

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Pengertian Penanggulangan Kebakaran**

Yang dimaksud dengan Penanggulangan Kebakaran adalah semua usaha yang dilakukan untuk mencegah, menyiagakan, memadamkan dan penanganan akibat kebakaran. Dengan demikian penanggulangan bahaya kebakaran dapat dibagi dalam beberapa tahap, yaitu:

- a. Kegiatan pencegahan bahaya kebakaran
- b. Kegiatan kesiagaan terhadap bahaya kebakaran
- c. Kegiatan pemadaman awal dan penyelamatan
- d. Kegiatan pemadaman kebakaran
- e. Kegiatan penanganan akibat kebakaran

#### **3.2 Tahap-tahap Penanggulangan Kebakaran**

##### **3.2.1 Tahap Pencegahan Kebakaran**

Untuk pencegahan kebakaran yang terbaik adalah upaya menghilangkan faktor-faktor penyebab kebakaran pada umumnya dapat berbentuk:

- b. Faktor manusia dalam bentuk: kesalahan, keteledoran, tindakan kurang hati-hati, kesengajaan, tidak mengenal bahaya dan sebagainya.

Untuk usaha pencegahan kebakaran terbagi dalam:

- a. Upaya teknis untuk menghilangkan faktor penyebab kebakaran yang bersifat fisik atau teknis. Upaya teknis pencegahan kebakaran tersebut harus sudah dipikirkan dan menjadi bahan pertimbangan sejak tahap perencanaan bangunan tersebut. Jelas terlihat bahwa tahap perencanaan dapat memiliki peranan yang penting dalam upaya pencegahan di dalam rancangan yang dibuat.
- b. Upaya pencegahan kebakaran untuk menghilangkan faktor manusia sebagai faktor penyebab kebakaran sudah barang tentu harus dilaksanakan dengan pendekatan yang berbeda dengan yang dilakukan terhadap faktor penyebab teknis.

Untuk mendorong diterapkannya upaya pencegahan kebakaran diperlukan beberapa hal:

- a. Dibuat standar, peraturan perundangan dan bahan informasi tentang ketentuan atau persyaratan tertentu dalam upaya pencegahan kebakaran.
- b. Bentuk pengawasan tertentu untuk menjamin ditaatinya persyaratan tersebut.

### **3.2.2 Tahap Kesiagaan**

Pengertian ini meliputi usaha-usaha yang dilakukan untuk menemukan secara awal gejala kebakaran dan usaha-usaha selanjutnya agar kegiatan pemadaman awal dapat segera dilakukan, termasuk didalamnya adalah usaha-usaha pemeliharaan

kesiagaan terhadap kemungkinan terjadinya api selama keadaan aman. Dalam tahap ini akan dijumpai beberapa masalah antara lain:

- a. Pemikiran untuk mengusahakan agar gejala api dapat secepat mungkin diketahui  
Usaha untuk mencegah hal ini dapat diterapkan sistem penjinak (deteksi) yang bersifat manual ataupun yang otomatis.
- b. Pemeliharaan kesiagaan perabotan penanggulangan kebakaran yang terpasang pada objek tertentu.
- c. Pemeliharaan kesiagaan petugas-petugas sistem pengawasan tertentu untuk memastikan bahwa keadaan siaga terpenuhi dengan baik.
- d. Sistem pengawasan tertentu untuk memastikan bahwa keadaan siaga terpenuhi dengan baik.
- e. Menciptakan tingkat siaga yang tinggi terhadap gejala yang akan mengawali suatu kebakaran pada setiap orang.

Kegagalan yang dijumpai adalah mengendornya sikap kesiagaan kalau belum atau tidak terjadi kebakaran, sehingga mengakibatkan timbulnya keteledoran seperti:

- a. Persediaan air untuk menghadapi kebakaran digunakan untuk keperluan lain
- b. Peralatan tidak pernah diteliti dan dipelihara
- c. Kemampuan dan ketrampilan petugas tidak dipelihara dan sebagainya

### **3.2.3 Tahap Pemadaman Awal dan Penyelamatan**

Tahap ini meliputi usaha-usaha yang harus dilakukan untuk menguasai dan memadamkan api yang masih dalam tahap permulaan dan mempersiapkan dan

melaksanakan usaha penyelamatan jika ternyata terlihat gejala bahwa kebakaran akan meluas.

Dalam lingkup tahap ini akan dihadapi beberapa masalah antara lain:

- a. Masalah penyediaan sarana untuk pemadaman awal pertimbangan harus dilakukan dengan baik tentang:
  1. lokasi penempatan alat pemadam api cepat
  2. jumlah dan ukuran alat pemadam api cepat yang tepat
  3. jenis alat pemadam api cepat yang tepat dan sesuai dengan jenis kebakaran yang mungkin terjadi
- b. Masalah penyediaan sarana untuk penyelamatan manusia dan harta benda. Permasalahan ini harus juga mendapatkan pertimbangan sejak tahap perencanaan. Ada beberapa hal yang dapat terjadi yaitu timbul kegagalan pada tahap kesiagaan misalnya:
  1. jalan darurat yang sudah disediakan tidak terpelihatra dengan baik
  2. jalan darurat yang seharusnya bebas dari halangan ternyata terhalang oleh barang-barang tertentu
  3. tidak tersedianya petugas yang terampil untuk melaksanakan tugas penyelamatan yang baik
  4. penghuni tidak terlatih untuk usaha penyelamatan yang teratur dan cepat

Untuk menghasilkan usaha penyelamatan yang baik, perlu adanya latihan yang teratur baik terhadap petugas yang akan menangani maupun bagi semua orang

agar setiap orang mengetahui dengan baik bagaimana proses penyelamatan dapat dilakukan dengan baik.

- c. Masalah penyediaan petugas yang mempunyai ketrampilan dan kesiagaan untuk menghadapi tugas pemadaman awal dan penyelamatan.
- d. Masalah ketentuan yang harus dipenuhi usaha pemadaman awal maupun penyelamatan dalam bentuk: standar, peraturan perundangan, pedoman dan sebagainya.
- e. Masalah pengawasan terhadap ditaatinya dan dipenuhinya ketentuan butir a, b, c dan d.

#### **3.2.4 Tahap Pemadaman**

Sarana peralatan yang diperlukan berbeda dengan peralatan yang digunakan pada tahap pemadaman awal. Dalam tahap ini akan dihadapi beberapa aspek:

- a. Tersedianya sarana pemadaman yang diperlukan seperti hydrant yang baik, persediaan air yang cukup
- b. Komunikasi yang cepat dan pasti dengan Pasukan Pemadam Kebakaran di wilayah yang bersangkutan
- c. Kesiagaan Pasukan Pemadam Kebakaran untuk dapat mencapai lokasi kebakaran dengan cepat dan dalam keadaan siap untuk segera melakukan pemadaman.
- d. Tersedianya sistem penyediaan air di wilayah tersebut
- e. Pengaturan yang baik lokasi bangunan dalam suatu wilayah

- f. Kondisi yang baik antara instansi yang bersangkutan dalam pengamanan lingkungan, penyelamatan korban, pengorganisasian warga dalam lingkungan tersebut untuk membantu usaha pemadaman, penanganan masalah listrik, masalah penyediaan air dan sebagainya.

### 3.2.5 Tahap Pasca Kebakaran

Sesudah suatu objek mengalami kebakaran dan selesai dipadamkan, kemungkinan masih dihadapi masalah-masalah selanjutnya seperti:

- a. kemungkinan timbulnya bentuk bahaya tertentu seperti:
1. runtuhnya bangunan karena kekuatan konstruksi sudah tidak memadai lagi
  2. saluran listrik yang perlu diamankan karena sebagian mengalami kerusakan
  3. adanya kemungkinan bahaya pada waktu akan mengadakan rehabilitasi atau pembongkaran bangunan yang telah mengalami kebakaran
- b. Masalah pemikiran terhadap korban yang mengalami penderitaan sebagai akibat dari kebakaran yang terjadi.

### 3.3 Bahaya Kebakaran yang Lazim Terjadi dan Pencegahannya

Api dapat timbul jika terjalin interaksi ketiga unsur "segitiga api" yaitu: oksigen (dari udara), bahan yang dapat menyala (bahan bakar) dan panas. Bahan bakar dapat berbentuk zat padat, zat cair atau gas misalnya kayu, kertas, bensin, kerosin, gas alam dan lain-lain. Oksigen terdapat dalam udara dengan volume kira-kira 21%. Panas disebabkan karena gejala fisik, misalnya gesekan antara dua benda

padat, aliran listrik, sinar matahari dan sebagainya. Panas tersebut dapat menjalar karena hantaran, radiasi dan konveksi. Apabila ketiga unsur tersebut terjalin dalam komposisi yang tepat, maka akan timbul api. Bila salah satu unsur disingkirkan, api tidak dapat menyala, dan bila sudah/sedang berlangsung akan padam.

