

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 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 pembelajaran, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus (Menteri Pekerjaan & Umum, 2008).

2.2 Kebakaran

2.2.1 Pengertian kebakaran

Kebakaran merupakan kejadian yang muncul dari adanya api yang tidak terkontrol yang disebabkan oleh konsleting listrik, rokok, dan bahan kimia. Pedoman Segitiga Api menjelaskan tentang munculnya api memerlukan 3 komponen yakni bahan yang mudah terbakar, oksigen dan panas. Kebakaran bisa terjadi dimana dan kapan saja ketika ada bahan yang mudah terbakar dan sumber kebakaran. Terdapat dua macam sistem perlindungan bangunan terhadap bencana kebakaran yakni sistem proteksi aktif dan pasif.

Akan tetapi di dalam penelitian ini hanya membahas tentang pengendalian dan penggunaan sistem proteksi aktif.

2.2.2 Penyebab kebakaran.

Adanya unsur-unsur penyebab kebakaran, yaitu bahan padat, bahan cair dan bahan gas yang terjadi nyala api baik besar maupun kecil yang tidak diketahui waktu maupun tempat terjadinya kebakaran. Umumnya kebakaran adalah kecelakaan yang sulit untuk dikedalikan. Api merupakan suatu reaksi oksidasi cepat yang terjadi karena adanya unsur sebagai berikut.

1. Oksigen
2. Temperature udara yang tinggi sehingga menghasilkan panas yang berlebihan.
3. Bahan yang mudah terbakar sehingga memancing terjadinya api (Setiawan et al., 2022).

2.2.3 Klasifikasi Kebakaran

Klasifikasi kebakaran merupakan penggolongan jenis bahan yang terbakar. Dengan adanya pengklasifikasian tersebut dapat mempermudah dalam pemilihan media pemadaman yang dipergunakan untuk memadamkan kebakaran. Klasifikasi kebakaran juga berguna untuk menentukan sarana proteksi kebakaran untuk menjamin keselamatan nyawa tim pemadam kebakaran. Di Indonesia, klasifikasi kebakaran secara regulasi diatur dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. PER.04/MEN/1980 tentang syarat-syarat pemasangan dan pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan. Regulasi tersebut mengadopsi dari NFPA (*National Fire Protection Association*) dari Amerika, dengan klasifikasi seperti di dalam Tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2. 1 Klasifikasi Kebakaran

Kelas	Contoh
Golongan A	Kebakaran dengan bahan bakar padat bukan logam
Golongan B	Kebakaran dengan bahan bakar cair atau gas mudah terbakar
Golongan C	Kebakaran instalasi bertegangan
Golongan D	Kebakaran dengan bahan logam

Sumber: Permenakertrans No.PER.04/ MEN/1980

2.3 Pengertian Proteksi Kebakaran

Sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan adalah sistem yang terdiri atas peralatan, kelengkapan dan sarana, baik yang terpasang maupun terbangun pada bangunan yang digunakan baik untuk tujuan sistem proteksi aktif, sistem proteksi pasif maupun cara-cara pengelolaan dalam rangka melindungi bangunan dan lingkungannya terhadap bahaya kebakaran (Menteri Pekerjaan & Umum, 2008).

2.4 Sistem Proteksi Aktif

Sistem proteksi kebakaran aktif adalah sistem proteksi kebakaran yang secara lengkap terdiri atas sistem pendeteksian kebakaran baik manual ataupun otomatis, sistem pemadam kebakaran berbasis air seperti springkler, Hidran dan Sistem Kabut Air, serta sistem pemadam kebakaran berbasis bahan kimia, seperti APAR, APAB dan pemadam khusus.(Menteri & Umum, 2008).

2.4.1 Sistem Pendeteksian Kebakaran (Alarm Kebakaran)

Alarm kebakaran adalah bagian dari sistem proteksi aktif yang berfungsi untuk memberi peringatan dini kepada penghuni gedung saat terjadi indikasi kebakaran. Sistem ini bekerja berdasarkan deteksi asap, panas, atau nyala api, dan memberi sinyal suara keras agar semua orang segera melakukan evakuasi seperti pada Gambar 2.1 di bawah ini.

1) Bel



Gambar 2. 1 Bel.

Bel adalah salah satu dari bentuk alarm. Bel akan bekerja dengan cara memancarkan sinyal pemberitahuan. Bentuk sinyal yang dikeluarkan oleh bel adalah suara dering yang sangat terbatas. Oleh karena itu, bel biasanya ditempatkan pada bagian dalam ruangan. bell menghasilkan suara kontinu atau berkode sesuai standar.

