

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan tentang sistem keselamatan kebakaran yaitu sebagai berikut :

1. Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung UKM Universitas Brawijaya Malang (Prabawati dan Sufianto., 2018).
2. Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Hotel UNY 5 Lantai di Yogyakarta (Zulfiar dan Gunawan., 2018).
3. Studi Tingkat Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Apartemen (Studi Kasus Apartemen di Surabaya) (Adiwidjaja, 2012).
4. Evaluasi Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung (Studi Kasus Gedung PT.PLN Wilayah Riau dan Kepulauan Riau) (Ruspianof dkk., 2017).
5. Evaluasi Penerapan Sistem Keselamatan Kebakaran pada Bangunan Gedung Rumah Sakit Dr. M. Djamil Padang (Hesna dkk., 2009).
6. Evaluasi Keandalan Keselamatan Kebakaran pada Gedung FISIP II Universitas Brawijaya, Malang (Anggara, 2015).
7. *Maintenance* Sistem Proteksi Kebakaran Aktif Proyek Pembangunan Tangram Hotel dan Sadira Plaza Kota Pekanbaru (Zulfikar dan Taufik., 2017).
8. Evaluasi Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran ditinjau dari Sarana Penyelamatan dan Sistem Proteksi Pasif Kebakaran di Gedung Lawang Sewu Semarang (Hidayat dkk., 2017).
9. Analisis Keselamatan Gedung Baru F5 Universitas Negeri Semarang Sebagai Upaya Tanggap Terhadap Keadaan Darurat (Widowati dkk., 2017).
10. Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Rumah Susun (Studi Kasus : Rusunawa UNDIP) (Sukawi dkk., 2017).

Berdasarkan penelitian terdahulu, penelitian tentang Evaluasi Keandalan Sistem Keselamatan Kebakaran pada Bangunan Gedung (Studi Kasus : Rusunawa Projotamansari 4 Bantul) belum pernah dilakukan penelitian.

2.1.1. Penelitian Terdahulu tentang Sistem Keselamatan Kebakaran

Prabawati dan Sufianto. (2018) telah melakukan penelitian tentang Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung UKM Universitas Brawijaya Malang. pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi langsung dan evaluasi kondisi eksisting sistem proteksi kebakaran, kemudian dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif sesuai standar Permen PU 26 tahun 2008, SNI dan standar yang berkaitan. Hasil evaluasi yang dilakukan pada gedung UKM Universitas Brawijaya Malang terdapat sistem proteksi kebakaran yang belum diterapkan dan belum memenuhi standar yang disyaratkan. Oleh sebab itu harus adanya perbaikan dan penambahan sistem proteksi kebakaran pada gedung UKM Universitas Brawijaya Malang untuk mencegah terjadinya bahaya kebakaran, selain itu peningkatan manajemen kebakaran perlu dilakukan untuk menjadikan gedung lebih baik dan tercegah dari bahaya kebakaran.

Zulfiar dan Gunawan. (2018) telah melakukan penelitian tentang Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Hotel UNY 5 Lantai di Yogyakarta. Tujuan dari penilitian ini adalah untuk melakukan penilaian kelengkapan sarana dan prasarana sistem proteksi kebakaran yang ada pada hotel UNY 5 lantai di Yogyakarta. Metode yang digunakan adalah dengan cara observasi langsung ke lapangan, variabel yang akan di nilai yaitu kelengkapan tapak, sarana penyelamatan, sistem proteksi aktif dan sistem proteksi pasif. Hasil penelitian ini diperoleh Nilai Keandalan Sistem Keselamatan Bangunan (NKSKB) sebesar 91,60, berdasarkan hasil penilaian bahwa bangunan hotel UNY belum dapat dijadikan rujukan penerapan sistem proteksi kebakaran pada bangunan komersiil di Yogyakarta karena ada beberapa komponen yang belum terpasang.

