x NKVC 15
- Sistem : Variable speed drive
- Kap : 10m3/h
- Head : 45m
- Header : 3"
- Power : 2x@380V/50Hz
- C/W : 2 unit Pompa NKVC, Panel control VSD DAB, Press tank, Press transmitter, Press gauge, Ball Valve, check valve, base plate, header

Pipa PPR PN 10 Include Aksesoris & Alat Bantu
- PPR PN 10 DN 63
- PPR PN 10 DN 50
- Valve & Instrument
- Gate Valve 2" 10k
- Check Valve 2" 10k
- Pekerjaan Tanki Air
- Panel Water Tank- Modul FRP kap 6m3 (ukuran : panjang 3 m x lebar 1 m x tinggi 2 m) ; Saputra

PEKERJAAN PIPA AIR KOTOR & AIR BEKAS

Pekerjaan Sewage Treatment Plan
STP Biocleaner Extended Aeration System ; Saputra
(Debit 12m3/day, Volume 24 m3)
Pekerjaan Sumur Resapan
- Sumur Resapan Air Limbah diameter 80 cm, t = 200 cm (dengan Tutup Beton)

Pipa Luar Bangunan
- Pipa PVC AW 6"
- Pipa PVC AW 4"
- CO 04"

Pipa Dalam Bangunan
Lantai 1
- Pipa PVC AW 4"
- Pipa PVC AW3"
- Pipa PVC AW 2"

Pipa Venting
- Pipa PVC AW 2"
- Pipa PVC AW 1"

Instrument
- P-Trap 2"
- CO SS 4"

Lantai 2
- Pipa PVC AW 4"
- Pipa PVC AW3"
- Pipa PVC AW 2"

Pipa Venting
- Pipa PVC AW 2"
- Pipa PVC AW 1"

Instrument
- P-Trap 2"
- CO SS 4"

Lantai 3
- Pipa PVC AW 4"
- Pipa PVC AW3"
- Pipa PVC AW 2"

Pipa Venting
- Pipa PVC AW 2"
- Pipa PVC AW 1"

Instrument
- P-Trap 2"
- CO SS 4"

Lantai 4
- Pipa PVC AW 4"
- Pipa PVC AW3"
- Pipa PVC AW 2"

Pipa Venting
- Pipa PVC AW 2"
- Pipa PVC AW 1"

Instrument
- P-Trap 2"
- CO SS 4"

Shaft
- Pipa PVC AW 6"
- Pipa PVC AW 4"
- Pipa PVC AW 2"

Pipa Air Hujan
Pekerjaan Utama
- Sumur Resapan Air Limbah diameter 80 cm, t = 200 cm (dengan Tutup Beton)

Pipa Luar Bangunan
- Pipa PVC AW 6"
- Pipa PVC AW 4"

Pipa Luar Tegak dalam Bangunan
- Pipa PVC AW 6"
- Pipa PVC AW 4"

Pipa Rooftop
- Pipa PVC AW 4"
- Roof Drain 2" Cast Iron
- Roof Drain 3" Cast Iron

4.3.SPESIFIKASI TEKNIS INSTALASI PLUMBING.

1) Pipa air bersih.
   a. Pengadaan dan pemasangan pipa lengkap aksessories yang diperlukan sesuai gambar rencana. Pipa yang dipasang harus baru tanpa cacat, pemotongan pipa harus menggunakan pipe cutter. Pipa air bersih yang digunakan pada pekerjaan ini, sebagai berikut:
   b. Fitting.
      Semua vitting harus sesuai gambar rencana.
   c. Pemasangan Pipa didalam tanah.
      - Pipa dipasang dan ditanam di dalam tanah/jalan/peralatan parkir dengan kedalaman $\pm$ 80 cm diukur dari pipa bagian atas sampai permukaan tanah/lantai pada peil terendah. Sebelum pipa ditanam maka dasar galian harus diurug dulu dengan pasir padat setebal 10 cm selanjutnya setelah pipa diletakkan, di sekeliling dan di atas pipa diurug kembali dengan tanah urug sampai padat.
      - Apabila dijumpai perletakan pipa melintasi jalan kendaraan karena dalamnya galian tidak memenuhi syarat (80 cm) maka pipa pada bagian pengurugan teratas harus dilindungi dengan plat beton setebal 10 cm yang dipasang sedemikian rupa untuk selanjutnya diurug sampai padat.
      - Konstruksi permukaan tanah / jalan bekas galian harus dikembalikan seperti semula. Hal ini berlaku juga untuk jaringan pipa air bersih yang berada di dalam/dibawah tanah.
      - Pipa hendaknya dibalut dengan aspal dan karung goni untuk mencegah korosi. Urugan kembali dilakukan segera setelah pipa terpasang, namun di tempat-tempat sambungan dibiarkan terbuka dan baru diurug setelah ditest ternyata baik.
      - Tiap 2 batang pipa, sambungan dilakukan secara flange, untuk memudahkan pemeliharaan dan penggantian pipa, sehingga tidak membongkar semua jaringan pipa.
      - Tiap sambungan pipa diberi penyangga dari beton tumbuk untuk menghindari lenturan pipa.
   d. Pemasangan pipa di dalam gedung.
      - Pipa tegal di dalam shaft.
        Pipa tegak di dalam saft dipasang pada rak pipa tegak dan rak pipa tegak dipasang dengan kokoh ke dinding shaft dengan bantuan las ke angkur atau dengan dynabolt atau ramset.

