

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Dalam penelitian ini penulis akan meneliti tentang Kajian Risiko Kebakaran pada Pemanfaatan dan Perawatan Bangunan Pasar Tradisional Bringharjo. Adapun beberapa penelitian yang serupa tentang pemanfaatan dan perawatan kebakaran sebagai berikut.

2.1.1. Penelitian Terdahulu tentang Kebakaran

Glorius dan Panjaitan (2013) meneliti tentang sistem proteksi pasif, mengembangkan *team rescuerer*, dan memproduksi sarana penyelamatan manusia. Pada desain baru respon sistem proteksi yang di produksi, perusahaan ini menambahkan sistem proteksi aktif, alarm pendeteksi kebakaran, pendektesi asap, serta perusahaan tersebut juga mengikuti peraturan pemerintah: Per/04/MEN/1980. Perusahaan ini membentuk tim khusus, rute evakuasi, dan tim penyelamat.

Hidayat dkk. (2017) meneliti komponen sarana penyelamatan, nilai total kondisi sebesar 20,22% dari skala penilaian 25%, atau memiliki presentasi pemenuhan kreteria sebesar 80,88% dari kreteria yang telah ditentukan. Hal tersebut menunjukkan bahwa komponen sarana penyelamatan kebakaran pada gedung lawang sewu dalam kondisi baik. Namun ada kreteria yang tidak emenuhi standar keamanan kebakaran sebesar 19,12% yaitu kreteria menyangkut konstruksi dan desain bangunan yang memiliki matrial dan desain kurang memperhatikan faktor keaman jika terjadi kebakaran.

Miranti dan Mardiana (2018) mengkaji sistem proteksi aktif dan sarana penyelamatan jiwa. Pada penelitian ini peneliti meninjau pada gedung Hotel Grasia dimana pada tahun 2012 pernah mengalami kebakaran sebanyak 3 kasus dimana keseluruhan kasus kebakaran tersebut diakibatkan oleh pemanas air dan konsleting pada mesin genset sehingga menimbulkan percikan api. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan rancangan atau gambaran penerapan sistem proteksi aktif dan sarana penyelamatan pada gedung Hotel Grasia

semarang agar resiko kebakaran dapat ditekan. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif, untuk penentuan informan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan jumlah informan 3 orang. Hasil dari penelitian menunjukkan dari 79 poin yang dibahas, ada 30 poin (37.97%) yang terpenuhi dan sesuai standar, 19 poin (24.06%) belum sesuai dengan standar, serta 30 poin (37.97%) tidak memenuhi standar. Penelitian ini menggunakan sumber dari permenakertrans RI NO 04/MEN/1980 dan permen PU No.26 tahun 2008.

Zulfikar dkk. (2017) melakukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisa biaya pelaksanaan maintenance fasilitas proteksi kebakaran selama 20 tahun, menganalisa biaya maintenance fasilitas proteksi kebakaran selama 20 tahun dan menganalisa persentase biaya (upah dan bahan) untuk proteksi kebakaran terhadap nilai kontrak keseluruhan. Metode pada penelitian tersebut menggunakan pendekatan kualitatif berupa analisa dan pengamatan langsung di lapangan. Objek penelitian yang ditinjau adalah sistem proteksi kebakaran aktif yang terdiri dari alat pemadam api ringan, kebakaran hydrant, sistem pompa pipa tegak, sprinkler, dan sistem deteksi dan alarm kebakaran. Hasil yang didapat pada penelitian tersebut adalah persentase biaya komponen proteksi kebakaran pada proyek pembangunan Sadira Plaza Kota Tangram Pekanbaru dan Hotel Tangram sebesar 3/100 dari nilai kontrak, sedangkan biaya maintenance sistem komponen proteksi kebakaran aktif selama satu tahun sebesar Rp.847.384.814,00 dan biaya maintenance selama dua puluh tahun sebesar Rp. 16.947.696.279,00.

