

EVALUASI PENERAPAN SISTEM KESELAMATAN KEBAKARAN PADA BANGUNAN GEDUNG

(Studi Kasus : Gedung Gabungan Dinas Provinsi Kalimantan Utara)

SKRIPSI



Oleh

NOVI ANISYAH BUDI ARTI

NPM. 2017 12 041

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KALTARA
TAHUN 2024**

DAFTAR ISI

COVER	I
DAFTAR ISI.....	II
DAFTAR TABEL	IV
DAFTAR GAMBAR.....	V
DAFTAR DIAGRAM	VI
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Sistemmatika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Kebakaran	8
2.1.1 Pengertian Kebakaran.....	8
2.1.2 Klasifikasi Kebakaran	9
2.2 Pemadam Kebakaran	14
2.3 Sistem Proteksi Kebakaran.....	15
2.4 Unsur Penilaian	21
2.4.1 Penilaian Penerapan Sistem Proteksi Kebakaran	21
2.4.2 Nilai Keadaan Keselamatan Bangunan (NKS KB) Terhadap Bahaya Kebakaran	24
2.5 Tinjauan Pustaka	28
BAB III METODEOLOGI PENELITIAN	32

3.1. Metodeologi Penelitian	32
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	32
3.3. Teknik Pengumpulan Data	33
3.4. Pengolahan Data	34
3.5. Sumber Data.....	34
3.6. Diagram Alur Penelitian	35

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi Kebakaran Menurut NFPA	12
Tabel 2.2. <i>Check list</i> Pengamatan di Lapangan	21
Tabel 2.3. Skala Nilai dalam Skala Linkert.....	22
Tabel 2.4. Gambaran Fokus Penelitian.....	23
Tabel 2.5. Tingkat Penilaian Evaluasi Kebakaran	24
Tabel 2.6. Gambaran Fokus Penelitian Nilai Keandalan Sistem Kebakaran Bangunan (NKSKB)	25
Tabel 2.7. Hasil Pembobotan Parameter Komponen Sistem Keselamatan Bangunan	27
Tabel 2.8. Penelitian Komponen Keselamatan Bangunan	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Lokasi Penelitian	32
--	-----------

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 3.1. Diagram Alur Penelitian	34
---	-----------

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan struktur bangunan yang semakin kompleks dan penggunaan bangunan yang semakin beragam harus diimbangi dengan penerapan sistem keselamatan bangunan. Bangunan-banguna fasilitas umum seperti gedung perkantoran, bangunan sekolah dan pusat perbelanjaan adalah beberapa bangunan gedung yang memiliki aktifitas yang memiliki risiko kebakaran cukup tinggi, seperti penggunaan alat-alat listrik, serta tindakan kriminal yang disengaja yang dapat menimbulkan bahaya kebakaran.

Melalui undang-undang No. 28 tahun 2002 tentang bangunan gedung, faktor keselamatan menjadi prasyarat penting yang harus dipenuhi oleh bangunan gedung. Bangunan diharapkan memiliki sistem proteksi kebakaran yang memenuhi persyaratan, yaitu mampu mencegah timbulnya api, mencegah penjararan api dan asap, memadamkan api dan menyediakan sarana evakuasi yang aman bagi pengguna bangunan.

Kenyataan di lapangan menunjukan bahwa tingkat resiko bahaya kebakaran bukan hanya disebabkan oleh luas bangunan, jumlah penghuni serta jumlah lantai bangunan, tetapi masih banyak faktor

lain yang dapat menyebabkan tingginya tingkat resiko bahaya kebakaran. Hal ini menyangkut adanya sumber api, bahan yang mudah terbakar dan tingkat kesulitan evakuasi.

Tujuan penerapan peraturan keamanan bangunan terhadap bahaya kebakaran adalah untuk menjamin keselamatan pengguna bangunan dan mencegah kerusakan akibat bahaya kebakaran seperti merusak bangunan gedung, menyebabkan jatuhnya korban jiwa, dan kerugian materil seperti kehilangan aset dan harta benda didalamnya sehingga pihak pemilik atau pengembang bangunan harus mulai memikirkan dan menerapkan Fire Safety Management. Kebakaran bisa bermula dari kurangnya kesadaran masyarakat terhadap bahaya kebakaran yang dapat terjadi dimanapun dan kapanpun, dan kurangnya pemahaman tentang penanggulangan kebakaran dan kurangnya sistem proteksi kebakaran yang tersedia pada bangunan gedung khususnya fasilitas umum (Zulfiar & Gunawan, 2018). Sistem proteksi kebakaran merupakan kelengkapan penting yang harus tersedia pada bangunan gedung khususnya fasilitas umum yang banyak melayani masyarakat dimana berfungsi sebagai usaha dan pencegahan rusaknya bangunan, jatuhnya korban jiwa dan kerugian aset atau harta benda (Kementerian Kesehatan RI, 2012).

Beberapa kejadian kebakaran pada bangunan tinggi baik

bangunan komersil maupun perkantoran mestinya menjadi pelajaran penting dalam penyiapan Fire Safety Management. Pada saat terjadi kebakaran, ada empat hal yang perlu diperhatikan berkaitan dengan bahaya api, yaitu penghuni bangunan (manusia), isi bangunan (harta), struktur bangunan dan bangunan yang letaknya bersebelahan. Tiga hal yang pertama berkaitan dengan bahaya api yang ada pada bangunan yang terbakar, sedangkan hal yang terakhir merupakan pertimbangan bagi bangunan lainnya dan lingkungan komunitas secara menyeluruh. Oleh karena itu untuk pencegahan kebakaran, pemerintah sudah mengeluarkan berbagai aturan, salah satunya adalah pedoman pemeriksaan keselamatan kebakaran bangunan gedung (Pd-T-11-2005-C) yang dikeluarkan oleh Badan Litbang PU Departemen Pekerjaan Umum. Pedoman ini tentang sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung. Untuk itu diperlukan penelitian untuk mengidentifikasi seperti apa kondisi sistem kebakaran pada bangunan gedung di Provinsi Kalimantan Utara terhadap bahaya kebakaran.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai keandalan sistem keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran pada gedung-gedung di provinsi Kalimantan Utara dengan mengacu kepada pedoman teknis pemeriksaan keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran (Pd-T-11-2005-C) yang dikeluarkan oleh Badan

Litbang Departemen Pekerjaan Umum

Dari latar belakang diatas, maka dibutuhkan evaluasi secara berkala untuk mengetahui Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB). Oleh karena itu diperlukan suatu penelitian untuk mengetahui Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan sehingga penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul :

**“EVALUASI PENERAPAN SISTEM KESELAMATAN
KEBAKARAN PADA BANGUNAN GEDUNG (Studi Kasus :
Gedung Gabungan Dinas Provinsi Kalimantan Utara)”**

1.2 RUMUSAN MASALAH

Dari latar belakang yang telah dipaparkan maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

Berapakah Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) terhadap bahaya kebakaran pada gedung Gabungan Dinas Provinsi Kalimantan Utara ?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

Mengetahui Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) terhadap bahaya kebakaran pada gedung Gabungan Dinas Provinsi Kalimantan Utara.