- Pipa tegak di dalam tembok.
  Pipa tegak yang menuju ke fixture harus ditanam di dalam tembok/lantai. Penyedia Jasa harus membuat alur-alur dan lubang-lubang yang diperlukan pada tembok sesuai dengan kebutuhan pipa. Setelah pipa dipasang, diklem dan diuji harus ditutup kembali sehingga tidak kelihatan dari luar. Cara penutupan kembali harus seperti semula dan finish yang rapi sehingga tidak terlihat bekas-bekas dari pembobokan.
- Pipa datar di bawah lantai beton.
  Pipa datar di bawah lantai beton/di atas langit-langit, dipasang cara menggantung pipa tersebut ke lantai beton. Penggantung direkatkan ke konstruksi beton dengan bantuan ramset pada balok beton. Untuk hal ini Penyedia Jasa harus mengajukan permohonan kepada Konsultan Pengawas untuk mendapatkan ijin.
- Penggantungan pipa dipasang setiap jarak 50 cm sampai dengan 150 cm, tergantung diameter pipa, sedemikian hingga pipa tidak melentur. Penggantung dibuat bahan plat besi bulat, diameter sekurang-kurangnya 6 mm.
- Pipa datar di atas atap harus dipasang di atas rak pipa datar, tetapi ikatan rak pipa terhadap lantai harus pada beton yang dicor khusus untuk dudukan rak pipa, tidak dipergunakan untuk menggunkan ramset atau dynabolt untuk menghindari kebocoran.

e. Pengetesan Pipa / Pengujian.
   Setelah pipa terpasang maka dilakukan pengujian terhadap kebocoran, sebagai berikut :
   - Pengujian pertama dilakukan bagian demi bagian, panjang rata-rata 100 m.
   - Tidak boleh diikut sertakan dalam test, valves dan alat-alat sanitair.
   - Ujung pipa ditutup dengan dop.
   - Pengujian menyeluruh dilakukan setelah semua sistem terpasang, tanpa mengikutsertakan valve dan alat-alat sanitair
   - Tekanan yang dikenakan menggunakan pompa test atau test pump, sampai tekanan 10 kg/cm2 harus bertahan 12 jam tanpa boleh ada penurunan.
   - Bila penurunan tekanan test harus diperbaiki dan ditest ulang sampai berhasil baik.

f. Pengujian sistem kerja.
   Pada akhir kegiatan pemasangan pipa air bersih, harus dilakukan trial run atau percobaan jalan yang disaksikan oleh Pengawas Lapangan meliputi:
   - Percobaan membuka semua kran secara bergantian apakah airnya keluar/mengalir dengan baik. (Wastafel. dan kran tembok, dan lain sebagainya).
   - Percobaan pembuang air di kloset, apakah kemudian reservoir kloset terisi lancar dan berhenti setelah isi reservoir penuh.
   - Percobaan semua push kran pada urinoir, apakah mengalir dengan baik.
   - Percobaan untuk semua sistem supply air.

2) Pipa Air Limbah

a. Semua pipa air limbah terbuat dari bahan PVC AW dengan kemampuan tekanan 10 kg/cm2
b. Alat-alat bantu pipa harus menggunakan bahan yang sama dengan bahan pipanya dan hendaknya menggunakan jenis injeksi mold, dan direkatkan ke pipa menggunakan lem khusus untuk bahan PVC.
c. Percobaan atau Trial Run.
d. Setelah semua alat-alat sanitair terpasang diadakan pengujian - pengujian semua sistem dengan disaksikan Pengawas Lapangan meliputi :
   - Apakah air limbah segera masuk ke floor drain dan tidak terjadi genangan - genangan di lantai toilet /KM/WC / lantai wastafel.
   - Apakah air limbah dari wastafel dan kichen zink segera turun dan tidak terjadi pembuangan yang tidak lancar karena tersumbatnya pipa air limbah atau pipa hawa.
   - Apakah air limbah dari closet tidak ada yang keluar / rebas pada batasan closet dengan lantai WC.
   - Apakah ada ketidak lancaran air limbah yang dikarenakan pipa hawa terganggu.

- Apakah urinal segera mengalirkan air lewat pipa pembuangan dibawahnya.
- Apakah tidak terjadi kebocoran-kebocoran yang akibatkan karena revisi pipa, setelah test kebocoran dinyatakan baik.
- Apabila terjadi kegagalan, harus diperbaiki dan ditest ulang sampai sempurna.

3) Pipa hawa
Pipa hawa dipasang di:
a. Closet duduk
b. Wastafel
Pipa hawa dari bahan PVC kelas D dipasang dari tiap-tiap alat sanitair sesuai dengan gambar rencana, menuju pipa hawa tegak didalam shaft. Pipa hawa didalam shaft dipasang pada rak pipa, diklem dengan klem besi, diberi dudukan dan sebagainya pada ujung paling atas dilengkapi vent cup.

4) Instalasi Listrik.
Instalasi listrik yang dimaksud meliputi :
a. Instalasi listrik untuk pompa air bersih dan pompa transfer make up water.
b. Instalasi listrik untuk pompa boster.
c. Instalasi listrik untuk penguras reservoir.
d. Instalasi kontrol-kontrol.
Panel berisikan pengaman, tombol start/stop dan kelengkapannya seperti pilot lamp, dan sebagainya. Kabel dan panel sampai ke pompa terlindung oleh pipa PVC dan sampai ke base plate pompa, menuju terminal box pompa, digunakan flexible conduit. Kabel power semuanya menggunakan NYY, untuk kabel kontrol menggunakan NYM, pemasangan mengikuti peraturan yang berlaku umum: PUIL, SPLN. Pentanahan untuk semua rangka atau rumah pompa, sampai ke grounding rod.

5) Desinfektansi.
Seluruh jaringan pipa air bersih harus dibersihkan dengan larutan desinfektansi. Urutan kerja dilaksanakan sebagai berikut :
Setelah semua jaringan pipa air bersih dipasang dan dites dengan tekanan untuk mengetahui apakah tidak ada kebocoran, dilakukan flushing dengan air bersih bertekanan cukup.
Setelah bersih maka ke dalam pipa diisikan bahan larutan disinfektan dan biarkan mengisi jaringan selama 24 jam.
Setelah waktu 24 jam dilampaui diadakan lagi flushing dengan air bertekanan, sampai selama 1 jam terus menerus.
Setelah butir-selesai, maka instalasi air bersih dinyatakan benar-benar siap untuk dipergunakan, dan dialirkanlah air bersih dari tangki air atas, sampai kesemua titik pemakaian.
Desinfektansi yang dipergunakan adalah larutan chorine, dengan dosisi 50 PPM (part per million).

4.4. LAIN-LAIN

1) Masalah Ketidaksamaan Gambar dan Spesifikasi Teknis.
Jika Penyedia Jasa tidak menemukan kesalahan atau ketidaksesuaian dalam gambar perencanaan atau spesifikasi teknisnya, maka Penyedia Jasa wajib memberitahukan kepada Pengawas Lapangan secara tertulis untuk mendapat penjelasan dan memperoleh penyelesaian yang memadai.
Bilamana Penyedia Jasa tidak melakukan review atas gambar rencana yang diterbitkan oleh Konsultan Perencana, maka Penyedia Jasa dianggap telah meneliti gambar tersebut dan tidak ditemukan hal-hal yang patut diadakan penyelesaiannya dalam mutu pekerjaan yang dihasilkan, maka Penyedia Jasa harus menyempurnakannya atas beban Penyedia Jasa sendiri.

