

BAB II

DAFTAR SIMAK

A. Umum

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

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

1. Pemeliharaan

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

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

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

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

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

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

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

2. Perawatan

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

3. Pemeriksaan berkala

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

B. Utilitas dan Lingkungan

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

1. **Air**

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

2. **Matahari / cahaya matahari**

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

3. Udara / angin

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

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

C. Utilitas Bangunan

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

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

Perancangan utilitas tersebut terdiri dari :

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

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

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

1. Plumbing

a. Umum

1. Kontraktor harus mengikuti/memenuhi persyaratan yang ditulis dalam buku ini, juga mengikuti/memenuhi persyaratan umum yang dikeluarkan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
2. Dalam penawaran, Kontraktor wajib melampirkan daftar perincian peralatan/ bahan yang akan dipasang.
3. Dalam penawaran, Kontraktor wajib menyertakan brosure, katalog, diagram ukuran, warna, keterangan-keterangan lain yang diterbitkan oleh pabrik pembuat dan menandai spesifikasi peralatan/bahan yang akan dipasang dengan jelas.
4. Kontraktor wajib menyertakan ahli yang ditunjuk oleh pabrik pembuat peralatan yang dipasang untuk mengawasi, memeriksa dan menyetel peralatan-peralatan sehingga sistem beroperasi dengan sempurna.
5. Jika Kontraktor menemukan kesalahan dalam gambar perencanaan, atau spesifikasi teknisnya maka Kontraktor wajib memberikan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi secara tertulis untuk mendapat penjelasan.
6. Kontraktor harus membuat gambar-gambar instalasi yang diperlukan sebelum memulai pekerjaan untuk diperiksa dan disahkan oleh Konsultan Perencana, Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas (Shop Drawing).
7. Kontraktor wajib menyerahkan contoh peralatan/bahan yang akan dipasang kepada Konsultan Manajemen Konstruksi jika diminta. Jika contoh yang diberikan di tolak oleh Konsultan Manajemen Konstruksi, Kontraktor wajib mengganti.

8. Peralatan yang dipasang harus memenuhi persyaratan-persyaratan pengujian, yaitu pengujian pabrik dan pengujian dari instalasi yang bersangkutan.
9. Semua peralatan/bahan/instalasi harus baru dan dirancang khusus untuk daerah tropis dan mendapat jaminan dari pabrik pembuatnya.
10. Jika dikarenakan pekerjaan, Kontraktor harus membongkar, membobok menggali dan lain-lain, Kontraktor harus mengembalikan seperti keadaan semula.
11. Kontraktor harus memperhitungkan adanya pembobokan dinding untuk pemasangan plumbing.
12. Kontraktor harus membersihkan lingkungan kerja setelah pemasangan.
13. Kontraktor wajib menyediakan tenaga ahli yang di tempatkan dilokasi Full Time.
14. Kontraktor harus melakukan koordinasi dengan Kontraktor lain (Sipil dsb), atas petunjuk Konsultan Manajemen Konstruksi sehingga diperoleh hasil kerja yang baik dan memuaskan.
15. Jika karena kesalahan atau kelalaian Kontraktor, menyebabkan instalasi berbeda dengan “Shop Drawing” yang sudah disetujui atau peralatan-peralatan yang dipasang tidak memenuhi syarat, maka Kontraktor harus membongkar, memperbaiki, mengganti peralatan/bahan dan mengembalikan keadaan sekelilingnya. Biaya-biaya yang ditimbulkan karena hal diatas, menjadi tanggung jawab Kontraktor.
16. Kontraktor wajib menyerahkan gambar terpasang (As-Built Drawing) kepada Konsultan Manajemen Konstruksi dengan jumlah rangkap yang akan ditentukan kemudian, untuk semua pekerjaan yang telah dikerjakan.
17. Setelah pemasangan sistem selesai, Kontraktor wajib mengadakan pengetesan/percobaan untuk menunjukkan bahwa sistem dipasang dengan benar, memenuhi persyaratan dan bekerja dengan baik.
18. Dalam pekerjaan ini Kontraktor harus mempunyai PAS INSTALATUR PAM (Perusahaan Air Minum), golongan yang sesuai dan masih berlaku pada saat pelaksanaan pekerjaan.

