

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kondisi Darurat (*Emergency*) Pada Bangunan Gedung

Bangunan gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan atau di dalam tanah dan atau air yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus (Permen PU No. 26/PRT/M/2008). Dengan pengertian bangunan gedung tersebut maka sistem keamanan pada bangunan gedung sangat penting, karena bangunan gedung tersebut selalu digunakan oleh manusia, sehingga sistem keamanan penting untuk keselamatan para penghuni atau pengguna bangunan gedung tersebut. Salah satu bentuk sistem keamanan pada bangunan gedung adalah jalan atau jalur penyelamatan (*emergency exit*). Ini diperlukan untuk menghadapi keadaan – keadaan darurat yang dapat mengancam keselamatan gedung, manusia, maupun perabot di dalamnya.

Keadaan darurat adalah 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.

Ada beberapa macam keadaan darurat yang terjadi pada suatu bangunan gedung. Diantara beberapa keadaan darurat itu adalah kebakaran, gempa bumi dan bencana alam lainnya, perbuatan jahat atau permusuhan terutama yang bersifat ancaman atau serangan menggunakan bom atau peledak lainnya. Keadaan darurat juga dapat berupa gangguan terhadap ketertiban umum seperti demonstrasi, huru – hara dan pembontakan. Yang tidak kalah pentingnya adalah keadaan darurat yang berkaitan dengan tidak berfungsinya instalasi seperti lift macet atau listrik padam.

2.2. Klasifikasi Bangunan

Kelas bangunan adalah pembagian bangunan atau bagian bangunan sesuai dengan jenis penggunaan bangunan. Klasifikasi bangunan ini dibedakan sebagai berikut (Kepmenneq PU No.10/KPTS/2000):

a. Kelas 1 (Bangunan gedung hunian biasa)

1) Kelas 1a, bangunan gedung hunian tunggal yang berupa :

a) Satu rumah tinggal; atau

b) Satu atau lebih bangunan gedung gandeng, yang masing – masing bangunan gedungnya dipisahkan dengan satu dinding tahan api, termasuk rumah deret, rumah taman, *unit town house*, villa;

atau

2) Kelas 1b, rumah asrama atau kost, rumah tamu, hotel atau sejenisnya dengan luas total lantai kurang dari 300 m² dan tidak ditinggali lebih dari 12 orang secara tetap, dan tidak terletak di atas atau di bawah bangunan gedung hunian lain atau bangunan kelas lain selain tempat garasi pribadi.

b. Kelas 2 : Bangunan gedung hunian, terdiri atas 2 atau lebih unit hunian yang masing – masing merupakan tempat tinggal terpisah.

c. Kelas 3 : Bangunan gedung hunian diluar bangunan gedung kelas 1 atau kelas 2, yang umum digunakan sebagai tempat tinggal lama atau sementara oleh sejumlah orang yang tidak berhubungan, termasuk :

1) Rumah asrama, rumah tamu (*guest house*), losmen; atau

2) Bagian untuk tempat tinggal dari suatu hotel atau motel; atau

3) Bagian untuk tempat tinggal dari suatu sekolah; atau

4) Panti untuk lanjut usia, cacat atau anak – anak; atau

5) Bagian untuk tempat tinggal dari suatu bangunan gedung perawatan kesehatan yang menampung karyawan – karyawannya.

d. Kelas 4 : Bangunan gedung hunian campuran

Tempat tinggal yang berada di dalam suatu bangunan gedung kelas 5, 6, 7, 8, atau 9 dan merupakan tempat tinggal yang ada dalam bangunan gedung tersebut.

e. Kelas 5 : Bangunan gedung kantor

Bangunan gedung yang dipergunakan untuk tujuan – tujuan usaha profesional, pengurusan administrasi, atau usaha komersial di luar bangunan gedung kelas 6, 7, 8 atau 9.

f. Kelas 6 : Bangunan gedung perdagangan

Bangunan gedung toko atau bangunan gedung lain yang dipergunakan untuk tempat penjualan barang – barang secara eceran atau pelayanan kebutuhan langsung kepada masyarakat, termasuk :

- 1) Ruang makan, kafe, restaurant; atau
- 2) Ruang makan malam, bar, toko atau kios sebagai bagian dari suatu hotel atau motel; atau
- 3) Tempat potong rambut/salon, tempat cuci umum; atau
- 4) Pasar, ruang penjualan, ruang pameran, atau bengkel.

g. Kelas 7 : Bangunan gedung penyimpanan gudang

Bangunan gedung yang dipergunakan untuk penyimpanan, termasuk :

- 1) Tempat parkir umum; atau
- 2) Gudang, atau tempat pameran barang – barang produksi untuk dijual atau cuci gudang.

h. Kelas 8 : Bangunan gedung Laboratorium/industri/pabrik

Bangunan gedung laboratorium dan bangunan gedung yang dipergunakan untuk tempat pemrosesan suatu produk, perakitan, perubahan, perbaikan, pengepakan, finishing, atau penjualan.

i. Kelas 9 : Bangunan gedung umum

Bangunan gedung yang dipergunakan untuk melayani kebutuhan masyarakat umum, yaitu :

1) Kelas 9a : bangunan gedung perawatan kesehatan, termasuk bagian – bagian dari bangunan gedung tersebut yang berupa laboratorium.

2)Kelas 9b : bangunan gedung pertemuan, termasuk bengkel kerja, laboratorium atau sejenisnya di sekolah dasar atau sekolah lanjutan, hall, bangunan gedung peribadatan, bangunan gedung budaya atau sejenis, tetapi tidak termasuk setiap bagian dari bangunan gedung yang merupakan kelas lain.

j. Kelas 10 : Bangunan gedung atau struktur yang bukan hunian

1) Kelas 10a : bangunan gedung bukan hunian yang merupakan garasi pribadi, carport, atau sejenisnya.