1.4 BATASAN MASALAH

Batasan penelitian ini dimaksudkan agar penelitian tepat sasaran dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian. Adapun batasan penelitian untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Permasalahan yang di tinjau adalah penerapan Sistem Keselamatan Bangunan terhadap resiko kebakaran.
2. Penelitian dilakukan hanya pada satu bangunan sebagai sampel yaitu bangunan gedung Gabungan Dinas Provinsi Kalimantan Utara.
3. Hanya membahas tentang Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) serta penerapan akses dan system proteksi aktif.
4. Analisa yang dilakukan menggunakan pedoman teknis pemeriksaan keselamatan bangunan terhadap bahaya kebakaran (Pd-T-11-2005-C) yang dikeluarkan oleh Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat penelitian ini terdiri dari manfaat bagi peneliti, manfaat akademik, dan manfaat non akademik meliputi sebagai berikut :

1. Manfaat Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan terkait Sistem keselamatan Bangunan terhadap bahaya kebakaran.

2. Manfaat Bagi Bidang Akademik

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan masukan bagi pengembangan ilmu pengetahuan dibidang manajemen kontruksi yang di tinjau dari segi keselamatan bangunan, terutama bagi Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Kaltara.

3. Manfaat Bagi Non Akademik

Hasil penelitan ini akan bermanfaat bagi pihak lain khususnya pemerintah untuk memberikan masukan atau rekomendasi teknis terkait penerapan sistem proteksi kebakaran.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Adapun sistematika penulisan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab ini berisikan tentang latar belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah, Manfaat peneliti dan Sistematika Penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Tinjauan pustaka berisikan tentang pemahaman mengenai Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan dan Sistem Proteksi Kebakaran.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang penjelasan umum tentang metode penelitian, jenis penelitian, sumber data, objek dan subjek penelitian, metode pengumpulan data, langkah penelitian, dan flowchart.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang jawaban atas rumusan masalah yang ada, yaitu tentang Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) dan penerapan akses serta sistem proteksi aktif pada bangunan.

BAB V PENUTUP

Berisikan Kesimpulan dan Saran atau Rekomendasi dari hasil penelitian yang di tawarkan oleh penulis.

BAB II

LANDASAN TEORI

2. 1. KEBAKARAN

2. 1. 1. Pengertian Kebakaran

Menurut NFPA (National Fire Protection Association) kebakaran merupakan peristiwa oksidasi dimana bertemunya 3 buah unsur yaitu bahan yang dapat terbakar, oksigen yang terdapat diudara dan panas yang dapat berakibat menimbulkan kerugian harta benda atau cedera bahkan kematian manusia. Menurut SNI 03-3985-2000, kebakaran adalah suatu reaksi oksidasi eksotermis yang berlangsung dengan cepat dari unsur bahan bakar yang disertai dengan timbulnya api atau penyalan. Sedangkan, menurut Depnaker kebakaran adalah suatu reaksi oksidasi eksotermis yang berlangsung dengan cepat dari suatu bahan bakar yang disertai dengan timbulnya api atau penyalan. Menurut Perda DKI No. 3 Th. 1999 Kebakaran adalah suatu peristiwa atau kejadian timbulnya api yang tidak terkendali yang dapat membahayakan keselamatan jiwa maupun harta benda.

Kebakaran merupakan suatu peristiwa yang dapat mengakibatkan kerugian berupa hilangnya nyawa seseorang atau harta benda, dan dapat terjadi di mana saja (Rigen dan Tri, 2017). Kebakaran dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu bencana alam dan bencana non alam (Ruth, Sidharta dan Arif, 2014).

Kebakaran yang termasuk dalam bencana alam yaitu kebakaran yang terjadi akibat adanya petir yang menyambar, gunung berapi serta kekeringan. Kebakaran yang termasuk dalam bencana alam biasanya diakibatkan oleh ulah manusia, seperti membuang puntung rokok sembarangan, penggunaan kompor, penggunaan listrik dan sebagainya. Bahaya kebakaran merupakan bahaya yang ditimbulkan dengan adanya ancaman potensial berupa pancaran dan paparan api sejak proses awal kebakaran sampai menjalarnya api dan menimbulkan asap dan gas (Ramli, 2010). Api yang muncul dapat dikarenakan bahan yang mudah terbakar disulut (ignition). Namun demikian api juga dapat terjadi tanpa adanya penyulut atau dengan kata lain menyulut sendiri (self-ignition), karena suhu campuran sudah tinggi. Adanya api yang memerlukan sumber penyulut, penyulutan dapat terjadi karena sumber penyulut dari luar yang bersuhu tinggi, seperti percikan listrik, rokok yang menyala dan obyek yang mengkilap.

