

**EVALUASI KESIAPAN LINGKUNGAN KERJA
DALAM MENGHADAPI BAHAYA KEBAKARAN
MENURUT ASPEK KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3)
PADA GEDUNG REKTORAT DAN GEDUNG UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS LAMPUNG**

TESIS

Oleh:

ALMO PRAESA SIREGAR



**PROGRAM STUDI PASCA SARJANA ILMU LINGKUNGAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
TAHUN 2016**

**EVALUASI KESIAPAN LINGKUNGAN KERJA
DALAM MENGHADAPI BAHAYA KEBAKARAN
MENURUT ASPEK KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3)
PADA GEDUNG REKTORAT DAN GEDUNG UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS LAMPUNG**

Oleh:

ALMO PRAESA SIREGAR

Tesis

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER SAINS**

Pada

**Program Studi Magsiter Ilmu Lingkungan
Program Pasca Sarjan Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI PASCA SARJANA ILMU LINGKUNGAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
TAHUN 2016**

ABSTRAK

EVALUASI KESIAPAN LINGKUNGAN KERJA DALAM MENGHADAPI BAHAYA KEBAKARAN MENURUT ASPEK KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA GEDUNG REKTORAT DAN GEDUNG UPT PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS LAMPUNG

**Oleh
ALMO PRAESA SIREGAR**

Peristiwa kebakaran diberbagai fasilitas pemerintahan pada dasarnya merupakan suatu fenomena tragedi barang publik (*common pool*), termasuk kebakaran gedung bertingkat di lingkungan kampus Universitas Lampung (Unila) yang pernah terjadi pada tahun 2008. Kebakaran yang terjadi pada lantai dua Gedung Rektorat Unila mengakibatkan terganggunya aktifitas kerja dan kerugian materiil yang cukup tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian sistem pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran dengan peraturan Pemerintah, mengevaluasi faktor-faktor penyebab kebakaran, menentukan tingkat resiko kebakaran, menentukan kriteria resiko kebakaran, dan menentukan strategi pengendalian resiko kebakaran di Gedung Rektorat dan Gedung UPT Perpustakaan sebagai representatif gedung bertingkat di Universitas Lampung. Penelitian dilakukan dengan observasi kesesuaian sistem pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran dibandingkan dengan Peraturan Menteri PU No.26/PRT/M/2008 tentang persyaratan teknis sistem proteksi bangunan gedung dan lingkungan. Data observasi dianalisis dengan menggunakan *Risk management* dengan panduan AZ/N2S4360:2004. Berdasarkan hasil observasi dan analisis data dapat disimpulkan 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 dengan strategi pengendalian resiko menggunakan pendekatan teknis eliminasi, Substitusi, administratif, dan pendekatan manusia (*human control*).

Kata Kunci: kebakaran, bangunan bertingkat, katagori risiko, manajemen resiko.

ABSTRACT

EVALUATION OF THE READINESS OF THE WORKING ENVIRONMENT IN THE FACE OF FIRE HAZARD ACCORDING TO ASPECTS OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY (OHS) AT RECTOR BUILDING AND UPT LIBRARIES BUILDING LAMPUNG UNIVERSITIES

**By
ALMO PRAESA SIREGAR**

Fire events in various government facilities is basically a tragedy phenomenon of public properties (common pool), including multi storey building fire in Lampung University (Unila) that have occurred in 2008. The fire on the second floor of the Rector building Unila lead to disruption of work activities and material losses are quite high. This study aimed to evaluate the suitability of the fire prevention and control system with government regulations, evaluate the factors that cause fires, evaluate the level of fire risk, determine criteria for risk of fire, and to determine control strategies for the risk of fire in the Rector Building and Library Building Unit as representative multi storey building at the Lampung University. The study was conducted by observation of system suitability prevention and mitigation of fire hazards compared with the Regulation of the Minister of Public Works No. 26 /PRT/M/2008 on the technical requirements of building systems and environmental protection. Observation data were analyzed using risk management to guide AZ / N2S4360: 2004. Based on observations and data analysis can be concluded that, on average, the suitability of the system variables prevention and mitigation of fire hazards in Rector building and Library Unit building Unila qualifies as bad. The level of fire risk in the Rector Building Unila get the category of high risk and for Building Library Unit Unila get the category level of extreme risk. The factors causing the possibility of fire in the Rector building and Library Unit building are ; short circuit, cigarette butts, and the explosion of LPG cylinder, while for the non compliance variable in risk categories, there are four high-risk variables on the Rector building and three high-risk variables on Library Unit building with risk control strategies using technical approach of elimination, substitution, administrative and humanitarian (human control).

Keywords: fire, multi-storey building, the category of risk, risk management.

Judul Tesis : **EVALUASI KESIAPAN LINGKUNGAN
KERJA DALAM MENGHADAPI BAHAYA
KEBAKARAN MENURUT ASPEK
KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
(K3) PADA GEDUNG REKTORAT DAN
GEDUNG UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : **Almo Prasesa Siregar**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1220011008

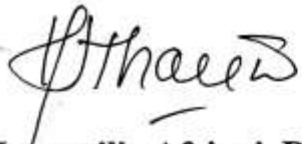
Program Studi : Magister Ilmu Lingkungan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.



Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A.

**2. Ketua Program Studi Magister Ilmu Lingkungan
Universitas Lampung**



Dr. Ir. Hendrie Buchari, M.Si.

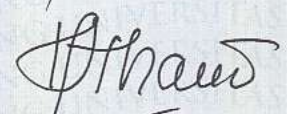
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.**



Sekretaris : **Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A.**



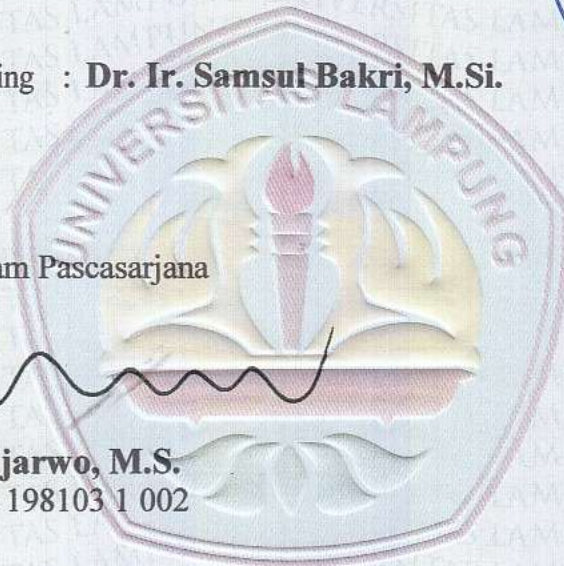
Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si.**



Direktur Program Pascasarjana



Prof. Dr. Sudjarwo, M.S.
NIP 19530528 198103 1 002



Tanggal Lulus Ujian Tesis : **15 Februari 2016**

LEMBAR PERNYATAAN

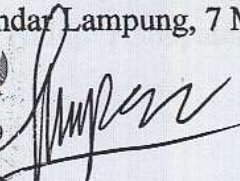
Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Tesis dengan judul "EVALUASI KESIAPAN LINGKUNGAN KERJA DALAM MENGHADAPI BAHAYA KEBAKARAN MENURUT ASPEK KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA GEDUNG REKTORAT DAN GEDUNG UPT PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS LAMPUNG" adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai dengan Etika Ilmiah yang berlaku di masyarakat akademik atau yang di sebut *Plagiarisme*.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya, saya bersedia dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 7 Maret 2016




Almo Prasesa Siregar
NPM 1220011008

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Cirebon pada tanggal 3 Januari 1984, merupakan anak pertama dari lima bersaudara pasangan Bapak Hasnan Siregar, S.Sos., dan Ibu Yayah Sukiyah, SE.

Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar Di SD No.142886 Binanga Kabupaten Padang Lawas, Provinsi Sumatera Utara yang diselesaikan pada tahun 1995. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri 4 Cirebon diselesaikan pada tahun 1999. Pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Sumber, Kab. Cirebon diselesaikan pada tahun 2002.

Riwayat pendidikan tinggi dimulai penulis sebagai mahasiswa strata-1 di Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan (STTL"YLH") yogyakarta jurusan Teknik Lingkungan dan diselesaikan pada tahun 2008. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lampung pada tahun 2012. Penulis bekerja di Kantor Lingkungan Hidup Kabupaten Padang Lawas Utara, Prov. Sumatera Utara.

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kehaditar Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayat-Nya tesis ini dapat diselesaikan.

Tesis dengan judul “Evaluasi Kesiapan Lingkungan Kerja Dalam Menghadapi Bahaya Kebakaran Menurut Aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Gedung Rektorat dan Gedung UPT Perpustakaan Universitas Lampung” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Sains (M.Si.) di Universitas Lampung. Dalam kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sudjarwo, M.S. selaku Direktur Program Pascasarjana Unila;
2. Bapak Dr. Ir. Hendrie Buchari, M.Si. Selaku Ketua Program Studi Magsiter Ilmu Lingkungan Unila;
3. Bapak Dr. Erdi Suroso, STP., M.T.A. selaku pembimbing utama atas kesediannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian tesis ini;
4. Ibu Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A. selaku pembimbing kedua atas kesediannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian tesis ini;

5. Bapak Dr.Ir. Samsul Bakri, M.Si. selaku penguji utama pada ujian tesis.
Terima kasih untuk masukan dan saran-saran dalam proses penyelesaian tesis ini;
6. Bapak Dr.Ir. Samsul Bakri, M.Si. selaku pembimbing akademik;
7. Bapak Drs H. Bachrum Harahap. Selaku Bupati Kabupaten Padang lawas Utara yang telah memberikan saya kesempatan untuk menempuh Tugas Belajar di Universitas Lampung;
8. Istriku tercinta Yessie Oktavianti, ST. Dan anak-anak ku tersayang, Fanya Morechie Prasesa Siregar, Gissel Lovelyna Alsi Siregar atas do'a dan dukungannya;
9. Mamah, papah serta mamah, papah mertua, yang telah banyak memberikan dukungan atas selesainya tesis ini;
10. Seluruh teman-teman Magister Ilmu Lingkungan Unila, angkatan 2012 dan 2013 yang senantiasa memberikan semangat untuk dapat menyelesaikan penulisan tesis ini.
11. Seluruh staff karyawan Pasca Sarjana Unila, atas dukungan dan doanya.

