

TESIS

KESIAPAN MANAJEMEN PENANGGULANGAN KEBAKARAN INSTITUSI STIKES NANI HASANUDDIN MAKASSAR

READINESS OF FIRE MANAGEMENT IN INSTITUTION STIKES NANI HASANUDDIN MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh :

**HASRIANA
P1508216402**



**PROGRAM STUDI ILMU BIOMEDIK
EMERGENCY AND DISASTER MANAGEMENT
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
TAHUN 2019**



Optimization Software:
www.balesio.com

HALAMAN PERSETUJUAN

KESIAPAN MANAJEMEN PENANGGULANGAN KEBAKARAN INSTITUSI STIKES NANI HASANUDDIN MAKASSAR

READINESS OF FIRE MANAGEMENT IN INSTITUTION STIKES NANI HASANUDDIN MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh :

**HASRIANA
P1508216402**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diseminarkan

Makassar, 3 Januari 2019
Komisi Penasihat

Ketua

Anggota

Dr. dr. A. Mardiah Tahir, Sp. OG
NIP: 19590514 198803 2 001

Dr. Marhaen Hardjo, M.Biomed., Ph. D
NIP: 19671212 199903 1 002

Ketua Program Studi Magister Ilmu Biomedik
Pascasarjana Universitas Hasanuddin

Dr. dr. A. Mardiah Tahir, Sp. OG
NIP: 19590514 198803 2 001



PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hasriana

NIM : P1508216402

Program Studi : Ilmu Biomedik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 15 Januari 2019
Yang Menyatakan,

Hasriana



PRAKATA



Puji syukur kehadiran Allah SWT, berkat petunjuk dan kehendak-Nya juaah sehingga tesis ini dapat terwujud, Allah SWT juga telah memberikan kekuatan dan kesehatan sehingga penelitian ini dapat terlaksanakan, sehingga dapat diwujudkan dalam bentuk karya ilmiah yang berjudul *Kesiapan manajemen penanggulangan kebakaran Institusi Stikes Nani Hasanuddin Makassar*. Tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik guna memperoleh gelar Magister Ilmu Kesehatan (M.Kes) program studi ilmu biomedik konsentrasi *emergency and disaster management* sekolah pascasarjana Universitas Hasanuddin.

Tak seorang pun yang hidup di dunia ini yang memiliki kesempurnaan, sebab kesempurnaan itu hanya milik Allah SWT, Dengan demikian maka atas keritikan dan saran dari semua pihak diharapkan dapat membantu penulis untuk membuat yang lebih baik lagi. Dalam penyelesaian tesis ini penulis senantiasa diperhadapkan pada berbagai rintangan dan hambatan, namun demikian penulis dapat menyelesaikannya atas berkat pertolongan dari Allah SWT, melalui orang-orang yang telah memberikan uluran tangannya untuk membantu penulis dalam menyelesaikan tesis. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terima kasih dalam penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Dr. dr. A. Mardiah Tahir, Sp. OG. dan Dr. Marhaen Hardjo, M.Biomed., Ph. D masing-masing sebagai ketua dan anggota komisi penasehat yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, dorongan, sejak penyusunan proposal hingga penyelesaian tesis ini.

Pada kesempatan ini pula, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu M.A selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
2. Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc selaku Dekan Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin



- A. Mardiah Tahir, Sp. OG selaku Ketua Program Studi Ilmu Biomedik.
- Yafuruddin Gaus, Ph.D., Sp, An. KMN-KNA selaku ketua Konsentrasi *Emergency And Disaster Management*

5. Prof. dr. Veni Hadju, M.Sc., Ph.D selaku penguji I, Prof. Dr. Ridwan Amiruddin, SKM, M.Kes., M.Sc., PH selaku penguji II dan dr. Syafruddin Gaus, Ph.D., Sp, An. KMN-KNA selaku penguji III yang telah memberikan masukan dan arahan yang berharga dalam penyelesaian tesis ini
6. Kepala Dinas Pemadam Kebakaran Kota Makassar beserta jajaran staf.
7. Dr. Yasir Haskas, S.Pt., SE., M.Kes Ketua Institusi Stikes Nani Hasanuddin Makassar dan ibu Ns. Suhartatik, S.Kep., M.Kes Pengurus yayasan Nani Hasanuddin Makassar.
8. Seluruh Dosen yang mengajar pada Program Studi Ilmu Biomedik Konsentrasi emergency end disaster Management Universitas Hasanuddin yang telah memberikan bekal berupa ilmu untuk pengembangan wawasan dan motivasi kepada penulis.
9. Ibunda, Ayahanda, Saudara/saudari dan seluruh keluarga yang telah mencurahkan kasih sayangnya yang telah memberikan dorongan kepada penulis selama kuliah di Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin.
10. Rekan-rekan Dosen, Seluruh Staf, Mahasiswa Stikes Nani Hasanuddin Mahasiswa yang telah bersedia menjadi responden dalam penelitian ini, Teman-teman Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin yang telah memberikan dukungan moril.
11. Terkhusus Sahabat saya dr. Mukhtar AR Tjie, Kanda Lukman Dahlan, S.IP., M.Si., Bapak Sertu Aridwan, Amd.AK., S.S.T., M.Kes, dan Mahasiswa Emergency and disaster managemen angkatan 2016 Terima kasih banyak atas nasehat, bimbingan dan curahan perhatian serta dukungan moril selama penulis mengikuti pendidikan.

Atas segala bantuan, motivasi dan doa, penulis hanya dapat berserah diri kepada Allah SWT untuk diberikan balasan yang berlipat ganda, Amin.

Makassar, 9 Januari 2019

Hasriana



ABSTRAK

Hasriana. *Kesiapan manajemen penanggulangan kebakaran Institusi Stikes Nani Hasanuddin Makassar* (dibimbing oleh Mardiah Tahir dan Marhaen Hardjo).

Kebakaran ketika terjadi ditempat kerja akan berdampak lebih luas, menimbulkan kerugian materil, stagnasi kegiatan usaha, dan hilangnya lapangan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menilai Kesiapan manajemen penanggulangan kebakaran Institusi Stikes Nani Hasanuddin Makassar. Penelitian ini menggunakan metode campuran (*mixed methods*) pendekatan penelitian yang mengkombinasikan bentuk kualitatif dan kuantitatif. Penelitian dilaksanakan di Institusi Stikes Nani Hasanuddin Makassar. Tehnik pengambilan sampel adalah dengan *purposive sampling* dengan Jumlah sampel 50 responden. Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi dan telaah dokumen terkait. Analisis univariat untuk mendeskripsikan karakteristik sampel penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa klasifikasi bahaya kebakaran di Institusi STIKES Nani Hasanuddin Makassar termasuk kategori sedang I. klasifikasi risiko bahaya kebakaran kelas A, Kelas B dan kelas C. Kesiapan dari segi pengetahuan, sikap dan kompetensi responden di kategori baik atau siap (76%), untuk Organisasi penanggulangan kebakatan tidak aktif (50%), sumber daya manusia belum terlatih (71%), sarana proteksi aktif belum lengkap (27%) dan sarana penyelamatan jiwa belum lengkap (67%). Disimpulkan bahwa dari 4 dimensi yang diteliti ditemukan bahwa belum sesuai dengan aturan yang berlaku di Indonesia, maka dari itu direkomendasikan untuk penataan kembali terkait manajemen penanggulangan kebakaran Stikes Nani Hasanuddin Makassar.

Kata kunci : Kesiapan, Bencana, manajemen Penanggulangan Kebakaran



ABSTRAC

Hasriana. *Readiness Of Fire Management In Institution Stikes Nani Hasanuddin Makassar r* (Supevised by Mardiah Tahir and Marhaen Hardjo).

Fires when they occur at work will have a wider impact, resulting in material losses, stagnation of business activities, and loss of employment. This study aims to assess the fire prevention management preparedness of the STIKES Institution, Nani Hasanuddin Makassar. This research used mixed methods research approach that combined qualitative and quantitative forms. The study was conducted at the STIKES Institution, Nani Hasanuddin Makassar. The sampling technique was purposive sampling with a total sample of 50 respondents. Data were collected through interviews, observation, and review of related documents. Univariate analysis was used to describe the characteristics of the study samples. The results show that the fire hazard classification in STIKES Institution is in the moderate category. Fire hazard risks are class A, class B, and class C. Readiness in terms of knowledge, attitudes, and competencies of respondents in the category is good or ready (76%), the inactivity of prevention organizations is (50%), untrained human resource is (71%), active protection facilities are incomplete (27%), and facilities for saving lives are not complete (67%). It is concluded that from the 4 dimensions studied it is found that it is not in accordance with the prevailing rules in Indonesia, therefore it is recommended for rearrangement related to the management of fire control in STIKES Nani Hasanuddin Makassar.

Keywords: *Readiness, Disaster, Fire Management*



DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRAC.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	9
C. Tujuan Penelitian	9
D. Manfaat Penelitian	10
E. Ruang Lingkup Penelitian	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
A. Kesiapan (Bencana Kebakaran)	12
B. Organisasi Penanggulangan Kebakaran	26
C. Sumber Daya Manusia (SDM)	50
D. Sarana proteksi aktif	31
E. Sarana penyelamat jiwa	41
BAB III KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP	47
A. Kerangka Teori.....	47
B. Kerangka Konsep	48
C. Definisi Oprasional.....	50
BAB IV METODE PENELITIAN	52
A. Jenis dan Desain Penelitian	52
B. Waktu dan Lokasi Penelitian	52
C. Populasi dan Sampel.....	52
D. Teknik Pengumpulan Data	54



E. Instrumen Penelitian	55
F. Prosedur Penelitian	55
G. Langkah Pengolahan Data	56
H. Etika Penelitian	57
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	58
A. Hasil Penelitian	58
B. Pembahasan	96
C. Keterbatasan Penelitian	111
BAB VI PENUTUP	113
A. Kesimpulan.....	113
B. Saran	113
DAFTAR PUSTAKA	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	: klasifikasi kebakaran dan media pemadaman	22
Tabel 3.1	: Devenisi Oprasional	50
Tabel 5.1	: lokasi, status, penggunaan dan luas lahan yang digunakan perguruan tinggi untuk menjamin penyelenggaraan pendidikan.....	59
Tabel 5.2	: Data prasarana (kantor, ruang kelas, ruang laboratorium, studio, ruang perpustakaan, ruang dosen) yang digunakan Institusi dalam penyelenggaraan program / kegiatan Institusi.	60
Tabel 5.3	: Identifikasi bahaya kebakaran yang ada di gedung kampus I.	62
Tabel 5.4	: Unsur bahaya bakar	69
Tabel 5.5	: Sumber panas	70
Tabel 5.6	: Distribusi responden berdasarkan umur	71
Tabel 5.7	: Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin	71
Tabel 5.8	: Distribusi responden berdasarkan pendidikan.....	72
Tabel 5.9	: Distribusi responden berdasarkan status di institusi	73
Tabel 5.10	: Distribusi responden berdasarkan kesiapan.....	74
Tabel 5.11	: Kesesuaian organisasi penanggulangan Kebakaran di institusi Stikes Nani Hasanuddin Makassar dengan Permen PU No.20/PRT/M/2009.....	77
Tabel 5.12	: Kesesuaian sumber daya manusia di institusi Stikes Nani Hasanuddin Makassar dengan Permen PU No.20/PRT/M/2009.....	83
Tabel 5.13	: Kesesuaian Sarana penyelamatan jiwa di institusi Stikes Nani Hasanuddin Makassar dengan permen PU No. 26/PRT/M/2009 dan SNI 03-3985-2000.....	86
	: Kesesuaian sarana penyelamatan jiwa di institusi Stikes Nani Hasanuddin Makassar dengan Permen Permen PU No.26/PRT/M/2008 dan NFPA 101	92



DAFTAR GAMBAR

Tabel 5.14 : Teori Segitiga Api	16
Tabel 5.14 : Piramida Bidang Empat (tetrahedron) kebakaran	18
Tabel 5.14 : Kerangka Teori	47
Tabel 5.14 : Kerangka Konsep	48
Tabel 5.14 : Kesesuaian sarana penyelamatan jiwa di institusi Stikes Nani Hasanuddin Makassar dengan Permen Permen PU No.26/PRT/M/2008 dan NFPA 101	97