2) Masalah Testing.

Semua keperluan tenaga listrik untuk testing peralatan testing termasuk pompa harus disediakan dan disupply oleh Penyedia Jasa, tidak boleh menggunakan peralatan yang akan diserahkan kepada Pemberi Tugas. Daya Listrik PLN bila sudah tersambung dapat digunakan untuk testing, tetapi beban Kwh dibayar oleh Penyedia Jasa. Air PDAM/sumber Deepwell, biayanya juga dibayar oleh Penyedia Jasa.

4.5.PERALATAN

Peralatan yang digunakan adalah peralatan pendukung seperti seperti obeng, pemotong pipa, alat ukur, alat bantu dan accessories.

4.6.PERSONIL

Manajer Proyek, Manajer Teknik, Manajer Keuangan, dan Ahli K3 Konstruksi/Keselamatan Konstruksi.

4.7.TENAGA KERJA

- Pekerja
- Tukang Pipa
- Kepala tukang
- Mandor

4.8.PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1.	Pompa Transfer	set
2.	Pipa PPR PN 10 DN 63	m'
3.	PPR PN 10 DN 63	m'
4.	PPR PN 10 DN 50	m'
5.	PPR PN 10 DN 25	m'
6.	PPR PN 10 DN 32	m'
7.	PPR PN 10 DN 20	m'
8.	Gate Valve 1,5" 10k	bh
9.	Pompa Booster	set
10.	Panel Water Tank- Modul FRP kap 6m3 (ukuran : panjang 3 m x lebar 1 m x tinggi 2 m) ; Saputra	unit
11.	STP Biocleaner Extended Aeration System ; Saputra	unit
12.	Sumur Resapan Air Limbah diameter 80 cm, t = 200 cm (dengan Tutup Beton)	unit
13.	Pipa PVC AW 6"	m'
14.	Pipa PVC AW 4"	m'
15.	CO 04"	m'
16.	Pipa PVC AW3"	m'
17.	Pipa PVC AW 2"	m'
18.	Pipa PVC AW 1"	m'
19.	CO SS 4"	bh
20.	Sumur Resapan Air Limbah diameter 80 cm, t = 200 cm (dengan Tutup Beton)	unit
21.	Roof Drain 2" Cast Iron	m'
22.	Roof Drain 3" Cast Iron	bh

5. PEKERJAAN HYDRANT DAN SPRINKLER

5.1.BAHAN-BAHAN

Meliputi pengadaan bahan, peralatan, pemasangan, penyambungan, pengujian dan perbaikan selama masa pemeliharaan, izin – izin tenaga teknis dan tenaga ahli. Dalam lingkup termasuk seluruh pekerjaan yang tertera di dalam gambar dan spesifikasi teknis ini maupun tambahan lainnya, sehingga sistem siap dioperasikan dan dapat beroperasi secara baik.

Pekerjaan tersebut terdiri dari pengadaan dan pemasangan:

Lantai 1

Hydrant

- Indoor Hydrant Box c/w Accessories
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 2 1/2"
- Gate Valve 2 1/2" Ex Kitz
- APAR ABC 3 Kg
- Peralatan Bantu (Fitting-Fitting)

Sprinkler

- Pipa BSP. SCH. 40 Dia 4"
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 3"
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 1 1/4"
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 1"
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 2" (Flashing)
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 2" (Test Sprinkler)
- Head Sprinkler type Pendant
- BCV 4" ; Duyar (terdiri dari BUTTERFLY-V, TEST & DRN VALVE & FLOW SWITCH)
- Peralatan Bantu (Fitting-Fitting)

Lantai 2

Hydrant

- Indoor Hydrant Box c/w Accessories
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 2 1/2"
- Gate Valve 2 1/2" Ex Kitz
- APAR ABC 3 Kg
- Peralatan Bantu (Fitting-Fitting)

Sprinkler

- Pipa BSP. SCH. 40 Dia 4"
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 3"
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 1 1/4"
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 1"
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 2" (Flashing)
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 2" (Test Sprinkler)
- Head Sprinkler type Pendant
- BCV 4" ; Duyar (terdiri dari BUTTERFLY-V, TEST & DRN VALVE & FLOW SWITCH)
- Peralatan Bantu (Fitting-Fitting)

Lantai 3

Hydrant

- Indoor Hydrant Box c/w Accessories
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 2 1/2"

- Gate Valve 2 1/2" Ex Kitz
- APAR ABC 3 Kg
- Peralatan Bantu (Fitting-Fitting)

Sprinkler
- Pipa BSP. SCH. 40 Dia 4"
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 3"
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 1 1/4"
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 1"
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 2" (Flashing)
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 2" (Test Sprinkler)
- Head Sprinkler type Pendant
- BCV 4" ; Duyar (terdiri dari BUTTERFLY-V, TEST & DRN VALVE & FLOW SWITCH)
- Peralatan Bantu (Fitting-Fitting)

Lantai 4

Hydrant
- Indoor Hydrant Box c/w Accessories
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 2 1/2"
- Gate Valve 2 1/2" Ex Kitz
- APAR ABC 3 Kg
- Peralatan Bantu (Fitting-Fitting)

Sprinkler
- Pipa BSP. SCH. 40 Dia 4"
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 3"
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 1 1/4"
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 1"
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 2" (Flashing)
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 2" (Test Sprinkler)
- Head Sprinkler type Pendant
- BCV 4" ; Duyar (terdiri dari BUTTERFLY-V, TEST & DRN VALVE & FLOW SWITCH)
- Peralatan Bantu (Fitting-Fitting)

Sahft
- Pipa BSP. SCH. 40 Dia 4"
- Pipa BSP SCH. 40 Dia 2"
- Automatic Air Vent

5.2.PERALATAN

Peralatan yang digunakan adalah peralatan pendukung seperti seperti obeng, pemotong pipa, alat ukur.

5.3.PERSONIL

Manajer Proyek, Manajer Teknik, Manajer Keuangan dan Ahli K3 Konstruksi/Keselamatan Konstruksi.