Adiwidjaja. (2012) telah melakukan penelitian tentang Studi Tingkat Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Apartemen dengan Studi Kasus Apartemen di Surabaya. Penelitian ini bertujuan untuk menilai keandalan sistem penyelamatan terhadap bahaya kebakaran. Metode yang digunakan yaitu metode observasi langsung di lapangan dengan penilaian terhadap komponen kelengkapan tapak, sarana penyelamatan, sistem proteksi pasif dan sistem proteksi aktif. Selain itu untuk mendapatkan hasil yang rasional digunakan metode AHP didukung dengan sistem penilaian MBA. Hasil perhitungan diperoleh nilai

keandalan sistem keselamatan pada apartemen Metropolis sebesar 2,926 (79,40) dengan komponen sistem proteksi kebakaran pasif yang memenuhi standar persyaratan tetapi masih kurang dalam segi kelengkapan dan sistem proteksi aktif kurang memadai. Apartemen *High Point* memiliki nilai keandalan sistem keselamatan sebesar 2,234 (72,04) yang berarti bangunan ini memenuhi persyaratan sistem proteksi pasif namun kelengkapan tapak dan sistem proteksi aktif kurang memadai. Sedangkan apartemen Puncak Permai memiliki nilai keandalan sebesar 3,186 (72,04) yang berarti memenuhi persyaratan yang sama seperti apartemen lainnya.

Ruspianof dkk. (2017) telah melakukan penelitian tentang Evaluasi Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dengan Studi Kasus Gedung PT.PLN Wilayah Riau dan Kepulauan Riau. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui ketersediaan alat proteksi dan nilai keandalan sistem keselamatan bangunan pada gedung PT.PLN Wilayah Riau dan Kepulauan Riau. Metode yang digunakan adalah metode analisis deskriptif dengan cara observasi langsung, komponen yang dievaluasi adalah kelengkapan tapak, sarana penyelamatan, sistem proteksi aktif dan sistem proteksi pasif. Hasil dari penelitian ini diperoleh nilai keandalan pada gedung tersebut sebesar 86,47% yang berarti nilai keandalan bangunan terhadap bahaya kebakaran adalah andal, Sedangkan sebagian besar sistem proteksi kebakaran telah tersedia pada bangunan gedung PT.PLN Wilayah Riau dan Kepulauan Riau.

Hesna dkk. (2009) telah melakukan penelitian tentang Evaluasi Penerapan Sistem Keselamatan Kebakaran pada Bangunan Gedung Rumah Sakit Dr. M. Djamil Padang. Tujuan penelitian tersebut untuk mengetahui tingkat keandalan bangunan gedung dan nilai keandalan sistem keselamatan bangunan (NKSKB). Hasil evaluasi penilaian didapatkan nilai keandalan sistem keselamatan bangunan > 80 yaitu sebesar 82,17 dan nilai kondisi komponen keselamatan kebakaran termasuk dalam kategori baik. Pada gedung rumah sakit diperoleh persentase NKSKB sekitar 92,59% dengan tingkat keandalan “BAIK” sedangkan gedung lainnya memiliki tingkat keandalan “CUKUP” dengan persentase sekitar 7,41% dan terdapat gedung yang memiliki tingkat keandalan “KURANG”. Sistem proteksi aktif merupakan komponen yang memiliki nilai paling rendah diantara

yang lainnya dengan nilai 13,4 dari skala 24,34, sedangkan gedung IPAL & *incinerator* memiliki tingkat keandalan cukup dengan tingkat resiko kebakaran yang tinggi dan pada gedung instalasi pemeliharaan sarana memiliki tingkat resiko kebakaran yang rendah dengan nilai keandalan yang cukup.

Anggara dkk. (2015) telah melakukan penelitian tentang Evaluasi Keandalan Keselamatan Kebakaran pada Gedung FISIP II Universitas Brawijaya, Malang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keandalan kebakaran serta tingkat keandalan dari setiap variabel kebakaran pada gedung tersebut. Metode yang digunakan yaitu metode *Analitycal Hieracy Process* (AHP) untuk mendapatkan data pembobotan seperti kelengkapan tapak, sarana penyelamatan, sistem proteksi pasif dan sistem proteksi aktif. Hasil penilaian keandalan kebakaran pada tingkat kelengkapan tapak bangunan didapat nilai sebesar 90, tingkat sarana penyelamatan sebesar 85,5, tingkat proteksi aktif sebesar 86,32 dan tingkat proteksi pasif sebesar 85 dengan masing-masing komponen dalam kategori baik. Nilai keandalan berdasarkan metode AHP didapat nilai sebesar 86,94% dan metode PD-T-11-2015-C sebesar 86,692 yang berarti dua metode tersebut dalam kategori baik.