Dalam bangunan, sumber penyulut api dapat berupa nyala api, permukaan yang panas, sistem listrik dan percikan elektrostatik. Kebakaran timbul karena adanya api yang menyulut sebagai reaksi dari proses rantai bahan-bahan yang mudah terbakar, adanya oksigen dan panas (Husnul, Hasbi dan Siti, 2016). Api dapat terus menyulut hingga salah satu unsur tersebut habis. Terjadinya titik api Kebakaran dapat terjadi karena adanya tiga faktor, yaitu (Kelvin, Yuliana dan Rahayu, 2015):

- 1) Sumber Panas Proses pemanasan pada benda yang mudah terbakar merupakan sumber panas. Api yang sudah menyala, maka api tersebut menjadi sumber panasnya sendiri.
- 2) Oksigen Reaksi oksidasi disebabkan oleh adanya oksigen. Ketika tercukupi kebutuhan oksigennya maka api cepat membesar. Demikian juga sebaliknya ketika oksigen berkurang maka proses kebakaran akan melambat dan berhenti.
- 3) Bahan-bahan yang mudah terbakar Terdapat tiga bentuk bahan yang mudah terbakar, yaitu:
 - a) Bentuk cair, yaitu cairan kimia yang memiliki suhu rendah atau dingin dan berbahaya, karena dalam suhu ruangan pun bisa terbakar.
 - b) Berbentuk padat, yaitu benda dengan temperatur tinggi, tidak mudah terbakar pada suhu ruangan kecuali ada pemicu.
 - c) Bentuk gas seperti hidrogen dan propane.

2. 1. 2. Klasifikasi Kebakaran

Klasifikasi kebakaran adalah penggolongan atau pembagian atas kebakaran pada jenis benda/bahan terbakar. Dengan adanya klasifikasi kebakaran tersebut diharapkan akan lebih mudah atau lebih cepat mengadakan pemilihan media pemadaman yang akan dipergunakan untuk melaksanakan pemadaman (Perda DKI,1992).

Menurut Perda DKI tahun 1992, klasifikasi kebakaran sesuai dengan bahan bakar yang terbakar dan bahan pemadaman untuk masing-masing kelas yaitu :

1. Kelas A

Teramsuk dalam kelas ini adalah kebakaran pada bahan yang mudah terbakar biasa, misalnya : kertas, kayu, maupun plastik. Cara mengatasinya yaitu dengan menggunakan air untuk menurunkan suhunya sampai di bawah titik penyulutan, serbuk kering untuk mematikan proses pembakaran atau menggunakan halogen untuk memutuskan reaksi berantai.

2. Kelas B

Kebakaran kelas ini adalah yang melibatkan bahan seperti cairan *combustible* dengan cairan *flammable* seperti bensin, minyak tanah, dan bahan serupa lainnya. Cara mengatasi kebakaran ini adalah dengan bahan foam.

3. Kelas C

Kebakaran yang disebabkan oleh listrik yang bertegangan. Untuk mengatasinya yaitu dengan menggunakan bahan pemadam kebakaran non konduktif agar terhindar dari serangan listrik.

4. Kelas D

Kebakaran pada bahan logam yang mudah terbakar seperti titanium, aluminium, magnesium, dan kalium. Cara mengatasi kebakaran ini yaitu dengan *powder* khusus kelas ini.

Klasifikasi tersebut diatas mengacu pada klasifikasi dari NFPA (*National Fire Protection Association*). NFPA adalah suatu lembaga swasta di bidang penanggulangan bahaya kebakaran di Amerika Serikat. Klasifikasi kebakaran menurut NFPA, disajikan secara singkat dalam table yaitu :

Tabel 2.1. Klasifikasi Kebakaran Menurut NFPA.

Kelas	Jenis	Contoh
Kelas A	Bahan Padat	Kebakaran dengan bahan padat biasa (<i>ordinary</i>)
Kelas B	Bahan Cair	Kebakaran dengan bahan bakar cair atau bahan bakar sejenis (<i>flammable liquids</i>)
Kelas C	Listrik	Kebakaran listrik (<i>energized electrical equipment</i>)
Kelas D	Bahan Logam	Magnesium, potassium, titanium

Sumber : www.NFPA.org, diakses pada tanggal 5 Maret 2024.

Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia No. Kep.186/MEN/1999 pasal 4 ayat (1), kebakaran dapat diklasifikasikan menjadi:

- 1) Tingkat ringan, yaitu tingkat kemudahan terbakar yang rendah dan menjalarnya api lambat, seperti tempat kerja, tempat ibadah, sekolah, hotel, restoran, rumah sakit, penjara dan museum.
- 2) Tingkat sedang I, yaitu tingkat kemudahan terbakar kategori sedang, adanya timbunan bahan yang mencapai 2,5 meter dan menjalarnya api sedang, seperti pabrik elektronik, roti, gelas, minuman, pengalengan, permata, binatu, pabrik susu dan tempat parkir.
- 3) Tingkat sedang II, yaitu tingkat kemudahan kebakaran sedang, tingkat penimbunan bahan lebih dari 4 meter dan menjalarnya api sedang, seperti penggilingan padi, pabrik makanan, bengkel, percetakan, gudang perpustakaan, pabrik barang kulit dan sebagainya.
- 4) Tingkat sedang III, yaitu tingkat kemudahan kebakaran tinggi dengan menjalarnya api cepat, seperti pabrik makanan, pabrik ban, sabun, lilin, tembakau, pesawat terbang, pakaian dan sebagainya.
- 5) Tingkat berat, yaitu tingkat kemudahan kebakaran tinggi, menyimpan bahan-bahan yang mudah terbakar dan menjalarnya api cepat, seperti pabrik kimia, kembang api, cat, bahan peledak, dan penyulingan minyak.

2. 2. Pemadam Kebakaran

Menurut Soehatman Ramli (2007) memadamkan kebakaran atau mematikan api dapat dilakukan dengan teknik atau pendekatan tertentu, yaitu :

1. Mendinginkan Api

Teknik pendinginan (*cooling*) adalah teknik memadamkan kebakaran dengan cara mendinginkan atau menurunkan temperatur uap atau gas yang terbakar sampai bawah temperatur nyalanya. Jika panas tidak memadai, maka suatu bahan tidak mudah terbakar.

Semprotan air yang disiramkan ke tengah api akan mengakibatkan udara di sekitar api mending. Sebagian panas akan diserap oleh air yang kemudian berubah bentuk menjadi uap yang akan memadamkan api.

2. Pembatasan Oksigen

Menghilangkan oksigen (*smothering*) sesuai dengan teori segitiga api, dapat mematikan api atau menghentikan kebakaran. Dengan membatasi atau mengurangi oksigen dalam proses pembakaran, maka api akan padam.

