

MODUL MATA KULIAH

**TANGGAP DARURAT
DAN
MANAJEMEN KEBAKARAN**



OLEH :

HENDRI AMIRUDIN ANWAR, ST, M.KKK

**PROGRAM STUDI/ KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS ILMU-ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ESA
UNGGUL TAHUN 2018**

BAB V SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN PASIF

Bangunan gedung menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada diatas dan/atau didalam tanah dan/atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, naik hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus. Bangunan gedung dapat diartikan sebagai wadah dengan fungsi yang beragam tempat manusia melakukan segala bentuk aktifitasnya.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2008 diklasifikasikan sesuai dengan jenis peruntukan atau penggunaan bangunan gedung, klasifikasi bangunan adalah sebagai berikut :

- a. **Kelas 1** : Bangunan gedung hunian biasa.
- 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 di luar bangunan gedung kelas 1 atau kelas 2, yang umum digunakan sebagai tempat tinggal lama atau sementara oleh sejumlah orang yang tidak berhubungan
- 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.
- g. **Kelas 7** : Bangunan gedung penyimpanan/Gudang. Bangunan gedung yang dipergunakan untuk penyimpanan termasuk tempat parkir dan 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 pembersihan barang-barang produksi dalam rangka perdagangan atau penjualan.

- i. **Kelas 9** : Bangunan gedung Umum. Bangunan gedung yang dipergunakan untuk melayani kebutuhan masyarakat umum.
- j. **Kelas 10** : Bangunan gedung atau struktur yang bukan hunian.

5.1 Pengertian dan Tujuan Sistem Proteksi Kebakaran Pasif

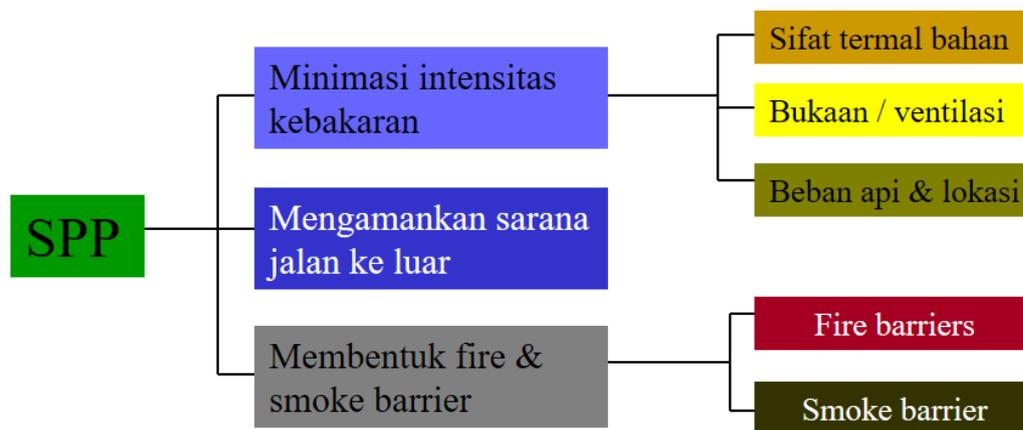
Sistem proteksi kebakaran pasif adalah sistem proteksi kebakaran yang menjadi satu kesatuan (*inherent*) atau bagian dari suatu rancangan atau benda. Sebagai contoh, dinding kedap api merupakan bagian dari struktur bangunan untuk meningkatkan ketahanan terhadap kebakaran (Ramli, 2010). Menurut Kepmen PU Nomor 10 Tahun 2000 Tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Pasif Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung, yang dimaksud dengan sistem proteksi kebakaran pasif adalah sistem perlindungan terhadap kebakaran yang dilaksanakan dengan melakukan pengaturan terhadap komponen bangunan gedung dari aspek arsitektur dan struktur sedemikian rupa sehingga dapat melindungi penghuni dan benda dari kerusakan fisik saat terjadi kebakaran.

Sistem proteksi kebakaran pasif adalah sistem proteksi kebakaran yang bertujuan menghalangi atau menahan laju penyebaran asap, gas beracun, api dan panas yang terjadi selama proses kebakaran selama selang waktu tertentu. Selang waktu tersebut diperlukan untuk memberikan kesempatan bagi proses evakuasi dan bekerjanya sistem proteksi kebakaran aktif dalam memadamkan kebakaran. Selain itu sistem proteksi kebakaran pasif juga bertujuan untuk menjaga stabilitas kekuatan struktur bangunan pada saat terjadi kebakaran.

Sistem proteksi kebakaran pasif sangat diperlukan karena statistik dari peristiwa kebakaran yang dihimpun oleh NFPA – USA menunjukkan bahwa 67% korban meninggal karena asap dan gas beracun, 2) 56% korban kebakaran tidak berada di lokasi kebakaran, 3) jarak pandang saat kebakaran hanya 47% (memperlambat proses evakuasi), 4) kecepatan asap kebakaran berkisar antara 15–100 m/menit. Statistik ini menunjukkan presentase tertinggi korban jiwa akibat kebakaran bukanlah korban terbakar fisik, melainkan karena asap dan gas beracun. Oleh karena itu,

sistem proteksi pasif yang merupakan bagian dari desain bangunan sangat diperlukan dalam upaya penanggulangan kebakaran.