Karya ini adalah hasil usaha terbaik yang dapat penulis persembahkan, semoga karya ini dapat bermanfaat bagi peneliti dan masyarakat yang peduli terhadap lingkungan serta keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

Bandar Lampung, Maret 2016

Almo Prasesa Siregar

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	Vii
DAFTAR GAMBAR.....	Viii
 I. PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	5
C. Batasan Masalah	5
D. Manfaat Penelitian	6
E. Hipotesis	6
F. Kerangka penelitian	7
 II. TINJAUAN PUSTAKA	 8
A. Kebakaran	8
1. Pengertian Kebakaran	8
2. Kebakaran Gedung dan Fasilitas Publik Sebagai Bentuk <i>Public Bad</i>	8
3. Teori Api	11
4. Penjalaran Api	12
5. Bahaya kebakaran	14
6. Klasifikasi Kebakaran	21
7. Teori Pemadam	24
8. Jenis-Jenis Media Pemadam Api	26
B. Klasifikasi Bangunan	29
C. Sistem Proteksi Aktif Kebakaran	32
1. Alat Deteksi Kebakaran	32
2. Alarm Kebakaran	40
3. Sistem Sprinkler Otomatis	41
4. Alat Pemadam Api Ringan	43
5. Hidran Kebakaran	44
D. Sistem Proteksi Pasif kebakaran	45
1. Bahan Bangunan Gedung	46
2. Kontruksi Bangunan	47
3. Kompartemenisasi dan Pemisah	48
4. Penutup Pada Bukaaan	48
E. Sarana penyelamatan Jiwa	48
1. Sarana Jalan Keluar	48
2. Petunjuk Arah Jalan Keluar dan Pencahayaan Darurat	49
3. Tempat Berhimpun	51

F. Akses Pemadam Kebakaran.....	52
G. Manajemen Keselamatan Kebakaran Gedung	54
H. Analisis Resiko	56
III. METODE PENELITIAN.....	57
A. Tempat dan Waktu.....	57
B. Alat Penelitian	58
C. Metode	59
D. Pelaksanaan Penelitian	60
E. Jadwal penelitian	65
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	66
A. Data Fisik Gedung Rektorat dan UPT Perpustakaan.....	66
1. Lokasi	66
2. Fungsi Gedung.....	67
3. Klasifikasi Bangunan.....	80
B. Sistem Proteksi Aktif dan Pasif.....	80
1. Sarana Penyelamatan Jiwa.....	80
2. Dinding Pintu dan Lantai	87
3. Kelistrikan	93
4. Alat Pemadam Api Ringan	96
5. Hidran Tembok.....	100
6. Hidran Tiang.....	104
7. Alat Deteksi	107
8. Tempat Berhimpun (<i>assembly Point</i>).....	111
9. Akses Petugas Pemadam Kebakaran Ke lingkungan	112
10. Manajemen Kebakaran dan Tanggap Darurat	115
C. Jumlah Rata-Rata Setiap Variabel	116
D. Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Kebakaran	120
E. Analisis resiko	122
1. Analisis Resiko Kebakaran dengan Model Matriks resiko....	122
2. Kriteria resiko	127
3. Pengendalian Resiko.....	134
KESIMPULAN DAN SARAN	137
DAFTAR PUSTAKA	139
LAMPIRAN.....	142

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Klasifikasi Luka Bakar	15
2. Efek Kebakaran Terhadap Manusia	15
3. Gas Racun Hasil Kebakaran.....	18
4. Pengaruh Asap Kebakaran Terhadap Sistim Pernapasan organ Lain	19
5. Efek Gas CO Terhadap Manusia.....	20
6. Klasifikasi Kebakaran Sebelum Tahun 1970 Negara Eropa	21
7. Klasifikasi yang Dilahirkan Bulan Juni 1970 Pada Konvensi Int ernasional Komite Normalisasi Eropa (<i>comitee European de normalisation</i>).....	22
8. Klasifikasi Menurut Loast Guard Amerika Serikat.....	22
9. Klasifikasi yang Ditetapkan Dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi No. Per.04/Men/1980	23
10. Klasifikasi Bangunan Dengan Penggunaannya	30
11. Pengklasifikasian Bangunan Sesuai Dengan Penggunaannya	31
12. Instrumen <i>Assessmen</i> Penelitian	61
13. Jadwal Penelitian	65
14. Daftar Peruntukan Bangunan Gedung Rektorat Lantai 1	68
15. Daftar Peruntukan Bangunan Gedung Rektorat Lantai 2	69
16. Daftar Peruntukan Bangunan Gedung Rektorat lantai 3.....	70
17. Daftar Peruntukan Bangunan Gedung Rektorat lantai 4.....	72
18. Daftar Peruntukan Bangunan Gedung Rektorat lantai 5.....	73

19. Jumlah Ruang Pada Gedung Rektorat	74
20. Daftar Peruntukan Bangunan gedung UPT Perpustakaan Lantai Basement	76
21. Daftar peruntukan Bangunan Gedung UPT Perpustakaan Lantai1 ...	77
22. Daftar peruntukan Bangunan Gedung UPT Perpustakaan Lantai2 ...	77
23. Daftar peruntukan Bangunan Gedung UPT Perpustakaan Lantai3 ...	78
24. Daftar peruntukan Bangunan Gedung UPT Perpustakaan.....	78
25. Kesesuaian Sarana Penyelamatan Jiwa dengan Permen PU NO.26/PRT/M/2008 pada Gedung Rektorat.....	82
26. Kesesuaian Sarana Penyelamatan Jiwa dengan permen PU NO.26/PRT/M/2008 pada Gedung UPT Perpustakaan.....	85
27. Kesesuaian Dinding, Pintu dan Lantai Dengan Permen PU No. 26/PRT/M/2008 pada Gedung Rektorat.....	88
28. Kesesuaian Dinding, Pintu dan Lantai Dengan Permen PU No. 26/PRT/M/2008 Pada Gedung UPT Perpustakaan	91
29. Kesesuaian Kelistrikan dengan Permen PU No. 26/PRT/M/2008 Pada Gedung Rektorat.....	94
30. Kesesuaian Kelistrikan dengan Permen PU No. 26/PRT/M/2008 Pada Gedung UPT Perpustakaan	95
31. Kesesuaian APAR dengan Permen PU No. 26/PRT/M/2008 Pada Gedung Rektorat.....	97
32. Kesesuaian APAR dengan Permen PU No. 26/PRT/M/2008 Pada Gedung UPT Perpustakaan	98
33. Kesuaian Hidran Tembok dengan Permen PU No. 26/PRT/M/2008 Pada Gedung Rektorat	102
34. Kesuaian Hidran Tembok dengan Permen PU No. 26/PRT/M/2008 Pada Gedung UPT Perpustakaan	103
35. Kesesuaian Hidran Tiang dengan Permen PU No. 26/PRT/M/2008 Pada Gedung Rektorat	105
36. Kesesuaian Hidran Tiang dengan Permen PU No. 26/PRT/M/2008 Pada Gedung UPT Perpustakaan.....	106

37. Kesuaian Alarm dan Deteksi Kebakaran (<i>fire detector</i>) dengan Permen PU No. 26/PRT/M/2008 Pada Gedung Rektorat	108
38. Kesuaian Alarm dan Deteksi Kebakaran (<i>fire detector</i>) dengan Pada Gedung UPT Perpustakaan	110
39. Kesesuaian Tempat Berhimpun (<i>Asembly point</i>)dengan Permen Permen PU No. 26/PRT/M/2008 Pada Gedung Rektorat dan UPT Perpustakaan	112
40. Kesesuaian Akses Petugas Pemadam Kebakaran Kelingkungan dengan Permen PU No. 26/PRT/M/2008 Pada Gedung Rektorat dan UPT Perpustakaan	114
41. Kesesuaian Manajemen Kebakaran dan Bencan dengan Permen PU No. 26/PRT/M/2008 Pada Gedung Rektorat dan UPT Perpustakaan	115
42. Penilaian Sistim Pencegahan dan Penanggulangan Bahaya Kebakaran pada Gedung Rektorat.....	117
43. Penilaian Sistim Pencegahan dan Penanggulangan Bahaya KebakaranPada Gedung UPT Perpustakaan	118
44. Sumber panas dan Bahan Mudah Terbakar pada Gedung Rektorat ..	120
45. Sumber panas dan Bahan Mudah Terbakar pada Gedung UPT Perpustakaan	121
46. Tingkat Kemungkinan Meluasnya Kebakaran Berdasarkan Besaran Ketidak sesuaian Sistim Proteksi Kebakaran	122
47. Data kebakaran tahun 2012-kuartal 3 tahun 2015 Kota Bandar Lampung.....	123
48. Tingkat Keparahan (<i>Saverity</i>) Meluasnya Kebakaran	124
49. Kriteria Resiko Pada Gedung Rektorat.....	129
50. Kriteria Resiko Pada Gedung UPT Perpustakaan.....	132
51. Strategi Pengendalian Resiko Kemungkinan (<i>Likehood</i>)Kebakaran Gedung Rektorat.....	135
52. Strategi Pengendalian Resiko Kemungkinan (<i>Likehood</i>)Kebakaran Gedung UPT Perpustakaan	136

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikiran.....	7
2. Terjadinya titik api kebakaran	11
3. Respon Manusia terhadap Panas	16
4. Teknik pendingin dalam memadamkan kebakaran	24
5. Pembatasan Oksigen memadamkan kebakaran	25
6. Menghilangkan Bahan Bakar dalam memadamkan kebakaran	26
7. Gambaran umum instalasi sistem detektor dan alarm kebakaran	36
8. Pemasangan detektor asap dan panas dengan sistem panel di kombinasikan dengan sprinkler	36
9. Gambar Panel Alarm kebakaran	37
10. Unit Smoke dan fire detektor lokal (<i>independent</i>)	40
11. Rambu cara penggunaan Hidran tembok (gedung)	45
12. Rambu tanda penempatan hidran dan cara penggunaannya	45
13. Peletakan tanda eksit pada pintu keluar	50
14. Rambu Tanda Exit dan Rambu Evakuasi	51
15. Kombinasi pencahayaan darurat dengan rambu evakuasi	51
16. Rambu Tempat berhimpun (<i>assembly point</i>)	52
17. Perkerasan untuk keluar masuknya mobil pemadam kebakaran	52

18. Letak hidran halaman terhadap jalur akses mobil pemadam	53
19. Rambu akses pemadan kebakaran pada pintu bukaan	53
20. Ukuran teknis pintu bukaan akses pemadam kebakaran	54
21. Sistem Pencegahan Kebakaran pada bangunan gedung	55
22. Gedung Rektorat Universitas Lampung.....	57
23. Gedung UPT Perpustakaan Universitas Lampung	58
24. Alat Penelitian.....	59
25. Lokasi Gedung Rektorat dan UPT Perpustakaan Universitas Lampung	66
26. Hasil observasi jumlah rung di Gedung Rektorat Unila	75
27. Hasil observasi jumlah rung di gedung UPT Perpustakaan Unila.....	79
28. Pintu exit mengarah pada ruang terbuka pada Gedung Rektorat Unila	81
29. Akses tangga keluar pada Gedung Rektorat	81
30. Pintu exit yang mengarah pada ruang terbuka pada Gedung UPT Perpustakaan.....	84
31. Tangga pada lantai 1 dan 2 gedung UPT perpustakaan	84
32. Penggunaan pagar pengaman pada pintu eksit utama Gedung UPT Perpustakaan	84
33. Grafik kesesuaian sarana penyelamatan jiwa pada Gedung Rektorat dan Gedung UPT Perpustakaan.....	86
34. Kompartemen Pemisah ruangan pada Gedung Rektorat	88
35. Kusen pintu dan jendela pada Gedung UPT Perpustakaan.....	90
36. Grafik kesesuaian dinding pintu dan lantai pada Gedung Rektorat dan Gedung UPT Perpustakaan	92
37. Instalasi kelistrikan alat-alat elektronik di Gedung Rektorat.....	93
38. Instalasi kelistrikan alat-alat elektronik di UPT Perpustakaan	93

39. Grafik Kesesuaian kelistrikan pada Gedung Rektorat dan Gedung UPT Perpustakaan	96
40. Unit APAR pada Gedung Rektorat	97
41. Unit APAR pada Gedung UPT Perpustakaan	99
42. Grafik Kesesuaian APAR pada Gedung Rektorat dan Gedung UPT Perpustakaan	99
43. Hidran tembok pada Gedung Rektorat	101
44. Kondisi hidran tembok	101
45. Kesesuaian hidran tembok pada Gedung Rektorat dan Gedung UPT Perpustakaan	104
46. Unit hidran tiang pada Gedung Rektorat	105
47. Kesesuaian hidran tiang pada Gedung Rektorat dan Gedung UPT Perpustakaan	107
48. Titik alarm pada Gedung Rektorat	108
49. Alarm kebakaran pada Gedung UPT perpustakaan	109
50. Panel alarm dan detektor panas pada Gedung UPT Perpustakaan	110
51. Kesesuaian alarm dan detector pada Gedung Rektorat dan Gedung UPT Perpustakaan	111
52. Kesesuaian Tempat berhimpun (<i>Asembly point</i>) pada Gedung Rektorat dan Gedung UPT Perpustakaan	112
53. Akses masuk mobil pemadam kebaran pada lingkungan Gedung Rektorat	113
54. Akses masuk mobil pemadam kebaran pada lingkungan Gedung UPT Perpustakaan	113
55. Kesesuaian akses pemadam kebakaran ke lingkungan Gedung Rektorat dan Gedung UPT Perpustakaan	114
56. Kesesuaian manajemen kebaran (<i>fire management</i>) pada Gedung Rektorat dan Gedung UPT Perpustakaan	116

57. Grafik persentase Hasil penilaian gedung dari segi pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran secara umum.....	119
58. Grafik Persentase ketidak sesuaian gedung dari segi pencegahan Dan penanggulangan bahaya kebakaran secara umum.....	120
59. Siklus terjadinya kebakaran	120
60. Model Matriks resiko Gedung Rektorat	125
61. Model Matriks resiko Gedung UPT Perpustakaan	126
62. Konsep ALARP	128

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Persitiwa kebakaran di kantor-kantor Pemerintah dapat dipandang sebagai *public bad*, sebab Kebakaran di kantor-kantor pemerintah yang merupakan fasilitas publik dapat merugikan banyak pihak, baik itu pihak Pemerintah, pengusaha, tenaga kerja maupun masyarakat luas. Kerugian yang ditimbulkan adalah korban jiwa, kerugian material, hilangnya lapangan pekerjaan dan kerugian lain yang tidak langsung (Depnakertrans R.I, 2001).

