

# **RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT TEKNIS (R.K.S)**

**PEKERJAAN :**

**PEMBANGUNAN BANGUNAN GEDUNG RUSUN MBR**

**Pekerjaan Instalasi Pemadam Kebakaran**

## **1.00.0 PERATURAN UMUM**

### **1.01.0 Standar Peraturan dan Acuan**

Pemasangan instalasi ini pada dasarnya harus memenuhi peraturan-peraturan sebagai berikut :

- SNI 03-1745-2000, tentang Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Pipa Tegak & Slang untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung.
- SNI 03-3989-2000, tentang Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Sprinkler Otomatik untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung.
- SNI 03-3985-2000, tentang Tata Cara Perencanaan, Pemasangan dan Pengujian Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung.
- SNI 03-3987-1995, tentang Panduan Pemasangan Pemadam Api Ringan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung.
- SNI 6570-2003, tentang Instalasi Pompa yang dipasang tetap untuk Proteksi Kebakaran.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26 / PRT/ M/ 2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
- NFPA (National Fire Protection Association) 10, 12, 13, 14 dan 20, perihal :
  - NFPA 10 tahun 2002   ⇒ standard for portable fire extinguisher.
  - NFPA 12               ⇒ carbon dioxide extinguishing system.
  - NFPA 13               ⇒ installation of sprinkler system.
  - NFPA 14               ⇒ installation of standpipe and hose systems.
  - NFPA 20               ⇒ installation of stationary pumps for fire protection.
  - NFPA 2001           ⇒ Sandart on Clean Agent fire Extinguishing system.
  - NFPA 418           ⇒ Sandart for Heliports

Pekerjaan instalasi ini harus dilaksanakan oleh :

- Perusahaan yang memiliki surat ijin instalasi dari instansi yang berwenang dan telah berpengalaman dengan proyek yang setara.
- Khusus untuk ijin dari instansi PLN (PAS PLN dengan kelas yang sesuai) diperkenankan bekerja sama dengan perusahaan lain yang telah memiliki PAS PLN yang dimaksud).

### **1.02.0 Gambar-gambar**

- 1   Gambar-gambar rencana dan persyaratan-persyaratan ini merupakan suatu kesatuan yang saling melengkapi dan sama mengikatnya. Jika terdapat perbedaan antara gambar dan persyaratan teknis, dan tidak ada klarifikasi pada dokumen setelahnya, maka yang berlaku adalah pada ketentuan pada persyaratan teknis.

- 2 Gambar-gambar sistem menunjukkan secara umum tata letak dari peralatan sedangkan pemasangan harus dikerjakan dengan memperlihatkan kondisi dari bangunan yang ada dan mempertimbangkan juga kemudahan service / maintenance jika peralatan-peralatan sudah dioperasikan.
- 3 Gambar-gambar Arsitek dan Struktur / Sipil yang terbaharui harus dipakai sebagai referensi pada saat pelaksanaan pekerjaan ini.
- 4 Sebelum pekerjaan dimulai, Kontraktor harus mengajukan gambar kerja dan detail kepada Pemberi Tugas / MK untuk dapat diperiksa dan disetujui terlebih dahulu. Dengan mengajukan gambar-gambar tersebut Kontraktor dianggap telah mempelajari gambar Arsitek dan Sipil yang terbaharui serta situasi dari instalasi lain yang berhubungan dengan instalasi ini.
- 5 Kontraktor instalasi ini harus membuat gambar-gambar instalasi terpasang (as-built drawing) yang disertai dengan operating dan maintenance instruction serta harus diserahkan kepada MK sebelum penyerahan pertama dalam rangkap 3, dijilid serta dilengkapi dengan daftar isi dan data notasi beserta 1 (satu) set CD electronic copy.
- 6 Kontraktor wajib mengajukan as-built drawing untuk peralatan atau instalasi yang sudah terpasang perbagian pekerjaan, kompilasi gambar as-built drawing dilakukan setelah semua sistem instalasi sudah terpasang dengan lengkap dan benar. Kompilasi gambar tersebut sebagai dasar acuan untuk pembuatan final as-built drawing.

### **1.03.0 Persetujuan Material, Peralatan dan Dokumen Yang Diserahkan**

- 1 Umum

Dalam jangka waktu 15 hari kalender setelah menerima SPK, dan sebelum memulai pekerjaan instalasi peralatan ataupun material, pemborong instalasi harus menyerahkan shop drawing, daftar peralatan dan bahan yang akan digunakan pada Proyek ini untuk disetujui oleh Pemberi Tugas / MK dan bila perlu dari Konsultan Perencana. Pemberi Tugas / MK tidak bertanggung jawab atas contoh bahan yang akan dipakai dan semua biaya yang berkenaan dengan penyerahan dan pengambilan contoh / dokumen ini.
- 2 Shop Drawings

Pemborong instalasi harus mengajukan gambar kerja berikut detail dan potongan yang diperlukan untuk diperiksa dan disetujui. Dengan mengajukan gambar-gambar kerja ini berarti Kontraktor sudah mempelajari keadaan setempat / lapangan, gambar-gambar Struktur, Arsitek, Interior maupun gambar-gambar instalasi lainnya.

- 3 Daftar Peralatan dan Bahan  
Suatu daftar yang lengkap untuk peralatan dan bahan yang akan digunakan pada Proyek ini harus diserahkan untuk mendapat persetujuan Pemberi Tugas / MK dan Konsultan Perencana dengan dilampiri brosur-brosur yang lengkap dengan data-data teknis, performance dari peralatan. Daftar peralatan dan bahan yang diajukan harus memenuhi sesuai dengan spesifikasi.
- 4 Seleksi Data  
Untuk persetujuan bahan dan peralatan, Kontraktor harus melengkapi dengan seleksi data dan menyerahkan dalam rangkap 3 (tiga) atau ditentukan kemudian. Kontraktor harus menunjukkan dalam brosur unit yang dipilih dengan memberi indikasi dengan stabilo. Data-data pemilihan meliputi :
  - 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 tabel atau curva yang meliputi informasi yang diperlukan dalam menseleksi peralatan-peralatan lain yang ada kaitannya dengan unit tersebut.
  - Quality Assurance  
Suatu pembuktian dari Pabrik atau Supplier setempat terhadap kualitas dari unit berupa produk dari unit ini sudah diproduksi beberapa tahun, telah terpasang di beberapa lokasi dan telah beroperasi dalam jangka waktu tertentu dengan baik.
  - Surat Keterangan Keaslian Produk dari Produsen atau Distributor keagenan resminya.

#### **1.04.0 Koordinasi**

- 1 Kontraktor instalasi ini wajib bekerja sama dengan Kontraktor instalasi lainnya, agar seluruh pekerjaan dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.
- 2 Koordinasi yang baik wajib dilakukan, agar instalasi yang satu tidak menghalangi kemajuan instalasi yang lain.
- 3 Apabila pelaksanaan instalasi ini menghalangi instalasi yang lain, maka semua akibatnya menjadi tanggung jawab masing-masing Kontraktor terkait.
- 4 Gambar pelaksanaan (shop drawing) Kontraktor harus mengacu pada pedoman / aturan yang tertera pada butir 1.01.0. Peraturan dan Acuan.

#### **1.05.0 Pelaksanaan Pemasangan**

- 1 Selama memungkinkan, semua peralatan / material tetap dalam packaging asli tanpa dibuka dari pabrik. Jika tidak memungkinkan harus dibungkus dengan bahan penutup yang dapat menjaga dari kerusakan. Peralatan / material tersebut harus diangkat, dibawa, diturunkan dan disimpan dengan baik untuk menjaga agar terhindar dari kerusakan.
- 2 Penyimpanan peralatan / material harus ditempat yang bersih, kering dan terlindungi dari kerusakan. Jika peralatan / material rusak, tidak boleh langsung dipasang, harus dilakukan tahapan secepatnya untuk mendapatkan penggantian atau perbaikan. Semua perbaikan harus mendapatkan review dan persetujuan dari Pemberi Tugas / MK.
- 3 Perbaikan atau penggantian kerusakan rutin yang disebabkan karena pemotongan dalam pekerjaan. Pemotongan channel, cabinet dan pengeboran lantai, dinding dan ceiling yang diperlukan untuk pemasangan yang baik, penunjang dan angkur dari raceway, boks atau peralatan lain. Perbaiki semua kerusakan pada gedung, pemipaan, peralatan atau finishing, jalankan perbaikan dengan material yang sesuai dengan aslinya dan dipasang sesuai dengan spesifikasi.
- 4 Lubang core-drill melalui slab dengan alat yang sesuai untuk keperluan ini. Semua opening, sleeve dan lubang di slab antar lantai dan partisi harus ditutup kembali dengan seal, fire-proof dan waterproof.
- 5 Hindarkan akumulasi kotoran, boks, serpihan dan lain-lain dari instalasi ini. Buang setiap hari semua kotoran, boks, serpihan tersebut dan area instalasi di jaga tetap bersih.
- 6 Bersihkan semua peralatan dan instalasi setelah penyelesaian proyek.
- 7 Sediakan lampu penerangan dan sistem distribusi listrik sementara dengan ukuran yang cukup untuk peralatan yang ada termasuk ukuran kabel feeder yang cukup untuk mengatasi penurunan tegangan. Panel dilengkapi dengan meter untuk pembayaran kepihak lain jika diperlukan.
- 8 Sebelum pelaksanaan pemasangan instalasi ini dimulai, Kontraktor harus menyerahkan gambar kerja / shop drawing dan detailnya kepada Pemberi Tugas / MK dalam rangkap 3 (tiga) untuk disetujui.
- 9 Kontraktor harus mengadakan pemeriksaan ulang atas segala ukuran dan kapasitas peralatan yang akan dipasang. Apabila ada sesuatu yang diragukan, Kontraktor harus segera menghubungi Pemberi Tugas / MK.
- 10 Pengambilan ukuran dan / atau pemilihan kapasitas peralatan yang salah akan menjadi tanggung jawab Kontraktor.