Fitriana dan Wahyuningsih (2016) menjelaskan penelitian tentang Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) di PT. Ahmadriss. Dari data yang didapat pada kurun waktu 3 tahun terakhir dari 2012 sampai tahun 2014 terjadi 10 kasus atau 2,98% dari kasus kecelakaan yang terjadi. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran tentang penerapan sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) menurut PP No.50 tahun 2012 di PT Ahmadriss. Jenis dan rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan responden pihak berwenang dalam penerapan SMK3 di perusahaan. Adapun hasil dari penelitian ini menunjukkan penerapan SMK3 berdasarkan PP No.50 tahun 2012 pada PT Ahmadriss dengan jumlah kriteria sebesar 39 kriteria dari total 64 kriteria

enerapan tingkat awal. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan penerapan SMK3 PT Ahmadaris sebesar 60,9% dan termasuk kategori perusahaan dengan tingkat penerapan baik.

Adiwidjaja (2012) mengkaji tingkat keandalan sistem proteksi kebakaran pada bangunan apartemen Apartemen di Surabaya. Penelitian dilakukan sebagai upaya untuk mengetahui keandalan sistem penyelamatan terhadap kebakaran pada bangunan apartemen di Surabaya. Metode yang digunakan adalah obeservasi secara langsung di lokasi, komponen penelitian adalah komponen sarana penyelamatan, sistem proteksi aktif, kelengkapan tapak, sistem proteksi pasif. Metode sistem penilain yang digunakan adalah *Malcolm Baldrige Award* disesuaikan kriteria keandalan sistem keselamatan bangunan supaya dapat membantu dalam usaha penilaian yang lebih obyektif dengan hasil 2,926 (79,40) untuk apartemen Metropolis untuk komponen sistem proteksi pasif telah sesuai dengan persyaratan, tetapi sistem proteksi aktif kurang memadai, pada apartemen *High Point* sebesar 2,234 (72,04) artinya komponen sistem proteksi pasif telah sesuai dengan persyaratan tetapi kurangnya kelengkapan pada proteksi pasif dan hasil untuk apartemen Puncak Permai sebesar 3,186 (72,04) bangunan tersebut telah sesuai dengan persyaratan tetapi pada sistem proteksi aktif belum sepenuhnya lengkap dan memadai.

Arrazy dkk. (2014) melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui sistem manajemen keselamatan kebakaran di Rumah Sakit Dr. Soribidin Kabupaten Musi Rawas dengan menggunakan metode pendekatan kualitatif. Hasil dari penelitian tersebut kebijakan manajemen keselamatan kebakaran telah tersosialisasi dengan baik, identifikasi sumber bahaya kebakaran telah diketahui tetapi belum terdokumentasi dengan baik, program pencegahan dan pengendalian kebakaran di rumah sakit tersebut telah dijalankan, adanya panitia keselamatan kerja, kebakaran dan kewaspadaan bencana (PK3RS), sarana pada proteksi kebakaran masih menggunakan alat pemadam api ringan, pemeliharaan dan proses inspeksi telah dilakukan secara berkala, adanya diagram khusus ketika terjadi kebakaran dan standar operasional prosedur (SOP), belum adanya pencatatan untuk sistem pasca kebakaran, telah dilakukannya audit kebakaran tetapi belum menggunakan lembar check list.

Widowati dkk. (2017) melakukan penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu rekomendasi sebagai upaya perbaikan dalam aspek keselamatan gedung baru F5 Universitas Negeri Semarang. Hasil penelitian pada tingkat kesesuaian sistem proteksi aktif 15 poin (27,3%) dari total 55 poin terpenuhi, tingkat sistem proteksi pasif dari 17 poin 14 poin (82,4%) terpenuhi dan sesuai dengan standar, tingkat sarana penyelamatan 12 poin (38,7%) terpenuhi dan sesuai standar dari total 31 poin. rekomendasi penelitian tersebut adalah memasang titik panggil manual, instalasi alarm kebakaran, hidran, 9 *spinkler*, tanda pemasangan pada setiap APAR, dan memasang kembali *check sheet* yang hilang, selain itu memasang tangga darurat, pencahayaan darurat, pintu darurat, menambah satu area titik kumpul, memperbaiki penunjuk arah evakuasi darurat, menambah akses jalan keluar dan melengkapi cermin cembung pada setiap tikungan yang pada akses masuk gedung F5 sebanyak 3 unit.

