

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Istilah dan Definisi**

##### **2.1.1 Bangunan Gedung**

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

##### **2.1.2 Evakuasi**

Pemindahan orang/penghuni dari satu tempat yang berbahaya ketempat yang lebih aman.

##### **2.1.3 Keadaan Darurat**

Setiap peristiwa atau kejadian pada bangunan dan lingkungan sekelilingnya yang memaksa dilakukannya suatu tindakan segera. Dengan perkataan lain, keadaan darurat adalah suatu situasi yang terjadi mendadak dan tidak dikehendaki yang mengandung ancaman terhadap kehidupan, aset dan operasi perusahaan, serta lingkungan, dan oleh karena itu memerlukan tindakan segera untuk mengatasinya(Suprpto,2005).

##### **2.1.4 Pemilik Bangunan Gedung**

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

### **2.1.5 Pengguna Bangunan Gedung**

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

### **2.1.6 Proteksi Aktif**

Kemampuan peralatan dalam mendeteksi dan memadamkan kebakaran, pengendalian asap dan sarana penyelamatan kebakaran.

### **2.1.7 Proteksi Pasif**

Kemampuan stabilitas struktur dan elemennya, konstruksi tahan api, kompartemenisasi dan pemisahan, serta proteksi pada bukaan yang ada untuk menahan dan membatasi kecepatan menjalarnya api dan asap kebakaran.

### **2.1.8 Rencana Tindak Darurat Kebakaran**

Suatu Rencana atau Plan yang memuat prosedur yang mengatur SIAPA harus berbuat APA pada saat terjadi keadaan darurat dalam satu bangunan gedung dalam hal ini kebakaran, dimana tiap bangunan akan berbeda bentuk RTDK nya sesuai dengan situasi dan kondisi masing-masing.

### **2.1.9 Orang Dengan Kemampuan atau Memiliki Mobilitas Terbatas**

Seseorang dengan kelemahan fisik, mental atau mengalami gangguan pada bagian panca indera baik secara tetap atau sementara, yang membutuhkan bantuan saat evakuasi keadaan darurat.

## **2.2 Penerapan Jenis Keadaan Darurat**

Keadaan darurat yang mungkin terjadi pada suatu bangunan bisa meliputi :

- a) Kebakaran,
- b) Gempa bumi dan bencana alam lainnya seperti badai topan dan banjir,
- c) Perbuatan jahat atau permusuhan terutama yang bersifat ancaman atau serangan menggunakan bom atau bahan peledak lainnya,
- d) Gangguan terhadap ketertiban umum seperti demonstrasi, huru-hara dan pembontakan.
- e) Keadaan darurat lainnya berkaitan dengan tidak berfungsinya instalasi seperti lift macet, listrik padam dsb.

Setiap respon atau tindakan terhadap suatu keadaan darurat harus didasarkan pada jenis keadaan darurat, tingkat bahaya, resiko yang ada, dan prosedur yang secara khusus dibuat untuk mengatasi kondisi darurat tersebut. Salah satu keadaan darurat yang sangat signifikan pada bangunan gedung adalah kebakaran. Oleh karena itu Rencana Keadaan Darurat ini ditekankan pada masalah kebakaran(Suprpto,2005).

## **2.3 Potensi Bahaya Dan Lokasi Yang Perlu Diperhatikan**

Potensi bahaya didasarkan kepada kemungkinan ancaman bahaya dari suatu proses atau bahan yang digunakan. Dapat pula ditinjau dari segi kepentingan atas manusia atau objek yang harus dilindungi. Pada bangunan gedung potensi yang menimbulkan bahaya (kebakaran) yang perlu diperhatikan antara lain:

1. Ruang dapur restoran, termasuk tabung gas LPG,
2. Ruang komputer dan pemrosesan data,
3. Gudang penyimpanan bahan,
4. Ruang mesin, genset dan ruang panel,
5. Basement dan lantai parkir,
6. Ruang penampungan sampah,
7. Lokasi lain yang perlu diperhatikan adalah ruang ruang fungsional, ruang rapat, koridor/jalan terusan, tangga kebakaran dan ruang kontrol.

## **2.4 Sistem Proteksi Kebakaran**

### **2.4.1 Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran**

a) Sistem deteksi kebakaran otomatis :

➤ *Detektor asap/smoke detector*

Alat ini akan mengaktifkan alarm apabila ada asap yang masuk ke alat.