5.4.TENAGA KERJA

- Tukang
- Kepala tukang

- Mandor

5.5.PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1.	Indoor Hydrant Box c/w Accessories	bh
2.	Pipa BSP SCH. 40 Dia 2 1/2"	m'
3.	Gate Valve 2 1/2" Ex Kitz	bh
4.	APAR ABC 3 Kg	bh
5.	Peralatan Bantu (Fitting-Fitting)	ls
6.	Pipa BSP. SCH. 40 Dia 4"	m'
7.	Pipa BSP SCH. 40 Dia 3"	m'
8.	Pipa BSP SCH. 40 Dia 1 1/4"	m'
9.	Pipa BSP SCH. 40 Dia 1"	m'
10.	Pipa BSP SCH. 40 Dia 2" (Flashing)	m'
11.	Pipa BSP SCH. 40 Dia 2" (Test Sprinkler)	m'
12.	Head Sprinkler type Pendant	bh
13.	BCV 4" ; Duyar (terdiri dari BUTTERFLY-V, TEST & DRN VALVE & FLOW SWITCH)	bh
14.	Peralatan Bantu (Fitting-Fitting)	ls
15.	Indoor Hydrant Box c/w Accessories	bh
16.	Pipa BSP SCH. 40 Dia 2 1/2"	m'
17.	Gate Valve 2 1/2" Ex Kitz	bh
18.	APAR ABC 3 Kg	bh
19.	Automatic Air Vent	bh

6. PEKERJAAN ELEKTRONIK

6.1.PEKERJAAN FIRE ALARM

1. LINGKUP PEKERJAAN

Meliputi pengadaan bahan, peralatan, pemasangan, penyambungan, pengujian dan perbaikan selama masa pemeliharaan, izin – izin tenaga teknis dan tenaga ahli. Dalam lingkup termasuk seluruh pekerjaan yang tertera di dalam gambar dan spesifikasi teknis ini maupun tambahan lainnya, sehingga sistem siap dioperasikan dan dapat beroperasi secara baik.

2. BAHAN – BAHAN

Perangkat Utama

- MCFA Full Adresabble 1-4 Loop Comelit 41CPE118 (1 loop)
- MDF-FA inc. 1x Monitor Module 41IOM010 + 1x Relay Module + 2x Control Module 41IOM000
- 2x Kabel FRC AWG 16 ZM6ACFF01 Belden inc. conduit dari MCFA ke MDF
- Kabel FRC AWG 16 ZM6ACFF01 Belden + HIC untuk Soundsystem
- Kabel FRC AWG 16 ZM6ACFF01 Belden + HIC untuk PABX
- Surge Arresster
- Grounding max 05.Ohm

Lantai 1

- Smoke Detektor Comelit 41RFU100 Comelit
- ROR Detektor Comelit 41RCS100 Comelit
- Manual Call Point Comelit 41PAM100 Comelit
- Sounder with Beacon 41SCI000 Comelit

- Kabel FRC AWG 16 ZM6ACFF01 Belden inc. conduit untuk Detector, Call Point, Bell

Lantai 2
- Smoke Detektor Comelit 41RFU100 Comelit
- ROR Detektor Comelit 41RCS100 Comelit
- Manual Call Point Comelit 41PAM100 Comelit
- Sounder with Beacon 41SCI000 Comelit
- TB-FA inc. 1x Monitor Module 41IOM010
- Kabel FRC AWG 16 ZM6ACFF01 Belden inc. conduit untuk Detector, Call Point, Bell
- 2x Kabel FRC AWG 16 ZM6ACFF01 Belden inc. conduit untuk Feeder

Lantai 3
- Smoke Detektor Comelit 41RFU100 Comelit
- ROR Detektor Comelit 41RCS100 Comelit
- Manual Call Point Comelit 41PAM100 Comelit
- Sounder with Beacon 41SCI000 Comelit
- TB-FA inc. 1x Monitor Module 41IOM010
- Kabel FRC AWG 16 ZM6ACFF01 Belden inc. conduit untuk Detector, Call Point, Bell
- 2x Kabel FRC AWG 16 ZM6ACFF01 Belden inc. conduit untuk Feeder

Lantai 4
- Smoke Detektor Comelit 41RFU100 Comelit
- ROR Detektor Comelit 41RCS100 Comelit
- Manual Call Point Comelit 41PAM100 Comelit
- Sounder with Beacon 41SCI000 Comelit
- TB-FA inc. 1x Monitor Module 41IOM010
- Kabel FRC AWG 16 ZM6ACFF01 Belden inc. conduit untuk Detector, Call Point, Bell
- 2x Kabel FRC AWG 16 ZM6ACFF01 Belden inc. conduit untuk Feeder

Test & Commisioning elekronik

3. STANDAR DAN PERATURAN INSTALASI

1) Peraturan umum Dinas Pemadam Kebakaran
2) Peraturan – peraturan yang dikeluarkan oleh departemen atau lembaga Pemerintah yang berwenang
3) Standard NFPA, JLS
4) Instalasi kabel peraturan umum instalasi listrik PUIL 2000
5) Spesifikasi Teknis dari peralatan yang digunakan

4. PERSYARATAN

1) Bahan dan peralatan dari klasifikasi atau type yang sama diminta merk atau dibuat oleh pabrik yang sama
2) Setiap bangunan dari peralatan yang jumlahnya jelas, maka jumlah harus merupakan suatu unit yang lengkap.
3) Semua peralatan utama sistem ini disarankan produksi AS atau Eropa
4) Semua bahan atau peralatan harus baru, dalam arti bukan barang bekas atau hasil perbaikan.
5) Bahan atau peralatan harus mempunyai kapasitas atau rating yang cukup.

5. SISTEM INSTALASI

1) Melaksanakan instalasi perkabelan untuk seluruh bangunan secara rapi dan sempurna serta menyediakan dan memasang perlengkapan deteksi kebakaran berupa:
   a. Master control fire alarm panel
   b. Smoke detector
   c. Combination rate of rise and fixed temperature heat detector

d. Gas detector
e. Glass push button, auxilliary contact dan relay
f. Alarm bell, indicating lamp (LED)
g. Announciator aktif
h. Electrinic relay for water pump interconnection, pressuration fan.