2) Kelas 10b : struktur yang berupa pagar, tonggak, antena, dinding penyangga atau dinding yang berdiri bebas, kolam renang, atau sejenisnya.

k. Bangunan gedung bangunan gedung yang tidak diklasifikasikan khusus.

Bangunan gedung atau bagian dari bangunan gedung yang tidak termasuk dalam klasifikasi bangunan gedung 1 s.d 10 tersebut, dalam persyaratan teknis ini, dimaksudkan dengan klasifikasi yang mendekati sesuai peruntukannya.

l. Bangunan gedung yang penggunaannya insidentil

Bagian bangunan gedung yang penggunaannya insidentil dan sepanjang tidak mengakibatkan gangguan pada bagian bangunan gedung lainnya, dianggap memiliki klasifikasi yang sama dengan bangunan gedung utamanya.

m. Klasifikasi Jamak

Bangunan gedung dengan klasifikasi jamak adalah bila beberapa bagian dari bangunan gedung harus diklasifikasikan secara terpisah dari :

- 1) Bila bagian gedung yang memiliki fungsi berbeda tidak melebihi 10% dari luas lantai dari suatu tingkat bangunan gedung, dan bukan laboratorium, klasifikasinya disamakan dengan klasifikasi bangunan gedung utamanya.
- 2) Kelas – kelas : 1a, 1b, 9a, 9b, 10a, dan 10b, adalah klasifikasi yang terpisah;
- 3) Ruang – ruang pengolah, ruang mesin, ruang mesin lift, ruang boiler (ketel uap) atau sejenisnya, diklasifikasi sama dengan bagian bangunan gedung dimana ruang tersebut terletak.

Juwana (2005), membuat klasifikasi bangunan didasarkan pada kemungkinan bahaya kebakaran, yaitu mudah sulitnya api menjaral pada suatu bangunan gedung yang itu tergantung pada banyaknya bahan – bahan yang mudah terbakar pada gedung tersebut, dan kemampuan struktur bangunan untuk dapat bertahan terhadap api selama waktu yang telah ditentukan. Adapun klasifikasi bangunan itu adalah:

a. Bahaya Kebakaran Ringan

Bangunan yang mempunyai nilai kemudahan terbakar rendah dan apabila terjadi kebakaran melepaskan panas rendah, dan kecepatan menjalarnya api lambat.

b. Bahaya Kebakaran Rendah Kelompok I

Bangunan yang mempunyai nilai kemudahan terbakar rendah, penimbunan bahan yang mudah terbakar sedang dengan tinggi tidak lebih dari 2,50 meter dan apabila terjadi kebakaran melepaskan panas sedang, penjalaran api sedang. Contoh : bangunan yang fungsinya bukan bangunan industri, dan memiliki ruangan terbesar tidak melebihi 125 m².

c. Bahaya Kebakaran Sedang Kelompok II

Bangunan yang mempunyai nilai kemudahan terbakar sedang, penimbunan bahan yang mudah terbakar dengan tinggi tidak lebih dari 4,00 meter dan apabila terjadi kebakaran melepaskan panas sedang, sehingga penjalaran api sedang. Yang termasuk dalam kelompok ini adalah bangunan komersial dan industri yang berisi bahan – bahan yang dapat terbakar.

d. Bahaya Kebakaran Sedang Kelompok III

Bangunan yang mempunyai nilai kemudahan terbakar tinggi dan apabila terjadi kebakaran, melepaskan panas yang tinggi, sehingga menjalarnya api cepat.

e. Bahaya Kebakaran Berat

Bangunan yang mempunyai nilai kemudahan kebakaran tinggi, apabila terjadi kebakaran akan melepaskan panas yang tinggi dan penjalaran api yang cepat. Yang termasuk dalam kelompok ini adalah bangunan komersial dan bangunan industri yang berisi bahan – bahan yang mudah terbakar, seperti karet busa, cat, spritus dan bahan bakar lainnya.

2.3. Emergency Exit (Jalan Penyelamatan)

Emergency Exit (Jalan Penyelamatan) merupakan salah satu bentuk penyelamatan untuk suatu gedung bangunan. Jika suatu bangunan atau gedung mengalami keadaan darurat yang membahayakan para penghuni di dalamnya, maka para penghuni harus segera dikeluarkan dari bangunan gedung tersebut.

Ada beberapa pengertian tentang *emergency exit*, atau jalan penyelamatan atau *exit*., yaitu (Permeneg PU No. 26/PRT/M/2008):

1. *Exit*

Adalah bagian dari sebuah sarana jalan ke luar yang dipisahkan dari tempat lainnya dalam bangunan gedung oleh konstruksi atau peralatan untuk menyediakan lintasan jalan yang diproteksi menuju eksit pelepasan.

2. Jalan Akses

Adalah jalur pencapaian yang menerus dari perjalanan ke atau di dalam bangunan gedung yang cocok digunakan untuk atau oleh orang cacat sesuai dengan standar aksesibilitas.

3. Jalan Penyelamatan atau Evakuasi

Adalah jalur perjalanan yang menerus (termasuk jalan ke luar, koridor/selasar umum dan sejenis) dari setiap bagian bangunan gedung termasuk di dalam unit hunian tunggal ke tempat yang aman di bangunan gedung kelas 2, 3 atau bagian kelas 4.