Jadi metode pencegahan kebakaran pada dasarnya meliputi pengurangan atau penghapusan salah satu unsur ini. Dalam hampir semua situasi, dua dari ketiga unsur yang ada yaitu oksigen dan bahan yang mudah terbakar. Karena itu penting dijaga agar komponen ketiga yaitu panas jangan sampai cukup tinggi untuk menyalakan api.

Sebab utama kebakaran dalam gedung adalah gangguan listrik (23%). Kebanyakan api berasal dari jaringan kabel dan hampir semuanya dapat dicegah melalui perawatan yang memadai. Kurang lebih 18% kebakaran disebabkan oleh keledoran perokok. Salah satu tindakan pencegahan yang paling lazim adalah peraturan "Dilarang Merokok!". Tetapi dalam prakteknya hal ini tidak selalu dipatuhi karena sebagian orang ternyata sulit sekali untuk tidak merokok selama empat atau lima jam. Dalam gedung tertentu kadangkala disediakan ruang khusus untuk merokok. Jadi metode pencegahan kebakaran terutama adalah masalah pendidikan dan penyediaan tempat untuk merokok.

Sebanyak kira-kira 10% dari kebakaran dalam industri diakibatkan oleh mesin-mesin yang kurang terpelihara dan melimbulkan panas yang terlalu tinggi. Sekitar 8% kebakaran ditimbulkan oleh bahan kelewat panas (Overhead materials) yaitu cairan dan bahan mudah terbakar dalam keadaan panas.

bila terjadi kebakaran yang sesungguhnya mereka tidak akan panik dan dapat dengan cepat menyelamatkan. Sebab-sebab lain adalah permukaan panas (7%, panas dari ketel, tungku dan lain-lain), nyala pembakar (7%, kecerobohan memakai obor portabel, dan lain-lain), letikan api (5%, letikan dan pijaran dari tempat kebakaran, dan lain-lain), pengapan spontan (4%, lemahnya pemeliharaan dan kurang bersihnya pembuangan sisa), pengelasan dan pemotongan (4%, letikan api, busur api dan logam panas dari penjalaran api pada barang-barang disekitarnya), incendiarisme (3%, kebakaran yang disengaja), letikan mekanis (2% letikan dari bahan asing dalam mesin), lelehnya bahan (2% letikan dari bahan asing dalam mesin), lelehnya bahan (2%), reaksi kimia (1%), letikan listrik statis (1%) dan aneka sebab lain (15%).

Apapun sebabnya, pencegahan kebakaran terutama melibatkan penghapusan sumber nyala ini, karena unsur lainnya yaitu bahan bakar dan oksigen umumnya ada. Penghapusan dapat meliputi peralatan tekanan udara (pneumatic equipment) sebagai peralatan listrik atau alat keselamatan bangunan ke dalam sistem.

### **3.4 Sumber Daya Manusia**

Dalam suatu organisasi atau perusahaan orang adalah sumber daya utama. Jika mereka tidak memperoleh pelatihan yang sesuai dengan tugasnya mereka bekerja tidak efisien dan operasi yang dilakukan tidaklah menguntungkan seperti apa yang mereka harapkan. Investasi yang ditanamkan dalam bidang pelatihan dapat membuat sumber daya manusia lebih produktif dan menguntungkan.

### 3.4.1 Organisasi Pencegah Kebakaran

Pertama, setiap perusahaan diwajibkan memiliki satuan pemadam kebakaran yang terlatih dalam setiap giliran kerja. Perusahaan besar harus memiliki satuan lengkap dan seorang petugas pencegahan kebakaran dinas penuh. Satuan pemadam harus selalu berlatih secara teratur.

Kedua, perusahaan diperiksa setiap interval waktu tertentu terhadap kemungkinan terjadinya bahaya kebakaran gedung dan melihat apakah semua peralatan pemadam kebakaran api dalam keadaan baik dan siap pakai. Beberapa perusahaan menugaskan penjaga untuk keperluan ini.

Ketiga, sebaiknya latihan kebakaran teratur dapat diorganisir untuk menjaga agar semua pekerja mengetahui bagaimana memakai alat pemadam api, di mana pintu keluar terdekat, dan bagaimana cara meninggalkan bangunan dengan tertib. Selama latihan, petugas kebakaran harus memeriksa apakah cukup pintu keluar apabila bangunan harus dikosongkan secepatnya.

Perlu juga menjalin kerja sama yang erat dengan satuan pemadam kebakaran setempat. Nomor telepon satuan pemadam kebakaran dicatat di dekat pesawat telepon agar setiap orang dapat memanggilnya bila diperlukan. Tetapi di beberapa tempat, perusahaan mengatur agar para pekerja/pengguna gedung menghubungi operator telepon yang berwenang memanggil satuan pemadam kebakaran. Tugas operator telepon untuk memanggil satuan pemadam kebakaran hanya apabila diminta oleh anggota personalia perusahaan adalah kurang baik.

### **3.4.2 Pembagian Kerja**

Spesialisasi dikembangkan dengan cara membagi suatu pekerjaan menjadi beberapa bagian yang lebih kecil, sehingga pekerja akan bekerja lebih baik dengan spesialisasi dibanding bidang umum. Penjabaran manajemen tersebut akan menghasilkan pekerja yang lebih spesialis dan profesional dalam bekerja. Ini berarti setiap calon petugas pemadam kebakaran memerlukan pelatihan untuk melakukan tugasnya, dan kebutuhan akan hal ini tampaknya semakin meningkat.

## **3.5 Pelatihan**

### **3.5.1 Kebutuhan Pelatihan dalam Perusahaan**

Manfaat pelatihan sangatlah luas, mulai dari pemanfaatan sumber daya manusia yang lebih efektif hingga pertimbangan perusahaan secara keseluruhan. Ada empat syarat pokok dari program pelatihan, yaitu:

- a. Memberikan pandangan menyeluruh berturut-turut atas pekerjaan sedemikian rupa sehingga keterampilan setiap orang dapat dipahami, jika perlu dipraktekkan secara terpisah dan digabungkan dengan bagian-bagian lain jika waktunya telah tiba.
- b. Menyediakan waktu dan sumber daya lainnya seperti pengetahuan dan pengalaman instruktur dalam ukuran yang memungkinkan si peserta mengubah kejadian pelatihan menjadi pengalaman baginya sendiri.
- c. Melindungi peserta dan organisasinya terhadap kerugian pribadi dan kesalahan yang terjadi akibat kurangnya pengalaman dan keterampilan.

- d. Membuat proses belajar itu sendiri dengan dengan dari peserta, sehingga ia mengetahui bagaimana harus menghadapi keadaan baru yang timbul dan dapat belajar terus.

### **3.5.2 Teknik Pelatihan**

Pelatihan simulasi (simulated training) adalah suatu teknik yang dengan teknik ini peserta belajar pada peralatan yang sesungguhnya atau simulasi digunakan dalam latihan tetapi sebenarnya dilatih di luar tempat kerja.

Pelatihan di tempat kerja (on the job training) berarti membuat seseorang belajar menjalankannya secara sungguh-sungguh. Ada beberapa jenis pelatihan di tempat kerja. Yang paling terkenal adalah metode pelatihan (coaching). Di sini karyawan dilatih di tempat kerja oleh seorang karyawan berpengalaman. Untuk on the job training memiliki keuntungan antara lain relatif tidak mahal. Metode ini juga memudahkan belajar karena peserta pelatihan belajar dengan cara sesungguhnya untuk melakukan pelajaran atau pelatihan tersebut untuk mendapatkan umpan balik yang cepat menyangkut perbaikan kinerja. Pelatihan itu sendiri hendaknya dilatih secara cermat dan diberi bahan-bahan yang perlu. Pekerja berpengalaman yang dipilih sebagai pelatih harus benar-benar terlatih dalam metode instruksi yang tepat.

### **3.5.3 Identifikasi Kebutuhan Pelatihan**

Orang yang bertanggung jawab terhadap pelatihan pertama kali harus menentukan kebutuhan pelatihan dari organisasi. Ada aspek yang harus

dipertimbangkan, antara lain: pertama, ia harus meneliti efisiensi operasional organisasi dan kedua, ia harus melihat kebutuhan pelatihan bagi individu dan kebutuhan organisasi bagi setiap orang yang akan dilatih. Selanjutnya staf pelatihan mengumpulkan sejumlah informasi tentang kebutuhan pelatihan yang ada di dalam suatu badan usaha. Kemudian dapat dilanjutkan dengan pembuatan proposal tentang pelatihan yang akan dikerjakan. Adapaun proposal yang diajukan, staf pelatihan akan menyusun dan memerlukannya untuk memperoleh dukungan dari kolega manajemen atau atasan sehingga ia memperoleh mandat untuk memulai kerja.