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
BNPB	: Badan Nasional Penanggulangan Bencana
BPBD	: Badan Penanggulangan Bencana Daerah
RSUD	: Rumah Sakit Umum Daerah
SOP	: Standard Operating Procedure
SDM	: Sumber Daya Manusia
UN-ISDR	: United Nations International Strategy for Disaster Reduction
UU	: Undang Undang
NFPA	: National Fire Protection Association
STIKES	: Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
PERMEN PU	: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum
DKI	: Daerah Khusus Ibukota
APAR	: Alat Pemadam Api Ringan
SNI	: Standar Nasional Indonesia
PMI	: Palang Merah Indonesia
ABC	: Ammonium Phospate Base
PURPLEK	: Potassium Bicarbonate Base
ORDINARY	: Sodium Bicarbonate Base
MONEX	: Urea Potassium Bicarbonate Base
PJ-TPK	: Penanggung Jawan Tim Penanggulangan Kebakaran
CO ²	: Gas karbondioksida
MPK	: Manajemen Penanggulangan Kebakaran
RTDK	: Rencana tindakan darurat kebakaran
TPK	: Tim Penanggulangan Kebakaran
	: Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan
	: Perusahaan Daerah Air Minum
	: Perusahaan Listrik Negara



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Lembar permohonan menjadi Responden
- Lampiran 2 : Lembar Pernyataan Kesiapan Menjadi Responden
- Lampiran 3 : Lembar Instrumen Penelitian
- Lampiran 4 : Master Tabel
- Lampiran 5 : Lembar Analisis Data
- Lampiran 6 : Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 7 : Surat izin Penelitian
- Lampiran 8 : Daftar Riwayat Hidup Peneliti



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bencana dapat disebabkan oleh kejadian alam (*natural disaster*) maupun oleh ulah manusia (*man-made disaster*). Bahaya alam (*natural hazards*) dan bahaya karena ulah manusia (*man-made hazards*) yang menurut *United Nations International Strategy for Disaster Reduction* (UN-ISDR) dapat dikelompokkan menjadi bahaya geologi (*geological hazards*), bahaya hidrometeorologi (*hydrometeorological hazards*), bahaya biologi (*biological hazards*), bahaya teknologi (*technological hazards*) dan penurunan kualitas lingkungan (*environmental degradation*) Kerentanan (*vulnerability*) yang tinggi dari masyarakat, infrastruktur serta elemen-elemen di dalam kota/ kawasan yang berisiko bencana Kapasitas yang rendah dari berbagai komponen di dalam masyarakat (BNPB, 2017).

Negara Indonesia secara Geografis dan geologis Terletak di daerah yang rentan terhadap bencana alam. Data Departemen Dalam Negeri menyebut bahwa dari 33 provinsi, 25 provinsi diidentifikasi sebagai daerah rawan bencana (Ahmad Syafik, 2012). Salah satu bencana yang paling sering terjadi adalah Kebakaran. Kebakaran biasanya diawali dari api kecil atau disebut api awal, jika tidak dapat dikuasai, api akan berubah menjadi kebakaran, semakin besar dalam waktu relatif singkat. Api memerlukan 16% oksigen untuk bisa menyala dan udara yang bisa kita hirup mengandung 21% oksigen, sehingga bahan bakar dikelilingi cukup untuk dapat mendukung terbakarnya bahan. Beberapa bahan bakar juga mengandung cukup untuk dapat terbakar dalam lingkungan tanpa adanya oksigen.



Kebakaraan terjadi tidak mengenal tempat dan waktu, terjadi dimana saja dan kapan saja (Naputupulu, 2015). Di media televisi, Internet dan koran, hampir setiap saat sering ditampilkan berita bencana kebakaran, entah itu melanda kawasan pemukiman, perkantoran, pabrik, kawasan niaga dan perdagangan. Dimanapun terjadi, kebakaran selalu menyisakan kerusakan dan kerugian (Ramli, 2010).

Kebakaran yang terjadi ditempat kerja dan berdampak lebih luas, akibat yang ditimbulkan dari peristiwa tersebut bisa berupa kerugian materil, stagnasi kegiatan usaha, dan hilangnya lapangan kerja. Bahkan kebakaran ditempat kerja seperti pabrik kimia dan atau kilang minyak, menimbulkan efek yang jauh lebih besar. Pada kasus ini kebakaran tidak hanya menimbulkan kerugian materil tetapi bisa mendatangkan kerusakan lingkungan dan menimbulkan ancaman terhadap keselamatan manusia untuk waktu yang lama, khususnya mereka yang bekerja dan berdomisili dilingkungan tempat tersebut. Tidak berlebihan jika bencana kebakaran dikatakan sebagai tragedi kehidupan. Sebab, tidak jarang kebakaran tidak hanya memusnahkan harta benda, tetapi juga merenggut jiwa manusia sebagai korban.

Indonesia dengan jumlah penduduk yang hampir mencapai 350 juta jiwa, merupakan wilayah dengan tingkat bangunan dan hunian padat. Kawasan padat bangunan dan penduduk selalu menyimpan risiko tinggi terhadap bahaya kebakaran. Mencermati akibat yang bisa ditimbulkan oleh kebakaran harus diwaspadai. Begitupun faktor-faktor yang dapat menyebabkan kebakaran terjadi sebisa mungkin disingkirkan dan dihilangkan. Sebab sekali kebakara terjadi maka upaya penanggulangannya akan

kan (Naputupulu, 2015).

Menurut NFPA (*National Fire Protection Association*) kebakaran adalah peristiwa oksidasi yang melibatkan tiga unsur yang harus ada, yaitu :



bahan bakar, oksigen, dan sumber panas yang berakibat menimbulkan kerugian harta benda, cedera bahkan kematian. Kejadian kebakaran dapat terjadi di mana dan kapan saja, salah satunya di bangunan gedung di suatu daerah (Holdings, 2012).

Secara global Sebuah data resmi dari *United States National Fire protection Association* (US NFPA) tahun 2016 menjelaskan tentang kejadian bencana kebakaran di Amerika, di mana angka kejadian tersebut mencapai 25 kebakaran di Amerika Serikat dan mengakibatkan kerugian masing-masing sekurangnya \$ 10 juta, dengan total kerugian properti sebesar \$ 1,4 miliar, diaporkan 14 kematian warga sipil, dan 183 warga sipil lainnya dan delapan petugas pemadam kebakaran terluka. Dari 25 kebakaran besar yang terjadi pada tahun 2016, 22 menghasilkan kerugian total sebesar \$ 348,6 juta, atau 24,1% dari gabungan kerugian untuk semua kebakaran dengan tingkat kerugian besar. Kebakaran lainnya termasuk dua kebakaran *Wildland Urban Interface* (WUI) dan satu kebakaran kendaraan (towboat) yang mengakibatkan kerugian gabungan sebesar \$ 1,1 miliar, atau 75,9 persen dari kerugian di semua kebakaran besar (NFPA, 2017).

Menurut data dan Informasi Bencana Indonesia yang di dapatkan dari situs resmi Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). Tahun 2010 sampai dengan oktober 2016, kejadian kebakaran menempati peringkat ke 4 bencana terbesar yang melanda Indonesia. Jumlah kebakaran mencapai 8,6%, Banjir 31,6%, Puting Beliung 25,9%, Tanah Longsor 20,5%, dan kekeringan 4,3 %. Statistik bencana Indonesia pada tahun 2016 dari bulan januari – Oktober, data bencana yang tercatat dengan jumla kejadian 1.928.

meninggal 478 jiwa, Korban menderita & mengungsi 2.421.619, dan an pemukiman 50.763 (BNPB, 2016).



Peristiwa Kebakaran yang menimpa beberapa Institusi di Indonesia beberapa tahun terakhir cukup tinggi. Berikut data kejadian kebakaran yang pernah terjadi dari tahun 2013 – 2017. Kamis, 7 November 2013 pukul 03.00 WIB Kampus Universitas Negeri Makassar, Sulawesi Selatan hangus terbakar. Kebakaran ini diketahui setelah api sudah menyebar ke sejumlah ruangan Akibatnya, hanya dalam waktu sekitar 1 jam saja sebanyak 10 ruangan di Gedung Pusat Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) kampus hangus terbakar, kampus mengalami kerugian miliaran rupiah.

Pada Insiden kebakaran yang terjadi di Gedung Program Studi Gizi Universitas Hasanuddin Selasa, 19 April 2016, belakangan diketahui berasal dari percikan api yang keluar dari pendingin ruangan (AC), yang dinyalakan untuk proses perkuliahan di lantai 3 gedung tersebut. Rabu, 29 Maret 2017 Insiden kebakaran terjadi di Gedung Fakultas Teknologi Pertanian (FATETA) Institut Pertanian Bogor (IPB), Dramaga, Kabupaten Bogor. Minggu, 05 November 2017 Kebakaran terjadi di kampus STKIP Kumala Metro dan kampus STISIPOL Darma Wacana mengakibatkan hangusnya beberapa bangunan. Jumat, 22 Januari 2017 Kebakaran hebat melanda Gedung Institut Bisnis dan Informatika Indonesia (IBII) atau lebih dikenal Kwik Kian Gie School of Business, menurut keterangan humas yang didapatkan kebakaran disebabkan korsleting pada pendingin udara (Air Conditioner).

Beberapa penelitian sebelumnya yang terkait dengan rencana penelitian ini menunjukkan bahwa beberapa gedung yang diteliti masih memiliki kelemahan dalam pemadaman api ketika terjadi kebakaran. Penelitian yang dilakukan Karimah (2016), di Gedung Bougenville Rumah Logorejo Semarang, menunjukkan kemampuan memadamkan api tingkat kepatuhan pemadaman api yang bervariasi rumah sakit.



Sangat perlu dilengkapi tim pemadam kebakaran, pemadam kebakaran, hidran, penyiram, alarm kebakaran, tangga darurat, dan tanda keluar.

Suatu penelitian yang dilakukan oleh siregar (2016), dalam penelitiannya menunjukkan bahwa, rata-rata kesesuaian variabel sistem pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran di Gedung Rektorat dan Gedung UPT Perpustakaan Unila masuk dalam kriteria buruk, tingkat resiko kebakaran pada Gedung Rektorat Unila mendapatkan katagori tingkat resiko tinggi (*Higt Risk*) dan untuk Gedung UPT Perpustakaan Unila mendapatkan katagori tingkat Resiko sangat tinggi (*extrime risk*), faktor-faktor penyebab kemungkinan terjadinya kebakaran pada Gedung Rektorat dan Gedung UPT Perpustakaan adalah, korsleting listrik, puntung rokok, dan ledakan tabung gas elpiji, sedangkan untuk katagori resiko ketidak sesuaian variabel terdapat empat variabel beresiko tinggi pada Gedung Rektorat dan tiga variabel beresiko tinggi pada Gedung UPT Perpustakaan.

Penelitian yang dilakukan oleh Septiadi dkk (2014), tentang *Fire Protection System Analysis At Building And Environment In Inderalaya Campus Of Sriwijaya University* dalam pemenuhan persyaratan sistem proteksi kebakaran, ditemukan hasil bahwa masih banyak yang belum dipenuhi, untuk itu perlu dilengkapi pemenuhan APAR, hidran, alarm, detektor, sprinkler serta dilakukan pengecekan secara berkala serta pembentukan kembali tim atau regu pemadam kebakaran.

Kejadian kebakaran untuk kota makassar di angka yang cukup tinggi, data kejadian kebakaran yang dirilis oleh bidang operasi Disdamkar Makassar, kasus kebakaran yang terjadi selama empat tahun terakhir 2011 hingga tahun 2015 mencapai 825 kasus dengan kerugian ditaksir mencapai miliaran. Berdasarkan data 2011, musibah kebakaran terjadi sebanyak 160 jumlah titik di Kota Makassar, kemudian pada 2012 terjadi 148 kasus,



selanjutnya 2013 terdapat 175 kasus, di 2014 mencapai 250 kasus, tahun tersebut merupakan kasus terbanyak dibanding tahun sebelumnya. Bila ditotal jumlah kasus selama empat tahun hingga pertengahan tahun 2015 yang mencapai 112 ditotalkan mencapai 825 kasus kebakaran.

Menurut data terbaru yang di dapatkan dari Dinas Pemadam kebakaran, tercatat Jumlah Kebakaran 148 pada renggang waktu januari sampai dengan pertengahan Desember 2017. menurut kepala bidang oprasional lapangan pemadam kebakaran kota makassar bahwa jumlah ini sudah cukup menurun dari jumlah tahun sebelumnya yaitu 177 kejadian. Penyebab kebakaran yang terjadi menurutnya 75% kejadian kebakaran disebabkan oleh instalasi listrik (Disdamkar Makassar, 2017).