- 11 Gambar pelaksanaan / shop drawing yang digunakan di lokasi proyek mutlak harus yang sudah disetujui oleh Pemberi Tugas / MK.
- 12 Kontraktor dalam melaksanakan pekerjaannya harus berkoordinasi secara baik dengan kontraktor lain yang terkait untuk mencapai hasil pekerjaan yang sempurna bagi semua pihak. Jika terjadi resiko ke tidak sempurnaan pekerjaan, bongkar pasang pekerjaan, penggalian material, pembobokan, dan sebagainya yang disebabkan oleh kurangnya koordinasi, maka resiko tersebut merupakan tanggung jawab pihak yang kurang berkoordinasi. Jika penanggung jawab diantara para kontraktor yang terkait tersebut tidak dicapai kesepakatan, maka Pemberi Tugas / MK dengan pertimbangannya sendiri dapat menetapkan penanggung jawabnya. Penyelesaian atau perbaikan atas resiko tersebut harus dilaksanakan secepat mungkin dengan waktu yang disetujui oleh Pemberi Tugas / MK yang mana dalam hal ini Pemberi Tugas berhak menunjuk pihak lain yang melaksanakannya dengan biaya yang ditanggung oleh penanggung jawab yang telah ditetapkan.
- 13 Kontraktor wajib membuat as-built drawing setiap kali suatu bagian pekerjaan selesai dipasang, kemudian secara bertahap disusun terintegrasi, sehingga pada akhir pekerjaan dicapai as-built drawing keseluruhan yang lengkap, terintegrasi dan benar. Bagian-bagian as-built drawing yang dibuat tersebut harus diserahkan kepada Pemberi Tugas / MK setiap bulan, atau waktu lain yang ditentukan kemudian berdasarkan kemajuan pekerjaan, dalam keadaan sudah diperiksa dan benar. Jika terjadi keterlambatan atau kelalaian dalam menyerahkan as-built drawing tersebut, maka Kontraktor dapat dikenakan denda kelalaian dan / atau penundaan pembayaran pekerjaan.

#### **1.06.0 Testing dan Commissioning**

- 1 Kontraktor instalasi ini harus melakukan semua testing dan commissioning untuk mengetahui dan membuktikan apakah keseluruhan instalasi dapat berfungsi dengan baik dan dapat memenuhi semua persyaratan yang diminta.
- 2 Testing dan commissioning harus benar-benar dilakukan secara lengkap sesuai dengan metoda dan prosedur yang benar, disaksikan oleh Pemberi Tugas / MK disaksikan dan disetujui oleh Konsultan Perencana. Sebelum melakukan testing dan commissioning, kontraktor wajib menyusun dan menyerahkan metode dan prosedur testing dan commissioning yang sudah benar dan disetujui oleh Konsultan Perencana dan Pemberi Tugas / MK. Kontraktor dalam rangka melakukan testing dan commissioning wajib berkoordinasi dengan Kontraktor dan pihak lain yang terkait. Semua kerusakan dan kerugian yang diakibatkan oleh kegiatan testing dan commissioning merupakan tanggung jawab Kontraktor.
- 3 Semua bahan dan perlengkapannya termasuk bahan bakar, tenaga listrik dan air yang diperlukan serta tenaga kerja untuk mengadakan testing tersebut merupakan tanggung jawab Kontraktor.

- 4 Pemberi Tugas / MK berhak meminta kontraktor untuk melakukan pengujian terhadap material / peralatan yang diragukan kesesuaian / keasliannya ke badan independen, tanpa ada biaya tambahan.
- 5 Kontraktor berkewajiban mengajukan skedul testing dan commissioning, sesuai dengan item pekerjaan untuk mendapatkan persetujuan dari Pemberi Tugas / MK, sebelum dilaksanakan dilapangan.
- 6 Bila pada keadaan tertentu sehingga pengujian dan commissioning secara keseluruhan sistem tidak mungkin dilaksanakan secara serempak, maka pada kesempatan pertama berikutnya Kontraktor wajib mengulang pekerjaan tersebut diatas.
- 7 Bila ada bagian pekerjaan yang telah diuji dan di commissioning secara terpisah, maka pada saat tahap akhir penyelesaian pekerjaan Kontraktor wajib membuktikan bahwa bagian pekerjaan tersebut dapat berfungsi dengan baik secara terus menerus, dimana hal ini merupakan persyaratan yang harus dipenuhi dalam kontrak. Di dalam jadwal pelaksanaan secara keseluruhan bila ada bagian pekerjaan yang telah diserahkan terimakan dan Pemberi Tugas / MK yang ditunjuk memandang perlu untuk dilaksanakan pengujian dan commissioning ulang maka Kontraktor wajib melaksanakannya. Untuk hal ini Kontraktor wajib menaruh perhatian yang cukup sehingga pelaksanaan Pengujian dan commissioning bagian pekerjaan tersebut tidak mengganggu dan membahayakan aktivitas Pemberi Tugas bila bekerja pada lokasi tersebut.
- 8 Bilamana pengujian sistem gagal, padahal peralatan dan perlengkapannya yang terpasang telah berfungsi, maka Kontraktor wajib segera memeriksa apakah bagian yang tidak berfungsi tersebut merupakan kesalahan sub kontraktor pemasok peralatan sehingga pengujian ulang dapat segera dilaksanakan.
- 9 Semua peralatan test yang digunakan harus sudah dikalibrasi dengan masa berlaku sesuai kontrak.
- 10 Kalibrasi peralatan harus dilakukan oleh badan resmi yang ditunjuk oleh pemerintah.

#### **1.07.0 Serah Terima Pertama**

- 1 Serah terima pekerjaan pertama kali dapat dilakukan setelah pekerjaan selesai 100%, setelah dilakukan testing dan commissioning, dokumen-dokumen yang benar dan lengkap telah diserahkan.

- 2 Dokumen-dokumen teknis yang harus diserahkan terlebih dahulu adalah meliputi:
- Kontraktor telah menyerahkan semua surat ijin pemakaian dari instansi pemerintah yang berwenang, misalnya instansi keselamatan kerja dan lain-lain, hingga instalasi yang telah terpasang dapat dipakai tanpa menyalahi peraturan instansi yang bersangkutan.
  - As-built drawing yang benar, lengkap dan terintegrasi.
  - Berita acara testing dan commissioning yang ditandatangani bersama oleh Kontraktor, Pemberi Tugas / MK dan Konsultan Perencana.
  - Operating, instruction, technical, dan maintenance manual. Surat keaslian barang dari pabrikan dengan menyebutkan serial number yang sesuai dan dapat diverifikasi kebenarannya.
  - Sertifikat country of origin dari pabrikan (khusus untuk peralatan utama).
  - Sertifikat bahwa barang belum pernah dipakai (baru) dan teknologi terbaru serta tahun pembuatan maksimal 1 (satu) tahun sebelum peralatan tersebut atau barang tersebut dipasang (khusus untuk peralatan utama).
  - Berita acara kesesuaian dengan spesifikasi yang ditandatangani oleh perencana. Pemberi Tugas / MK dan Kontraktor yang bersangkutan (khusus peralatan utama).
  - Warranty asli dari pabrikan sesuai dengan ketentuan oleh Pemberi Tugas sebanyak rangkap 3 termasuk 1 (satu) set asli telah diserahkan kepada Pemberi Tugas / MK.
  - Kontraktor harus menyerahkan spesifikasi teknis peralatan yang terpasang kepada Pemberi Tugas / MK.
  - Item a s/d i dibuat rangkap 3 set copy dan 1 (satu) set asli diserahkan kepada Pemberi Tugas / MK, sedangkan untuk item b harus dilengkapi dengan softcopy .