Septiadi dkk. (2014) mengkaji tentang analisa sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan di Universitas Sriwijaya Kampus Inderalaya Tahun 2013. Pada penelitian tersebut menganalisa sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan di Universitas Sriwijaya Kampus Inderalaya. Berdasarkan pada peraturan teknis sistem proteksi kebakaran untuk bangunan gedung dan lingkungan Universitas Sriwijaya belum memenuhi dan menerapkan kriteria sistem proteksi kebakaran yang sesuai dengan peraturan. Pasokan air berasal dari Water Treatment Process dan kolam retensi, jalan keluar belum adanya sign jalan keluar, belum dilakukannya pengujian struktur bangunan tahan api, belum ada cadangan listrik darurat, penerapan penggolongan sampah belum dilakukan dengan maksimal, belum dilakukannya pemeliharaan dan pengecekan secara berkala terhadap sistem proteksi kebakaran, dan tanda larangan untuk merokok hanya terpasang pada sebagian gedung.

Sukawi dkk. (2016) mengkaji tentang evaluasi sistem proteksi kebakaran pada bangunan Rumah Susun UNDIP. Pada penelitian tersebut mengkaji utilitas pemadaman kebakaran di RUSUNAWA UNDIP dilihat dari sistem proteksi pasif. komponen yang dianalisis adalah jalur akses mobil pemadam kebakaran, vegetasi, titik kumpul evakuasi, jarak antar bangunan, bukaan akses, *hydrant* lingkungan, serta sumber air. Hasil yang didapat pada penelitian tersebut adalah hampir

seluruh bahan konstruksi yang digunakan adalah beton, terdapat sistem MCB pada setiap kamar, berlakunya peraturan untuk penghuni tidak diijinkan menggunakan dan membawa barang-barang yang dapat memicu kebakaran dalam skala kecil ataupun kompor, pembakaran sampah dilakukan pada jarak sangat aman, terdapat perembesan air, dan pada perencanaan site hampir seluruhnya memenuhi standar tetapi tanda untuk tanda exit, pemadam kebakaran, dan tanda-tanda lainnya belum terdapat di RUSUNAWA UNDIP.

2.2. Dasar Teori

2.2.1 Bangunan Gedung

Pengertian bangunan gedung menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan adalah pekerjaan konstruksi bangunan yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya yang berada di atas atau di dalam tanah serta air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan aktifitas kegiatan, baik hunian atau tempat tinggal, dan/atau kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, kegiatan budaya, maupun kegiatan khusus lainnya.

2.2.2 Klasifikasi Bangunan Gedung

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008 tentang klasifikasi bangunan gedung. Adapun pembagian atau klasifikasi gedung sesuai dengan jenis dan penggunaannya adalah sebagai berikut:

1. Kelas 1: Bangunan gedung Hunian biasa.
2. Kelas 2: Bangunan gedung Hunian.
3. Kelas 3: Bangunan gedung diluar kelas 1 dan kelas 2.
4. Kelas 4: Bangunan gedung Hunian Campuran.
5. Kelas 5: Bangunan gedung Kantor.
6. Kelas 6: Bangunan gedung Perdagangan.
7. Kelas 7: Bangunan gedung Penyimpanan/Gudang.
8. Kelas 8: Bangunan gedung Laoratorium/Industri/Pabrik.
9. Kelas 9: Bangunan gedung Umum.
10. Kelas 10: Bangunan gedung atau Struktur yang bukan Hunian.

11. Bangunan gedung yang tidak dilafifikasikan khusus.

2.2.3 Bangunan Perdagangan

yang dimaksud bangunan perdagangan adalah bangunan toko atau bangunan lainya yang di peruntukan untuk kegiatan jual beli atau perniagaan baik secara eceran atau pelayanan kebutuhan langsung terhadap masyarakat, (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008) termasuk:

1. Ruang makan, kafe, restoran; atau
2. Ruang makan malam, bar, toko, atau sebagai bagian dari hotel dan motel; atau
3. Tempat potong rambut/salon, tempat cuci umu; atau
4. Pasar, ruang penjualan, ruang pameran, atau bengkel.

