

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kebakaran

1. Definisi Kebakaran

Kebakaran adalah api yang tidak terkendali artinya diluar kemampuan dan keinginan manusia.¹ Kebakaran merupakan suatu bencana/ malapetaka/ musibah yang diakibatkan oleh api dan dapat terjadi dimana serta kapan saja. Kebakaran sebagai suatu peristiwa yang tidak dikehendaki dan dapat menimbulkan kerugian baik materi, jiwa manusia maupun lingkungan (ekosistem).²⁰

Kebakaran adalah bahaya yang diakibatkan oleh adanya ancaman potensial dan derajatnya pancaran api sejak dari awal terjadi kebakaran hingga penjaran api, asap, dan gas yang ditimbulkan.²¹ Menurut Peraturan menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 pasal 1 bahwa “bahaya kebakaran adalah bahaya yang diakibatkan oleh adanya ancaman potensial dan derajat terkena pancaran api sejak dari awal terjadi kebakaran hingga penjaran api, asap, dan gas yang ditimbulkan.”²²

Penyebab terjadinya kebakaran antara lain bisa disebabkan oleh puntung rokok, karena unsur kesengajaan atau konsleting listrik.²³ Kebakaran dapat terjadi karena adanya tiga unsur yang saling berhubungan, yaitu adanya bahan bakar, oksigen, dan sumber panas atau nyala. Panas penting untuk nyala api tetapi bila api telah timbul dengan sendirinya menimbulkan panas untuk tetap menyala.²⁴

2. Konsep Kebakaran

a. Segitiga Api

Nyala api diperlukan adanya tiga unsur pokok yaitu adanya unsur bahan bakar (*fuel*), oksigen (O₂) dan panas. Sehingga pemadaman api dilakukan dengan menghilangkan salah satu unsur tersebut. ²⁴ Teori ini dikenal dengan segitiga api (*fire triangle*).¹



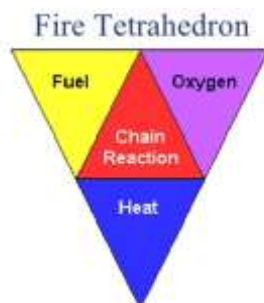
Gambar 2.1 Segitiga Api¹

Berdasarkan teori segitiga api apabila ketiga unsur bertemu akan menimbulkan api. Api tidak akan terjadi jika salah satu dari ketiga unsur tersebut tidak ada atau tidak pada keseimbangan yang memenuhi. Prinsip segitiga api dapat digunakan untuk pencegahan kebakaran (mencegah agar api tidak terjadi) dan penanggulangan kebakaran.^{25,26}

Menurut teori ini, kebakaran terjadi karena adanya tiga faktor yang menjadi unsur api, yaitu¹ :

- 1) Bahan bakar (*fuel*), meliputi bahan padat, cair, dan gas yang dapat terbakar dan tercampur dengan oksigen dari udara.
- 2) Sumber panas (*heat*), yaitu pemicu kebakaran dengan energi yang cukup untuk menyalakan campuran antara bahan bakar dan oksigen dari udara
- 3) Oksigen, yaitu proses kebakaran tidak terjadi tanpa adanya udara atau oksigen.

b. Bidang Empat Api



Gambar 2.2 Bidang Empat Api¹

Kebakaran dapat juga terjadi karena ada tambahan unsur keempat yaitu reaksi berantai pada pembakaran sehingga dimensi segitiga api menjadi model baru yang disebut dengan bidang empat api atau yang sering disebut juga *Fire Tetra Hedron*.¹

Pada proses penyalan, api mengalami empat tahapan, mulai dari tahap permulaan hingga menjadi besar, penjelasannya sebagai berikut¹ :

1) *Incipien Stage* (tahap Permulaan)

Tahap permulaan tidak terlihat adanya asap, lidah api, atau panas, tetapi terbentuk partikel pembakaran dalam jumlah yang signifikan selama periode tertentu.

2) *Smoldering Stage* (Tahap Membara)

Tahap membara masih belum ada nyala api atau panas yang signifikan. Partikel pembakaran membentuk sebagai “asap”.

3) *Flame Stage*

Pada tahap ini titik nyala tercapai dan mulai terbentuk lidah api. Jumlah asap mulai berkurang, namun kondisi panas meningkat.

4) *Heat Stage*

Pada tahap ini terbentuk panas, lidah api, asap, dan gas beracun dalam jumlah besar. Transisi dari *flame stage* ke *heat stage* biasanya sangat cepat seolah-olah menjadi satu dalam fase sendiri.

3. Proses Penjalaran Api

Kebakaran biasanya dimulai dari api kecil, kemudian membesar dan menjalar ke daerah sekitar. Penjalaran api dapat melalui beberapa cara yaitu :

a. Konveksi

Konveksi yaitu perpindahan panas melalui suatu zat disertai dengan perpindahan partikel-partikel zat, misalnya merambat melalui besi, beton, kayu, atau dinding.²⁸ Jika terjadi kebakaran disuatu ruangan, maka panas dapat merambat melalui dinding sehingga ruangan disebelah akan mengalami pemanasan yang menyebabkan api dapat merambat dengan mudah.¹

b. Konduksi

Konduksi adalah perpindahan panas melalui suatu zat tanpa disertai dengan perpindahan partikel-partikel zat.²⁸ Suatu ruangan yang terbakar dapat menyebarkan panas melalui hembusan angin yang terbawa udara panas ke daerah sekitarnya.¹

c. Radiasi

Penjalaran panas lainnya melalui proses radiasi yaitu penjalan panas tanpa melalui perantara.²⁸ Dalam proses radiasi terjadi proses perpindahan panas (*heat transfer*) dari sumber panas ke objek penerimanya. Faktor inilah yang sering menjadi penyebab penjalaran api dari suatu bangunan ke bangunan lain di sebelahnya.¹

