



## Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran di Gedung B PLN UID Jawa Timur

Revita Dea Sari<sup>1</sup>, Deny Nurcahyo Hari Prastya<sup>2</sup>, Tri Martiana<sup>3</sup>, Denny Ardyanto<sup>4</sup>, Parlan<sup>5</sup>

<sup>1,2</sup>Program Magister Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga

<sup>3,4</sup>Departemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga

<sup>5</sup>Biro K3 Lingkungan dan Keamanan, PT. PLN Unit Induk Distribusi Jawa Timur, Surabaya

<sup>1</sup>revitadeas04@gmail.com\*, <sup>2</sup>deny.prastya@yahoo.com, <sup>3</sup>tri.martiana@fkm.unair.ac.id, <sup>4</sup>denny.ardyanto@fkm.unair.ac.id,

<sup>5</sup>parlantgk@pln.co.id

### Abstract

*This study evaluates the fire protection system in Building B of PLN UID East Java. Fire incidents in work environments are often caused by electrical short circuits and improper waste burning, leading to both material and non-material losses, such as loss of life and operational disruptions. PLN UID East Java, being a vital national object, requires an effective fire protection system to safeguard against such risks. The evaluation covers three primary components: fire extinguishers (APAR), hydrants, and fire alarm systems. The evaluation methodology includes direct observation and comparison with established safety standards like NFPA 10, NFPA 14, and NFPA 72. The results showed that the APAR system met 85% of the standards, the hydrant system 83.12%, and the fire alarm system 79.29%. Despite being relatively well-equipped, there were several areas for improvement, such as updating expired fire extinguishers, providing clear hydrant usage instructions, and conducting fire alarm simulations more frequently. Enhancing these aspects is essential to ensure maximum safety for the building's occupants and the continuity of operations.*

*Keywords: Fire, Fire Protection System, Fire Extinguisher (APAR), Safety Evaluation, NFPA.*

### Abstrak

Kebakaran menjadi salah satu ancaman serius bagi bangunan, terutama objek vital nasional seperti Gedung B PLN UID Jawa Timur. Evaluasi sistem proteksi kebakaran, yang meliputi Alat Pemadam Api Ringan (APAR), sistem hidran, dan Fire Alarm System (FAS), penting untuk memastikan kesiapan dan kesesuaian perangkat dalam menghadapi potensi kebakaran. Penelitian ini dilakukan melalui observasi langsung dan membandingkan hasil dengan standar keselamatan internasional seperti NFPA 10, NFPA 14, dan NFPA 72. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa tingkat kesesuaian APAR sebesar 85%, sistem hidran 83,12%, dan FAS 79,29%. Meskipun sebagian besar elemen sistem proteksi kebakaran sudah memenuhi standar, perbaikan diperlukan terutama pada aksesibilitas hidran, pemeliharaan APAR, dan pelaksanaan simulasi alarm kebakaran. Evaluasi ini memberikan masukan penting untuk meningkatkan keamanan dan keselamatan operasional di Gedung B PLN UID Jawa Timur.

Kata kunci: Kebakaran, Sistem Proteksi Kebakaran, Alat Pemadam Api Ringan (APAR), Evaluasi Keselamatan, NFPA.

Diterima Redaksi : 2025-01-20 | Selesai Revisi : 2025-02-03 | Diterbitkan Online : 2025-08-04

### 1. Pendahuluan

Faktor kebakaran terbanyak adalah dipicu oleh korsleting listrik dan imbas membakar sampah [1]. Kebakaran merupakan suatu peristiwa bencana yang berasal dari api yang tidak dapat dikehendaki, yang dapat menimbulkan kerugian materi (harta benda, bangunan fisik, depot, fasilitas sarana dan prasarana) maupun kerugian non-materi (rasa takut, trauma) hingga kehilangan nyawa atau cacat tubuh. Menurut UU No. 1 Tahun 1970, aktivitas mencegah, mengurangi, dan memadamkan kebakaran di tempat kerja merupakan persyaratan dalam terciptanya keselamatan kerja [2]. Hal tersebut juga dimaksudkan pada bangunan gedung guna melindungi tenaga kerja dari potensi bahaya

kebakaran pada gedung. Megacu data dari Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan (DPKP), di tahun 2023 sebanyak 793 kasus kebakaran yang terjadi di Surabaya [3].