Definisi lainnya terkait sistem proteksi pasif (SPP) adalah Sistem perlindungan bangunan terhadap kebakaran melalui pertimbangan arsitektoris bangunan, bahan dan interior bangunan, untuk meminimasi intensitas kebakaran serta pemenuhan persyaratan ketahanan api komponen struktur bangunan untuk mendukung fungsi penyelamatan penghuni saat terjadi kebakaran



Disebut sistem proteksi pasif karena aktivasi dari sistem proteksi kebakaran ini tidak memerlukan sensor ataupun perangkat daya dan sebagian besar dari sistem tersebut tidak memerlukan perawatan. Sekali terpasang dengan benar maka usia dari sistem proteksi kebakaran pasif mengikuti usia pemakaian bangunan/gedung/fasilitas di mana sistem tersebut terpasang. Sistem proteksi kebakaran pasif dimaksud untuk melindungi manusia maupun aset. Jenis perlindungan sistem proteksi kebakaran pasif memiliki dua arah. Pertama agar kebakaran dan efek-efeknya tidak menyebar ke luar area tertentu.

Kedua agar kebakaran dan efek-efeknya tidak memasuki area tertentu. Adapun tujuan Sistem Proteksi Pasif (SPP), menurut Suprpto (2007) adalah sebagai berikut:

- a. Melindungi bangunan dari keruntuhan serentak akibat kebakaran
- b. Meminimasi intensitas kebakaran apabila terjadi (agar flashover tidak terjadi)
- c. Memberi waktu bagi penghuni untuk menyelamatkan diri
- d. Menjamin keberlangsungan fungsi gedung, namun tetap aman
- e. Melindungi keselamatan petugas pemadam kebakaran saat operasi pemadaman dan penyelamatan

Persyaratan Sistem Proteksi Pasif

Persyaratan sistem proteksi pasif berfungsi sebagai acuan dalam merencanakan sistem proteksi pasif pada bangunan dan kinerja sistem proteksi pasif tersebut. Hal ini ditujukan untuk mengamankan dan menyelamatkan jiwa, harta benda dan kelangsungan fungsi bangunan.

Persyaratan sistem proteksi pasif sesuai SNI 03-1736-2000 meliputi:

- a. Persyaratan kinerja sistem pasif
- b. Persyaratan penggunaan bahan bangunan
- c. Persyaratan ketahanan api komponen struktur bangunan
- d. Persyaratan kompartemenisasi dan pemisahan
- e. Persyaratan perlindungan pada bukaan atau penembusan dalam ruangan.

Persyaratan kinerja sistem proteksi pasif menurut Suprpto (2007), meliputi:

- a. Temperatur lapisan gas panas dalam ruang tidak melebihi 500°C dan fluks kalor ke lantai tidak melebihi $20\text{kW}/\text{m}^2$ atau tidak terjadi flashover
- b. Kebakaran dibatasi lokasi dan penjarangannya
- c. Struktur tetap stabil sampai batas waktu yang aman untuk penyelamatan penghuni
- d. Stabilitas struktur bangunan harus memperhitungkan :
 - Fungsi bangunan
 - Beban api
 - Intensitas kebakaran yang bakal terjadi
 - Potensi bahaya kebakaran
 - Ketinggian bangunan
 - Kedekatan dengan bangunan lainnya
 - Sistem proteksi aktif terpasang
 - Ukuran / dimensi kompartemen kebakaran
 - Respons pemadam kebakaran
 - Elemen bangunan lain yang mendukung
 - Evakuasi penghuni bangunan
- b. Produksi asap tidak mengurangi jarak pandang di jalur evakuasi
- c. Pembatasan beban api sesuai penggunaan atau fungsi bangunan

Acuan Standar Sistem Proteksi Kebakaran Pasif

A. SNI 03-1736-2000

➤ Ketahanan Api Struktur Bangunan

Tipe konstruksi tahan api adalah konstruksi yang dapat bertahan dalam situasi terjadi kebakaran. Berdasarkan ketahanannya terhadap api, terdapat 3 tipe konstruksi:

- Tipe A, konstruksi yang unsur struktur pembentuknya tahan api mampu menahan secara struktural terhadap beban bangunan, mencegah penjaralan api pada ruangan maupun bangunan.
- Tipe B, konstruksi dengan elemen kompartemen penahan api mampu mencegah penjaralan kebakaran ke ruang-ruang bersebelahan dalam bangunan, dan dinding luar mampu mencegah penjaralan kebakaran dari luar bangunan.
- Tipe C, konstruksi dari bahan yang dapat terbakar, serta tidak dimaksud untuk mampu mencegah penjaralan kebakaran dari luar bangunan, tetapi tetap dapat mencegah penjaralan kebakaran ke ruang-ruang yang bersebelahan.