19. Untuk mendapatkan hasil pekerjaan Plumbing yang baik dan memuaskan, maka persyaratan peralatan dan instalasi harus sesuai dengan Pedoman Plumbing Indonesia yang baru.

b. Lingkup Pekerjaan

Yang dicakup dalam lingkup pekerjaan instalasi plumbing meliputi :

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

c. Pemasangan

1. Umum
 - a. Sebelum mulai pelaksanaan, Kontraktor terlebih dahulu mengajukan contoh-contoh bahan yang akan digunakan kepada Direksi / Konsultan Manajemen Konstruksi, untuk disetujui oleh Perencana dan Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.
 - b. Tempat dimana akan dipasang alat-alat sanitair tersebut harus disiapkan terlebih dahulu dengan teliti. Ukuran-ukuran harus diperiksa kembali, apakah masih sesuai dengan gambar perencanaan, apabila alat-alat tersebut sudah terpasang. Khusus untuk type kloset lubang yang tersedia harus diukur kembali posisinya terhadap ruang toilet apakah sudah tepat seperti yang tertera dalam gambar.
 - c. Pemasangan alat-alat sanitair tersebut diatas dilakukan dengan memperhatikan pedoman-pedoman yang diajarkan dari pabriknya.

2. Pipa dan Sambungan-Sambungannya
 - a. Pipa Diatas Tanah
 1. Pipa tidak boleh menembus kolom, kaki kolom, kepala kolom, atau balok, tanpa mendapatkan ijin dari Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi.
 2. Semua pipa harus diikat dengan kuat, dengan penggantung atau angker, untuk menjaga agar tidak berubah tempat, agar inklinasinya tetap, untuk mencegah timbulnya getaran dan harus sedemikian rupa sehingga masih memungkinkan berekspansi oleh perubahan temperatur.
 3. Pipa horizontal yang digantung dengan penggantung harus dapat diatur dengan jarak antara penggantung maksimal 3 (tiga) meter. Untuk pipa air kotor kemiringan pipa minimum 1%.
 4. Kontraktor harus mengajukan konstruksi dari sistem penggantungan untuk disetujui Direksi/Pegawas. Penggantung dari kawat atau rantai tidak boleh digunakan.
 5. Penggantung atau penumpu pipa harus diikat pada konstruksi bangunan dengan “Angker” yang dipasang pada waktu pengecoran beton, atau dengan cara penembakan dengan baut tembok (ramset).
 6. Type vertikal harus ditumpu dengan klem, jarak maksimum antara 2 meter.
 - b. Pipa di Dalam Tanah
 1. Galian pipa dalam tanah harus dibuat dengan kedalaman dan kemiringan yang tepat. Kemiringan pipa minimum adalah 2%.
 2. Dalam lubang galian harus cukup stabil dan rata, sehingga seluruh panjang pipa terletak/tertumpu dengan baik.
 3. Pipa air bersih dan pipa pembuangan air kotor, tidak boleh diletakkan pada lubang yang sama.
 4. Setelah pipa dipasang pada lubang galian, semua kotoran dibuang dari lubang galian dan setelah diperiksa oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi, maka lubang-lubang galian tersebut dapat

- ditutup dengan tanah bekas galian tersebut, atau dengan bahan lain yang disetujui.
5. Pipa air bersih sebelum diletakkan di dalam tanah harus dicat dengan cat anti karat atau flinkote.
 6. Penimbunan lubang galian harus sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu/mengubah letak pipa.
- c. Sparing Untuk Pipa-pipa
1. Sparing untuk pipa harus dipasang dengan baik setiap kali pipa tersebut menembus konstruksi beton.
 2. Sparing harus mempunyai ukuran yang cukup untuk memberikan kelonggaran kira-kira 5 mm diluar pipa.
 3. Sparing untuk dinding dibuat dari pipa baja yang dilas kebeberapa anker.
 4. Rongga antara pipa dan sparing harus di-seal.
- d. Sambungan-sambungan Pipa
1. Semua sambungan yang menghubungkan pipa-pipa dengan luas penampang yang berbeda harus menggunakan “Reducer” buatan pabrik.
 2. Sedapat mungkin harus digunakan belokan-belokan (elbow) dengan “Long Radius” belokan-belokan dengan jenis “SHORT RADIUS” hanya di belokan untuk penggunaan yang tak mungkin dipasang dengan long radius, dan Kontraktor harus memberitahukan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi.
 3. Sambungan-sambungan atau alat-alat yang akan menimbulkan tahanan aliran yang tidak wajar tidak boleh digunakan.
 4. Untuk semua jenis sambungan yang menggunakan flens, harus dari jenis yang berpermukaan timbul (Raised Face Flange). Sebelum diadakan pengikatan dengan baut, antara kedua flens harus disisipkan packing dari jenis yang sesuai dengan untuk pemakaian air bersih. Untuk memudahkan pembukaan kembali pada waktu pemeliharaan, maka setiap baut yang akan dipasang harus dilumasi dengan suatu compound anti karat. Jenis

kompond harus mendapat persetujuan dari Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi.