4. Evakuasi

Pemindahan orang atau penghuni dari satu tempat yang berbahaya ke tempat yang lebih aman.

5. Jalur lintasan yang dilindungi terhadap kebakaran

Adalah koridor atau selasar atau ruang semacamnya yang terbuat dari konstruksi tahan api, yang menyediakan jalan penyelamatan ke tangga, ram yang dilindungi terhadap kebakaran atau ke jalan umum atau ruang terbuka.

2.4. Komponen *Emergency Exit*

Di dalam jalur evakuasi darurat ini sebaiknya dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas yang mendukung fungsinya. Fasilitas dan sarana yang diperlukan di dalam suatu jalur darurat itu adalah sebagai berikut:

1. Sumber daya listrik darurat (*Emergency Power*)

Bangunan-bangunan yang memiliki nilai fungsional yang besar seperti pusat perbelanjaan, hendaknya memiliki sumber daya listrik darurat. Hal ini diperlukan untuk mengantisipasi apabila listrik yang bersumber dari PLN sedang padam, maka listrik dalam gedung dapat tetap menyala dengan adanya sumber listrik cadangan yang lain.

Sumber tenaga listrik darurat ini adalah baterai atau generator. Sumber daya listrik darurat harus dapat bekerja secara otomatis sehingga dapat segera berfungsi ketika sumber listrik utama mendadak padam.

2. Pencahayaan darurat (*Emergency Light*)

Pencahayaan darurat menyala saat terjadi keadaan darurat. Atau jika keadaan darurat lain seperti gempa yang mengakibatkan lampu dan listrik utama padam. Pada saat ini, perlu adanya penyelamatan penghuni dari

dalam gedung. Proses evakuasi pastinya memerlukan penerangan atau pencahayaan. Disinilah pentingnya pencahayaan darurat.

Pencahayaan darurat harus dipasang pada beberapa titik dengan ketentuan sebagai berikut:

a. Di setiap tangga, ramp, dan jalan terusan yang dilindungi terhadap kebakaran,

b. Di setiap lantai pada bangunan kelas 5,6,7,8,9, yang luas lantainya lebih dari 300 m² yakni di :

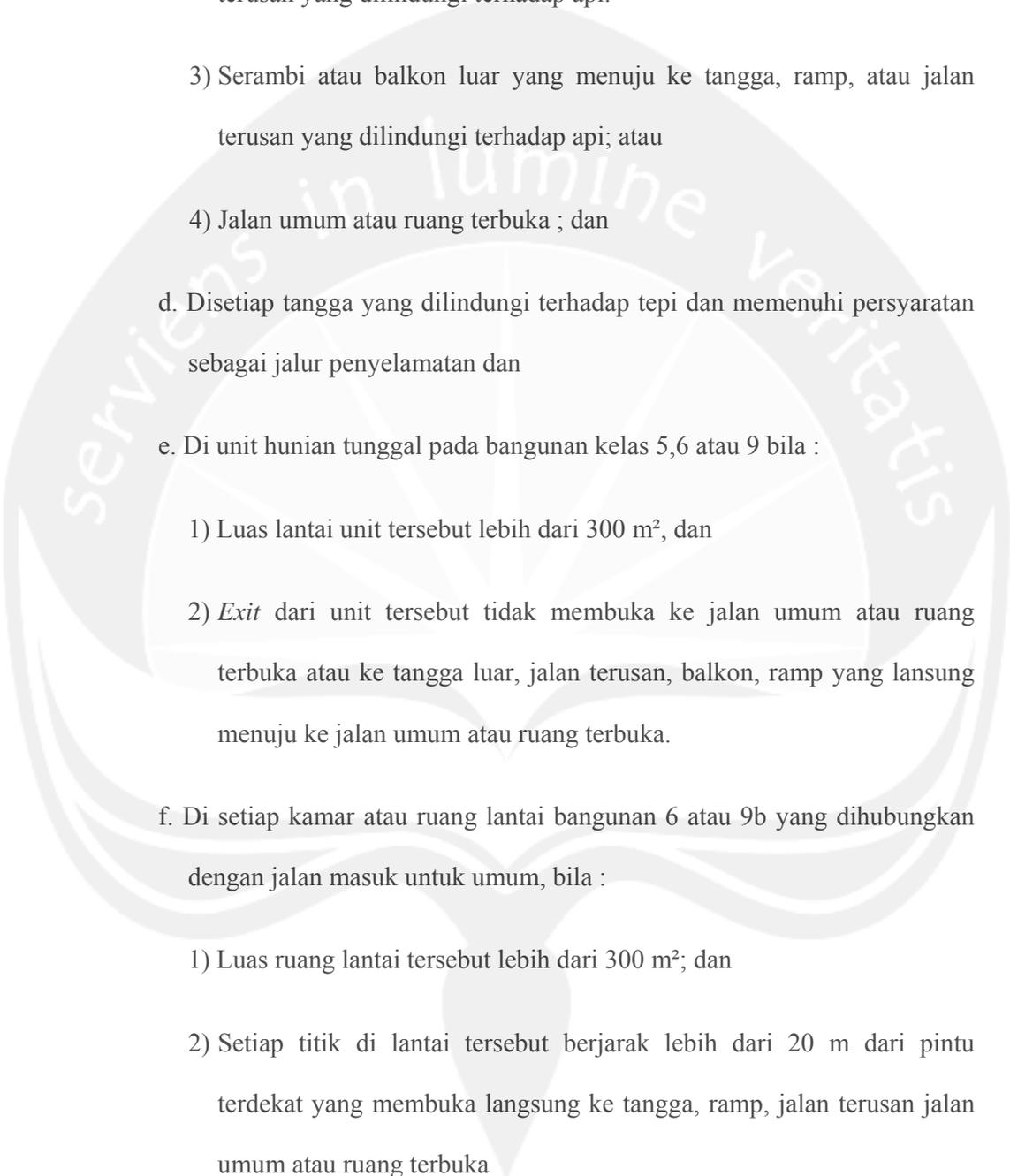
1) Setiap jalan terusan, koridor, jalan penghubung di ruangan besar (*hall*) atau semacamnya yang menjadi bagian dari jalur perjalanan ke *exit*; dan