Tabel 1. Tabel tipe konstruksi bangunan

Jumlah lantai bangunan *)	Kelas bangunan/Tipe konstruksi	
	2,3,9	5,6,7,8
4 atau lebih	A	A
3	A	B
2	B	C
1	C	C

(Sumber: SNI 03-1736-2000)

➤ Kompartemenisasi dan Pemisah Ruang

Kompartemenisasi dimaksudkan untuk membatasi kebakaran di suatu ruangan agar tidak menjalar ke ruangan-ruangan lainnya dalam bangunan tersebut. Menurut SNI 03-1736-2000 ukuran kompartemenisasi ditentukan berdasarkan jenis penggunaan bangunan dan tipe konstruksi sebagaimana diperlihatkan pada Tabel berikut :

Tabel 2. Tabel ukuran maksimal kompartemen kebakaran atau atrium

U R A I A N		Tipe konstruksi bangunan		
		Tipe-A	Tipe-B	Tipe-C
Klas 5 atau 9b	Maks luas lantai	8000 m ²	5500 m ²	3000 m ²
	Maks volume	48000 m ³	33500 m ³	18000 m ³
Klas 6,7,8 dan 9a (kecuali daerah perawatan pasien)	Maks luas lantai	5000 m ²	3500 m ²	2000 m ²
	Maks volume	30000 m ³	21500 m ³	12000 m ³

(Sumber: SNI 03-1736-2000)

Berdasarkan klasifikasi kelas dan tipe konstruksi bangunan, gedung depo arsip masuk dalam bangunan kelas 7 (bangunan gudang/tempat penyimpanan) dengan konstruksi tipe C (konstruksi semi tahan api).

➤ **Perlindungan Pada Bukaannya**

Perlindungan pada bukaan ditujukan untuk menunjang sistem kompartemenisasi, maka pada setiap bukaan harus dilindungi terhadap penyebaran api atau asap kebakaran melalui pemasangan penyetop api (fire stopping) maupun damper api / asap pada ducting atau sistem saluran udara. Secara teknis sistem ini mensyaratkan setiap bukaan harus terlindungi dan lubang utilitas ditutup penahan api untuk mencegah merambatnya api dan menjamin kompartemenisasi bangunan.

B. Peraturan Menteri PU No. 26/PRT/M/2008

Menurut Peraturan Menteri PU No. 26/PRT/M/2008 Tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung Dan lingkungan, terdapat 7 komponen variabel Sistem Proteksi Pasif yang berlaku untuk pembangunan gedung baru dan gedung yang sudah ada, baik bersifat permanen maupun sementara, yaitu:

- a. Pasangan konstruksi tahan api, rancangan dan konstruksi dinding api dan dinding penghalang api yang disyaratkan untuk pemisahan bangunan gedung atau membagi bangunan gedung untuk mencegah penyebaran api harus memenuhi ketentuan baku atau standar yang berlaku.
- b. Pintu dan jendela tahan api, Pemasangan dan pemeliharaan pasangan konstruksi dan peralatan yang digunakan untuk melindungi bukaan pada dinding, lantai dan langit-langit terhadap penyebaran api dan asap di dalam, ke dalam maupun ke luar bangunan gedung harus memenuhi persyaratan sebagai mana disebutkan dalam ketentuan baku yang berlaku.
- c. Bahan pelapis interior, bahan pelapis interior dalam bangunan gedung dan

struktur harus memenuhi syarat teknis dan ketentuan yang berlaku.

- d. Penghalang api, yang digunakan untuk membentuk ruangan tertutup. Pemisah ruangan atau proteksi sesuai dengan salah satu tingkat ketahanan api sebagai berikut:
- Tingkat ketahanan api 3 jam
 - Tingkat ketahanan api 2 jam
 - Tingkat ketahanan api 1 jam
 - Tingkat ketahanan api ½ jam

Penghalang api dibagi menjadi beberapa elemen yang digunakan pada desain, yaitu:

- Dinding
 - Pintu dan jendela tahan api
 - Proteksi pada bukaan
- e. Partisi penghalang asap, partisi penghalang asap harus dipasang untuk membatasi penjarangan asap. Partisi harus dipasang membentang dari lantai atau geladak atap di atasnya. Atau partisi tersebut boleh dipasang memanjang dari lantai hingga bagian bawah sistem langit-langit monolitik atau langit-langit gantung.
- f. Penghalang asap, penghalang asap harus disediakan untuk membagi-bagi ruangan dalam rangka membatasi gerakan asap.
- g. Atrium.

Aspek pendukung Sistem Proteksi Pasif

➤ Sarana Akses Bangunan dan Lingkungan

Sarana akses bangunan dan lingkungan erat kaitannya dengan sistem proteksi pasif. Sarana akses berfungsi sebagai jalur pencapaian ke atau dari dalam bangunan, digunakan oleh pemadam kebakaran pada saat proses evakuasi dan pemadaman api. Selain itu, dibutuhkan akses lingkungan untuk melakukan proteksi terhadap meluasnya kebakaran dan memudahkan operasi pemadaman api. Akses tersebut berupa jalan lingkungan di dalam area site. Ketentuan jalur akses dihitung berdasarkan volume kubikasi bangunan seperti yang telah diatur dalam SNI 03-1735-2000 tentang tata cara akses bangunan

dan lingkungan.