Zulfikar dan Taufik. (2017) telah melakukan penelitian tentang *Maintenance* Sistem Proteksi Kebakaran Aktif Proyek Pembangunan Tangram Hotel dan Sadira Plaza Kota Pekanbaru. Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis persentase biaya upah dan bahan, menganalisis biaya pelaksanaan *maintenance* fasilitas dan peralatan proteksi kebakaran selama 20 tahun. Penelitian yang digunakan yaitu deskriptif analitik dengan cara observasi langsung, wawancara, dan telaah dokumen dengan metode pendekatan kualitatif. Objek yang akan diidentifikasi yaitu sistem proteksi aktif yang terdiri dari sistem deteksi dan alarm kebakaran, APAR, *springkler*, sistem pompa, *hydrant* serta pipa tegak. Hasil persentase biaya proteksi kebakaran terhadap nilai kontrak didapat 3% dari nilai kontrak, hasil perhitungan biaya *maintenance* sistem proteksi kebakaran selama 20 tahun adalah sebesar Rp. 16.947.696.297,00 dan hasil perhitungan biaya sistem proteksi aktif selama 1 tahun sebesar Rp. 847.384.814,00.

Hidayat dkk. (2017) telah melakukan penelitian tentang Evaluasi Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran ditinjau dari Sarana Penyelamatan dan Sistem Proteksi

Pasif Kebakaran di Gedung Lawang Sewu Semarang. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisa keandalan sistem keselamatan kebakaran sesuai dengan pedoman pemeriksaan keselamatan kebakaran bangunan gedung. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan analisis kualitatif, yaitu dengan wawancara mendalam dengan 3 subjek informan. Hasil penelitian nilai kondisi komponen sarana penyelamatan didapatkan total nilai sebesar 20,22% dari skala 25% dan memenuhi nilai kriteria sebesar 80,88% dari kriteria yang telah ditentukan, dari nilai tersebut menunjukkan bahwa kondisi komponen sarana penyelamatan dalam kondisi baik. Pada kondisi komponen sistem proteksi pasif diperoleh total nilai sebesar 17,67% dari skala 26% dengan nilai kriteria yang memenuhi sebesar 67,96%, hal ini menunjukkan kondisi komponen dalam kondisi cukup.

Widowati dkk. (2017) telah melakukan penelitian tentang Analisis Keselamatan Gedung Baru F5 Universitas Negeri Semarang Sebagai Upaya Tanggap Terhadap Keadaan Darurat. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil suatu rekomendasi sebagai langkah perbaikan dari segi aspek keselamatan dengan menggunakan metode penelitian deskriptif komparatif. Hasil yang didapat dari 103 poin terdapat 41 poin (39,8%) yang memenuhi dan sesuai dengan peraturan, terdapat 12 poin (11,7%) yang memenuhi namun belum sesuai dengan peraturan dan terdapat 50 poin (48,5%) tidak memenuhi. Perlu dipasang instalasi alarm kebakaran, titik panggil manual, *hydrant*, *springkler*, tanda pemasangan pada APAR dan memasang *check sheet* yang hilang. Selain itu perlu pemasangan pintu darurat, tangga darurat, pencahayaan darurat, penunjuk arah evakuasi darurat, menambah titik area kumpul, menambah atau memperlebar jalur akses keluar ataupun masuk dan perlu adanya cermin cembung pada setiap tikungan pada akses masuk gedung F5 sebanyak 3 unit.

Sukawi dkk. (2016) telah melakukan penelitian tentang Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Rumah Susun dengan Studi Kasus Rusunawa UNDIP. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji seberapa jauh sistem proteksi kebakaran ditinjau dari sistem proteksi pasif. Sistem proteksi pasif yang akan dianalisis yaitu dari segi akses jalan mobil pemadam kebakaran, tata letak vegetasi, titik kumpul, jarak antar bangunan, bukaan bangunan, *hydrant* dan

sumber air. Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa hampir semua bahan bangunan berbahan beton sehingga cukup aman terhadap sistem proteksi kebakaran, adanya sistem MCB pada setiap kamar, terdapat peraturan penghuni tidak diperbolehkan membawa kompor atau barang yang dapat menyebabkan terjadinya kebakaran, jarak antara bangunan dan tempat pembakaran sampah sangat aman, terjadinya perembesan air yang dikhawatirkan dapat mengenai sistem listrik dan sambungan kabel, hampir seluruh perencanaan *site* telah memenuhi standar tetapi beberapa bagian seperti belum adanya *signage* untuk pemadam kebakaran, *signage exit* dan tanda-tanda lainnya.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Bangunan Gedung

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008 tentang persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan, bangunan gedung merupakan bentuk fisik dari hasil pekerjaan konstruksi yang jadi satu dengan tempat kedudukannya, dimana seluruh atau sebagiannya berada di atas maupun di dalam tanah atau di dalam air yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan aktivitasnya, baik untuk hunian atau sebagai tempat tinggal, kegiatan keagamaan, sosial, usaha, budaya, maupun kegiatan khusus.