#### **1.08.0 Masa Pemeliharaan**

- Peralatan dan instalasi yang termasuk dalam lingkup tugas pekerjaan ini harus digaransi minimum selama satu tahun terhitung sejak saat penyerahan pertama. Jika proyek telah dihuni atau sistem yang terpasang sudah digunakan pada beberapa tahap atas permintaan Pemberi Tugas / MK maka garansi setiap sistem atau peralatan akan dimulai sejak setiap sistem atau peralatan tersebut telah terpasang dengan operasi yang memuaskan dan disetujui secara tertulis dari Pemberi Tugas / MK. Penggunaan peralatan gedung untuk sementara dan testing tidak merupakan awal dari masa garansi.
- Masa pemeliharaan untuk instalasi ini adalah selama 12 bulan terhitung sejak saat penyerahan pertama.
- Selama masa pemeliharaan ini, Kontraktor instalasi ini diwajibkan mengatasi segala kerusakan yang akan terjadi tanpa adanya tambahan biaya. Kontraktor wajib melaksanakan perawatan rutin minimum satu kali dalam 1 (satu) bulan terhadap peralatan dan instalasi yang termasuk dalam lingkup tugasnya, termasuk penyetelan - penyetelan, pemeriksaan - pemeriksaan, perbaikan - perbaikan,



penggantian - penggantian material untuk memastikan seluruh sistem dari pekerjaan ini bekerja sempurna dengan pemakaian daya dan energi yang paling efisien. Kontraktor harus membuat catatan-catatan tentang penyetelan dan kondisi peralatan dan instalasi dan disampaikan secara baik dan teratur kepada Pemberi Tugas / MK. Perawatan yang dimaksud harus bersifat preventif maintenance dan kontraktor wajib melaporkan kepada Pemberi Tugas / MK mengenai hal-hal yang perlu diantisipasi untuk mencegah terjadinya permasalahan seluruh akibat yang disebabkan oleh ketidaksempurnaan pekerjaan seperti kebocoran, hubung singkat listrik, beban listrik berlebih (overload), tekanan berlebih, tekanan kurang, banjir dan lain-lain merupakan tanggung jawab Kontraktor pekerjaan ini. Dalam hal ini diperlukan tindakan perawatan maka kontraktor harus menghadirkan teknisi yang menguasai dan terampil pada bidangnya beserta peralatan yang memadai dan setidaknya material yang diperlukan untuk tindakan pertama dalam waktu paling lambat 2 jam sejak diberitahukan oleh Pemberi Tugas / MK atau pihak yang ditugaskan untuk itu.

- 4 Selama masa pemeliharaan ini, seluruh instalasi yang telah selesai dilaksanakan masih merupakan tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya.
- 5 Selama masa pemeliharaan ini, apabila Kontraktor instalasi ini tidak melaksanakan tugas perawatan / perbaikan / penggantian / penyetelan / lain - lain yang diperlukan, maka Pemberi Tugas berhak menyerahkan pekerjaan tersebut kepada pihak lain atas biaya Kontraktor instalasi ini.
- 6 Selama masa pemeliharaan ini, Kontraktor instalasi ini harus melatih petugas - petugas yang ditunjuk oleh Pemberi Tugas sehingga dapat mengenai sistem instalasi dan dapat melaksanakan pemeliharaannya
- 7 Setiap kegiatan dalam masa pemeliharaan ini harus dibuatkan berita acaranya.

#### **1.09.0 Serah Terima Kedua**

Serah terima kedua atau terakhir kali dapat dilakukan setelah seluruh pekerjaan dalam masa pemeliharaan dilaksanakan dengan baik dengan melampirkan bukti-bukti pelaksanaan pekerjaan yang sah dan dapat diterima oleh Pemberi Tugas / MK. Jika serah terima kedua belum dapat dilaksanakan karena adanya pekerjaan atau kewajiban kontraktor yang belum terlaksana, maka masa pemeliharaan tetap berlaku sampai dengan dilakukannya serah terima kedua. Serah terima kedua dilakukan setelah mendapat persetujuan dari pihak pengelola gedung.

### **1.10.0 Laporan-laporan**

#### **1 Laporan Harian dan Mingguan**

Kontraktor wajib membuat laporan harian dan laporan mingguan yang memberikan gambaran mengenai :

- Kegiatan fisik.
- Catatan dan perintah Pemberi Tugas yang disampaikan secara lisan maupun secara tertulis.
- Jumlah material masuk / ditolak.
- Jumlah tenaga kerja.
- Keadaan cuaca.
- Pekerjaan tambah / kurang.

Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian dan setelah ditanda tangani oleh Project Manager harus diserahkan kepada Pemberi Tugas / MK untuk diketahui / disetujui.

#### **2 Laporan Pengetesan**

Kontraktor instalasi ini harus menyerahkan kepada Pemberi Tugas / MK laporan tertulis mengenai hal-hal sebagai berikut :

- Hasil pengetesan semua persyaratan operasi instalasi.
- Foto-foto hasil pengetesan termasuk tanggal pengetesan.
- Hasil pengetesan peralatan
- Hasil pengetesan kabel dan lain-lainnya.

Semua pengetesan dan pengukuran yang akan dilaksanakan harus disaksikan oleh pihak Pemberi Tugas / MK, disaksikan dan disetujui oleh Konsultan Perencanaan.

### **1.011.0 Penanggung Jawab Pelaksanaan**

Kontraktor instalasi ini harus menempatkan seorang penanggung jawab pelaksanaan yang ahli dan berpengalaman yang harus selalu berada dilapangan, yang bertindak sebagai wakil dari Kontraktor dan mempunyai kemampuan untuk memberikan keputusan teknis dan yang bertanggung jawab penuh dalam menerima segala instruksi yang akan diberikan oleh pihak Pemberi Tugas / MK. Penanggung jawab tersebut diatas juga harus berada ditempat pekerjaan pada saat diperlukan / dikehendaki oleh pihak Pemberi Tugas / MK.

### **1.12.0 Penambahan / Pengurangan / Perubahan Instalasi**

- 1 Pelaksanaan instalasi yang menyimpang dari rencana yang disesuaikan dengan kondisi lapangan, harus mendapat persetujuan tertulis dahulu dari pihak Pemberi Tugas / MK.

- 2 Kontraktor instalasi ini harus menyerahkan setiap gambar perubahan yang ada kepada pihak Pemberi Tugas / MK dalam rangkap 3 (tiga).
- 3 Perubahan material, dan lain-lainnya, harus diajukan oleh Kontraktor kepada Pemberi Tugas / MK secara tertulis dan perubahan yang ada harus disetujui oleh Pemberi Tugas / MK secara tertulis.

#### **1.013.0 Ijin-ijin**

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

#### **1.14.0 Pembobokan, Pengelasan dan Pengeboran**

- 1 Pembobokan tembok, lantai dinding dan sebagainya, yang diperlukan dalam pelaksanaan instalasi ini serta mengembalikannya ke kondisi semula, menjadi lingkup pekerjaan instalasi ini.
- 2 Pembobokan / pengelasan / pengeboran hanya dapat dilaksanakan apabila ada persetujuan dari pihak MK secara tertulis.

#### **1.15.0 Pemeriksaan Rutin dan Khusus**

- 1 Pemeriksaan rutin harus dilaksanakan oleh Kontraktor instalasi secara periodik dan tidak kurang dari tiap 2 minggu.
- 2 Pemeriksaan khusus harus dilaksanakan oleh Kontraktor instalasi ini, apabila ada permintaan dari pihak Pemberi Tugas / MK dan atau bila ada gangguan dalam instalasi ini.
- 3 Audit Proyek  
Pemberi Tugas atau pihak lain yang ditugaskan dapat melakukan audit proyek dan untuk itu kontraktor harus memberi ijin dan keleluasaan memberikan informasi dan dokumen, bersedia melakukan pengetesan dan pengukuran termasuk peralatan yang diperlukan, membantu pemeriksaan dan sebagainya untuk kelancaran proses audit. Kontraktor berkewajiban segera memperbaiki cacat - cacat (defects), penyimpangan - penyimpangan, pengerjaan yang buruk, melakukan penyetelan, penyesuaian - penyesuaian atas temuan audit sesuai lingkup tugas dan ketentuan yang berlaku.

### **1.016.0 Rapat Lapangan**

Wakil Kontraktor harus selalu hadir dalam setiap rapat proyek yang diatur oleh Pemberi Tugas / MK.