e. Fixture-Fixture

1. Semua pengering lantai yang dipasang pada lantai harus dilapisi dengan lapisan water proofing, dan dibuat dengan konstruksi sedemikian rupa sehingga dapat mencegah perembesan air sepanjang pipanya sendiri.
2. Semua pengurasan, pengeringan lantai, kakus, bak cuci tangan (wastafel), harus diberi “Water trap” yang sudah ada pada fixturenya (built in).

f. Pompa

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

g. Pembersihan

1. Semua bagian yang terlindung dinding harus bebas dari lemak dan kotoran-kotoran lain.
2. Semua bagian yang dilapisi chromium atau Nickel harus digosok bersih/mengkilap setelah selesainya pemasangan instalasi.
3. Semua bagian pipa, katup dan alat-alat lainnya harus dibersihkan terlebih dahulu dari lemak, lumpur yang masuk.
4. Apabila terjadi kemacetan, pengotoran pada bagian bangunan, atau finishing arsitektur atau timbulnya kerusakan lainnya yang semuanya atas kelalaian Kontraktor karena tidak membersihkan sistem pemipaan dengan baik, maka semua perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
5. Penggantung/penumpu pipa dan peralatan-peralatan logam lainnya yang akan ditumpu oleh tembok atau bagian bangunan lainnya, harus dilapis dengan cat pencegah karat.

d. Pengujian

1. Pengujian Sistem Pembuangan Air Kotor
 - a. Seluruh sistem pembuangan air kotor harus mempunyai lubang-lubang yang dapat ditutup (plugged) agar seluruh sistem tersebut dapat diisi dengan air sampai lubang vent tertinggi untuk tiap lantai.
 - b. Sistem tersebut harus bisa menahan air yang diisikan seperti tersebut diatas minimal selama 24 jam dan tanpa ada penurunan air.
 - c. Bila Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi menginginkan pengujian dengan cara lain disamping pengujian diatas, Kontraktor harus melaksanakan tanpa ada tambahan biaya.
2. Pengujian Sistem Pemipaan Air Bersih
 - a. Seluruh sistem distribusi air bersih diuji dengan tekanan hidrostatis sebesar 1 s/d 1,5 kali tekanan kerjanya.
 - b. Apabila sesuatu bagian instalasi pipa akan tertutup oleh tembok atau konstruksi bangunan lainnya maka bagian dari instalasi tersebut harus diuji dengan cara yang sama seperti diatas sebelum ditutup dengan tembok atau bagian bangunan lainnya.
 - c. Setiap pompa air bersih, sebelum dinyatakan siap untuk operasi, harus diuji apakah pompa memenuhi karakteristik yang ditentukan oleh Pabrik pembuat pompa. Pengujian ini dilakukan bersama-sama dengan Direksi Konsultan Manajemen Konstruksi.
3. Kegagalan Uji
 - a. Apabila pada waktu pemeriksaan atau pengujian ternyata ada kerusakan atau kegagalan dari suatu bagian dari instalasi, maka Kontraktor harus mengganti bagian atau bahan yang rusak/gagal tersebut dan pemeriksaan/pengujian dilakukan lagi sampai cukup memuaskan.
 - b. Penggantian atas bagian pipa atau bahan yang rusak/gagal tersebut harus dengan pipa atau bahan yang baru. Penambahan (caulking) dengan bahan apapun tidak diperkenankan.

e. Lain-Lain

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

f. Masa Pemeliharaan Dan Jaminan

1. Masa pemeliharaan untuk seluruh instalasi Plumbing yang di-supply dan dipasang adalah selama 6 (enam) bulan, terhitung sejak penyerahan pekerjaan untuk yang pertama kalinya. Dalam masa pemeliharaan ini, segala kerusakan peralatan yang mungkin timbul menjadi tanggung jawab dari Kontraktor yang bersangkutan.
2. Jaminan (garansi) untuk seluruh Instalasi Plumbing yang dipasang adalah selama 12 (dua belas) bulan, terhitung sejak penyerahan pekerjaan untuk yang kedua kalinya. Segala kerusakan yang timbul Kontraktor wajib memperbaiki, dimana biaya tenaga kerja dan transport menjadi tanggung jawab Kontraktor dan Spare Parts yang diperlukan akan dibayar oleh Pemberi Tugas.