2) Setiap ruangan yang mempunyai luas lantai lebih dari 100 m² yang tidak membuka ke arah koridor atau ruang yang mempunyai pencahayaan darurat atau ke jalan umum atau ke ruang terbuka; dan

3) Setiap ruangan yang mempunyai luas lantai lebih dari 300 m².

c. Di setiap jalan terusan, koridor, jalan menuju ke hall atau mempunyai panjang lebih dari 6 meter dari pintu masuk pada unit hunian tunggal di bangunan kelas 2, 3, atau bagian kelas 4 ke pintu terdekat yang harus membuka ke :

1) Tangga, ramp, atau jalan terusan yang dilindungi terhadap api atau

- 
- 2) Tangga luar yang melayani atau pengganti tangga, ramp atau jalan terusan yang dilindungi terhadap api.
 - 3) Serambi atau balkon luar yang menuju ke tangga, ramp, atau jalan terusan yang dilindungi terhadap api; atau
 - 4) Jalan umum atau ruang terbuka ; dan
- d. Di setiap tangga yang dilindungi terhadap tepi dan memenuhi persyaratan sebagai jalur penyelamatan dan
- e. Di unit hunian tunggal pada bangunan kelas 5,6 atau 9 bila :
- 1) Luas lantai unit tersebut lebih dari 300 m², dan
 - 2) *Exit* dari unit tersebut tidak membuka ke jalan umum atau ruang terbuka atau ke tangga luar, jalan terusan, balkon, ramp yang langsung menuju ke jalan umum atau ruang terbuka.
- f. Di setiap kamar atau ruang lantai bangunan 6 atau 9b yang dihubungkan dengan jalan masuk untuk umum, bila :
- 1) Luas ruang lantai tersebut lebih dari 300 m²; dan
 - 2) Setiap titik di lantai tersebut berjarak lebih dari 20 m dari pintu terdekat yang membuka langsung ke tangga, ramp, jalan terusan jalan umum atau ruang terbuka

- 3) Penyelamatan diri dari lantai tersebut dapat menggunakan kenaikan vertikal dalam bangunan lebih dari 1,5 m, atau setiap kenaikan vertikal bila lantai tersebut tidak memiliki pencahayaan yang cukup; atau
- 4) Lantai tersebut menyediakan suatu jalur dari lantai yang disyaratkan memiliki pencahayaan darurat berdasarkan a, b, atau c diatas.

g. Di bangunan kelas 9a :

- 1) Di setiap jalan terusan, koridor, jalan menuju hall atau semacamnya yang melayani daerah perawatan atau bangsal perawatan; dan
- 2) Di daerah perawatan pasien yang mempunyai luas lebih 120 m².

h. Di setiap pusat pengendalian kebakaran yang disyaratkan.

3. Pintu darurat (*Fire Door*)

Dalam *emergency exit*, peran pintu darurat sangat penting. Ada beberapa ketentuan yang harus dipenuhi pada pintu darurat. Menurut Juwana (2005) beberapa syarat yang harus dipenuhi pada pintu darurat adalah:

- a. Pintu harus tahan terhadap api sekurang – kurangnya selama dua jam.
- b. Pintu harus dilengkapi dengan minimal tiga engsel.
- c. Pintu harus dilengkapi dengan alat penutup pintu otomatis (*door closer*).
- d. Pintu dilengkapi dengan tuas atau tangkai pembuka pintu yang berada di luar ruang tangga (kecuali tangga yang berada di lantai dasar, berada di

dalam ruang tangga dan sebaiknya menggunakan tuas pembuka yang memudahkan, terutama dalam keadaan panik (*panic bar*).

- e. Pintu dilengkapi tanda peringatan: “TANGGA DARURAT – TUTUP KEMBALI“
- f. Pintu dapat dilengkapi dengan kaca tahan api dengan luas maksimal 1m² dan diletakkan di setengah bagian atas dari daun pintu.
- g. Pintu harus dicat dengan warna merah.

Hal lain yang penting untuk diperhatikan adalah lokasi pintu keluar dan jarak dari pintu keluar ke tempat yang aman di luar bangunan, sebagaimana tertera pada tabel 2.1.