4. Klasifikasi Kebakaran

Klasifikasi kebakaran adalah penggolongan macam-macam kebakaran berdasarkan jenis bahan bakarnya. Klasifikasi kebakaran sangat penting diketahui karena merupakan syarat dalam melaksanakan pemadaman awal kejadian kebakaran menggunakan alat pemadam api ringan (APAR). Klasifikasi menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. Per. 04/MEN/1980 pasal 2, sebagai berikut²⁹:

a. Kebakaran Golongan A

Kebakaran bahan padat kecuali logam yang kebanyakan tidak dapat terbakar dengan sendirinya. Sifat utama dari kebakaran benda padat adalah bahan bakarnya tidak mengalir dan sanggup menyimpan panas baik sekali. Misalnya : karet, kertas, kayu, plastic

b. Kebakaran Golongan B

Kebakaran bahan cair atau gas yang mudah terbakar. Misalnya : solvent, pelumas, produk minyak bumi, pengencer cat, bensin, dan cairan yang mudah terbakar lainnya.

c. Kebakaran Golongan C

Kebakaran dari instalasi listrik dan listrik itu sendiri bertegangan.

d. Kebakaran Golongan D

Kebakaran logam seperti magnesium, titanium, uranium, sodium, lithium, dan potassium.

B. Manajemen Penanggulangan Kebakaran

Menurut Peraturan Menteri Pekerja Umum No 20/PRT/M/2009 dijelaskan bahwa “Manajemen Proteksi Kebakaran Gedung adalah bagian dari manajemen gedung untuk mewujudkan keselamatan penghuni bangunan gedung dari kebakaran dengan mengupayakan kesiapan instalasi proteksi kebakaran agar kinerjanya selalu baik dan siap pakai. Pemilik, pengguna dan/atau badan pengelola bangunan gedung wajib menyediakan manajemen keselamatan kebakaran gedung.”³⁰

1. Prosedur Operasional Tanggap Darurat Kebakaran

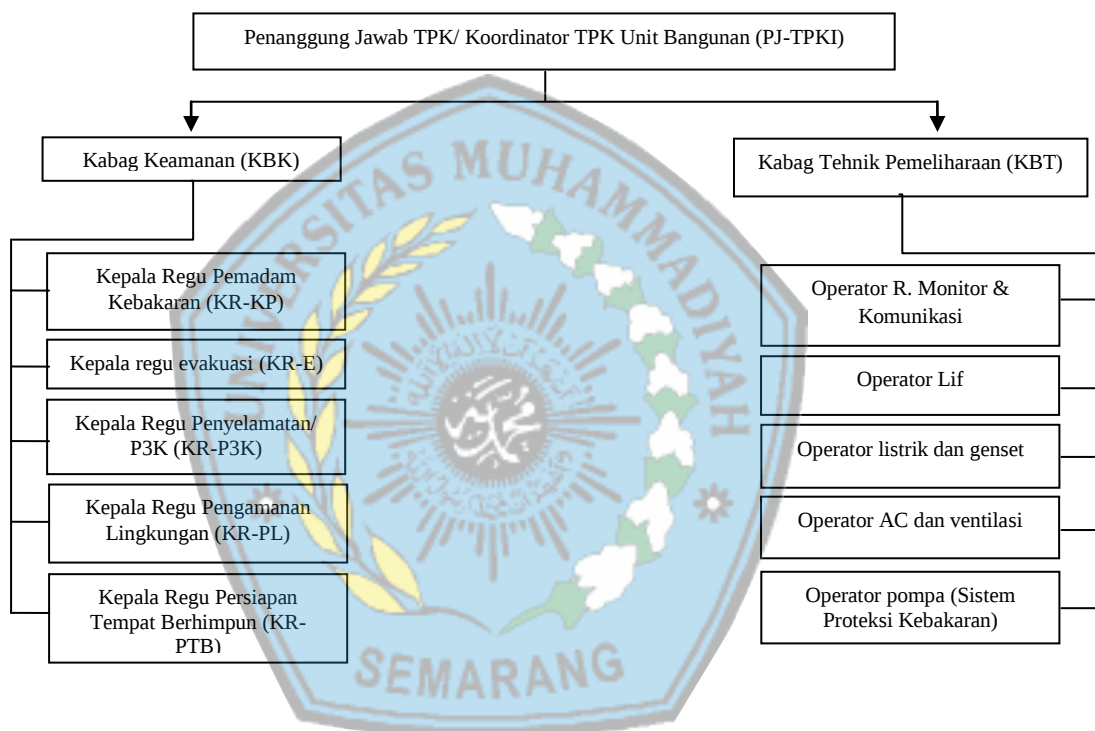
Prosedur operasional merupakan tata cara melakukan pekerjaan yang dimulai dari penilaian risiko terhadap pekerjaan untuk mengidentifikasi bahaya yang mencakup tentang keselamatan dan kesehatan tenaga kerja. Prosedur tanggap darurat kebakaran mencakup kegiatan pembentukan tim perencanaan, penyusunan analisis risiko bangunan gedung terhadap bahaya kebakaran, pembuatan dan pelaksanaan rencana pengaman kebakaran (*fire safety plan*), dan rencana tindak darurat kebakaran (*fire emergency plan*). Rencana pengamanan kebakaran mencakup komponen pokok yang meliputi rencana pemeliharaan sistem proteksi kebakaran, rencana ketatgdrahan yang baik (*good housekeeping plan*) dan rencana tindakan darurat kebakaran (*fire emergency plan*).³⁰

2. Organisasi Proteksi Kebakaran bangunan Gedung

Unsur pokok organisasi penanggulangan kebakaran bangunan gedung terdiri dari penanggung jawab, personil komunikasi, pemadam kebakaran, penyelamat/paramedic, ahli teknik, pemegang peran kebakaran lantai, dan keamanan.³⁰