Berdasarkan data Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Bandar Lampung (tahun 2012-2015), telah terjadi 374 kasus kebakaran dengan jumlah kerugian mencapai 34,8 Miliar. kasus kebakaran yang dikutip dari Pusat Laboratorium Fisika Forensik Mabes Polri dari tahun 2013, 80 % kebakaran terjadi di tempat kerja dan 20 % kasus bukan tempat kerja. Sedangkan menurut *United States National Fire protection Association* (USA NFPA, 2008), rata-rata 350.000 kali bencana kebakaran di daerah perumahan dan perkantoran yang terjadi dalam setahun 15.300 kali merupakan kebakaran pada gedung-gedung bertingkat di seluruh Amerika dengan korban meninggal 60 orang dengan kerugian 52 juta dollar.

Persitiwa Kebakaran banyak terjadi pada bangunan bertingkat (devi,2011), dikarenakan rendahnya sistem pencegahan dan penaggulangan bahaya kebakaran serta kurangnya prosedur keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di lingkungan gedung bertingkat(suyono,2011).

Faktor Penyebab kebakaran pada bangunan hunian dan gedung bertingkat salah satunya adalah korsleting listrik, sebanyak 50-70 % kebakaran disebabkan oleh kesalahan instalasi Listrik, sebanyak 35 % disebabkan kesalahan pengkabelan, dan selebihnya kesalahan sambungan, beban tidak sesuai, stop kontak, pengaman yang tidak tepat, dan meter listrik (Subagyo, 2012).

Peristiwa Kebakaran gedung bertingkat terlambat diatasi, karena tidak adanya fasilitas pemadam api. Gedung modern yang sudah dilengkapi alat pemadam, belum tentu memiliki tenaga pemadam terlatih. Tanpa dibarengi dengan pembinaan sumber daya manusia secara serius, alat-alat tersebut menjadi kurang berarti.

Surat Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M//2008 mengenai persyaratan teknis sistem proteksi bangunan gedung dan lingkungan, disebutkan bahwa: Setiap orang atau badan termasuk instansi pemerintah dalam penyelenggaraan pembangunan dan pemanfaatan bangunan gedung wajib memenuhi ketentuan pengamanan bahaya kebakaran. Keamanan terhadap bahaya kebakaran merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi pada setiap bangunan gedung, oleh karena itu upaya pencegahan dan penggulangan terhadap bahaya kebakaran harus sudah direncanakan sejak tahapan awal perencanaan bangunan. Konsep perancangan aman kebakaran mencakup baik sistem aktif

maupun pasif. Selain itu unsur yang tak terpisahkan dari sistem pengamanan bangunan terhadap kebakaran adalah *fire safety management* (Ramli, 2011).

Bertambahnya jumlah mahasiswa dan karyawan pada lingkungan kampus dan tidak bertambahnya luas lahan yang dimiliki, memicu pengembangan fasilitas gedung dengan model bertingkat (Ardani dkk, 2013). Resiko Penambahan gedung bertingkat di lingkungan kampus tidak diiringi dengan proteksi terhadap penghuni gedung dalam menghadapi bahaya kebakaran secara aktif maupun pasif. Berdasarkan tulisan di media online Kompas, pada kurun waktu 1994-2014, didapatkan informasi bahwa telah banyak terjadi kebakaran yang menimpa bangunan kampus, diantaranya menimpa gedung Fakultas Teknik Universitas Indonesia Tahun 1994, gedung Program Pascasarjana (PPs) UGM tahun 1994, gedung STIE Perbanas pada kurun waktu antara 2005, Gedung Institut Kesenian Jakarta tahun 2013, Gedung Laboratorium Teknik Industri Institut Teknologi Bandung (ITB) tahun 2013 dan Gedung FISIP Universitas Indonesia Tahun 2014 (<http://megapolitan.kompas.com>, diunduh 26 November 2015).

Peristiwa kebakaran pada gedung bertingkat di lingkungan kampus Unila pernah terjadi pada tahun 2008. Peristiwa Kebakaran terjadi pada lantai dua gedung Rektorat menyebabkan terganggunya aktifitas kerja dan menimbulkan kerugian materiil yang cukup tinggi. kerugian yang ditimbulkan disebabkan titik api terlambat diketahui, kurangnya alat pemadam kebakaran, dan tidak berfungsinya hidran tiang maupun hidran tembok.

Peristiwa Kebakaran pada gedung bertingkat di lingkungan kampus Unila pada dasarnya merupakan suatu fenomena tragedi barang publik (common pool). Barang publik seperti gedung bertingkat di lingkungan kampus Unila dapat diakses siapapun terkecuali dosen, karyawan, dan mahasiswa. Dengan anonimitas pengguna Gedung bertingkat yang tinggi perlu adanya Evaluasi sistem pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran pada gedung bertingkat di lingkungan kampus Unila, guna menekan risiko kebakaran seperti korban jiwa dan kerugian materiil yang tinggi. Gedung Rektorat dan Gedung UPT Perpustakaan dipilih sebagai objek penelitian, karena Gedung Rektorat pernah mengalami kebakaran, dan gedung UPT Perpustakaan merupakan gedung pusat perpustakaan yang memiliki banyak bahan mudah terbakar.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan, sarana pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran pada Gedung Rektorat dan Gedung UPT Perpustakaan belum memenuhi standar yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri PU No. 26/PRT/M//2008 dan Standar Nasional Indonesia SNI 03-1746-2000, SNI 03-6574-2001, SNI 03-3985-2000. Untuk menekan risiko kebakaran yang ditimbulkan baik materiil maupun korban jiwa, perlu pembenahan *Risk manajement* berdasarkan panduan AS/N2S4360:2004 (Pratiwi, 2014), guna mengetahui potensi kebakaran, tingkat kemungkinan (*likelihood*), tingkat keparahan (*saverity*), kriteria risiko, dan strategi pengendalian risiko kebakaran.

B. Tujuan Penelitian

1. Mengevaluasi kesesuaian sistem pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran dengan Permen PU No. 26/PRT/M//2008 dan Standar Nasional Indonesia SNI 03-1746-2000, SNI 03-6574-2001, SNI 03-3985-2000.
2. Mengevaluasi faktor-faktor penyebab kebakaran pada gedung Rektorat dan UPT Perpustakaan Unila.
3. Menentukan tingkat risiko kebakaran di Gedung Rektorat dan Gedung UPT Perpustakaan Unila.
4. Menentukan kriteria risiko guna menentukan prioritas perbaikan sistim pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran.
5. Menentukan strategi pengendalian risiko kebakaran di gedung rektorat dan gedung UPT Perpustakaan Unila.

C. Batasan Masalah

Penilaian parameter hanya mengacu pada Peraturan Menteri PU No. 26/PRT/M//2008 dan SNI 03-1746-2000 mengenai Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sarana Jalan Keluar untuk Penyelamatan terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung, SNI 03-6574-2001 mengenai Tata Cara Perancangan Pencahayaan Darurat, Tanda Arah dan Sistem Peringatan Bahaya pada Bangunan Gedung, SNI 03-3985-2000 mengenai Tata Cara Perencanaan, Pemasangan dan Pengujian Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung.

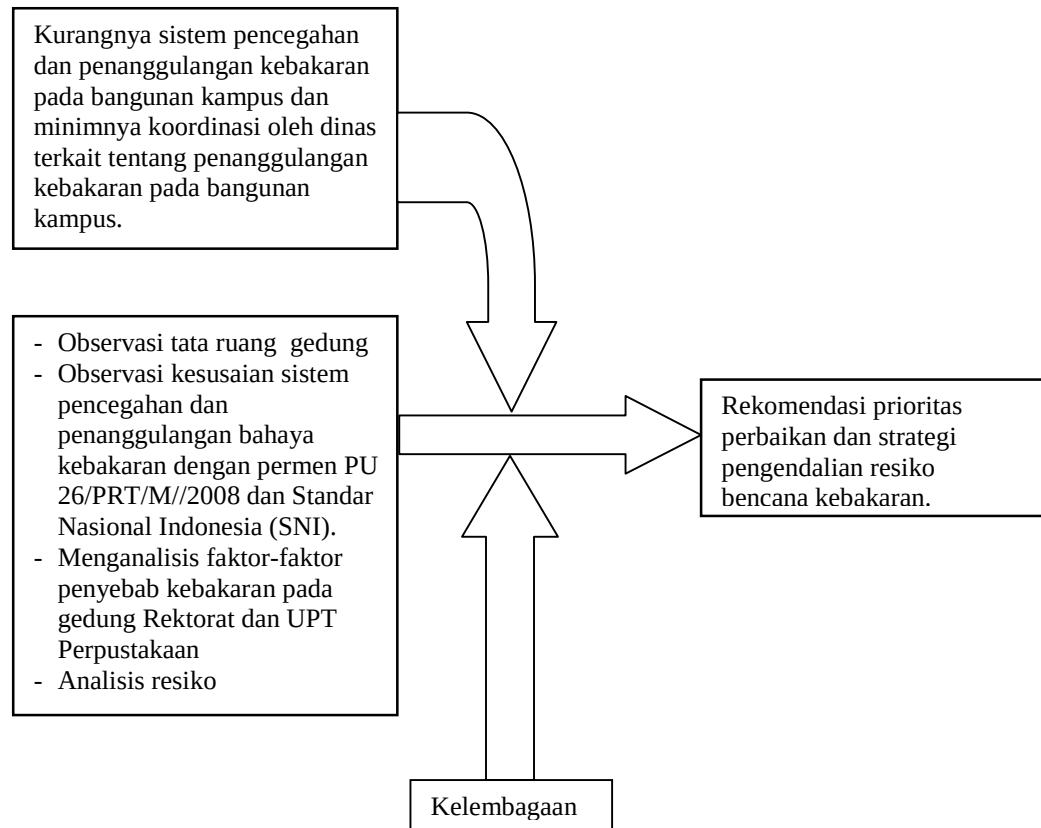
D. Manfaat Penelitian

- a. Untuk fakultas dan universitas, memberi kontribusi tentang pencegahan dan penanggulangan terjadinya bencana kebakaran, memberi rekomendasi untuk penanggulangan kebakaran apabila belum mempunyai sistem pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran
- b. Untuk ilmu pengetahuan, memberikan sumbangan informasi terhadap penelitian lebih lanjut mengenai kebakaran. Terutama bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

E. Hipotesis

Belum adanya prosedur keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dilingkungan gedung rektorat dan UPT Perpustakaan Universitas Lampung dalam sistem pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran baik pasif maupun aktif, mengakibatkan ketidak siapan lingkungan kerja dalam menghadapi bahaya bencana kebakaran.