3. Penghilangan Bahan Bakar

Api secara ilmiah akan mati dengan sendirinya jika bahan yang dapat terbakar (*fuel*) sudah habis. Atas dasar ini, api dapat dikurangi dengan menghilangkan atau mengurangi jumlah bahan yang mudah terbakar, teknik ini disebut *sarvation*. Penghilangan bahan bakar untuk memadamkan api akan lebih efektif tetapi dalam prakteknya akan cukup sulit dilakukan.

4. Memutuskan Reaksi Berantai

Carqa yang terakhir untuk memdamkan api adalah dengan mencegah terjadinya reaksi rantai di dalam proses pembakaran. Pemutusan reaksi berantai pada pembakaran dapat dilakukan secara fisik, kimia atau kombinasi fiski-kimia. Secara fisik, nyala dapat dipadamkan dengan peledakan bahan peledak di tengah-tengah kebakaran. Secara kimia, pemadaman nyala api dapat dilakukan dengan pemakaian bahan-bahan yang dapat menyerap hidroksit (OH) dari rangkaian reaksi pembakaran.

2. 3. Sistem Proteksi Kebakaran

Sistem proteksi kebakaran pada bangunan 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 (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008).

Menurut peraturan tersebut, sistem proteksi kebakaran terdiri dari 5 variabel, yaitu :

1. Akses dan Pasokan Air untuk Pemadam Kebakaran

a. Lingkungan bangunan gedung.

Lingkungan harus direncanakan sedemikian rupa sehingga tersedia sumber air berupa hidran halaman, sumur kebakaran atau reservoir air dan sebagainya yang memudahkan instansi pemadam kebakaran untuk menggunakannya, sehingga setiap rumah dan

bangunan gedung dapat dijangkau oleh pancaran air unit pemadam kebakaran dari jalan dan lingkungannya (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008).

Setiap lingkungan bangunan gedung harus dilengkapi dengan sarana komunikasi umum yang dapat dipakai setiap saat untuk memudahkan penyampaian informasi kebakaran. Untuk melakukan proteksi terhadap meluasnya kebakaran dan memudahkan operasi pemadaman, maka di dalam lingkungan bangunan gedung harus tersedia jalan lingkungan dengan perkerasan agar dapat dilalui oleh kendaraan pemadam kebakaran. Untuk melakukan proteksi terhadap meluasnya kebakaran, harus disediakan jalur akses mobil pemadam kebakaran dan di tentukan jarak minimum antar bangunan gedung (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008).

b. Akses petugas pemadam kebakaran ke lingkungan

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008, akses yang harus disediakan oleh Otoritas Berwenang Setempat (OBS) meliputi :

- Akses kendaraan pemadam kebakaran;
- Akses ke bangunan gedung atau lingkungan banguna gedung;
- Jalan akses pemadam kebakaran;
- Jalur akses masuk (*access way*) dan
- Hidran halaman.

c. Akses petugas pemadam kebakaran ke bangunan gedung

Selain lingkungan disekitar bangunan, bangunan gedung juga harus direncanakan dapat memberikan akses yang mudah bagi petugas pemadam kebakaran. Akses yang harus disediakan meliputi :

- Akses petugas pemadam kebakaran ke bangunan gedung.
- Akses petugas pemadaman kebakaran di dalam bangunan gedung.
- Saf untuk petugas pemadam kebakaran.

2. Sistem Proteksi Kebakaran Aktif

Sistem proteksi kebakaran aktif adalah sistem proteksi kebakaran yang secara lengkap terdiri dari atas sistem pendeteksian kebakaran baik manual ataupun otomatis, sistem pemadam kebakaran berbasis air seperti springkler, pipa tegak dan selang kebakaran, serta sistem pemadam kebakaran berbasis bahan kimia, seperti APAR dan pemadam khusus (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/MRT/M/2008).

Komponen-komponen sistem proteksi kebakaran aktif menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/MRT/M/2008 antara lain adalah :

- Sistem pipa tegak.
- Sistem sprinkler.
- Pompa pemadam kebakaran.
- Penyediaan air.
- Alat pemadam api ringan (*portable*).
- Sistem deteksi dan alarm kebakaran, dan sistem komunikasi dan

- Ventilasi mekanik dan sistem pengendalian asap.

Rumus berikut adalah rumus untuk menghitung panjang koridor yang akan dilayani oleh satu hidran atau APAR :

$$X = \frac{P}{n}$$

..... (2.1)

X = Panjang layanan koridor

P = Panjang koridor bangunan

n = Jumlah hidran atau APAR yang tersedia

3. Utilitas Bangunan Gedung

a. Listrik

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008, pasokan listrik dari sumber utama (primer) dan darurat harus memenuhi ketentuan teknis yang berlaku dan digunakan antara lain untuk mengoperasikan peralatan sebagai berikut :

- Pencahayaan darurat.
- Saran komunikasi darurat.
- Lift kebakaran.
- Sistem deteksi dan alarm kebakaran.
- Sistem pipa tegak dan selang kebakaran.
- Sistem springkler kebakaran otomatis.

- Sistem pengendalian asap.
- Pintu tahan api otomatis.
- Ruang pengendali kebakaran.

Daya listrik yang dipasok untuk mengoperasikan daya listrik darurat diperoleh sekurang-kurangnya dari dua sumber tenaga listrik yaitu PLN, atau sumber daya listrik darurat berupa baterai, generator, dan lain-lain (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008).

b. Lift kebakaran

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008, untuk penanggulangan saat terjadi kebakaran, sekurang-kurangnya ada satu buah lift yang disebut sebagai lift kebakaran atau lift darurat (*emergency lift*) dan harus dipasang pada :

- Bangunan gedung yang memiliki ketinggian efektif lebih dari 25 m (atau lebih dari 5 lantai) dan
- Bangunan gedung kelas 9a yang daerah perawatan pasiennya ditempatkan diatas permukaan jalur penyelematan langsung kearah jalan umum atau ruang terbuka.