2.2.4 Pasar Tradisional

Pasar tradisional adalah pasar yang dibangun dan dikelola oleh pemerintah, baik pemerintah daerah, swasta, badan usaha milik Negara dan badan usaha milik daerah termasuk kerjasama dengan pihak swasta dengan tempat usaha berupa pertokoan, kios-kios, los dan tenda yang dimiliki oleh pedagang kecil, menengah, swadaya masyarakat atau koperasi dengan usaha skala kecil, modal kecil dan proses penjualan dengan metode tawar-menawar. (Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 112 Tahun 2007).

2.3. Kebakaran

2.3.1 Pengertian Kebakaran

Dalam kehidupan sehari-hari kita mengenal api sebagai salah satu unsur penting penunjang ke hidupan manusia. Ada banyak manfaat manusia yang dirasakan oleh eksistensi api seperti memudahkan manusia untuk memasak makanannya hingga untuk kegiatan industri. Namun pada kenyataan api juga dapat menimbulkan kerugian yang cukup besar bagi manusia, adapun api yang menimbulkan kerugian adalah api yang tidak terkendali perambatanya atau dapat disebut juga dengan api kebakaran.

Berdasarkan Ramli, (2010), kebakaran adalah api yang perambatanya tidak terkendali, atau dalam kata lain diluar kemampuan dan kendali manusia. Adapun menurut NFPA (*National Fire Protection Association*) kebakaran adalah

peristiwa oksidasi antara 3 buah unsur utama pembentuk api yaitu bahan yang dapat terbakar seperti oksigen di udara. Dari dua sumber diatas kebakaran dapat diartikan sebagai api yang tidak terkendali dan menimbulkan kerugian material maupun non-material. Adapun contoh api yang tidak termasuk kategori kebakaran adalah api ungun dan api untuk kegiatan industri meskipun api yang dihasilkan cukup besar namun apabila masih dalam kendali maka api tersebut tidak dikategorikan membahayakan atau kebakaran. Namun apabila api ungun dan api untuk kegiatan industri tersebut menyebar tidak terkendali dan tidak diinginkan maka baru dapat dikategorikan dalam skala kebakaran.

Api dapat terbentuk melalui proses kimiawi antara uap bahan bakar dengan oksigen di udara dan bantuan panas udara. Teori ini dikenal dengan segitiga api atau (*Fire Triangle*). Menurut teori tersebut kebakaran dapat terbentuk karena adanya 3 faktor unsur api, yaitu :

1. bahan bakar (*Fuel*).
2. sumber panas (*Heat*).
3. oksigen



Gambar 2.1 *fire triangle*

Gambar 2.1 diatas menunjukkan putaran atau kaitanya ketiga unsur utama pembentuk terjadinya api atau kebakaran. Kebakaran dapat terjadi jika ketiga unsur utama pembentuk tersebut saling bereaksi satu sama lainnya, tanpa adanya salah satu dari ketiga unsur tersebut maka api atau kebakaran tidak akan terjadi. Namun masih ada unsur keempat yang tidak kalah penting yaitu reaksi berantai, karena tanpa adanya reaksi pembakaran maka dapat dipastikan api tidak akan dapat hidup terus-menerus.

2.3.2 Klasifikasi Kebakaran

Klasifikasi kebaran adalah untuk menggolongkan jenis bahan yang terbakar. Klasifika ini bertujuan untuk menentukan sarana proteksi kebakatran yang tepat untuk menjamin keselamatan yawa dari tim pemadam kebakaran. Adapaun beberapa jenis klasifikasi kebarkaran sebagai berikut:

1. Klasifikasi NFPA

NFPA (*National Fire Protection Association*) adalah sebuah lembaga swasta resmi yang bergerak dibidang penanggulangan bahaya kebakaran yang berpusat di Amerika Serikat. Adapun klasifikasi atau kelas kebakaran menurut NFPA seperti tertulis pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Klasifikasi Kebakaran Menurut NFPA.

Kelas	Jenis	Contoh
Kelas A	Bahan padat (kayu, kain, tertas)	Kebakaran dengan bahan bakar padat biasa (<i>ordinary</i>).
Kelas B	Bahan cair (minyak tanah, gas elpiji, bensin)	Kebakaran dengan bahan bakar cair atau yang sejenis (<i>flammable liquids</i>).
Kelas C	Lesitrik	Kebakaran listrik (<i>engized electrical equipment</i>).
Kelas D	Bahan logam	Magnesium, potassium, titanium.

