

## Optimalisasi Sistem Pencegahan Dan Penanggulangan Kebakaran *High-Rise Office Building* Berdasarkan Evaluasi *Fire Evacuation Drill*

Muchammad Raihan Rakhadary

Perkapalan Negeri Surabaya

Moch. Luqman Ashari

Perkapalan Negeri Surabaya

Korespondensi Penulis: [raihanrakhadary08@student.ppns.ac.id](mailto:raihanrakhadary08@student.ppns.ac.id)

**Abstract.** *A high-rise office building is a building with at least 16 floors which is used as an office area. With a high enough building height and more than 100 occupants, it can be categorized as a building with high hazard potential. One of the lurking dangers is a fire that can endanger the occupants of the building. With proper evacuation training during a fire emergency, it is expected to minimize losses that can occur. Evaluation in the implementation of fire evacuation simulations is needed to optimize the simulations carried out. Through research using this qualitative descriptive method, researchers will discuss the application of a fire emergency response system starting from the facilities and infrastructure needed to deal with a fire emergency situation in multi-storey buildings. This study produces several conclusions that will assist the reader in optimizing the existing emergency response system in high-rise buildings.*

**Keywords:** *Evacuation, High-raise building, Fire, Emergency response.*

**Abstrak** *High-rise office building* adalah gedung dengan jumlah lantai paling sedikit 16 lantai yang difungsikan sebagai area kantor. Dengan ketinggian gedung yang cukup tinggi dan jumlah penghuni yang lebih dari 100 orang maka dapat dikategorikan sebagai bangunan dengan potensi bahaya tinggi. Salah satu bahaya yang mengintai adalah kebakaran yang dapat membahayakan penghuni gedung. Dengan pelatihan evakuasi yang tepat saat keadaan darurat kebakaran, diharapkan dapat meminimalisir kerugian yang dapat terjadi. Evaluasi dalam pelaksanaan simulasi evakuasi kebakaran diperlukan untuk mengoptimalkan simulasi yang dilakukan. Melalui penelitian dengan metode deskriptif kualitatif ini, peneliti akan membahas penerapan sistem tanggap darurat kebakaran mulai dari sarana dan prasarana yang diperlukan dalam menghadapi situasi darurat kebakaran pada gedung bertingkat. Penelitian ini menghasilkan beberapa kesimpulan yang akan membantu pembaca dalam mengoptimalkan sistem tanggap darurat yang ada pada gedung bertingkat.

**Kata kunci:** Evakuasi, Gedung bertingkat, Kebakaran, Tanggap darurat.

**LATAR BELAKANG**

Pada era modern pembangunan gedung bertingkat yang difungsikan sebagai area perkantoran sangat banyak jumlahnya terutama pada kota-kota besar. Jumlah lantai yang banyak berbanding lurus dengan jumlah penghuni dari gedung tersebut. Oleh karena itu, gedung perkantoran bertingkat bisa dikategorikan sebagai potensi bahaya tinggi. Gedung tersebut memiliki banyak hal yang harus dikelola dan dipelihara demi memastikan gedung berjalan sesuai dengan fungsinya. Fungsi operasi gedung sehari-hari tersebut harus sejalan dengan aspek keselamatan yang juga perlu diperhatikan. Pihak pengelola gedung memiliki kewajiban untuk memenuhi aspek keselamatan bagi para penghuninya demi memastikan gedung beroperasi secara baik dan penghuni gedung dapat beraktivitas dengan tenang karena merasa keselamatan mereka terjamin selama berada dalam gedung tersebut.

Salah satu potensi bahaya dengan risiko tinggi adalah kebakaran. Kebakaran merupakan bencana yang umum terjadi dan dapat mengakibatkan kerugian serius. Suatu kebakaran terjadi saat terdapat bahan bakar, sumber api, dan oksigen yang merupakan 3 elemen timbulnya api, dan saat reaksi pembakaran tersebut tidak terkendali maka dapat terjadi kebakaran yang merugikan. Berdasarkan data dari Direktorat Jendral Bina Administrasi Kewilayahan, pada tahun 2021 terdapat 17.768 kasus kebakaran di seluruh Indonesia dengan 5.274 diantaranya terjadi diakibatkan arus pendek aliran listrik. Oleh karena itu, pihak pengelola gedung diwajibkan memastikan gedungnya memiliki sistem proteksi kebakaran seperti, detektor, alarm, fire suppression system, ataupun alat pemadaman api ringan (APAR).