Objek vital nasional adalah kawasan/lokasi, bangunan/instalasi dan/atau usaha yang menyangkut hajat hidup orang banyak, kepentingan negara dan/atau sumber pendapatan negara yang bersifat strategis yang dirawat oleh perangkat otoritas dari obyek vital nasional [4]. Objek vital nasional merupakan tempat-tempat penting secara nasional memainkan peran strategis dalam pembangunan nasional [5]. Salah satu contoh objek vital nasional di Surabaya adalah Gedung PLN UID Jawa Timur yang menjadi pusat operasional



penting dalam penyediaan dan distribusi tenaga listrik bagi wilayah Jawa Timur, sehingga setiap gangguan yang terjadi, termasuk kebakaran, dapat mengakibatkan konsekuensi yang luas, baik dari segi keselamatan manusia maupun gangguan operasional.

Oleh karena itu, diperlukan adanya sistem proteksi kebakaran yang memadai menjadi elemen kritis dalam upaya pencegahan kebakaran dan mitigasi risiko. Di dalam gedung, penggunaan APAR, sistem hidran, dan *fire alarm system* merupakan komponen utama dari keseluruhan sistem proteksi kebakaran. Evaluasi terhadap sistem-sistem ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap perangkat berfungsi optimal, telah memenuhi standar keselamatan, dan siap digunakan dalam situasi darurat.

1. APAR: Menurut SNI 180-1 Tahun 2022 alat pelindung api ringan (APAR) adalah alat pemadam api portabel yang mudah dibawa oleh satu orang untuk memadamkan api [6]. Apar memiliki beberapa jenis diantaranya jenis cairan (air), jenis busa, jenis tepung kering, dan jenis gas (hydrocarbon berhalogen dan sebagainya) [7].
2. Sistem Hidran merupakan peralatan yang dilengkapi dengan slang dan mulut pancar nozel untuk mengalirkan air bertekanan yang digunakan bagi keperluan pemadaman kebakaran [8]. Hidran biasanya dilengkapi dengan selang (firehouse) yang disambungkan dengan kepala selang (nozzle) yang tersimpan di dalam suatu kotak baja dengan cat warna merah [9].
3. *Fire Alarm System: Fire Alarm System (FAS)* adalah sistem yang terdiri dari perangkat pemberi sinyal alarm, yang secara otomatis mendeteksi dan mengirimkan informasi tentang kebakaran, tetapi juga penerima alarm kebakaran dan penerima sinyal kerusakan [10]. Sistem proteksi kebakaran pada gedung dan lingkungan adalah sistem yang terdiri dari peralatan, kelengkapan, dan sarana, baik yang terpasang maupun terbangun pada bangunan yang digunakan untuk sistem proteksi aktif, sistem proteksi pasif, dan cara-cara pengelolaan dalam rangka melindungi bangunan dan lingkungannya dari bahaya kebakaran [11]. Komponen yang terdapat dalam *Fire Alarm System* salah satunya yaitu detektor. Menurut SNI 03-3985-2000 Detektor terbagi menjadi 3 macam jenis antara lain yaitu: detektor asap (*smoke detector*), detektor panas (*heat detector*), dan detektor api (*flame detector*) [12].

PLN UID Jawa Timur harus mematuhi peraturan keselamatan kebakaran yang ditetapkan oleh pemerintah serta standar industri terkait proteksi kebakaran. Melalui evaluasi terhadap sistem proteksi kebakaran di gedung B ini, pihak manajemen dapat memastikan bahwa peralatan sudah sesuai standar yang berlaku, dilakukan pemeliharaan berkala, dan dalam kondisi siap pakai. Evaluasi ini juga memberikan kesempatan untuk

DOI : <https://doi.org/10.52158/jaceit.v7i1.1101>

mengidentifikasi potensi masalah atau kekurangan dalam sistem yang ada sehingga dapat diperbaiki sebelum terjadi insiden kebakaran.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Mareta & Hidayat pada evaluasi penerapan sistem keselamatan kebakaran pada gedung-gedung umum di Kota Payakumbuh menggunakan metode kuantitatif untuk mengukur nilai keandalan sistem keselamatan bangunan (NKS KB) terhadap bahaya kebakaran [13]. Berdasarkan buku pedoman (pd-T-11- 2005-C) menunjukkan hasil NKS KB pada gedung Rumah Sakit (A1) sebesar 81,81% termasuk dalam kategori baik (B), gedung kantor pemerintahan (A2) 68,05% termasuk dalam kategori cukup (C) dan gedung kantor organisasi perangkat daerah (A3) sebesar 59,19% termasuk dalam kategori kurang (K) [14].