## **2.00.0 SISTEM PEMADAM KEBAKARAN**

### **2.01.0 Lingkup Pekerjaan**

Uraian singkat lingkup pekerjaan sistem pemadam kebakaran antara lain adalah sebagai berikut :

- 1 Fire water tank / storage tank
- 2 Valve connection to main water supply source.
- 3 Hydrant pump set
- 4 Hydrant boxes.
- 5 Pillar hydrants.
- 6 Sprinkler control valve set.
- 7 Sprinkler heads.
- 8 Fire brigade connections / siamese connection.
- 9 Pemadam api ringan.
- 10 Piping.
- 11 Pekerjaan Sipil yang terkait seperti pondasi, blok beton, pengecatan dan sebagainya.
- 12 Pengadaan dan pemasangan pompa, termasuk kelengkapan / accessories instalasi pompa seperti gate valve, check valve, flexible joint, pressure gauge, safety valve, flow meter / flow regulator pada sisi suction dan discharge pompa.
- 13 Standard pompa fire terdiri dari diesel, elektrik dan jockey
- 14 Pengadaan dan pemasangan instalasi pipa hydrant.
- 15 Pengadaan dan pemasangan indoor, outdoor hydrant, pillar hydrant dan seammese connection lengkap dengan accessoriesnya.

- 16 Pengadaan dan pemasangan instalasi pipa sprinkler.
- 17 Pengadaan dan pemasangan instalasi pipa drain sprinkler.
- 18 Pengadaan dan pemasangan head sprinkler.
- 19 Pengadaan dan pemasangan pressure reducing valve set lengkap dengan aksesoris.
- 20 Pengadaan dan pemasangan MCV (main control valve) set dan BCV (branch control valve) set dan flow switch.
- 21 Pengadaan dan pemasangan Sistem Pemadam Kebakaran khusus (Fire Supression)

#### **2.02.0 Tangki Air Kebakaran**

- 1 Fire water tank berfungsi untuk menyediakan air dengan volume tertentu setiap saat.
- 2 Fire water tank harus dibuat minimum menjadi dua bagian untuk memungkinkan pengurasan dan perbaikan.
- 3 Suction Water Tank  
  
Suction water tank untuk pipa isapan pompa, maka harus dibuat suction water tank dan sedalam / tinggi ground water tank.
- 4 Fire water tank dapat dibuat dari konstruksi beton, fibreglass reinforced plastic atau coated carbon steel.
- 5 Fire water tank harus mempunyai perlengkapan sebagai berikut :
  - Manhole.
  - Tangga.
  - Pipe ven penghubung maupun ven ke udara luar.
  - Pipa peluap.
  - Water level indicator.
  - Sleeve untuk laluan pipa masuk, pipa isap, pipa penguras, kabel dan sebagainya.

### 2.03.0 Hydrant Pump Set Electrical Driven

- 1 Hydrant pump set harus mampu memasok kebutuhan air pemadam kebakaran sampai batas maksimum kemampuan pompa pada setiap saat secara otomatis.
- 2 Hydrant pump set harus terdiri dari 1 pompa utama dan 1 pompa jockey.
- 3 Unit pompa utama Horizontal Split Case atau centrifugal end suction dengan flanged connection dan komponen sebagai berikut :
  - Standard NFPA-20.
  - Cast iron casing.
  - Bronze impeller.
  - Heavy duty steel shaft.
  - Gland Packing.
  - Heavy duty grease lubricated.
  - Carbon steel shaft.
  - Tipe/merek pompa terdaftar pada UL / FM.
- 4 Motor Pompa
  - Motor pompa harus mendapat sumber daya dari PLN dan genset otomatis.
  - Sumber daya dari PLN harus diambil dari switch khusus sebelum main switch.
- 5 Hydrant pump set antara lain terdiri dari peralatan sebagai berikut :
  - Jockey pump with motor.
  - Main pump with motors.
  - Inlet and outlet headers.
  - Inlet and outlet valve.
  - Check valve.
  - Flow regulators.
  - Pressure switch.
  - Strainer.
  - Flexible joint / flexible connection.
  - Pressure gauges.
  - Hydraulic connections.
  - Electric connections.
  - Base frame.
  - Annunciating pump status :
    - Jockey pump ON, indicating lamp.
    - Main pump ON, alarm horn dan indicating lamp.
    - Water level drop, alarm horn dan indicating lamp.
    - Water level too low, alarm horn, indicating lamp.
  - Electric fire pump controller.
    - Wye delta closed transition starter.
  - Main features :
    - Meet to the latest UL - FM standard.
    - 3 phase voltage surge suppressor.

- True lockey rotor protection factory set and calibrated.
- Emergency manual start handle.
- NEMA 2 – IP42 enclosure.
- 304 stainless steel pressure transducer (0 - 300 psi).

6 Pengaturan hydrant pump set adalah sebagai berikut :

- Apabila tekanan air dalam jaringan turun disebabkan adanya kebocoran, sampai ambang batas yang telah ditentukan maka pompa jockey akan start dan akan stop otomatis diambang batas tekanan yang juga telah ditentukan.
- Apabila tekanan air dalam jaringan terus turun karena dibukanya satu atau lebih katup hidran maka satu atau dua main pump start sampai stop secara manual oleh operator apabila uji coba atau pemadaman telah selesai.

7 Unit jockey pump dengan type vertical multi stage atau centrifugal dengan flanged connection dan terdiri dari :

- Cast iron / stainless steel casing
- Bronze / stainless steel impeller
- Heavy duty grease lubricated bearings
- Panel control to NFPA atau UL-FM standard
- Putaran : 2950 rpm / 3 phase / 50 Hz
- Kapasitas : Sesuai gambar PK - 101
- Total head : Sesuai gambar PK - 101
- Operasi : automatic on - off

8 Unit electric fire pump type Horizontal splite case atau centrifugal end suction – standard NFPA dengan flanged connection dan terdiri dari :

- Cast iron casing
- Bronze impeller
- Heavy duty Alloy steel / Carbon Steel shaft
- Gland Packing
- Heavy duty grease lubricated bearings
- Panel control to local atau UL - FM standard
- Closed transition system control
- Putaran : 3000 rpm / 3 phase / 50 Hz
- Kapasitas : Sesuai gambar PK - 101
- Total Head : Sesuai gambar PK - 101
- Power rating : sesuai gambar PK - 101
- Operasi : automatic on – manual off
- Vibration mounting : rubber pad
- Protection : IP - 55
- Steel base plate frame

9. Diesel Engine driven

- Engine driven fire pump berfungsi untuk memasok kebutuhan air pemadam kebakaran pada saat pompa listrik gagal atau diperlukan lebih banyak air untuk pemadaman.

- b. Engine driven fire pump harus diuji coba minimal sekali seminggu selama 1 jam.
- c. Diesel Engine driven fire pump standard NFPA atau UL-FM dan merupakan satu paket yang dirancang khusus untuk keperluan pemadam kebakaran yang antara lain terdiri dari :
  - Horizontal split case atau sentrifugal.
  - Cast iron casing
  - Bronze impeller
  - Heavy duty Alloy steel / Carbon Steel shaft
  - Gland Packing
  - Gasoline or diesel engine.
  - Starting device with pulley or motor starter.
  - Battery starter and outside battery charger.
  - Heat Exchanger cooling system
  - Fuel oil tank.
  - Hydraulic connections.
  - Electric connections.
  - Control board.
  - Instrumentations.
  - Panel control UL-FM standard
  - Putaran maksimal 3000 rpm.
  - Pipa knalpot (BS) lengkap dengan isolasi rockwool density 100 kg/m<sup>3</sup> / ceramic fibre dilapisi dengan aluminium sheet 0.5 mm.
  - Operasi : automatic on – manual off

#### **2.04.0 Wet Sprinkler Control Valve Set**

- 1 Sprinkler control valve set terdiri dari dua keperluan yaitu main control valve set dan branch control valve set.
- 2 Main Control Valve Set
  - 22 Main Control Valve set harus mampu memberikan signal listrik kepada Control Alarm System maupun dengan Mechanical Alarm Gong apabila terjadi suatu aliran air sebesar satu kepala sprinkler.
  - 23 Main Control Valve set antara lain harus terdiri dari peralatan sebagai berikut :
    - Main Stop valve lockable.
    - Wet Alarm valve.
    - Alarm Gong set.
    - Flow Switch.
    - Test Valve Set.
    - Pressure Gauge.
- 3 Branch Control Valve Set
  - a. Branch control valve set harus dipasang seperti tertera dalam gambar perencanaan.