Sumber : NFPA

2. Klasifikasi Indonesia

Adapun klasifikasi untuk kelas kebakaran yang ada di Indonesia telah diatur dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 04 Tahun 1980, tanggal 14 april 1980 yang berisi tentang syarat-syarat pemasangan dan pemeliharaan alat pemadam api ringan. Kebakaran dapat diklasifikasikan sebagai berikut pada tabel 2.2:

Tabel 2.2 Klasifikasi Kebakaran Di Indonesia.

Kelas	Jenis	Contoh
Kelas A	Bahan padat (kayu, kain, kertas)	Kebakaran dengan bahan bakar padat bukan logam.
Kelas B	Bahan Cair (minyak tanah, bensin, gas elpiji)	Kebakaran dengan bahan bakar cair atau gas mudah terbakar.

Tabel 2.2 Klasifikasi Kebakaran Di Indonesia (Lanjut)

Kelas C	Listrik	Kebakaran instalasi bertegangan.
Kelas D	Bahan Logam	Kebakaran dengan bahan bakar logam.

Sumber : Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 04 Tahun 1980

2.3.3 Mekanisme Dasar Perambatan Api dalam Bangunan

Kebakaran biasanya terjadi karena dipicu dari adanya percikan api, api dapat mudah menyala dengan cepat ataupun secara perlahan-lahan. Hal tersebut dapat terjadi tergantung pada situasi dan kondisi pada saat terjadinya perambatan api. Seperti adanya jenis bahan yang mudah terbakar, keadaan sekeliling memiliki suplai oksigen panas dan tinggi maka api sangat mudah membesar. Adapun keterangan diatas disebut fase pertumbuhan api atau (*Growth Stage*).

Api pada dasarnya juga dapat berkobar dengan besar, tetapi juga dapat berkembang secara perlahan. Pada tahapan ini api menuju tahapan yang sempurna dengan temperatur mencapai 1000°F atau (537°C). setelah itu jika kondisi di sekitar api mendukung maka kobaran api akan menuju puncaknya, dan semua material atau bahan bakar yang ada di sekitar akan mudah dilahap dan kobaran api akan semakin membumbung tinggi.

Selanjutnya setelah api berkobar atau berkembang pada puncaknya maka intensitas api akan semakin mengecil hal ini sejalan dengan semakin menipisnya material atau bahan bakar yang tersedia, tahapan ini disebut fase pelapukan api (*Decay*). Setelah itu api yang mengecil tinggal menghasilkan bara api, dan memproduksi asap semakin banyak di karenakan pembakaran tidak lagi sempurna, serta temperatur di area kebakaran perlahan mulai turun. Ruangan atau area sekitar kebakaran akan dipenuhi oleh gas-gas hasil kebakaran yang dapat meledak atau tersambar ulang api yang disebut (*Back Draft*).

Tahapan selanjutnya akan terjadi letupan-letupan kecil di beberapa tempat, hal ini terjadi karena adanya udara panas didalam yang mendorong aliran oksigen masuk kedalam kobaran api karena tekanan udara yang berada didalam lebih

rendah dari tekanan udara di luar. Namun perlahan tapi pasti, api akan berhenti total berkobar setelah semua bahan pembentuk api terbakar habis atau musnah.

Cara yang di gunakan untuk meminimalisir terjadinya penyebaran/menjalarnya api pada lokasi satu dengan lokasi lainya atau dari lantai satau ke lantai berikutnya hendaknya tidak ada celah yang mudah terbakar antara dua tempat tersebut. Jika pada gedung tersebut terdapat celah atau ruang penghubung antara satu dan lainya hendaknya menggunakan penutup celah (*Firestop*). Berdasarkan (BSN, 2017) SNI 03-1736-2000 menjelaskan hendaknya bahan yang digunakan untuk membuat *Firestop* pada penetrasi utilitas harulah dari beton yang memiliki serat mineral bertemperatur tinggi, serat kramik bertemperatur tinggi atau bahan lainya yang tidak dengan mudah meleleh serta mengalir api pada temperatur dibawah 1.120°C. Bahan tersebut harus diuji berdasarkan standart yang berlaku dan harus lolos pengujian bahan.