Tabel 3. Tabel volume bangunan untuk jalur akses

No	Volume bangunan	Keterangan
1	$< 7.100 \text{ m}^3$	Minimal $\frac{1}{6}$ keliling halaman.
2	$> 7.100 \text{ m}^3$	Minimal $\frac{1}{6}$ keliling bangunan.
3	$> 28.000 \text{ m}^3$	Minimal $\frac{1}{4}$ keliling bangunan.
4	$> 56.800 \text{ m}^3$	Minimal $\frac{1}{2}$ keliling bangunan.
5	$> 85.200 \text{ m}^3$	Minimal $\frac{3}{4}$ keliling bangunan.
6	$> 113.600 \text{ m}^3$	Harus sekeliling bangunan.

(Sumber: SNI 03-1735-2000)

➤ Perencanaan Jalur Evakuasi Pada Kawasan

Untuk bangunan berlantai rendah perencanaan jalur evakuasi tentu tidak serumit bangunan berlantai banyak. Beberapa elemen evakuasi kebakaran seperti tangga darurat, shaf kebakaran tidak perlu disediakan. Hal yang perlu dipertimbang terkait perencanaan jalur evakuasi bangunan berlantai rendah adalah:

- Pintu eksit dan jalur keluar bangunan, seperti yang diatur dalam SNI 03-1736-2000 pintu yang menjadi sarana eksit diharuskan dapat menutup otomatis, dan arah bukaan satu sisi kearah luar. Menurut Peraturan Menteri PU No. 26/PRT/M/2008, Jarak antar pintu keluar juga harus diperhatikan, apabila dalam satu ruangan terdapat lebih dari satu pintu eksit maka harus ditempatkan jauh satu sama lain untuk meminimalkan kemungkinan terblokirnya semua eksit oleh suatu kebakaran atau kondisi darurat lainnya, semua pintu eksit harus mengarah langsung pada jalan umum atau pada bagian luar eksit pelepasan, dan pintu eksit harus terpasang penanda arah 'exit' dengan jarak yang telah diatur.

Kebutuhan jalan keluar (exit) :

- Sekurang-kurangnya 1 eksit
- Ditentukan berdasarkan beban penghunian
- Jumlah eksit sebagai berikut :

Beban penghunian	Jumlah eksit
< 500	2
> 500	3
>1000	4

Beban Penghunian = Luas lantai / Faktor Beban Penghunian

Faktor Beban Penghunian sbb :

Penggunaan bangunan	m² bersih
Tempat berkumpul	
-Tersebar tanpa tempat duduk tetap	1,5
-Terkonsentrasi tanpa tempat duduk	0,7
Perdagangan	
-Lantai dasar dan bismen	3 – 6
-Tempat penyimpanan/pengepakan	30
Pendidikan	
-Ruang-ruang kelas	2
-Ruang toko dan kerja praktek	5
Perkantoran/bisnis	10
Hotel dan apartemen	20
Perawatan kesehatan / rmh sakit	
-Bangsal tempat tidur	12
-Bagian perawatan pasien	24
Institusional	12

- Konstruksi pelindung eksit harus memiliki TKA minimal 60/60/60

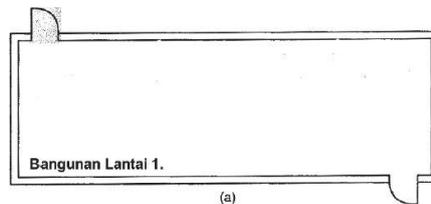
TKA = tingkat ketahanan api yang diukur dalam satuan menit, yang ditentukan berdasarkan standar uji ketahanan api
 Contoh TKA 60/60/60 = ketahanan memikul beban (stabilitas) 60 menit / ketahanan terhadap penjarangan api (integritas) 60 menit / ketahanan terhadap penjarangan panas (isolasi) 60 menit

Unsur-unsur ketahanan api pada komponen struktur

Komponen	Stabilitas	Integritas	Insulasi
Partisi		X	X
Dinding pemikul	X	X	X
Lantai /plafon	X	X	X
Balok (beam)	X		
Kolom	X		
Kaca tahan api		X	

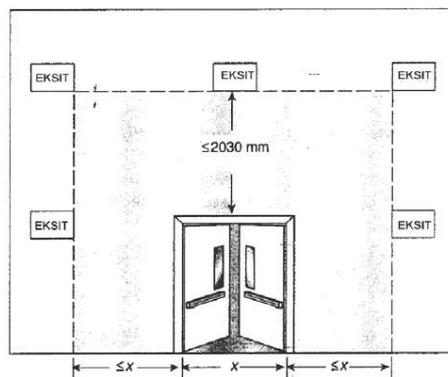
Buchanan (1994) "Fire Engineering Design Guide"

- Tidak terdapat koridor buntu > 13m



Gambar 2. Akseibilitas sarana jalan keluar

(Sumber: Peraturan Menteri PU No. 26/PRT/M/2008)



Gambar 3. Jarak maksimum yang diizinkan dari ujung tanda arah

(Sumber: Peraturan Menteri PU No. 26/PRT/M/2008)

- Daerah perlindungan sementara, seperti halaman, lapangan, tempat-tempat terbuka, atau bagian lain dari eksit pelepasan yang memiliki ukuran cukup dan memenuhi persyaratan untuk menyediakan akses yang aman bagi semua penghuni, seperti yang disyaratkan dalam Menurut Peraturan Menteri PU No. 26/PRT/M/2008.