- b. Branch control valve set harus mampu memberikan signal listrik kepada control alarm system apabila terjadi aliran air sebesar satu kepala sprinkler.
- c. Branch control valve set antara lain harus terdiri dari peralatan sebagai berikut :
  - Branch stop valve.
  - Flow switch, calibrated, signal alarm.
  - Test valve.
  - Drain valve
  - Sight glass.
  - Gate valve.
  - Tamper switch.
  - Butterfly valve.
  - Pressure gauge.
  - Test & Drain with sight glass.

#### 4 Sprinkler Flushing

- a. Sprinkler flushing harus dipasang dibagian ujung dari branch main pipe atau branch sub main pipe.
- b. Sprinkler flushing dimaksud untuk membuang air mati dalam jaringan pipa sprinkler.
- c. Sprinkler flushing terdiri dari pipa drain diameter 25 mm yang ditap dari ujung branch main atau submain ke Sprinkler Drain Riser melalui valve.

#### 5 Sprinkler Head

Sprinkler head yang dipergunakan disini untuk area umum dari jenis glass bulb dengan tipe pendant atau upright standar temperatur pecah 68°C (warna merah) sedangkan untuk area kitchen/dapur menggunakan jenis glass bulb dengan temperature pecah 93°C (warna hijau), dibuat dari chromium plated brass yang dilengkapi dengan flushing flange, kecuali daerah gudang dan parkir boleh mempergunakan bronze finish.

#### 6 Sprinkler Test Valve & Drain (STV & D)

- a. STV & D harus dipasang seperti tertera dalam Gambar Perencanaan.
- b. Test valve harus diset pada laju aliran sebesar satu kepala sprinkler terkait.
- c. Drain valve harus dapat mengalirkan air mati dalam jaringan pipa sprinkler.
- d. STV & D terdiri dari test valve lengkap dengan sight glass.

#### 7 Flow Meter

#### 8 Safety Valve

## **2.05.0 Hydrant Boxes**

- 1 Indoor hydrant box (class III NFPA) harus terdiri dari peralatan sebagai berikut :
  - a. Steel box recessed type, ukuran 1000 mm, 1150 mm & 200 mm di cat duco warna merah dengan tulisan warna putih hydrant pada tutup yang dapat dibuka 180° dan dilengkapi stopper.
  - b. Box harus dilengkapi alarm push button, alarm lamp, socket jack phone dan alarm bell.
  - c. Hose rack untuk slang 40 mm, chromium plated bronze dengan jumlah gigi disesuaikan dengan lebar box.
  - d. Hydrant valve, chromium plated dia 40 mm dan 65 mm sambungan dan bentuk valve disesuaikan dengan posisi pipa dan landing valve menggunakan type vander heide atau machino disesuaikan dengan Dinas Pemadam Kebakaran setempat.
  - e. Firehose a-one type size 40 mm x 30 m termasuk couplings type vander heide atau machino disesuaikan dengan Dinas Pemadam Kebakaran setempat.
  - f. Hydrant nozzle fixed spray type size 40 mm.
  - g. Hydrant box harus dilengkapi dengan lobang dari kaca tampert.
  - h. Pelobangan IHB untuk fire alarm masuk lingkup pemadam kebakaran dengan koordinasi paket elektronik.
  - i. Jenis selang pemadam kebakaran / fire hose menggunakan tipe EPDM
- 2 Outdoor hydrant box (class I NFPA) harus terdiri dari peralatan sebagai berikut :
  - a. Fire box outdoor type, ukuran 750 mmL, 1300 mmT & 200 mmD di cat duco warna merah dengan tulisan warna putih hydrant pada tutup yang dapat dibuka 180° dan dilengkapi stopper.
  - b. Hose rack untuk slang 65 mm, chromium plated bronze dengan jumlah gigi disesuaikan dengan lebar box.
  - c. Hydrant valve, chromium plated 65 mm sambungan dan bentuk valve disesuaikan dengan posisi pipa dan landing valve menggunakan type vander heide / machino.
  - d. Firehouse a - one type size 65 mm x 30 m termasuk couplings type vander heide / machino.
  - e. Hydrant nozzle variable spray type size 65 mm.
  - f. Pada pintu menggunakan kaca tampert.
  - g. Jenis selang pemadam kebakaran / fire hose menggunakan tipe EPDM

## **2.06.0 Pilar Hydrant Kota**

Pillar hydrant yang dipergunakan disini adalah jenis short type two way dengan main valve dan branch valves ukuran 100 x 65 x 65 mm. Jenis coupling harus disesuaikan dengan model yang dipergunakan oleh Mobil Dinas Kebakaran Kota.

#### **2.07.0 Siamese Connection**

- 1 Siamese connection yang dipergunakan disini adalah jenis short type two way atau breeching inlet fourway dengan main valve dan branch valves ukuran 100 x 65 x 65 mm.
- 2 Siamese connection dibuat dari brass lengkap dengan built-in check valve dan outlet coupling yang sesuai dengan standard yang dipergunakan oleh Mobil Dinas Kebakaran Kota.

#### **2.08.0 Alat Pemadam Api Portabel (APAP / PFE)**

- 1 APAP disediakan sebagai sarana pemadam awal yang dapat dilakukan oleh setiap penghuni bangunan.
- 2 Untuk daerah umum dalam bangunan disediakan 1 (satu) buah APAP jenis dry chemical dengan kapasitas minimum 3 kg setiap luas 200 m<sup>2</sup> lengkap dengan box, ukuran box disesuaikan dengan ukuran APAP / PFE yang digunakan.
- 3 ruang pompa dan ruang pantry serta ruang elektrikal / elektronik disediakan 1 (satu) buah APAP jenis CO2 untuk setiap luas 150 m<sup>2</sup>.
- 4 Untuk ruangan transformator digunakan jenis CO2 kapasitas 5 kg yang dilengkapi dengan roda (trolley) dan 5 kg dengan jenis CO2.
- 5 Untuk ruangan genset, ruang mesin dan ruang pompa digunakan jenis CO2 kapasitas 25 kg yang dilengkapi dengan roda (trolley) dan 5 kg dengan jenis CO2.
- 6 Setiap lokasi penempatan APAP agar diberikan petunjuk atau tulisan yang mudah dibaca.
- 7 APAP harus dilengkapi dengan bracket dan visual indicator yang dapat memperlihatkan jika APAP sudah digunakan.
- 8 Tabung APAP terbuat dari steel tube dan harus dilengkapi dengan safety valve dan indicator pressure.
- 9 APAP harus dilengkapi dengan surat approval atau sertifikat test dari Dinas Pemadam Kebakaran dan DEPNAKER.
- 10 APAP harus dilengkapi dengan sertifikat country of origin.
- 11 APAP harus telah mendapat pengesahan resmi dari Dinas Pemadam Kebakaran.
- 12 Material / bahan pengisi APAP terbuat dari gas atau serbuk Power yang ramah lingkungan, tidak mengandung senyawa Halocarbon / halotron yang berpotensi merusak ozone atau tidak memiliki nilai ODP( Ozone Depletion Potential).

### 3.02.0 Spesifikasi Bahan Perpipaan

#### 1 Spesifikasi Bahan Perpipaan

Sistem	Kode Sistem	Tekanan kerja	Tekanan standard bahan	Spesifikasi		
		(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	Pipa	Kelas	Isolasi
Pipa utama hydrant	FH	13	20	B.20	Schedule 40	1A
Pipa hydrant dalam tanah	FH	13	20	B.25	PN 20	1A
Pipa drain sprinkler	SPDR	gravitasi	10	B.10	medium	1A
Pipa utama sprinkler	SP	13	20	B.20	sch. 40	1A
Pipa cabang sprinkler	SP	12	16	B.20	medium	1A

1A : tidak di isolasi

1B : isolasi pipa dalam tanah

## 2 Spesifikasi B.20

Penggunaan : - Ruang pompa  
 - Riser hydrant dalam gedung  
 - Pipa Utama sprinkler

Tekanan standard 20 bar

Uraian	Keterangan
Pipe BS 1387-85	Black steel pipe ERW, schedule 40.
Sambungan fitting	Ø 50 mm kebawah screwed end. Ø 65 mm keatas welding joint. Ø 50 mm kebawah malleable iron ANSI B 16.3 class 300 lb, screwed end Ø 65 mm keatas welding joint.
Flange	Ø 50 mm kebawah black malleable cast iron RF class 300 lb screwed. Ø 65 mm keatas forged steel RF class 300 lb, welding joint

Uraian	Keterangan
Valves & strainer	Ø 50 mm kebawah, malleable cast iron body class 300 lb dengan sambungan ulir, BS 21 / ANSI B 2.1. Ø 65 mm keatas, cast iron body class 300 lb dengan sambungan flanges.