Adapun pemadaman yang paling efektif dilakukan pada saat fase pertumbuhan. Pada level ini api masih dalam kategori kecil sehingga dengan mudah dipadamkan dengan APAR (Alat Pemadam Api Ringan) atau alat sederhana lain seperti kain basah, tanah, air, dan lain sebagainya. Tetapi apabila api sudah terlanjur berkobar dengan besar maka upaya pemadamanya akan semakin sulit, hal ini memerlukan upaya dan alat yang lebih mumpuni baik kualitas maupun kuantitasnya (Ramli , 2010).

2.3.4 Konsep Dasar Pemadaman

Pada sub bab ini peneliti akan menjelaskan tentang konsep dasar atau tata cara pemadaman api yang baik dan efisien. Adapun sarana utama untuk mencegah terjadinya kebakaran adalah dapat dilakukan dengan mematikan atau memadamkan kebaran itu sendiri. Mematikan atau memadamkan bagi orang awam mungkin diangak sesuatu yang sulit, apalagi jika api tersebut sudah dalam level tinggi atau berkobar dengan besar. Namun bagi para professional petugas pemadam kebakaran yang telah mahir memahami konsep terbentuknya api, maka upaya terebut dapat dilakukan dengan mudah dan efisien.

Secara umum prinsip dasar untuk memadamkan kebakaran adalah dengan memutus rantai segitiga api (*Fire Triangle*), salah satunya dengan menghilangkan

menyingkirkan atau membuang bahan bakar, mendinginkan suhu ruangan, dan/atau menghilangkan oksigen di ruangan tersebut. Cara ini adalah untuk mengendalikan atau mematikan nyala api dengan cara memutus salahsatu mata rantai keseimbangan panas. Adapun beberapa teknik yang sering digunakan untuk memadamkan kebaran adalah sebagai berikut:

1. Pemadaman Dengan Pendingin

Teknik pendingin (*cooling*) adalah teknik memadamkan kebakaran dengann cara mendingikan atau menurunkan suhu uap atau udara di sekitar area yang terbakar sampai kebawah suhu normal. Jika panas di area kebakaran tidak memadai, maka suatu banhan atau matrial tidak akan dengan mudah terbakar. Metode seperti ini banyak atau lazim di lakukan oleh petugas kebakaran dengan menyemprotkan air ke area nyala api sehingga perlahan kebaran akan menghilang.

Teknik menyemprotkan air ke tengah nyala api akan mengakibatkan udara disekitar api akan menurun atau mendingin, dan sebagian panas akan diserap oleh air sehingga berubah wujud menjadi uap air yang akan mendingkan api. Cara ini sangat praktis dan mudah serta hemat biaya, namun pada kondisi tertentu cara ini bias sulit dilakukan apabila lokasi terjadinya kebakaran berada di tempat padat penduduk atau tempat yang jauh dari sumber air.

2. Pembatasan Oksigen

Salah satu upaya untuk memadamkan api adalah dengan pembatasan oksigen yang termasuk salah satu unsur utama pembentuk api. Konsep ini dapat di contohkan seperti api lilin yang di tempatkan didalam gelas terbuka, namaun jika gelas tersebut ditutup kapan perlahan api akan padam karena kehabisan salah satu unsur utama nya yaitu oksiden. Adapun untuk proses terjadinya kebakaran suatu bahan bakar akan membutuhkan oksigen, namun masing-masing bahan memiliki tingkat kebutuhannya sendiri. Semisal kayu baru dapat terbakar jika memiliki oksigen di sekitar sebesar 4-5%, *acetylene* baru akan terbakar jika ada oksigen dibawah 5%, sedangkan untuk bahan bakar seperti gas dan uap hidrokarbon biasanya tidak akan terbakar jika kadar oksigen disekitarnya dibawah 15%.

Pada dasarnya api tidak akan terbentuk jika tiga konsep teori segitiga api tidak terpenuhi. Dengan demikian untuk mengurangi atau meredam berkobarnya

api maka cara paling mudah adalah mengurangi atau menghilangkan salahsatu unsur utama diatas.