2. Septictank

a. Umum

1. Kontraktor wajib mengikuti/memenuhi semua persyaratan yang ditulis dalam buku ini, juga wajib mengikuti atau memenuhi persyaratan umum yang dikeluarkan oleh Direksi / Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
2. Dalam penawaran, Kontraktor wajib melampirkan perincian peralatan/bahan yang akan dipasang.
3. Dalam penawaran, Kontraktor wajib menyerahkan brosure, katalog, diagram, ukuran, warna, keterangan-keterangan lain yang diterbitkan oleh Pabrik pembuat dan menandai spesifikasi peralatan/bahan yang akan dipasang dengan jelas.

4. Kontraktor wajib menyertakan ahli yang ditunjuk oleh Pabrik Pembuat peralatan yang dipasang untuk mengawasi, memeriksa dan menyetel peralatan-peralatan sehingga sistem beroperasi dengan sempurna.
5. Jika Kontraktor menemukan kesalahan dalam gambar perencanaan atau spesifikasi teknisnya, maka Kontraktor wajib memberitahukan kepada Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi secara tertulis untuk mendapatkan penjelasan.
6. Kontraktor harus membuat gambar-gambar instalasi yang diperlukan (Shop Drawing) sebelum memulai pekerjaan untuk diperiksa dan disahkan oleh Konsultan Perencana, Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
7. Kontraktor wajib menyerahkan contoh peralatan/bahan yang akan dipasang kepada Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi jika diminta. Jika contoh bahan ditolak oleh Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi, Kontraktor wajib mengganti.
8. Peralatan/bahan yang dipasang harus memenuhi persyaratan-persyaratan pengujian, yaitu pengujian pabrik dan pengujian dari instalasi yang bersangkutan.
9. Semua peralatan/bahan instalasi harus dalam kondisi baru dan dirancang khusus untuk daerah tropis dan mendapat jaminan dari Pabrik pembuatnya.
10. Jika dikarenakan pekerjaan, Kontraktor harus membongkar, membobok, menggali dan lain-lain, maka Kontraktor harus mengembalikan ke keadaan semula.
11. Kontraktor harus memperhitungkan adanya pembobokan dinding untuk pemasangan Septictank.
12. Kontraktor harus membersihkan lingkungan kerja setelah pekerjaan pemasangan peralatan septictank selesai.
13. Kontraktor wajib menyediakan tenaga ahli dalam bidangnya untuk ditempatkan di lapangan secara penuh.
14. Kontraktor harus melakukan koordinasi dengan Kontraktor lain (Sipil, dsb), atas petunjuk Direksi/Konsultan Manajemen Konstruksi, sehingga diperoleh hasil kerja yang baik dan memuaskan.

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

b. Lingkup Pekerjaan

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

3. Penanggulangan Kebakaran

a. Peraturan Dan Ketentuan Yang Dipakai

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

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

b. Umum

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

c. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan Instalasi Pemadam Kebakaran ini meliputi :

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

d. Pemasangan

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

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

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

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

e. Pengujian

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

f. Lain - Lain

1. Peralatan-peralatan tambahan yang diperlukan, meskipun tidak digambarkan pada gambar perencanaan atau tidak disebutkan dalam spesifikasi ini, harus disediakan oleh Kontraktor, sehingga instalasi dapat bekerja dengan baik dan dapat dipertanggung jawabkan tanpa tambahan biaya.
2. Kontraktor diharuskan mengurus ijin-ijin sehingga diperoleh sertifikat dari Dinas Pemadam Kebakaran atau Instansi-instansi lain.

g. Masa Pemeliharaan Dan Jaminan

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

h. Latihan Bagi Operator

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

4. Instalasi Listrik Penerangan

a. Umum

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

3. Setelah pemasangan sistem selesai, Kontraktor wajib mengadakan pengetahuan/percobaan untuk menunjukkan bahwa sistem dipasang dengan benar, memenuhi persyaratan dan bekerja dengan baik, untuk mendapatkan rekomendasi dari PLN.
4. Untuk mendapatkan hasil pekerjaan listrik yang baik dan memuaskan, maka persyaratan/pemasangan dan pengetesan instalasi listrik harus sesuai dengan PUIL dan standard PLN (SPLN). Standard-standard negara lain yang digunakan sebagai pelengkap adalah : IEC, VDE, BS, JIS dll.
5. Kontraktor wajib mengadakan setting pada Circuit Breaker sehingga sistem akan bekerja dengan baik.