Namun nyatanya sistem proteksi kebakaran bukan satu-satunya hal yang diperlukan untuk mencegah dan mengendalikan kebakaran. Setiap penghuni gedung seharusnya memiliki pengetahuan akan pencegahan dan pengendalian kebakaran. Hal tersebut bertujuan untuk meminimalisir terjadinya korban jiwa dan kerugian material saat kebakaran terjadi. Maka dari itu, di suatu gedung perkantoran bertingkat biasa dilakukan *fire evacuation drill* atau biasa disebut fire drill untuk mensosialisasikan bahaya kebakaran dan apa yang harus dilakukan saat kebakaran terjadi.

Penelitian pada evaluasi dan optimalisasi fire drill telah dilakukan oleh Achmad Zakaria pada tahun 2018 yang berfokus pada drill pemadam kebakaran di atas kapal. Lalu pada tahun 2020 juga terdapat penelitian terkait prosedur pelaksanaan fire drill diatas

kapal oleh Rusman dkk. Pada penelitian ini merupakan optimalisasi sistem proteksi kebakaran gedung bertingkat berdasarkan evaluasi fire drill.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengevaluasi pelatihan evakuasi kebakaran yang telah dilakukan di salah satu gedung bertingkat setinggi 27 lantai. Dengan begitu penelitian ini dapat menjadi sarana optimalisasi sistem pencegahan dan penanggulangan kebakaran di gedung bertingkat untuk meminimalisir angka terjadinya kebakaran. Penelitian ini diharapkan juga dapat membantu pengembangan wawasan serta ilmu pengetahuan khususnya pada bidang penerapan sistem pencegahan dan penanggulangan kebakaran.

### **METODOLOGI**

Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif melalui observasi langsung dan data lapangan. Data primer yang digunakan adalah catatan lapangan, gambar denah, dokumentasi foto maupun video, serta wawancara beberapa pihak terkait. Objek penelitian adalah *fire evacuation drill* yang telah dilakukan pada salah satu gedung bertingkat dengan tinggi 27 lantai pada 24 Februari 2023. metode penelitian deskriptif kualitatif untuk membangun gambaran teori perbaikan dengan tujuan optimalisasi. Data primer yang digunakan adalah catatan lapangan, gambar denah, dokumentasi foto maupun video, serta wawancara langsung.

Setelah pengumpulan dan pengolahan data dilakukan pembahasan terkait rekomendasi dan evaluasi dari kegiatan *fire evacuation drill* yang telah dilaksanakan. Pembahasan dalam bentuk deskriptif berupa narasi gambaran teori dengan tujuan mengoptimalkan sistem pencegahan dan penanggulangan kebakaran gedung perkantoran bertingkat (*high-rise office building*)

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Latihan evakuasi kebakaran (*fire evacuation drill*) dilakukan pada 24 Februari 2023 dengan melibatkan para penghuni lantai, pengelola, resepsionis, tim security, tim teknisi, dan PBK. Simulasi bertujuan untuk melatih kesiapsiagaan seluruh penghuni gedung dalam mengatasi keadaan darurat kebakaran. Hal ini sesuai dengan Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. 186 Tahun 1999 Tentang Unit Penanggulangan Kebakaran Tempat Kerja Pasal 2 Ayat 1 yang berbunyi “Pengurus atau Perusahaan wajib mencegah, mengurangi dan memadamkan kebakaran, latihan penanggulangan kebakaran di tempat kerja”. Pada Pedoman Penyusunan Rencana Tindakan Darurat untuk Keadaan Darurat Segala Bahaya di Gedung Perkantoran Bertingkat Tinggi oleh NFPA, poin 6.3

menyatakan pelatihan keadaan darurat dapat dilakukan 1-2 tahun sekali tergantung kondisi dan kebijakan pengelola gedung. Berikut hal-hal yang dapat direkomendasikan dari evaluasi *fire evacuation drill* yang telah dilakukan:

### **Pengetahuan dan Kesiapan Para Penghuni Lantai**

Setelah dilakukan *fire evacuation drill* pertama, dapat dilihat sejauh apa pengetahuan dan wawasan para penghuni lantai dalam menangani api pada fase awal kebakaran. Saat api pertama kali muncul apabila masih dalam fase awal, api yang relatif kecil dapat dipadamkan sedini mungkin saat itu. Sebelum dilakukan *fire evacuation drill* selanjutnya, beberapa hal yang perlu dilakukan antara lain:

1. Sosialisasi tentang kebakaran, bagaimana api bisa terbentuk, jenis jenis kebakaran berdasarkan penyebabnya dan bagaimana pencegahan dan pengendalian api agar tidak terjadi kebakaran
2. Memastikan pada setiap APAR dilengkapi prosedur dan tata cara penggunaan APAR yang baik dan benar
3. Familiarisasi dengan peralatan pemadam kebakaran. Salah satunya melalui pelatihan pemadaman kebakaran menggunakan APAR maupun alat tradisional seperti karung goni basah, pasir, dan air

### **Program, Kebijakan, dan Pihak Penanggung Jawab**

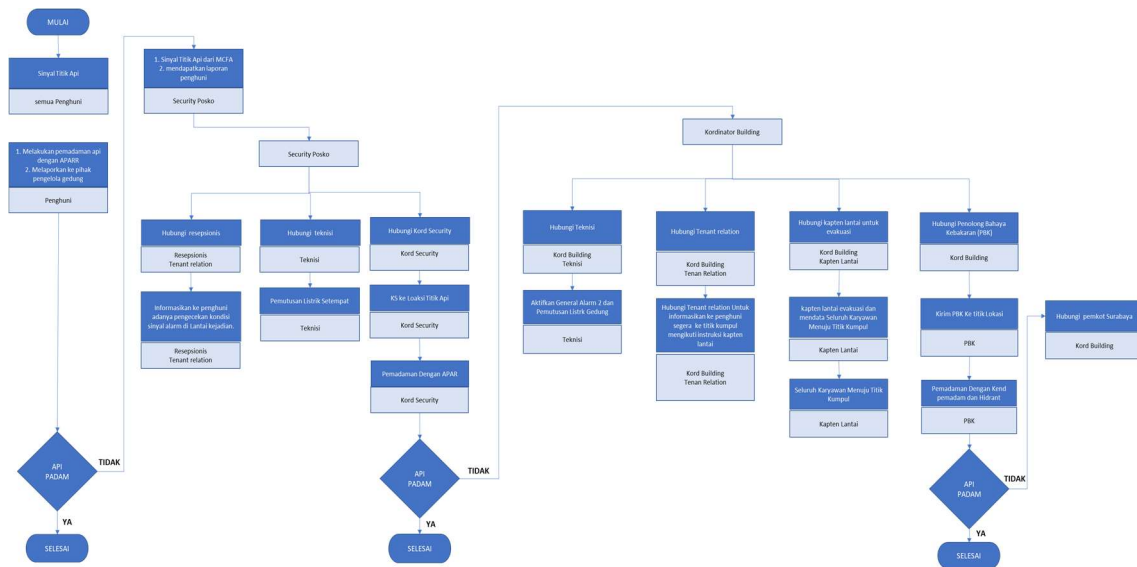
Pihak penanggung jawab yang dimaksud diantaranya tim pemadam kebakaran, pengelola, security, teknisi, resepsionis dan kapten tiap lantai