#### **3.5.4 Implementasi Program Pelatihan**

Pelatihan yang baru diadakan oleh suatu badan usaha mungkin hanya dilakukan dengan peralatan yang minimum dan setelah memperoleh pengalaman, baru diperlukan investasi yang lebih besar. Pelatihan memang diperlukan tetapi perlu dipertimbangkan secara cermat berbagai biaya yang diperlukan sebelum pelatihan dimulai. Staf pelatihan memerlukan ruangan untuk menjalankan pelatihan. Pelatihan dapat dilakukan sambil kerja (*on the job training*) dan di luar lingkungan kerja (*off the job training*).

#### **3.5.5 Jenis-jenis Latihan**

Latihan diharuskan dalam Perda DKI Jakarta nomor 3 tahun 1975, dan ini memang tepat sekali terutama untuk gedung-gedung tipe B yang tinggi.

1. Latihan Pemadaman Kebakaran

Dinas kebakaran menyediakan untuk melakukan latihan pemadaman kebakaran. Akan tetapi jika diadakan oleh pengelola gedung itu sendiri, minimal harus meliputi latihan penggunaan tabung-tabung racun-racun api dan selang air.

## 2. Latihan Pertolongan Pertama Gawat Darurat

PMI menyediakan kesempatan untuk melakukan latihan pertolongan pertama gawat darurat dan sebagaimana di banyak bangunan di luar negeri, para supervisor harus mempunyai sertifikat PPGD, bukan hanya satpamnya.

## 3. Latihan Personil Pengelola Gedung

Seringkali bila ada kebakaran banyak orang panik dan meninggalkan tempat kerjanya sehingga keadaan kacau. Oleh karenanya perlu ada latihan keadaan darurat bagi personil pengelola gedung, agar mereka tahu tugas dan kewajibannya pada saat penting/darurat, seperti:

- a. Bagian listrik mematikan listrik di lokasi terbakar
- b. Bagian AC mematikan AC di lokasi kebakaran, agar asap tidak mengalir ke mana-mana melalui AC
- c. Bagian lift mematikan lift karena lift sensitif dalam kebakaran sehingga dapat menghindarkan orang-orang yang terjebak dalam lift. Biasanya disediakan lift darurat/kebakaran yang selalu siap sedia.
- d. Bagian air atau plumbing harus terjaga agar semua berhubungan dan sistem-sistem dapat berfungsi untuk menunjang kegiatan pemadaman kebakaran.
- e. Regu kebakaran harus tahu cara-cara yang terbaik untuk memadamkan dan harus terlatih menggunakan alat-alatnya.

- f. Regu-regu satpam yang memblokir jalan-jalan harus terlatih.
- g. Latihan Evakuasi

Semua personil perlu tahu tata cara evakuasi yang baik dan aman.

### **3.5.6 Evaluasi Efektifitas Pelatihan**

Tahap akhir fungsi pelatihan adalah perlu dilakukannya evaluasi terhadap pelatihan yang telah dilakukan. Evaluasi pelatihan dilakukan dengan membandingkan hasil yang diperoleh dengan tujuan awalnya dan kalau mungkin mengukur taraf kemajuan yang diperoleh.

Alat evaluasi lain adalah mengukur manfaat yang telah ditentukan sebagai tujuan pada awal program pelatihan. Juga perlu dicoba beberapa evaluasi dari hal non fisik seperti kepuasan pelanggan, kepercayaan diri diantara para pekerja dan sebagainya. Evaluasi pelatihan dapat dilakukan dengan menggunakan seorang penasehat luar untuk memeriksa situasi yang berhubungan dengan pelatihan dan hasilnya dilaporkan.

Dua buah asumsi fundamental perlu dibuat yaitu pertama, pelatihan harus berkesinambungan dan kedua, isi materi pelatihan harus dibedakan sesuai dengan pemahaman karir individu. Pelatihan harus diadakan terus menerus karena individu berubah dari waktu ke waktu, lingkaran kerja berubah dan pengetahuan serta teknik baru terus diciptakan dengan tingkat yang lebih tinggi.

### 3.5.7 Prinsip Penyelamatan

Agar semua peralatan yang telah disediakan dapat berfungsi sebagaimana mestinya serta dapat mencapai hasil semaksimal mungkin, perlu adanya:

- a. penanaman pengertian serta tanggung jawab yang mendalam pada penghuni gedung terhadap prinsip-prinsip pencegahan kebakaran
- b. melatih para penghuni gedung tentang cara-cara penggunaan portable fire, extinguisher dan fire hydrant hingga mahir.
- c. Pada saat-saat tertentu mengadakan latihan kebakaran (fire drill) untuk mengetahui tingkat kesiapsiagaan serta kesigapan dan ketangkasan para penghuni gedung di dalam menanggulangi bahaya kebakaran.
- d. Mengadakan latihan evakuasi (evacuation drill) bagi penghuni gedung, sehingga diri melalui sarana jalan keluar (exit) yang telah mereka kenal dalam latihan-latihan.
- e. Mengadakan pemeliharaan secara rutin, serta pengetesan-pengetesan secara berkala terhadap peralatan-peralatan yang telah ada. Alat-alat tersebut tetap dalam keadaan baik dan dapat bekerja sebagaimana mestinya dan selalu siap untuk digunakan.

### 3.5.8 Cara Evakuasi

Jika suatu gedung tinggi dilengkapi dengan sirine, maka itu harus dibunyikan terlebih dahulu dan sesudahnya diumumkan perintah evakuasi. Karena

bunyi sirine itu keras dan mengagetkan, sebaiknya ada latihan-latihan evakuasi agar mereka yang mendengarkan jangan panik.

Evakuasi harus diatur agar dalam tangga darurat jangan berjubel orang. Pada lantai-lantai yang luasnya 1200 m<sup>2</sup> sebaiknya 3 lantai sekaligus diperintahkan evakuasi. Untuk lantai-lantai yang lebih luas, sebaiknya satu lantai per satu lantai karena masing mempunyai jeda waktu yang cukup lama.

Semua orang harus berkumpul pada satu tempat dimana para "safety officers" dapat mengetahui siapa-siapa yang masih tertinggal dalam gedung, dan jika memang masih ada yang tertinggal harus segera diberitahukan kepada satpam untuk usaha pertolongan dengan menggunakan lift darurat.

### **3.6 Peralatan Pemadam Api**

Bangunan dengan resiko kebakaran besar biasanya harus dilengkapi dengan Peralatan pemadam api dapat dimulai dari ember air atau pasir sampai sistem penyemprot lengkap. Jenis dan banyaknya peralatan yang dibutuhkan tergantung pada ukuran dan konstruksi bangunan yang dilindungi oleh proses yang berlangsung didalamnya. Kadangkala cukup dengan memiliki pemadam api portable, atau bahkan sejumlah pasir kering atau beberapa drum berisi air. Kebanyakan bangunan dengan suplai pipa air akan memiliki hydrant dan selang kebakaran. Untuk mengatur pilihan peralatan pemadam api tindakan pencegahan yang harus dilakukan digunakan beberapa kelas api.

Api kelas A (bahan padat berkarbon) seperti kayu, kertas, sisa bangunan, dan lain-lain). Metode pemadaman yang lazim untuk api jenis ini adalah dengan semburan air yang memadamkan api dan mendinginkan bahan ke bawah suhu nyala. Harus diingat bahwa perlu waktu agar api menembus dan mendinginkan seluruh bahan karena bila tidak, api akan dapat mulai menyala lagi.

Api kelas B (cairan atau bahan padat yang dapat larut dan dapat menyala seperti pelarut, minyak, cat, dan lain-lain). Jenis apiseprti ini tidak mudah tergantung pada sifat cairan yang dapat menyala. Bila cairan tak terlarutkan oleh air dan lebih ringan dari air, seperti minyak yang terbakar di atas air laut. Bila cairan mempunya titik nyala rendah, uapnya membentuk campuran eksplosif dengan udara dan tidak dapat dilokalisir. Akibatnya sumber nyala yang agak berjauhan dapat menyambar cairan tersebut. Biasanya digunakan metode penghambatan dan penyelimutan (dengan busa) untuk memadamkan api jenis ini.

Api kelas C (gas, kebocoran saluran gas). Bila mungkin cara terbaik mengatasi api jenis ini adalah berusaha menghentikan kebocoran gas, baik yang berasal dari bocornya saluran gas maupun dari kebocoran tabung gas.