3. Menghilangkan Bahan Bakar (*Starvation*)

Kebakaran atau api dengan sendirinya atau secara alami akan dengan mudah mati dengan sendirinya apabila bahan yang dapat terbakar (*Fuel*) sudah habis. Dari konsep dasar inilah api dapat di kurangi penyebarannya dengan menghilangkan atau mengurangi bahan bakar yang ada. Cara ini di sebut juga dengan (*Starvation*), menghilangkan atau mengurangi bahan bakar penyebab terjadinya kebakaran memang lebih efektif akan tetapi pada prakteknya cara ini mungkin akan sulit dilakukan. Sebagai contoh: memindahkan bakar yaitu pada saat membuat api unggun maka untuk mematikan atau memadamkan api kita dapat menyingkirkan kayu yang berada pada pai unggun, nama cara ini akan sulit dilakukan apabila kebaran atau api terjadi pada bangunan gedung.

Teknik *Starvation* dapat juga dilakukan dengan cara memadamkan api menggunakan teknik menyemprotkan busa air khusus ke bahan bakar segingga laju perambatan api dapat di hentikan. Api juga dapat dipadamkan dengan cara memindahkan bahan bakar mudah terbakar dari lokasi api ketempat yang jauh atau tidak terjangkau oleh rambatan api, sehingga perlahan api akan padam karena kehabisa bahan bakar.

4. Memutus Reaksi Rantai

Metode yang terakhir untuk mengurangi atau mematikan api adalah dengan cara mencegah terjadinya reaksi rantai pada proses pembakaran. Para peneliti dan ahli mengemukakan bahwa reaksi rantai bisa menghasilkan terbentuknya yala api. Ada beberpa zat kimia yang mempunyai sifat mencegah sehingga terjadi reaksi rantai kebakaran oleh atom-atom yang dibutuhkan nyala api untuk tetap terbakar. Dengan tidak terjadinya reaksi atom-atom, maka dapat dipastikan nyala api akan padam.

Dari keempat konsep dasar atau metode pemadaman diatas dapat digunakan sebagai dasar untuk menciptakan bahan pemadam kebakaran dan juga untuk merancang sistem proteksi kebakaran yang sesuai dan efisien untuk setiap tempat kerja atau bangunan (Ramli, 2010).

2.4. Sistem Proteksi Kebakaran

2.4.1 Pengertian Sistem Proteksi Kebakaran

Pengertian sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan yaitu terdiri dari peralatan, kelengkapan serta sarana, baik yang terpasang maupun yang tidak. Hal ini untuk bertujuan sistem proteksi aktif, pasif, dan cara-cara pengelolaan serta perawatannya, hal tersebut dalam rangka melindungi bangunan dan lingkungan di sekitar terhadap resiko bahaya kebakaran.

Adapun kegunaan dari sistem proteksi kebakaran adalah digunakan untuk memberikan peringatan dan pematapan sedini mungkin sebelum api menjalar dan berkobar tanpa terkendali, dengan menggunakan peralatan yang digerakan secara manual ataupun otomatis.

Berdasarkan Peraturan Daerah Nomor 11 Tahun 2005 tentang Pemeriksaan Keselamatan Kebakaran Gedung, Komponen Utilitas yaitu sebagai berikut:

- a. Kelengkapan Tapak, adapun komponennya yaitu berupa sumber air, jarak antar bangunan, jalan lingkungan, dan hidran halaman.
- b. Sarana Penyelamatan, adapun komponennya yaitu berupa jalan keluar, jalur evakuasi, konstruksi jalan keluar dan evakuasi, dan landasan helicopter.
- c. Sistem proteksi Aktif, adapun komponennya yaitu berupa pemadam api ringan (APR), hidran gedung, *sprinkler*, sistem deteksi, alarm kebakaran, sistem pemadam luapan, deteksi asap, sistem pengendali asap, sistem pembuang asap, cahaya darurat, *lift fire*, listrik darurat, petunjuk arah, serta ruang pengendali operasi.
- d. Sistem Proteksi Pasif, adapun komponennya yaitu berupa ketahanan struktur bangunan terhadap api, kompartemenisasi ruangan, dan pelindung bukaan.