F. Kerangka Pemikiran



Gambar 1. Kerangka pemikiran

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kebakaran

1. Pengertian Kebakaran

Bencana adalah kejadian dimana sumber daya, personal atau material yang tersedia tidak dapat mengendalikan kejadian luar biasa tersebut yang dapat mengancam nyawa, sumber fisik dan lingkungan (Ramli, 2010). Sedangkan menurut Permen PU No 26/PRT/M/2008 bahaya kebakaran adalah bahaya yang diakibatkan adanya ancaman potensial dan derajat terkena pancaran api sejak awal kebakaran hingga penjalaran api yang menimbulkan asap dan gas.

2. Kebakaran Gedung dan Fasilitas Publik Sebagai Bentuk *Public Bad*

a. Pengertian *Pubic Goods*

Public goods atau barang-barang publik adalah barang-barang yang diproduksi oleh sektor publik atau pemerintah yang secara umum tersedia bagi semua masyarakat. Barang publik merupakan barang untuk kepentingan umum dan tidak melalui mekanisme pasar. Barang-barang ini dibuat, dikelola dan dilindungi oleh pemerintah agar tetap mampu memenuhi kebutuhan dan kesejahteraan masyarakat. Pengadaan dan pengelolaan barang publik ini biasanya diperoleh pemerintah dari hasil pajak yang dibayarkan oleh masyarakat.

Karakteristik barang publik Menurut Samuelson dalam Randall G. Holcombe 2000, yaitu *non-excludability* dan *Non-Rival*. Yang dimaksud *non-excludability* adalah keadaan dimana produsen dalam hal ini pemerintah tidak dapat mencegah masyarakat untuk menggunakan fasilitas barang publik tersebut. Sedangkan *Non-Rival* adalah keadaan dimana suatu barang publik dapat dipergunakan atau dikonsumsi secara bersama-sama, tanpa mengurangi kesempatan, kualitas dan jumlah barang yang tersedia bagi orang lain. Jadi dapat disimpulkan barang publik adalah barang-barang yang disediakan, dikelola dan dilindungi pemerintah untuk kesejahteraan seluruh masyarakat. Pada penyediaan barang publik terdapat beberapa hambatan dalam pelaksanaannya, yaitu *free Rider* dan eksternalitas. *free Rider* adalah sekelompok orang yang tidak berkontribusi atau tidak membayar pajak dalam pengadaan barang publik, namun menikmati barang-barang publik yang disediakan oleh pemerintah. Sedangkan *eksternalitas* adalah dampak manfaat atau biaya dari adanya transaksi pengadaan atau pertukaran barang publik (Hakimah, 2012).

b. Contoh *Public Goods*

Berdasarkan pengertian public goods atau barang publik diatas, berikut ini contoh barang publik: Udara, Angin, Hujan, Jalan Raya, Jembatan, Rambu-rambu Lalulintas, Sungai, danau, Laut, kesehatan, pertahanan dan sarana pendidikan dari tingkat SD sampai tingkat Universitas. Adapun contoh *free Rider* adalah orang-orang yang tidak membayar pajak. Sedangkan *Eksternalitas* dari barang publik yaitu meningkatnya kualitas Sumber daya Manusia atas adanya pendidikan.

c. Masalah yang muncul pada *Public Goods*

Pada lingkungan sekitar, seperti yang kita tahu bahwa banyak barang publik yang kurang mendapat perhatian dari pemerintah ataupun pengelola barang publik. Dimana pengelola yang telah diberikan kepercayaan oleh pemerintah sebagai penanggung jawab utama pengadaan dan pengelolaan barang publik tersebut, Contoh: gedung-gedung bertingkat milik pemerintah seperti, gedung-gedung bertingkat di lingkungan Kampus milik pemerintah. Gedung- gedung bertingkat di lingkungan kampus adalah fasilitas publik dengan tujuan untuk meningkatkan fasilitas kampus yang merupakan dampak dari terbatasnya lahan di daerah perkotaan.

Gedung-gedung bertingkat di lingkungan kampus milik pemerintah dapat digolongkan sebagai fasilitas publik, karena siapapun dapat menggunakan fasilitas tersebut terkecuali dosen, karyawan, mapun mahasiswa. Banyak manfaat dari adanya gedung bertingkat di lingkungan kampus atau Ekternalitas positif, yaitu: meningkatnya mutu pendidikan, dan meningkatkan daya tampung karyawan maupun mahasiswa yang berarti meningkatkan peluang masyarakat untuk dapat mengakses fasilitas publik tersebut.

Namun, barang publik selalu mengalami tragedi seperti, bencana kebakaran yang terjadi di gedung-gedung milik pemerintah seperti pasar tradisional, pasar moderen, gedung pusat pemerintahan termasuk gedung bertingkat di lingkungan kampus milik pemerintah. Hal tersebut dapat menimbulkan kerugian materiil dan korban jiwa yang tinggi dari pihak pemerintah maupun masyarakat pengguna barang publik tesebut (*eksternalistas negatif* atau *public bad*).

Terdapat beberapa faktor hal tersebut dapat terjadi, beberapa diantaranya adalah kurangnya keperdulian pengelola gedung dalam penyediaan sistem pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran yang sesuai dengan sistem keselamatan dan kesehatan kerja (K3), sebab sistem keselamatan dan kesehatan kerja (K3) tidak dipandang suatu investasi yang dapat memperoleh profit secara langsung bagi pengelola gedung tersebut (Gunawan, 2013).

3. Teori Api

Peristiwa Kebakaran terjadi apabila tiga unsur terdapat bersama-sama. Unsur-unsur tersebut adalah zat asam, bahan mudah terbakar dan panas. Tanpa oksigen, pembakaran tidak terjadi, tanpa bahan yang mudah terbakar, tidak mungkin terjadi kebakaran, dan tanpa panas kebakaran tak akan timbul (Subagyo, 2012). Terjadinya titik api kebakaran disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Terjadinya titik api kebakaran
(Sumber: bennythegreat,wordpress.com. diunduh 8 November 2015)

Api adalah aksi kimia yang dihantarkan oleh perubahan panas, sinar dan nyala serta emisi (pengeluaran) suara. Oksigen merupakan bahanyang amat diperlukan dalam suatu reaksi pembakaran yaitu reaksi oksidasi (Subagyo, 2012).

Timbulnya bentuk api :

a. Sumber panas

Proses pemanasan pada benda yang mudah terbakar merupakan sumber panas. Ketika api sudah menyala maka sumber panasnya adalah api itu sendiri.

b. Oksigen

Oksigen menyebabkan reaksi oksidasi dan ketika kekurangan oksigen maka pembakaran akan melambat dan pada akhirnya akan berhenti.

c. Bahan yang mudah terbakar

Ada dua jenis bahan yaitu:

- 1) berbentuk cair dengan temperatur lebih dingin dan lebih berbahaya karena dapat terbakar pada suhu kamar.
- 2) berbentuk padat dengan temperatur lebih tinggi, tidak mudah terbakar pada suhu kamar kecuali ada pemicu.

4. Penjalaran Api

Proses perpindahan api terjadi di tempat yang beroksigen baik itu ruang terbuka ataupun tertutup. Jika titik api telah timbul maka penyebaran api keseluruh bangunan gedung dapat terjadi melalui tiga mekanisme yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi.

Konduksi terjadi jika panas dipindahkan langsung melalui suatu bentuk struktur dari sumber api yang terdekat, konveksi terjadi jika gas / udara panas meningkat didalam gedung dimana api dengan mudah menjalar dari tanah kelantai diatasnya melalui lubang

tangga / lubang saluran lainnya., radiasi merupakan penjalaran api menurut garis lurus dari bahan yang terbakar ke bahan terdekat yang mudah terbakar. Mekanisme dasar dari perambatan api :

- a. Di sepanjang permukaan yang mudah terbakar menerus, penyebaran bisa vertikal dan horizontal. Penyebaran dipengaruhi oleh hubungan antara lebar dari bagian yang terbakar dan tinggi dari material.
- b. Di sepanjang lapisan bahan bakar yang menerus, terjadi pada bangunan dengan penyebaran dimulai dari lantai sampai ke langit-langit ketika ruangan menjadi panas karena api. Selain itu ketebalan material berpengaruh, semakin tebal material maka penyebaran akan berlangsung lebih lama.
- c. Di sepanjang lapisan bahan bakar tidak menerus, penyebaran berlangsung tidak melalui lantai, akan tetapi harus melompati berbagai macam benda yang ada dihadapannya seperti furniture. Kemudahan penjalaran api didalam, dan dari suatu bangunan tertentu tergantung dari banyaknya bahan yang mudah terbakar, kemampuan struktur bangunan untuk dapat bertahan terhadap api dan lokasi bentuk terhadap sumber api.

Kenaikan temperatur ruangan pada saat terjadi kebakaran dipengaruhi oleh :

- a. Kapan obyek itu terbakar
- b. Apa pemicu kebakaran tersebut (sumber api)
- c. Jumlah energi kalor yang diterima oleh luas ruang
- d. Bahan bakar yang ada dalam ruangan tersebut

Tahapan kebakaran tersebut antara lain :

- a. Ignition (titik api)
- b. Growth (perambatan api)
- c. Flashover (api mulai membakar bagian plafon/atap)

- d. Fully developed fire (seluruh ruang terbakar)
- e. Decay (terbakar seluruh ruang beserta isinya)

Lamanya waktu terjadi kebakaran sangat tergantung pada kapasitas bahan bakar di ruang tersebut (Subagyo, 2012). Yang dimaksud dengan bahan bakar adalah segala sesuatu yang berada dalam ruangan dan sifatnya mudah terbakar (material, furniture, peralatan elektronik, dsb). Masing-masing bahan memiliki koefisien yang berbeda-beda, koefisien material ditentukan oleh sifat material dan menentukan waktu terbakarnya ruangan. Bukaannya pada ruangan sangat menentukan kecepatan perambatan api, hal itu karena semakin besar bukaan maka oksigen yang ada dalam ruang semakin besar. Dengan kondisi tersebut memacu kecepatan perambatan api pada ruangan. Besar kecilnya ruang menentukan perambatan api, hal itu karena semakin besar ruang maka kandungan O₂ dalam ruang semakin banyak dan mempercepat laju api.

5. Bahaya kebakaran

Kebakaran mengandung berbagai potensi bahaya bagi manusia, harta, benda maupun lingkungan. Menurut Soehatman Ramli (2010), Berikut ini bahaya utama yang di akibatkan kebakaran :

- a. terbakar api secara langsung

Tejebak di dalam api yang sedang berkobar, panas yang tinggi akan mengakibatkan luka bakar. Luka bakar merupakan jenis luka, kerusakan jaringan, atau kehilangan jaringan akibat suhu panas atau suhu dingin yang tinggi, sumber listrik, bahan kimia, cahaya, dan radiasi. Klasifikasi luka bakar menurut Wikipedia disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Luka Bakar

<i>Klasifikasi</i>	<i>Kedalaman Luka Bakar</i>	<i>Bentuk Klinis</i>
Superficial thickness (Drajat 1)	Lapisan epidermis	<i>Erythema</i> (kemerahan) sakit seperti tersengat, Blister (Gelembung Cairan)
Parsial Thickness -superficial (Drajat 2)	<i>E Epidermis Superficial</i> (Lapisan <i>Papillary</i>). kedalaman > 0.1 mm	<i>Blister</i> (Gelembung Cairan) Ketika gelembung pecah timbul rasa nyeri
Full Thickness (Drajat 3)	Dermis dan struktur tubuh dibawah dermis, tulang, atau otot kedalaman lebih dari 2mm	Adanya <i>Eschar</i> (kulit Melepuh), cairan berwarna, tidak berasa Sakit.