Api kelas D (logam magnesium dan logam campurannya, dan sodium dan potasium bila bersentuhan dengan air). Diperlukan serbuk kering untuk memadamkan api jenis ini dan pilihan serbuk tergantung dari logam apa yang terbakar. Salah satu masalah kebakaran ini adalah uap beracun dari logam.

Harus diingat bahwa pemadam api portable sendiri tidak boleh mengandung bahaya. Kadang-kadang hal ini terjadi dalam kasus di mana alat yang kurang baik

konstruksinya berisikan bahan kimia yang dapat menghambat corong penyemprot. Bila alat serupa dipakai, sebuah segel dipecah atau alat pemadam dijungkirkan dan bahan kimia akan bertambah maka terjadilah semburan atau semprotan bahan pemadam. Tetapi bila corong penyemprot tersumbat, alat bisa meledak. Konstruksi yang baik dan pemeriksaan teratur akan mencegah kecelakaan ini. Resiko lainnya timbul bila alat pemadam berisikan bahan beracun seperti Methyl Bromide atau Carbon Tetrachloride. Ada resiko keracunan bila alat pemadam tersebut bocor atau bila digunakan dalam ruang tertutup. Karena itu alat pemadam kebakaran semacam itu tidak boleh digunakan dalam ruang tertutup. Selang kebakaran yang disediakan bersama corong penyemprot berada di tempat yang perlu, yang penting bahwa alat penyambungan harus cocok dengan peralatan satuan pemadam kebakaran umum agar mereka dapat beroperasi di dalam gedung dan lingkungannya.

sistem penyemprot (sprinkler system). Pada sistem semacam itu air bertekanan dialirkan dalam suatu jaringan pipa dekat langit-langit ruang kerja. Pipa mempunyai corong penyemprot yang ditutup oleh pita logam. Bila timbul kebakaran panas api melumerkan pita logam terdekat dan air menyemprot ke dalam ruangan. Ada beberapa jenis peralatan kebakaran yang biasa dipasang dalam gedung seperti Fire Hydrant dan Sprinkler.

Alat-alat pemadam dan penanggulangan kebakaran meliputi dua jenis:

- a. terpasang tetap di tempat
- b. dapat bergerak atau dibawa

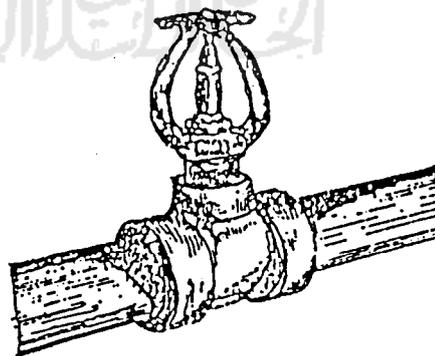
Perlengkapan yang terpasang di tempat meliputi peralatan pemadam dengan menggunakan air seperti pemancar air otomatis, pompa air, pipa-pipa dan selang-selang untuk aliran air. Sedangkan alat-alat pemadam kebakaran yang tidak terpasang di tempat harus tetap tersedia terutama untuk keperluan darurat. Alat-alat harus ditempatkan pada tempat-tempat yang paling mungkin dijangkau jika terjadi kebakaran.

### 3.7 Jenis-Jenis Alat Pemadam Kebakaran

#### 3.7.1 Sprinkler

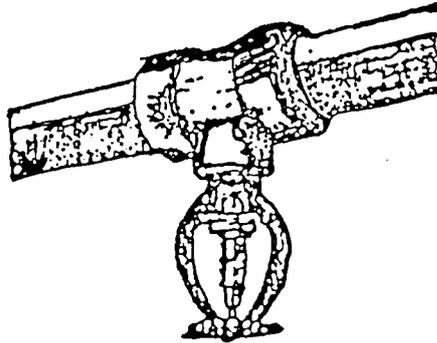
Sprinkler ialah suatu alat yang dapat memancarkan sejumlah air bertekanan secara otomatis dan merata kesemua arah. Menurut peraturan DEP.PU.1987 tentang panduan pemasangan sistim sprinkler untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan gedung sprinkler diklasifikasikan dalam dua macam yaitu:

1. Sprinkler berdasarkan arah pancaran
  - a. Pancaran arah keatas (lihat gambar 1)



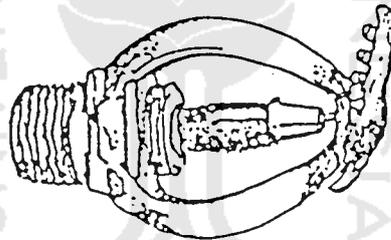
Gambar 1  
Kepala Sprinkler pada posisi pancaran keatas  
( Sumber : Peraturan DEP.PU )

b. Pancaran arah kebawah (lihat gambar 2)



Gambar 2  
Kepala Sprinkler pada posisi pancaran ke bawah  
(Sumber : Peraturan DEP.PU )

c. Pancaran arah dinding (lihat gambar 3)



Gambar 3  
Kepala Sprinkler Dinding  
( Sumber : Peraturan DEP.PU )

2. Sprinkler berdasarkan kepekaan terhadap suhu

a. Warna segel

- Warna putih pada temperatur  $93^{\circ}\text{C}$
- Warna biru pada temperatur  $141^{\circ}\text{C}$
- Warna kuning pada temperatur  $182^{\circ}\text{C}$
- Warna merah pada temperatur  $227^{\circ}\text{C}$

- Tak berwarna pada temperatur  $68^{\circ}\text{C} / 74^{\circ}\text{C}$

b. Warna cairan dalam tabung gelas

- Warna jingga pada temperatur  $57^{\circ}\text{C}$
- Warna merah pada temperatur  $68^{\circ}\text{C}$
- Warna kuning pada temperatur  $79^{\circ}\text{C}$
- Warna hijau pada temperatur  $93^{\circ}\text{C}$
- Warna biru pada temperatur  $141^{\circ}\text{C}$
- Warna ungu pada temperatur  $182^{\circ}\text{C}$
- Warna hitam pada temperatur  $204^{\circ}\text{C} / 260^{\circ}\text{C}$

Peralatan dan komponen sistim sprinkler gedung, terdiri dari peralatan dan komponen sebagai berikut:

a. Komponen sprinkler terdiri dari

- Kepala sprinkler
- Tabung berbentuk deflektor
- Tabung berisi cairan atau bentuk segel
- Pendeteksi kebakaran

b. Persediaan air

c. Pompa dan perlengkapannya

d. Jaringan listrik

Klasifikasi bangunan menurut tinggi/jumlah lantai yang harus memasang sprinkler dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 : Klasifikasi bangunan menurut tinggi/jumlah lantai yang harus memasang sprinkler

Klasifikasi Bangunan	Tinggi/ jumlah lantai	Penggunaan Sprinkler
A. Tidak bertingkat	Ketinggian sampai dengan 8 meter atau satu lantai	tidak diharuskan
B. Bertingkat rendah	Ketinggian sampai dengan 8 meter atau dua lantai	tidak diharuskan
C. Bertingkat rendah	Ketinggian sampai dengan 14 meter atau 4 lantai	tidak diharuskan
D. Bertingkat tinggi	Ketinggian sampai dengan 40 meter atau 8 lantai	diharuskan, mulai dari lantai satu
E. Bertingkat tinggi	Ketinggian lebih dari 40 meter atau diatas 8 lanati	diharuskan, mulai dari lantai satu

Sumber: Peraturan Dept. PU

### 1. Jumlah dan perletakan sprinkler gedung

- a. Jumlah maksimum kepala sprinler menurut jenisnys bahaya kebakaran ringan, sedang, berat.
- b. Disesuaikan dengan klasifikasi bangunan dan tinggi jumlah lantai ruangan yang dilindungi oleh sprinkler.
  - Untuk tingkat kebakaran ringan ialah yang mempunyai nilai kemudahan terbakar rendah dan apa bila terjadi kebakaran melepaskan panas rendah, menjalarnya api lambat dan untuk daerah kerja maksimum sprinkler 84 cm<sup>2</sup> per satu alat dengan kapasitas aliran 300 l/menit dengan tekanan kepala sprinkler 1,0 kg/cm<sup>2</sup>.
  - Untuk tingkat kebakaran sedang ialah yang mempunyai nilai kebakaran rendah dan daerah kerja maksimum sprinkler 72 cm<sup>2</sup> per satu alat dengan kapasitas aliran 375 l/menit dengan tekanan kepala sprinkler 1,2 kg/cm<sup>2</sup>
  - Untuk tingkat kebakaran berat ialah yang mempunyai nilai kemudahan terbakar tinggi dan apa bila terjadi kebakaran melepaskan panas tinggi dan penjalaran api cepat

untuk daerah kerja maksimum sprinkler  $300 \text{ cm}^2$  per satu alat dengan kapasitas aliran air 2300 l/menit dengan tekanan  $2,2 \text{ kg/cm}^2$ .