➤ *Detektor panas/heat detector*

Alat ini akan mengaktifkan alarem apabila ada panas yang cukup mengaktifkan sensor.

➤ *Sistem sprinkler*

Alat ini akan mengaktifkan alarem, apabila ada panas yang dapat memecahkan sensor panasnya (lebih kurang 68O C atau 154O F) dan mengakibatkan alat menyemburkan air dan terjadi aliran air di

instalasi yang mendorong katup *Flow switch* sebagai pemicu tanda alarm.

b) Sistem deteksi kebakaran manual/alarm kebakaran :

Setiap kotak (*Box*) *Fire Hydrant* yang ada selalu dilengkapi dengan Lampu darurat (*Flash light emergency*), *Alarm Bell* dan *Manual Push Button* (*Break Glass*).

- *Flash Light* (*Visual Coverage*), akan menyala apabila terjadi alarem.
- *Alarm Bell* (*Audible Coverage*), akan berbunyi apabila terjadi alarem.
- *Break Glass* (*Manual Push Button*), berupa kotak logam berwarna merah yang pada kacanya tertulis *Break Glass*, yang akan mengaktifkan alarem apabila kacanya dipecahkan.

Apabila kaca salah satu kotak alarm tersebut dipecahkan, bel tanda bahaya kebakaran akan berbunyi. Panel pengontrol tanda bahaya kebakaran di ruang kontrol akan menunjukkan daerah kebakaran tersebut, dan satuan pengaman gedung/*building security* akan segera menyelidikinya. Bel tanda bahaya kebakaran tersebut juga akan berbunyi apabila *heat detector*, *smoke detector* atau *sprinkler* bekerja (Williams, 1983).

## 2.4.2 Sistem Pemadam Kebakaran Otomatis dan Manual

### a) Sistem *Hydrant*.

Untuk *hydrant*, di setiap *box* dilengkapi dengan *hose rack* dan *nozzle* serta selangnya.

### b) Sistem *sprinkler*.

Sprinkler dilengkapi dengan *gate valve & flow switch* terdapat di instalasi dalam ruang *Air Handling Unit*.

### c) Tabung Alat Pemadam Api.

Ada 2 (dua) macam tabung alat pemadam api, yaitu jenis *Halon CO2* dan *Dry Powder*.

## 2.4.3 Sarana Penyelamatan dan Kelengkapannya

### a. Tangga darurat

Koridor tiap jalan keluar menuju tangga darurat dilengkapi dengan pintu darurat yang tahan api (lebih kurang 2 jam) dan *panic bar* sebagai pegangannya sehingga mudah dibuka dari sebelah dalam dan akan tetap mengunci kalau dibuka dari sebelah tangga (luar) untuk mencegah masuknya asap kedalam tangga darurat.

Tiap tangga darurat dilengkapi dengan kipas penekan/pendorong udara yang dipasang diatap (*Top*). Udara pendorong akan keluar melalui *grill* di setiap lantai yang terdapat di dinding tangga darurat dekat pintu darurat. Rambu-rambu keluar (*exit signs*) di tiap lantai dilengkapi dengan tenaga baterai darurat yang sewaktu-waktu diperlukan bila sumber tenaga utama padam (Dipohusodo, 1996).

b. Lift

Ada 2 (dua) macam sarana alat angkut lift, yaitu lift penumpang dan lift barang. Lift pada saat keadaan darurat :

- 1) Hanya lif *service* (barang) yang dapat digunakan sebagai lif kebakaran (*Fire Lift*), karena lif tersebut telah dirancang untuk keadaan darurat.
- 2) Lif-lif lainnya, sama sekali tidak boleh digunakan, karena ada resiko tinggi akan macet saat kebakaran.

c. Alat komunikasi (*public address*)

Ada 2 (dua) macam sarana komunikasi, sebagai berikut :

- 1) *Fire intercom system*
- 2) *Paging line system*

## **2.5 Pemeran Dalam Keadaan Darurat**

Pemanfaatan secara maksimal sarana proteksi kebakaran yang tersedia pada bangunan gedung, dimungkinkan jika tersedia personil yang diorganisasikan dengan baik dan memiliki kemampuan mengendalikan upaya pemadaman kebakaran dan pengevakuasian penghuni gedung pada saat terjadi kebakaran.