Salah satu persyaratan bahwa suatu bangunan yang mempunyai tingkat okupansi tinggi dianggap aman adalah adanya sarana *emergency exit* yang dapat menjamin adanya kemudahan evakuasi penghuninya apabila terjadi keadaan darurat. Pengertian kemudahan evakuasi disini diartikan dalam pengertian: kecepatan evakuasi, dan keamanan evakuasi. Hal ini bertujuan mengurangi secara signifikan kemungkinan jumlah korban baik yang diakibatkan oleh peristiwa alam maupun oleh perbuatan manusia. Sarana *emergency exit* yang tidak tertata dan terencana dengan baik, atau malahan difungsikan untuk hal-hal lain selain untuk fungsi evakuasi penghuni justru dapat menjadi sarana jebakan maut bagi penghuninya.

Menurut Panduan Diklat Kebakaran, 2002 dalam Rahmayanti (2007), dikatakan bahwa “sarana jalan keluar penyelamatan” adalah suatu lintasan atau jalur jalan keluar yang tidak terhalang dan harus dapat dilalui oleh penghuni apabila terjadi kebakaran atau keadaan darurat lainnya dari setiap titik/tempat dalam bangunan menuju kesuatu tempat yang aman atau jalan umum.

Jarak tempuh maksimum berbeda-beda ditentukan oleh fungsi bangunannya. Jarak tempuh maksimum adalah jarak maksimum suatu lintasan pada “exit access” menuju “exit”, yaitu jarak maksimum dari suatu titik terjauh ruangan yang dihuni sampai ke suatu jalan keluar (exit) terdekat. Perbedaan jarak tempuh maksimum dapat dilihat pada tabel berikut ;

Tabel Jarak Tempuh Maksimum 01.

No.	Fungsi Bangunan	JarakTempuh Maks. Tanpa perlengkapan <i>sprinkler</i> (m),	JarakTempuh Maks. Dgn perlengkapan <i>sprinkler</i> (m), dua arah exit
1	Gedung Pertemuan Umum, Tempat Pendidikan	45	70
2	Perkantoran	45	70
3	Pertokoan	30	45
4	Perhotelan termasuk Rumah Susun	30	45
5	Rumah Sakit termasuk Panti-panti	30	45
6	Pabrik	30	45
7	Pabrik Rawan Kebakaran	20	30

(Sumber: Panduan Diklat Kebakaran dalam Rahmayanti 2007)

Catatan: Apabila suatu jalur dilengkapi dengan *sprinkler* dan mempunyai 2 arah keluar, maka jarak tempuh maksimum menjadi 150% dari ketentuan dalam tabel.

Menurut DPU (1987) perlunya penempatan perlengkapan pada sarana *emergency exit* dapat digolongkan berdasarkan kelas bangunan sebagaimana tabel dibawah ini:

Tabel 2. Kelengkapan *Emergency exit* Pada Bangunan Gedung

Klas Bang. Jenis Emerg Exit	Klas A, sd tinggi 8 m atau 1 lt	Klas B, tinggi sd 8 m atau 2 lt	Klas C, tinggi sd 14 m atau 4 lt	Klas D, tinggi sd 40 m atau 8 lt	Klas E, tinggi sd 40 m atau lebih 8 lt
1. Sumber Listrik Darurat	V	V	V	V	V
2. Lampu Darurat	V	V	V	V	V
3. Pintu Kebakaran			V	V	V
4. Tangga Kebakaran			V	V	V
5. Pintu, Tangga Darurat	V	V			
6. Sistem Kendali asap	V	V	V	V	V
7. Lift Kebakaran				V	V
8. Komunikasi Darurat	V	V	V	V	V
9. Bukaan Penyelamat			V	V	V
10. Petunjuk Arah Keluar	V	V	V	V	V
11. Helipad					V
12. Alat Bantu lainnya	V	V			

Keterangan : Tanda V: Diperlukan/ harus ada (sumber: DPU, 1987)

Dari tabel di atas terlihat bahwa pada masing-masing klasifikasi bangunan, akan dibutuhkan sarana "*emergency exit*" dengan penekanan perlengkapan yang berbeda-beda.