Lift kebakaran harus terdapat dalam ruang hancur yang tahan api minimum 1 jam. Lift kebakaran dioperasikan oleh petugas pemadam kebakaran untuk keperluan penanggulangan darurat kebakaran, dan harus dapat berhenti disetiap lantai. Keberadaan lift kebakaran diberi

tanda tertentu disetiap lantai dekat pintu lift. Sumber daya listrik lift kebakaran harus direncanakan dari dua sumber dan menggunakan kabel tahan api minimal 1 jam (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008).

c. Pengendalian asap

Metode pengendalian asap menurut Depnaker ILO (1987) ada 4 cara, yaitu :

- Melemahkan (*dilution*) yaitu dengan cara memeberikan ventilasi untuk memasukkan udara segar dari luar dan memeberikan saluran asap.
- Menghabiskan (*exhaust*) yaitu memberikan peralatan mekanis untuk mengendorkan/menyedot asap.
- Membatasi yaitu memasang sarana penghambat asap untuk mencegah menjalarnya asap ke suatu daerah.
- Tekanan udara yaitu tempat-tempat jalur pelarian seperti koridor dan ruang tangga harus di pastikan aman selama beberapa saat dari asap dan gas dengan cara memberikan tekanan udara sedikit lebih tinggi.

d. Pusat pengendali kebakaran

Ruang Pusat Pengendali Kebakaran haruslah ditempatkan sedemikian rupa pada bangunan, sehingga jalan keluar dari setiap bagian pada lantai ruang tersebut kearah jalan atau ruang terbuka umum tidak

terdapat perbedaan ketinggian permukaan lantai lebih dari 30 cm
(Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT.M/2008).

2. 4. Unsur Penilaian

2. 4. 1. Penilaian Penerapan Sistem Proteksi Kebakaran

Pengambilan data dilakukan dengan melakukan *interview* dengan pihak-pihak yang bertanggung jawab dengan sistem proteksi kebakaran pada gedung yang di tinjau serta dengan melakukan pengamatan langsung dilapangan dengan menggunakan *check list*.

Tabel 2.2 *Check list* Pengamatan di lapangan

No.	Variabel	Kondisi		Keterangan
		Ada	Tidak	

Analisis mengenai sistem kebakaran diperoleh dari evaluasi dalam penerapan peraturan yang dinilai menggunakan skala Linkert. Skala Linkert dibagi menjadi lima (5), yang dijelasakn pada table berikut :

Table 2.3. Skala Nila dalam Skala Linkert.

Pernyataan	Skala Linkert
Sangat Sesuai Peraturan	5
Sesuai Peraturan	4
Cukup Sesuai Peraturan	3
Kurang Sesuai Peraturan	2
Tidak Sesuai Peraturan	1

Sumber : Sugiyono, 2009

Penilaian terhadap komponen-komponen penerapan sistem proteksi kebakaran dalam skala Linkert akan menggolongkan keadaan ke dalam suatu kriteria tertentu. Kumpulan-Kumpulan beberapa bilangan menunjukan suatu jumlah tertentu dan rata-rata hing.

$$\textbf{Rata - rata} = \frac{\text{jumlah nilai} - \text{nilai}}{\text{banyak data } X}$$

$$X = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} \dots\dots\dots$$

(2.2)

Semakin tinggi suatu nilai maka semakin mendekati nilai maksimal suatu kumpulan bilangan. Hubungan tersebut bisa dirumuskan dalam presentase nilai.

$$\textbf{Presentase (\%)} = \frac{\text{Nila rata - rata}}{\text{Nilai maksimum}} \times 100\%$$

Komponen pada penelitian ini adalah akses dan pasokan air, sistem proteksi kebakaran aktif serta utilitas bangunan yang terdapat pada bangunan yang ditinjau. Berikut gambaran fokus penelitiannya :

Tabel 2.4. Gambaran Fokus Penelitian.

Variabel	Sub Variabel	Keterangan
1. Akses dan pasokan air untuk pemadam kebakaran.	1. Lingkungan bangunan gedung. 2. Akses pemadam kebakaran ke lingkungan. 3. Akses pemadam kebakaran ke bangunan	SNI 03-1735-2000
2. Sistem proteksi kebakaran aktif.	1. Sistem pipa tegak. 2. Sistem springkler otomatis. 3. Pompa pemadam kebakaran. 4. Alat pemadam kebakaran ringan. 5. Sistem deteksi dan alarm serta sistem komunikasi. 6. Ventilasi mekanik dan sistem pengendalian asap.	SNI 03-1745-2000 SNI 03-3989-2000 SNI 03-6570-2001 SNI 03-3985-2000 SNI 03-6571-2001

3. Utilitas bangunan	1. Listrik 2. Lift kebakaran 3. Pusat pengendali kebakaran	
----------------------	--	--

Sumber : Mengacu pada Permen PU No. 26/PRT/M/2008

2. 4. 2. Nilai Keadaan Keselamatan Bangunan (NKS KB) Terhadap Bahaya Kebakaran

Kondisi setiap komponen atau bagian dari bangunan harus dinilai.

Nilai kondisi komponen proteksi kebakaran bangunan dibagi menjadi tiga

(3) tingkat yaitu :

B = Baik

C = Sedang atau Cukup

K = Kurang

(ekuivalen nilai B = 100,C = 80 dan K = 60)

Tabel 2.5. Tingkat Penilaian Evaluasi Kebakaran.

Nilai	Kesesuaian	Keandalan
> 80 – 100	Sesuai persyaratan	Baik (B)
60 – 80	Terpasa, akan tetapi ada hal kecil dari instalasi yang tidak sesuai persyaratan	Sedang atau Cukup (C)
< 60	Tidak sesuai persyaratan	Kurang (K)

Sumber : Pd-T 11-2005-C.

Tabel 2.6. Gambaran Fokus Penelitian Nilai Keandalan Sistem Kebakaran Bangunan (NKS KB)

No	Variabel
Kelengkapan Tapak	
1	Sumber Air
2	Jalan Lingkungan
3	Jarak Antar Bangunan
4	Hidran Halaman
Sarana Penyelamatan	
1	Jalan Keluar
2	Konstruksi jalan ke Luar
Sarana Proteksi Aktif	
1	Deteksi dan Alarm
2	Siemes Connection
3	Pemadam Api Ringan
4	Hidran Gedung
5	Springkler
6	Sistem Pemadam Luapan
7	Pengendali Asap
8	Deteksi Asap
9	Pembuangan Asap

10	Lift Kebakaran
11	Cahaya Darurat
12	Listrik Darurat
13	Ruang Pengendali Operasi
Sistem Proteksi Pasif	
1	Ketahanan Api Struktur Bangunan
2	Kompartemenisasi Ruang
3	Perlindungan Buka-bukaan

Sumber : Peraturan Pd - T – 11-2005-C.