Organisasi yang dimaksud adalah organisasi yang dibentuk oleh pengelola dan penghuni gedung dengan sebutan organisasi peran kebakaran/*fire warden* dan merupakan bagian yang sangat penting di dalam rencana darurat pada bangunan gedung. Adalah tidak mungkin untuk menghubungi atau mengendalikan ribuan orang yang bekerja di dalam gedung-gedung ini, terutama bila terjadi keadaan

darurat. Dapat dipastikan bahwa sebagian besar dari mereka tidak pernah membaca peraturan ini apalagi mengingat-ingat apa yang harus dilakukan saat keadaan darurat.

Organisasi peran kebakaran/*fire warden* ini memiliki tugas pokok mengembangkan potensi anggota peran kebakaran dan menyelenggarakan pembinaan terhadap penghuni gedung dalam kesiapsiagaan menghadapi bahaya kebakaran berdasarkan prosedur rencana tindak darurat yang disusun. Fungsi utama anggota peran kebakaran gedung adalah melaksanakan pemadaman tingkat awal sedini mungkin agar penyaluran kebakaran dapat dikendalikan dengan baik sehingga bangunan dan isinya termasuk penghuninya terhindar dari bencana yang lebih besar. Disamping fungsi pemadaman tingkat awal, organisasi peran kebakaran gedung bertanggung jawab pula atas terlaksananya pengevakuasian penghuni dari tempat bencana ke tempat aman yang telah ditentukan, apabila upaya pemadaman kebakaran tingkat awal gagal dilaksanakan.

Oleh karena itu adalah sangat penting bahwa tiap manajemen penghuni gedung yang menempati satu lantai, lebih dari satu lantai atau satu lantai perkantoran yang dihuni oleh beberapa penghuni gedung, agar setiap lantai perkantoran menunjuk beberapa orang cerdas, berkepala dingin diantara staffnya yang memahami sistim, upaya pencegahan, dan penanggulangan serta prosedurnya untuk dapat mengikuti program pelatihan, memberi instruksi kepada orang lain dalam organisasinya dan mengaktifkan mereka pada waktu terjadi keadaan darurat (Suprpto, 2005)



## **2.6. Performance Based Method**

Dalam perkembangan dewasa ini yang menyangkut penerapan peraturan bangunan, sejak 1990-an memunculkan pendekatan lain yang disebut sebagai metoda berbasis kinerja (*performance-based method*). Hal lain yang memacu penerapan *performance-based code* adalah ketidakpuasan di kalangan industri konstruksi dan komunitas proteksi kebakaran terhadap penerapan metoda preskriptif. Tuntutan akan disain yang inovatif dan memiliki fleksibilitas yang tinggi namun berpeluang menurunkan biaya dipenuhi oleh peraturan dan disain yang berbasis kinerja. Berbeda dengan metoda preskriptif yang tidak dapat mengukur level proteksi yang diharapkan, maka pada metoda berbasis kinerja dengan menerapkan skenario kebakaran rancangan (*design fire scenario*) dapat diprediksi level proteksi tersebut serta memiliki kebebasan dalam mencapai solusi tersebut (*Society of Fire Protection Engineering 2000*).

Proses disain berbasis kinerja sangat tepat apabila dilakukan sejak tahap studi kelayakan (*feasibility study*) atau tahap disain konseptual ketika keputusan-keputusan pokok sedang ditentukan. Keuntungan yang dapat diperoleh, antara lain:

1. Fleksibilitas dalam disain
2. Inovasi dalam disain, konstruksi dan bahan yang digunakan
3. Tingkat keamanan/keselamatan yang sama atau lebih besar
4. Memaksimalkan rasio biaya dan manfaat

Langkah-langkah dalam proses disain berbasis kinerja (*performance based design*) meliputi (*Society of Fire Protection Engineering 2000*) :

1. Menentukan lingkup kegiatan/proyek pembangunan
2. Mengidentifikasi tujuan
3. Menentukan tujuan dan sasaran yang dikehendaki *stakeholders*. Tujuannya melindungi nyawa manusia, lingkungan dan penghuni yang dalam keadaan darurat.
4. Pengembangan kriteria kinerja
5. Pengembangan skenario kebakaran rancangan
6. Pelaksanaan *trial designs*
7. Mengevaluasi *trial designs*
8. Pemilihan disain yang memenuhi kriteria (lakukan modifikasi bila perlu)
9. Menyeleksi *final design*
10. Menyusun dokumentasi disain (spesifikasi, gambar, manual, dsb)