4. Tangga kebakaran (*Fire Escape*)

Pada saat terjadi keadaan darurat, untuk bangunan bertingkat, tangga darurat sangat penting untuk penyelamatan jiwa manusia. Untuk itu ada beberapa syarat aman untuk tangga darurat. Menurut Tanggoro (1999), syarat – syarat tangga darurat adalah :

Tabel 2.1. Jarak Pintu Keluar

Fungsi	Batasan Lorong Buntu (m')	Jarak Tempuh Maksimal	
		Tanpa Sprinkler (m')	Dengan Sprinkler (m')
Ruang Pertemuan	6	45	70
Pendidikan	6	45	70
a. Sistem terbuka	TP	45	70
b. Sistem fleksibel	TP	45	70
Kesehatan			
a. Bangunan baru	9	30	45
b. Kondisi yang ada	TP	30	45
Hunian			
a. Hotel	10	30	45
b. Apartemen	10	30	45
c. Asrama	0	30	45
d. Rumah tinggal	TP	TP	TP
Komersial			
a. Pengunjung lebih > 100 orang	15	30	45
b. Ruang terbuka	0	TP	TP
c. Mal tertutup	15	70	90
d. Perkantoran	15	70	90

Cat. TP = tidak perlu

- a. Tangga terbuat dari konstruksi beton atau baja yang mempunyai ketahanan kebakaran selama 2 jam.
- b. Tangga dipisahkan dari ruangan – ruangan lain dengan dinding beton yang tebalnya minimum 15 cm atau tebal tembok 30 cm yang mempunyai ketahanan kebakaran selama 2 jam.
- c. Bahan – bahan *finishing*, seperti lantai dari bahan yang tidak mudah terbakar dan tidak licin, susunan tangga terbuat dari besi.
- d. Lebar minimum 120 cm (untuk lalu lintas 2 orang).

e. Supaya asap kebakaran tidak masuk ke dalam ruangan tangga, maka diperlukan:

1) *Exhaust fan* berfungsi menghisap asap yang ada di depan tangga.

2) *Pressure fan* berfungsi menekan atau memberi tekanan di dalam ruang tangga yang lebih besar daripada tekanan pada ruangan luar.

f. Di dalam dan di depan tangga diberi alat penerangan sebagai penunjuk arah ke tangga dengan daya otomatis atau *emergency*.

5. Sistem kendali asap (*smoke vestibule*)

Asap yang menimbun pada gedung tentunya akan membuat sesak nafas, bahkan bisa menyebabkan meninggal. Dengan demikian, perlu adanya pengendalian asap, yang berguna untuk mengurangi asap pada saat keadaan darurat terjadi. Salah satu alat untuk pengendalian asap yakni *Vent and Exhaust*. Alat ini dipasang pada tempat – tempat khusus seperti tangga kebakaran.

Menurut Tanggoro (2006), *Vent and Exhaust* memiliki beberapa peran atau fungsi diantaranya adalah :

a. Dipasang di depan tangga kebakaran yang akan berfungsi mengisap asap yang akan masuk pada tangga yang dibuka pintunya.

b. Dipasang di dalam tangga, secara otomatis berfungsi memasukkan udara untuk memberikan tekanan pada udara di dalam ruangan tangga. Tekanan

tersebut akan mengatur tekanan udara di dalam ruangan lebih besar daripada udara

6. Komunikasi darurat

Sistem komunikasi darurat, sebaiknya selalu ada pada bangunan gedung. Hal ini sangat penting dan berperan pada saat terjadi keadaan darurat. Sistem komunikasi darurat dimaksudkan untuk mempermudah dan mempercepat proses penyelamatan. Adapun alat – alat yang biasanya digunakan adalah, *microphone, cassette deck, mix amplifier, speaker, speaker selector switch, volume control, horn speaker* (Tanggoro, 2006).

a. Speaker Sound Pressure

Perletakan *speaker* ini sangat mempengaruhi rencana langit – langit dari ruangan umum atau ruangan kantor. Oleh karena itu, harus diperhatikan letak *speaker* satu terhadap lainnya sehingga suara yang dihasilkan dapat didengar dengan baik.

b. Horn Speaker

Horn speaker diletakkan di tempat parkir terbuka atau di tempat istirahat sopir sehingga suara yang dihasilkan dapat didengar oleh sopir yang berada di dekat mobilnya.