2) Instalasi yang terpasang pada daerah langt – langit tanpa plafon dicor dalam plat beton lengkap doos – doos penyambungan menggunakan pelindung pipa conduit.
3) Pada daerah langit – langit dengan plafon instalasi terpasang / dikle setiap 60 cm menggunakan pelindung pipa conduit PVC type high Impact.
4) Dibawah plafon terpasang wall mounted ke dinding batu bata memakai pelindung pipa conduit diameter 5/8"
5) Dalam shaft diklem ke dinding shaff memakai pelindung pipa 5/8"
6) Control panel terpasang floor mounted ke dinding batu bata lantai dasar menurut rencana setinggi 150 cm di atas ubin beton.
7) Detector terpasang outbow menghadap ke arah bawah plafon atau digantung pada pelat beton.
8) Glass push button terpasang inbow di kolom atau dinding batu bata setinggi 150 cm di atas ubin lantai.
9) Bell alarm terpasang opbouw pada dinding batu bata atau kolom setinggi 200 cm di atas lantai.
10) Battery dan charger terpasang dalam kotak kabinet control station.
11) Instalasi kabel harus mengiuti persyaratan di dalam PUIL 2000.

6. PENGETESAN SEMUA SISTEM YANG TERPASANG

1) Pada waktu yang disesuaikannya pemasangan dari seluruh perlengkapan instalasi Fire Alarm harus dalam kondisi baik dan bebas cacat.
2) Bagian – bagian yang rusak harus diganti oleh Penyedia Jasa atas biaya Penyedia Jasa
3) Mengadakan perbaikan lain terhadap kerusakan – kerusakan yang diakibatkan kecerobohan para pekerja.
4) Pengetesan dan pemeriksaan instalasi Fire Alarm yang terpasang
5) Setelah terpasang sistem yang baik, wiring yang telah sesuai, maka pemeriksaan dan pengetesan harus dilakukan apakah sistem sudah bekerja dengan baik.
6) Penyedia Jasa harus melakukan semua pengetesan seperti yang dipersyaratkan disini dan mendemonstrasikan cara kerja dari segenap sistem, yang disaksikan oleh Pengawas Lapangan. Semua tenaga, bahan dan perlengkapan yang perlu untuk percobaan tersebut, merupakan tanggung jawab Penyedia Jasa.
7) Peralatan, bahan dan pengerjaan yang tidak baik harus diganti dan diperbaiki oleh Penyedia Jasa untuk dicoba dan didemonstrasikan kembali.

6.2. PERALATAN

Peralatan yang digunakan adalah peralatan pendukung seperti seperti obeng, alat bantu dan accessories.

6.3. PERSONIL

Manajer Proyek, Manajer Teknik, Manajer Keuangan, dan Ahli K3 Konstruksi/Keselamatan Konstruksi.

6.4. TENAGA KERJA

- Pekerja
- Tukang Listrik
- Kepala Tukang
- Mandor

6.5.PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

A	Pekerjaan Fire Alarm	
	MCFA Full Adresabble 1-4 Loop Comelit 41CPE118 (1 loop)	unit
	MDF-FA inc. 1x Monitor Module 41IOM010 + 1x Relay Module + 2x Control Module 41IOM000	unit
	2x Kabel FRC AWG 16 ZM6ACFF01 Belden inc. conduit dari MCFA ke MDF	m
	Kabel FRC AWG 16 ZM6ACFF01 Belden + HIC untuk Soundsystem	ttk
	Kabel FRC AWG 16 ZM6ACFF01 Belden + HIC untuk PABX	ttk
	Surge Arresster	unit
	Grounding max 05.Ohm	unit
	Smoke Detektor Comelit 41RFU100 Comelit	unit
	ROR Detektor Comelit 41RCS100 Comelit	unit
	Manual Call Point Comelit 41PAM100 Comelit	unit
	Sounder with Beacon 41SCI000 Comelit	unit
	Kabel FRC AWG 16 ZM6ACFF01 Belden inc. conduit untuk Detector, Call Point, Bell	ttk
	TB-FA inc. 1x Monitor Module 41IOM010	unit
	2x Kabel FRC AWG 16 ZM6ACFF01 Belden inc. conduit untuk Feeder	m
	Test & Commisioning elekronik	ls

7. PEKERJAAN TATA UDARA

7.1.LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan untuk butir ini adalah pengadaan dan pemasangan Pekerjaan ventilasi mekanis.

7.2.BAHAN-BAHAN

Pekerjaan Ventilasi Mekanis

Lantai 1
- Exhaust Fan FV-24CDUN Panasonic
- Pipa PVC AW 4"
- Vent Cap 4"

Lantai 2
- Exhaust Fan FV-24CDUN Panasonic
- Pipa PVC AW 4"
- Vent Cap 4"

Lantai 3
- Exhaust Fan FV-24CDUN Panasonic
- Pipa PVC AW 4"
- Vent Cap 4"

Lantai 4
- Exhaust Fan FV-24CDUN Panasonic
- Pipa PVC AW 4"
- Vent Cap 4"

Power House
- EFC-12/3-YL COOLING FAN 12/3PH/110W/1400RPM/300mm/1147CFM"

Ruang Pompa

- EFC-12/3-YL COOLING FAN 12/3PH/110W/1400RPM/300mm/1147CFM"

Pekerjaan Tata Udara

Lantai 1
- AC Split wall Mount 2,5PK
- Pipa Refrigrant 1/2 + 1/4 Preisolated
- Kabel NYM 3x2,5mm
- Bracket Outdoor 2 - 2.5 PK
- Pipa Drain PVC AW ø ⅜" with insulation thickness 0.5"

Lantai 2
- AC Split wall Mount 2,5PK
- Pipa Refrigrant 1/2 + 1/4 Preisolated
- Kabel NYM 3x2,5mm
- Bracket Outdoor 2 - 2.5 PK
- Pipa Drain PVC AW ø ⅜" with insulation thickness 0.5"

Lantai 3
- AC Split wall Mount 2,5PK
- Pipa Refrigrant 1/2 + 1/4 Preisolated
- Kabel NYM 3x2,5mm
- Bracket Outdoor 2 - 2.5 PK
- Pipa Drain PVC AW ø ⅜" with insulation thickness 0.5"

Lantai 4
- AC Split wall Mount 2,5PK
- Pipa Refrigrant 1/2 + 1/4 Preisolated
- Kabel NYM 3x2,5mm
- Bracket Outdoor 2 - 2.5 PK
- Pipa Drain PVC AW ø ⅜" with insulation thickness 0.5"