1) Kewajiban pemilik/pengguna gedung

Pemilik/pengelola gedung wajib melaksanakan manajemen penanggulangan kebakaran yang dapat berupa Tim Penanggulangan Kebakaran (TPK) yang akan mengimplementasikan rencana pengamanan kebakaran (*fire safety plan*) dan rencana tindakan darurat kebakaran (*fire emergency plan*). Model struktur organisasi penanggulangan kebakaran bangunan gedung menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 20/PRT/M/2009



Gambar 2.3 Organisasi Tim Penanggulangan Kebakaran (TPK)³⁰

2) Struktur Organisasi Tim Penanggulangan Kebakaran

Struktur Tim Penanggulangan Kebakaran (TPK) antara lain terdiri dari ³⁰:

- Penanggung jawab Tim Penanggulangan Kebakaran (TPK)
- Kepala bagian teknik pemeliharaan membawahi ; operator ruang monitor dan komunikasi, operator lif, operator listrik dan genset, operator AC dan ventilasi, operator pompa
- Kepala bagian keamanan membawahi ; Tim Pemadam Api (TPA), Tim Penyelamatan Kebakaran (TPK), dan Tim Pengamanan

3. Sumber Daya Manusia Dalam Manajemen Penanggulangan Kebakaran

Upaya untuk mencapai hasil kerja yang efektif dan efisien harus didukung oleh tenaga-tenaga yang mempunyai dasar pengetahuan, pengalaman, dan keahlian dibidang proteksi kebakaran menurut Peraturan Menteri Pekerja Umum No. 20/PRT/M/2009, meliputi ³⁰ :

- 1) Keahlian di bidang pengamanan kebakaran (*fire safety*)
- 2) Keahlian dalam bidang penyelamatan darurat (P3K dan medical darurat)
- 3) Keahlian di bidang manajemen

Masing-masing jabatan dalam manajemen penanggulangan kebakaran harus mempertimbangkan kompetensi keahlian di atas, fungsi bangunan gedung, klasifikasi risiko bangunan gedung terhadap kebakaran, situasi dan kondisi infrastruktur sekeliling bangunan gedung. Sumber daya manusia yang berada dalam manajemen secara berkala harus dilatih dan ditingkatkan kemampuannya.

4. Pendidikan dan Pelatihan Pemadaman Kebakaran

Pendidikan dan pelatihan pemadaman kebakaran wajib diadakan minimal enam bulan sekali yang bertujuan untuk meningkatkan mutu dan kemampuan baik bidang substansi penanggulangan kebakaran, meningkatkan kemampuan teoritis, konseptual, moral, dan keterampilan teknis dalam melakukan pemadaman kebakaran.³¹ Jenis DIKLAT pemadam kebakaran berdasarkan Keputusan Menteri No 11 Tahun 2000 sebagai berikut ³¹:

- a. DIKLAT pemadam kebakaran tingkat dasar
- b. DIKLAT pemadam kebakaran tingkat lanjut
- c. DIKLAT perwira pemadam kebakaran
- d. DIKLAT inspektur kebakaran
- e. DIKLAT instruktur kebakaran
- f. DIKLAT manajemen pemadam kebakaran

Pendidikan dan pelatihan juga perlu diberikan pada masyarakat di sekitar gedung yaitu berupa pendidikan dan pelatihan ketika terjadi bencana kebakaran bangunan gedung.³¹

C. Sarana dan Prasarana Penanggulangan Kebakaran

1. Sarana Pendeteksian dan Peringatan Kebakaran

a. Detektor kebakaran

Detektor merupakan sistem deteksi kebakaran. Sistem deteksi kebakaran merupakan sistem utama yang menjadi ujung tombak proteksi kebakaran alat ini berfungsi untuk mendeteksi terjadinya api sedini mungkin. Alat detektor kebakaran digolongkan menjadi beberapa jenis seperti detektor asap, panas, dan nyala.

b. Alarm Kebakaran

Alarm kebakaran merupakan salah satu komponen dari sistem proteksi kebakaran yang memberikan isyarat atau tanda setelah kebakaran terdeteksi. Sistem alarm kebakaran adalah suatu alat untuk memberitahukan kebakaran tingkat awal yang mencakup alarm kebakaran manual dan/atau alarm kebakaran otomatis.³²

2. Sarana Proteksi Kebakaran

a. Hidran

Hidran merupakan alat yang dilengkapi dengan selang dan mulut pancar (*nozzle*) untuk mengalirkan air bertekanan yang digunakan bagi keperluan kebakaran.³³ Menurut Kepmen PU No.10/KPTS/2000, hidran adalah alat yang dilengkapi dengan selang dan mulut pancar (*nozzle*) untuk mengalirkan air bertekanan yang digunakan bagi keperluan pemadaman kebakaran. Ada dua jenis penempatan hidran yang terdiri dari :

- 1) Hidran halaman yaitu hidran yang diletakkan di luar bangunan atau gedung, sedangkan instalasi serta peralatannya disediakan serta dipasang di lingkungan bangunan atau gedung
- 2) Hidran gedung yaitu hidran yang terletak di dalam bangunan atau gedung dan instalasi serta peralatannya disediakan serta dipasang dalam bangunan atau gedung tersebut.³⁴

b. *Sprinkler*

Sprinkler merupakan alat pemancar air untuk pemadaman kebakaran yang mempunyai tudung berbentuk deflector pada ujung mulut pancarnya, sehingga air dapat memancar ke semua arah secara merata.³³

c. APAR (Alat Pemadam Api Ringan)

Menurut PER.04/MEN/1980 pasal 1 dijelaskan bahwa “alat pemadam api ringan adalah alat yang ringan serta mudah dilayani oleh satu orang untuk memadamkan api pada mula terjadinya kebakaran”.²⁹

3. Sarana Penyelamatan Jiwa

a. Akses jalan keluar

Sarana jalan keluar dalam gedung harus memenuhi persyaratan teknis. Menurut Kepmen PU No.26/PRT/M/2008 tentang ketentuan teknis pengamanan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan persyaratan jalan landai yaitu²²:

- 1) Jalan landai terbuat dari bahan yang tidak licin
- 2) Diberi lapisan kasar dengan bahan anti slip
- 3) Kemiringan tidak lebih dari 1:2
- 4) Lebar jalan tidak kurang dari 1m
- 5) Ujung jalan langsung menuju pintu keluar

Sarana jalan keluar dari gedung harus disediakan supaya penghuni gedung dapat menyelamatkan diri dengan jumlah penghuni, lokasi berkumpul, dan dimensi yang sesuai.¹⁰ Sarana jalan keluar menurut Peraturan Daerah DKI Jakarta No.8 Tahun 2008 pasal 8, terdiri dari “tangga kebakaran, ramp, koridor, pintu, jalan/ pintu penghubung, balkon, saf pemadam kebakaran, jalur lintas menuju jalan keluar.”²⁵

b. Pintu Darurat

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008, setiap pintu darurat untuk sarana jalan keluar harus dari jenis engsel sisi atau pintu ayun yang mampu terbuka penuh.²² Daun pintu harus membuka keluar dan jika pintu tertutup maka pintu tidak dapat dibuka dari luar (*self closing door*). Pintu darurat harus tahan api selama 2 jam, tidak boleh terkunci, dan

tidak boleh ada yang menghalangi baik di depan ataupun di belakang pintu. Pintu dapat dibuka dengan kekuatan 10 kgf (*kilogram force*) dan harus diberi batang panik (*panic handle*).²¹

Penempatan pintu darurat harus diatur sedemikian rupa sehingga penghuni gedung dapat menjangkau pintu keluar (*exit*) dan tidak melebihi jarak yang telah ditetapkan. Jumlah pintu darurat minimal ada sebanyak 2 buah pada setiap lantai yang mempunyai penghuni kurang dari 60 yang dilengkapi dengan tanda atau sinyal “keluar” yang menghadap koridor, dan dapat mengeluarkan seluruh penghuni dalam waktu 2,5 menit.²¹ Pintu darurat harus dilengkapi dengan tanda keluar/ *exit* dengan warna tulisan hijau di atas putih tembus cahaya dan bagian belakang tanda tersebut dipasang dua buah lampu pijar yang selalu menyala.³⁵

c. Tangga Darurat

Tangga darurat adalah tangga yang direncanakan khusus untuk penyelamatan jiwa bila terjadi kebakaran. Tangga kebakaran ini harus disediakan dengan tanda pengenal khusus di dalam ruang terlindung pada setiap *bordes* lantai.²²

Tangga darurat kebakaran digunakan sebagai jalan keluar saat terjadi kebakaran. Tangga darurat yang terletak di dalam gedung harus bebas asap. Lebar tangga darurat minimal 1 m dan tidak boleh menyempit ke arah bawah, tinggi maksimum anak tangga 17,5 cm dan lebar injakan minimal 22,5 cm. tangga darurat harus dilengkapi dengan pegangan tangan (*hand rail*) yang kuat setinggi 1,10 m dan dilengkapi dengan penerangan darurat yang cukup (minimal 10 lux) serta bukan merupakan tangga berputar/ melingkar).³⁶ Tangga kebakaran tidak dibatasi dengan dinding, tidak untuk menyimpan barang, terawat dengan baik dan bersih, tidak digunakan untuk jalan pipa atau cerobong AC, dan ruang sirkulasi berhubungan langsung dengan pintu kebakaran.³³

d. Pencahayaan darurat

Ketersediaan sumber energy cadangan untuk pencahayaan darurat (*emergency light*) sangat penting ketika terjadinya kebakaran yang

menimbulkan asap yang sangat pekat yang dapat menyebabkan kesulitan untuk melihat. Mengoptimalkan fungsi dan pencahayaan darurat sangat diperlukan.

Menurut Peraturan Menteri Pekerja umum No. 26/PRT/M/2008 menjelaskan tentang persyaratan pengujian sistem pencahayaan darurat yaitu ²²:

- 1) Penggunaan fungsi harus dilakukan dalam jangka waktu 36 haru untuk sekurang-kurangnya 30 detik
- 2) Pengujian fungsi harus dilakukan tahunan untuk dilakukan sekurang-kurangnya satu setengah jam jika system pencahayaan darurat menggunakan tenaga baterai
- 3) Peralatan pencahayaan darurat harus sepenuhnya beroperasi untuk jangka waktu pengujian yang diisyaratkan
- 4) Catatan tertulis dari inspeksi visual dan pengujian harus disimpan oleh pemilik bangunan gedung

e. Petunjuk Arah

Perunjuk arah jalan keluar harus diberi tanda yang terlihat jelas. Tanda petunjuk arah jalan keluar harus memenuhi dengan tinggi minimum 10 cm dan tebal minimum 1 cm, dan terlihat jelas dari jarak 20 m. Warna tulisan hijau diatas dasar putih yang tembus cahaya dan memiliki tulisan “KELUAR” atau EXIT” ³⁷

f. *Assembly Point*

Assembly point (titik kumpul) adalah tempat area sekitar atau di luar lokasi yang dijadikan sebagai tempat berkumpul setelah proses evakuasi dan dilakukan perhitungan pada saat terjadi kebakaran. *Assembly point* sebaiknya disediakan pada jarak 20 m dari gedung terdekat dan aman dari bahaya kebakaran dan lainnya.²⁷

D. Faktor Risiko Terjadinya Kebakaran

Penyebab kebakaran yang paling sering ditemukan adalah kelalaian, selain itu juga disebabkan karena peristiwa alam, faktor teknis, dan ada pula yang karena sengaja.²⁰ Penyebab terjadinya kebakaran, antara lain:

1. Faktor manusia

a. Peringatan penanggulangan kebakaran kurang

- 1) Sumber api atau sumber panas didekatkan dengan benda yang mudah terbakar, seperti :
 - a) Kompor yang sedang menyala diletakkan di dekat dinding (bilik, papan) yang mudah terbakar
 - b) Lampu, obat nyamuk, dan pendupaan yang menyala diletakkan di tempat yang mudah terbakar
 - c) Bahan bakar disimpan di dekat sumber panas
- 2) Pemadaman api (kebakaran) menggunakan peralatan pemadaman kebakaran yang bukan pada tempatnya/fungsinya, seperti :
 - a) Pemadaman api (kebakaran) yang berasal dari kebakaran benda cair (bensin, solar, minyak tanah) memakai air
 - b) Pemadaman kebakaran karbid atau listrik menggunakan air atau alat pemadam jenis busa²⁰

b. Kelalaian

- 1) Alat-alat yang akan dan sedang digunakan (kompor, generator, instalasi listrik, peralatan listrik) tidak pernah dilakukan pemeriksaan/pengontrolan secara rutin
- 2) Meninggalkan ruang kerja atau tempat tinggal tidak pernah mengadakan pengamatan terlebih dahulu
- 3) Anak-anak dibiarkan bermain api
- 4) Perlengkapan alat pemadam kebakaran tidak pernah dilakukan pengontrolan
- 5) Merokok di dekat bahan bakar yang mudah meledak
- 6) Tidak mematuhi larangan di suatu tempat¹

c. Disengaja

- 1) Orang-orang yang tidak bertanggungjawab melakukan pembakaran dengan maksud mencari keuntungan pribadi, kepuasan batin, sakit hati atas untuk menutup/menghilangkan jejak kejahatan

2) Pada masa peperangan dengan adanya politik bumi hangus, dijatuhkan bom-bom bakar atau sabotase dan lain-lain.

3) Kejadian huru-hara²⁰

2. Faktor Teknis

Faktor teknis yang dapat menyebabkan kebakaran berupa³⁸:

- a. Fisik atau mekanis yaitu adanya api terbuka atau peningkatan suhu (panas)
- b. Hubungan arus pendek/konsleting listrik disebabkan karena perlengkapan listrik yang digunakan tidak sesuai standard an prosedur yang telah ditetapkan.
- c. Reaksi kimia yaitu ketidaksesuaian dalam penanganan, pengangkutan serta penyimpanan bahan kimia yang tidak sesuai prosedur.

3. Faktor Alam dan Gerakan Alam

- a. Gunung meletus yang menimbulkan awan pijar dan bebatuan pijar, lahar panas, gas-gas panas dan gempa
- b. Kilatan petir yang menimbulkan bunga api dan petir merupakan faktor alam yang tidak bisa dihindari.
- c. Sinar matahari (panas suhu yang berlebihan)^{20,38}

Risiko kejadian kebakaran disebabkan oleh beberapa faktor yaitu pemasangan instalasi listrik, penggunaan peralatan memasak, penggunaan alat penerangan saat listrik padam, jarak antar rumah, penggunaan obat nyamuk bakar, dan jenis bangunan.⁶

1. Pemasangan Instalasi Listrik

- a. Penggunaan T-Kontak yang menumpuk
- b. Penggunaan peralatan listrik secara terus menerus
- c. Penggunaan kabel listrik yang bersambungan dengan isolasi
- d. Penggunaan kabel listrik atau colokan listrik yang terbakar
- e. Kabel listrik terkelupas
- f. Ketaatan/kepatuhan pengguna listrik terhadap standar dari peralatan/komponen instalasi listrik
- g. Kondisi/situasi keberadaan instalasi listrik

h. Perencanaan, pemasangan, dan pengoperasian yang tidak benar atau tidak sesuai standar yang dapat menimbulkan panas yang lebih pada peralatan^{6,7}

2. Penggunaan Peralatan Memasak

- a. Penggunaan kompor minyak
- b. Meninggalkan kompor minyak saat memasak
- c. Penggunaan kompor minyak terlalu lama berjam-jam bahkan seharian
- d. Penggunaan kompor gas
- e. Tidak merawat atau tidak mengganti regulator kompor gas
- f. Penggunaan kompor gas terlalu lama⁶

3. Penggunaan Alat Penerangan saat Listrik Padam

- a. Penggunaan lampu emergensi
- b. Penggunaan genset
- c. Penggunaan lampu teplok
- d. Penggunaan lilin⁶

4. Penggunaan Obat Nyamuk Bakar⁶

E. Pencegahan dan Penanggulangan Kebakaran

1. Pencegahan Kebakaran

Pada tahap pencegahan kebakaran dilakukan 3E yang terdiri dari *Engineering*, *Education*, dan *Enforcement*, *Engineering* meliputi perancangan sistem manajemen kebakaran yang meliputi penyediaan sarana proteksi kebakaran dan fasilitas mulai dari rancang bangunan hingga pengoperasian. *Education* meliputi upaya pelatihan dan pendidikan keterampilan, keahlian, kemampuan dan kepedulian mengenai kebakaran. *Enforcement* meliputi penegakan prosedur atau ketentuan mengenai kebakaran yang berlaku bagi organisasi.¹

2. Penanggulangan Kebakaran

Penanggulangan kebakaran merupakan upaya untuk mencegah terjadinya kebakaran yang meliputi pengadaan sarana proteksi kebakaran

dan sarana penyelamatan serta pembentukan organisasi tanggap darurat untuk memberantas kebakaran.²⁵

Tahap penanggulangan kebakaran berkaitan dengan sistem proteksi aktif dan pasif yang berfungsi secara baik sehingga penyelamatan jiwa dan pemadaman api dapat dilakukan dengan cepat supaya tidak menimbulkan korban dan kerugian.¹