1. Penunjukan kapten tiap lantai yang bertugas memimpin evakuasi lantai tersebut, mendata penghuni, dan melakukan koordinasi informasi terkait lantainya. Kemudian memastikan penghuni mengetahui kapten pada lantai tersebut
2. Bantuan alat komunikasi seperti radio walkie-talkie untuk memudahkan komunikasi
3. Tim pemadam kebakaran dapat segera dihubungi saat api tidak memungkinkan untuk dipadamkan secara mandiri
4. Pengumuman terkait perintah evakuasi dapat lebih diperjelas dengan bantuan tim teknisi dan operator. Dapat ditambahkan juga instruksi dan larangan yang harus diperhatikan selama evakuasi berlangsung sebagai pengingat bagi tiap pihak.
5. Pembentukan *emergency response team* (ERT) atau tim tanggap darurat, termasuk tim medis didalamnya. Kemudian merancang *Emergency Action Plans* sebagai

*OPTIMALISASI SISTEM PENCEGAHAN DAN PENANGGULANGAN KEBAKARAN HIGH-RISE OFFICE BUILDING BERDASARKAN EVALUASI FIRE EVACUATION DRILL*

pedoman untuk setiap prosedur yang harus dijalankan saat suatu kondisi darurat terjadi, termasuk salah satunya kebakaran.

- Pihak pengelola juga wajib memberikan pelatihan untuk menambah wawasan dan tim tanggap darurat selalu siap saat keadaan darurat terjadi, baik dalam bentuk teori maupun praktek



**Gambar 1.** Diagram Alir Evakuasi Kebakaran  
(Sumber: Data Primer, 2023)

**Tabel 1.** Tugas Tiap Operator Dalam Kondisi Darurat

No.	Nama Tim/Pihak	Tugas dan Tanggung Jawab
1.	Kapten Lantai	Memimpin jalannya evakuasi di lantai tersebut, membentuk barisan, mendata penghuni sebelum turun, mengarahkan dan memastikan penghuni lantai sampai dengan selamat menuju titik kumpul, mengkoordinir serta mendata ulang penghuni saat sampai di titik kumpul
2.	Informan	Memberi petunjuk dan mengarahkan kapten lantai agar segera turun, memberi sinyal petunjuk, memastikan dan menyisir setiap ruangan unit lantai dengan kondisi tidak ada yang terjebak
3.	Security Posko	Memonitor annusiator alarm, saat alarm berbunyi menginformasikan kepada koordinator security, teknisi dan resepsionis, serta mengarahkan kapten lantai dan penghuni menuju titik kumpul yang sesuai
4.	Koordinator Security	Ketika mendapat informasi alarm pertama keadaan darurat, memberikan perintah kepada tim untuk segera pengecekan ke lokasi kejadian, mengkoordinir perintah sterilisasi jalur mobil pemadam kebakaran
5.	Tenant Relation/Resepsionis	Memberikan informasi apabila ada alarm berbunyi dan sedang dilakukan pengecekan, apabila ada alarm kedua menginformasikan perintah evakuasi sesuai arahan menuju titik kumpul
6.	Koordinator Building	Mengambil keputusan apakah general alarm diberlakukan manual atau tidak, mengambil keputusan apakah akan diberlakukan prosedur evakuasi berdasarkan kondisi, koordinasi dengan kapten lantai, menghubungi dinas pemadam, kepolisian, dan medis
7.	Teknisi	Mengecek lokasi kejadian, memantau CCTV, memastikan pompa pemadam kebakaran berfungsi, memberikan general alarm apabila dibutuhkan dan sebagai operator lift fire untuk membantu distribusi petugas evakuasi
8.	Medis	Memberikan bantuan medis kepada penghuni mendapatkan kecelakaan

**Fire Integrated System**

*Master Control Fire Alarm* (MCFA) merupakan suatu sistem yang mampu mendeteksi, merespon, dan mengendalikan detektor pada *fire alarm*. Saat kebakaran terjadi di salah satu lantai gedung, detektor akan terpicu dan mengirim sinyal menuju MCFA dan alarm kebakaran akan berbunyi. Kemudian operator posko akan mengetahui lokasi kebakaran dan segera menugaskan tim tanggap darurat menuju lokasi kebakaran. Apabila api membesar maka, pihak security akan segera menginformasikan ke pengelola agar melakukan perintah evakuasi. Beberapa bagian lain yang perlu diperhatikan diantaranya:

1. *Initiating Devices (IDC)*

Alat yang mendeteksi kebakaran dapat berupa detektor dan call point atau break glass. Pemilihan jenis detektor harus disesuaikan dengan potensi bahaya dari ruangan tersebut

2. Alarm

Alat notifikasi/peringatan bagi para penghuni lantai saat terjadi keadaan darurat

3. *Voice Control Systems*

Peralatan untuk komunikasi antara operator dengan kapten lantai atau petugas.

Akan lebih baik jika operator juga dapat menghubungi pihak PBK dengan satu tombol untuk efektifitas waktu apabila memang dibutuhkan

**Alat Pemadam Api Ringan**

Ketersediaan dari alat pemadam api ringan (APAR) perlu diperhatikan. Penentuan jumlah, jenis, dan lokasi APAR didasarkan pada denah ruangan tersebut dan pertimbangan berdasarkan potensi bahaya dari lantai tersebut. Berikut evaluasi penerapan APAR pada gedung tersebut:

**Tabel 2.**

No.	Area	Potensi Bahan Yang Mudah Terbakar	Potensi Jenis Kebakaran	Jenis APAR Yang tersedia	Rekomendasi Jenis APAR	Keterangan
1.	Rooftop	Peralatan listrik, kayu	A dan C	Dry Chemical Powder	Dry Chemical Powder	Sesuai
2.	Lantai Ground Floor–Lantai 27	Kertas, kayu, peralatan listrik	A dan C	Dry Chemical Powder	Dry Chemical Powder	Sesuai
3.	Ruang Genset	Genset, tangki bahan bakar (solar), peralatan listrik	B dan C	Dry Chemical Powder	Karbon Dioksida (CO <sup>2</sup> )	Tidak Sesuai
4.	Ruang Trafo	Peralatan listrik	C	Dry Chemical Powder	Karbon Dioksida (CO <sup>2</sup> )	Tidak Sesuai
5.	Ruang LVMDP	Peralatan listrik	C	Dry Chemical Powder	Karbon Dioksida (CO <sup>2</sup> )	Tidak Sesuai

6.	Ruang Pompa	Peralatan listrik	C	Dry Chemical Powder	Karbon Dioksida (CO <sup>2</sup> )	Tidak Sesuai
7.	<i>Fuel Monthly Tank Room</i>	Solar	B	Belum Tersedia	Dry Chemical Powder	Tidak sesuai
9.	Area Parkir	Peralatan listrik, kendaraan bermotor	B dan C	Dry Chemical Powder	Karbon Dioksida (CO <sup>2</sup> )	Tidak sesuai
10.	Kantin	Kompas, kayu, peralatan listrik, plastik	A, dan C	Dry Chemical Powder	Dry Chemical Powder	Sesuai

(Sumber: Data Primer yang Diolah, 2023)

Dari tabel di atas dapat dilihat jika masih ada ketidaksesuaian terkait jenis APAR yang tersedia dengan yang direkomendasikan. Sehingga perlu dilakukan pengadaan APAR pada tiap ruangan tersebut Rekomendasi yang diberikan berdasarkan dengan tingkat keefektifan, efek pada material dan lingkungan sekitar (ruangan)

Jenis Media Pemadam Kebakaran dan Aplikasinya					
Klasifikasi Kebakaran	Jenis Kebakaran	Jenis Pemadam Api			
		Powder	Foam	CO <sub>2</sub>	Liquid Gas
Kelas A	Benda padat non logam, seperti kayu, kertas, kain, karet, dll.	✓✓✓ ●●●	✓	✓	✓
Kelas B	Benda cair, seperti bensin, minyak, alkohol, dll.	✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓
	Bahan berbentuk gas	✓✓	✗	✓✓	●
Kelas C	Panel listrik/ Masalah elektrikal	●●	✗✗✗	✓✓✓	✓✓✓
Kelas D	Kalium, litium, dan magnesium.	Khusus	✗✗✗	✗✗✗	✗✗✗