2) Sirine



Gambar 2. 2 Sirine.

Sirine adalah alarm seperti pada Gambar 2.2 di atas ini yang memiliki fungsi serupa dengan bel, sirine biasanya memiliki suara yang lebih kuat dari bel.

Oleh karena itu, sirine ditempatkan di lokasi yang cukup luas seperti pabrik. Siren/strobe modular mengintegrasikan sirine elektronik dengan lampu flash dalam satu unit dengan lampu flash ini dapat membantu bagi penyandang disabilitas yang sulit atau tidak bisa mendengar suara peringatan kebakaran tersebut.

3) Horn



Gambar 2. 3 Horn

Horn seperti pada Gambar 2.3 di atas juga termasuk salah satu jenis alarm dengan fungsi yang sama dengan bel dan sirine, horn merupakan perangkat kombo suara sirine dan lampu strobe, sering kali dipasang di luar atau indoor dengan kebutuhan suara tinggi.

2.4.2 Sistem Pemadam Kebakaran Berbasis Air (Springkler, Hidran dan Sistem Kabut Air)

Sistem pemadam kebakaran berbasis air adalah sistem proteksi aktif yang menggunakan media air untuk memadamkan atau mengendalikan api melalui jaringan pipa, pompa, dan perangkat penyemprot.

- 1) Springkler, adalah alat pemancar air untuk pemadaman kebakaran yang mempunyai tudung berbentuk deflektor pada ujung mulut pancarnya, sehingga air dapat memancar kesemua arah secara merata. Springkler bekerja secara otomatis saat suhu di sekitar kepala sprinkler mencapai ambang tertentu (biasanya sekitar 68°C) dan air langsung disemprotkan ke area yang terdeteksi api seperti pada Gambar 2.4 dibawah ini .(Harianja et al., 2020).



Gambar 2. 4 Sprinkel

- 2) Hidran Merupakan sistem manual yang memerlukan intervensi manusia. Air dialirkan dari jaringan pipa ke titik-titik hidran, lalu digunakan melalui selang untuk menyembrot api.(Harianja et al., 2020) seperti pada Gambar 2.5 di bawah ini :

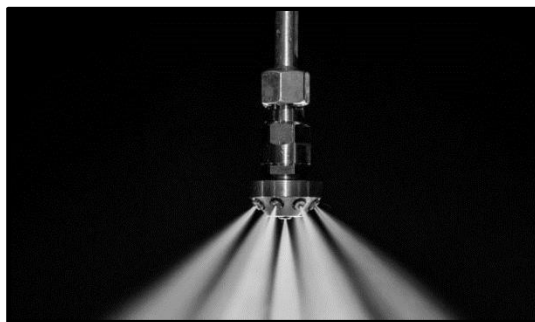


Gambar 2. 5 Hidrant.

Berikut adalah teknis peletakan dan pemasangan hydrant pada bangunan gedung:

1. Hydrant ditempatkan pada bagian dalam dan luar bangunan,
2. Hydrant terletak tidak kurang dari kurang dari 0,9 m atau lebih dari 1,5m diatas lantai
3. Hydrant harus mempunyai selang, sambungan dan nozzle (pancaran air)
4. Dipasangkan pada dinding beton datar,

5. Tank air harus mampu menampung 30.000 L,
 6. Pompa air harus mampu mengalirkan air 1892 liter/menit,
 7. Diameter selang maksimal 1,5 Inch panjang minimal 15 m panjang maksimal 30 m,
 8. Kondisi selang harus baik dan katup pembuka tidak bocor,
 9. Hydrant tidak terhalang dan mudah untuk diakses,
 10. Hydrant harus memiliki buku petunjuk penggunaan yang terpasang,
 11. Seluruh komponen hydrant harus diberi warna senada, warna yang digunakan harus warna merah. Sedangkan tulisan HYDRANT harus diberi warna putih,
 12. Unit hydrant harus memiliki jarak 35-38 m antar unit.
 13. Hydrant yang terletak di tempat terbuka harus mampu mengalirkan air minimal 950 liter/menit,
 14. Hydrant yang berada didalam gedung minimal 380 liter/menit,
 15. Hydrant harus memiliki sambungan sesuai dengan sambungan mobil damkar (Fatana, 2018).
- 3) Sistem kabut air (*Water Mist System*) menggunakan air dalam bentuk kabut halus bertekanan tinggi. Efektif untuk mendinginkan suhu dan mengurangi oksigen di sekitar api tanpa merusak peralatan elektronik, seperti pada Gambar 2.6 di bawah ini :