F. Penilaian Risiko Kebakaran (*Fire Risk Assessment*)

Penilaian risiko kebakaran (*fire risk assessment*) merupakan sebuah penilaian yang terorganisir dan sistematis untuk meninjau kegiatan yang dilakukan di suatu tempat yang dapat menimbulkan api dan membahayakan orang-orang di dalam dan di sekitar tempat tersebut. Tujuan dari penilaian risiko kebakaran adalah¹¹ :

1. Untuk mengidentifikasi bahaya kebakaran di suatu tempat/gedung
2. Untuk mengurangi risiko kerugian yang serendah mungkin
3. Untuk memutuskan tindakan pencegahan kebakaran dan pengaturan manajemen yang diperlukan untuk menjamin keselamatan penghuni tempat/gedung tersebut jika terjadi kebakaran

Penilaian risiko kebakaran akan membantu menentukan peluang dari awal kebakaran yang berpotensi menimbulkan bahaya api yang berada di suatu tempat yang digunakan oleh seseorang dan berdampak pada setiap orang disekitarnya. Penilaian risiko kebakaran harus menunjukkan bahwa telah mempertimbangkan kebutuhan semua orang yang relevan, termasuk orang-orang cacat (disabilitas). Terdapat lima langkah dari penilaian risiko kebakaran, yang meliputi¹¹ :

1. Identifikasi Bahaya Kebakaran

Api dapat menyala dengan tiga unsur yang diperlukan yaitu sumber api, bahan bakar, dan oksigen. Jika salah satu dari unsur tersebut tidak ada, maka api tidak dapat menyala. Sehingga diperlukan langkah-langkah untuk mengurangi kemungkinan kebakaran terjadi dengan menghindari tiga unsur tersebut datang bersama-sama. Dalam tahap ini, diperlukan

bagaimana mengidentifikasi sumber potensial api, bahan yang mudah terbakar, dan persediaan oksigen yang akan membantu proses kebakaran.

Sumber-sumber potensial api mencakup listrik, kompor gas atau bahan bakar minyak, pemanas ruangan, pengelasan, peralatan memasak, kantin, area teknologi pangan dan gizi, kabel rusak, kabel berantakan, komputer di kantor. Bahan bakar yang menimbulkan api mencakup cairan kimia di laboratorium (mudah terbakar), minyak yang berada di area teknologi gizi. Dan oksigen yang dapat menimbulkan api biasa ditemukan di beberapa bahan kimia (bahan pengoksidasi) yang dapat memberikan api dengan oksigen tambahan.

2. Identifikasi Orang yang Berisiko

Sebagai bagian dari penilaian risiko kebakaran, diperlukan identifikasi siapa saja yang berisiko jika terjadi kebakaran. Untuk melakukan ini perlu dilakukan identifikasi pada staf atau mahasiswa dimana bekerja dan dimanapun tempat keberadaannya. Selain itu juga perlu mempertimbangkan orang mungkin berisiko seperti anggota masyarakat, pengunjung/tamu, dan dimana orang-orang ini mungkin ditemukan. Orang-orang yang mungkin berisiko dan perlu perhatian khusus yaitu mahasiswa di tempat yang tanpa pengawasan, mahasiswa dengan kesulitan bahasa (misalnya mahasiswa luar negeri dari Negara berbahasa non-Inggris), karyawan yang bekerja sendiri (misalnya tukang kebersihan, staf keamanan), penyandang cacat (termasuk gangguan mobilitas, pendengaran, dan visual)

3. Evaluasi, Hapus, Kurangi, Dan Melindungi Dari Risiko Kebakaran

a. Evaluasi

Pengelolaan tempat dan cara orang menggunakannya akan memiliki efek pada evaluasi risiko. Pengelolaan mungkin merupakan tanggung jawab sendiri atau orang lain seperti pemilik bangunan atau staf pengelola gedung. Dalam bangunan multi fungsi semua orang harus dikontrol selama bekerja dan perlu mempertimbangkan risiko yang dihasilkan oleh orang lain di dalam gedung. Evaluasi kebakaran meliputi mengevaluasi risiko terjadi kebakaran dan mengevaluasi risiko orang-orang dari kebakaran.

b. Hapus, Mengurangi, Melindungi

Setelah mengidentifikasi bahaya kebakaran, kemudian menghapus risiko kebakaran. Jika bahaya tidak dapat dihapus, maka dapat dilakukan dengan mengurangi bahaya kebakaran (pertimbangan). Misalnya jika ingin mengganti bahan yang mudah terbakar dengan mengganti bahan beracun atau korosif, maka harus mempertimbangkan apakah cara tersebut mungkin membahayakan atau tidak. Tahapan ini meliputi menghapus atau mengurangi bahaya kebakaran dengan cara ; menghapus atau mengurangi sumber api, sumber bahan bakar, dan sumber oksigen. Dan menghapus atau mengurangi risiko orang-orang dengan cara ; tindakan fleksibilitas proteksi kebakaran.

4. Catat, Rencana, Informasi, Instruksi, dan Pelatihan Bahaya Kebakaran

Catat temuan yang signifikan dari penilaian risiko kebakaran dan tindakan yang diambil. Temuan yang signifikan harus mencakup rincian identifikasi bahaya api, tindakan yang diambil untuk menghapus atau mengurangi kemungkinan kebakaran (tindakan pencegahan), orang yang mungkin berisiko terutama yang sangat berisiko, dan informasi, instruksi, dan pelatihan untuk orang yang perlu diberikan.