2.4.2 Kelengkapan Tapak

Kelengkapan Tapak yaitu tahapan awal sebelum suatu gedung di bangunan atau dalam kata lain merencanakan dan mengatur tapak (*site*) bangunan, meliputi tata letak dan orientasi bangunan, penempatan hidran halaman, penyediaan ruang-ruang terbuka, mendesain jarak antar bangunan yang aman untuk evakuasi dan

lainya, hal ini dalam rangka mencegah dan meminimalisir risiko terjadinya bahaya kebakaran.

2.4.3 Sarana Penyelamat

Setiap bangunan gedung wajib dilengkapi sarana jalan evakuasi atau jalan keluar untuk digunakan oleh penghuni bangunan untuk menyelamatkan diri, dengan tanpa terhambat hal-hal tidak terduga yang diakibatkan oleh keadaan darurat.

Tujuan dari disediakanya sarana penyelamat yaitu untuk mencegah dan meminimalisir terjadinya kecelakaan atau luka pada saat melakukan proses evakuasi darurat terjadi. Sarana ini juga bertujuan sebagai jalur evakuasi manusia maupun harta benda pemilik gedung jika terjadi kebakaran.

Adapun komponen sarana penyelamatan yang disarankan menurut peraturan adalah sebagai berikut (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008) antara lain:

- a. Pintu
- b. Eksit
- c. Jalur terusan eksit
- d. Eksit pelepasan
- e. keandalan jalan keluar
- f. Jumlah sarana jalan keluar
- g. Susunan jalan keluar
- h. Ilmunasi jalan keluar
- i. Penandaan jalan keluar
- j. Pencahayaan darurat
- k. Ruang terlindung dan proteksi tangga

Untuk tangga darurat harusla memiliki spesifikasi tertentu sehingga mampu digunakan secara optimal sebagai upaya penyelamatan saat terjadi bencana kebakaran. Pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.mor 26 Tahun 2008 disebutkan beberapa persyaratan tentang spesifikasi tangga yang aman diantaranya presurisasi tangga darurat. Presurisasi pada tangga ini berfungsi untuk

mencegah asap masuk area tangga acar pada saat evakuasi berlangsung para pengguna tidak keracunan atau kesulitan bernafas.

2.4.4 Sistem Proteksi Aktif

Sistem proteksi aktif pada dasarnya adalah sarana proteksi untuk mencegah atau meminimalisir dampak dari terjadinya kebakaran. Sistem bekerja secara manual dan otomatis sebagai contoh, hidran pemadam dan (APAR) adalah alat proteksi aktif manual yang harus di oprasikan oleh seseorang atau personil untuk dapat menyembrotkan air ke api. Sedangkan sprinkler dan alat dektektor asap adalah sistem proteksi otomatis karena akan bekerja dengan sendirinya pada saat ada bahaya terjadinya kebakaran. (Ramli, 2010).

Sistem proteksi kebakaran aktif adalah sistem untuk memproteksi kebakaran yang secara komplit terdiri dari sistem pendeteksi kebakaran baik secara manual maupun sistem otomatis, sistem proteksi berbasis air seperti sprinkler, pipa tegak, serta selang kebakaran, dan pemadam kebakaran berbasis kimia, seperti (APAR) juga pemadam khusus (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008).

2.4.5 Sistem Proteksi Pasif

Sistem proteksi pasif yaitu sistem proteksi yang menjadi satu kesatuan (*inherent*) atau bagian satu bagian dari suatu rancang bangunan atau benda. Sebagai contoh, dinding tahan api pada suatu bangunan merupakan bagian dari struktur bangunan untuk meningkatkan ketahanan terhadap bencana kebakaran (Ramli, 2010).

Sistem proteksi kebakaran pasif merupakan sistem kebakaran yang dirancang terbentuk atau terbangun melalui penggunaan bahan dan komponen struktur bangunan, dan pemisahan bangunan berdasarakan tingkat ketahanan api, serta perlindungan terhadap bukaan. (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008) Sistem proteksi ini adalah sarana, sistem atau rancangan yang didesain menjadi satu bagian sehingga tidak perlu digerakan seperti sestem proteksi aktif.

Berikut komponen sistem proteksi pasif menurut (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008) sebagai berikut:

- a. Konstruksi tahan api
- b. Pintu dan jendela tahan api
- c. Bahan pelapis interior
- d. Partisi penghalang asap
- e. Penghalang asap
- f. Penghalang api
- g. atrium