Melihat tingginya tingkat kejadian kebakaran maka Pihak atau pengembang bangunan harus menyediakan suatu sistem proteksi kebakaran. Seperti dijelaskan di PERMEN PU no.20 tahun 2009 tentang pedoman teknis manajemen proteksi kebakaran di gedung “bahwa setiap pemilik/pengguna bangunan gedung harus memanfaatkan bangunan gedung sesuai dengan fungsi yang ditetapkan dalam izin mendirikan bangunan gedung termasuk pengelolaan risiko kebakaran mulai kegiatan pemeliharaan, perawatan dan pemeriksaan secara berkala sistem proteksi kebakaran serta penyiapan personil terlatih dalam pengendalian kebakaran”. Selain petugas, semua pihak yang terkait dalam setiap pemanfaatan bangunan harus terlibat dalam upaya penanggulangan kebakaran.

Faktor yang paling menentukan untuk menyelamatkan dirinya dari ancaman risiko bencana adalah ”penguasaan pengetahuan yang dimiliki oleh diri” kemudian diikuti oleh faktor bantuan anggota keluarga, teman, Tim SAR dan disekelilingnya. Maka salah satu upaya dalam atkan pemahaman risiko, meningkatkan kewaspadaan dan kesadaran



melalui Latihan Kesiapsiagaan Bencana Siap, Untuk Selamat!. Ini merupakan pesan utama yang harus didorong kepada setiap orang dalam proses penyadaran untuk meningkatkan kemampuan diri sendiri .

Menghadapi bencana kebakaran Kesiap siagaan suatu kota dapat dicapai dengan konsep AGD dengan sistem penanggulangan Gawat Darurat terpadu dengan memanfaatkan apa yang kita punya/ yang ada. Dengan kemampuan menanggulangi gawat darurat sehari-hari dengan baik, maka kita juga akan mampu menanggulangi bencana atau korban massal dengan baik (Pusponegoro, 2011). Semua pihak, baik karyawan maupun mitra kerja harus turut aktif berusaha agar peristiwa kebakaran yang tidak dikehendaki dan merugikan tersebut tidak terjadi.

Bangunan Institusi kesehatan yang dilengkapi fasilitas Labolatorium tidak berbeda jauh dengan Sebuah bangunan rumah sakit, dan merupakan salah satu gedung yang memiliki resiko tinggi terjadi kebakaran, hal ini berdasarkan hasil identifikasi, didapatkan fakta terdapat sumber utama penyebab kebakaran, yakni penggunaan peralatan listrik, sambungan pendek arus listrik, menggunakan tabung gas bertekanan di area laboratorium, menggunakan berbagai macam bahan kimia baik cair maupun padat yang bersifat mudah terbakar diruang laboratorium farmasi (Hesna & Hidayat, 2009).

Sebagai salah satu institusi kesehatan yang memiliki jumlah mahasiswa sebanyak 1.474 orang untuk 5 program studi, tenaga struktural 52 orang dan tenaga dosen mencapai 72 orang, security 7 orang, cleaning Service 7 Orang menunjukkan tingginya tingkat aktivitas di dalamnya, Institusi STIKES Nani Hasanuddin Makassar perlu mendapatkan perhatian dalam hal keselamatan dan manajemen kebakaran khususnya mengenai sarana dan penanggulangan kebakaran, sarana penyelamatan jiwa, manajemen tanggap darurat terhadap kebakaran. Hal ini juga diperkuat



dengan data kunjungan mahasiswa yang dapat mencapai ratusan orang setiap harinya dan berdasarkan hasil pra survey yang telah dilakukan peneliti saat meninjau lokasi kampus di gedung 1 dan gedung 2, masih kurangnya tanda-tanda petunjuk arah yang dapat memudahkan mahasiswa dan karyawan untuk menyelamatkan diri jika terjadi keadaan darurat.

Menurut informasi yang didapatkan dari koordinator bidang pemeliharaan dan keamanan, pada tahun 2010 dan 2015 tercatat 2 kali kejadian kebakaran, walau dapat di tangani dengan cepat, kejadian ini sempat membuat kekacauan dikarenakan kejadian bertepatan proses perkuliahan berlangsung di lantai 5, 2 dan 1, beberapa mahasiswa sempat terjebak di Lantai 2, kepulan asap memenuhi hampir semua ruangan terutama ruang pimpinan dan dan administrasi. Dengan fakta-fakta tersebut, Institusi Stikes Nani Hasanuddin Makassar memerlukan sarana dan tindakan pengamanan yang ekstra terhadap kejadian darurat terutama kebakaran. Tindakan pengamanan tersebut dapat dicapai dengan adanya pengetahuan dan perilaku yang baik dari setiap karyawan maupun mahasiswa mengenai cara pencegahan dan penanggulangan kebakaran.

Mengacu pada latar belakang di atas melihat kesenjangan kondisi yang terjadi, maka perlu dilakukan penelitian tentang “kesiapan manajemen penanggulangan kebakaran Institusi Stikes Nani Hasanuddin Makassar dalam Menghadapi Bencana Kebakaran”. karena kemungkina efek kerugian yang dapat ditimbulkan dan kejadian kebakaran bisa saja terjadi kapanpun dan membutuhkan Penanganan segera.



B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kesiapan organisasi Penanggulangan kebakaran Institusi Stikes Nani Hasanuddin Makassar
2. Bagaimana kesiapan Sumber daya manusia dalam manajemen penanggulangan kebakaran Institusi Stikes Nani Hasanuddin Makassar
3. Bagaimana kesiapan sarana proteksi aktif dalam manajemen penanggulangan kebakaran Institusi Stikes Nani Hasanuddin Makassar
4. Bagaimana kesiapan sarana penyelamat jiwa dalam manajemen penanggulangan kebakaran Institusi Stikes Nani Hasanuddin Makassar

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah menilai Kesiapan manajemen penanggulangan kebakaran Institusi Stikes Nani Hasanuddin Makassar

2. Tujuan Khusus

- a. Menilai kesiapan manajemen penanggulangan kebakaran Institusi Stikes Nani Hasanuddin Makassar melalui dimensi Organisasi penanggulangan kebakaran
- b. Menilai kesiapan manajemen penanggulangan kebakaran Institusi Stikes Nani Hasanuddin Makassar melalui dimensi Sumber daya manusia

Menilai kesiapan manajemen penanggulangan kebakaran Institusi Stikes Nani Hasanuddin Makassar melalui dimensi sarana proteksi aktif



- d. Menilai kesiapan manajemen penanggulangan kebakaran Institusi Stikes Nani Hasanuddin Makassar melalui dimensi sarana penyelamat jiwa

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah dan memperluas wawasan keilmuan, khususnya Program Studi konsentrasi *Emergency and Disaster Management* serta dapat menjadi referensi dan informasi sehingga menjadi dasar pemikiran untuk penelitian selanjutnya.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis hasil penelitian ini diharapkan memberikan dan meningkatkan ilmu pengetahuan terkait penanganan kebakaran dalam suatu Institusi dan dapat meningkatkan kualitas kesiapan Tim Penanggulangan kebakaran di suatu organisasi.

3. Manfaat Kebijakan

Secara kebijakan hasil penelitian ini diharapkan menjadi bahan pertimbangan bagi seluruh stakeholder khususnya Institusi STKES Nani Hasanuddin Makassar dalam mengambil alternatif keputusan dan perumusan kebijakan berkaitan dengan sistem pencegahan, penanggulangan, dan tanggap darurat terhadap kebakaran yang digunakan pada fasilitas gedung dalam mengantisipasi terjadinya kebakaran.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk melihat kesesuaian sistem pencegahan, penanggulangan, dan manajemen tanggap darurat terhadap bahaya



kebakaran yang ada Institusi Stikes Nani Hasanuddin Makassar terhadap standar yang telah ditentukan serta mengukur tingkat pengetahuan pekerja terhadap cara pencegahan dan penanggulangan kebakaran. Penelitian ini dilaksanakan di gedung Institusi Stikes Nani Hasanuddin pada bulan Mei sampai dengan Juni 2018. Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan observasi dan analisis terhadap sistem pencegahan, penanggulangan, dan tanggap darurat kebakaran serta pengetahuan pekerja terhadap cara pencegahan dan penanggulangan kebakaran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif analitik dengan pendekatan komparatif dan kualitatif melalui observasi, wawancara, dan telaah dokumen sebagai data primer dan sekunder.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kesiapan (Bencana Kebakaran)

Kesiapan merupakan suatu kondisi dimana seseorang telah mencapai pada tahapan tertentu atau dikonotasikan dengan kematangan fisik, psikologis, spiritual dan skill Menurut Yusnawati (2007:11). kesiapan adalah suatu kompetensi berarti sehingga seseorang yang mempunyai kompetensi berarti seseorang tersebut memiliki kesiapan yang cukup untuk berbuat sesuatu Menurut Suharsimi Arikunto (2001:54).

Menurut Slameto (2010:13), "kesiapan adalah keseluruhan kondisi yang membuatnya siap untuk memberi respon atau jawaban di dalam cara tertentu terhadap suatu situasi. Penyesuaian kondisi pada suatu saat akan berpengaruh pada kecenderungan untuk memberi respon". Suatu kondisi dikatakan siap setidak-tidaknya mencakup beberapa aspek, menurut Slameto (2010:14), ada tiga aspek yang mempengaruhi kesiapan yaitu: Kondisi fisik, mental, dan emosional. Kebutuhan atau motif tujuan Keterampilan, pengetahuan, dan pengertian yang lain yang telah dipelajari.

Slameto juga mengungkapkan tentang prinsip-prinsip *readiness* atau kesiapan yaitu:

1. Semua aspek perkembangan berinteraksi (saling pengaruh mempengaruhi).
2. Kematangan jasmani dan rohani adalah perlu untuk memperoleh manfaat dari pengalaman.
3. Pengalaman-pengalaman mempunyai pengaruh yang positif terhadap

pan.

apan dasar untuk kegiatan tertentu terbentuk dalam periode tertentu
na masa pembentukan dalam masa perkembangan.



Menurut Kamus Psikologi, Kesiapan (*Readiness*) adalah suatu titik kematangan untuk menerima dan mempraktekkan tingkah laku tertentu. Menurut Yusnawati (2007:11), "kesiapan merupakan suatu kondisi dimana seseorang telah mencapai pada tahapan tertentu atau dikonotasikan dengan kematangan fisik, psikologis, spiritual dan skill". Dari beberapa teori itu dapat disimpulkan bahwa kesiapan adalah suatu kondisi yang dimiliki baik oleh perorangan maupun suatu badan dalam mempersiapkan diri, menanggapi dan mempraktekkan suatu kegiatan baik secara mental, maupun fisik untuk dipersiapkan selama melakukan kegiatan tertentu.

Bencana adalah dampak dari suatu kejadian yang tidak dapat ditanggulangi dengan sumber daya setempat. Proses dimulai dengan keberadaan suatu *hazard* yang berubah menjadi suatu kejadian (*event*) (Perdana, 2016).

Kejadian Bencana adalah peristiwa bencana yang terjadi dan dicatat berdasarkan tanggal kejadian, lokasi, jenis bencana, korban dan/ataupun kerusakan (Naputupulu, 2015). Jika terjadi bencana pada tanggal yang sama dan melanda lebih dari satu wilayah, maka dihitung sebagai satu kejadian.

1. Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor.
2. Bencana nonalam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa nonalam yang antara lain berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemi, dan wabah penyakit.
3. Bencana sosial adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial antarkelompok atau antarkomunitas masyarakat, dan teror.



Kebakaran adalah api yang tidak terkendali artinya di luar kemampuan dan keinginan manusia. Untuk mengatakan keberadaan api sebagai kebakaran, diperlukan kondisi atau persyaratan khusus. Api baru bisa dikategorikan sebagai kebakaran apabila berlangsung atau terjadi pada situasi, waktu dan lokasi yang tidak dikehendaki (unintended). Karena berlangsung pada situasi, waktu dan lokasi yang tidak dikehendaki, api menjadi liar dan tidak terkendali (uncontrollable) serta sulit untuk diatasi. Api liar yang sangat besar dan tidak terkendali pada akhirnya membawa akibat yang menimbulkan kerugian atau kerusakan (*damageable*).