(Sumber: Iswara, 2011)

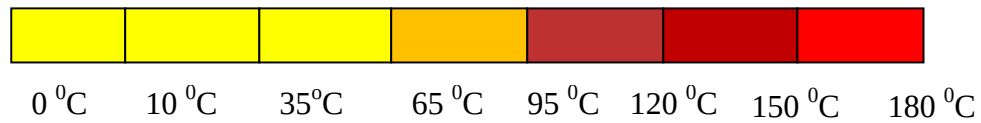
Kerusakan pada kulit dipengaruhi oleh temperatur api yang dimulai dari suhu 45 °C sampai yang terparah diatas 75 °C. Berikut ini Tabel yang menjelaskan tentang efek terbakar pada manusia di tentukan oleh derajat panas yang di terima (Ramli, 2010). Efek kebakaran terhadap manusia disajikan pada Tabel 2.

Tabel. 2 Efek Kebakaran Terhadap Manusia

Tingkat Panas (fluk) (kW/m²)	Efek Kebakaran
37,5	100 % kematian dalam waktu 1 menit
25	1 % kematian dalam waktu 10 detik
15,8	100 % kematian dalam waktu 1 menit, cedera parah dalam 10 detik
12,5	Satu kematian dalam 1 menit, luka bakar derajat dalam 10 detik
6,3	Tindakan darurat dapat dilakukan oleh personal dengan pakaian pelindung yang sesuai.
4,7	Tindakan dapat dilakukan beberapa menit dengan pakaian pelindung memadai.

(Sumber: Ramli, 2010)

Manusia mempunyai toleransi terbatas terhadap panas yang menerpa tubuhnya. Tingkat pengkondisian panas yang dapat di toleransi oleh manusia hanya mencapai lebih dari 65 °C. Respon manusia terhadap panas disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Respon Manusia terhadap Panas
(Sumber: Iswara, 2011)

Keterangan :

- Suhu 10 – 35 °C : Kondisi nyaman termal
- Suhu 65 °C : Suhu dapat di toleransi tubuh (tergantung aktifitas)
- Suhu 95 °C : Suhu panas tidak dapat di tolerir dalam waktu 25 menit.
- Suhu 120 °C : Suhu panas tidak dapat di tolerir dalam waktu 15 menit.
- Suhu 150 °C : Suhu panas tidak dapat di tolerir dalam waktu 5 menit.
- Suhu 180 °C : Suhu panas tidak dapat di tolerir dalam waktu 30 detik.

b. Terjebak karena Asap yang di Timbulkan.

Asap merupakan perpaduan atau campuran karbon dioksida, air, zat yang terdifusi di udara, zat partikulat, hidrokarbon, zat kimia organik, nitrogen oksida dan mineral. Ribuan komponen lainnya dapat ditemukan tersendiri dalam asap. Komposisi asap tergantung dari banyak faktor, tergantung dari jenis bahan pembakar, kelembaban, temperatur api, kondisi angin.

Materi partikulat atau *particulate mater* (PM) merupakan bagian penting dalam asap. Materi partikulat adalah partikel tersuspensi yang merupakan campuran

partikel *solid* dan *droplet* cair. Karakteristik dan pengaruh potensial materi partikulat terhadap kesehatan tergantung pada sumber, musim, dan keadaan cuaca, Materi partikulat dibagi menjadi (Faisal dkk, 2012):

- Ukuran lebih dari 10 μm biasanya tidak sampai kedalam paru; dapat mengiritasi mata, hidung dan tenggorokan.
- Partikel kurang atau sama dengan 10 μm dapat terinhalasi sampai ke paru.
- Partikel kasar (*coarse particles*) berukuran 2,5-10 μm
- Partikel halus (*fine particles*) berdiameter kurang dari 2,5 μm

Partikel debu atau partikulat melayang (*suspended particulate matter*) merupakan senyawa yang sangat rumit sebagai senyawa organik di udara dengan diameter < 1 μm sampai maksimal 500 μm . Materi partikulat akan berada di udara dalam waktu relatif lama dalam tubuh manusia melalui sistem pernapasan.

Asap menimbulkan iritasi mata, kulit, dan gangguan pernapasan yang lebih berat, fungsi paru berkurang, bronkitis, asma eksaserbasi, dan kematian dini. Selain itu konsentrasi tinggi partikel-partikel asap dapat menyebabkan iritasi pernapasan, batuk terus-menerus, batuk berdahak, kesulitan bernapas (Faisal dkk, 2012).

Sekitar 50-80 % kematian pada saat kebakaran dikarenakan menghirup asap daripada luka bakar. Menurut NFPA 92A tahun 1996, asap adalah gas-gas serta partikel padat dan cair yang berterbangan akibat proses pembakaran bersama dengan udara yang bercampur di dalamnya.

Produksi asap bergantung kepada dua hal yaitu ukuran api dan tinggi plafon ruangan. Semakin kecil ketinggian ruang di atas api menyebabkan tumpukan lapisan asap yang semakin cepat menebal, semakin terbuka ruang di atas api, asap akan semakin berkurang.

Jenis asap yang dihasilkan berbeda pada setiap kebakaran, begitu pula dengan gas-gas beracun yang dihasilkan kebakaran, tergantung dari bahan atau material yang terbakar. Gas racun hasil kebakaran disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Gas Racun Hasil Kebakaran

Bahan	Gas Racun
Semua bahan mudah terbakar yang mengandung karbon	CO dan CO ²
Celluloid, polyurethane	Nitrogen Oksida (NO)
Woll, Sutra, Kulit, Plastik Mengandung Nitrogen	Hydrogen cyanide
Karet, Thiokol	Sulfur Dioksida (SO ₂)
Polyvinyl Chloride, Plastik retardant, plastik mengandung flour	Asam Halogen (HCL, HBr, Hf dan Phosgene)
Melamine, nylon, resin, urea formaldehyde	Ammonia (NH ₃)
Polystyrene	Benzene (C ₆ H ₆)
Phenol formaldehyde, nylon, polyester resin	Aldehyde
Plastic retardant	Senyawa antimony (Sb)
Busa polyurethane	Isocyanat

(Sumber: Iswara, 2011)

Tabel 4. Pengaruh Asap kebakaran terhadap Sistem Pernapasan dan Organ lain.

polutan	mekanisme	Efek potensial pada kesehatan
Partikulat (partikel Kecil < 10 μ , diameter aero dinamik < 2,5 μ)	• Akut: iritasi bronkus, inflamasi dan reaktifitas meningkat • Berkurangnya bersihan mukosiler • Mengurangi respon makrofag dan imunitas lokal • Raeksi fibrotik	• Mngi, asma eksaserbasi • Infeksi saluran nafas • Bronkitis kronik dan PPOK • PPOK eksaserbasi
Karbon monoksida (CO)	• Berikatan dengan hemoglobin menghasilkan karboksi hemoglobin yang dapat mengurangi transport oksigen ke organ vital dan menyebabkan gangguan janin.	• Berat badan bayi lahir rendah • Meningkatkan kasus kematian perinatal
Hidrokarbon aromatik polisiklik (benzoalpyrene)	• Karsinogenik	• Kanker paru • Kanker mulut, nasofaring dan laring.
Nitrogen dioksida	• Papanan akut menyebabkan reaktivitas bronkus • Papanan kronik dapat meningkatkan kerentanan infeksi bakteri dan firus.	• Mengi, asma eksaserbasi • Infeksi saluran nafas • Berkurangnya fungsi paru anak
Sulfur dioksida	• Papanan akut menyebabkan reaktivitas bronkus • Papanan kronik sulit untuk memisahkan efek partikel	• Mengi, asma eksaserbasi • PPOK eksaserbasi • Penyakit kardiovaskuler
Kondensat asap biomas, termasuk hidrikarbon aromatik polisiklik dan ion metal	• Absorbsi racun ke dalam lensa sehingga terjadi perubahan oksidatif	• Katarak

(Sumber: Faisal dkk, 2012)

Gas racun yang berbahaya dan paling sering dihasilkan akibat kebakaran adalah gas Karbon Monoksida (CO). Efek dari menghirup gas Karbon Monoksida dapat digambarkan sebagai berikut. Efek gas CO Terhadap Manusia disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Efek gas CO Terhadap Manusia

Kosentrasi CO (ppm)	Efek
1500	Sakit kepala dalam 15 menit, pingsan dalam 30 menit, meninggal dalam 1 jam
2000	Sakit kepala dalam 10 menit, pingsan dalam 20 menit, meninggal dalam 45 menit.
3000	Waktu aman maksimum 5 menit, berbahaya dan pingsan dalam waktu 10 menit.
6000	Sakit kepala, tidak sadar dalam 1-2 menit, dan kematian dalam 10-15 menit
12000	Efek langsung, pingsan dalam 2-3 kali hirupan napas, kematian dalam 1-3 menit.

(Sumber: Iswara, 2011)

c. Bahaya lain akibat kebakaran

Tertimpa benda akibat runtuhnya konstruksi. Bahaya ini banyak sekali terjadi dan mengancam keselamatan penghuni, bahkan juga petugas pemadam kebakaran yang memasuki bangunan yang sedang terbakar. Bahaya lainnya dapat bersumber dari ledakan bahan atau material yang terdapat dalam ruangan yang terbakar. Salah satu bahaya yang sering terjadi adalah ledakan gas terkena paparan panas.

d. Trauma akibat kebakaran

Trauma akibat kebakaran banyak mengancam korban kebakaran yang terperangkap, panik, kehilangan konsentrasi dan akibatnya dapat berakibat fatal. Hal tersebut banyak terjadi pada kebakaran gedung bertingkat, dimana penghuninya kesulitan untuk mencari jalan keluar dari gedung yang telah dipenuhi asap.