b. Lingkup Pekerjaan

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

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

c. Pemasangan

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

2. Pemasangan Instalasi Penerangan

- a. Semua kabel-kabel untuk instalasi penerangan dan stop kontak dibentangkan didalam pipa PVC yang kaku, untuk yang berada diatas plafond, didalam dinding maupun didalam lantai (beton) dengan elbow dan terminal penyambung yang sesuai dengan bahan yang sesuai dengan bahan pipanya. Diameter pipa conduit baja ini disesuaikan dengan diameter kabel dan jumlah kabel.
- b. Jumlah kabel didalam pipa conduit baja harus sesuai dengan ketentuan PLN dan Peraturan Umum Instalasi Listrik Negara (PUIL).
- c. Saluran harus dipasang sejajar atau tegak lurus dengan dinding bagian-bagian struktur atau pertemuan bidang-bidang vertikal dengan langit-langit.
- d. Saluran yang dipasang kelihatan (exposed), harus terbuat dari pipa galvanized conduit.
- e. Pemasangan pipa saluran diatas plafond dengan cara di klem pada plat beton/kayu dengan jarak maksimum klem 100 cm.

3. Pemasangan Saklar dan Stop Kontak

a. Saklar

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

b. Stop Kontak

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

4. Pemasangan Armature

a. Lampu Taman

1. Armature lampu taman, dipasang pada ketinggian sesuai kondisi arsitektur lanscape terhadap tanah matang, dengan pipa galvanized sesuai dengan gambar rencana. Pemasangan dengan pondasi yang kokoh.
2. Semua armature harus dipasang sesuai dengan gambar rencana dan spesifikasi, dimana sebelum dilaksanakan pemasangannya harus mendapat persetujuan dari Perencana dan Konsultan Manajemen Konstruksi.

5. Pemasangan Sistem Pengamanan Pentanahan

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

d. Pengujian

1. Seluruh Instalasi setelah selesai dipasang harus diuji untuk mengetahui apakah kerjanya sempurna, dalam segala hal memenuhi syarat-syarat yang ditentukan dalam gambar-gambar rencana, spesifikasi dan peraturan-peraturan yang berlaku.
2. Pengujian Instalasi gedung harus dilaksanakan untuk kabel instalasi yaitu :
 - a. Test isolasi.
 - b. Test untuk alat-alat pengaman.
 - c. Test kontinuitas.
3. Pengujian dilaksanakan sesuai ketentuan yang berlaku, mengikuti PUIL dan SPLN.

e. Lain-Lain

1. Peralatan-peralatan tambahan yang di perlukan, walaupun tidak digambarkan pada gambar perencanaan atau tidak disebutkan dalam spesifikasi ini, harus disediakan oleh Kontraktor sehingga instalasi dapat bekerja dengan baik dan dapat dipertanggung jawabkan tanpa tambahan biaya.
2. Kontraktor diharuskan mengurus ijin-ijin yang diperlukan untuk beroprasinya instalasi listrik ini.

f. Masa Pemeliharaan Dan Jaminan

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

5. Penangkal Petir

a. Lingkup Pekerjaan

Yang dicakup dalam lingkup pekerjaan instalasi penangkal petir ini meliputi :

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

b. Pemasangan

1. Protector Head (Terminal).

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

2. Konduktor

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

c. Pengujian

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

d. Lain-Lain

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

e. Masa Pemeliharaan Dan Jaminan

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

6. Fire Alarm

a. Lingkup Pekerjaan

1. Umum

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

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

2 Uraian Lingkup (Scope) Pekerjaan Fire Alarm

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

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

b. Ketentuan Bahan Dan Peralatan

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

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

Operating voltage : 15 - 30 Vdc

Stand-by current : 45 uA max

Alarm current : 100 mA max

Operating temperature : 0 - 40 deg. C

Relative Humidity : 85 % max

Sensitivity : 1.5 % / ft obscuration (adjustable)