c. Microphone dan Amplifier

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

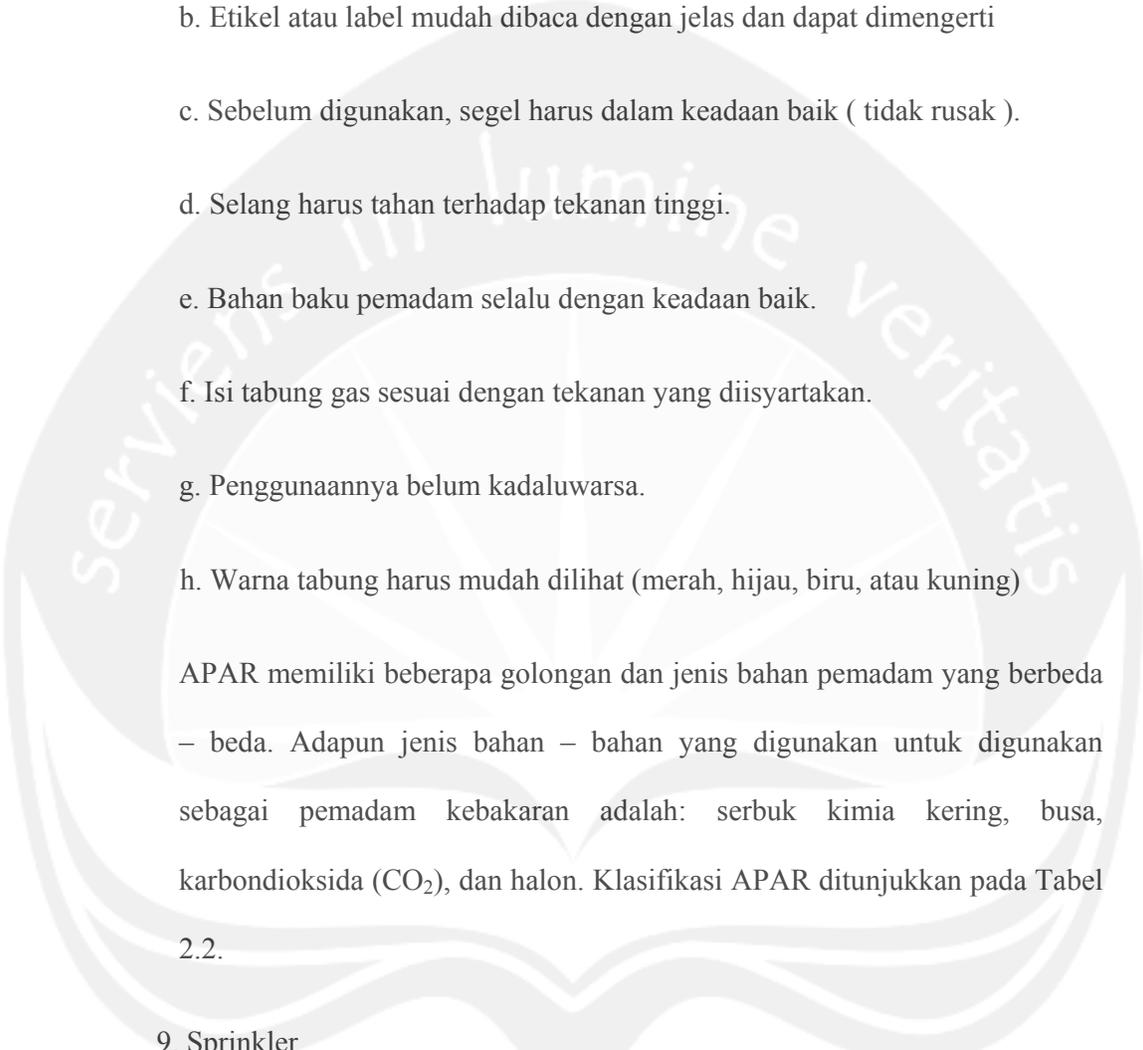
7. Petunjuk arah jalan keluar

Petunjuk arah jalan keluar (EXIT) sangat penting diadakan. Petunjuk ini dimaksudkan untuk mempermudah penghuni untuk menyelamatkan diri dengan cepat. Menurut Juwana (2005),“EXIT“ harus dapat dilihat dengan jelas, diberi lampu yang menyala pada kondisi darurat, dengan kuat cahaya tidak kurang dari 50 lux dan luas tanda minimum 155 cm² serta ketinggian huruf tidak kurang dari 15 cm (tebal huruf minimum 2 cm).

8. APAR

Alat pemadam kebakaran ringan (APAR) dapat dimiliki oleh siapa saja dan mudah untuk didapat, dan mudah penggunaannya. Alat ini juga harus selalu diperiksa oleh dinas pemadam kebakaran untuk memastikan bahwa tabung tersebut masih dapat berfungsi dengan baik. APAR harus diletakkan ditempat yang mudah diketahui dan aman, sehingga akan dapat dijangkau pada keadaan darurat.

Persyaratan yang harus terpenuhi oleh APAR tabung, adalah sebagai yakni :

- 
- a. Tabung harus dalam keadaan baik.
 - b. Etikel atau label mudah dibaca dengan jelas dan dapat dimengerti
 - c. Sebelum digunakan, segel harus dalam keadaan baik (tidak rusak).
 - d. Selang harus tahan terhadap tekanan tinggi.
 - e. Bahan baku pemadam selalu dengan keadaan baik.
 - f. Isi tabung gas sesuai dengan tekanan yang diisyartakan.
 - g. Penggunaannya belum kadaluwarsa.
 - h. Warna tabung harus mudah dilihat (merah, hijau, biru, atau kuning)

APAR memiliki beberapa golongan dan jenis bahan pemadam yang berbeda – beda. Adapun jenis bahan – bahan yang digunakan untuk digunakan sebagai pemadam kebakaran adalah: serbuk kimia kering, busa, karbondioksida (CO₂), dan halon. Klasifikasi APAR ditunjukkan pada Tabel 2.2.

9. Sprinkler

Menurut Kepmen Pekerjaan Umum nomor 10/KPTS/2000, bahwa sprinkler adalah alat pemancar air untuk pemadaman kebakaran yang mempunyai tudung deflektor pada ujung mulut pancarnya, sehingga air dapat memancar ke semua arah secara merata.

Dalam pertanian ada juga jenis sprinkler yang digunakan untuk penyiram tanaman. Sedangkan menurut Poerbo (2007) bahwa sprinkler adalah suatu alat semacam nozzle (penyemprot) yang dapat memancarkan air secara pengabutan (*fog*) dan bekerja otomatis. Bahan pemadamnya adalah air, maka instalasi sprinkler khusus digunakan untuk pemadam kebakaran kelas A (kayu, kertas, plastik, dan lain – lain).

Tabel 2.2. Klasifikasi APAR

Golongan	Zat atau bahan pemadam	Memadamkan	Tanda pengenal
A	Air bertekanan, zat-zat kimia larut, asam soda, busa, monoamonium fosfat, tekstil, dll	Bahan padat bukan logam, kayu, kertas, plastic, karpet	Huruf 'A' pada dasar berbentuk segi tiga warna hijau
B	Zat asam orang (CO ₂), zat kimia kering dengan natrium dan	Bahan cair, bensin, minyak tanah, elpiji,	Huruf 'B' pada dasar benbentuk segi empat

Tabel 2.2 (Lanjutan)

Golongan	Zat atau bahan pemadam	Memadamkan	Tanda Pengenal
	kalium bikarbonat, bromiumtifuoromethan karbon tetra kloridabromethan	solar, dll.	warna merah
C	Zat yang tidak menghantar listrik, zat kimia kering dengan natrium dan kalium bikarbonat, bromiumtifuoromethan karbon tetra kloridabromethan	Peralatan listrik bertegangan, transformator, instalasi listrik, dll.	Huruf 'C' pada dasar berbentuk lingkaran warna biru
D	Bubuk kering, senyawa mengandung garam dapur, grafit, fosfor	Bahan logam, magnesium, lithium, senyawa natrium-kalium, dll	

Sumber : Juwana,2005.