Sprinkler akan bekerja apabila terjadi panas dengan suhu tertentu yang disebabkan oleh panas api, maka kepala sprinkler akan pecah kemudian terjadi pancaran air melalui lobang yang ada pada kepala sprinkler tersebut.

### 3.7.2 Hydrant

Biasanya hydrant dilengkapi dengan slang kebakaran yang di sambung pula dengan kepala slang yang sermuanya tersimpan rapi dalam suatu box hydrant baja yang dicat merah agar menyolok. Sering pula tersedia kran-kran tambahan untuk menyambung slang yang dikeluarkan oleh Dinas Kebakaran yang ukurannya sudah disamakan dengan maksud agar dapat menambah kekuatan pemadaman. Dalam box hydrant biasanya juga tersimpan telpon merah yang dapat langsung berhubungan dengan panel pusat untuk laporan-laporan kebakaran.

Hydrant diklasifikasikan dalam berbagai jenis antara lain:

a. Berdasarkan jenis dan penempatan hydrant

1. Hydrant gedung

Hydrant gedung ialah hydrant yang terletak didalam suatu bangunan /gedung dan sistim serta peralatannya disediakan serta dipasang dalam bangunan/ gedung tersebut.

## 2. Hydrant halaman

Hydrant halaman ialah hydrant yang terletak diluar bangunan, sedang instalasi dan peralatannya disediakan serta dipasang dilingkungan bangunan tersebut

### b. Berdasarkan besar ukuran pipa hydrant yang dipakai

#### 1. Hydrant kelas I

Hydrant kelas I adalah suatu hydrant yang menggunakan ukuran slang 6.25 cm.

#### 2. Hydrant kelas II

Hydrant kelas II adalah suatu hydrant yang menggunakan ukuran slang 3.75 cm.

#### 3. Hydrant kelas III

Hydrant kelas III adalah suatu hydrant yang menggunakan sistim gabungan kelas I dan kelas II.

Berikut lihat tabel 2 yaitu tabel klasifikasi bangunan menurut tinggi dan jumlah lantai

Tabel 2 : Klasifikasi bangunan menurut tinggi dan jumlah lantai

Klasifikasi Bangunan	Ketinggian dan Jumlah Lantai
A	Ketinggian sampai dengan 8 meter atau 1 (satu) lantai (lapis)
B	Ketinggian sampai dengan 8 meter atau 2 (dua) lantai (lapis)
C	Ketinggian sampai dengan 14 meter atau 4 (empat) lantai (lapis)
D	Ketinggian sampai dengan 40 meter atau 8 lantai (lapis)
E	Ketinggian lebih dari 40 meter atau diatas 8 lantai (lapis)

Sumber: Peraturan Dept. PU

Hydrant terdiri dari komponen-komponen sebagai berikut :

- a. Kotak hydrant yang berisi slang gulung, pipa pemancar (nozzle) dan kran pembuka dan penutupnya kran air.
- b. Kopleng pengeluaran aliran air.

Jumlah dan perletakan hydrant gedung disesuaikan dengan klasifikasi bangunan dan luas lantai ruangan yang dilindungi oleh hydrant berikut ini lihat tabel 3.

Tabel 3 : Perletakan hydrant berdasarkan luas lantai serta Klasifikasi bangunan dan jumlah lantai bangunan

Klasifikasi Bangunan	Ruang tertutup jumlah/luas lantai	Ruang tertutup dan terpisah, jumlah/luas lantai
A	1 buah per 1000 m <sup>2</sup>	2 buah per 1000 m <sup>2</sup>
B	1 buah per 1000 m <sup>2</sup>	2 buah per 1000 m <sup>2</sup>
C	1 buah per 1000 m <sup>2</sup>	2 buah per 1000 m <sup>2</sup>
D	1 buah per 800 m <sup>2</sup>	2 buah per 800 m <sup>2</sup>
E	1 buah per 800 m <sup>2</sup>	2 buah per 800 m <sup>2</sup>

Sumber: Peraturan Dept. PU

Perletakan kotak hydrant pada gedung harus :

- a. Kotak hidrant dipasang dengan ketinggian 75 cm dari permukaan lantai, mudah terlihat, mudah tercapai, tidak terhalang oleh benda-benda lain dan dicat warna merah.
- b. Ditengah-tengah kotak hydrant diberi tulisan "HYDRANT" dengan warna putih, tinggi tulisan minimum 10 cm.

4. Gas CO<sub>2</sub> untuk kebakaran golongan B, C

5. Gas BCF (brimo chlorodi flouromenthane) untuk kebakaran golongan B dan C.

Untuk alat pemadam ini biasanya digunakan untuk pemadaman pada kebakaran ringan. Posisi penempatannyapun tidak mesti ditempat yang strategis karena alat ini mudah dicapai dan sistim kerjanyaupun mudah hanya menekan tombol yang ada pada atas tabung.

### **3.8 Tanda Bahaya (Alarm) Kebakaran**

Setiap tempat kerja atau suatu gedung untuk fasilitas umum harus mempunyai sistim alarm untuk memperingatkan kepada orang-orang bila terjadi kebakaran. Sistim alarm dapat otomatis, lonceng alarm, pluit atau sirine dipasang dibeberapa tempat strategis dan menggunakan tombol atau tangkai untuk mengoperasikan alarm tersebut bila digunakan. Alarm harus dapat didengar disemua tempat termasuk ruang kerja, gudang, kamar kecil/kamar mandi.

#### **3.8.1 Jenis-Jenis Alarn atau Alat Deteksi**

##### **Detektor Kebakaran**

Detektor Kebakaran adalah detektor yang berfungsi mendeteksi awal adanya suatu kebakaran.

Detektor kebakaran terdiri dari :

##### **a. Detektor Panas**

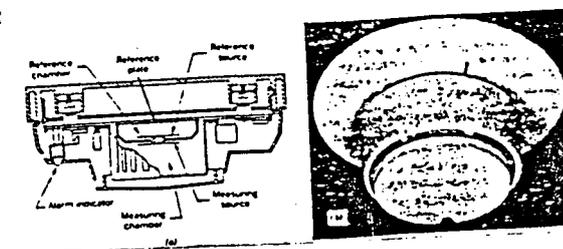
Detektor panas adalah detektor yang bekerja berdasarkan pengaruh panas. Detektor ini dapat diperoleh dalam berbagai jenis sebagai berikut:

1. Detektor Bertemperatur Tetap ( Fixed Temperature Detektor ) adalah suatu detektor yang bekerja pada suatu batas temperatur tertentu.
2. Detektor berdasarkan Kecepatan Naiknya Temperatur ( Rate-of Rise Detektor ) adalah detektor yang bekerja berdasarkan kecepatan tertentu naiknya temperatur.
3. Detektor Kombinasi ( Combination of Rate-of-Rise and Fixed Temperature Heat Detektor ) adalah detektor yang bekerja berdasarkan kecepatan naiknya temperatur dan batas temperatur maksimum yang ditetapkan.

Pemasangan detektor panas harus mengikuti persyaratan sebagai berikut :

1. Pada satu kelompok detektor tidak boleh dipasang lebih dari 40 buah detektor panas.
2. Untuk setiap ruangan dengan luas  $46 \text{ m}^2$  dari tinggi langit-langit 3 meter harus dipasang satu alat detektor panas.
3. Jarak antara detektor panas tidak boleh lebih dari 7 meter untuk ruang efektif dan tidak boleh lebih dari 10 meter untuk ruang sirkulasi.
4. Jarak detektor panas dengan dinding pembatas paling jauh 3 meter pada ruang efektif dan 6 meter pada ruang sirkulasi serta paling dekat 30 cm.
5. Dipuncak lekukan langit-langit pada ruangan tersembunyi harus dipasang sebuah detektor panas untuk setiap jarak memanjang 9 meter.

Berikut ini adalah gambar detektor panas lihat gambar 5.



Gambar 5  
Detektor panas

Sumber: Mechanical and Electrical Equipment for buildings, 1986

### b. Detektor Asap

Detektor Asap adalah detektor yang bekerja berdasarkan batas konsentrasi asap tertentu.