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sistem proteksi kebakaran di Gedung B PLN UID Jawa Timur dengan standar keselamatan internasional seperti NFPA 10, NFPA 14, dan NFPA 72. Evaluasi ini dapat memberikan masukan penting untuk meningkatkan keamanan dan keselamatan operasional di Gedung B PLN UID Jawa Timur

Dengan demikian, evaluasi sistem proteksi kebakaran di Gedung PLN UID Jawa Timur merupakan langkah proaktif dalam menjaga keselamatan karyawan, perlindungan aset, dan kelancaran operasional penyediaan listrik di wilayah Jawa Timur.

## 2. Metode Penelitian

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah observasi secara langsung. Penelitian dimulai dengan studi literatur terkait acuan dan standar yang akan digunakan sebagai evaluasi sistem proteksi kebakaran. Selanjutnya, pengambilan data dilakukan secara langsung melalui observasi di Gedung B PLN UID Jawa Timur yang berlokasi di Jl. Embong Trengguli No. 19 – 21, Surabaya. Pengambilan data primer didapatkan melalui observasi secara langsung untuk mendapatkan data yang dibutuhkan sesuai standar yang digunakan sebagai acuan. Data sekunder didapatkan dari denah lokasi, daftar sistem proteksi kebakaran.

Pengolahan data dilakukan dengan cara data yang diperoleh hasil *checklist* dibandingkan menggunakan standar yang diacu pada masing-masing sistem proteksi kebakaran dengan nilai hasil terinterpretasi sesuai dengan klasifikasi pada Tabel 1.

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{Jumlah nilai} - \text{nilai}}{\text{Banyak data (n)}} \quad (1)$$

$$\text{Persentase kesesuaian} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

x : Skor pemenuhan item

n : Banyak data

Tabel 1. Tabel Kesesuaian

Nilai	Kesesuaian	Keandalan
80 – 100%	Sesuai Persyaratan	Baik
60 – 79,9%	Terpasang tetapi ada sebagian kecil instalasi yang tidak sesuai persyaratan	Cukup
<60%	Kurang sesuai dengan persyaratan	Kurang

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### APAR

Dari data pada Tabel 2 tersebut, maka kita dapat menentukan tingkat kesesuaian jumlah dan jenis APAR pada Gedung B PLN UID Jawa Timur berdasarkan *form checklist* yang berdasarkan NFPA. Pembahasan lebih jelas mengenai kesesuaian APAR dapat dilihat pada Tabel 2 [15].

Tabel 2. Tabel Kesesuaian APAR

No.	Persyaratan	Kesesuaian		Skor
		Ya	Tidak	
1	APAR yang digunakan sesuai dengan jenis dan klasifikasi api.	✓		90
2	Ada segel yang harus dalam kondisi baik dan tutup tabung terpasang.	✓		80
3	Ditempatkan secara mencolok, mudah diakses, dan ditempatkan di sepanjang normal penyeberangan jalan.	✓		90
4	Berat APAR yang tidak lebih dari 18,14 kg harus dipasang di ketinggian tidak lebih dari 1,53 m dari atas lantai. Berat APAR lebih dari 18,14 kg harus dipasang pada ketinggian tidak lebih dari 1,07 m di atas lantai.	✓		80
5	APAR yang berada di luar bangunan, harus memiliki pelindung kotak dan tertutup.	✓		80
6	APAR harus selalu dalam posisi kondisi dan siap untuk operasi.		✓	70
7	Setiap 200 meter <sup>2</sup> ada 1 APAR dan <200 meter dari semua posisi.	✓		90
8	Tabung dan selang pemadam kebakaran tidak bocor.	✓		90
9	Penempatan APAR	✓		80