5. Peninjauan Kembali

Melakukan pemantauan terus menerus setelah melaksanakan penilaian risiko kebakaran, untuk menilai seberapa efektif risiko kebakaran dikendalikan dan alasan untuk mencurigai bahwa penilaian risiko kebakaran tidak berlaku lagi dan telah terjadi perubahan, sehingga akan perlu untuk meninjau penilaian jika perlu merevisi itu. Alasan untuk ditinjau dapat mencakup :

- a. Perubahan kegiatan bekerja dengan cara pengenalan peralatan baru
- b. Perubahan fungsi tempat (misalnya aula sekolah digunakan untuk pertunjukan publik)
- c. Perubahan tata letak gedung
- d. Perubahan dalam penggunaan dan penyimpanan bahan berbahaya
- e. Kegagalan pencegahan kebakaran (misalnya tidak fungsi/tidak ada sarana proteksi kebakaran)

- f. Peningkatan yang signifikan jumlah orang hadir dan beberapa orang disabilitas

G. Cara Penilaian Risiko Kebakaran

1. Menentukan Tingkat Kemungkinan (*Likelihood*)

Tabel 2.1 Cara Menentukan Tingkatan Kemungkinan (*Likelihood*)

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
5	<i>Almost Certain</i> (Hampir pasti)	Dapat terjadi setiap saat
4	<i>Likely</i> (Mungkin terjadi)	Kemungkinan terjadi sering
3	<i>Possible</i> (Sedang)	Dapat terjadi sekali-sekali
2	<i>Unlikely</i> (Kecil kemungkinan)	Kemungkinan jarang terjadi
1	<i>Rare</i> (Jarang sekali)	Hampir tidak pernah atau sangat jarang terjadi

Sumber: NFPA 551-2007 Guide for The Evaluation of Fire Risk Assessment

2. Menentukan Tingkat Keparahan (*Consequence*)

Consequence adalah tingkat bahaya dan keseriusan yang ditimbulkan dari suatu aktivitas. Akibat (*consequence*) yaitu tingkat keparahan atau kerugian yang mungkin terjadi dari suatu kebakaran akibat sumber bahaya yang ada. Hal ini bisa terkait dengan manusia, properti lingkungan seperti *fatality* atau kematian, cacat, kerugian peralatan.

Tabel 2.2 Menilai Keparahan Risiko (*consequence*)³⁹

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Insignificant</i> (Tidak Signifikan)	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial kecil
2	<i>Minor</i> (Minor)	Cedera ringan, kerugian finansial sedang
3	<i>Moderate</i> (Sedang)	Cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar
4	<i>Major</i> (Besar)	Cedera berat > 1 orang, kerugian besar, gangguan produksi
5	<i>Catostrophic</i> (Bencana Besar)	Fatal lebih satu orang, kerugian sangat besar dan dampak luas yang berdampak panjang, terhentinya seluruh kegiatan

Sumber: NFPA 551-2007 Guide for The Evaluation of Fire Risk Assessment

3. Analisis Risiko Relatif

Level atau tingkatan risiko ditentukan oleh hubungan antara nilai hasil tingkat kemungkinan dan konsekuensi. Berikut ini merupakan tabel matrik peringkat risiko yang digunakan untuk membantu mengelompokkan tingkat bahaya berdasarkan nilai yang sudah ada.

Tabel 2.3 Matrix Peringkat Risiko³⁹

		Konsekuensi (<i>Consequence</i>)				
Skala		1	2	3	4	5
		<i>Insignificant</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>	<i>Catastrophic</i>
Peluang (<i>Likelihood</i>)	5 <i>Almost Certain</i>	H	H	E	E	E
	4 <i>Likely</i>	M	H	H	E	E
	3 <i>Possible</i>	L	M	H	E	E
	2 <i>Unlikely</i>	L	L	M	H	E
	1 <i>Rare</i>	L	L	M	H	H

Keterangan:

E : *Extreme* (Sangat Tinggi) / Signifikan
H : *High Risk*/ Risiko Tinggi
M : *Moderate Risk*/ Risiko Sedang
L : *Low Risk*/ Risiko Rendah

H. Bangunan Gedung

1. Definisi Bangunan Gedung

Menurut Peraturan Daerah Kabupaten Semarang No. 2 Tahun 2015 pasal 1 bahwa “bangunan gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/ atau di dalam tanah dan/ atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus.”⁴⁰

2. Karakteristik Bangunan Gedung Bertingkat Menurut Peraturan Daerah Kabupaten Semarang No. 2 Tahun 2015 (pasal 9) ³⁵

a. Gedung Bertingkat Rendah (*Low Rise Building*)

Gedung bertingkat rendah adalah gedung dengan jumlah lantai 1-3 dengan ketinggian < 10 meter

b. Gedung Bertingkat Sedang (*Medium Rise Building*)

Gedung bertingkat menengah adalah gedung dengan jumlah lantai 3-6 dengan ketinggian 10-20 meter

c. Gedung Bertingkat Tinggi (*High Rise Building*)

Gedung bertingkat tinggi adalah gedung dengan jumlah lantai >6 dengan ketinggian >20 meter

3. Klasifikasi Gedung Berdasarkan Potensi Bahaya

Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. 186 tahun 1999, klasifikasi potensi bahaya kebakaran adalah sebagai berikut ⁴¹:

a. Bahaya Kebakaran Ringan

Gedung/tempat kerja yang mempunyai jumlah dan kemudahan terbakar rendah, dan apabila terjadi kebakaran melepaskan panas rendah, sehingga menjalarnya api lambat. Klasifikasi ini meliputi gedung/ruang perkantoran, gedung/ruang pendidikan, gedung/ruang perpustakaan, gedung/ruang rumah sakit, gedung/ruang museum.

b. Bahaya Kebakaran Ringan Sedang 1

Bahaya terbakar pada tempat yang mempunyai jumlah dan kemudahan terbakar sedang, menimbun bahan dengan tinggi tidak lebih dari 2,5 meter dan apabila terjadi kebakaran melepaskan panas sedang, sehingga menjalarnya api sedang. Klasifikasi ini meliputi tempat parkir, pabrik roti, pabrik minuman, pabrik pengalengan, pabrik susu, pabrik elektronika.

c. Bahaya Kebakaran Sedang 2

Bahaya terbakar pada tempat yang mempunyai jumlah dan kemudahan terbakar sedang dengan menimbun bahan dengan tinggi tidak lebih dari 4 meter dan apabila terjadi kebakaran melepaskan panas