2. 4. 2. 1. Pembobotan

Pembobotan pada masing-masing komponen harus dilakukan dengan metode *Analitycal Hierarchycal Process (AHP)* yaitu metode sistematis untuk membandingkan suatu daftar pengamatan atau alternatif. Hirarki adalah suatu jenis khusus sistem yang didasarkan pada asumsi bahwa satuan-satuan yang ada, yang telah diidentifikasi, dapat dikelompokkan ke dalam kumpulan terpisah, yang mana satuan suatu kelompok mempengaruhi satuan sebuah kelompok yang lain, dan dipengaruhi sebuah kelompok elemen lain. Elemen tiap kelompok hirarki diasumsikan tidak saling tergantung satu sama lain. (Peraturan Pd – T – 11 – 2005 C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Banguna Gedung).

Tabel 2.7. Hasil Pembobotan Parameter Komponen Sistem Keselamatan Bangunan.

No.	Parameter KSKB	Bobot KSKB (%)
1	Kelengkapan Tapak	25
2	Sarana Penyelamatan	25
3	Sistem Proteksi Aktif	24
4	Sistem Proteksi pasif	26

Sumber : Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C.

2. 4. 2. 2. Cara Pengisian

Hasil pemeriksaan dan pencatatan kondisi nyata komponen utilitas digunakan untuk proses pengolahan dan penentuan nilai keandalan utilitas.

Tabel 2.8. Penelitian Komponen Keselamatan Bangunan.

No.	Variabel	Hasil Penelitian	Standar Penilaian	Bobot	Nilai Kondisi	Jumlah Nilai
1	2	3	4	5	6	7

Sumber : Peraturan Pd – T – 11 – 2005 – C.

Beberapa langkah pengisian form penilaian komponen keselamatan bangunan :

1. Kolom 1, berisi nomor penelitian.
2. Kolom 2, berisi variabel komponen keselamatan bangunan.

3. Kolom 3, menuliskan hasil penilaian dengan Tabel 2.4. berdasarkan pengamatan langsung. Penilaian disajikan dalam bentuk huruf B, C, atau K.
4. Kolom 4, menuliskan penilaian dari kolom 3 yang disajikan dalam bentuk angka.
5. Kolom 5, menuliskan bobot tiap komponen berdasarkan pada Tabel 2.6.
6. Kolom 6, menuliskan nilai kondisi dengan rumus berikut :

$$\text{Nilai kondisi} = (\text{kolom 3}) \times (\text{Kolom 5}) \times (\text{Bobot tiap komponen}) \dots\dots (2.4)$$
7. Kolom 7, menuliskan jumlah dari nilai kondisi secara keseluruhan.

2. 5. Tinjauan Pustaka

Penelitian sebelumnya yang terkait dengan sistem proteksi kebakaran Gedung, antara lain sebagai berikut :

1. Risky Tiara P. (2021), Evaluasi Penerapan Sistem Keselamatan Kebakaran Menggunakan Metode *Computerized Fire Safety Evaluation System (Cfses)* Di Gedung Perkantoran PT. Bank X Palembang.

Menurut Risky, penerapan sistem keselamatan kebakaran menggunakan metode *Cfses* di gedung Perkantoran PT. Bank X Palembang memperoleh hasil evaluasi terhadap 12 parameter tersebut menghasilkan nilai kontrol penyebaran api (10,1 standar 12,5), nilai sistem jalan keluar (4,5 standar 7,5) dan nilai keselamatan kebakaran umum (15,6 standar 13). Yang artinya sistem kebakaran tersebut sudah terkategori handal untuk mencegah dan menanggulangi kebakaran. Namun, sistem ini berisiko mengalami kegagalan karena masih terdapat kekurangan pada control

penyebaran api dan sistem jalan keluar. Kesimpulan menunjukkan bahwa penerapan sistem keselamatan kebakaran di gedung perkantoran PT Bank X Palembang belum memenuhi standar NFPA 101 *Life Safety Code*. Standar ini akan dapat terpenuhi dengan mengoptimalkan perbaikan pada parameter detector asap, *interior finish* dan bukaan vertikal.

2. Benny Hidayat (2009), Evaluasi Penerapan Sistem Keselamatan Kebakaran Pada Bangunan Gedung Rumah Sakit Dr. M. Djamil Padang

Menurut Benny Hidayat, Evaluasi NKSKB terhadap semua gedung Rumah Sakit M. Jamil Padang memiliki Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) > 80 yaitu 82,17 dengan kondisi fisik komponen keselamatan kebakaran yang dinilai baik. Jika ditinjau dari persentase NKSKB pada setiap gedung rumah sakit, sekitar 92,59% gedung yang memiliki tingkat keandalan "BAIK" sedangkan gedung sisanya mempunyai tingkat keandalan "cukup" dengan persentase sekitar 7,41 %.

Dari komponen pembentuk NKSKB, maka disimpulkan komponen proteksi aktif merupakan komponen yang mempunyai nilai paling rendah yakni 13,4 dari skala 24,34. Hal itu dikarenakan karena tidak ada satu pun gedung yang ada di Rumah Sakit M. Djamil yang mempunyai kelengkapan fasilitas sistem proteksi aktif kebakaran. Berdasarkan tingkat resiko kebakaran, gedung IPAL & *incinerator* memiliki tingkat keandalan cukup mempunyai tingkat resiko kebakaran yang tinggi sehingga manajemen rumah sakit perlu memperhatikan secara khusus gedung

tersebut. 5. *"Tool"* yang dipakai dirasa kurang efektif terhadap bangunan sederhana yaitu bangunan dengan dimensi yang relatif kecil dan hanya memiliki satu buah lantai. Ini disebabkan adanya komponen pemeriksaan yang dirasa tidak cocok untuk kondisi bangunan yang ditinjau seperti aturan mengenai landasan helikopter.

3. Redion Iskandar (2008), Evaluasi Alat Proteksi Kebakaran Aktif dan Gambaran Pengetahuan Pekerja Mengenai Penggunaan Alta Proteksi Kebakaran Aktif Gedung *Wet Paint Production* PT. International Paint Indonesia Tahun 2008.