Note : - Di ruang pompa seluruh valve menggunakan gate valve, tipe gate valve pompa OS & Y.

## 3. Spesifikasi B.10

Penggunaan : - Drain Sprinkler  
 - Pipa cabang sprinkler

Uraian	Keterangan
Pipe ASTM A 53	Black steel pipe ERW, medium
Sambungan fitting	Ø 50 mm kebawah screwed end. Ø 65 mm keatas welding joint. Ø 50 mm kebawah malleable iron ANSI B 16.3 class 300 lb, screwed end Ø 65 mm keatas welding joint.
Flange	Ø 50 mm kebawah black malleable cast iron RF class 300 lb screwed. Ø 65 mm keatas forged steel RF class 300 lb, welding joint

Valves & strainer	<p>Ø 50 mm kebawah, malleable cast iron body class 300 lb dengan sambungan ulir, BS 21 / ANSI B 2.1.</p> <p>Ø 65 mm keatas, cast iron body class 300 lb dengan sambungan flanges.</p>
-------------------	---

### 3. Spesifikasi HDPE PN 20

Penggunaan : Pipa hidran di tanam di tanah

Tekanan standard 20 bar

Uraian	Keterangan
Pipa	High Density Poly Eteline, class 20 kg/cm <sup>2</sup>
Sambungan	Fitting PN.25 heating element socket welding yang harus direkomendasi oleh pabrik pembuat.
Valves	Bronze atau a-metal body class 150 lb.
Mesin las HDPE (heating element)	Satu set heating element

#### 3.03.0 Spesifikasi Peralatan

##### 1 Strainer

Strainer menggunakan jenis "Y" strainer, strainer terbuat dari cast iron bronze atau ductile iron dengan tekanan sesuai dengan flange atau tapping kesambungan pipa dan didesain untuk menghalau kotoran yang terakumulasi dan dibuat sedemikian rupa sehingga untuk membersihkan dan mengganti strainer screen, tanpa melepaskan pipa utama. Strainer basket screens harus terbuat dari nickel, stainless steel, copper atau brass dengan tekanan yang cukup untuk mencegah kerusakan basket ketika mendapat tekanan tiba-tiba.

Lubang strainer harus sesuai dengan table sebagai berikut :

Instalasi	Ukuran	Lubang Strainer
Pemadam kebakaran	s.d 125 mm	1.6 mm
	s.d 150 mm	3.2 mm

##### 2 Pressure Gauge

Berdiamater 100 mm dalam kotak logam, glycerine filled phosphor bronze boudon tube, rotary brass movement, brass socket dan akurasi 1% dengan recalibration adjustment di depan, skala berwarna hitam dengan background putih. Dilengkapi dengan brass needle atau gate valve dan pulsation damper.

### 3 Flexible Joint

Flexible joint menggunakan tipe double sphere dengan bahan terbuat dari karet EPDM dengan flange mild steel.

### 4 Automatic Air Vent

Body terbuat dari bahan forged brass, dengan disc cast bronze dan seat syntetic rubber. Float terbuat dari polypropylene.

## 3.04.0 Persyaratan Pemasangan

### 1 Umum

- a. Perpipaan harus dikerjakan dengan cara yang benar untuk menjamin kebersihan, kerapihan, ketinggian yang benar, serta memperkecil banyaknya penyilangan.
- b. Perpipaan harus ditunjang dengan suatu ruang yang longgar, tidak kurang dari 50 mm diantara pipa-pipa atau dengan bangunan dan peralatan.
- c. Semua pipa dan fitting harus dibersihkan dengan cermat dan teliti sebelum dipasang, membersihkan semua kotoran, benda-benda tajam / runcing serta penghalang lainnya.
- d. Pekerjaan perpipaan harus dilengkapi dengan semua katup-katup yang diperlukan antara lain katup penutup, pengatur, katup balik dan sebagainya, sesuai dengan fungsi sistem dan yang diperlihatkan di gambar.
- e. Semua perpipaan yang akan disambung dengan peralatan, harus dilengkapi dengan UNION atau FLANGE.
- f. Sambungan lengkung, reducer dan expander serta sambungan-sambungan cabang pada pekerjaan perpipaan harus mempergunakan fitting buatan pabrik.
- g. Semua pekerjaan perpipaan harus dipasang secara menurun kearah titik buangan. Drains dan vents harus disediakan guna mempermudah pengisian maupun pengurasan.
- h. Katup (valves) dan saringan (strainers) harus mudah dicapai untuk pemeliharaan dan penggantian. Pegangan katup (valve handled) tidak boleh menukik.
- i. Sambungan-sambungan fleksibel harus dipasang sedemikian rupa dan ankur pipa secukupnya harus disediakan guna mencegah tegangan pada pipa atau alat-alat yang dihubungkan oleh gaya yang bekerja kearah memanjang.
- j. Pekerjaan perpipaan ukuran jalur penuh harus diambil lurus tepat ke arah pompa dengan proporsi yang tepat pada bagian-bagian penyempitan. Katup-katup dan fittings pada pemipaan demikian harus ukuran jalur penuh.
- k. Kecuali jika tidak terdapat dalam spesifikasi, pipa sleeves harus disediakan dimana pipa-pipa menembus dinding-dinding, lantai, balok, kolom / langit-langit. Dimana pipa-pipa melalui dinding tahan api, ruang-ruang kosong diantara sleeves dan pipa-pipa harus dipakai dengan bahan rock-wool. Selama pemasangan, bila terdapat ujung-ujung pipa yang terbuka dalam pekerjaan

Klasifikasi	Keterangan	Jarak tumpuan
Pipa tegak	Pipa baja	satu titik atau lebih setiap lantai



Pipa mendatar	Pipa baja, diameter	< 20 mm	1.0 m atau kurang
		25 - 40 mm	2.0 m atau kurang
		50 - 80 mm	3.0 m atau kurang
		90 - 150 mm	4.0 m atau kurang
		200 mm dan lebih	4.0 m atau kurang

Gantungan ganda 1 ukuran lebih kecil dari tabel diatas penunjang pipa lebih dihitung dengan faktor dari keamanan dan kekuatan puncak.

Bentuk gantungan :

- Split ring type atau
  - Clevis type atau
  - Mengacu pada gambar perencanaan
- d. Semua gantungan dan penumpu harus di cat dengan cat dasar zinchromat sebelum dipasang, dan dicat (finishing coating) sesuai peruntukan pipa.

### 3 Pemasangan Katup-katup

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

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

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

- Lain-lain, ukuran katup 20 mm.
- Ventilasi udara otomatis.
- Katup kontrol aliran keatas dan kebawah.
- Katup pengurang tekanan (pressure reducing valves) untuk aliran keatas dan kebawah.
- Katup by-pass.

### 4 Pemasangan Pipa Dalam Tanah

Semua galian, harus juga termasuk pengurugan serta pemadatan kembali sehingga seperti kondisi semula.

- a. Untuk pipa kebakaran yang terbuat dari baja minimum 75 cm dibawah tanah diberi lapisan anti karat dengan overlap 20 mm dan harus dilapisi minimal 2 kali agar di dapat perlindungan pipa terhadap karat yang maksimal.
- b. Semua pipa diberi lapisan pasir yang telah dipadatkan setebal 10 cm s/d 15 cm untuk bagian atas dan bagian bawah pipa dan baru diurug dengan tanah tanpa batu-batuan atau benda keras yang lain.
- c. Untuk pipa didalam tanah yang labil, harus dibuat dudukan beton pada jarak 2 m s/d 2.5 m dan pada belokan-belokan atau fitting-fitting.
- d. Untuk pipa-pipa yang menyebrangi jalan harus diberi pipa pengaman

(selubung) baja atau beton dengan diameter minimum 2 kali diameter pipa tersebut.

- e. Pekerjaan instalasi pipa bagian luar gedung yang ditanam yang telah dibungkus anti karat denso tape kecuali menggunakan material pipa HDPE atau sejenis.

5 Pemasangan Strainer

Strainer harus disediakan sesuai gambar, spesifikasi dan untuk alat-alat berikut ini :

- Katup-katup pengontrol.
- Katup-katup pengurang tekanan.

6 Pemasangan Katup-katup Pelepasan Tekanan

Katup-katup pelepasan tekanan harus disediakan ditempat-tempat yang mungkin timbul kelebihan tekanan.

7 Pemasangan Katup-katup Pengaman

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

8 Pemasangan Ven Udara Otomatis

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

9 Pemasangan Sambungan Flexible

Sambungan flexible harus disediakan untuk menghilangkan getaran dari sumber getaran.