Bangunan gedung terdapat beberapa klasifikasi kelas bangunan sesuai dengan jenis peruntukan atau penggunaan bangunan gedung, berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008 klasifikasi kelas bangunan adalah sebagai berikut :

1. Kelas 1 : Bangunan gedung jenis hunian biasa. Terbagi dalam satu atau lebih bangunan gedung yang merupakan :
 - a. Kelas 1a, bangunan gedung tempat tinggal atau hunian tunggal yang berupa : a) satu rumah tinggal atau b) satu atau lebih bangunan gedung gandeng, dimana tiap-tiap bangunan gedung terpisah oleh suatu konstruksi dinding tahan dari api, termasuk rumah taman, rumah deret, unit *town house* dan villa.
 - b. Kelas 1b, rumah tamu, rumah asrama, hotel dan sejenisnya dengan luas total lantai kurang dari 300 m² dan tidak ditempati lebih dari 12 orang

secara permanen, dan tidak terletak di atas maupun di bawah bangunan hunian atau bangunan kelas lainnya selain tempat garasi pribadi.

2. Kelas 2 : Bangunan gedung hunian. Terbagi dalam 2 atau lebih unit hunian yang masing-masing merupakan hunian terpisah.
3. Kelas 3 : Bangunan gedung hunian di luar bangunan gedung kelas 1 atau kelas 2. Umumnya digunakan sebagai tempat tinggal dalam waktu yang lama atau sementara oleh sejumlah orang yang tidak berhubungan, termasuk : 1) rumah asrama, rumah tamu (*guest house*), losmen; atau 2) bagian untuk tempat tinggal hotel atau motel; atau 3) bagian untuk tempat tinggal sekolah; atau 4) tempat tinggal panti untuk anak-anak, cacat atau lanjut usia; atau 5) bagian untuk tempat tinggal dari bangunan gedung perawatan kesehatan yang menampung karyawannya.
4. Kelas 4 : Bangunan gedung hunian campuran. Tempat tinggal yang berdiri di dalam suatu bangunan gedung kelas 5, 6, 7, 8 atau 9 serta merupakan tempat tinggal yang berdiri dalam bangunan gedung tersebut.
5. Kelas 5 : Bangunan gedung kantor. Diperuntukan untuk tujuan usaha profesional, usaha komersial, atau pengurusan administrasi di luar bangunan gedung kelas 6, 7, 8 atau 9.
6. Kelas 6 : Bangunan gedung perdagangan. Bangunan gedung toko atau sejenisnya yang dipergunakan untuk tempat penjualan barang-barang secara eceran atau pelayanan kebutuhan langsung masyarakat, termasuk : 1) ruang makan, kafe, restoran; atau 2) ruang makan malam, bar, toko atau kios sebagai bagian dari hotel atau motel; atau 3) tempat potong rambut, tempat cuci umum; atau 4) bengkel, pasar, ruang penjualan atau ruang pameran.
7. Kelas 7 : Bangunan gedung gudang. Diperuntukan untuk penyimpanan, termasuk : 1) tempat parkir umum; atau 2) gudang, atau tempat pameran barang produksi untuk cuci gudang atau dijual.
8. Kelas 8 : Bangunan gedung industri/laboratorium/pabrik. Bangunan gedung yang dipergunakan untuk pemrosesan suatu produk, perakitan, perubahan, perbaikan, pengepakan, *finishing*, atau pembersihan barang-barang produksi untuk perdagangan atau penjualan.

9. Kelas 9 : Bangunan gedung umum, diperuntukan sebagai tempat untuk melayani kebutuhan masyarakat umum, seperti :
 - a. Kelas 9a : bangunan gedung perawatan kesehatan, termasuk laboratorium dan bangunan-bangunan dari bangunan gedung tersebut.
 - b. Kelas 9b : bangunan gedung pertemuan, laboratorium, bengkel kerja atau sejenisnya di sekolah dasar atau lanjutan, hall, tempat peribadatan, tempat budaya atau sejenisnya, tidak termasuk setiap bagian dari bangunan gedung yang merupakan kelas lain.
10. Kelas 10 : Bangunan gedung atau struktur yang bukan hunian.
 - a. Kelas 10a : garasi pribadi atau sejenisnya.
 - b. Kelas 10b : konstruksi struktur seperti pagar, tonggak, kolam renang, antena, dinding penyangga atau dinding yang berdiri bebas atau sejenisnya.