Hasil Penelitian Redion Iskandar adalah bahwa alat proteksi yang dimiliki oleh gedung *Wet Paint Production* adalah Alrm, APAR, hidran dan sprinkler tanpa adanya detector. Sistem proteksi yang terpasang tidak seluruhnya sesuai dengan standar. Lebih dari 50% pekerja yang berada di dalam gedung *Wet Paint Producton* mengetahui dengan baik penggunaan alat proteksi kebakaran aktif.

4. Iqbal Rizqi Muzammil (2023), Evaluasi Penerapan Sistem Keselamatan Kebakaran pada Bangunan Gedung (Studi Kasus Gedung Laboratorium Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jendral Soedirman).

Hasil penelitian berupa nilai keandalan sistem terhadap keselamatan kebakaran bangunan gedung (NKSKB) pada Gedung Laboratorium Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jendral Soedirman dengan penilaian kelengkapan tapak 23%, sistem sarana pengaman 22,7%, sistem

proteksi aktif 18,3% dan sistem proteksi pasif 23,1%. Tingkat keandalan sistem proteksi kebakaran pada bangunan Gedung Laboratorium Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jendral Soedirman secara keseluruhan adalah baik dengan presentase 87,2%.

BAB III

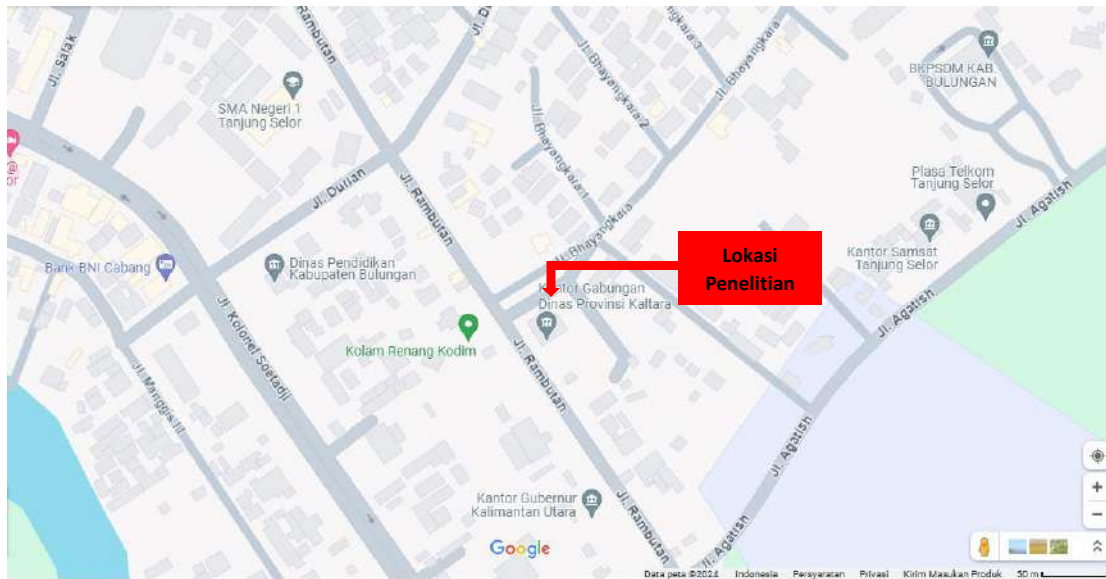
METODOLOGI PENELITIAN

3. 1. Metode Penelitian

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini bersifat analisis-deskriptif untuk mendapatkan gambaran penerapan alat proteksi aktif, dan kesesuaian dengan standar yang berlaku. Untuk mengetahui kualitas sistem proteksi kebakaran aktif digunakan analisis deskriptif kuantitatif menggunakan metode observasional dengan pengumpulan data berdasarkan variable yang disusun berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008.

3. 2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Bangunan Gedung Gabungan Dinas Provinsi Kalimantan Utara yang bertempat di Jl. Rambutan, Tanjung Selor Hilir, Kec. Tanjung Selor, Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara. Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Februari 2024 s.d Juni 2024.



Gambar 3.1. Lokasi Penelitian

3. 3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan 2 cara, yaitu :

1. Data Primer

Data primer diperoleh dari observasi langsung ke lokasi penelitian dan penjelasan dari bagian yang bertanggung jawab terhadap alat proteksi tersebut. Observasi dilakukan dengan menggunakan ceklist yang mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 dan Pd-T-11-2005-C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung.

2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari dokumen berupa data-data, buku, dan peraturan-peraturan mengenai alat proteksi yang ada di dalam bangunan gedung.

3. 4. Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari hasil observasi dan checklist di lapangan selanjutnya dibandingkan dengan standar yang digunakan yaitu Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 25/PRT/M/ 2008 serta Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang sistem proteksi kebakaran pada bangunan Gedung. Kesesuaian dinilai dengan skala Likert dan kemudian dicari nilai rata-rata dengan Rumus 2.2. Prosentase kesesuaian dihitung dengan Rumus 2.3.

3. 5. Sumber Data

Data diperoleh dari pihak *Management Building* Gedung Gabungan Dinas Provinsi Kalimantan Utara yang berupa data akses dan pasokan air, sistem proteksi aktif, utilitas bangunan, dan komponen sistem proteksi kebakaran.