7.3.PERSYRATAN SISTEM TATA UDARA

1) Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Pengawas lapangan daftar material/bahan yang akan dipergunakan dalam pekerjaan ini dan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa untuk disetujui lebih dahulu.
2) Lokasi yang tepat dari seluruh peralatan harus dinyatakan di dalam shop drawing dan disesuaikan dengan ukuran-ukuran yang diberikan oleh pabrik pembuat peralatan-peralatan tersebut.
3) Penjelasan Garansi dari distributor resmi samsung:
   - tipe standard / non inverter garansi kompressor 5 tahun.
   - tipe inverter garansi kompressor 10 tahun.
   - VRF maupun split cassette garansi kompressor 3 tahun.
   - Untuk sparepart semua produk / tipe garansi 1 tahun
4) Spesifikasi Teknis
   a. Split system air conditioning yang digunakan adalah dari type air cooled split dan air cooled condensing. Pemasangan seluruh peralatan ini harus sesuai dengan schedule dari pabrik pembuatnya.
   b. Outdoor Unit dari type air cooled secara utuh berasal dari assembling pabrik (factory assembled) terhadap semua komponen, pengabelan listrik dan control, pemipaan refrigerant, leakage testing untuk seluruh sistem.

c. Coil condenser harus terbuat dari tembaga, fin dari aluminium yang direkatkan secara mekanis. Fan condenser harus dari jenis propeller dan dihubungkan langsung dengan fan motor.
d. Coil harus sudah diuji terhadap kebocoran dan telah didehydrated dan dilapisi gas refrigerant secukupnya dari pabrik pembuatnya.
e. Fan harus telah dibalance statis maupun dinamis dipabriknya. Fan motor hendaknya dari jenis permanent split capasitor yang dilindungi secara inherent serta mempunyai bantalan peluru yang dilumasi secara tetap. Dinding dan rangka hendaknya telah dicat anti karat dan sesuai untuk pemasangan di luar. Evaporator blower terbuat dari jenis wall mounted sesuai dengan kebutuhan. Fan terbuat dari jenis centrifugal dan telah dibalance di pabrik, baik secara statis maupun secara dinamis.
f. Dinding unit minimal dari plat besi ukuran 20 gauges. Seluruh panel atau lubang – lubang berpintu harus dapat dengan mudah dibuka dan rangka hendaknya dilengkapi dengan titik – titik penyangga yang telah diperkuat. Dinding dan rangka hendaknya dilapisi dengan cat anti karat.
g. Rak pengembunan air hendaknya terletak di bawah coil pendingin dan harus cukup besar untuk menampung seluruh pengembunan uap air dari coil pada kondisi maksimal. Dinding pada unit ini hendaknya diisolasi yang mulai pada daerah/tempat masuk sampai keluarnya udara pada unit tersebut.
h. Isolasi harus cukup kuat, tebal serta berat jenisnya cukup untuk menghalangi terjadinya pengembunan.

7.4.PELAKSANAAN PEKERJAAN

1) Hal yang harus diperhatikan sebelum pemasangan Exhaust Fan Plafond

- Sebelum memasang exhaust fan plafond, pastikan memilih yang sesuai dengan kebutuhan daya listrik ruangan. Ventilasi udara dalam ruangan memengaruhi tekanan exhaust fan, ruangan tanpa ventilasi udara memerlukan exhaust fan dengn tekanan lebih tinggi.
- Pilih exhaust fan plafond sesuai dengan ukuran ruangan.
- Sebelum memasang exhaust fan plafond, perhatikan area pemasangannya. Biasanya pada ruangan lembab seperti kamar mandi dan dapur. Pilih exhaust fan plafond dengan level kebisingan rendah untuk kamar tidur atau ruang keluarga.
- Exhaust fan plafond memberikan penampilan yang bersih dan minimalis pada ruangan karena terintegrasi secara halus dengan langit-langit, memberikan kesan ruang yang lebih terbuka dan luas.

2) Tahap-tahap Instalasi dan Pemasangan Exhaust Fan

- Ukur dan buat pola pemasangan exhaust fan pada plafon sesuai dengan ukurannya, disarankan untuk melebihkan ukuran 1 cm dari ukuran exhaust fan.
- Gunakan alat potong khusus seperti gergaji plafon atau gerinda tangan untuk melubangi plafon sesuai pola yang telah dibuat.
- Pasang exhaust fan ke dalam lubang plafon, kemudian kencangkan pemasangan dengan menyekrup di setiap ujungnya.
- Hubungkan kabel exhaust fan dengan kabel yang terhubung dengan saklar, pastikan menyambung kabel dengan warna yang sama, lalu tutup sambungan dengan lasdop.
- Pasang cover exhaust fan menggunakan sekrup hingga kencang.

- Setelah memasang exhaust fan plafon, colokkan kabel ke soket listrik atau nyalakan dengan menekan saklar.

3) Cara merawat Exhaust Fan Plafond

- Lakukan perawatan rutin pada exhaust fan plafon dengan membersihkan penutup dan filter secara teratur untuk mencegah bertumpuknya debu dan kotoran yang dapat mengganggu kinerja. Exhaust fan plafon yang terawat akan membantu menjaga kualitas udara dalam ruangan tetap bersih dan sehat.
- Exhaust fan plafon perlu diganti ketika mulai berisik atau usianya sudah tua. Ada dua opsi untuk penggantian, pertama dengan mengganti kit untuk model yang sama dan lebih hemat biaya, kedua penggantian total untuk meningkatkan kualitas kipas.

7.5.PERALATAN

Peralatan yang digunakan adalah peralatan pendukung seperti seperti obeng, pemotong pipa, alat ukur.

7.6.PERSONIL

Manajer Proyek, Manajer Teknik, Manajer Keuangan, dan Ahli K3 Konstruksi/Keselamatan Konstruksi.