Detektor Asap dapat berupa antara lain:

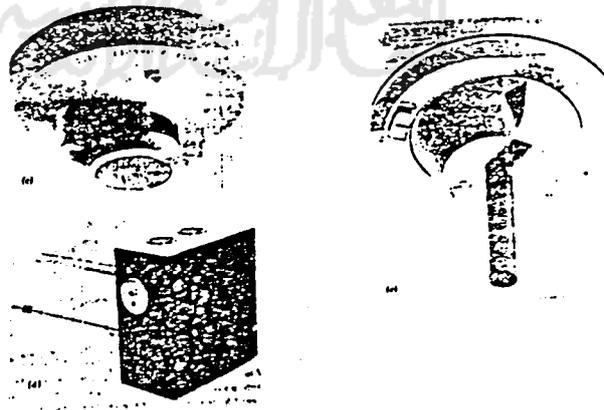
1. Detektor Asap Optik : ialah detektor yang bekerja dengan prinsip berkurangnya cahaya oleh asap pada konsentrasi tertentu.

Detektor Asap Optik digunakan untuk mendeteksi pada kebakaran yang menghasilkan asap tebal seperti kebakaran PVC dan papan partikel.

2. Detektor Asap Ionisasi : ialah detektor yang bekerja dengan prinsip berkurangnya arus ionisasi oleh asap pada konsentrasi tertentu.

Detektor Asap Ionisasi digunakan untuk mendeteksi asap kebakaran yang terdiri dari partikel kecil yang bias terjadi pada kebakaran yang sempurna.

Kedua Detektor diatas cara kerjanya dengan mengeluarkan suara pada alarm yang sudah dipasang jika ada asap dengan konsentrasi tertentu. Lihat gambar 6.



Gambar 6  
Detektor Asap

Sumber: Mechanical and Electrical Equipment for buildings, 1936

Untuk penempatan dan jarak pemasangan detektor asap harus sesuai dengan :

- Bentuk dan permukaan langit-langit
- Tinggi langit-langit
- Bentuk, wujud dan susunan dari ruangan
- Sifat-sifat asap dari bahan yang akan diproteksi bila terbakar
- sistem ventilasi ruangan

Detektor asap tidak boleh dipasang pada ruangan yang mempunyai temperatur ruangan lebih besar dari  $38^{\circ}\text{C}$  atau dibawah  $0^{\circ}\text{C}$  kecuali untuk detektor asap yang mempunyai spesifikasi temperatur kerja tertentu khusus untuk maksud tertentu. Jarak detektor asap yang terjauh dari dinding pemisah adalah 6 meter dalam ruangan efektif dan 12 meter dalam ruang sirkulasi.

Pada setiap luas lantai  $92\text{m}^2$  dengan tinggi langit-langit 3 meter, harus dipasang sebuah alat detektor. Jarak antar detektor asap maksimum 12 meter di dalam ruang efektif dan 18 meter di dalam ruang sirkulasi. Setiap kelompok atau zona detektor harus dibatasi maksimum 20 detektor asap yang dapat melindungi ruangan  $2000\text{ m}^2$  luas lantai. Penentuan zona dan jumlah zona untuk suatu bangunan tertentu dipengaruhi oleh luas ruangan dan bentuk bangunan. Pemasangan detektor asap harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- Berkas sinar yang membentuk bagian suatu sistem dari detektor asap jenis optik harus di lindungi terhadap kemungkinan timbulnya alarm palsu.

- Elemen peka cahaya dari detektor asap jenis optik harus ditempatkan sedemikian rupa atau diberi perisai sehingga bila ada sinar dari manapun datangnya selain dari sumber yang dikehendaki tidak mempunyai pengaruh terhadap bekerjanya detektor.

### c. Detektor Nyala Api

Detektor Nyala Api adalah detektor yang bekerja berdasarkan radiasi nyala api.

Detektor Nyala Api dapat berupa:

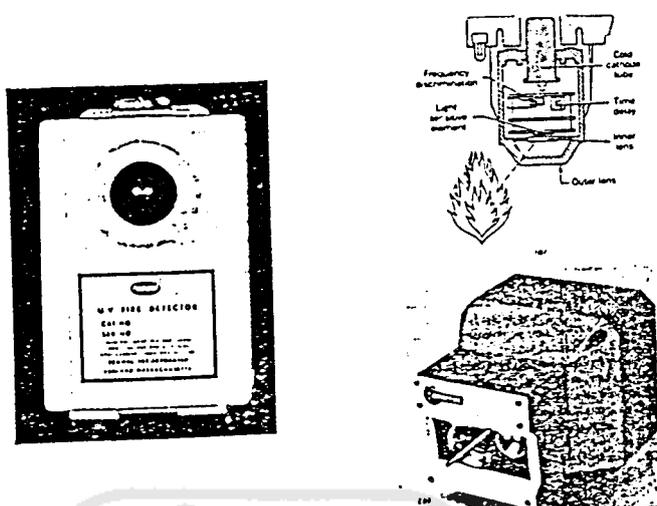
#### 1. Detektor Nyala Api

Ultra Violet (UV) : ialah detektor yang bekerja terhadap gelombang UV dibawah  $4000 \text{ \AA}$ .

#### 2. Detektor Nyala Api

Infra Merah (IM) : ialah detektor yang bekerja terhadap gelombang IM diatas  $7000 \text{ \AA}$ .

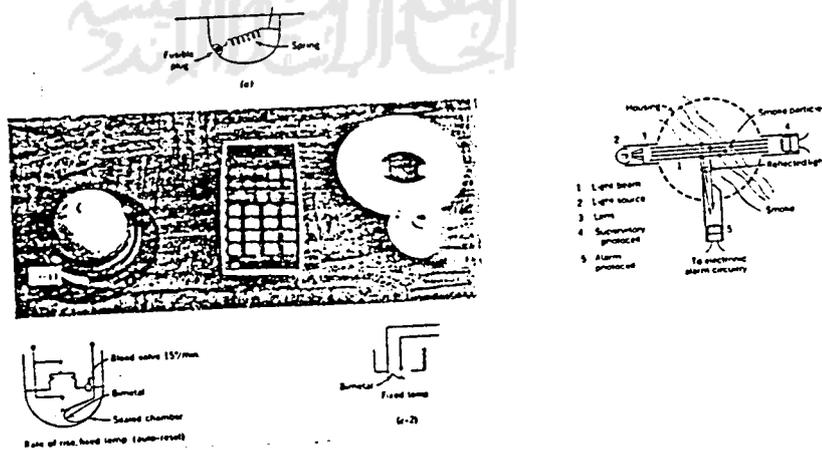
Penempatan detektor nyala api harus sesuai fungsi ruangan. Setiap kelompok atau setiap zona detektor harus dibatasi maksimum 20 buah detektor nyala api yang dapat melindungi ruangan dengan luas maksimum  $2000 \text{ m}^2$ . Pemasangan detektor nyala api untuk daerah yang sering mengalami gangguan sambaran petir detektor tersebut harus dilindungi supaya tidak terjadi kemungkinan timbulnya alarm palsu. Detektor tidak boleh dipasang terhalang oleh sesuat pada daerah yang akan diproteksi. Detektor harus direncanakan dan dipasang cukup menjamin dapat mendeteksi daerah kebakaran spesifik yang akan diproteksi. Detektor harus dilindungi terhadap gangguan sinar yang tidak dikehendaki yang mungkin dapat menyebabkan alarm palsu. Lihat gambar 7.



Gambar 7  
 Detektor Nyala Api  
 Sumber: Mechanical and Electrical Equipment for buildings, 1986

d. Detektor Gas

Detektor Gas adalah detektor yang bekerja berdasarkan gas yang timbul akibat kebakaran atau gas lainnya yang mudah terbakar. Detektor gas bekerja jika ada gas yang keluar dari sumber tertentu dengan tekanan yang telah ditentukan. Lihat gambar 8.



Gambar 8  
 Detektor Gas  
 Sumber: Mechanical and Electrical Equipment for buildings, 1986

Detektor ini cara kerjanya adalah dengan mengeluarkan suara pada alarm yang sudah dipasang jika ada gas dengan konsentrasi tertentu. Detektor gas harus bisa mendeteksi satu atau lebih gas-gas yang dihasilkan oleh suatu kebakaran.

Penempatan dan jarak pemasangan detektor gas harus disesuaikan dengan :

- Bentuk dan permukaan langit-langit
- Tinggi langit-langit
- Bentuk, wujud dan susunan dari isi ruangan
- Sifat-sifat gas dari bahan yang akan diproteksi bila terbakar
- Sistem ventilasi ruangan
- Bila dikehendaki kemungkinan adanya sumber bahaya, maka detektor harus dipasang dekat sumber bahaya tersebut.