Perbedaan fungsi bangunan menyebabkan jenis sprinkler yang digunakan juga berbeda. Misalnya untuk bangunan seni atau museum yang di dalamnya tentunya terdapat banyak sekali barang – barang berharga dan antik, sehingga jika terjadi kebakaran, barang – barang harus tetap terlindung, jika jenis sprinkler yang digunakan adalah *Wet Pipe Sprinkler System*, maka semua barang yang antik – antik dan bernilai langka tersebut dapat terkena semprotan air dan mungkin bisa menyebabkan kerusakan.

Berdasarkan jenis dan fungsi bangunannya, maka jenis sprinkler dibedakan menjadi tiga yakni :

a. *Wet Pipe Sprinkler System*

Pipa utama dan pipa distribusi sampai outlet selalu berisi penuh air dengan tekanan tertentu, yang siap sewaktu-waktu menyembur bila terkena reaksi panas. Keuntungan penggunaan sprinkler ini adalah cepat bereaksi tetapi kerugiannya adalah sering terjadi kebocoran pada pipa yang menyebabkan kelembaban pada dinding yang akhirnya dinding tersebut cepat rusak.

b. *Dry Pipe Sprinkler System*

Pipa-pipa horizontal dalam keadaan berisi udara, apabila *nozzle* menerima rangsangan kenaikan suhu, maka *switch/klap* pada pipa utama akan membuka dan pipa horizontal akan penuh air dan menyembur melalui *nozzle*. Sistem ini cocok untuk daerah yang bermusim dingin.

Keuntungan system ini adalah kemungkinan bocor sangat kecil, tetapi kelemahannya adalah reaksi penyemburan air mungkin kurang cepat.

c. *Special Sprinkler System*

Sistem ini terdapat 2 macam, yakni :

1). Sprinkler yang menggunakan kabut air (FOG).

- a) Kabut air mengurangi persebaran api.
- b) Kabut air mengurangi O_2 yang bersenyawa dengan api.
- c) Kabut air mengurangi kerusakan interior dibanding dengan semburan air. Sistem ini cocok untuk ruangan yang berfungsi untuk menyimpan dokumen – dokumen berupa kertas, plastik dan lain – lain.

2) Sprinkler yang menggunakan *Dry Chemical*

Sprinkler ini sangat cocok untuk ruangan sensitif seperti : ruang mesin dan ruang alat elektronika.

Selain berdasarkan dari jenis bangunan, sprinkler dapat lagi dibedakan berdasarkan bentuknya. Sprinkler dibedakan menjadi 2, yakni : sprinkler tabung dan sprinkler segel. Tabel 2.3 dan 2.4 memnunjukkan jenis-jenis sprinkler tabung dan sprinkler segel.

Tabel 2.3. Warna Cairan Tabung Gelas Sprinkler

No.	Warna cairan	Suhu pecah tabung
1.	Jingga	57 °C
2.	Merah	68 °C
3.	Kuning	79 °C
4.	Hijau	93 °C
5.	Biru	141 °C
6.	Ungu	182 °C
7.	Hitam	204 °C / 260 °C

Sumber : Juwana, 2005.

Table 2.4. Warna Segel Sprinkler

No.	Warna segel	Suhu leleh segel
1	Tak berwarna	68 °C / 74 °C
2.	Putih	93 °C
3.	Biru	141 °C
4.	Kuning	182 °C
5.	Merah	227 °c

Sumber : Juwana, 2005

Penggunaan sprinkler harus memperhatikan jenis dan peruntukan bangunannya. Tabel 2.5 berikut ini menunjukkan klasifikasi bangunan dan jenis sprinkler yang dibutuhkan.

Tabel 2.5. Klasifikasi Bangunan

No.	Klasifikasi bangunan	Tinggi/jumlah lantai	Penggunaan sprinkler`
1.	A. tidak bertingkat	Ketinggian hingga 8 meter atau satu lantai	Tidak diharuskan
2.	B. tingkat rendah	Ketinggian hingga 8 meter atau dua lantai	Tidak diharuskan
3.	C. tingkat rendah	Ketinggian hingga 14 meter atau 4 lantai	Tidak diharuskan
4.	D. tingkat tinggi	Ketinggian hingga 40 meter atau 8 lantai	Diharuskan, mulai dari lantai 1
5.	E. Tingkat tinggi	Ketinggian lebih dari 40 meter atau di atas 8 lantai	Diharuskan, mulai dari lantai 1

Sumber : Juwana, 2005.

10. Hidran

Menurut Tanggoro (2006), hidran kebakaran adalah suatu alat untuk memadamkan kebakaran yang sudah terjadi dengan menggunakan alat baku air. Sedang menurut Kepmenneq PU No.10/KPTS/2000, hidran adalah alat yang dilengkapi dengan slang dan mulut pancar (*nozzel*) untuk mengalirkan air bertekanan, yang digunakan bagi keperluan pemadaman kebakaran.