3. 6. Diagram Alur Penelitian

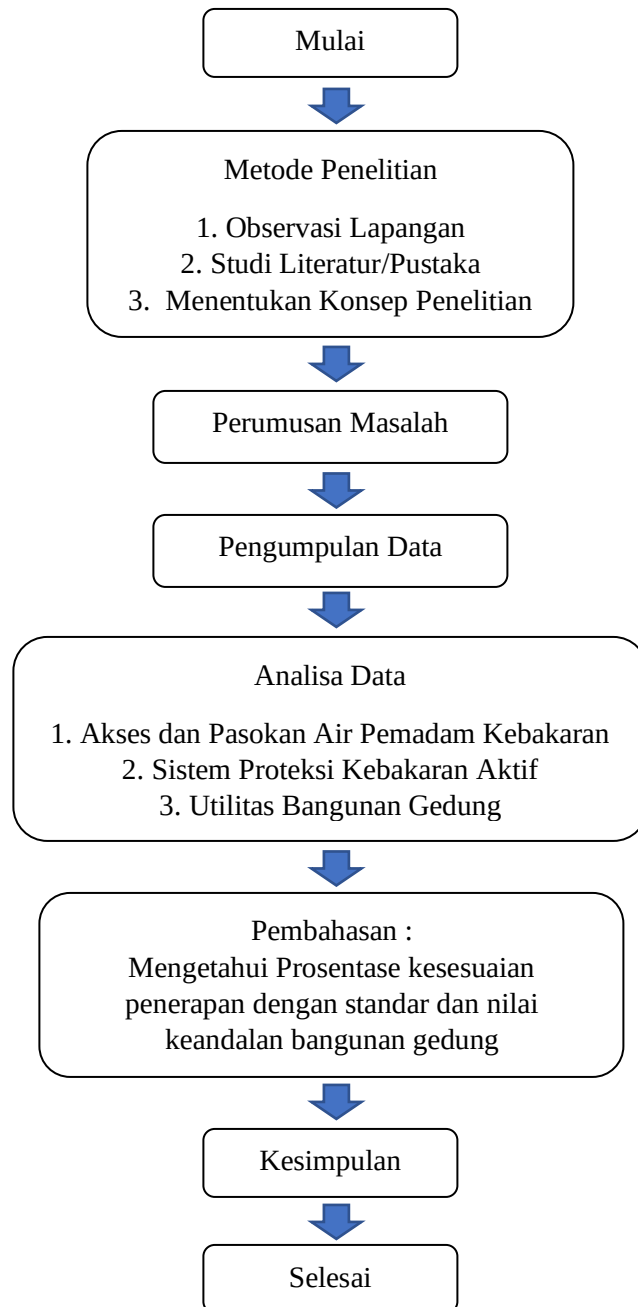


Diagram 3.1. Diagram Alur Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Benny Hidayat (2009), *Evaluasi Penerapan Sistem Keselamatan Kebakaran Pada Bangunan Gedung Rumah Sakit Dr. M. Djamil Padang*.
- Husnul Khatimah Muchtar, Hasbi Ibrahim & Siti Raodhah, 2016, Analisis Efisiensi dan Efektivitas Penerapan Fire Safety Management dalam Upaya Pencegahan Kebakaran di PT. Consolidated Electric Power Asia (CEPA) Kabupaten Wajo, *Higiene*, Vol. 2, No. 2, pp. 91-98.
- Kelvin, Yuliana, PE. & Rahayu, S., 2015, Pemetaan Lokasi Kebakaran Berdasarkan Prinsip Segitiga Api pada Industri Textile, *Seminar Nasional "Inovasi dalam Desain dan Teknologi"*, pp. 36-43.
- Kementrian Kesehatan RI. (2012). *Pedoman Teknis Prasarana Rumah Sakit Sistem Proteksi Kebakaran Aktif*.
- Kementrian PU. (2008). Permen PU No. 26/PRT/M/2008 tentang Persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran pada bangunan Gedung dan lingkungan.
- Keputusan Menteri Pekerjaan Umum RI No. 10/KPTS/2000. 2000. *Ketentuan Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran Pada Gedung dan Lingkungan*. Jakarta.
- Muzammil, Iqbal Rizqi. (2023). *Evaluasi Penerapan Sistem Keselamatan Kebakaran pada Bangunan Gedung (Studi Kasus Gedung Laboratorium Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jenderal Soedirman)*. *Skripsi thesis*, Universitas Jenderal Soedirman. Nomor Inventaris, H23060. URL: <https://repository.unsoed.ac.id/id/eprint/20876>.
- NFPA 10. 2018. *Standard for Portable Fire Extinguishers*, Edition 2018. National Fire Protection Association. Quincy MA.
- Peraturan Daerah DKI Jakarta NO. 3 Tahun 1992. *Tentang Penanggulangan Bahaya Kebakaran dalam Wilayah DKI Jakarta*.
- Peraturan Daerah No. 03 Tahun 1999. *Tentang Retribusi Daerah*. DKI Jakarta.
- Peraturan Pd – T – 11 – 2005 C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Bangunan Gedung.
- Ramli, S. 2010. *Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran (Fire Safety Management)*. Jakarta: Dian Rakyat.

- Ramli, Soehatman. 2007. *Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran (Fire Management)*. Dian Rakyat Jakarta.
- Redion Iskandar (2008), Evaluasi Alat Proteksi Kebakaran Aktif dan Gambaran Pengetahuan Pekerja Mengenai Penggunaan Alta Proteksi Kebakaran Aktif Gedung *Wet Paint Production* PT. International Paint Indonesia Tahun 2008.
- Rigen Adi Kowara & Tri Martiana, 2017, Analisis Sistem Proteksi Kebakaran sebagai Upaya Pencegahan dan Penanggulangan Kebakaran (Studi di PT. PJB UP Brantas Malang), *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS Dr. Soetomo*, Vol. 3, No. 1, pp.70-85.
- Risky Tiara P. (2021), Evaluasi Penerapan Sistem Keselamatan Kebakaran Menggunakan Metode *Computerized Fire Safety Evaluation System* (Cfses) Di Gedung Perkantoran PT. Bank X Palembang.
- Ruth Fransisca, Sidharta Adyatma dan Arif Rahman Nugroho, 2014, Kerentanan Kebakaran di Kelurahan Sungai Andai Kecamatan Banjarmasin Utara Kota Banjarmasin, *Jurnal Pendidikan Geografi*, Vol. 1, No. 2, pp. 90-102.
- Standar Nasional Indonesia. 2000. *Tata Cara Perencanaan, Pemasangan dan Pengujian Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung, SNI 03-3985-2000*. BSNI. Jakarta.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kualitatif dan R&D*. CV. Alfabeta, Bandung.
- Undang-Undang No. 28 Tahun 2002, tentang Bangunan Gedung.
- Universitas Indonesia. *Industrial Safety Indonesia*. Jakarta:DEPNAKER-UNDO-ILO, 1987.
- Zulfiar, M.H., & Gunawan, A. (2018). Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Hotel UNY 5 Lantai Di Yogyakarta. *Semesta Teknika*, 21(1), 65-71. Doi: <https://doi.org/10.18196/st.211212>.