2.2.2. Bangunan Rusun

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 01 Tahun 2018 tentang bantuan pembangunan dan pengelolaan rumah susun, rumah susun adalah konstruksi bertingkat yang didirikan dalam satu kompleks lingkungan yang terbagi dalam bagian yang distrukturkan secara fungsional, baik dari arah vertikal ataupun dalam arah horizontal dimana masing-masing dapat dimiliki dan digunakan secara terpisah, terutama sebagai tempat hunian bersama. Rumah susun terbagi dalam beberapa jenis sebagai berikut :

1. Rumah Susun Umum

Rumah susun yang diperuntukan untuk memenuhi kebutuhan rumah bagi masyarakat berpenghasilan rendah.

2. Rumah Susun Khusus

Rumah susun yang diperuntukan untuk memenuhi kebutuhan khusus.

3. Rumah Susun Negara

Rumah susun yang hak miliknya dipegang oleh negara dan berfungsi sebagai hunian atau tempat tinggal, sarana pembinaan keluarga, serta penunjang pelaksanaan tugas pejabat, pegawai negeri sipil serta anggota Tentara Nasional Indonesia dan Kepolisian Republik Indonesia.

2.2.3. Risiko

a. Pengertian risiko

Risiko adalah sesuatu yang mengarah pada ketidakpastian ketika terjadinya suatu peristiwa selama selang waktu tertentu, dimana dapat menyebabkan suatu kerugian baik itu kerugian kecil maupun kerugian besar yang dapat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup. Risiko pada umumnya dipandang sebagai sesuatu yang negatif, seperti kehilangan, bahaya, dan konsekuensi lainnya. Kerugian tersebut merupakan bentuk ketidakpastian yang seharusnya dipahami dan dikelola secara efektif oleh suatu instansi.

b. Tipe-tipe risiko

Risiko memiliki beberapa macam jenis seperti risiko kecelakaan, kebakaran dan lainnya. Untuk membantu pemahaman serta analisis terhadap risiko terdapat cara seperti mengelompokan risiko dengan melihat tipe-tipe risiko. Adapun tipe-tipe risiko adalah sebagai berikut :

1. Risiko murni dan risiko spekulatif

Risiko murni adalah tipe risiko dimana kemungkinan kerugian ada, namun kemungkinan keuntungan tidak ada. contoh dari risiko tipe ini seperti risiko kebakaran, kecelakaan dan sejenisnya. Sedangkan risiko spekulatif adalah risiko dimana kita mengharapkan terjadinya kerugian dan keuntungan, contohnya seperti melakukan usaha bisnis.

2. Risiko subjektif dan objektif

Risiko subjektif adalah tipe risiko yang berkaitan dengan persepsi seseorang terhadap suatu risiko dengan kata lain kondisi mental seseorang akan menentukan tinggi rendahnya suatu risiko, sedangkan risiko objektif adalah risiko berdasarkan pada observasi parameter yang objektif seperti tingkat keuntungan investasi di pasar modal bisa diukur melalui standar deviasi.

3. Risiko dinamis dan statis

Risiko dinamis muncul dari perubahan kondisi tertentu. Salah satu contoh seperti perubahan teknologi, perubahan kondisi masyarakat yang dapat memunculkan risiko baru, sedangkan risiko statis adalah sesuatu yang muncul dari kondisi keseimbangan tertentu seperti risiko terkena petir merupakan risiko yang diakibatkan dari kondisi alam tertentu.