Terdapat sejumlah pengertian telah dirumuskan untuk mendefinisikan kebakaran. Berikut ini dikemukakan sejumlah definisi mengenai kebakaran:

1. Suatu reaksi oksida eksotermis yang berlangsung dengan cepat dari suatu bahan bakar yang disertai dengan timbulnya api atau penyalaan (Kementerian Tenaga Kerja).
2. kebakaran diartikan sebagai peristiwa atau kejadian timbulnya api yang tidak terkendali yang dapat membahayakan keselamatan jiwa maupun harta benda (peraturan Daerah DKI No. 8 Tahun 2008).
3. Kebakaran adalah bahaya yang diakibatkan oleh adanya ancaman potensial dan derajat terkena pancaran api sejak dari awal terjadi kebakaran hingga penjarangan api, asap dan gas yang ditimbulkan. (SNI 03-1736-2000).
4. Kebakaran adalah suatu peristiwa oksidasi bertemunya tiga unsur (bahan bakar, oksigen dan panas) yang berakibat menimbulkan kerugian harta benda atau cedera bahkan sampai kematian (*National Fire Protection Association*).

... atau yang benar-benar terbakar yang seharusnya tidak terbakar dan ...
... tikan dengan nyala api secara nyata, terjadi secara tidak sengaja, tiba-
... serta menimbulkan kecelakaan atau kerugian (Industri Asuransi).



6. Kebakaran adalah suatu kejadian yang tidak diinginkan dan kadangkala tidak dapat dikendalikan, sebagai hasil pembakaran suatu bahan dalam udara dan mengeluarkan energi panas dan nyala api. (Milos Nedved dalam Fundamental of Chemical Safety and Moral Hazard) (Naputupulu, 2015).

Kesiapan Menghadapi Bencana Kebakaran Adalah keseluruhan kondisi penanggulangan bencana kebakaran yang membuatnya siap untuk memberikan respon terhadap suatu situasi kebakaran.

Pembahasan mengenai teori kebakaran umumnya mengacu pada tiga teori dasar, yaitu: teori segitiga api (*triangle of Fire*), teori piramida bidang empat (*tetrahedron of fire*), dan teori daur hidup api (*life cycle of fire*). Setiap teori mengenai kebakaran berangkat dari pemahaman mengenai api atau nyala api. Dari sudut penginderaan atau pengamatan, api menjadi awal dalam timbulnya cahaya dan panas dari suatu bahan yang sedang terbakar. Gejala lain dari api adalah perubahan pada bahan (material) baik bentuk fisik maupun sifat kimia, apabila bahan tersebut telah terbakar.

1. Teori Segitiga Api

Pada intinya, teori segitiga api menandakan bahwa untuk dapat berlangsungnya proses nyala api diperlukan keberadaan tiga unsur pokok pada kesetimbangan tertentu. Tiga elemen tersebut meliputi: udara (oxygen), panas (heat) dan bahan bakar (fuel). Tiga elemen tersebut ibarat sisi dari segitiga, yang setiap sisinya harus saling menyentuh satu sama lain agar membentuk segitiga. Demikian juga dengan kebakaran, setiap elemen tersebut harus berada dalam keseimbangan yang cukup sehingga dapat memungkinkan terjadinya api atau nyala api.

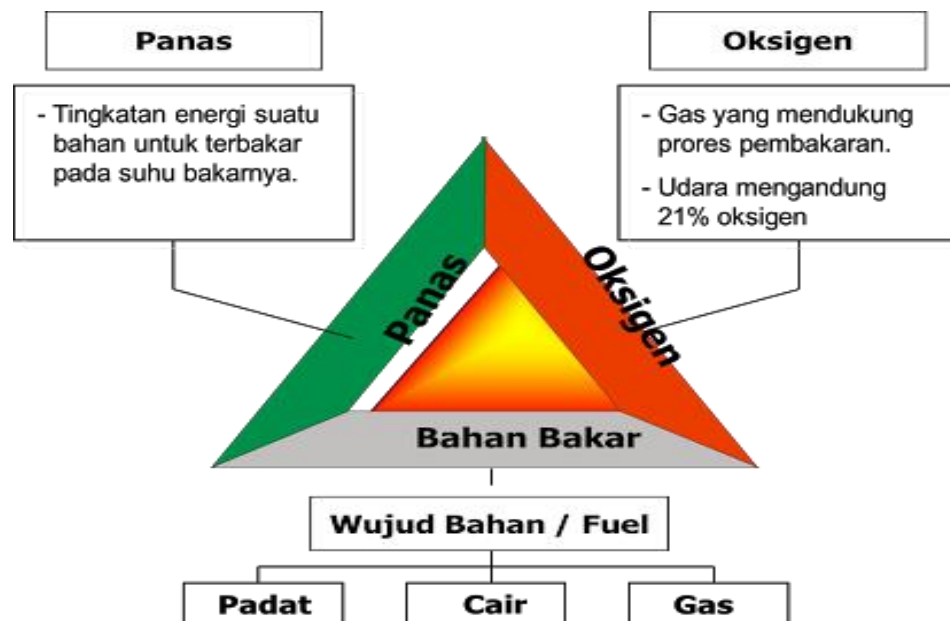
Dibutuhkan paling sedikit sekitar 16% (enam belas persen) volume oksigen di udara agar terjadi pembakaran. Udara merupakan sumber oksigen. Pada atmosfer udara normal mengandung 21% (dua puluh satu persen) volume oksigen. Sebenarnya, saat kebakaran oksigen itu sendiri tidak terbakar, karena oksigen merupakan gas yang tidak dapat terbakar



(*non-flammable gas*). Oksigen hanya mendukung berlangsungnya proses pembakaran. Panas adalah suatu bentuk energi yang dibutuhkan untuk meningkatkan temperatur suatu benda atau bahan bakar sampai ke titik dimana dapat terjadi penyalaan.

Pada akhirnya, kebakaran membutuhkan dukungan adanya bahan bakar. Berbeda dengan apa yang umumnya orang sebut sebagai bahan bakar, pengertian bahan bakar di sini adalah setiap benda, bahan atau material yang dapat terbakar. Ada tiga wujud bahan bakar, yaitu: padat, cair dan gas. Untuk benda padat dan cair dibutuhkan panas pendahuluan untuk mengubah seluruh atau sebagian darinya, ke bentuk gas agar dapat mendukung terjadinya pembakaran.

Boks 3 Teori Segitiga Api (*Triangle of Fire*) memberikan ilustrasi mengenai kebakaran menurut teori segitiga api.



Gambar 2.1 Teori Segitiga Api



Plammability range merupakan indikator untuk menyatakan keadaan atau kondisi bahaya kebakaran dan menjadi rujukan untuk melakukan pengendalian semua bahan-bahan berbahaya dan mudah terbakar, utamanya bahan kimia dan bahan lain yang mempunyai titik nyala (flash point) yang sensitif.

Sebagai contoh, bahan yang terbuat dari kayu pada umumnya akan mengeluarkan uap air (carbon dioxide) pada suhu 200°C. Setelah uap air keluar sehingga kadar air menjadi berkurang dalam bahan kayu kemudian akan keluar carbon monoxide (masih proses endothermik) pada suhu 200°C-2800C. Kemudian reaksi endothermik dengan uap mudah terbakar dan partikulat serta beberapa reaksi sekunder dari bentuk arang pada suhu 280°C 500°C dan lebih dari suhu 500°C bahan kayu sudah dalam bentuk residu seperti abu hasil pembakaran. Hal serupa terjadi pada material yang terbuat dari bahan lain, hanya akan berbeda suhu dan perubahan proses yang terjadi.

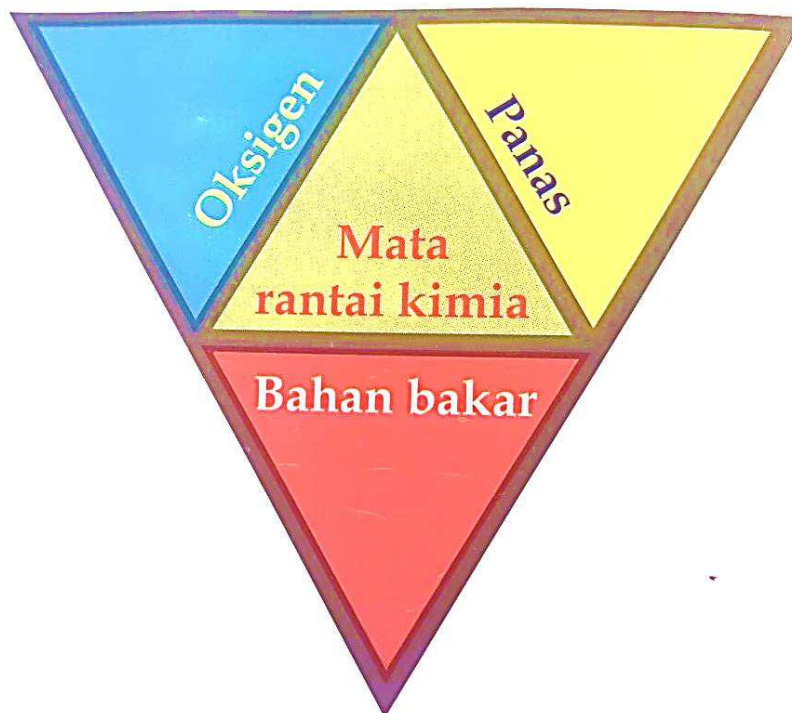
2. Teori Piramida Bidang Empat

Dalam perkembangan teori mengenai kebakaran selanjutnya dicetuskan teori piramida bidang empat atau tetrahedron. Teori ini juga dikenal dengan teori matarantai. Pada dasarnya, teori piramida bidang empat merupakan pengembangan lebih lanjut dari teori segitiga api. Menurut teori piramida bidang empat, selain tiga komponen seperti disebutkan dalam teori segitiga api ditemukan bahwa dalam proses pembakaran dibutuhkan elemen keempat. Elemen keempat itu adalah rantai reaksi kimia antara bahan bakar dengan bahan pengoksidasi atau oksidator. Rantai reaksi kimia merupakan peristiwa bahwa ketiga elemen pada (panas, oksigen dan bahan bakar) saling bereaksi secara kimiawi sehingga yang dihasilkan bukan hanya pijar tetapi berupa nyala api atau peristiwa pembakaran.



Teori piramida empat bidang memberi penjelasan bahwa pada waktu peristiwa kebakaran, benda-benda yang terbakar mengalami penguraian molekul. Molekul yang telah terurai ini kemudian menjadi radikal bebas yang memenuhi udara di sekitar lokasi kebakaran. Selanjutnya, radikal bebas tersebut pun melangsungkan kembali persenyawaan dengan oksigen atau reaksi reduksi/ oksidasi, sehingga menimbulkan proses mata rantai reaksi pembakaran yang panjang sebelum siklusnya berhenti secara sempurna.

Dengan hadirnya mata rantai reaksi kimia, teori kebakaran berupa bangun segitiga api berkembang menjadi bangun piramida empat bidang (tetrahedron). Ilustrasi teori piramida empat bidang (tetrahedron) mengenai kebakaran adalah sebagai berikut:



Gambar 2.2 Piramida Bidang Empat (tetrahedron) kebakaran.



3. Teori daur hidup kebakaran

Teori segitiga api dan teori piramida empat bidang mendekati fenomena kebakaran dari sudut pandang reaksi antara elemen-elemen pemicu terjadinya kebakaran, termasuk reaksi kimia yang sebenarnya merupakan hasil atau akibat dari peristiwa kebakaran, tetapi pada gilirannya menjadi satu mata rantai yang memengaruhi peristiwa kebakaran itu sendiri. Sekalipun masih mengacu pada teori di atas, terdapat satu teori lain yang dikembangkan mengenai kebakaran, yaitu: teori " daur hidup mengenai kebakaran (*life cycle of fire*). Menurut pandangan ini, kebakaran menyusun suatu daur hidup (siklus) dalam enam tahap, dimana tahap pertama hingga ketiga merupakan komponen yang ada pada teori segitiga api.