7.7.TENAGA KERJA

- Pekerja
- Tukang Pipa
- Kepala tukang
- Mandor

7.8.PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1.	Exhaust Fan FV-24CDUN Panasonic	bh
2.	Pipa PVC AW 4"	m'
3.	Vent Cap 4"	bh
4.	EFC-12/3-YL COOLING FAN 12/3PH/110W/1400RPM/300mm/1147CFM"	bh
5.	AC Split wall Mount 2,5PK	unit
6.	Pipa Refrigrant 1/2 + 1/4 Preisolated	m
7.	Kabel NYM 3x2,5mm	m
8.	Bracket Outdoor 2 - 2.5 PK	unit
9.	Pipa Drain PVC AW ø ⅜" with insulation thickness 0.5"	m

BAB V
PERSYARATAN TEKNIS JABATAN KERJA KONTRUKSI

PASAL 1
PEDOMAN TEKNIS PERSONIL MANAJERIAL

Agar **Pembangunan Gedung Kuliah Kampus Denpasar Tahun 2026** bisa berjalan dengan baik dan hasil sesuai yang direncanakan maka diperlukan tenaga terampil dibidangnya. Tenaga Terampil yang ditugaskan harus sesuaii sengan persyaratan yang berlaku. Adapun Batasan Batasan peraturan terkait pengadaan jasa konstruksi mengacu pada:

1. Undang Undang Republik Indonesia Nomer 11 Tahun 2020 Tentang Cipta Kerja.
2. Undang Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2017 Tentang Jasa Konstruksi
3. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 13 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
4. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 16 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis di Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
5. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor 14 Tahun 2020 Tentang Standar Dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi Melalui Penyedia
6. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor 14 Tahun 2020 Tentang Standar Dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi Melalui Penyedia.
7. Peraturan Lembaga Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2021 Tentang Pedoman Pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah Melalui Penyedia
8. Peraturan Daerah Provinsi Bali Nomor 10 Tahun 2019 Penyelenggaraan Ketenagakerjaan

penggunaan tenaga kerja konstruksi, memuat kewajiban mempekerjakan tenaga kerja konstruksi bersertifikat di bidangnya sehingga untuk masing – masing personil harus memiliki Sertifikat Kompetensi Kerja (SKK) yang dikeluarkan oleh LPJK serta Asosiasi Tenaga Ahli/Terampil serta dapat menunjukkan surat Ahli/terampil yang dimiliki saat ditugas.

Tenaga Ahli/Terampil yang diperlukan/dipersyaratkan dalam pengerjaan Pekerjaan ini Sesuai dengan Persyaratan berikut :

PerLKPP 12 Tahun 2021 : Poin "H" tentang *Persyaratan Pemilihan Personel Manajerial* dijelaskan untuk pengalaman kerja serta kebutuhan personil manajerial yang disyaratkan. Pada peraturan tersebut juga dijelaskan untuk persyaratan pengalaman untuk petugas K3 sesuai dengan Resiko Keselamatan Konstruksi

Tabel 5.1. Daftar Spesifikasi Jabatan Kerja Personil Manajerial Berdasarkan PerLKPP 12 Tahun 2021

a. Paket Pekerjaan	:	**Pembangunan Gedung Kuliah Kampus Denpasar Tahun 2026**
b. Kualifikasi Usaha	:	Menengah
c. Resiko Keselamatan Konstruksi	:	Sedang

DAFTAR PERSONIL MANAGERIAL

No	Jabatan dalam pekerjaan yang akan dilaksanakan	Jml (org)	Pengalaman Kerja (Th)	Profesi / sertifikat Keahlian
1.	Manajer Pelaksana/ Proyek	1	4 Tahun	SKK Ahli Utama Manajemen Konstruksi (Jenjang 9) / Ahli Utama Manajemen Proyek Konstruksi (Jenjang 9)
2.	Manajer Teknik	1	4 Tahun	SKK Ahli Madya Arsitek (Jenjang 8)
3.	Manajer Keuangan	1	4 Tahun	Ijazah S1 Akuntansi (Bukan merupakan SKK)
4.	Ahli K3 Konstruksi/ Keselamatan Konstruksi	1	3 tahun (Muda) atau 0 tahun (Madya)	SKK Ahli Muda K3 Konstruksi (Jenjang 7)/ SKK Ahli Muda Keselamatan Konstruksi (Jenjang 7) atau SKA Ahli Madya K3 Konstruksi/Ahli Madya Keselamatan Konstruksi/SKK Ahli Madya K3 Konstruksi/Ahli Madya Keselamatan Konstruksi jenjang 8

DAFTAR PERSONEL PENDUKUNG (SYARAT BERKONTRAK)

No	Jabatan dalam pekerjaan yang akan dilaksanakan	Jml (org)	Pengalaman Kerja (Th)	Sertifikat Kompetensi Kerja
1.	Juru Ukur	1	2 tahun	SKT Juru Ukur/Teknisi Survey Pemetaan atau SKK Juru Ukur (Surveyor) Level 2
2.	QS (Quantity Surveyor)	1	2 tahun	SKT Juru Hitung Kuantitas atau SKK Juru Hitung Kuantitas Madya Jenjang 5
3.	Drafter	1	2 tahun	SKT Juru Gambar/Draftman Arsitektur atau SKK Juru Gambar Arsitektur Jenjang 3
4.	Logistik	1	2 tahun	Memiliki Ijasah : S1/SMA/SMK/Sederajat
5.	Admin Teknik	1	2 tahun	Memiliki Ijasah : S1/SMA/SMK/Sederajat

BAB VI
PERSYARATAN KUALIFIKASI PENYEDIA JASA KONSTRUKSI

Persyaratan Kualifikasi Penyedia Paket Pekerjaan Konstruksi **Pembangunan Gedung Kuliah Kampus Denpasar Tahun 2026** pada Universitas Pendidikan Ganesha sebagai berikut :