Keterangan					
✓✓✓	Sangat Efektif	✗✗✗	Berbahaya	●	Tidak Efisien
✓✓	Dapat Digunakan	✗✗	Merusak	●●	Kotor/korosif
✓	Kurang Tepat	✗	Tidak Tepat		

**Gambar 2.** Jenis Media Pemadam Kebakaran dan Aplikasinya  
(Sumber: firecek.com)

Setiap APAR juga harus dipastikan dapat digunakan dengan baik. Tiap bagian mulai dari tekanan, kondisi komponen APAR, dan isinya perlu diinspeksi untuk mengetahui apabila perlu dilakukan pengadaan atau pengisian ulang. Pada

### Hydrant dan Sprinkler

Hydrant terbagi menjadi 2 yaitu *indoor* dan *outdoor*. *Indoor* hydrant terdiri dari *fire hose, nozzle, hydrant valve, hose rack, break glass, jack phone, alarm gong, dan buzzer light*. *Outdoor* hydrant box terdiri dari *fire hose, nozzle* dan pilar hydrant. Setiap komponen harus diperiksa kelengkapannya dan kelayakan pakainya.

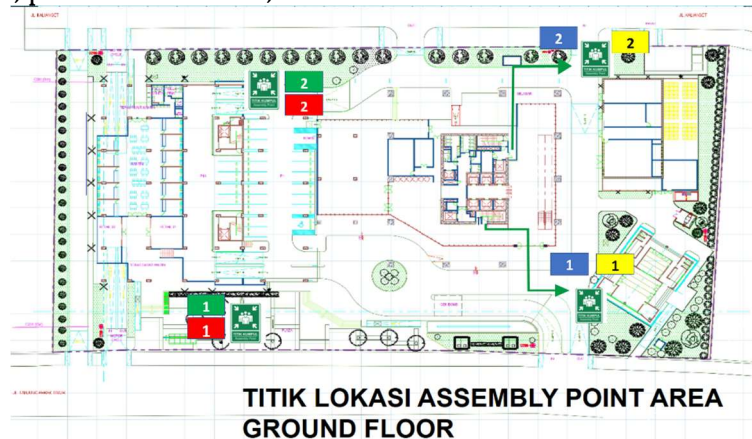
*Sprinkler* suatu sistem otomatis penyiraman air melalui kepala yang melekat pada sistem perpipaan yang mengandung air dan terhubung ke suplai air. Pada NFPA 25 dijelaskan bahwa inspeksi sprinkler dilakukan dengan cara inspeksi visual dari tingkat lantai, yang artinya tidak membutuhkan peralatan khusus untuk melakukan pemeriksaan. Hal yang perlu diperhatikan untuk sprinkler antara lain posisi katup, suhu ruangan, dan tangki air yang dilakukan minimal 9 bulan sekali dan maksimal 15 bulan sekali.

Pompa air dan sistem perpipaan juga perlu diperiksa untuk memastikan suplai air menuju hydrant dan *sprinkler* tidak terhambat. Untuk gedung lantai 27 dengan ketinggian ±115 meter tekanan air yang diperlukan di lantai tertingginya sekitar 16-18 bar. Dengan begitu air pada hydrant dapat keluar sesuai dengan yang dibutuhkan tim pemadam kebakaran saat digunakan memadamkan api nantinya.