Tahap pertama adalah masuknya panas (input heat). Tahap ini ditandai dengan banyaknya pasokan panas yang masuk pada bahan bakar. Tahap kedua, ketersediaan bahan bakar yang harus berada pada susunan yang sesuai untuk terbakar. Tahap ini ditandai dengan penguapan bahan bakar. Tahap ketiga, keberadaan oksigen di udara yang memadai untuk memicu kebakaran. Tahap keempat, peristiwa yang dinamakan *proportioning*, Peristiwa ini dapat digambarkan sebagai benturan antara oksigen dan molekul bahan bakar dalam proporsi yang memadai untuk menimbulkan kebakaran. Tahap kelima, terjadinya *mixing* dimana rasio bahan bakar terhadap oksigen berada pada konsentrasi yang tepat sebelum penyalaan terjadi. Tahap keenam, adalah kesinambungan penyalaan (*ignition continuity*).

Proses kebakaran berlangsung melalui lima tahapan *ignition-growth-over-fully developed fire-decay*. Masing-masing tahapan terjadi peningkatan suhu, yaitu perkembangan dari suhu rendah kemudian meningkat hingga mencapai puncaknya dan pada akhirnya berangsur-angsur menurun sampai saat bahan yang terbakar habis sehingga api



dengan sendirinya menjadi mati atau padam. Tahapan-tahapan tersebut antara lain:

- a. Tidak diketahui kapan dan dimana awal terjadinya api atau kebakaran, tetapi yang pasti ada sumber awal pencetusnya (source energy), yaitu adanya potensi energi yang tidak terkendali.
- b. Apabila energi yang tidak terkendali berinteraksi dengan zat yang dapat terbakar, akan terjadi penyalaan tahap awal (initiation) bermula dari sumber api atau nyala yang relatif kecil. Api pada penyalaan tahap awal berupa percikan api.
- c. Apabila pada periode awal kebakaran tidak terdeteksi, nyala api akan berkembang dan menjadi membesar. Keberadaan media di sekeliling lokasi kebakaran membuat api bergerak menjalar dan menjadikan kebakaran tidak hanya menjadi semakin besar melainkan juga meluas.
- d. Intensitas nyala api meningkat dan akan menyebarkan panas ke semua arah secara konduksi, konveksi dan radiasi. Berdasarkan pengalaman, dibutuhkan waktu 3 menit hingga 10 menit atau saat temperatur naik mencapai 500°C , peristiwa kebakaran akan menciptakan apa yang dinamakan penyalaan api serentak atau flashover. Keadaan ini biasanya ditandai pecahnya bahan kaca yang terdapat pada bangunan.
- e. Setelah flashover, nyala api akan membara. Kebakaran pun masuk ke dalam periode yang disebut kebakaran penuh (*steady atau full development fire*). Tingkat temperatur pada periode kebakaran mantap dapat mencapai 600°C hingga 1000°C . Konstruksi bangunan berstruktur baja akan runtuh pada temperatur 700°C . Konstruksi bangunan beton bertulang apabila terbakar lebih dari 7 jam tidak layak untuk digunakan.

Setelah melampaui puncak pembakaran, intensitas nyala api akan berkurang atau berangsur-angsur surut hingga pada akhirnya api menjadi padam. Keadaan ini disebut periode surut.



4. Penyebab dan Sumber Kebakaran

Peristiwa kebakaran memiliki tiga sifat, antara lain: terjadinya secara tidak terduga, tidak akan padam apabila tidak dipadamkan, dan akan padam dengan sendirinya apabila konsentrasi keseimbangan hubungan 3 elemen (panas, oksigen dan bahan bakar) tidak terpenuhi lagi. Pada umumnya, kebakaran disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu: faktor alam dan faktor manusia. Gempa bumi, sambaran petir pun sering menjadi pemicu peristiwa kebakaran oleh faktor alam. Faktor alam berupa kemarau panjang pun berpotensi memicu terjadinya kebakaran.

Pada sejumlah kasus kebakaran, seseorang dapat secara sengaja memicu peristiwa kebakaran. Melakukan tindakan membakar kota-kota atau sarana dan prasarana strategis pihak musuh merupakan tindakan yang sering dilakukan sebagai upaya untuk melenaahkan atau melumpuhkan kekuatan lawan di masa perang. Dari fakta yang terjadi, umumnya peristiwa kebakaran terjadi karena tindakan manusia secara tidak sengaja, di luar kehendak atau keinginan. Sikap lalai, abai, alpa, tidak peduli dan ceroboh merupakan pemicu utama terjadinya kebakaran.





5. Klasifikasi Kebakaran dan Bahaya Kebakaran

Sebagai upaya lebih memahami fenomena kebakaran dilakukan penggolongan atau klasifikasi terhadap kebakaran. Secara regulasi klasifikasi kebakaran di Indonesia dinyatakan melalui Peraturan Menteri Tenaga Kerja (Permen No/PER/04/MEN/1980). Regulasi ini mengadopsi National Fire Protection Association (NFPA), Amerika Serikat.

Dalam perkembangannya, NFPA menambahkan dua klasifikasi kebakaran lain, yaitu: kelas E dan kelas K. Kebakaran kelas E adalah kebakaran yang apinya berasal dari bahan-bahan radio aktif. Sementara kebakaran kelas K merupakan kebakaran terjadi pada bahan masakan, seperti: lemak dan minyak masakan. Media pemadaman kebakaran kelas K berupa Cairan Kimia dan CO₂.



Tabel 2.1 : klasifikasi kebakaran dan media pemadaman

<p>Kelas A</p> 	<p>Sumber api Kebakaran atau api terjadi pada bahan bakar padat, seperti: kayu, kain, kertas, kapuk, karet, plastik dll.</p>	<p>Pemadaman Air, uap air, pasir, busa, CO₂, serbuk kimia kering, cairan kimia.</p>
<p>Kelas B</p> 	<p>Sumber api Kebakaran atau api terjadi pada bahan bakar cair, seperti: bensin, minyak tanah, spirtus, solar, avtur.</p>	<p>Pemadaman CO₂ serbuk kimia kerin ,busa.</p>
<p>Kelas C</p> 	<p>Sumber api Kebakaran atau api yang terjadi karena kegagalan fungsi peralatan listrik.</p>	<p>Pemadaman CO₂, serbuk kimia kering,uap air.</p>
<p>Kelas D</p> 	<p>Sumber api Kebakaran atau api terjadi pada bahan Bakar logam atau metal, seperti: magnesium, titanium, aluminium,dll</p>	<p>Pemadaman Serbuk kimia sodium klorida, grafit.</p>



Klasifikasi kebakaran tidak hanya berkorelasi dengan cara dan media pemadaman, tetapi juga berpengaruh terhadap bahaya yang diakibatkan.

Bahaya kebakaran tingkat dibagi menjadi dalam tiga kelompok, yaitu:

- a. Kelompok I. Bahaya kebakaran pada tempat terdapatnya bahan-bahan yang mempunyai tingkat kemudahan terbakar sedang, penimbunan bahan yang mudah terbakar dengan tinggi tidak lebih dari 2.5 meter dan apabila terjadi kebakaran, melepaskan panas sedang dan api menjalarnya sedang.
- b. Kelompok II. Bahaya kebakaran pada tempat terdapatnya bahan-bahan yang mempunyai tingkat kemudahan terbakar sedang, penimbunan bahan yang mudah terbakar dengan tinggi tidak lebih dari 4 meter dan apabila terjadi kebakaran melepaskan panas sedang dan api menjalarnya sedang.
- c. Kelompok III. Bahaya terbakar pada tempat terdapatnya bahan-bahan yang mempunyai sifat mudah terbakar tinggi dan apabila terjadi kebakaran melepaskan panas tinggi dan menjalarnya api cepat serta dapat menjangkau area yang luas.

Keberadaan asap pada kebakaran sering menjebak manusia. Jebakan asap akan mengakibatkan:

- a. Gangguan penglihatan atau pandangan sehingga kehilangan arah dalam menyelamatkan diri saat terjadi kebakaran.
- b. Iritasi pada indera penglihatan, selaput lendir pada hidung dan kerongkongan.

tidak dapat bernasap karena konsentrasi oksigen di udara menyusut atau bahkan hilang.



6. Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Kebakaran

Kebakaran terjadi pada suatu tempat dengan kondisi tertentu. Sejumlah faktor menentukan terjadinya kebakaran dan akan memengaruhi berhasil tidaknya usaha pemadaman. Faktor yang memengaruhi usaha pemadaman kebakaran adalah sebagai berikut:

- a. Pengaruh angin. Kekuatan angin dan arah angin bertiup dapat dipakai sebagai pedoman dalam menentukan arah menjalarnya api. Dan usaha pemadaman tidak dibenarkan melawan arah angin. Hal ini dapat berbahaya, pertama karena akan terhalang oleh asap, dan yang kedua dapat menjadi korban jilatan api.
- b. Warna asap. Benda-benda yang terbakar kadang-kadang tidak dapat dikenali karena terhalang oleh asap tebal yang ditimbulkan. Namun, dengan melihat warna asapnya, dapat diperkirakan jenis benda yang terbakar. Misalnya:
 - 1) Warna asap hitam dan tebal, kemungkinan bendanya aspal, karet, plastik, minyak, atau benda-benda lain yang mengandung minyak.
 - 2) Bila warna asap coklat kekuning-kuningan, kemungkinan benda yang terbakar adalah film, bahan film, dan benda-benda lain yang mengandung asam sulfat.
 - 3) Sedangkan bila warna asapnya putih kebiru-biruan, biasanya berasal dari benda-benda yang mengandung fosfor.
- c. Lokasi kebakaran. Usaha pemadaman harus memerhatikan lokasinya, apakah kebakaran yang terjadi terletak di rumah yang saling berdekatan atau di pusat pertokoan.

Setiap usaha pemadaman kebakaran harus tetap memerhatikan faktor-faktor keselamatan. Baik keselamatan petugas pemadam maupun keselamatan korban. Terutama anak-anak, wanita, atau lansia.



7. Akibat Kebakaran

Kebakaran memiliki sifat yang khas dibandingkan dengan bencana lain seperti banjir, angin topan, letusan dan bajir lahar gunung berapi, tanah longsor, dan sebagainya. Teknologi terkait dengan bencana kebakaran yang sejauh ini tersedia hanya dapat membantu memberi peringatan dini dengan tingkat kemampuan yang sangat terbatas. Sifat teknologi ini belum mampu memberi waktu persiapan dan pertolongan dalam menghadapi bahaya kebakaran. Hal ini disebabkan peringatan tersebut hanya dapat diberikan pada saat kebakaran ataupun api telah menyala. Artinya, peringatan berlangsung bersamaan dengan sedang atau telah berjalannya kebakaran.

Bencana kebakaran telah menimbulkan kerugian dan kerusakan dalam kehidupan manusia, khususnya kebakaran yang terjadi di kawasan perkotaan yang padat hunian/bangunan dan pusat kegiatan ekonomi atau niaga. Berikut ini disajikan sejumlah kerugian dan kerusakan yang diakibatkan oleh bencana kebakaran.

- a. Kemusnahan harta benda.
- b. Shock (guncangan) psikologis.
- c. Cedera atau luka.
- d. Cacat permanen.
- e. Kematian atau korban jiwa.
- f. Kerugian ekonomi.
- g. Permasalahan sosial.
- h. Kerugian lingkungan.

Sistem proteksi kebakaran dapat didefinisikan dengan merujuk Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No: 26/ PRT/ M/ 2008. Menurut peraturan tersebut, Sistem proteksi kebakaran didefinisikan sebagai 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.

Tujuan sistem proteksi kebakaran adalah untuk menyelamatkan jiwa manusia dan kemudian menghindari kerusakan seminimal mungkin. Dasar penyelamatan terhadap bahaya kebakaran bangunan, dilandasi oleh sifat alamiah api yang signifikan membahayakan, baik itu yang menimbulkan kerugian materil ataupun keselamatan jiwa manusia. Beberapa item yang sekaligus juga menjadi tujuan langkah penyelamatan terhadap bahaya kebakaran, antara lain:

- a. Mencegah api/ kebakaran.
- b. Mencegah api berkembang tidak terkendali.
- c. Mendeteksi adanya api sedini mungkin.
- d. Memadamkan api secepatnya.
- e. Memudahkan pengevaluasian penghuni dan barang.
- f. Meminimalkan kerusakan.

Implementasi dari tindakan-tindakan penyelamatan di atas bisa diringkas menjadi empat bagian utama yaitu:

- a. Menyelamatkan jiwa manusia
- b. Menyelamatkan bangunan dan isinya.
- c. Menjadi acuan atau pedoman proses penanggulangan dan penyelamatan.
- d. Meminimalkan kerusakan pada lingkungan.