6. Klasifikasi Kebakaran

Klasifikasi kebakaran bertujuan untuk mempermudah usaha pencegahan dan pemadaman kebakaran . klasifikasi kebakran digunakan untuk memilih media (bahan) pemadam yang tepat menurut kelas kebakran dan karakteristik media yang terbakar.(iswara, 2011)

Berikut ini beberapa klasifikasi yang di pergunakan di Eropa, America dan Indonesia:

1. Klasifikasi Sebelum Tahun 1970 Negara Eropa

yang mengakui klasifikasi ini ialah Amerika Utara, Australia dan Afrika selatan. Sebelum tahun 1970 negara Eropa mengakui klasifikasi kebakaran sebagai berikut:

Tabel 6. Klasifikasi kebakaran Sebelum Tahun 1970 Negara Eropa

Kelas Kebakaran	Jenis kebakaran
Kelas A	Bahan bakar padat seperti kayu, kain, kertas dan lain-lain
Kelas B	Bahan bakar cair dan lemak (Grease)
Kelas C	Kebakaran pada aparat listrik bertegangan

(Sumber:Wikipedia.org)

2. Klasifikasi yang dilahirkan Bulan Juni 1970 pada Konvensi Internasional Komite Normalisasi Eropa (*Comitee Europeen de Normalisation*)

Bahan bakar ini diakui oleh negara-negara Eropa. Pada bulan Juni 1970 diadakan Konvensi Internasional dengan melahirkan klasifikasi kebakaran. Klasifikasi yang Dilahirkan Bulan Juni 1970 pada Konvensi Internasional

Komite Normalisasi Eropa (*Comitee Europeen de Normalisation*) disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Klasifikasi yang Dilahirkan Bulan Juni 1970 pada Konvensi Internasional Komite Normalisasi Eropa (*Comitee Europeen de Normalisation*)

Kelas Kebakaran	Jenis kebakaran
Kelas A	Bahan bakar yang terbakar akan meninggalkan arang dan abu
Kelas B	Bahan bakar lemak dan cair
Kelas C	Bahan bakar gas
Kelas D	Bahan bakar logam

(Sumber:Wikipedia.org)

3. Klasifikasi Menurut Loast Guard/Amerika Serikat

Klasifikasi menurut Loast Guard/Amerika Serikat terdapat tujuh klasifikasi kebakaran dipakai di wilayah laut Amerika Serikat disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Klasifikasi kebakaran Menurut Loast Guard/Amerika Serikat

Kelas Kebakaran	Jenis kebakaran
Kelas A	Sisa pembakaran berupa arang dan abu (misalnya: kayu, kertas, plastik dll)
Kelas B	Cairan dengan titik nyala lebih kecil dari 170° F dan tidak larut dalam air (misalnya: bensin, kerosine dll)
Kelas C	Cairan dengan titik nyala lebih kecil dari 170° F atau larut dalam air (misalnya: Aceton, etanol dll)
Kelas D	Cairan dengan titik nyala sama dengan 170° F atau lebih tinggi dan tidak larut dalam air (misalnya: minyak kelapa, minyak trafo dll)
Kelas E	Cairan dengan titik nyala sama dengan 170° F atau lebih tinggi dan larut dalam air (misalnya Gliserin, etilene, slikol dll)
Kelas F	Kebakaran gas
Kelas G	Kebakaran listrik

(Sumber:Wikipedia.org)

Di Indonesia Menganut klasifikasi yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per. 04/Men/1980 disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Klasifikasi yang Ditetapkan dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per. 04/Men/1980.

Kelas Kebakaran	Jenis kebakaran
Kelas A	Bahan padat selain logam yang kebanyakan tidak dapat terbakar dengan sendirinya, kebakaran kelas A ini adalah akibat panas yang datang dari luar, molekul-molekul benda padat terurai dan membentuk gas dan gas inilah yang terbakar. Hasil kebakaran ini menimbulkan panas dan selanjutnya mengurai lebih banyak molekul-molekul dan menimbulkan gas yang akan terbakar. Sifat utama dari kebakaran benda padat adalah bahan bakarnya tidak mengalir dan sanggup menyimpan panas yang banyak sekali dalam bentuk bara.
Kelas B	Seperti bahan cairan dan gas tidak dapat terbakar dengan sendirinya. Diatas cairan pada umumnya terdapat gas dan gas ini yang dapat terbakar . Pada bahan bakar cair ini suatu bunga api kecil sanggup mencetuskan api yang akan menimbulkan kebakaran. Sifat cairan ini adalah mudah mengalir dan menyalakan api ke tempat lain.
Kelas C	Kebakaran pada aparat listrik yang bertegangan, yang mana sebenarnya kelas C ini tidak lain dari kebakaran kelas A dan B atau kombinasi dimana ada aliran listrik. Kalau aliran listrik diputuskan maka akan merubah apakah kebakaran kelas A atau B. Kelas C perlu diperhatikan dalam memilih jenis media pemadam yaitu yang tidak menghantar listrik untuk melindungi orang yang memadamkan kebakaran dari aliran listrik.
Kelas D	Yaitu kebakaran logam seperti Magnesium, Titanium, Uranium, Sodium, Lithium dan Potasium. Pada kebakaran logam ini perlu dengan alat atau media khusus untuk memadamkannya.

(Sumber: Permen Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per. 04/Men/1980)

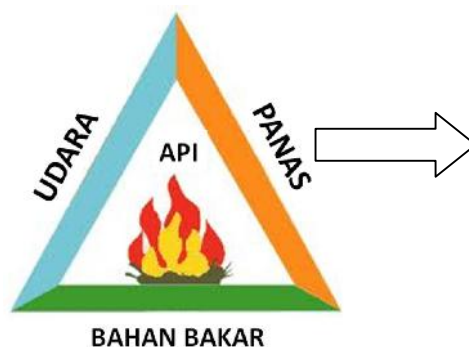
7. Teori Pemadam

beberapa teknik untuk memadamkan kebakaran berikut penjelasannya (Ramli, 2010):

1. Teknik pendingin

Teknik pendingin (*Cooling*) adalah teknik memadamkan kebakaran dengan cara mendinginkan atau menurunkan uap atau gas yang terbakar sampai di bawah temperatur nyalanya. Cara ini banyak dilakukan oleh petugas pemadam kebakaran dengan menggunakan semprotan air ke lokasi atau titik kebakaran sehingga api secara perlahan dapat berkurang dan mati.

Semprotan air yang disiramkan ke titik api akan mengakibatkan udara sekitar api menjadi dingin, sebagian panas akan diserap oleh air yang kemudian berubah menjadi uap air yang akan mendinginkan api. Teknik pendingin dalam memadamkan kebakaran disajikan pada Gambar 4.

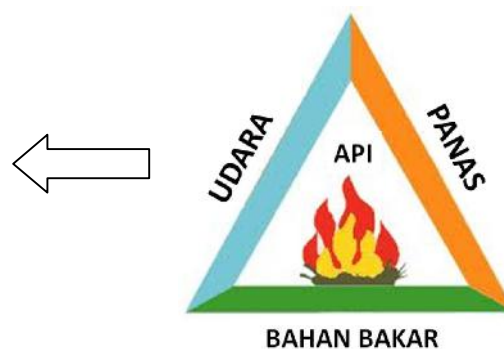


Gambar 4. Teknik pendingin dalam memadamkan kebakaran
(Sumber: bennythegreat.wordpress.com. diunduh 8 November 2015)

2. Pembatasan Oksigen

Proses pembakaran suatu bahan bakar memerlukan oksigen yang cukup, misalnya kayu akan mulai terbakar bila kadar oksigen 4-5%, acetylene memerlukan oksigen di bawah 5% sedangkan gas dan uap hidrokarbon biasanya tidak akan terbakar bila kadar oksigen di bawah 15%.

Teknik ini disebut *Smothering* sesuai dengan teori segitiga api, kebakaran dapat di hentikan dengan menghilangkan atau mengurangi suplai oksigen supaya api dapat padam. Pembatasan Oksigen dalam memadamkan kebakaran disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Pembatasan Oksigen dalam memadamkan kebakaran
(Sumber: bennythegreat.wordpress.com. diunduh 8 November 2015)

3. Menghilangkan bahan bakar

Api akan segera mati dengan sendirinya apabila bahan yang terbakar (*Fuel*) sudah habis. Atas dasar ini, api dapat dipadamkan dengan menghilangkan atau mengurangi bahan yang terbakar, teknik ini disebut dengan *Starvation*.

Teknik *Starvation* juga dapat di lakukan dengan menyemprot bahan yang terbakar dengan busa sehingga suplai bahan bakar untuk kelangsungan kebakaran

terhenti atau berkurang sehingga api akan mati. Teknik ini juga dapat dilakukan dengan menjauhkan bahan yang terbakar ke tempat aman. Menghilangkan Bahan Bakar dalam memadamkan kebakaran disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Menghilangkan Bahan Bakar dalam memadamkan kebakaran
(Sumber: bennythegreat.wordpress.com. diunduh 8 November 2015)

8. Jenis-jenis Media Pemadam Api

Mengenal berbagai jenis media pemadam api dimaksudkan agar dapat menentukan jenis media yang tepat, sehingga dapat dicapai pemadaman yang efektif, efisien dan aman. Dari bentuk fisiknya, media pemadam ada 3 jenis yaitu: padat, cair dan gas. Media pemadam api yang umum dipakai untuk pemadam api ringan adalah air, busa, serbuk kimia kering, karbon dioksida (CO₂) dan halon.

Setiap jenis pemadam api memiliki karakteristik-karakteristik dalam memadamkan api, mempunyai keunggulan untuk kelas tertentu dan mungkin berbahaya untuk jenis kebakaran lainnya. Karakteristik masing-masing jenis pemadam api adalah sebagai berikut (NFPA 10):

1. Air

Air digunakan sebagai media pemadam kebakaran telah digunakan dari zaman dahulu sampai sekarang. Sifat air dalam memadamkan kebakaran adalah secara fisik mengambil panas (*cooling*) dan sangat tepat untuk memadamkan bahan padat (kelas A) karena dapat menembus bagian dalam. Ada tiga macam APAR air yaitu air dengan pompa tangan, air bertekanan dan asam soda (*soda acid*).

Hal-hal yang harus diperhatikan adalah bahwa air tidak digunakan untuk: kebakaran pada aparat listrik yang bertegangan (kelas C), kebakaran minyak (kelas B), kebakaran bahan yang reaktif terhadap air (kelas B), kebakaran logam (kelas D).

2. Busa

Ada dua macam busa, yaitu busa kimia dan busa mekanik. Busa kimia dibuat dari gelembung yang berisi antara lain zat arang dan carbon dioksida, sedangkan busa mekanik dibuat dari campuran zat arang dan udara. Busa memadamkan api melalui kombinasi tiga aksi pemadaman yaitu menutupi, melemahkan, dan mendinginkan. Menutupi yaitu membuat selimut busa diatas bahan yang terbakar, sehingga kontak dengan oksigen (udara) terputus. Melemahkan yaitu mencegah penguapan cairan yang mudah terbakar. Mendinginkan yaitu menyerap kalori cairan yang mudah terbakar sehingga suhunya turun. Busa kimia dihasilkan oleh reaksi larutan dua macam larutan kimia yaitu larutan A yang berisi AlSO_4 (*Aluminium sulfat*) dan larutan B yang berisi NaHCO_3 (*Sodium bikarbinat*) serta bahan kimia lainnya untuk keseimbangan. Reaksi kedua larutan tersebut bila dicampurkan akan menghasilkan CO_2 .

3. Serbuk Kimia Kering

Ammonium hydro phospat merupakan serbuk kimia kering serbaguna, dapat digunakan untuk memadamkan kebakaran golongan A, B dan C sedangkan *Natrium bikarbonat* dan *kalsium bikarbonat* merupakan serbuk kimia kering biasa dapat digunakan untuk memadamkan kebakaran golongan B dan C. Daya pemadam dari serbuk kimia kering bergantung kepada jumlah serbuk yang dapat menutupi permukaan yang terbakar. Makin halus butir-butir serbuk kimia kering makin luas permukaan yang dapat ditutupi.

4. Karbon dioksida (CO₂)

Prinsip kerja gas CO₂ dalam memadamkan api adalah reaksi dengan oksigen (O₂) sehingga konsentrasinya di dalam udara berkurang dari 21% menjadi sama dengan atau lebih kecil dari 14%, sehingga api akan padam. Hal ini disebut pemadaman dengan cara menutup. CO₂ yang keluar dari corong alat pemadam api 75% langsung menguap menjadi gas mengikat dan mendesak oksigen dari udara, sedang sisanya yaitu 25% menjadi beku dan berbentuk butiran es (Depnaker,1998).

Media pemadam api CO₂ tidak beracun tetapi dapat membuat orang pingsan atau meninggal karena kekurangan oksigen. CO₂ dapat dipergunakan sebagai alat pemadam otomatis. Salah satu kelemahan CO₂ ialah bahwa media pemadam tersebut tidak dapat mencegah terjadinya kebakaran kembali setelah api padam (*reightinasi*). Hal ini disebabkan CO₂ tersebut tidak dapat mengikat O₂ secara terus-menerus tetapi hanya dapat mengikat O₂ sebanding dengan jumlah CO₂ yang tersedia sedang suplai oksigen di sekitar tempat kebakaran terus berlangsung (Depnaker, 1998).