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

Operating voltage : 20 - 24 Vdc

Operating temperature : 57 deg. C

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

Operating voltage : 20 - 24 Vdc

Operating temp. (fixed) : 50 deg. C

Temperature rate of rise: 10 deg. C /menit

4. Manual Station

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

Warna : merah

5. Alarm Bell

Type : Surface mounting, 6 inch anti karat

Operating voltage : 20 - 24 Vdc

Current consumption : 2 VA max

Sound level : 90 dB min / 1 m

Warna : merah

6. Panel Kontrol

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

a. Lampu-lampu

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

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

7. Pengudaraan/Penghawaan

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

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

a. Jenis penyegaran udara

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

1. Evaporator

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

2. Kompresor

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

3. Kondensor

Alat untuk mengembalikan refrigerant cair menjadi gas dengan hasil pengembunan air

b. Sistem penyegaran udara

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

Beberapa faktor pertimbangan pemilihan sistem penyegaran udara meliputi:

1. Faktor kenyamanan

Faktor kenyamanan ini dapat ditentukan oleh beberapa hal yang menyangkut:

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

2. Faktor ekonomi

Harus diperhatikan:

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

Beberapa faktor operasi dan perawatan

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

c. Sistem penyegaran udara untuk berbagai gedung

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

1. Bangunan Kantor

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

2. Bangunan Hotel

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

3. Bangunan Rumah Sakit

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

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

4. Bangunan Industri

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

5. Bangunan Rumah Tinggal

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

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

d. Penempatan ruang AC dan sistem pendistribusian pengudaraan

Untuk merancang penempatan ruang AC diperlukan beberapa cara:

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

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

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

e. Mesin pendingin pada bangunan bertingkat

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

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

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

f. Penempatan Menara Pendingin (Cooling Tower)

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

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

8. Penerangan / Pencahayaan

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

a. Matahari

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

b. Pemanfaatan cahaya matahari

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

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

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

9. Telepon

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

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

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

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

10. CCTV dan SEKURITY SYSTEM

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

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

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

11. Sistem Tata Suara

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

Peralatan dari sistem tata suara tersebut dapat berupa:

- a. Microphone

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

1. Speaker Sound Pressure

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

2. Horn Speaker

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

3. Microphone dan Amplifier

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

12. Transportasi Dalam Bangunan

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

Alat transportasi tersebut mempunyai sifat sebagai alat angkut dalam bentuk:

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

a. Elevator

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

Elevator dapat dibagi dalam fungsinya:

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

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

Untuk menentukan kriteria perancangan lif penumpang maka perlu diperhatikan:

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

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

Tabel 2.1 Perbedaan Antara Kapasitas, Jumlah Muatan dan Kecepatan Elevator

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

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

1. Bentuk dan macam elevator

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

a. Elevator penumpang (yang tertutup)

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

b. Elevator penumpang (yang transparan)

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

c. Elevator untuk rumah sakit

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

d. Elevator untuk kebakaran/barang

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

b. Conveyor

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

c. Escalator

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

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

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

13. Landasan Helikopter

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

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

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

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

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

14. Limbah Sampah

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

Untuk bangunan-bangunan bertingkat, perlu dipersiapkan:

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

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

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

15. Alat Pembersih Bangunan

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

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

a. Cara Kerja Gondola

Ada beberapa cara untuk melakukan pemeliharaan suatu bangunan bertingkat :

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

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

b. Penggunaan Gondola

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

Tinggi bangunan :

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

D. Spesifikasi Daftar Simak

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

Tabel 2.2 Format Daftar Macam Kegiatan

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

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

1. Elemen Arsitektural

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

2. Elemen Struktural

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

3. Elemen Mekanikal

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

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

4. Elemen Elektrikal

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

KODE BORANG : F QA-001 (Jalan Setapak)

1. Lokasi :

2. Bagian :

3. Lama penggunaan : tahun

4. Ukuran : lebar meter – panjang meter

5. Bahan : aspal
 beton
 paving
 batu alam
 lainnya :

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

8. Kondisi umum : buruk
 sedang
 baik
 prima

9. Perkiraan usia penggunaan efektif: Tahun

10. Komentar:

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

11. Pengawas: Tanggal :

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

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

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

11. Pengawas: Tanggal :

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

1. Lokasi :

2. Bagian :

3. Lama penggunaan : tahun

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

5. Bahan : paving
 batu alam
 beton
 metal
 lainnya :

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

8. Kondisi umum : buruk
 sedang
 baik
 prima

9. Perkiraan usia penggunaan efektif: Tahun

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

11. Pengawas: Tanggal :

RANGKUMAN BAB-II

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

Seperti semua perlengkapan plambing, dikendalikan atau ditampung ditempat :

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

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

LATIHAN

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