DOI : <https://doi.org/10.52158/jaceit.v7i1.1101>

No.	Persyaratan	Kesesuaian		Skor
		Ya	Tidak	
	disertai dengan tanda atau simbol.			
10	Mencatat bulan, tahun, dan nama petugas inspeksi bulanan APAR.	✓		90
Persentase kesesuaian (%)				85,00%

Penjelasan persentase pemenuhan APAR secara keseluruhan pada Gedung B PLN UID Jawa Timur dapat dihitung dengan perhitungan berikut ini.

$$X = \frac{X1 + X2 + \dots + X10}{10} \times 100\%$$

$$X = \frac{90 + 90 + 90 + 80 + 80 + 70 + 90 + 90 + 80 + 90}{10} \times 100\%$$

$$X = 85,00 \%$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, maka nilai pemenuhan APAR pada Gedung B PLN UID Jawa Timur sebesar 85%.

#### Hidran

Gedung B PLN UID Jawa Timur memiliki hidran sebanyak 12 buah. Pada lantai 1 sebanyak 6 buah, lantai 2 sebanyak 4 buah, dan lantai 3 sebanyak 2 buah. Setelah melakukan observasi secara langsung, didapatkan bahwa kondisi box hidran masih dalam kondisi baik. Namun, terdapat 11 buah box hidran dalam keadaan sulit dibuka dan masih tidak terdapat petunjuk penggunaan. Beberapa hidran juga terhalang oleh suatu barang sehingga menyulitkan untuk dijangkau.

Standar yang digunakan pada evaluasi hidran yaitu NFPA 14, *Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems*. Pembahasan lebih jelas mengenai kesesuaian hidran dapat dilihat pada Tabel 3 [15].

Tabel 3. Tabel Kesesuaian Hidran

No.	Persyaratan	Kesesuaian		Skor
		Ya	Tidak	
1	Box hidran dapat dengan mudah dijangkau, dibuka, dan mudah dilihat		✓	70
2	Terdapat petunjuk pengoperasian yang terpasang di sekitar alat		✓	75
3	Box hidran hanya berisi peralatan pemadam	✓		90
4	Setiap box hidran memiliki warna yang mudah dikenali oleh mata	✓		90
5	Setiap box hidran harus terdapat selang, sambungan selang, nozzle, dan coupling	✓		85

No.	Persyaratan	Kesesuaian		Skor
		Ya	Tidak	
6	Setiap box hidran dan sambungan selang harus tidak boleh terhambat dari sesuatu	✓		80
7	Seluruh pompa hidran harus terpasang dan diletakkan pada struktur pondasi yang kuat	✓		90
8	Hidran halaman harus dalam kondisi yang baik dan siap untuk digunakan	✓		85
Persentase kesesuaian (%)				83,12%

Persentase pemenuhan hidran secara keseluruhan pada Gedung B PLN UID Jawa Timur dapat dihitung dengan perhitungan berikut ini.

$$X = \frac{X1 + X2 + \dots + X8}{8}$$

$$X = \frac{70 + 75 + 90 + 90 + 85 + 80 + 90 + 85}{8}$$

$$X = 83,12\%$$

#### Fire Alarm System

Gedung B PLN UID Jatim sudah dilengkapi dengan sistem proteksi kebakaran berupa *Fire Alarm System* (FAS). Sistem ini telah terintegrasi sehingga mudah diakses oleh petugas, dengan setiap gedung memiliki *junction box* yang terhubung ke MCFA di pos satpam utama, memungkinkan pemantauan rutin oleh petugas.

Standar yang digunakan pada evaluasi *Fire Alarm System* yaitu NFPA 72 *National Fire Alarm and Signaling Code* [16]. Mengacu standar tersebut terdapat beberapa poin kesesuaian *Fire Alarm System* pada Tabel 4. berikut:

Tabel 4. Tabel Kesesuaian *Fire Alarm System*

No.	Persyaratan	Kesesuaian		Skor
		Ya	Tidak	
1	Panel kontrol utama dalam kondisi baik dan bekerja dengan benar.	✓		90
2	Sumber daya utama dan cadangan (baterai) tersedia dan berfungsi.	✓		90
3	Alarm suara memiliki tekanan suara yang cukup (sesuai standar, minimal 15 dB di atas kebisingan latar belakang).	✓		85
4	Semua pull station mudah diakses dan berfungsi dengan baik.	✓		80