5. Halon

Gas halon bila terkena panas api kebakaran pada suhu sekitar 485°C akan mengalami proses penguraian. Zat-zat yang dihasilkan dari proses penguraian tersebut akan mengikat hidrogen dan oksigen dari udara, sehingga menghasilkan beberapa unsur baru diantaranya adalah: *Hydrogen Flurida* (HF), *Gydrogen bromida* (HBr) dan senyawa-senyawa karbon halida (COF₂ dan COBr₂). Karena sifat zat tersebut beracun maka cukup membahayakan terhadap manusia. Untuk itu seluruh penghuni harus meninggalkan ruangan kecuali bagi yang sudah mengetahui betul cara penggunaannya. Halon 1301 (BTM-CBrF₃) dengan konsentrasi 4% digunakan untuk pencegahan kebakaran terhadap alat-alat elektronik.

B. Klasifikasi Bangunan

a. Berdasarkan penggunaannya.

Pengklasifikasian bangunan sesuai dengan jenis peruntukan atau penggunaannya menurut Kepmen PU No. 26/PRT/M//2008. Klasifikasi bangunan sesuai dengan penggunaannya disajikan Tabel 10.

Tabel 10. Klasifikasi bangunan sesuai dengan penggunaannya.

NO	Klasifikasi	keterangan
1	Kelas 1	Bangunan merupakan bangunan hunia biasa, satu atau lebih.
	Kelas 1 a	Bangunan hunian tunggal yang berupa satu rumah tunggal atau lebih , bangunan hunian gandeng, yang masing – masing bangunannya dipisahkan dengan satu dinding tahan api, termasuk rumah deret, rumah taman dan villa.
	Kelas 1 b	Rumah asrama/kost, rumah tamu, hotel atau sejenisnya dengan luasan total lantai kurang dari 300 m ² dan tidak di tinggal lebih dari 12 orang secara tetap, dan tidak terletak di atas atau di bawah bangunan lain
2	Kelas 2	Bangunan hunian yang terdiri atas dua atau lebih unit hunian yang masing- masing terpisah .
3	Kelas 3	Bangunan hunian di luar kelas 1 dan 2, yang umum digunakan sebagai tempat tinggal lama atau sementara oleh sejumlah orang yang tidak berhubungan termasuk: • Rumah asrama,rumah tamu, losmen • Bagian untuk tempat tinggal dari suatu hotel dan motel • Bagian untuk tempat tinggal dari suatu sekolah • Panti untuk orang berumur, cacat atau untuk anak –anak • Bangunan untuk tempat tinggal dari suatu bangunan perawatan kesehatan yang menampung karyawan – karyawannya.
4	Kelas 4	Bangunan hunian campuran, adalah tempat tinggal yang berada di dalam suatu bangunan kelas 5,6,7,8,9 dan merupakan tempat tinggal yang ada dalam bangunan tersebut.
5	Kelas 5	Bangunan kantor, bangunan gedung yang dipergunakan untuk tujuan usaha profesional, penggunaan administratif, atau usaha komersial diluar bangunan kelas 6,7,8 dan 9
6	Kelas 6	Bangunan perdagangan, adalah bangunan yang dipergunakan untuk tempat penjualan barang – barang secara eceran atau pelayanan kebutuhan langsung kepada masyarakat, termasuk: • Ruang makan, kafe, restoran • Ruang makan malam, bar, kios bagian dari hotel. • Tempat potong rambut, tempat cuci umum. • Pasar, ruang penjualan, ruang pameran, bengkel.
7	Kelas 7	Bangunan penyimpanan/gedung adalah bangunan gedung yang dipergunakan untuk penyimpanan termasuk: • Tempat parkir umum • Gudang tau tempat pameran barang-barang produksi.
8	Kelas 8	Bangunan laboratorium industry atau pabrik, adalah bangunan yang di pergunakan untuk tempat pemrosesan suatu produksi, perakitan, pengepakan, finishing dalam rangka perdagangan atau penjualan.
9	Kelas 9	Bangunan umum adalah bangunan yang dipergunakan untuk melayani kebutuhan masyarakat.
	Kelas 9 a	Bangunan perawatan kesehatan, termasuk bagian – bagian dari bangunan tersebut yang merupakan laboratorium.
	Kelas 9 b	Bangunan pertemuan, termasuk bengkel kerja, laboratorium, atau sejenisnya di sekolah dasar atau lanjutan, hall, bangunan peribadatan, bangunan budaya.
10	Kelas 10	Bangunan perawatan kesehatan, termasuk bagian – bagian dari bangunan tersebut yang merupakan laboratorium.
	Kelas 10 a	Bangunan pertemuan, termasuk bengkel kerja, laboratorium, atau sejenisnya di sekolah dasar atau lanjutan, hall, bangunan peribadatan, bangunan budaya.
	Kelas 10 b	Struktur yang berupa pagar, antenna, dinding penyangga atau dinding yang berdiri bebas, kolam renang,atau sejenisnya.

Tabel 10. (Lanjutan)

NO	Klasifikasi	Keterangan
11	Bangunan yang tidak di klasifikasikan khusus	Bangunan atau bagian dari bangunan yang tidak termasuk dalam klasifikasi bangunan 1 sd 10 tersebut, dalam pedoman teknis ini dimaksudkan dengan klasifikasi yang mendekati sesuai peruntukannya.
12	Bangunan yang penggunaannya insidentil	Bagian bangunan yang penggunaannya insidentil dan sepanjang tidak mengakibatkan gangguan pada bagian bangunan lainnya.

(Sumber: Kepmen PU No. 26/PRT/M//2008)

NFPA 101. *Life safety code* juga mengklasifikasikan gedung sesuai dengan penggunaannya. Pengklasifikasian Bangunan Sesuai dengan Penggunaannya disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Pengklasifikasian Bangunan Sesuai dengan Penggunaannya.

No	Klasifikasi	keterangan
1	<i>assembly</i>	Gedung yang di gunakan untuk berkumpul sebanyak 50 orang atau lebih yang di dalamnya terdapat kegiatan rapat, <i>Workshop</i> , makan, minum, tempat hiburan atau tempat menunggu kendaraan. Yang termasuk dalam bangunan ini adalah gudang, auditorium, kelas kampus atau Universitas yang mempunyai kapasitas 50 orang lebih
2	<i>Educational</i>	Gedung yang digunakan sebagai sarana pendidikan yang digunakan selama 4 jam atau lebih dalam seminggu diantaranya adalah <i>academies, nursery school, kindergartens</i> .
3	<i>Health care</i>	Gedung yangdigunakan sebagai tempat pengobatan dan penyembuhan bagi orang – orang yang menderita sakit,baik fisik maupun jiwa, diantaranya adalah <i>hospital, limited care facilities, dan nursing house</i> .
4	<i>Detention and correctional</i>	Gedung yang digunakan sebagai tempat penginapan,diantaranya adalah pusat tempat rehabilitasi obat dan lain - lain
5	<i>Residential</i>	Gedung yang digunakan dan di fungsikan sebagai tempat tinggal dan penginapan, diantaranya adalah Hotel, Motel, Asrama, dan Apartemen.
6	<i>Mercantile</i>	Gedung yang digunakan dan di fungsikan sebagai pertokoan atau penjualan barang – barang dagangan diantaranya adalah <i>departemen store, supermarket, shopping centre</i> .
7	<i>Busness</i>	Gedung yang digunakan dan di fungsikan sebagai tempat transaksi bisnis,misalnya penyimpanan dokumen transaksi penjualan diantaranya adalah <i>city hall, college dan Univercity</i> yang mempunyai ruangan kurang dari 50 orang, <i>dentist offices, doctor offices</i> dan lain – lain.
8	<i>Industry</i>	Gedung yang digunakan dan di fungsikan sebagai pabrik pembuatan barang – barang tertentu seperti assembling mixing, packaging, finishing, decorating, dan repairing.
9	<i>Storage</i>	Gedung yang digunakan dan di fungsikan sebagai penyimpanan utama barang-barang dagangan, produk, kendaraan, dan binatang.
10	<i>Mixed occupancies</i>	Gedung yang merupakan dua atau lebih campuran fungsi bangunan

(Sumber: NFPA 101. *Life safety code*)

C. Sistem Proteksi Aktif Kebakaran

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M//2008 adalah sistem perlindungan terhadap kebakaran dengan menggunakan peralatan yang bekerja secara otomatis ataupun manual, yang dapat di pergunakan oleh penghuni gedung ataupun petugas pemadam kebakaran dalam melaksanakan oprasi pemadaman.

Setiap bangunan harus melaksanakan pengaturan pengamanan terhadap kebakaran mulai dari perencanaan, pelaksanaan pembangunan sampai pada tahap pemanfaatannya sehingga bangunan dengan senantiasa handal dan berkualitas sesuai dengan fungsinya, salah satu penerapannya dengan melengkapi gedung dengan sarana perlindungan aktif kebakaran diantaranya:

- a. Sarana deteksi dan peringatan kebakaran.
 - 1. Detector kebakaran
 - 2. Alarm kebakaran
- b. Sarana pemadam kebakaran
 - 1. Alat pemeran air otomatis (*sprinkler*)
 - 2. Alat pemadam api ringan (APAR)
 - 3. Hidran kebakaran

1. Alat Deteksi Kebakaran (Detektor)

Kebakaran pada umumnya diketahui apabila keadaan api sudah mulai membesar atau asap sudah mulai mengepul keluar dari gedung, detektor merupakan solusi guna mendeteksi secara dini suatu kejadian kebakaran.(faisal, 2010) sedangkan menurut SNI 03-3985-2000 tentang sistem deteksi dan alarm kebakaran

menjelaskan detector kebakaran adalah alat yang dirancang untuk mendeteksi adanya kebakaran dan mengawali suatu tindakan.

1. Alat Deteksi Asap (*smoke detector*)

Detektor asap mempunyai kepekaan yang tinggi dan akan menyalakan alarm bila terdapat asap di ruangan dimana alat deteksi di pasang. Karena kepekaannya, alat deteksi akan langsung menyala apabila terdapat asap rokok, prinsip kerja *smoke detector* berdasarkan dua hal:

a. Prinsip Ionisasi

Pada type ionisasi cara mendeteksi asap menggunakan elemen radioaktif dan dua elektroda (positif dan negatif) cara kerjanya adalah sebagai berikut:

- Dalam kondisi normal antara dua elektroda timbul suatu medan listrik.
- Elemen radioaktif memancarkan radiasi kearah medan listrik antara 2 elektroda sehingga terjadi proses ionisasi, maka akibatnya akan terjadi aliran listrik antara dua elektroda tersebut, aliran listrik ini masih kecil dan lemah sekali.
- Bila antara elektroda tercemar oleh asap atau gas maka aliran listrik akan membesar sehingga akan mengaktifkan rangkaian elektronisme.akibatnya lampu indikator akan memberikan tanda bahaya disertai dengan bunyi alarm tanda bahaya.

b. Prinsip Photo Elektrik

Alat deteksi tipe Photo Elektrik menggunakan bahan bersifat foto elektrik yang sangat peka terhadap cahaya, cara kerjanya adalah sebagai berikut:

- Dalam keadaan normal, bahan photo elektrik mendapatkan cahaya dari lampu kecil yang menyala, sehingga bahan tersebut mendapatkan arus listrik. Arus listrik yang berasal dari photo elektrik tersebut digunakan untuk membuka suatu saklar elektronik.
- Bila asap yang masuk, maka cahaya akan terhalang dan bahan photo elektrik berhenti mengeluarkan listrik. Akibatnya yang tadinya membuka menjadi menutup.
- Menutupnya saklar elektronik mengakibatkan suatu rangkaian penghasil pulsa listrik yang kemudian meneruskan ke lampu indikator dan mengakibatkan bunyi alarm berbunyi.