c. Manajemen Risiko

Manajemen resiko adalah proses yang berkaitan dengan identifikasi, analisis, tanggapan terhadap ketidakpastian termasuk memaksimalkan hasil dari peristiwa positif dan meminimalkan dampak dari peristiwa sebaliknya. Manajemen resiko memiliki tujuan untuk membatasi kemungkinan terjadinya dan dampak resiko dari suatu kegiatan yang bersifat negatif. Manajemen resiko memiliki proses-proses yang terdiri dari identifikasi risiko, analisis risiko, evaluasi dan pengukuran risiko serta pengelolaan risiko. Dalam tahapan analisis risiko terdapat cara penilaian yang biasanya digunakan yaitu dengan menggunakan metode matriks risiko (*risk matrix*). Risiko kejadian ditandai dari faktor-faktor yang terdiri dari peristiwa risiko, probabilitas terjadinya peristiwa serta dampak dari resiko yang terjadi. Adapun cara untuk mendapatkan nilai risiko dengan menggunakan rumus 2.1 atau 2.2 sebagai berikut :

$$R = L \times I \dots\dots\dots 2.1$$

Atau

$$\text{Risiko} = \text{Probabilitas kejadian} \times \text{dampak yang timbul} \dots\dots\dots 2.2$$

2.2.4. Kebakaran

a. Pengertian kebakaran

Kebakaran adalah suatu peristiwa atau bencana yang berasal dari api yang perambatannya tidak terkendali, sangat tidak diinginkan oleh semua pihak karena dapat mengakibatkan kerugian materil (berupa bangunan fisik, harta benda, fasilitas sarana dan prasarana, dan lain-lain) maupun kerugian non materil (berupa ketakutan, *shock*, dan lain-lain) hingga dapat mengakibatkan kehilangan nyawa.

b. Teori api

Api adalah suatu reaksi eksotermik/oksidasi dari gas dan material yang mudah terbakar, menghasilkan panas dan nyala (ornam, 2011). Terdapat dua teori yang berkaitan tentang api, yaitu teori segitiga api (*triangle of fire*) dan teori piramida api (*tetrahedron of fire*). Menurut Suratmo (dalam solihah, 2018) kebakaran dapat terjadi karena adanya faktor yang menjadi tiga unsur api adalah sebagai berikut :

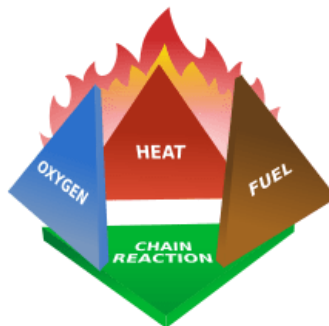
1. Bahan bakar (*fuel*), bahan yang dapat terbakar baik cair, padat atau gas yang dapat bercampur dengan oksigen dari udara.
2. Sumber panas (*heat*), yaitu unsur pemicu dalam terjadinya kebakaran dengan energi yang cukup untuk menyalakan api.
3. Oksigen (*oxygen*), tanpa adanya oksigen proses terjadinya kebakaran tidak akan terjadi.



Gambar 2.1 Segitiga Api (*Fire Triangle*)

(Sumber : <https://www.saberindo.co.id>)

Teori piramida api (*tetrahedron of fire*) merupakan kembangan dari teori segitiga api (*fire triangle*) dimana di dalamnya terdapat tambahan unsur yaitu unsur reaksi kimia (*Chain reaction*).



Gambar 2.2 Piramida Api (*Tetrahedron of Fire*)

(Sumber : <https://www.learnhse.wordpress.com>)

Menurut dua teori di atas dapat diketahui penyebab terjadinya nyala api, yaitu ketika unsur api saling bereaksi antara satu dan lainnya. Manusia dapat mencegah agar api tidak menyebar, yaitu dengan cara menghilangkan salah satu dari unsur penyebab terjadinya nyala api.

c. Klasifikasi Kebakaran

Klasifikasi kebakaran merupakan penggolongan jenis kebakaran berdasarkan jenis bahan bakar yang terbakar dengan tujuan mempermudah dalam

menentukan cara pemadamannya. Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 04 Tahun 1980 tentang syarat-syarat pemasangan dan pemeliharaan alat pemadam api ringan. Kebakaran dapat diklasifikasikan sebagai berikut pada tabel 2.1:

Tabel 2.1 Klasifikasi Kebakaran di Indonesia (Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 04 Tahun 1980)

Golongan	Jenis	contoh
A	Kebakaran bahan bakar padat bukan logam.	karet, kayu, kertas, Plastik
B	Kebakaran bahan bakar cair atau gas yang mudah terbakar.	bensin, Gas, minyak bumi, pelumas dan cairan yang mudah terbakar lainnya
C	Kebakaran instalasi listrik bertegangan.	Listrik
D	Kebakaran dengan bahan logam.	Magnesium, titanium, sodium

d. Penyebab Kebakaran

Kebakaran dapat terjadi karena faktor manusia, faktor dari peristiwa alam, penyalaaan sendiri serta faktor kesengajaan. (Triyono dalam Yendri, 2017).