No.	Persyaratan	Kesesuaian		Skor
		Ya	Tidak	
5	Detektor asap/panas dipasang di area strategis seperti koridor, ruang umum, dan ruang risiko tinggi.	✓		85
6	Simulasi alarm kebakaran telah dilakukan dan dicatat setidaknya 2 kali setahun.		✓	60
7	Pengujian sensitivitas detektor dilakukan secara rutin sesuai jadwal.		✓	65
Persentase kesesuaian (%)				79,29%

Persentase pemenuhan *Fire Alarm System* secara keseluruhan pada Gedung B PLN UID Jawa Timur dapat dihitung dengan perhitungan berikut ini.

$$X = \frac{X1 + X2 + \dots + X7}{7}$$

$$X = \frac{90 + 90 + 85 + 80 + 85 + 60 + 65}{7}$$

$$X = 79,29\%$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, maka nilai pemenuhan *Fire Alarm System* pada Gedung B PLN UID Jawa Timur sebesar 72,29%.

#### 4. Kesimpulan

Gedung B PT PLN UID Jawa Timur telah dilengkapi dengan berbagai sistem proteksi kebakaran yang telah dievaluasi sesuai dengan standar keselamatan kebakaran internasional, diantaranya:

##### 1. APAR

Terdapat 28 unit APAR jenis *Clean Agent* yang tersebar di tiga lantai gedung. Berdasarkan evaluasi menggunakan standar NFPA 10 (2018), penggunaan APAR di Gedung B sudah sesuai dengan klasifikasi bahaya kebakaran yang ada. Namun, terdapat beberapa kendala seperti APAR yang kedaluwarsa dan mengalami *over pressure* di lantai 1, rambu yang belum dipasang kembali di lantai 2, serta penataan ulang APAR di lantai 3 yang perlu diperbaiki. Tingkat kesesuaian keseluruhan APAR mencapai 89%, menunjukkan perlunya perbaikan di beberapa area untuk memastikan keamanan optimal.

##### 2. Hidran

Gedung ini memiliki 10 hidran yang tersebar di lantai 1 dan lantai 2. Berdasarkan standar NFPA 14 (2019), kondisi fisik *box* hidran masih baik, namun 9 hidran sulit dibuka dan beberapa terhalang barang, sehingga tidak mudah diakses. Selain itu, tidak terdapat petunjuk

penggunaan yang seharusnya tersedia di sekitar alat. [5] Persentase kesesuaian sistem hidran adalah 72,8%, menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar aspek sudah memenuhi standar, masih perlu dilakukan perbaikan aksesibilitas dan kelengkapan petunjuk penggunaan.

### 3. Fire Alarm System (FAS)

Sistem *Fire Alarm* di Gedung B telah terintegrasi dengan baik dan memungkinkan pemantauan rutin oleh petugas keamanan melalui panel kontrol utama yang terhubung ke pos satpam utama. Berdasarkan evaluasi menggunakan standar NFPA 72 (2022), sebagian besar elemen FAS, seperti panel kontrol, sumber daya, dan detektor, sudah berfungsi sesuai standar. Namun, simulasi alarm kebakaran hanya dilakukan satu kali per tahun, bukan dua kali seperti yang dipersyaratkan. Tingkat kesesuaian sistem ini mencapai 83,66%, menunjukkan bahwa meskipun sistem FAS sudah cukup baik, masih ada ruang untuk meningkatkan kepatuhan terhadap standar keselamatan.

Secara keseluruhan, meskipun sistem proteksi kebakaran di Gedung B PLN UID Jawa Timur sudah cukup memadai, beberapa perbaikan pada APAR, hidran, dan FAS perlu dilakukan untuk meningkatkan tingkat kepatuhan terhadap standar keselamatan kebakaran dan memastikan keamanan maksimal di gedung tersebut.

### Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak manajemen PLN UID Jawa Timur yang telah memberikan izin dan dukungan selama pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada pembimbing akademik serta rekan sejawat yang telah memberikan masukan dan dukungan berharga dalam penyelesaian artikel ini. Akhirnya, penghargaan khusus kami sampaikan kepada keluarga dan teman-teman atas motivasi yang tiada henti selama proses penelitian dan penulisan manuskrip ini.