### **2.7. The Concept and The Framework of Performance Based Fire Safety**

#### **Design Systems of Buildings (Tanaka - )**

Secara tradisional, pemikiran tentang *fire safety* pada bangunan masih berdasarkan pemikiran preskriptif yang sesuai dengan standard bangunan yang berlaku. Perkembangan selanjutnya di Jepang pada tahun 1982 berkembang suatu pemahaman tentang *fire safety design method* dengan pendekatan *performance based method* pada bangunan. *Performance based method* ini secara kreatif dapat menggunakan sebagian atau tambahan dari beberapa peraturan dan standard yang ada untuk di desain pada bangunan untuk mencegah terhadap risiko kebakaran. Hal ini dilakukan oleh karena dari penelitian yang ada, beberapa alat tidak

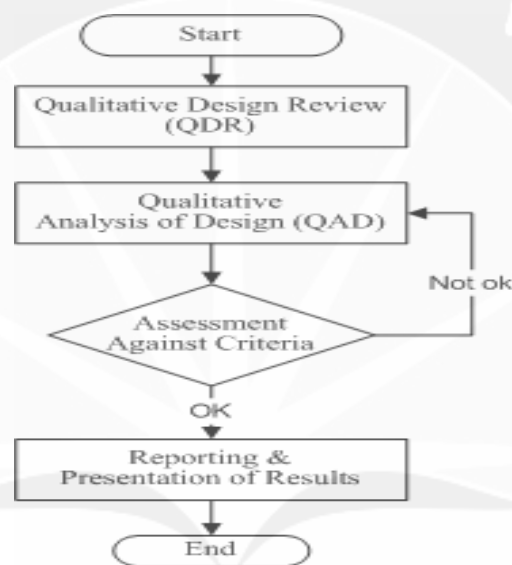
berfungsi secara maksimal ataupun rusak, sehingga tidak mampu mencegah risiko kebakaran pada bangunan(Tanaka-).

### **2.8. A Quantified Fire Risk Design Method (Nystedt 2001)**

Pada saat ini, perkembangan analisis risiko kebakaran menggunakan metoda kualitatif, semikuantitatif dan metoda kuantitatif. Banyak fakta yang membuktikan bahwa kebakaran merupakan resiko tinggi dan dapat menyebabkan kerusakan bangunan, kematian, berhentinya proses produksi maupun rusaknya lingkungan. Pemanfaatan secara maksimal sarana proteksi kebakaran yang tersedia pada bangunan gedung, dimungkinkan jika tersedia personil yang diorganisasikan dengan baik dan memiliki kemampuan mengendalikan upaya pemadaman kebakaran dan pengevakuasian penghuni gedung pada saat terjadi kebakaran. Salah satu keadaan darurat yang sangat signifikan pada bangunan gedung adalah kebakaran. Oleh karena itu Rencana Keadaan Darurat ini ditekankan pada masalah kebakaran. Potensi bahaya didasarkan kepada kemungkinan ancaman bahaya dari suatu proses atau bahan yang digunakan. Dapat pula ditinjau dari segi kepentingan atas manusia atau objek yang harus dilindungi.

Peralatan kebakaran dalam gedung mempunyai berbagai tujuan dan ukuran berat sehingga dapat ditempatkan sesuai dengan besar kecilnya ruangan yang ada serta resiko kebakaran yang akan timbul. Metoda kualitatif digunakan secara informal untuk melakukan strategi proteksi kebakaran yang terbatas. Selanjutnya metode semi kuantitatif mulai digunakan dalam proses disain suatu

bangunan yang bertujuan menghasilkan beberapa standar ukuran risiko kebakaran pada bangunan gedung. Dalam hal ini permasalahan disain bangunan terhadap kebakaran belum dihasilkan. Selanjutnya, dengan pendekatan metoda kuantitatif dengan dasar pemahaman *performance based method*, akan menyelesaikan permasalahan disain dari proses desain yang paling mendasar(Nystedt, 2001).



**Gambar 2.1.** *The basic fire safety design process*