B. Organisasi Penanggulangan Kebakaran

Menurut Kepmen No. KEP.186/ MEN/ 1999, organisasi tanggap adalah satuan tugas yang mempunyai tugas khusus fungsional di



bidang kebakaran. Petugas penanggulangan kebakaran adalah petugas yang ditunjuk dan disertai tugas tambahan untuk mengidentifikasi sumber bahaya dan melaksanakan upaya penanggulangan kebakaran unit kerjanya. Sesuai dengan Kepmen PU No. 11/KPTS/2000, Besar kecilnya organisasi

Manajemen Penanggulangan Kebakaran ditentukan oleh resiko bangunan terhadap bahaya kebakaran. Organisasi tim penanggulangan kebakaran dibentuk oleh pemilik atau pengelola bangunan gedung. Jumlah minimal anggota organisasi tim penanggulangan kebakaran didasarkan atas jumlah penghuni/penyewa dan jenis bahan berbahaya atau mudah terbakar/meledak yang disimpan dalam gedung tersebut.

Setiap 10 (sepuluh) karyawan/ pengguna bangunan diwajibkan menunjuk 1 (satu) orang untuk menjadi anggota kelompok dalam organisasi tim penanggulangan kebakaran. Struktur organisasi tim penanggulangan kebakaran antara lain terdiri atas penanggung jawab tim penanggulangan kebakaran, kepala bagian teknik pemeliharaan, dan kepala bagian keamanan.

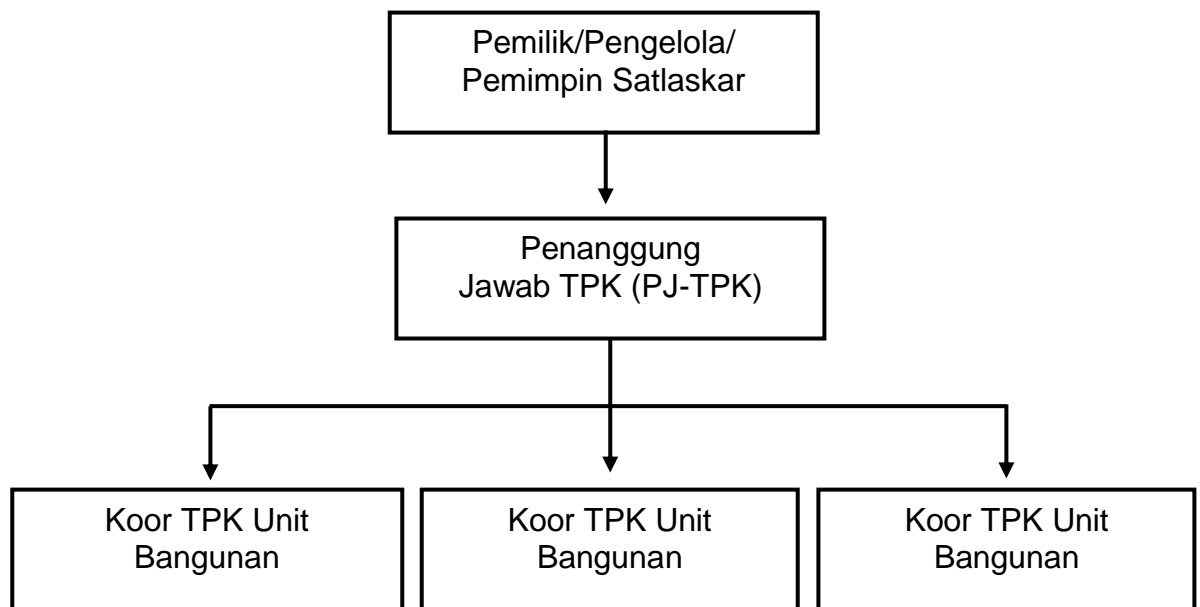
Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 20/PRT/M/2009 unsur pokok organisasi penanggulangan kebakaran bangunan gedung terdiri dari penanggung jawab, personil komunikasi, pemadam kebakaran, penyelamat/paramedic, ahli teknik, pemegang peran kebakaran lantai, dan keamanan. Pemilik/pengelola gedung bangunan wajib melaksanakan manajemen penanggulangan kebakaran dengan membentuk organisasi penanggulangan kebakaran yang modelnya dapat berupa Tim Penanggulangan Kebakaran (TPK) yang akan mengimplementasikan rencana pengamanan kebakaran (*fire safety plan*) dan rencana tindakan darurat kebakaran (*fire emergency plan*) (Kementerian PU, 2009).

Besar kecilnya struktur organisasi penanggulangan kebakaran tergantung pada klasifikasi risiko bangunan gedung terhadap bahaya kebakaran, tapak, dan fasilitas yang tersedia pada bangunan. Bila terdapat unit gedung lebih dari satu, maka setiap unit bangunan gedung mempunyai Tim



Penanggulangan Kebakaran (TPK) masing-masing dan dipimpin oleh koordinator Tim penanggulangan kebakaran unit bangunan gedung (Kementerian PU, 2009)

Berikut ini adalah model struktur organisasi penanggulangan kebakaran bangunan gedung menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 20/PRT/M/2009.



Gambar 2.3 Bagian penanggung jawab Tim Penanggulangan Kebakaran (TPK) Kementerian PU, 2009

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

1. Penanggung jawab Tim Penanggulangan Kebakaran (TPK)
 - a. Kepala bagian teknik pemeliharaan, membawahi :
 - 1) Operator ruang monitor dan komunikasi
 - 2) Operator lif
 - 3) Operator listrik dan genset



- 4) Operator AC dan ventilasi
 - 5) Operator pompa
2. Kepala bagian keamanan, membawahi :
 - a. Tim Pemadam Api (TPA)
 - b. Tim Penyelamat Kebakaran (TPK)
 - c. Tim Pengamanan

Organisasi Penanggulangan Kebakaran memiliki Prosedur tindakan darurat atau prosedur operasional standar (POS) dalam Kepmen PU No. 11/KPTS/2000 adalah tata laksana minimal yang harus diikuti dalam rangka pencegahan dan penanggulangan kebakaran. Dengan mengikut prosedur tersebut diharapkan tidak terjadi kebakaran atau peristiwa kebakaran dapat diminimalkan. Adapun ketentuan yang berlaku dalam prosedur ini adalah sebagai berikut :

1. POS harus dimiliki oleh setiap bangunan gedung, khususnya bangunan gedung umum.
2. Setiap bangunan gedung harus memiliki kelengkapan POS, antara lain mengenai: pemberitahuan awal, pemadam kebakaran manual, pelaksanaan evakuasi, pemeriksaan dan pemeliharaan peralatan proteksi kebakaran, dan sebagainya.
3. POS dapat diganti dan atau disempurnakan sesuai dengan kondisi saat ini danantisipasi kondisi yang akan datang.
4. POS harus dikoordinasikan dengan instansi pemadam kebakaran, minimal dengan Pos kebakaran setempat.

Prosedur tanggap darurat kebakaran mencakup kegiatan membentuk tim perencanaan, penyusunan analisis risiko bangunan gedung terhadap bahaya kebakaran, pembuatan dan pelaksanaan rencana pengamanan bangunan (*fire safety plan*), dan rencana tindak darurat kebakaran (*fire emergency plan*) (Kementerian PU, 2009).



Komponen pokok rencana pengamanan kebakaran mencakup rencana pemeliharaan sistem proteksi kebakaran, rencana ketatgdrahan yang baik (*good housekeeping plan*) dan rencana tindakan darurat kebakaran (*fire emergency plan*) (Kementerian PU, 2009).

C. Sumber Daya Manusia

Menurut Permen PU No. 20/PRT/M/2009, untuk mencapai hasil kerja yang efektif dan efisien harus didukung oleh tenaga-tenaga yang mempunyai dasar pengetahuan, pengalaman dan keahlian dibidang proteksi kebakaran, meliputi :

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

Kualifikasi masing-masing jabatan dalam manajemen penanggulangan kebakaran harus mempertimbangkan kompetensi keahlian diatas, 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 (Kementerian PU, 2009).

Klasifikasi tenaga pemadam kebakaran disesuaikan dengan ketentuan yang berlaku pada instansi pemadam kebakaran daerah setempat. Persyaratan tenaga pemadam kebakaran disesuaikan dengan ketentuan yang berlaku pada instansi peadam kebakaran daerah setempat.

Perencanaan dan pengadaan SDM harus memenuhi kualifikasi dan persyaratan tenaga pemadam yang telah ditentukan, jumlah personil dalam an SDM berdasarkan pada fungsi perkiraan risiko kebakaran pada an yang bersangkutan.



D. Sarana Proteksi Aktif

Sarana proteksi aktif merupakan perlindungan terhadap kebakaran melalui sarana aktif yang terdapat pada bangunan atau sistem perlindungan dengan menangani api/kebakaran segera langsung. Sistem proteksi aktif terhadap bahaya kebakaran pada bangunan lazimnya terdiri atas: Sistem Tanda Bahaya Kebakaran (*Fire Alarm System*), Sistem Hydrant Kebakaran (*Fire Hydrant System*), Sistem Pemercik Otomatis (*Fire Automatic Sprinkler System*), dan Alat Pemadam Api Ringan (*Portable Fire Extinguisher*).

1. Sistem Tanda Bahaya Kebakaran

Sistem tanda bahaya kebakaran merupakan upaya mendeteksi terjadinya kebakaran secara dini. Pendeteksian ini bertujuan untuk mengetahui kebakaran sekaligus memberi refleksi cepat kepada penghuni untuk segera memadamkan api pada tahap awal. Di dalam suatu area yang luas, penghuni atau petugas tidak mungkin mengetahui situasi seluruh bagian area tersebut dalam satu waktu tertentu tanpa adanya bantuan peralatan khusus. Kebakaran dapat diatasi secepatnya apabila dapat diketahui sedini mungkin. Untuk mengetahui kejadian kebakaran di suatu tempat pada area yang luas yang tidak terjangkau oleh indra petugas atau keterbatasan personil, diperlukan adanya sistem tanda bahaya kebakaran atau Fire Alarm System.

Sistem tanda bahaya kebakaran merupakan komponen dan sub-komponen yang dirangkai untuk suatu tujuan memberi peringatan secara dini baik kepada penghuni maupun kepada petugas, bila di suatu bagian tertentu terjadi kebakaran atau setidaknya adanya indikasi kebakaran. Untuk menanggulangi bahaya kebakaran pada gedung, keberadaan gedung perlu dilengkapi dengan sistem tanda bahaya kebakaran. Sistem tanda bahaya kebakaran pada gedung umumnya terdiri dari beberapa komponen utama yang antara lain meliputi:

Panel kontrol utama (*main control panel*).



- b. Titik panggil manual (*manual call box*).
- c. Alat pengindera kebakaran (*fire detector*).
- d. Alarm bel (*horn*).

Cara kerja sistem tanda bahaya kebakaran pada gedung bisa beroperasi secara manual atau otomatis. Operasi manual dilakukan dengan menggunakan titik panggil manual (*manual call box*) yang dijalankan entah dengan menekan tombol atau menarik handle yang tersedia untuk memberikan peringatan mengenai terjadinya kebakaran pada gedung. Operasi otomatis sistem tanda bahaya kebakaran pada gedung dijalankan melalui alat penginderaan atau pendeteksi kebakaran (*Fire detector*). Tentang penginderaan kebakaran setidaknya terdapat tiga jenis, yaitu:

- a. Penginderaan asap (*smoke detector*).
- b. Penginderaan panas atau suhu (*heat detector*).
- c. Penginderaan nyala api (*flame detector*).

2. Sistem tanda bahaya penginderaan asap

Sistem tanda bahaya dengan penginderaan asap terbagi ke dalam tiga jenis, yaitu: pengindera asap ionisasi (*ionisation smoke detector*), pengindera asap peka cahaya (*photo-electric*), penginderaan asap pengurangan cahaya (*obscuration*).

Pada sistem penginderaan asap ionisasi terdapat ruangan deteksi dan rangkaian *electronic contact*. Di dalam ruangan deteksi terdapat partikel-partikel aktif yang diberi muatan listrik sehingga memancarkan ion positif dan negatif yang seimbang. Jika terjadi kebakaran dan asap masuk ke dalam ruang deteksi, partikel-partikel asap akan segera memengaruhi

bahan ion di ruang deteksi. Atas perubahan tersebut, keadaan ion positif dan negatif pada ruang deteksi menjadi tidak seimbang. Keadaan yang tidak seimbang di antara ion-ion pada akhirnya memicu rangkaian *electronic contact* menjadi aktif dan membunyikan alarm.