### Denah dan Desain Bangunan

#### 1. Titik Kumpul (*Assembly Point/Muster Point*)

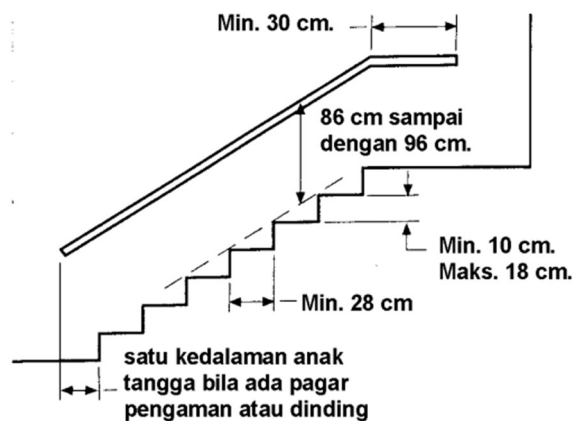
Berdasarkan NFPA 101 Tahun 2000, besarnya kapasitas titik kumpul harus disediakan minimal seluas 30 m<sup>2</sup> dengan tinggi minimal 200 cm. Lokasi juga tidak menghalangi akses kendaraan darurat seperti ambulans dan mobil pemadam kebakaran. Lokasinya juga harus aman jauh dari sumber bahaya ±6 m dari bangunan gedung. Pada setiap titik kumpul diharuskan terdapat petugas yang menjadi penanggung jawab saat keadaan darurat terjadi



Gambar 3. Lokasi *Assembly Point*  
(Sumber: Data Primer, 2023)

2. Konstruksi Jalur Evakuasi Tangga Darurat

Dinding tangga darurat untuk jalur evakuasi menggunakan bahan dengan sifat tahan api seperti ACP (Aluminium Composite Panel) dengan jenis PVDF. Dimensi dari anak tangga menggunakan standar SNI 03-1746-2000 dengan lebar minimal 28 cm, jarak antar anak tangga 10 cm dan jarak pegangan tangga dengan anak tangga 86 cm – 96 cm



Gambar 4. Standar Tangga Darurat  
(Sumber: SNI 03-1746-2000)

Untuk pintu darurat yang tersedia dalam bentuk single dan terbuat dari bahan baja sebagai kerangka dan dikombinasikan dengan *rockwool fireproof*. Bahan tersebut memiliki kemampuan menahan panas hingga 1000°C sehingga memperlambat penyebaran api secara lokal

3. Pencahayaan Darurat

Pada gedung harus terpasang pencahayaan darurat yang berguna untuk membantu penghuni gedung untuk melakukan evakuasi. Instalasi dan suplai listrik juga berbeda dengan instalasi listrik utama sehingga dapat tetap berfungsi saat instalasi utama listrik dimatikan untuk meminimalisir kebakaran. Panel instalasi listrik pada pencahayaan darurat akan menyala saat keadaan gelap ketika listrik utama dimatikan.

4. Penandaan jalur evakuasi

Penandaan jalur evakuasi dalam bentuk denah sudah tersedia pada tiap lantai sehingga penghuni gedung harus pergi ke arah mana. Tanda tangga darurat juga diperlukan pada setiap pintu masuk tangga darurat.



## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. *High-rise office building* atau gedung perkantoran bertingkat memiliki potensi bahaya tinggi. Sehingga pengelola gedung selain memastikan fungsi operasional bangunan harus bersamaan dengan memperhatikan keselamatan setiap penghuninya.
2. *Fire evacuation drill* berupa simulasi scenario kebakaran melatih kesiapan tim tanggap darurat dan para penghuni gedung dalam menghadapi kebakaran, yang dapat dilakukan 1-2 kali dalam setahun tergantung kondisi dan kebijakan dari pengelola gedung.
3. Pemenuhan sistem proteksi kebakaran gedung harus dilakukan dan dilakukan perawatan dengan tujuan memastikan seluruh sistem berfungsi dengan baik setiap waktu. Secara umum sistem proteksi kebakaran terdiri dari aktif dan pasif.
4. Sistem proteksi aktif seperti *fire integrated system*, *sprinkler*, APAR, dan *hydrant* baik outdoor maupun indoor secara rutin diperiksa dan didokumentasikan hasilnya untuk dilakukan tindak lanjut perbaikan maupun pengadaan baru apabila sudah tidak sesuai.
5. Sistem proteksi pasif merupakan pengaturan penggunaan bahan dan struktur bangunan dalam menanggulangi api, seperti konstruksi tangga darurat, pencahayaan darurat, pemilihan bahan struktur bangunan tahan api.
6. Selain sistem proteksi kebakaran, para penghuni gedung juga harus diedukasi terkait kebakaran maupun keadaan darurat lain untuk memberi wawasan dan familiarisasi bagaimana menghadapi kondisi darurat.
7. Setelah evaluasi *fire evacuation drill*, pengelola gedung memastikan pemenuhan sistem proteksi kebakaran, pembentukan tim tanggap darurat yang lebih terstruktur dan penyusunan *emergency response plan* yang harus selalu dievaluasi secara rutin.