10 Pemasangan Pengukur Tekanan

Pengukur tekanan harus disediakan di tempat tertentu antara lain :

- Katup-katup pengurang tekanan.
- Katup-katup pengontrol.
- Setiap pompa.
- Setiap bejana tekan.
- Setiap titik terjauh / tertinggi dari sumber tekanan.

11 Sambungan Ulir

- a. Penyambungan antara pipa dan fitting mempergunakan sambungan ulir berlaku untuk ukuran sampai dengan 50 mm.
- b. Kedalaman ulir pada pipa harus dibuat sehingga fitting dapat masuk pada pipa dengan diputar tangan sebanyak 3 ulir (minimal).
- c. Semua sambungan ulir harus menggunakan perapat Henep dan zinkwite dengan campuran minyak dan dapat memakai epoxy.
- d. Semua pemotongan pipa harus memakai pipe cutter dengan pisau roda.
- e. Tiap ujung pipa bagian dalam harus dibersihkan dari bekas cutter dengan reamer.
- f. Semua pipa harus bersih dari bekas bahan perapat sambungan.

## 12 Sambungan Las

- a. Sambungan las ini berlaku antara pipa baja dan fitting las.
- b. Kawat las atau elektrode yang dipakai harus sesuai dengan jenis pipa yang dilas. Sebelum pekerjaan las dimulai Kontraktor harus mengajukan kepada Pemberi Tugas contoh hasil las untuk mendapat persetujuan tertulis
- c. Tukang las harus mempunyai sertifikat yang sesuai dan hanya boleh bekerja sesudah mempunyai surat ijin tertulis dari Pemberi Tugas / Pengawas.
- d. Setiap bekas sambungan las harus segera dicat dengan cat khusus untuk itu.
- e. Alat las yang boleh dipergunakan adalah alat las listrik yang berkondisi baik menurut penilaian Pemberi Tugas / Pengawas.
- f. Setiap lokasi dimana dilakukan pengerjaan pengelasan, mutlak harus disediakan 1 buah APAR (alat pemadam api ringan) minimal 2 kg untuk alasan keamanan kerja.

## 13 Sleeves

- a. Sleeves untuk pipa-pipa harus dipasang dengan baik setiap kali pipa tersebut menembus konstruksi beton.
- b. Sleeves harus mempunyai ukuran yang cukup untuk memberikan kelonggaran diluar pipa ataupun isolasi.
- c. Sleeves untuk dinding dibuat dari pipa besi flushing sleeves / kupingan dan untuk dinding yang mempunyai kedap air harus menggunakan sayap seperti di ruang GWT.
- d. Untuk pipa-pipa yang akan menembus konstruksi bangunan yang mempunyai lapisan kedap air (water proofing) harus dari jenis "flushing sleeves".
- e. Rongga antara pipa dan sleeve yang menembus dinding yang tahan air harus dibuat kedap air dengan material grout non-sringhage.
- f. Untuk sleeves yang menembus lantai harus mengikuti gambar yang disampaikan.

## 14 Pembersihan

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

### 3.05.0 Pengecatan

#### 1 Umum

Instalasi dan peralatan yang harus dicat adalah sebagai berikut :

- a. Pipa service :
  - Pipa hydrant.
  - Pipa sprinkler.
  - Pipa drain.

- b. Support pipa dan peralatan konstruksi besi.
- c. Flange.
- d. Peralatan yang belum dicat dari pabrik.
- e. Peralatan yang catnya harus diperbarui.
- f. Pada pipa-pipa instalasi harus di cat tanda arah aliran air.

## 2 Persyaratan Pengecatan

Pengecatan harus dilakukan seperti berikut :

Lokasi Pengecatan	Pengecatan
Pipa dan peralatan dalam plafon	Zinchromate primer 2 lapis dan cat akhir 2 lapis
Pipa dan peralatan expose	- Zinchromate primer 2 lapis - Cat akhir 2 lapis
Pipa besi / baja dalam tanah	- 2 lapis pelapis anti karat, over laping 2 cm

## 3 Warna Cat

Warna cat untuk masing-masing pipa instalasi dan arah panah aliran adalah sebagai berikut :

- Pipa hydrant : merah
- Pipa sprinkler : merah
- Pipa drain : galvanis
- Arah aliran : putih

### 3.06.0 Testing dan Commissioning

- 1 Pemborong pekerjaan instalasi harus melakukan semua testing pengukuran secara parsial dan secara sistem, untuk mengetahui apakah seluruh instalasi yang sudah dilaksanakan berfungsi dengan baik dan memenuhi persyaratan yang ditentukan.
- 2 Semua tenaga, bahan, perlengkapan yang perlu untuk testing merupakan tanggung jawab pemborong, sehingga semua persyaratan test yang ditentukan dapat dilakukan, termasuk yang dianjurkan oleh pabrik agar dilakukan pengetesan juga dan dapat diketahui hasil test-nya sesuai persyaratan yang ditentukan.
- 3 Tags untuk katup harus terbuat dari plat metal dan diikat dengan rantai atau kawat.

### 3.07.0 Label Katup (Valve Tag)

- 1 Tags untuk katup harus disediakan ditempat-tempat penting guna operasi dan pemeliharaan.

- 2 Fungsi-fungsi seperti "normally open" atau "normally close" harus ditunjukkan ditags katup.
- 3 Tags untuk katup harus terbuat dari plat metal dan diikat dengan rantai atau kawat.
- 4 Tags untuk PRV harus dilengkapi dengan setting tekanan keluar dari plat metal dan diikat dengan rantai atau kawat.

#### **4.00.0 PENGUJIAN DAN COMMISSIONING**

- 1 Kontraktor instalasi ini harus melakukan semua testing dan commissioning untuk mengetahui dan membuktikan apakah keseluruhan instalasi dapat berfungsi dengan baik dan dapat memenuhi semua persyaratan yang diminta.
- 2 Testing dan commissioning harus benar-benar dilakukan secara lengkap sesuai dengan metoda dan prosedur yang benar, disaksikan oleh Pemberi Tugas / MK disaksikan dan disetujui oleh Konsultan Perencana. Sebelum melakukan testing dan commissioning, kontraktor wajib menyusun dan menyerahkan metode dan prosedur testing dan commissioning yang sudah benar dan disetujui oleh Konsultan Perencana dan Pemberi Tugas / MK. Kontraktor dalam rangka melakukan testing dan commissioning wajib berkoordinasi dengan Kontraktor dan pihak lain yang terkait. Semua kerusakan dan kerugian yang diakibatkan oleh kegiatan testing dan commissioning merupakan tanggung jawab Kontraktor.
- 3 Semua bahan dan perlengkapannya termasuk bahan bakar, tenaga listrik dan air yang diperlukan serta tenaga kerja untuk mengadakan testing tersebut merupakan tanggung jawab Kontraktor.
- 4 Pemberi Tugas / MK berhak meminta kontraktor untuk melakukan pengujian terhadap material / peralatan yang diragukan kesesuaian / keasliannya ke badan independen, tanpa ada biaya tambahan.
- 5 Kontraktor berkewajiban mengajukan skedul testing dan commissioning, sesuai dengan item pekerjaan untuk mendapatkan persetujuan dari Pemberi Tugas / MK, sebelum dilaksanakan dilapangan.
- 6 Bila pada keadaan tertentu sehingga pengujian dan commissioning secara keseluruhan sistem tidak mungkin dilaksanakan secara serempak, maka pada kesempatan pertama berikutnya Kontraktor wajib mengulang pekerjaan tersebut diatas.
- 7 Bila ada bagian pekerjaan yang telah diuji dan di commissioning secara terpisah, maka pada saat tahap akhir penyelesaian pekerjaan Kontraktor wajib membuktikan bahwa bagian pekerjaan tersebut dapat berfungsi dengan baik secara terus menerus, dimana hal ini merupakan persyaratan yang harus dipenuhi dalam kontrak. Di dalam jadwal pelaksanaan secara keseluruhan bila ada bagian pekerjaan yang telah diserahkan terimakan dan Pemberi Tugas / MK yang ditunjuk

memandang perlu untuk dilaksanakan pengujian dan commissioning ulang maka Kontraktor wajib melaksanakannya. Untuk hal ini Kontraktor wajib menaruh perhatian yang cukup sehingga pelaksanaan Pengujian dan commissioning bagian pekerjaan tersebut tidak mengganggu dan membahayakan aktivitas Pemberi Tugas bila bekerja pada lokasi tersebut.

- 8 Bilamana pengujian sistem gagal, padahal peralatan dan perlengkapannya yang terpasang telah berfungsi, maka Kontraktor wajib segera memeriksa apakah bagian yang tidak berfungsi tersebut merupakan kesalahan sub kontraktor pemasok peralatan sehingga pengujian ulang dapat segera dilaksanakan.
- 9 Semua peralatan test yang digunakan harus sudah dikalibrasi dengan masa berlaku sesuai kontrak.
- 10 Kalibrasi peralatan harus dilakukan oleh badan resmi yang ditunjuk oleh pemerintah.