Gambar 2. 6 Water Mist Syste

2.4.3 Sistem pemadam kebakaran berbasis bahan kimia

a) Alat Pemadam Api Ringan (APAR)



Gambar 2. 7 Alat Pemadam Api Ringan (APAR)

APAR (Alat Pemadam Api Ringan) seperti pada Gambar 2.7 di atas ini adalah alat pemadam kebakaran portabel yang digunakan untuk memadamkan api kecil atau kebakaran awal sebelum api membesar. APAR mudah dibawa dan dioperasikan oleh satu orang, sehingga penting untuk diletakkan di tempat-tempat strategis seperti gedung perkantoran, rumah sakit, pabrik, sekolah, dan kendaraan. Berdasarkan material pemadamannya, APAR terbagi menjadi air, busa, tepung kering, karbon dioksida, dan halogen. APAR ditempatkan pada lokasi tertentu mengacu pada Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No.04 Tahun 1980 tentang Syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan,

1) Lokasi Penempatan APAR

➤ Area yang Wajib Dipasangi APAR:

- Dekat pintu keluar atau akses evakuasi.
- Ruang server, panel listrik, atau ruang dengan peralatan elektronik.
- Ruang penyimpanan bahan kimia atau mudah terbakar.
- Area dapur atau kantin.
- Ruang laboratorium atau bengkel.
- Koridor dan area umum dengan risiko kebakaran.

➤ Ketentuan Umum Penempatan:

- Jarak jangkau maksimum 15 meter dari titik risiko kebakaran ringan.
- Untuk area berisiko sedang–tinggi, jarak jangkau bisa 10–12 meter.
- Dipasang pada lokasi yang mudah terlihat dan diakses, tidak terhalang perabot atau sekat.
- Tidak terpapar langsung sinar matahari atau hujan (untuk area outdoor, gunakan kotak pelindung APAR).

APAR memiliki kelas dan jenis apar serta area yang cocok seperti tertera di dalam Tabel 2.2 dan Table 2.3 berikut ini.

Tabel 2. 2 Kelas dan Jenis Apar

Kelas	Bahan yang Terbakar	Apar
A	Kayu, kertas, teks, plastik. Karet, busa, styrofoam, file	Tepung kimia serba guna, Air, CO ₂
B	Bahan bakar minyak oli, aspal, cat, alkohol, elpiji, karbit	Tepung kimia biasa, CO ₂
C	Pembangkit listrik, travo, panel listrik, sentral telepon	Tepung kimia bias
D	Logam, magnesium, sodium, titanium, potasium, aluminium	Tepung kimia khusus logam

Sumber: Permenakertrans No.PER.04/ MEN/1980

Tabel 2. 3 Jenis APAR dan Area yang Cocok

NO	Jenis Apar	Cocok Untuk	Tidak Cocok Untuk
1.	Dry Chemical Powder	Kantor, sekolah, laboratorium	Area dengan alat elektronik terbuka
2.	CO ₂ (Karbon Dioksida)	Ruang panel listrik, server, komputer	Ruang sempit tanpa ventilasi
3.	Foam	Dapur, area bahan bakar cair	Peralatan elektronik
4.	Air-Water	Material padat (kayu, kertas, kain)	Listrik dan cairan mudah terbakar

b) Alat Pemadam Api Berat



Gambar 2. 8 Alat Pemadam Api Berat (APAB)

APAB seperti pada Gambar 2.8 di atas adalah alat pemadam kebakaran berkapasitas besar (umumnya ≥ 20 kg) yang digunakan untuk memadamkan kebakaran dengan skala sedang hingga besar. Karena ukurannya yang besar dan berat, APAB biasanya dilengkapi dengan troli atau roda agar mudah dipindahkan. Lokasi penggunaan APAB yaitu area produksi, Gudang besar, Bengkel industry, SPBU, Bandara atau hangar, Gedung-gedung fasilitas vital

2.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang di gunakan dalam mengkaji penelitian yang di lakukan serta menjadi referensi dalam memperkaya bahan kajian pada penelitian penulis. Berikut ini merupakan tabel penelitian terdahulu yang di jadikan sebagai bahan referensi untuk memperkaya bahan kajian pada penelitian penulis seperti pada tabel 2.4 di bawah ini

Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu.