### Daftar Rujukan

- [1] SINDOnews.com, "Jakarta Dilanda 1.122 Kebakaran Sepanjang Tahun 2023." [Daring]. Tersedia pada: <https://metro.sindonews.com/read/1176987/170/jakarta-dilanda-1122-kebakaran-sepanjang-tahun-2023-1692130137>
- [2] Pemerintah Republik Indonesia, "Undang-undang No 1 Tahun 1970 Tentang Keselematan Kerja," *Pemerintah Republik Indonesia*. Jakarta, 1970.
- [3] kumparan.com, "Ini Penyebab 793 Kasus Kebakaran di Surabaya Sepanjang 2023." Diakses: 25 September 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://kumparan.com/beritaanaksurabaya/ini-penyebab-793-kasus-kebakaran-di-surabaya-sepanjang-2023-21wMnwmZN6J>
- [4] Keputusan Presiden RI, *Keputusan Presiden RI Nomor 63 Tahun 2004 Tentang Pengamanan Obyek Vital Nasional*. Indonesia, 2004. [Daring]. Tersedia pada: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/55738/keppres-no-63-tahun-2004>

- [5] E. Soesanto, A. S. Utami, J. A. Chantica, R. A. Nabila, dan T. S. Ricki, "Peran Objek Vital Nasional Dalam Pengamanan File dan Cyber Security pada PT Freeport Indonesia," *IJM Indones. J. Multidiscip.*, vol. 1, no. 2 SE-Articles, Jun 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.csspublishing.com/index.php/ijm/article/view/155>
- [6] Badan Standardisasi Nasional, "SNI 180-1:2022 Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk Alat Pemadam Api Portabel (APAP)." Jakarta, 2022.
- [7] Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, "Permennakertrans No : 04/MEN/1980 tentang Syarat-Syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan," *Republik Indonesia*. 1980.
- [8] Badan Standardisasi Nasional, "SNI 03-1735-2000 Tata Cara Perencanaan Akses Bangunan dan Akses Lingkungan Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung." Jakarta, 2000.
- [9] P. N. Q. Fitriyanti, "Evaluasi sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung hotel bertingkat," *JITSi J. Ilm. Tek. Sipil*, vol. 1, no. 1, hal. 43–52, 2020.
- [10] J. Paś, T. Klimeczak, A. Rosiński, dan M. Stawowy, "The analysis of the operational process of a complex fire alarm system used in transport facilities," *Build. Simul.*, vol. 15, no. 4, hal. 615–629, 2022, doi: 10.1007/s12273-021-0790-y.
- [11] B. Fatkhurrozi dan S. Nisworo, "Perencanaan Sistem Fire Alarm Semi-Addressable dan Sprinkler pada Bangunan Gedung Fakultas Teknik 3 Universitas Tidar," *ULIL ALBAB J. Ilm. Multidisiplin*, vol. 3, no. 2, hal. 458–470, 2024.
- [12] Badan Standardisasi Nasional, "SNI 03-3985-2000: Tata Cara Perencanaan, Pemasangan dan Pengujian Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung." Jakarta, 2000.
- [13] Y. Mareta dan B. Hidayat, "Evaluasi Penerapan Sistem Keselamatan Kebakaran Pada Gedung-gedung umum di Kota Payakumbuh," *J. Rekayasa Sipil*, vol. 16, hal. 65, Apr 2020, doi: 10.25077/jrs.16.1.65-76.2020.
- [14] National Fire Protection Association, "NFPA-10: Standard for Portable Fire Extinguisher," *NFPA*. 2022. [Daring]. Tersedia pada: [www.nfpa.org](http://www.nfpa.org).
- [15] N. F. P. A. (NFPA), *NFPA 14, Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems: 2024 Edition*. National Fire Protection Association, 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=WZOqzWEACAAJ>
- [16] N. F. P. Association, A. N. S. Institute, dan R. Roux, *NFPA 72 National Fire Alarm and Signaling Code*. National Fire Protection Association, 2015. [Daring]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=h1MWvgEACAAJ>