#### **4.01.0 Test Kerapatan Pipa untuk Bahan Cair**

##### **1 Umum**

- a. Sebelum jalur pipa untuk bahan cair akan dipergunakan, maka terlebih dahulu harus diperiksa dengan teliti. Hal ini berlaku pula untuk jalur pipa didalam atau diatas tanah, juga berlaku apakah jalur pipa ini merupakan bagian dari sistem secara keseluruhan.

Pengujian ini termasuk :

- Pemeriksaan hasil pengelasan.
- Penilaian terhadap keamanan pemasangan.
- Pengujian kekuatan.
- Pengujian kebocoran.
- Pemeriksaan hasil pengecatan dan pelapisan.
- Pemeriksaan kebenaran fungsi dari sistem yang dipasang.

- b. Berdasarkan atas peraturan mengenai fluida, bejana bertekanan, begitu pula alat penyambung pipa, dan perlengkapannya juga harus memenuhi standard yang berlaku baik peraturan Nasional maupun Internasional. Hal ini berkaitan erat dengan pemasangan, pengelasan, pengujian kekuatan dan pengawasan. Kontraktor harus sudah mengantisipasi hal tersebut.

##### **2 Teknis**

- a. Sebelum pelaksanaan pengujian, pipa harus di-flushing (gelontor), dibersihkan dengan air dan diventilasi dengan benar, sampai tidak ada air yang tersisa.
- b. Pengujian disini dilaksanakan mempergunakan air bertekanan.
- c. Pengujian ini dilaksanakan untuk menguji kerapatan sambungan pipa, alat sambung dan perlengkapan lain secara benar.

- d. Pipa yang diletakkan dalam tanah tidak boleh diurug sebelum pelaksanaan pengujian selesai dilaksanakan.
- e. Pada sambungan-sambungan pipa tidak boleh diisolasi, diaspal atau dibungkus, sebelum pengujian dilaksanakan.
- f. Lokasi penyambungan, katup-katup samburigan las, sambungan flens, sambungan ulir harus mudah diperiksa untuk memudahkan pelaksanaan pengujian.
- g. Pada saat dilaksanakan pengujian, seluruh pipa yang tersambung keperalatan harus dilepas dan ditutup dengan alat penutup (dop / flens buntu).
- h. Kebocoran yang terjadi pada saat pengujian harus dilaksanakan pengujian ulang.
- i. Pengujian ini dianggap memenuhi syarat (sesuai standard yang berlaku) setelah mendapat persetujuan dari Konsultan Perencana.
- j. Selama pengujian dilaksanakan, harus dilengkapi alat pengukur dan alat pengaman yang memadai, sehingga cukup akurat dan aman bagi lingkungan sekitarnya.
- k. Prosedur pengujian / pengetesan peralatan harus memperlihatkan hasil pengetesan yang sedang berlangsung pada jalur pipa atau bagian dari jalur tersebut.
- l. Catatan hasil pengujian dan pemeriksaan yang telah selesai dilaksanakan harus diserahkan kepada Pemberi Tugas / Manajemen Konstruksi yang ditunjuk. Hasil pengujian ini tetap berlaku sampai dengan dipergunakannya sistem tersebut atau dilanjutkan dengan pengujian yang berikutnya.
- m. Catatan hasil pengujian yang berhubungan dengan uji kebocoran sekurang-kurangnya harus terdiri dari hal-hal sebagai berikut :
  - Tekanan kerja.
  - Bahan / media penguji yang dipergunakan.
  - Tekanan pengujian.
  - Jangka waktu pengujian.
  - Temperatur sekitarnya pada saat dilaksanakan pengujian.
  - Atau informasi lain yang diperlukan yang dianggap penting.
  - Nama Manajemen Konstruksi yang ditunjuk mewakili Pemberi Tugas guna menghadiri pengujian serta menandatangani berita acara pengujian tersebut.
  - Foto dokumentasi

#### **5.00.0 TESTING FORM**

Pelaksanaan testing dan commissioning menggunakan form yang disiapkan oleh kontraktor dan sebagai contoh dapat dilihat dari form terlampir. Penyesuaian-penyesuaian form perlu dilakukan sesuai kebutuhan dan teknik-teknik yang benar.

	RUSUN ASN 4 SISTEM PEMADAM KEBAKARAN INSTALASI						No. : ..... Date : ..... Form : ..... No.
Client :				Plant Area :			
Contract No. :				Equipment :			
Contract Title :				Location :			
Drawing No. :				Lot No. :			
TYPE OF SYSTEM							
SECTION UNDER TEST							
TEST PRESSURE SPECIFIED							
All pipe work to be tested to a Hydrostatic test pressure of .....times working pressure							
Test type P = Pneumatic H = Hydrostatic							
Testing Equipment	Date	Time	Pressure	Temperature	Pressure Drop	Pressure Up	
Type / Serial Number Tools ..... Equipment .....							
Remarks ..... ..... .....							
Menyaksikan, Pemberi Tugas				Manajemen Konstruksi			
(.....) (.....)				(.....)			
Menyaksikan dan menyetujui, Konsultan Perencana							
(.....)							



		<b>RUSUN ASN 4 SISTEM PEMADAM KEBAKARAN TEST REPORT PUMP</b>		No. : ..... Date : ..... Form No. ....	
Jenis Equipment :					
Merk Equipment :					
Spesifikasi :					
<b>A. Perhitungan Volume Air</b>			<b>B. Start Awal</b>		
Item Pengukuran	Desain	Aktual	Hasil	Item Pemeriksaan	Hasil
Tekanan Discharge	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>		Penyetelan	
Tekanan Suction	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>		Kebisingan	
Head Total	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>		Getaran	
Kapasitas Aliran	liter/min	liter/min		Foot Valve	
	.	.			
Putaran Motor	RPM	RPM			
Motor Pompa	Pabrik : No. Seri : Karakteristik : (V/A/O/Hz) Kelas Isolasi :				
<b>C. Test Fungsi</b>					
Kerusakan			Perbaikan		
			Tanggal	Hasil	
Kurva Karakteristik : Lihat Lampiran					
Menyaksikan, <b>Pemberi Tugas</b>  (.....) (.....)			<b>Manajemen Konstruksi</b>  (.....)		
Menyaksikan dan menyetujui, <b>Konsultan Perencana</b>  (.....)					

	<b>RUSUN ASN 4 SISTEM PEMADAM KEBAKARAN FLUSHING TEST</b>	No. : ..... Date : ..... Form No. : .....																																													
Client :		Plant Area :																																													
Contract No. :		Equipment :																																													
Contract Title :		Location :																																													
Drawing No. :		Lot No. :																																													
Section under test : as per attached drawing																																															
Time duration of test :																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%;">No.</th> <th style="width: 10%;">Time</th> <th colspan="2" style="width: 20%;">Result</th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;">No.</th> <th style="width: 10%;">Time</th> <th colspan="2" style="width: 20%;">Result</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="width: 10%;">Ok</td> <td style="width: 10%;">Not Ok</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="width: 10%;">Ok</td> <td style="width: 10%;">Not Ok</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			No.	Time	Result			No.	Time	Result				Ok	Not Ok				Ok	Not Ok	1					4				2					5				3					6			
No.	Time	Result			No.	Time	Result																																								
		Ok	Not Ok				Ok	Not Ok																																							
1					4																																										
2					5																																										
3					6																																										
Type / Serial Number Tools ..... Equipment ..... Remarks ..... .....																																															
Menyaksikan, <b>Pemberi Tugas</b>  (.....) (.....)		<b>Manajemen Konstruksi</b>  (.....)																																													
Menyaksikan dan menyetujui, <b>Konsultan Perencana</b>  (.....)																																															

## **6.00.0 PRODUK**

Bahan dan peralatan harus memenuhi spesifikasi.

Kontraktor harus mengajukan salah satu merk yang tercantum dalam spesifikasi teknis dan akan mengikat dalam pelaksanaan. Kontraktor baru / bisa mengganti bila ada persetujuan resmi dan tertulis dan Pemberi Tugas.

Semua bahan dan peralatan yang diajukan harus mempunyai nilai kandungan lokal atau dalam negeri. Total prosentse Nilai Tingkat Kandungan Dalam Negeri (TKDN) dari produk diutamakan yang tertinggi.

Catatan :

Semua peralatan harus disuplai oleh pabrik pembuat atau / agen untuk distributor resmi yang ditunjuk oleh pabrik pembuat.