NO	Peneliti	Judul Jurnal	Tujuan Penelitian	Hasil
1.	M. Imam Alfi dan Ari Syaiful Rahman Arifin, 2024	Evaluasi Sistem Proteksi Pasif dan Aktif Sebagai Upaya Penanggulangan Bahaya Kebakaran Pada Gedung Perkantoran X di Kota Padang	Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi persentase nilai keandalan dari sistem proteksi kebakaran di salah satu bangunan gedung perkantoran di kota Padang.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) terhadap komponen Sistem Proteksi Aktif dan Sistem Proteksi Pasif secara berurutan adalah 14,78% dan 23,92%. Namun terdapat beberapa indikator atau komponen KSKB yang tidak tersedia pada bangunan.
2.	Marita Puspa Nila, Bina Kurniawan dan Ida Wahyuni 2023	Analisis Kesesuaian Sarana Proteksi Kebakaran Aktif dan Sarana Penyelamatan Jiwa di Rusunawa Universitas Diponegoro Tahun 2023	Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis kesesuaian sarana proteksi kebakaran aktif dan sarana penyelamatan jiwa di Rusunawa Universitas Diponegoro pada tahun 2023.	Hasil penelitian menunjukkan, secara keseluruhan sarana proteksi kebakaran aktif yang terdiri dari: APAR, sprinkler, hidran, alarm kebakaran, dan detektor memiliki persentase kesesuaian sebesar 43,9% dan sarana penyelamatan jiwa yang terdiri dari: sarana jalan keluar, petunjuk arah evakuasi, pintu darurat, tangga darurat, lampu darurat, dan tempat berhimpun memiliki persentase kesesuaian sebesar 65%.

3.	Bima Yulio, Setiawan, Rian, Triko mara Iriana dan Sri Djuniati 2022	Analisa Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran Pada Gedung Rektorat Universitas Muhammadiyah Riau	Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menentukan tingkat keandalan gedung Rektorat Universitas Muhammadiyah Riau, sehingga saat gedung ini digunakan, risiko kebakaran di gedung ini dapat diminimalkan..	Hasil yang diperoleh dari metode ini diberikan bobot dalam bentuk angka, di mana angka yang diperoleh memiliki tingkat keandalan masing-masing bangunan, diklasifikasikan menjadi kurang, cukup atau dapat diandalkan. untuk gedung Rektorat Universitas Muhammadiyah Riau.
4.	(Tarip, 2024)	Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung Rumah Sakit Umum Daerah Pulang Pisau.	Untuk menilai keandalan sistem keselamatan bangunan gedung untuk komponen kelengkapan telapak, sarana penyelamatan, sistem proteksi aktif dan komponen sistem proteksi pasif.	Hasil dari penelitian ini Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan Gedung untuk Komponen Kelengkapan Telapak 22,60% Saranan Penyelamatan 18,25%, System Proteksi Aktif 5,9% Dan Komponen Sistem Proteksi Pasif 9,36%. Dan hasil perhitungan keseluruhan dari KSKB diperoleh nilai 56,11%.
5.	(Mareta & Hidayat, 2020)	Evaluasi Penerapan Sistem Keselamatan Kebakaran Pada Gedung-Gedung Umum di Kota Payakumbuh.	Upaya mencegah terjadinya kebakaran pada gedung salah satunya yaitu dengan menyediakan sistem keselamatan kebakaran bangunan gedung yang baik.	Hasil penelitian menunjukkan NKSKB 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).

Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu

6	Senna Malik Ibrahim, Jundan Ahsana Muhammad, Kholis Widodo, Mochammad Luqman Ashari.	Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran Aktif pada Gedung Administrasi Perusahaan Listrik Surabaya	Evaluasi ini memberikan masukan penting untuk meningkatkan keamanan dan keselamatan operasional di Gedung B Administrasi Perusahaan Listrik Jawa Timur.	Hasil evaluasi menunjukkan bahwa tingkat kesesuaian APAR sebesar 89%, sistem hidran 72,6%, dan FAS 83,66% (Ibrahim et al., 2025)
7	Kharisma Permata Sari, Rita Nasmirayanti, Musilatul Habib Arramadhan	Evaluasi Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran Pada Gedung RSUD Kota Bukittingg.	Tujuan penelitian ini untuk menganalisis Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) terhadap bahaya kebakaran pada gedung RSUD Kota Bukittinggi berdasarkan pedoman teknis PD-T-11-2005-C dengan menggunakan metode AHP dari hasil observasi lapangan.	hasil penelitian diketahui bahwa Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) RSUD Kota Bukittinggi terhadap bahaya kebakaran memperoleh nilai 93.26% dengan keandalan baik (B).(Sari et al., 2023)