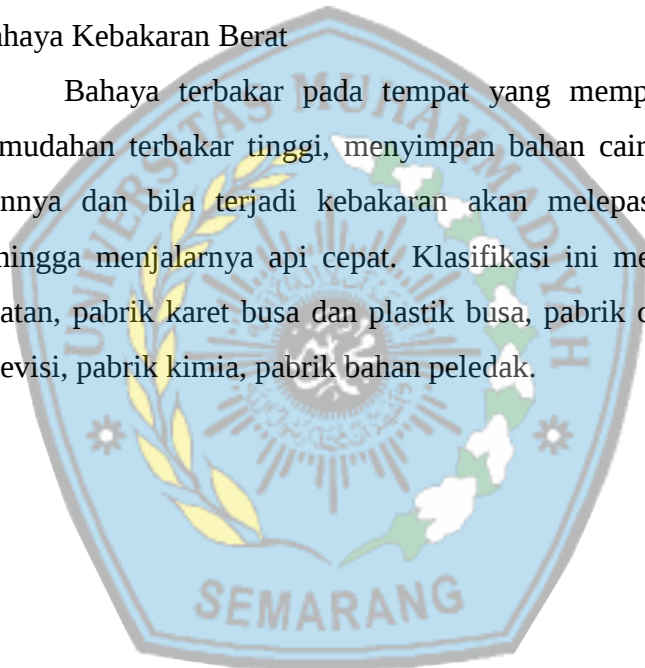
sedang, sehingga menjalarnya api sedang. Klasifikasi ini meliputi penggilingan padi, pabrik bahan makanan, pabrik tembakau, pabrik tekstil, pengolahan logam.

d. Bahaya Kebakaran Sedang 3

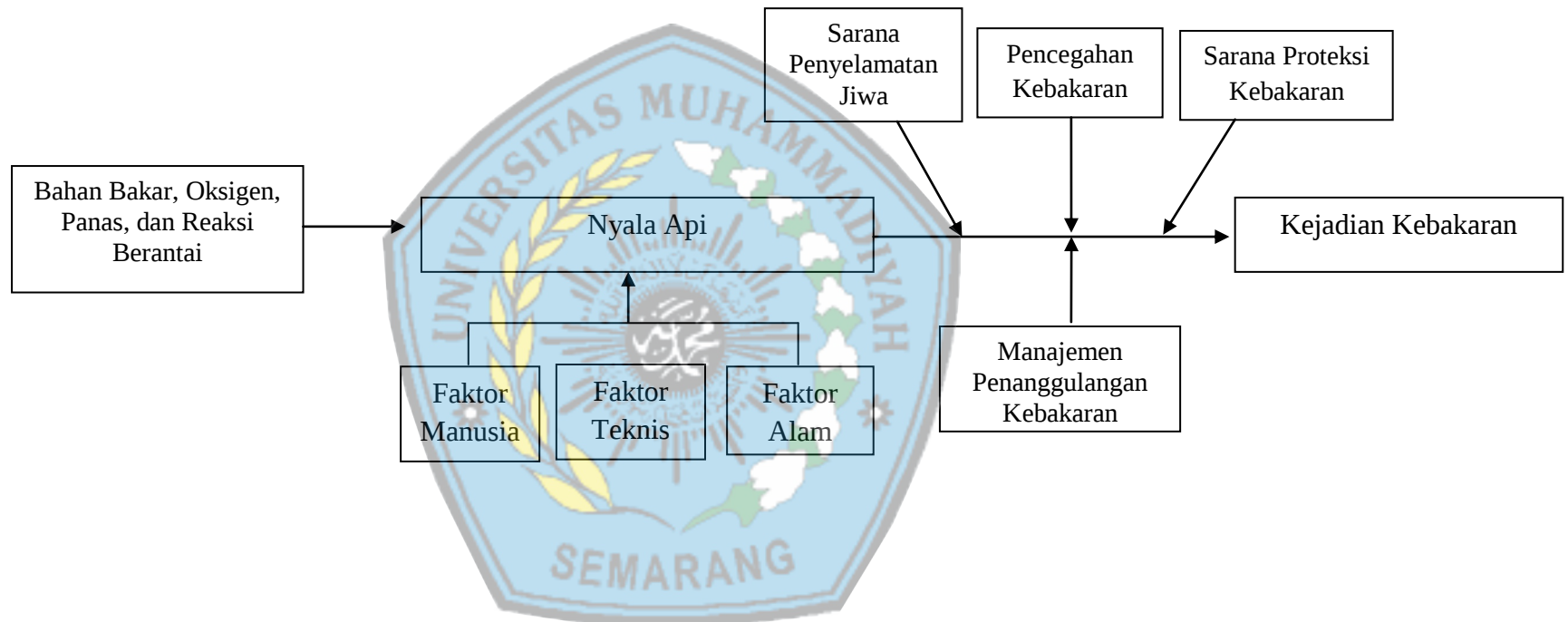
Bahaya terbakar pada tempat yang mempunyai jumlah dan kemudahan terbakar tinggi dan apabila terjadi kebakaran melepaskan panas tinggi, sehingga menjalarnya api cepat. Klasifikasi ini meliputi pabrik ban, bengkel mobil, pabrik makanan, pabrik pakaian, pabrik tepung terigu.

e. Bahaya Kebakaran Berat

Bahaya terbakar pada tempat yang mempunyai jumlah dan kemudahan terbakar tinggi, menyimpan bahan cair, serat, atau bahan lainnya dan bila terjadi kebakaran akan melepaskan panas tinggi, sehingga menjalarnya api cepat. Klasifikasi ini meliputi pabrik karet buatan, pabrik karet busa dan plastik busa, pabrik cat, studio film dan televisi, pabrik kimia, pabrik bahan peledak.



I. Kerangka Teori



Gambar 2.4 Kerangka Teori^{20,22,24,30,38}