Berdasarkan lokasi penempatan, maka hidran dibedakan atas (Juwana, 2005):

a. Hidran Bangunan (*Box Hydrant* – hidran kotak)

hidran gedung ditempatkan pada jarak 35 meter, ditambah 5 meter jarak semprotan air. Kemudian pada atap gedung yang tingginya lebih dari 8 lantai, maka diperlukan hidran untuk mencegah menjalarnya api ke bangunan yang bersebelahan. Hal lain yang perlu diperhatikan pada pemasangan hidran adalah:

- 1) Hidran bangunan yang menggunakan pipa tegak (*riser*) ukuran 6 inchi (15 cm) harus dilengkapi dengan koping dari barisan atau unit pemadam kebakaran dan ditempatkan pada tempat yang mudah dijangkau oleh petugas pemadam kebakaran.
- 2) Kotak hidran bangunan harus mudah dibuka, dapat terlihat, terjangkau dan tidak terhalang oleh apapun.

b. Hidran halaman (*Pole Hydrant*)

Hidran halaman diletakkan di luar bangunan pada lokasi yang aman dari api. Penyaluran air ke dalam bangunan dilakukan melalui katup *Siamese*. Hal-hal yang harus diperhatikan pada pemasangan hidran halaman adalah:

- 1) Hidran halaman harus disambungkan dengan pipa induk yang berukuran diameter minimum 6 inchi (15 cm) dan mampu mengalirkan air 1000 liter/menit. Maksimal jarak antar hidran adalah 200 meter dan penempatan hidran harus mudah dicapai oleh mobil pemadam kebakaran.

- 2). Hidran halaman yang mempunyai dua kopling outlet harus menggunakan katup pembuka dengan diameter 4 inchi (10 cm) dan yang mempunyai tiga kopling outlet harus menggunakan katup pembuka dengan diameter 6 inchi (15 cm).

11. Detektor

Alat ini berfungsi untuk mendeteksi adanya sinyal – sinyal bahaya.

Menurut Poerbo (2005) menerangkan, bahwa jenis detektor ada 3 macam, yaitu:

a. Alat deteksi asap (*smoke detector*)

Alat ini akan memberikan alarm bila muncul asap di suatu ruangan.

b. Alat deteksi api (*Flame Detector*)

Alat ini memberikan sinyal jika mendeteksi nyala api yang tidak terkendali.

c. Alat deteksi panas (*Heat Detector*)

Alat ini akan mengaktifkan alarm kebakaran apabila ada panas yang cukup mengaktifkan sensor.

Adanya beberapa persyaratan dari masing – masing jenis detektor di atas.

Persyaratan pemasangan detector ini adalah (Juwana, 2005):

a. Detektor panas (*Heat Detector*)

- 1) Dipasang pada posisi 15 mm hingga 100 mm di bawah permukaan langit – langit.
- 2) Pada satu kelompok sistem ini tidak boleh dipasang lebih dari 40 buah.
- 3) Untuk setiap luas lantai 46 m^2 dengan tinggi langit – langit 3 meter.
- 4) Jarak antar detektor tidak lebih dari 7 meter untuk ruang aktif, dan tidak lebih dari 10 meter untuk ruang sirkulasi.
- 5) Jarak detektor dengan dinding minimum 30 cm.
- 6) Pada ketinggian berbeda, dipasang satu buah detektor untuk setiap 92 m^2 luas lantai.
- 7) Di puncak lekukan atap ruangan tersembunyi, dipasang sebuah detektor untuk setiap jarak memanjang 9 meter.

b. Detektor Asap (*Smoke Detector*)

- 1) Untuk setiap luas lantai 92 m^2 .
- 2) Jarak antar detektor maksimum 12 meter di dalam ruang aktif dan 18 meter untuk ruang sirkulasi.
- 3) Jarak detektor dengan dinding minimum 6 meter untuk ruang aktif dan 12 meter untuk ruang sirkulasi.

- 4) Setiap kelompok sistem dibatasi maksimum 20 buah detektor untuk melindungi ruangan seluas 2000 m².

c. Detektor Api (*Flame Detector*)

- 1) Setiap kelompok dibatasi maksimum 20 buah detektor.
- 2) Detektor yang dipasang di ruang luar harus terbuat dari bahan yang tahan karat, tahan pengaruh angin, dan getaran.
- 3) Untuk daerah yang sering mengalami sambaran petir, harus dilindungi sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan tanda bahaya palsu.

12. Sistem Alarm

Pada saat terjadi bahaya seperti kebakaran, maka alarm ini akan berdering keras. Penghuni gedung harus sadar bahwa bunyi alarm ini menandakan ada bahaya yang mengancam. Penghuni harus cepat melakukan proteksi diri.

13. FSM (*Fire System Management*)

Keamanan pada bangunan gedung, selain didukung oleh peralatan atau komponen – komponennya, perlu juga adanya sistem manajemen yang mengatur secara aktif jalannya semua peralatan dan pengelolaan keamanan bangunan gedung tersebut. Manajemen ini sering disebut sebagai *Fire System Management* (FSM).

Dalam manajemen ini terdapat suatu organisasi khusus, yakni manajemen untuk menangani masalah keadaan darurat. Dalam organisasi tersebut terdapat diskripsi pekerjaan atau tugas dan wewenang petugas untuk keamanan gedung. Manajemen keadaan darurat suatu bangunan gedung bertugas melakukan pencegahan kebakaran pada bangunan gedung, melakukan inspeksi uji coba dan pemeliharaan sistem proteksi kebakaran, pelatihan evakuasi, melakukan pemeliharaan, pemeriksaan, pengujian, laporan keadaan darurat lain (Permeneg PU No. 26/PRT/M/2008).