Untuk pengindera asap tipe peka cahaya, ruangan deteksi dilengkapi dengan pemancar cahaya infra merah (*light emitting diode*), penerima cahaya infra merah (*photo diode*), dan rangkaian electronic contact. Saat terjadi kebakaran dan muncul asap pada ruang deteksi, partikel asap tersebut memancarkan cahaya infra merah sehingga dapat tertangkap oleh photo diode. Dengan tertangkapnya infra merah pada photo diode mengakibatkan rangkaian electronic contact menjadi aktif dan membunyikan alarm.

Pada pengindera asap pengurangan cahaya (*obscuration*), ruangan gedung dilengkapi dengan photo electric cell yang dihubungkan ke rangkaian electronic contact. Sewaktu tidak terjadi kebakaran photo electric cell selalu menerima cahaya infra merah. Namun, saat kebakaran terjadi dan terdapat asap, cahaya infra merah yang selalu diterima oleh photo electric cell menjadi berkurang. Kurangnya cahaya yang diterima pada photo electric cell akan memicu rangkaian electronic contact menjadi aktif dan alarm berbunyi.

3. Penginderaan panas atau suhu (heat detector)

Sistem tanda bahaya dengan penginderaan panas atau suhu terbagi dua jenis, yaitu: pengindera kenaikan suhu (*rate of rise heat detector*) dan pengindera suhu tetap (*fixed temperature detector*). Pada sistem penginderaan berdasarkan kenaikan suhu, ruangan deteksi dilengkapi membran (*diaphragma*) dan titik kontak. Fungsi membran diaphragma sebagai pendorong titik kontak mekanik (*mechanical contact point*) dan lubang ventilasi untuk mengantisipasi bila terjadi peningkatan suhu udara yang bukan karena kejadian kebakaran misalnya cuaca, udara

terbuang melalui lubang tersebut. Bila di suatu ruangan terjadi kebakaran sehingga terjadi perubahan suhu secara cepat, udara di dalam ruang deteksi memuai dan pemuian udara di ruang tertutup tersebut



mengakibatkan membran terdorong naik dan membuat titik kontak mekanik menjadi aktif untuk membunyikan alarm.

Sistem pengindera panas suhu tetap memuat elemen logam yang peka terhadap panas sebagai pengindera (sensor bi-metal) dan *mechanical contact*. Saat terjadi kebakaran, elemen logam akan menerima panas. Pada derajat tertentu, logam ini akan mendorong *mechanical contact* menjadi aktif sehingga alarm berbunyi.

4. Sistem Hydrant Kebakaran

Hydrant kebakaran adalah suatu sistem instalasi/ jaringan pemipaan berisi air bertekanan tertentu yang digunakan sebagai sarana untuk memadamkan kebakaran. Menurut tempat atau lokasinya sistem hydrant kebakaran dapat dibagi menjadi 3 macam, yakni: hydrant gedung, hydrant halaman dan hydrant kota. Hydrant gedung ialah hydrant yang terletak atau dipasang di dalam bangunan dan sistem serta peralatannya disediakan serta dipasang oleh pihak bangunan atau gedung tersebut.

Hydrant jenis ini, sesuai penggunaannya diklasifikasikan ke dalam 3 kelompok sebagai berikut:

- a. Hydrant kelas I. Hydrant ini dilengkapi dengan slang berdiameter 2,5 inci, dan penggunaannya diperuntukkan secara khusus bagi petugas pemadam atau orang yang terlatih.
- b. Hydrant kelas II. Hydrant ini dilengkapi dengan slang berdiameter 1,5 inci, dan penggunaannya diperuntukkan penghuni gedung atau petugas yang belum terlatih.
- c. Hydrant kelas III. Hydrant ini dilengkapi dengan slang berdiameter gabungan antara Hydrant kelas I dan II di atas.

Hydrant halaman ialah hydrant yang terletak di luar/lingkungan bangunan. Instalasi dan peralatan serta sumber air disediakan oleh pihak pemilik bangunan. Hydrant halaman dipasang mengikuti ketentuan sebagai berikut:



- a. Kelompok bangunan yang berjarak lebih dari 10 meter terhadap jalan lingkungan, harus dilengkapi hydrant halaman.
- b. Bangunan dengan klasifikasi A, B, C harus memiliki hydrant halaman dengan jarak antara hydrant < 90 . meter.
- c. Bangunan dengan klasifikasi D, E harus memiliki hydrant halaman dengan jarak antara hydrant < 60 meter.
- d. Hydrant dipasang dengan ketinggian 50 cm dari permukaan tanah.
- e. Pilar hydrant harus dipasang 1 meter dari pagar halaman bangunan, mudah terlihat, mudah dicapai, tidak terhalang oleh benda-benda lain, dan dicat warna merah.

Sistem hydrant terdiri atas tiga komponen utama, yaitu: persediaan atau pasokan air (*water supply*), sistem pompa (*pump system*) dan sistem pemipaan (*piping system*).

a. Persediaan atau pasokan air

Sumber air untuk memasok kebutuhan sistem hydrant kebakaran lazimnya berasal dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dan sumur dalam (artesis) atau kedua-duanya. Berdasarkan klasifikasi ancaman bahaya kebakaran, banyaknya per-sedian air untuk masing-masing kelas pada sistem hydrant harus dapat digunakan untuk lama Waktu seperti ditentukan sebagai berikut:

- 1) Kelas ancaman bahaya kebakaran ringan : 45 menit
- 2) Kelas ancaman bahaya kebakaran sedang : 60 rrienit
- 3) Kelas ancaman bahaya kebakaran berat : 90 menit

Persediaan air untuk hydrant setiap saat minimum 50.000 liter. Bak penampungan (resevoir) untuk persedian air pada sistem hydrant dapat berupa resevoir bawah tanah (ground tank), tangki bertekanan (pressure tank) atau resevoir atas (gravity tank).



b. Sistem pompa hydrant

Pompa dalam sistem hydrant merupakan alat yang berfungsi untuk memindahkan air dari bak penampungan (resevoir) ke ujung pengeluaran (pipa pemancar atau nozzle). Pompa jokey berfungsi untuk mempertahankan tekanan statis di dalam jaringan sistem hydrant. Pada saat terjadi pengeluaran kecil sejumlah air di dalam jaringan, pompa jokey ini akan bekerja guna mengembalikan tekanan ke posisi semula.

Pompa utama berfungsi sebagai penggerak utama bekerjanya sistem hydrant. Pompa utama akan bekerja setelah kapasitas maksimal pompa jokey terlampaui. Operasi kerja pompa utama didesain untuk start secara otomatis dan berhenti (stop) secara manual, melalui tombol reset pada panel pompa kebakaran.

c. Sistem pemipaan hydrant

Rangkaian jaringan pemipaan pada sistem hydrant terdiri atas pipa hisap, header, penyalur, tegak (riser) dan pipa cabang. Untuk memperoleh pengertian yang lebih jelas berikut ini diuraikan masing-masing pipa tersebut :

- 1) Pipa hisap (suction) adalah pipa yang terentang dari bak penampung (resevoir) sampai ke pompa.
- 2) Pipa header adalah Pipa yang terpasang horizontal merupakan tempat bertemunya pipa pengeluaran (discharge) dari pompa jokey, pompa utama maupun pompa cadangan, sebelum kemudian menerus ke pipa penyalur.
- 3) Pipa tegak (riser) terpasang vertikal dari lantai terbawah sampai dengan lantai teratas bangunan. Pipa ini dihubungkan dari pipa penyalur. Diameter pipa ini bervariasi 3, 4 dan 6 inci, bergantung kepada besar kecilnya sistem hydrant yang dipasang.



d. Pemercik (spirinkler) otomatis

Sistem pemercik (sprinkler) adalah suatu jaringan instalasi pemipaan yang dapat memancarkan air bertekanan tertentu, secara otomatis berdasarkan sensor panas, ke segala arah dalam suatu ruangan. Sistem ini biasanya bersinergi langsung dengan sistem pendeteksi dini, bahwa bila sistem detektor bekerja, langsung dilanjutkan dengan bekerjanya alat ini untuk pemadam.

Sistem sprinkler terdiri atas 3 klasifikasi sesuai dengan klasifikasi hunian bahaya kebakaran, yaitu:

- 1) Sistem bahaya kebakaran ringan. Kapadaian pancaran yang diremanakan 225 mm per menit, dengan daerah kerja maksimum yang diperkirakan: 84 m². Jenis hunian kebakaran ringan, antara lain: bangunan perkantoran, perumahan, pendidikan, perhotelan, rumah sakit dan lain-lain.
- 2) Sistem bahaya kebakaran sedang. Kepadatan pancaran yang direncanakan 5 mm per menit, dengan daerah kerja maksimum yang diperkirakan: 72-360 m². Termasuk jenis hunian kebakaran ini adalah industri ringan seperti: pabrik susu, elektronika, pengalengan, tekstil, rokok, keramik, pengolahan logam, bengkel mobil dan lain-lain.
- 3) Sistem bahaya kebakaran berat. Untuk proses industri kepadatan pancaran yang direncanakan 7,5 -12,5 mm per menit, dengan daerah kerja maksimum yang diperkirakan adalah 260 m², sedangkan bahaya pada gudang penimbunan tinggi kepadatan yang direncanakan 7,5 50 mm per menit. Daerah kerja maksimum yang diperkirakan 260-500 m² dengan kepadatan pancaran yang direncanakan untuk bahaya pada gedung penimbunan tinggi bergantung kepada sifat bahaya barang yang disimpan. Termasuk



jenis hunian kebakaran ini adalah industri berat seperti: pabrik kimia, korek api, bahan peledak, karet busa, kilang minyak, dan lain-lain. Semua ruang dalam bangunan tersebut harus dilindungi dengan sistem sprinkler, kecuali ruang tertentu yang telah mendapat izin dari pihak yang berwenang seperti: ruang tahan api, kamar kakus, ruang panel listrik, ruangan tangga dan ruangan lain yang dibuat khusus tahan api.

Sistem sprinkler pada umumnya mengandung tiga komponen utama. Komponen tersebut terdiri atas:

- a. Pipa pada sprinkler.
- b. Kepala sprinkler.
- c. Sistem penyediaan air.

Pemasangan sprinkler harus dilakukan menurut suatu persyaratan, yakni mengacu pada SNI 03-6989-2000), Tata cara perencanaan dan pemasangan sistem sprinkler otomatis untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung. Seluruh pemipaan sistem sprinkler harus dipasang sedemikian rupa sehingga dapat dikeringkan, sejauh memungkinkan seluruh pemipaan harus diatur untuk dapat dikeringkan melalui katup pengering yang berukuran sekurang-kurangnya 50 mm untuk hunian bangunan perkantoran dan semua katup yang disambungkan pada penyediaan air dan pipa penyediaan sistem sprinkler harus dari jenis katup penunjuk yang menunjukkan keadaan katup terbuka atau tertutup yang dibenarkan.