Jarak tempuh jalan keluar, menurut Panduan Diklat Kebakaran, 2002 (Rahmayanti, 2007) selain dibedakan dari klasifikasi bangunannya, juga dibedakan dari kelengkapannya dengan sarana penunjang dan perlindungan, yaitu ada tidaknya sarana sprinkler pada jalan keluar tersebut. Apabila sarana tersebut dilengkapi dengan sprinkler, maka jarak tempuh jalan keluar tersebut menurut Juwana (2002) dapat lebih panjang atau lebih jauh sebagaimana tercantum pada tabel di bawah ini;

Tabel 3. Jarak Tempuh Maksimum 02

No	Fungsi bangunan	Batasan lorong buntu (m1)	Jarak tempuh maks tanpa springkler (m1)	Jarak tempuh maks dgn springkler (m1)
1	Ruang Pertemuan	6	45	70
2	Pendidikan	6	45	70
3	Kesehatan	9	30	45
4	Hunian : -hotel, apartemen, -asrama, -rumah tinggal	10 0 Tidak Perlu	30 30 Tidak Perlu	45 45 Tidak Perlu
5	Komersial : -Pengunjung > 100 orang -Ruang Terbuka -Mal Tertutup -Perkantoran	15 0 15 15	30 Tidak Perlu 70 70	45 Tidak Perlu 90 90

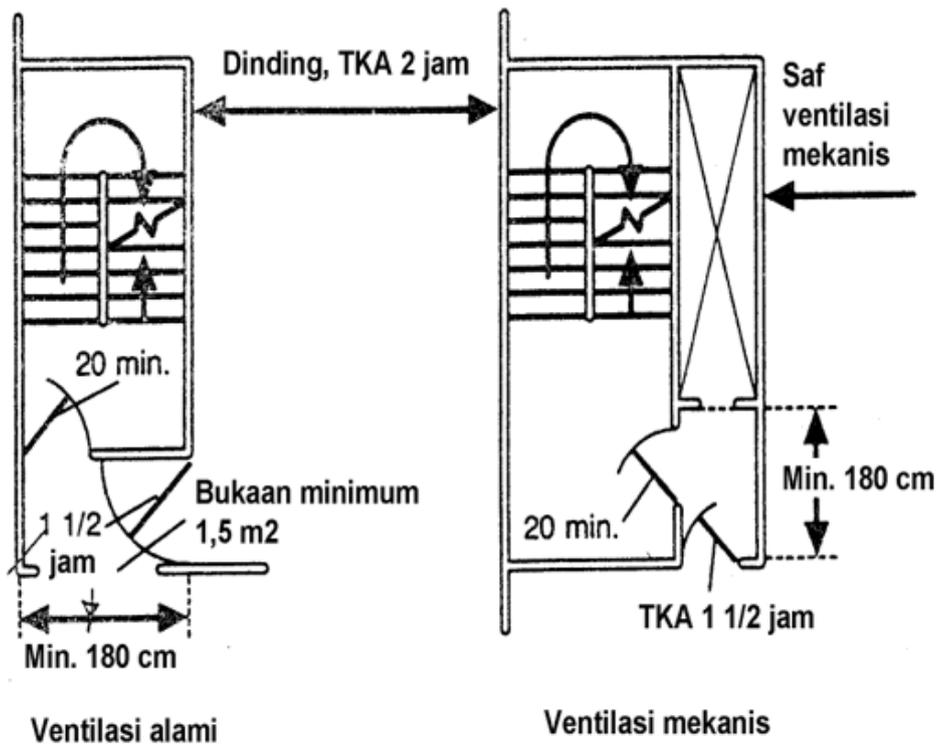
(sumber : Juwana, 2002)

Untuk memberikan keamanan dan keselamatan penghuni gedung pusat perbelanjaan dari kondisi darurat, maka perlu adanya pemenuhan standar disain *emergency exit system* berupa jalur keluar darurat, tangga kebakaran dan ruang penyelamatan sementara, disamping itu perlu adanya pemenuhan system proteksi aktif dan pasif pada bangunan gedung tersebut.

Persyaratan konstruksi exit :

- Konstruksi pelindung tangga atau ramp harus dari bahan yang tidak mudah terbakar
- Ruang tangga kebakaran harus kedap asap melalui sistem kontrol asap (smoke vent system atau pressurizer system)
- Tangga spiral dilarang digunakan sebagai tangga kebakaran
- Maksimum jumlah tanjakan 18 dan minimum jumlah tanjakan 2
- Tekanan membuka pintu tangga maksimum 50 lb (25 kg)
- Jalur tangga tidak boleh terputus
- Penempatan rambu-rambu pada pintu kebakaran

Dimensi	Maks	Min
Tanjakan tangga	190 mm	115 mm
Injakan tangga	355 mm	250 mm



Contoh ini hanya menyangkut 1 (satu) aspek saja, yaitu aspek fisik, dengan obyek terhadap sarana *emergency exit* pada bangunan pusat perbelanjaan yang ada di Yogyakarta. Pengkajian aspek fisik ini dilakukan dengan menggunakan teori dan pedoman yang telah dirumuskan sebelumnya dari ketentuan dan pedoman serta persyaratan dari peraturan pemerintah, buku referensi dan buku-buku panduan yang ada. Hasil penilaian akan mengetahui apakah sarana *emergency exit* yang ada sudah dapat menunjang kecepatan dan keamanan penghuni gedung dalam proses evakuasi dan layak untuk digunakan?