1. Peserta yang melakukan Kerja Sama Operasi (KSO) maka jumlah anggota KSO dapat dilakukan dengan batasan paling banyak 3 (tiga) perusahaan dalam 1 (satu) kerjasama operasi untuk pekerjaan yang bersifat tidak kompleks ~~dan untuk pekerjaan yang bersifat kompleks dibatasi paling banyak 5 (lima) perusahaan~~;
2. Peserta yang berbadan usaha harus memiliki perizinan usaha di bidang jasa konstruksi;
   Peserta yang berbadan usaha harus memiliki perizinan usaha di bidang jasa konstruksi;
   a. Memiliki dan melampirkan NIB dan Sertifikat Standar Terverifikasi KBLI 41016 Konstruksi Gedung Pendidikan dan KBLI 43903 Pemasangan Rangka dan Atap/Roof Covering.
   b. Jika Sertifikat Standar belum terverifikasi, peserta menyampaikan NIB, melampirkan Sertifikat Standar belum terverifikasi dan tangkapan layar laman OSS yang mencantumkan bahwa Sertifikat Standar sedang menunggu verifikasi;
3. Memiliki Sertifikat Badan Usaha (SBU) dengan Kualifikasi Usaha **Menengah**, serta disyaratkan sub bidang klasifikasi **Konstruksi Gedung Pendidikan (BG006) dengan Kode KBLI 41016 dan Sub bidang Klasifikasi Pemasangan Rangka dan Atap/Roof Covering (KK011) dengan Kode KBLI 43903**
4. Untuk pekerjaan yang diperuntukkan bagi Kualifikasi Usaha Menengah ~~dan Besar~~, memiliki Kemampuan Dasar (KD) dengan nilai KD sama dengan 3 x NPt (Nilai pengalaman tertinggi dalam 15 tahun terakhir) :
   a. untuk kualifikasi Usaha Menengah, pengalaman pekerjaan pada sub bidang klasifikasi/layanan SBU yang disyaratkan yaitu SBU Konstruksi Gedung Pendidikan (BG006) dengan Kode KBLI 41016
   ~~b. untuk kualifikasi Usaha Besar, pengalaman pekerjaan pada sub bidang klasifikasi/layanan SBU yang disyaratkan dan lingkup pekerjaan~~

~~5. Memiliki Sertifikat :~~
   ~~a. Sertifikat Manajemen Mutu ISO 9001:2015~~
   ~~b. Sertifikat Manajemen Lingkungan ISO 1400:2015~~
   ~~c. Sertifikat Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) ISO 45001:2018~~

6. Memiliki akta pendirian perusahaan dan akta perubahan perusahaan (apabila ada perubahan);
7. Tidak masuk dalam Daftar Hitam, keikut sertaannya tidak menimbulkan pertentangan kepentingan pihak yang terkait, tidak dalam pengawasan pengadilan, tidak pailit, kegiatan usahanya tidak sedang dihentikan dan/atau yang bertindak untuk dan atas nama Badan Usaha tidak sedang dalam menjalani sanksi pidana, dan pengurus/pegawai tidak berstatus Aparatur Sipil Negara, kecuali yang bersangkutan mengambil cuti diluar tanggungan Negara;
8. Memiliki pengalaman paling kurang 1 (satu) pekerjaan konstruksi dalam kurun waktu 4 (empat) tahun terakhir, baik di lingkungan pemerintah maupun swasta termasuk pengalaman subkontrak.
9. Memiliki dan melampirkan penilaian kinerja Penyedia minimal BAIK untuk pengalaman perusahaan di poin 8, dengan ketentuan sebagai berikut:
   a. Hasil penilaian kinerja Penyedia Barang/Jasa telah tercantum dalam Sistem Informasi Kinerja Penyedia (SIKaP);
   b. Dalam hal penilaian kinerja terhadap Penyedia Barang/Jasa yang bersangkutan pada SIKaP belum tersedia atau belum dilakukan penilaian kinerja oleh PPK maka penilaian kinerja dapat dilakukan secara manual sesuai dengan Peraturan LKPP Nomor 4 Tahun 2021 tentang Pembinaan Pelaku Usaha Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah.

~~10. Untuk kualifikasi Usaha Kecil yang baru berdiri kurang dari 3 (tiga) tahun:~~
   ~~a. Dikecualikan dari ketentuan angka 8 untuk pengadaan dengan nilai paket sampai dengan paling banyak Rp2.500.000.000,00 (dua miliar lima ratus juta rupiah);~~
   ~~b. Harus mempunyai pengalaman pada bidang yang sama dalam kurun waktu 1 (satu) tahun, untuk pengadaan dengan nilai paket pekerjaan paling sedikit Rp2.500.000.000,00 (dua miliar lima ratus juta rupiah) sampai dengan paling banyak Rp15.000.000.000,00 (lima belas miliar rupiah).~~
11. Memenuhi Sisa Kemampuan Paket (SKP) dengan perhitungan:
   SKP = KP – P
   KP = nilai Kemampuan Paket, dengan ketentuan:
   untuk usaha non kecil (Menengah dan Besar), nilai Kemampuan Paket (KP) ditentukan sebanyak 6 (enam) atau 1,2 (satu koma dua) N.
   P = jumlah paket yang sedang dikerjakan.
   N = jumlah paket pekerjaan terbanyak yang dapat ditangani pada saat bersamaan selama kurun waktu 5 (lima) tahun terakhir
12. Mempunyai status valid keterangan Wajib Pajak berdasarkan hasil Konfirmasi Status Wajib Pajak;
13. Dalam hal peserta melakukan KSO:
   a. evaluasi persyaratan pada angka 2, 6, 7, 8, 9, 11 dan 12 dilakukan untuk setiap perusahaan yang tergabung dalam KSO;
   b. evaluasi pada angka 3, dilakukan secara saling melengkapi oleh anggota KSO dan setiap anggota KSO harus memiliki salah satu SBU yang disyaratkan;
   c. ~~evaluasi pada angka 5, dilakukan secara saling melengkapi oleh anggota KSO~~;
   d. evaluasi pada angka 4 hanya dilakukan kepada *leadfirm* KSO; dan
   e. ~~dalam hal KSO dilakukan antara usaha kualifikasi menengah dengan usaha kualifikasi kecil, maka evaluasi pada angka 10 tetap dilakukan terhadap usaha kecil tersebut~~.

PENUTUP

Perbedaan Pengertian

Hal-hal yang tidak tercantum dalam rencana kerja dan syarat-syarat ini, pada uraian pekerjaan dan bahan-bahan tidak dinyatakan dengan kata-kata "Harus dipasang, dibuat, dilaksanakan dan disediakan oleh Pelaksana (Dalam Hal ini Penyedia) "tetapi bila mana pekerjaan-pekerjaan bahan-bahan tersebut nyata adalah menjadi bagian dari pekerjaan pelaksana, maka pernyataan tersebut dianggap dimuat dalam Spesifikasi Teknis ini, dan bukan sebagai pekerjaan lebih.

Pelaksana sebelum penyerahan pekerjaan

Wajib mengadakan pembersihan dan perapian dan perbaikan-perbaikan dilapangan sampai mendapat persetujuan Direksi dan Pemimpin Kegiatan

Singaraja , April 2026

Ttd

Pejabat Pembuat Komitmen