Jarak maksimum antara gantungan tidak boleh lebih dari 3,5 mm untuk pipa berukuran 25 mm dan 32 mm, serta tidak lebih dari 4,5 mm untuk pipa berukuran 40 mm dan yang lebih besar untuk pipa tegak harus ditahan dengan pengikat langsung pada pipa tegaknya atau dengan gantungan yang ditempatkan pada offset datar yang dekat pada pipa tegak, penahan pipa tegak harus disediakan pada setiap lantai dan



pemasangan klem penahan pipa pada bagian bangunan hams kuat menahan pipa.

e. Alat Pemadam Api Ringan

Alat Pemadam Api Ringan (APAR) tidak dapat dianggap termasuk salah satu bagian sistem pemadaman kebakaran. Fungsi Utama dari APAR adalah sebagai alat pemadaman pertama/awal pada peristiwa kebakaran yang masih kecil/terbatas. APAR tetaplah penting meskipun suatu bangunan/gedung telah dilengkapi oleh sistem proteksi kebakaran.

f. Air

Air sampai sekarang masih dianggap sebagai bahan pemadam api yang utama karena keberadaannya yang melimpah serta kemampuannya dalam menyerap panas. Dan hampir pada setiap peristiwa kebakaran air selalu digunakan, kecuali untuk kebakaran-kebakaran tertentu, yang akan dibahas pada bagian selanjutnya.

g. Busa (FOAM)

Bahan pemadam busa yang yang pertama adalah busa bahan kimia yang dihasilkan dari. pencampuran garam basa dengan garam asam dalam air. Reaksi tersebut menghasilkan busa yang berasal dari karbon dioksida yang terbentuk.

h. Serbuk kimia kering (*dry chemical powder*)

Dry Chemical adalah berbagai campuran dari partikel-partikel benda padat halus yang kadang diberi tambahan perlakuan khusus, agar tahan pada kemasannya, tahan lembab dan untuk mendapat karakteristik aliran yang dikehendaki. Bahan-bahan ini dirancang untuk pemadaman kebakaran kelas A dan B. Bila bahan ini tidak menghantar listrik, dapat digunakan untuk situasi kebakaran kelas C. Bahan dasar dari serbuk kimia kering tadi dapat berupa bahan kimia seperti dibawah ini:



- a) ABC (ammonium phosphate base);
- b) PURPLEK (potassium bicarbonate base);
- c) ORDINARY (sodium bicarbonate base);
- d) MONEX (urea potassium bicarbonate base).

i. Gas karbondioksida (CO₂)

APAR Jenis ini berisi gas CO₂ yang dimampatkan sehingga apabila kran di buka maka gas CO₂ akan keluar, biasanya terlihat seperti awan putih dan sedikit gumpalan salju. Prinsip pemadamannya adalah pendinginan dan juga penggeseran keseimbangan reaksi pembakaran (pengurangan kadar oksigen dipangkal api). Karena CO₂ berbentuk gas maka ia tidak dapat meresap ke pori-pori benda yang terbakar, dengan dasar ini dapatlah dimengerti bahwa CO₂ tidak efektif untuk pemadaman kebakaran kelas A.

Kelebihan pemakaian CO₂ antara lain:

- a) Efektif untuk pemadaman pada tangki cairan yang mudah terbakar, baik yang terbuka ataupun tertutup.
- b) Tidak menghantar arus listrik.
- c) Tidak merusak atau meninggalkan noda. Menghentikan nyala api pada kebakaran Kelas A.

Kekurangan pemakaian. CO₂ antara lain:

- a) Setelah karbondioksida hilang, penyalaan kembali dapat terjadi.
- b) Biasanya tidak dapat memadamkan kebakaran kelas A secara tuntas.
- c) Tidak ekonomis untuk area kebakaran yang luas.
- d) Menurunkan kadar oksigen dapat menyebabkan sesak napas.

alon

Halon adalah sebutan untuk hidrokarbon terhalogenisasi dan juga untuk senyawa kimia yang mengandung unsur karbon plus satu atau lebih unsur dari golongan halogen (florine, chlorine, bromine tau



Iodine). Prinsip pemadamannya adalah secara kimiawi. Yaitu menghentikan proses pembakaran itu sendiri dengan memutuskan rantai kimia, mencegah perkembangan lebih jauh dari api. Aksi kimia penghentian terbentuknya api ini dapat terjadi hanya dengan sedikit konsentrasi halon untuk kebakaran yang relatif besar.

E. Sarana penyelamat jiwa

Menurut peraturan menteri pekerjaan umum No.26/PRT/M/2008, setiap bangunan gedung harus dilengkapi dengan sarana jalan keluar yang dapat digunakan oleh penghuni bangunan gedung, sehingga memiliki waktu yang cukup untuk menyelamatkan diri dengan aman tanpa terhambat hal-hal yang diakibatkan oleh keadaan darurat. Tujuan dibentuknya sarana penyelamatan jiwa adalah untuk mencegah terjadinya kecelakaan atau luka pada waktu melakukan evakuasi pada saat keadaan darurat terjadi.

Elemen-elemen yang harus terdapat dalam sarana penyelamatan jiwa adalah : tangga kebakaran, pintu darurat, dan tanda petunjuk arah (kementerian Pekerjaan Umum, 2008).

1. Perencanaan dan desain site, akses dan lingkungan bangunan Banyak ditemukan kasus dimana kebakaran menimbulkan kerugian dan kerusakan yang lebih besar disebabkan kurangnya pertolongan yang cepat oleh para petugas pemadam kebakaran. Desain dan perencanaan bangunan (dalam hal ini disain ruang luar dan aksesibilitas bangunan) ternyata sangat berperan dalam mendukung perlindungan terhadap timbul, berkembang dan tertanggulangnya kebakaran yang terjadi dalam bangunan. Beberapa hal yang termasuk di dalam permasalahan site m kaitannya dengan penanggulangan kebakaran ini antara lain:



- a. Penataan blok-blok masa hunian dan jarak antar bangunan.
- b. Kemudahan pencapaian ke lingkungan pemukiman maupun bangunan.
- c. Tersedianya area parkir ataupun *open space* di lingkungan kawasan.
- d. Menyediakan hydrant eksterior di lingkungan kawasan.
- e. Menyediakan aliran dan kapasitas *supply* air untuk pemadam.

2. Perencanaan struktur bangunan

Perencanaan struktur di sini berkaitan dengan kemampuan bangunan untuk tetap atau bertahan berdiri pada saat terjadi bencana kebakaran. Sedangkan perencanaan konstruksi berkaitan dengan jenis material yang digunakan. Material yang mempunyai daya tahan yang lebih baik terhadap api (terbakar), akan lebih baik pula terhadap pencegahan penjarangan api, pengisolasian daerah yang terbakar serta memberi waktu yang cukup untuk pelaksanaan evaluasi penghuni. Hal-hal yang berkaitan dengan perencanaan sistem ini antara lain:

- a. Pemilihan material bangunan yang memerhatikan sifat material, di antaranya:
 - 1) Sifat penjarangan dan penyebaran.
 - 2) *Combustibility* (kemampuan terbakar material).
 - 3) Sifat penyalaan material bila terbakar.
 - 4) Sifat racun (akibat reaksi kimia yang ditimbulkan/dihasilkan bila bahan tersebut terbakar).
- b. Kemampuan/daya tahan bahan struktur (*fire resistance*) dari komponen-komponen struktur. Komponen struktur seperti rangka atap, lantai, kolom dan balok adalah tulang-tulang kekuatan pada bangunan. Perencanaan yang optimal dari hal yang dimaksudkan:
 - 1) Meminimalkan kerusakan pada bangunan.
 - 2) Mencegah penjarangan kebakaran.



- 3) Melindungi penghuni, minimal memberi waktu yang cukup dievaluasi.

Terdapat tipe konstruksi tahan api terdiri atas tipe A, B, dan C menurut SNI 03-1736-989:

- 1) Tipe A. Konstruksi yang unsur struktur pembentuknya tahan api dan mampu menahan secara struktural terhadap beban bangunan.
- 2) Tipe B. Konstruksi yang elemen struktur pembentuk kompartemen penahan api mampu mencegah penjaralan kebakaran ke ruang-ruang dalam bangunan.
- 3) Tipe C. Komponen struktur bangunannya ada lah dari bahan yang dapat terbakar serta tidak dimaksudkan untuk mampu menahan secara struktural terhadap kebakaran.

c. Penataan ruang, terutama berkaitan dengan areal yang rawan bahaya dipilih material struktur yang lebih resisten.

3. Perencanaan material konstruksi dan interior bangunan

a. Pintu darurat

Pintu darurat harus memenuhi persyaratan umum. Pintu penahan asap harus dibuat sedemikian rupa sehingga asap tidak akan melewati pintu dari satu sisi ke sisi yang lainnya. Apabila terdapat bahan kaca pada pintu tersebut, maka bahaya yang mungkin timbul terhadap orang yang lewat harus minimal.

Pintu penahan asap, baik terdiri atas satu ataupun lebih, akan memenuhi persyaratan bila dikonstruksikan sebagai berikut:

- 1) Daun pintu dapat berputar di satu sisi dengan arah sesuai arah bukaan keluar atau berputar dua arah.
- 2) Daun pintu padat dengan ketebalan 35 mm dan mampu menahan asap pada suhu 200°C selama 50 menit.
- 3) Pada daun pintu dipasang penutup atau pengumpul asap.



- 4) Daun pintu pada umumnya pada posisi menutup, dimana:
 - a) Daun pintu menutup secara otomatis melalui pengoperasian penutup pintu otomatis yang dideteksi oleh detektor asap yang dipasang sesuai dengan standar yang berlaku dan ditempatkan disetiap sisi pintu yang jaraknya secara horisontal dari bukaan pintu tidak lebih dari 1,5 m, dan dalam hal terjadi putusnya aliran listrik ke pintu, daun pintu berhenti aman pada posisi penutup.
 - b) Pintu akan kembali menutup secara penuh setelah pembukaan secara manual.
- 5) Setiap kaca atau bahan kaca yang menyatu pada pintu atau bagian pintu kebakaran harus memenuhi standar.
- 6) Panel berkaca tidak boleh membingungkan untuk memberi jalan keluar. Untuk itu, kaca harus dapat dikenali dengan konstruksi tembus cahaya.

b. Koridor

Koridor harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- 1) Lebar minimum 1,80 m.
- 2) Jarak setiap titik dalam koridor ke pintu kebakaran yang terdekat tidak boleh lebih dari 25 m.
- 3) Dilengkapi tanda-tanda penunjuk yang menunjukkan arah ke pintu kebakaran.

c. Kompartemen

Kompartemenisasi merupakan suatu usaha untuk mencegah penjarangan kebakaran dengan cara membatasi api dengan dinding, antai, kolom, balok dan elemen lainnya yang tahan terhadap api dalam waktu yang sesuai dengan kelas bangunan. Ukuran kompartemenisasi dan konstruksi pemisah harus dapat membatasi kobaran api yang potensial, perambatan api dan asap.



b. Pengendali asap

Pengendali asap merupakan suatu alat yang berguna untuk mengendalikan asap yang terdapat di dalam ruangan pada saat kebakaran terjadi untuk selanjutnya dibuang keluar bangunan. Hal ini mengingat bahwa asap tersebut dapat membahayakan jiwa orang yang berada di dalam gedung. Alat ini berupa kipas atau fan yang berputar setelah detektor asap yang ditempatkan dalam zona menjadi aktif.

c. Sistem Tanda

Gedung harus dilengkapi dengan sistem tanda. Setidaknya sistem tanda meliputi: tanda keluar dan tanda penunjuk arah.

1) Tanda Keluar (Exit)

Suatu tanda exit harus jelas terlihat bagi orang yang menghampiri exit dan harus dipasang pada, di atas atau berdekatan dengan setiap:

a) Pintu yang memberikan jalan ke luar langsung dari satu lantai ke:

- Tangga, jalan terusan atau ramp yang dilindungi struktur tahan api, yang berfungsi sebagai exit yang memenuhi persyaratan.
- Tangga luar, jalan terusan atau ramp yang memenuhi syarat sebagai exit.
- Serambi atau balkon luar sebagai akses exit.

b) Pintu dari suatu tangga, jalan terusan atau ramp yang dilindungi struktur tahan api atau tiap level hamburan ke jalan umum atau ruang terbuka.



- c) Exit horizontal.
- d) Pintu yang melayani atau membentuk bagian dari exit yang disyaratkan pada lantai.

2) Tanda Penunjuk Arah

Bila suatu eksit tidak dapat terlihat secara langsung dengan jelas oleh penghuni atau pengguna bangunan, berarti harus dipasang tanda penunjuk dengan tanda panah menunjukkan arah, dan dipasang di koridor, jalan menuju ruang besar (hallways), lobi dan semacamnya yang memberikan indikasi penunjukan arah ke exit yang disyaratkan.

d. Perencanaan daerah dan jalur penyelamatan (Evakuasi)

Perencanaan ini diperuntukkan bagi bangunan pemukiman berlantai banyak dan bangunan yang lebih kompleks. Pertimbangan perencanaan adalah:

- 1) Kalkulasi jumlah penghuni atau pemakai bangunan
- 2) Tangga kebakaran dan jenisnya.
- 3) Pintu kebakaran.
- 4) Daerah perlindungan sementara.
- 5) Jalur keluar bangunan.
- 6) Peralatan dan perlengkapan evakuasi.

Untuk memahami lebih tentang sistem proteksi kebakaran, maka beberapa standar NFPA yang perlu dipelajari dan dipahami untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman.

(Dulber, 2015)