Tabel 8. Dimensi Jalur Evakuasi

Lantai	Zona	Dimensi Lebar		Standard*)	Keterangan
		Min (m)	Max (m)		
1	Baru	1,5	3	≥180 cm	. Memenuhi
	Lama	*	*		Tanpa sekat/ memenuhi
2	Zona	Dimensi Lebar		Standard*)	Keterangan
		Min (m)	Max (m)		
3	Baru	2	4,2	Standard*)	Memenuhi
	Lama	1,8	4		Memenuhi
4	Baru	2	4,5		Memenuhi
	Lama	*	*		Tanpa sekat / memenuhi
5	Baru	*	*		Tanpa sekat / memenuhi
	Lama	2	4,5		Memenuhi
6	Baru	5	9		Memenuhi

*)Referensi : Kepmen PU No.10/ KPTS/2000

Contoh perbandingan jarak tempuh jalur evakuasi bangunan gedung X tanpa sprinkler dengan standar Permen PU No.26/PRT/M/2008, dapat dilihat pada tabel berikut;

Tabel 9. Contoh Evaluasi Jarak Tempuh Jalur Evakuasi 01

Lantai	Zona	Dimensi Panjang		Standart 1 *)		Keterangan
		Min (m)	Max (m)	Tanpa <i>Sprinkler</i> (m)	Dengan <i>sprinkler</i> (m)	
1	Baru	34.74	58.73	45	70	Panjang maksimum tidak memenuhi
	Lama	-	-			-
2	Baru	35.31	61.60			Panjang maksimum tidak memenuhi
	Lama	31.30	72.9			Panjang maksimum tidak memenuhi
3	Baru	35.2	35.4			Memenuhi
	Lama	57.4	66.35			Tidak memenuhi
4	Baru	42.5	45			Memenuhi
	Lama	44.7	87.11			Panjang maksimum tidak memenuhi
5	Baru	22.11	22.46			Memenuhi

*) Referensi: Permen Pekerjaan Umum No.26/PRT/M/2008

Tabel 10: Contoh Evaluasi Jarak Tempuh jalur Evakuasi 02

Lantai	Zona	Jarak Tempuh		Standard 2 *)		Keterangan
		Min	Max	Tanpa <i>Sprinkler</i>	Dengan <i>sprinkler</i>	

		(m)	(m)	(m)	(m)	
LG	Baru	34.74	58.73	70	90	M
	Lama					
UG	Baru	35.31	61.60			M
	Lama	31.30	72.9			Jarak Tempuh maksimum tidak memenuhi
1st.floor	Baru	35.2	35.4			M
	Lama	57.4	66.35			M
2nd.floor	Baru	42.5	45			M
	Lama	44.7	87.11			Jarak Tempuh maksimum tidak memenuhi
3rd.floor	Baru	22.11	22.46			M

*) : Referensi : Juwana, 2002)

Tangga darurat pada bangunan gedung X tanpa sprinkler didisain dan dibuat dengan bahan-bahan, perlengkapan dan spesifikasi yang sesuai dengan standar Permen PU No.10/KPTS/2000, seperti yang tercantum dalam tabel berikut;

Tabel 12. Contoh Evaluasi Tangga Darurat Gedung X

No.	Tinjauan	Standard *)			Lapangan		Keterangan
1.	Fisik	Dimensi	Lebar min.	120 cm	Lebar	145 cm	Memenuhi persyaratan
			Lebar min. pijakan (G)	27,9 cm	Lebar pijakan (G)	30 cm	
			Tinggi min. pijakan (R) Tinggi max. pijakan (R)	10,2 cm 17,8 cm	Tinggi pijakan (R)	17,5cm	
		Bahan	Anak tangga	Beton	Beton	Memenuhi Persyaratan	

			Permukaan lantai tidak licin	Lantai kasar
		Susunan tangga	Besi	Black steel

		Dinding	Dinding beton tebal 15 cm sampai 30 cm yang tahan dari kebakaran selama 2 jam	Dinding beton setebal 15 cm	Memenuhi persyaratan
2.	Letak	*Mudah dicapai, jarak maksimum dari sentral kegiatan 30 m atau antar tangga 60 m .		Jarak terjauh antar tangga darurat: 112 m .	Tidak Memenuhi persyaratan
3.	Fungsi	Hanya untuk evakuasi di saat keadaan darurat		Tidak dialih fungsikan	Memenuhi persyaratan

*) Referensi : Juwana (2002)

Tabel 13. Contoh Evaluasi Perlengkapan Tangga Darurat Gedung X

NO.	Pelengkapan	Standard *)	Lapangan	Keterangan
1.	Pintu darurat	Lebar min 80 cm, tinggi 210 cm dan tebal 5 cm	lebar 90, tinggi 210 cm dan tebal 5 cm	Memenuhi persyaratan
2.	Tinggi Railing tangga	Tinggi 86 - 96 cm	Di samping kanan dan kiri tangga darurat rata-rata tinggi 90 cm	Memenuhi persyaratan
3.	Pengeras suara	Harus disediakan	Ada di setiap tangga darurat	Memenuhi persyaratan
4.	Lampu penerangan	Minimal 50 lux	Memakai lampu TL: 36 watt	Memenuhi persyaratan
5.	Shaft <i>smoke exhaust</i>	Harus disediakan	Ada di setiap tangga darurat	Memenuhi persyaratan

Referensi: Kepmen PU No. 10/KPTS/2000.