Untuk penempatan detektor gas pada setiap luas  $92 \text{ m}^2$  dengan tinggi langit-langit 3 meter harus dipasang sekurang-kurangnya sebuah detektor gas dengan jarak antara detektor gas maksimum 12 meter. Jumlah detektor untuk setiap zona harus dibatasi maksimum 20 buah alat detektor gas. Detektor gas tidak boleh dipasang pada ruangan yang mempunyai temperatur ruang lebih besar dari  $38^\circ \text{ C}$  atau dibawah  $0^\circ \text{ C}$ , kecuali untuk detektor gas yang mempunyai spesifikasi temperetur yang sesuai. Untuk gas yang lebih berat dari udara, jarak maksimum secara mendatar adalah 4 meter dari kemungkinan timbulnya kebocoran gas, dan tinggi maksimum dari lantai adalah 30 cm. Pemasangan detektor gas harus memperhatikan sifat-sifat detektor dan tempat dimana detektor itu akan dipasang untuk mencegah kemungkinan terjadinya alarm palsu.

Beberapa hal yang harus dipertimbangkan adalah:

1. Detektor jangan dipasang pada tempat yang terdapat gas akibat aktivitas manusia.
2. Jangan dipasang pada tempat yang pada waktu kondisinya tidak normal berada dibawah konsentrasi kerja detektor gas.
3. Dalam garasi jangan dipasang detektor gas, sebab konsentrasi dari CO akan dapat lebih besardari pada konsentrasi kerja detektor gas yang dapat menyebabkan terjadinya alarm palsu.
4. Detektor gas mempunyai elemen temperatur tetap sebagai bagian dari unit.

Berikut ini adalah tabel contoh pemilihan jenis detektor sesuai dengan fungsi ruangan (detektor asap, detektor nyala api, dfetektor gas). Lihat tabel 4.

Tabel 4 : Contoh pemilihan jenis detektor sesuai dengan fungsi ruangan

CONTOH PEMILIHAN JENIS DETEKTOR SESUAI DENGAN FUNGSI RUANGAN

BT <sup>1)</sup> (Fixed Temperature)	KNT <sup>2)</sup> /Kombinasi ROR <sup>3)</sup> Kombinasi Fixed Temp. dan ROR	Amp	Nyala Api	Gas
- Dapur	- Ruang perjamuan - Garasi mobil - Restoran - Ruang sidang - Kamar tidur - Ruang generator dan Transformator. - Laboratorium kimia. - Studio Televid	- Ruang peralatan kontrol bangunan. - Ruang resepsionis - Ruang tamu - Ruang mesin - Ruang lift - Ruang pompa - Ruang AC - Tangga - Koridor - Lobby - Aula - Shaft - Perpustakaan - Ruang PABX - Gudang	- Gudang material yang mudah terbakar. - Ruang kontrol instalasi peralatan vital	- Ruang Transformator/Diesel - Ruang yang berisi bahan yang mudah menimbulkan gas yang mudah terbakar.

Keterangan:

1. BT = Detektor bertemperatur tetap.
2. KNT = Detektor berdasarkan kecepatan naiknya temperatur.
3. ROR = Rate-of-Rise Detector.

Sumber: Peraturan Dept. PU

### **3.9 Tangga penyelamat dan Pintu Penyelamat Pada Kebakaran**

Konstruksi tahan api harus menjamin bahwa bagian struktur tidak mudah terbakar dan api tidak dapat manjalar, baik secara horizontal maupun vertikal, melalui dinding, lantai, pintu lobang lift, lobang tangga, atau lubang ventilasi. Pintu keluar sangat penting dan harus memenuhi aturan umum berikut ini:

- a. Tak boleh ada bagian bangunan terlalu jauh dari pintu keluar, jarak tergantung pada tingkat bahaya.
- b. Setiap lantai harus sekurang-kurangnya mempunyai dua pintu keluar, cukup lebar, aman terhadap api dan asap dan terpisah cukup jauh satu sama lainnya.
- c. Tangga kayu, tangga putar, lift dan tangga jenjang tak dapat dihitung sebagai pintu keluar.
- d. Pintu keluar harus diberi rambu (petunjuk arah) dan cukup terang.
- e. Pintu keluar harus selalu dijaga tetap bebas hambatan dan tidak macet.
- f. Tangga luar dan lobang penyelamat tak boleh menuju halaman dalam atau lorong pintu.

#### **3.9.1 Klasifikasi Bangunan**

Untuk penempatan Alat Bantu Evakuasi (ABE), bangunan gedung di klasifikasikan berdasarkan tinggi dan jumlah lantainya sebagai berikut :

1. Bangunan kelas A adalah bangunan yang tingginya sampai dengan 8 meter atau terdiri dari 1 (satu) lantai.

2. Bangunan kelas B adalah bangunan yang tingginya sampai dengan 8 meter atau terdiri dari 2 (dua) lantai.
3. Bangunan kelas C adalah bangunan yang tingginya sampai dengan 14 meter atau terdiri dari 4 (empat) lantai.
4. Bangunan kelas D adalah bangunan yang tingginya sampai dengan 40 meter atau terdiri dari 8 (delapan) lantai.
5. Bangunan kelas E adalah bangunan yang tingginya lebih dari 40 meter atau terdiri lebih dari 8 (delapan) lantai.

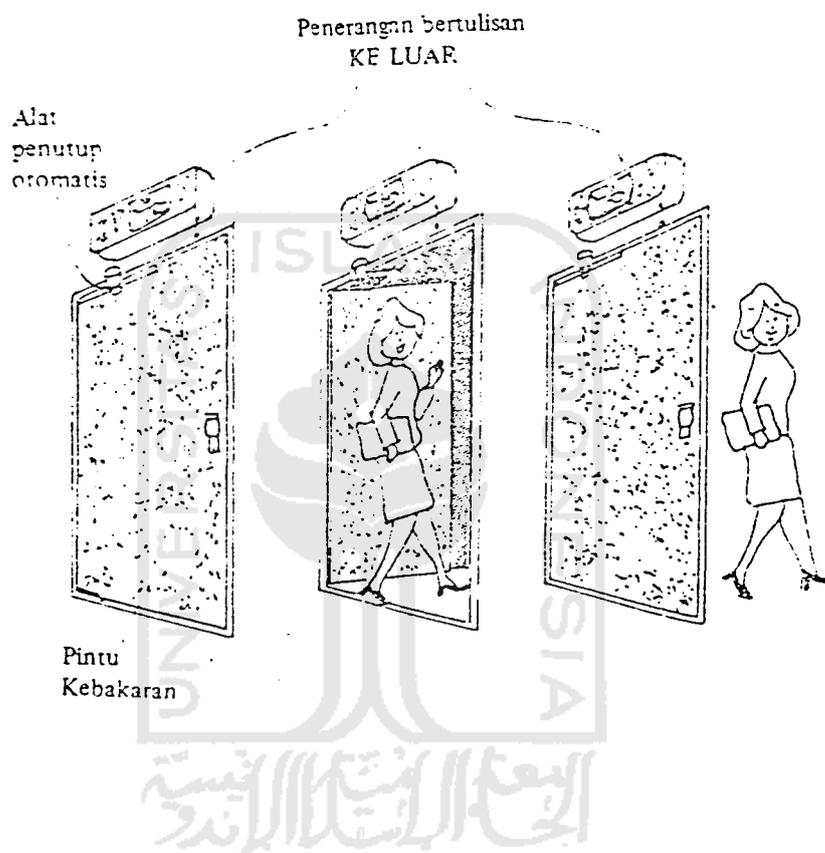
### **3.9.2 Pintu Kebakaran**

Setiap lantai untuk bangunan gedung kelas C, D, E harus mempunyai minimal 2 pintu kebakaran. Pintu kebakaran harus dapat menutup secara otomatis, dapat dibuka dengan kekuatan 10 kg, dan harus diberi batang panik. Pintu kebakaran harus tahan api 2 jam dan dilengkapi dengan sertifikasi pemeriksaan tidak boleh dilapisi karpet dan penghalang. Untuk membuka pintu harus mengarah ketangga pada setiap lantai, kecuali pada lantai dasar harus membuka kearah luar bangunan dan kondisinya harus tertutup dan tidak terkunci.

Pintu kebakaran harus mempunyai tanda atau sinyal penerang yang bertuliskan “KELUAR” yang diletakkan di atasnya dan menghadap ke koridor.

Pintu darurat kebakaran harus di pasang sedemikian rupa sehingga mudah dicapai dan dapat mengeluarkan seluruh penghuni dalam waktu 2,5 menit. Selain itu juga pintu

darurat kebakaran pada lantai dasar harus membuka keluar bangunan dan di daerah yang bebas. Berikut ini adalah gambar pintu kebakaran lihat gambar 9.