## DAFTAR REFERENSI

- Alzahra, V., Widjasena, B., & Suroto, S. (2016). Analisis Mitigasi Non Struktural Kebakaran Dalam Upaya Pencegahan Bencana Kebakaran Di Gedung Bertingkat Perkantoran X Jakarta. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(3), 623-633.
- Asalina, A. U., & Purwantini, S. (2018). OPTIMALISASI PENGETAHUAN DAN KETERAMPILAN ABK TENTANG PROSEDUR PENGGUNAAN ALAT-ALAT PEMADAM KEBAKARAN DI KAPAL MT. PEMATANG. *Dinamika Bahari*, 8(2), 1949-1959.
- Badan Standar Nasional Indonesia. 2000. SNI 03-1746-2000 tentang Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sarana Jalan Keluar untuk Penyelamatan terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung. Jakarta: Badan Standar Nasional Indonesia.
- Badan Standar Nasional Indonesia. 2001. SNI 03-1746-2000 SNI 03-6574-2001 Tentang Tata Cara Perancangan Pencahayaan Darurat, Tanda arah dan Sistem Peringatan Bahaya Pada Bangunan Gedung. Jakarta: Badan Standar Nasional Indonesia.
- Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum No.10/KTPS/2000. Ketentuan Teknis Pengaman Terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
- Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum No.11/KTPS/2000 Tentang Ketentuan Teknis Manajemen Penanggulangan Kebakaran di Perkantoran.
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja R.I No.KEP.186/MEN/1999 Tentang Unit Penanggulangan Kebakaran Di Tempat Kerja
- MOCH, N. F. I. (2023). OPTIMALISASI DRILL PEMADAM KEBAKARAN UNTUK MEMINIMALISIR KEBAKARAN DI ATAS KN. SAR PERMADI. KARYA TULIS.
- Mustika, S. W., Wardani, R. S., & Prasetio, D. B. (2018). Penilaian Risiko Kebakaran Gedung Bertingkat. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 13(1).

## **Journal of Student Research (JSR)**

**Vol.1, No.6** November **2023**

e-ISSN: 2963-9697; p-ISSN: 2963-9859, Hal 455-464

National Fire Protection Association (NFPA) 10. (1995). Standard for Portable Fire Extinguisher. United States of America.

National Fire Protection Association (NFPA) Guidelines. 2014. Guidelines to Developing Emergency Action Plans for All-Hazard Emergencies in High-Rise Office Buildings

Rusman, R. (2020). PROSEDUR PELAKSANAAN FIRE DRILL DI ATAS KAPAL TB. ASL TRIAKSA. *Jurnal Maritim*, 10(2), 11-24.

Setyawan, A., & Kartika, E. W. (2008). Studi eksploratif tingkat kesadaran penghuni gedung bertingkat terhadap bahaya kebakaran: studi kasus di universitas kristen petra surabaya. *Jurnal Manajemen Perhotelan*, 4(1), 28-38.

Setyo, B. (2014). Korsleting Listrik Penyebab Kebakaran Pada Rumah Tinggal Atau Gedung. *Edu ElektriKA Journal*, 3(2).

Zulfardi, K. L., & Roy, A. F. (2023). Penilaian Sistem Proteksi dan Kesesuaian Jalur Evakuasi Kebakaran pada Gedung PPAG 2 Universitas Katolik Parahyangan. *Journal of Sustainable Construction*, 2(2), 23-37.