Jalur sirkulasi di PA berupa lintasan yang dilalui oleh setiap orang menghubungkan dari ruangan umum, pintu darurat dan tangga kebakaran menuju luar bangunan (tempat aman). Jalur sirkulasi dilengkapi dengan penunjuk arah dengan hasil evaluasi sesuai yang tercantum pada table berikut;

Tabel 14. Contoh Evaluasi Jalur Evakuasi

No	Tinjauan	Standard *)	Lapangan	Keterangan
1	Fisik	Tinggi \geq 200 cm	Minimal : 300 cm Maksimal : 450 cm	Memenuhi persyaratan
		Lebar \geq 180 cm	Minimal : 200 cm Maksimal : 400 cm	Memenuhi persyaratan

2.	Fungsi	Tidak terhalang	Tidak terhalang	Memenuhi persyaratan
3.	Perlengkapan	APAR, hidran box, penunjuk arah EXIT, <i>sprinkler</i> , dan pengeras suara	APAR, hidran box, penunjuk arah EXIT, <i>sprinkler</i> , dan pengeras suara	Memenuhi persyaratan
4.	Jarak tempuh sejauh	Maksimal dilengkapi dengan <i>sprinkler</i> : 90 m.	di <i>basement</i> : 90,5 m di <i>lower ground</i> : 90,5 m di <i>ground floor</i> : 90,5 m di lantai 1 : 70,5 m di lantai 2 : 70,5 m di lantai 3 : 80,5 m di lantai 4 : 145,8 m	Memenuhi persyaratan, tapi khusus pada lantai 4 TIDAK memenuhi syarat jarak tempuh maksimum

Tabel 15. Contoh Evaluasi Perlengkapan Jalur Evakuasi Gedung X

No	Tinjauan	Standart	Jumlah	Keterangan
1.	Penunjuk arah tangga darurat	Berwarna hijau dengan warna tulisan adalah putih dengan tinggi huruf 10 cm dan tebal huruf 1 cm	Dengan background ada yang berwarna merah dan hijau dengan tulisan EXIT Berwarna putih/ transparan	Memenuhi persyaratan menunjang kecepatan evakuasi
2.	Smoke detektor	Harus ada pada bangunan tinggi	Ditempatkan di antara <i>sprinkler</i>	Memenuhi persyaratan menunjang keamanan evakuasi
3.	APAR (fire extinguiser)	Harus ada pada bangunan tinggi terutama diletakkan pada tempat-tempat yang ramai pengunjungnya.	<i>Basement</i> : 23 buah <i>Low ground</i> : 17 buah Lantai 1 : 10 buah Lantai 2 : 16 buah Lantai 3 : 13 buah Lantai 4 : 10 buah	Memenuhi persyaratan
4.	<i>Sprinkler</i>	Jarak dari dinding 2-2,5 m dan antar <i>sprinkler</i> maksimum 4 m	Setiap 4 m ² terdapat 1 buah <i>sprinkler</i> dan untuk tepi void setiap 1 m di pasang <i>sprinkler</i>	Memenuhi persyaratan keamanan
5.	Hidran box	Radius selang hidran 50 m	<i>Basement</i> : 12 buah <i>Low ground</i> : 10 buah Lantai 1 : 10 buah Lantai 2 : 13 buah Lantai 3 : 10 buah Lantai 4 : 18 buah	Memenuhi persyaratan keamanan

*)Referensi :Kepmen PU No. 10/KPTS/2000

DAFTAR PUSTAKA

Islamy, Isroy. 2018. Kajian Sistem Proteksi Pasif pada Desain Bangunan terhadap Standar Proteksi Kebakaran

BSN 2000. SNI 03-1735-2000. Tentang Tata Cara Akses Bangunan dan Lingkungan.

BSN 2000. SNI 03-1736-2000. Tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Proteksi Pasif Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung.

BSN 2001. SNI 03-6571-2001. Tentang Sistem Pengendali Asap Kebakaran Pada Bangunan Gedung.

Departemen Pekerjaan Umum. 2008. Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.

Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No.10/KPTS/2000 Tahun 2000. Tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan. Jakarta.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 Tahun 2008. Tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung Dan lingkungan. Jakarta.

Ramli, Soehatman. 2010. *Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran*. Jakarta: Dian rakyat.

Suprpto. 2007. *Sistem Proteksi Kebakaran Pasif Kaitannya Dengan Aspek Keselamatan Jiwa*. Jurnal Pusat Litbang Permukiman.