1. Kebakaran akibat faktor manusia biasanya berupa kelalaian seperti, kurangnya wawasan tentang cara mengantisipasi bahaya kebakaran, kurang hati-hati dalam menggunakan bahan serta alat yang dapat memicu timbulnya nyala api hingga kurangnya kesadaran dan kedisiplinan dalam diri pribadi.
2. Kebakaran karena faktor alam, terutama berkaitan dengan cuaca dan gunung berapi seperti angin, angin topan, petir, sinar matahari, letusan gunung berapi dan gempa bumi.
3. Kebakaran akibat faktor penyalaaan diri sendiri, sering terjadi pada bangunan gudang bahan kimia dimana bahan kimia dapat bereaksi dengan air, udara dan bahan-bahan lainnya yang dapat terbakar.
4. Kebakaran karena faktor kesengajaan seperti, mencari keuntungan pribadi karena ingin mendapatkan ganti rugi melalui asuransi kebakaran, berkaitan dengan unsur politis dengan cara sabotase agar menimbulkan huru-hara, serta menghilangkan jejak kejahatan dengan cara membakar dokumen yang dapat memberatkannya.

e. Pencegahan dan penanggulangan Bahaya kebakaran

Pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran adalah suatu upaya yang telah dirancang untuk mencegah serta mewaspadaikan faktor-faktor yang dapat menjadi pemicu terjadinya kebakaran. Sistem pemadaman dapat berupa sebagai berikut:

1. Penguraian, yaitu cara pemadaman dengan menjauhkan benda-benda yang dapat terbakar.
2. Pendinginan, yaitu menyemprotkan air pada benda yang terbakar.
3. Isolasi, yaitu menyempotkan bahan kimia CO₂ pada benda yang terbakar. CO₂ adalah bahan efektif dalam melakukan pemadaman kebakaran kelas C, seperti pada ruangan listrik/mesin dan lain sebagainya.

Tabel 2.2 Kelas dan sistem pemadam kebakaran (Poerbo, 1992)

No	Kelas Kebakaran	Sistem Pemadaman
1	Kelas A : kayu, karet, tekstil dan lain-lain	Pendinginan, penguraian, isolasi
2	Kelas B : bensin, cat, minyak dan lain lain	isolasi
3	Kelas C : listrik atau mesin-mesin	isolasi
4	Kelas D : Logam	Isolasi, pendinginan

Perlu adanya peralatan pemadaman kebakaran yang sesuai untuk mencegah dan menanggulangi terjadinya kebakaran, alat pencegahan dan penanggulangan kebakaran yang dapat digunakan seperti APAR (Alat Pemadam Api Ringan), alat dan perlengkapan pemadam kebakaran sederhana yang terdiri dari air, pasir, selimut basah, karung goni, kain katun dan tangga sebagai alat penyelamat dan pemadam kebakaran.

2.2.5. Sistem Keselamatan Kebakaran

Sistem keselamatan kebakaran merupakan sistem proteksi yang terdiri dari kelengkapan tapak, sarana penyelamatan, sistem proteksi aktif dan sistem proteksi pasif yang berfungsi untuk melindungi bangunan serta lingkungan dari bahaya terjadinya kebakaran.

Menurut Pd-T-11-2005-C tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Gedung terdapat beberapa komponen sistem keselamatan bangunan gedung adalah sebagai berikut :

1. Kelengkapan Tapak dengan sub komponen seperti Sumber Air, Jalan Lingkungan, Jarak Antar Bangunan dan Hidran Halaman.
2. Sarana Penyelamatan dengan sub komponen seperti Jalan Keluar, Kontruksi Jalan Keluar dan Landasan Helikopter.
3. Sistem Proteksi Aktif dengan sub komponen seperti Deteksi Alarm, *Siames conection*, Pemadam Api Ringan, Hidran Gedung, *Sprinkler*, Sistem Pemadam Luapan, Pengendali Asap, Deteksi Asap, Pembuangan Asap, Lift Kebakaran, Cahaya Darurat, Listrik Darurat dan Ruang Pengendali Operasi.
4. Sistem Proteksi Pasif dengan sub komponen seperti Ketahanan Api Struktur Bangunan, Kompartemenisasi Ruang, Perlindungan Bukaannya.