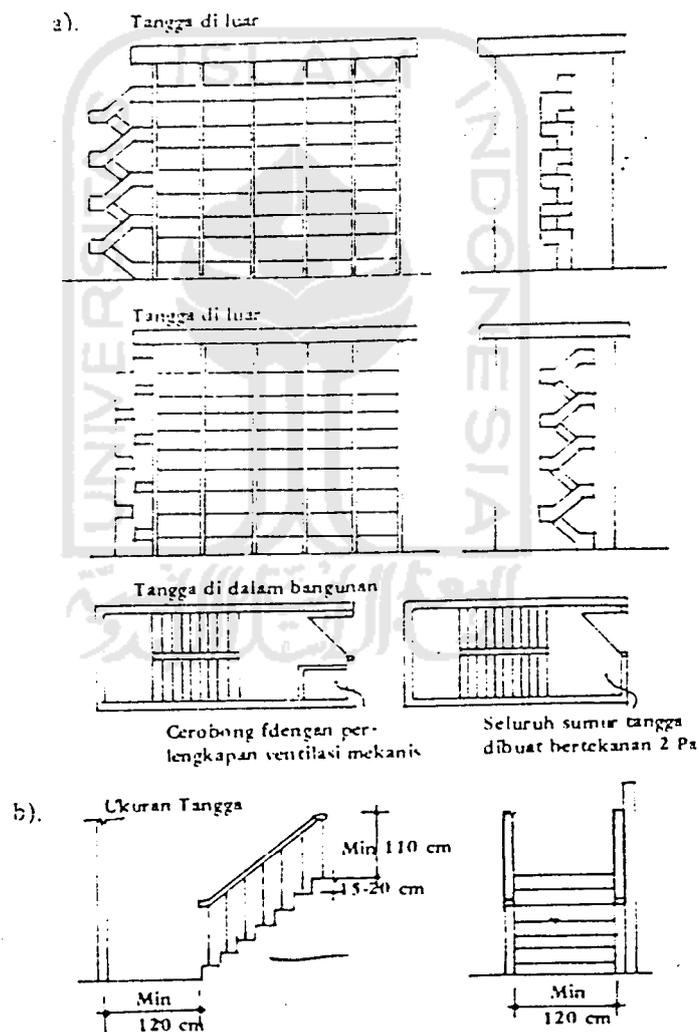
Gambar 9  
Pintu Kebakaran

Sumber: Peraturan Dept. PU

### 3.9.3 Tangga Kebakaran

Escalator tidak dapat dianggap sebagai jalan keluar kecuali escalator yang berjalan mendatar atau escalator yang tertutup dinding. Tangga yang tidak dibatasi dinding harus diberi railing dan tangga tidak boleh dipergunakan untuk menyimpan

barang. Tangga kebakaran harus terawat baik dan bersih dari barang-barang yang menghalangi dan tangga yang terletak didalam bangunan harus dipisah dari ruangan-ruangan lain memakai pintu tahan api dan bebas asap. Untuk tangga yang terletak diluar bangunan harus berjarak sekurang-kurangnya 1 meter dari bukaan yang berhubungan dengan tangga kebakaran tersebut. Berikut ini adalah gambar tangga kebakaran lihat gambar 10.



Gambar 10  
Tangga kebakaran

Sumber: Peraturan Dept. PU

### 3.10 Petunjuk Arah Jalan Keluar

Petunjuk arah yang menunjukkan arah yang harus dilewati pada saat terjadi kebakaran harus benar-benar terlihat jelas dan tidak boleh terhalangi oleh apaun juga. Petunjuk arah ini sangat penting gunanya karena ini membantu cara evakuasi oleh individu masing-masing dalam menyelamatkan diri dari kebakaran. Ada beberapa penempatan petunjuk arah jalan keluar yang harus dipenuhi antara lain:

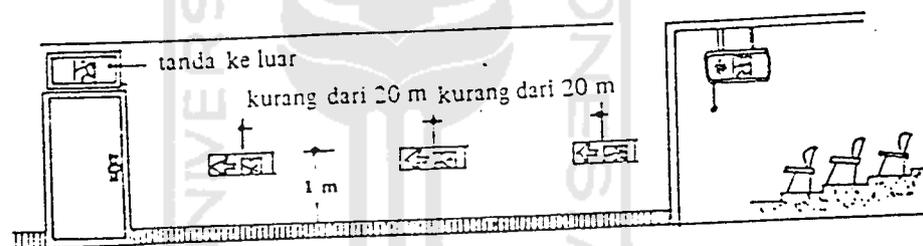
1. Petunjuk arah jalan keluar harus dipasang pada bangunan gedung dengan klasifikasi
  - (1) kelas C, D dan E
  - (2) kelas A dan B
2. Petunjuk arah jalan keluar harus terpasang pada ruang koridor, diatas pintu tangga kebakaran dan tempat lain yang direncanakan untuk evakuasi.
3. Pada setiap ruangan yang digunakan lebih dari 10 orang harus dipasang denah evakuasi ditempat yang mudah dilihat.
4. Petunjuk arah jalan keluar harus menggunakan 2 sumber daya listrik yang berbeda.
5. Petunjuk arah jalan keluar harus mempunyai kuat penerangan minimal 50 lux dan berwarna hijau dan warna tulisan adalah putih, tinggi huruf 10 cm, tebal huruf 1 cm.
6. Penempatan petunjuk arah jalan keluar harus mudah dilihat, jelas dan terang dari jarak 20 meter.
7. Jarak antara dua petunjuk arah jalan keluar minimal 15 meter dan maksimal 20 meter.
- 8 Tinggi petunjuk arah jalan keluar 2 meter dari lantai

9. Dimensi penunjuk arah jalan keluar dapat di lihat pada tabel 5 dan gambar 11 di bawah ini.

Tabel 5 : Dimensi petunjuk arah jalan

No	Ukuran	Panjang	Lebar	Penempatan
1.	Besar	100 cm	25 cm s/d 75 cm	Ruangan lebih besar dari 1000m <sup>2</sup>
2.	Sedang	50 cm s/d 100 cm	10 cm s/d 75 cm	Ruangan 500 m <sup>2</sup> s/d 1000 m <sup>2</sup>
3.	Kecil	36 cm s/d 50 cm	7.5 cm s/d 30 cm	Ruangan lebih kecil dari 500 m <sup>2</sup>

Sumber: Peraturan Dept. PU



Gambar 11  
Penunjuk arah jalan ke luar

Sumber: Peraturan Dept. PU

### 3.11 Manajemen Perawatan

Tugas yang dibebankan kepada bagian pekerja berkaitan dengan perawatan alat pemadam kebakaran haruslah diperhatikan dengan baik karena alat pemadam kebakaran tersebut harus siap pakai pada kondisi yang tak terduga. Jelas bahwa dalam situasi seperti itu peran manajer perawatan diperlukan. Berikut ini adalah daftar sistem perawatan yang terencana

a. Register Aset

Inventarisasi lengkap atas bangunan dan peralatan yang harus dirawat

b. Jadwal Perawatan

Jadwal pemeriksaan dan perawatan preventif dan perawatan preventif dari alat yang terdaftar. Jadwal ini juga termasuk perbaikan menyeluruh

c. Spesifikasi Kerja

Kartu atau dokumen instruksi yang mengidentifikasi secara tepat tugas yang harus dikerjakan dalam sistem perawatan

d. Sistem Kontrol Perawatan

Suatu sistem pemicu yang mengawasi kegiatan program perawatan pada interval yang telah ditetapkan sebelumnya seperti terdapat dalam jadwal perawatan

e. Jadwal Penetapan Sumber Daya

Sistem alokasi tenaga manusia yang menjamin bahwa tersedia sumber daya untuk memenuhi syarat perawatan alat dan pemanfaatan tenaga kerja secara optimal

f. Catatan Perawatan

Catatan perawatan yang dilakukan dan sistem pelaporan kepada manajemen

g. Pelatihan

Pelatihan yang dilakukan untuk operatif dan penelitian dalam suatu sistem

### 3.12 Perencanaan Perawatan dan Kontrol

Seluruh rencana perawatan mencakup semua kegiatan yang dibutuhkan untuk merencanakan, mengawasi dan mencatat semua pekerjaan yang dilakukan untuk menjaga alat tetap pada standar yang biasa digunakan. Ini meliputi perawatan preventif dan perawatan korektif, penggantian yang direncanakan dan penyediaan suku cadang.

Tiga syarat dari sistem perawatan yang terencana adalah:

- a. Program kegiatan, perawatan untuk peralatan
- b. Sarana untuk menjamin bahwa program terpenuhi
- c. Metode pencatatan