2. Alat Deteksi Panas (*Heat Detector*)

Prinsip dasarnya, jika temperatur di sekitar detektor naik lebih tinggi dari nilai ambang batas yang ditetapkan kemudian akan memicu alarm, alat pendeteksi panas dapat dibagi menjadi tiga klasifikasi besar yaitu:

a. Pendeteksi panas temperatur tetap (*Fixed head Detector*)

Detektor bekerja pada batas panas tertentu, metodenya didasarkan pada daya renggang pada suatu spiral dan kotak metal yang disangga oleh suatu campuran logam. Ketika temperatur mencapai suhu titik lebur campuran logam, maka campuran logam tersebut akan meleleh dan spiral akan menekan kontak metal dan menyebabkan rangkaian tertutup, alat ini bukannya jenis yang dapat dipergunakan kembali, ketika di aktifasi, maka alat harus diganti.

b. Pendeteksi kelambatan Panas (*Rate-of-Rise Heat Detector*)

Pendeteksi kelambatan panas biasa disebut R-O-R merupakan detektor yang bereaksi terhadap kenaikan temperatur di sekitar detektor secara mendadak dari kondisi batas normal. Prinsip kerjanya, ketika temperatur naik dan tekanan udara dalam ruangan bertambah lebih cepat lalu keluar melalui lubang yang dikalibrasi yang menyebabkan rangkaian menjadi tertutup. Alat pendeteksi ini dapat dipergunakan kembali apabila kondisi sudah normal.

c. Alat Pendeteksi Nyala Api (*Flame detector*)

Api mengeluarkan radiasi inframerah dan ultraviolet, keberadaan sinar ini dapat di deteksi oleh sensor yang terpasang pada detektor. Sesuai dengan fungsinya, detektor ini terbagi atas beberapa jenis:

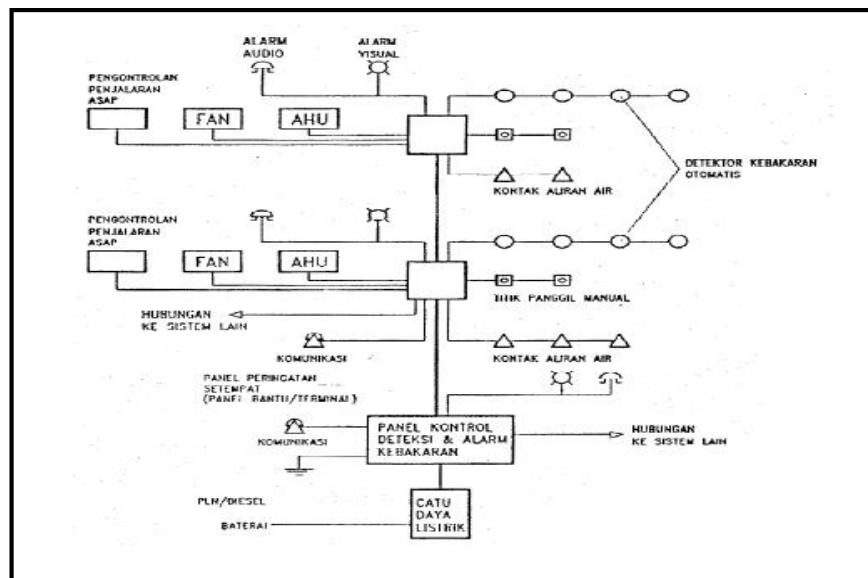
- Detektor inframerah (*Infrared Detector*)
- Detector UV (*Ultra Violet Detector*)
- Detektor Foto Elektrik (*Photo Elektric Detector*)

Ada beberapa sistem instalasi pemasangan detektor pada suatu bangunan diantaranya dengan sistem Panel (terpusat) dan pemasangan detektor lokal menggunakan detektor yang menggunakan power *battery*.

- Detektor sistem Panel

Detektor sistem panel mempunyai panel kontrol dan power terpusat, sistem panel direkomendasikan untuk bangunan-bangunan bertingkat dan bangunan yang cukup luas agar mempermudah pengawasan terhadap potensi bahaya kebakaran. Dengan menggunakan sistem panel dan dikombinasikan dengan komputer

sebagai master kontrol, titik api langsung dapat diketahui. Pemasangan instalasi detektor sistem Panel pada suatu bangunan sudah direncanakan pada tahap perencanaan bangunan. Gambaran umum instalasi sistem detektor dan alarm kebakaran disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Gambaran umum instalasi sistem detektor dan alarm kebakaran
(Sumber: SNI 03-3985-2000)



Gambar 8. Pemasangan detektor asap dan panas dengan sistem panel di kombinasikan dengan sprinkler



Gambar 9. Gambar Panel Alarm kebakaran
(Sumber: id.aliexpress.com. diunduh 8 November 2015)

Panel *Fire Alarm* umumnya berupa metal kabinet dari bahan yang kokoh seperti terlihat pada gambar di atas. Pada beberapa tipe ada yang berwarna merah, mungkin dengan maksud agar bisa dibedakan dengan panel listrik ataupun panel instrumentasi lainnya.

Dalam sistem alarm, panel berfungsi sebagai pusat pengendali semua sistem dan merupakan inti dari semua sistem alarm. Oleh sebab itu, maka lokasi penempatannya harus direncanakan dengan baik, terlebih lagi pada sistem *Fire Alarm*. Syarat utamanya adalah tempatkan panel sejauh mungkin dari lokasi yang berpotensi menimbulkan kebakaran dan jauh dari campur tangan orang yang tidak berhak (SNI 03-3985-2000). Perlu diingat, kendati bukan merupakan alat keselamatan, namun sistem *Fire Alarm* sangat bersangkutan jiwa manusia, sehingga kekeliruan sekecil apapun sebaiknya diantisipasi sejak dini.

Panel *Fire Alarm* memiliki kapasitas *zone*, misalnya 1 *Zone*, 5 *Zone*, 10 dan seterusnya. Pemilihan kapasitas panel disesuaikan dengan banyaknya lokasi yang akan diproteksi, selain tentu saja pertimbangan soal harga. Di bagian depannya

tertera sederetan lampu indikator yang menunjukkan aktivitas sistem. Kesalahan sekecil apapun akan terdeteksi oleh panel ini, diantaranya:

1. Indikator *Zone* yang menunjukkan Lokasi Kebakaran (*Fire*) dan kabel putus (*Zone Fault*).
2. Indikator *Power* untuk memastikan bagus tidaknya pasokan listrik pada sistem.
3. Indikator *Battery* untuk memastikan kondisi baterai masih penuh atau sudah lemah.
4. Indikator *Attention* untuk mengingatkan operator akan adanya posisi *switch* yang salah.
5. Indikator *Accumulation* untuk menandakan bahwa sesaat lagi akan terjadi deteksi dan sederetan indikator lainnya.

Panel *Fire Alarm* tidak memerlukan pengoperasian manual secara rutin, karena secara teknis ia sudah beroperasi selama 24 jam *non-stop*. Namun yang diperlukan adalah pengawasan dan pemeliharaan oleh pekerja yang memang sebaiknya ditunjuk khusus untuk melakukan itu. Setiap kesalahan (*trouble*) yang terjadi harus segera dilaporkan dan ditindaklanjuti, sebab kita tidak pernah tahu kapan terjadinya bahaya kebakaran.

Pengujian berkala perlu dilakukan sedikitnya dua kali dalam setahun guna memastikan keseluruhan sistem bekerja dengan baik. Untuk menguji sistem diperlukan satu standar operasi yang benar, jangan sampai menimbulkan kepanikan luar biasa bagi orang-orang di sekitarnya disebabkan oleh bunyi bell alarm dari sistem yang kita uji.

- Detektor lokal (*independent*)

Detektor tipe lokal merupakan detektor dengan menggunakan *power battery*, tidak perlu instalasi yang saling terhubung dan tetap menyala apabila listrik padam. Penggunaan detektor tipe ini biasanya dipergunakan untuk hunian tempat tinggal, karna harganya cukup terjangkau dan mudah di dapat. Pada saat ini detektor tipe lokal sudah mempunyai spesifikasi *two in one* yakni mempunyai dua tipe detektor dalam satu detektor seperti detektor asap dan panas.

Detektor tipe lokal (*independent*) juga dapat digunakan pada bangunan kantor yang belum mempunyai detektor sistem panel. Penempatan detektor sistem lokal di tempatkan pada ruangan yang dianggap penting atau mempunyai potensi kebakaran yang cukup tinggi atau sesuai dengan petunjuk teknis pabrikannya. Akan tetapi detektor tipe lokal memiliki kelemahan apabila di aplikasikan pada bangunan yang luas dan bertingkat, karena harus mencari sumber api dengan cara manual, dengan cara mendengarkan sumber bunyi yang ditimbulkan oleh detector.

Setidaknya Perawatan detektor tipe lokal (*independent*) dilakukan setiap 6 bulan sekali guna membersihkan panel indikator dari debu dan jaring laba-laba yang dapat menghambat indikator mendeteksi asap ataupun panas. Unit *Smoke* dan *fire* detektor lokal (*independent*) disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Unit Smoke dan fire detektor lokal (*independent*)

2. Alarm Kebakaran

NFPA- 72 menyatakan, alarm dibagi menjadi 2 yaitu alarm yang bekerja dengan manual yang biasa ditekan melalui tombol di dalam kotak alarm (*break glas*), ada juga yang diaktifkan oleh sistem detector. Ketika detector mendeteksi asap atau panas otomatis akan mengaktifkan alarm. Alarm kebakaran ada berbagai macam, antaralain:

- a. Bel merupakan alarm yang akan berdering ketika terjadi kebakaran, dapat difungsikan secara manual atau di koneksi dengan sistem deteksi kebakaran atau detektor, suara bel agak terbatas sehingga sesuai di tempatkan pada ruangan terbatas seperti kantor.
- b. Sirine, fungsi sama dengan bel akan tetapi suara yang dikeluarkan berupa sirine, sirine mengeluarkan suara yang lebih keras sehingga sangat sesuai di tempatkan pada tempat kerja yang luas seperti pabrik.
- c. Horn, horn merupakan alarm yang mengeluarkan suara yang cukup keras akan tetapi masih lebih rendah dari sirine.

- d. Pengeras suara, dalam suatu bangunan yang luas dimana penghuni tidak mengetahui keadaan darurat secara tepat, perlu dipasang jaringan pengeras suara yang dilengkapi dengan penguatnya (*pre- amplyfier*)

3. Sistem Sprinkler Otomatis

Menurut permen PU No.26/PRT/M/2008, sprinkler adalah alat pemancar air untuk pemadaman kebakaran yang mempunyai tudung berbentuk detektor pada ujung mulut pancarnya, sehingga air dapat memancar ke segala arah secara merata.

Menurut *National Fire Asscociationn* (NFPA) 13, sistem sprinkler mempunyai berbagai jenis yaitu:

- a. *Dry pipe system*, menggunakan sistem sprinkler otomatis yang dihubungkan dengan sistem perpipaannya mengandung udara atau nitrogen bertekanan yang bila terjadi kebakaran akan membuka *dry pipe value*.
- b. *Wet pipe system*, sistem sprinkler otomatis yang tergabung dengan pipa berisi air dan terhubung dengan suplai air.
- c. *Deluge system*, menggunakan kepala sprinkler terbuka yang di sambungkan dengan dengan sistem perpiaan yang dihubungkan ke suplai air melalui suatu value, ketika value terbuka maka air akan keluar melalui sistem perpipaan dan keluar melalui sprinkler yang ada.
- d. *Preaction Sistem*, sistem sprinkler yang bekerja seca otomatis yang disambungkan dengan sitem pipa udara bertekanan atau tidak, penggerak sistem deteksi membuka katub yang dapat mengalir ke sistim pipa sprinkler.

- e. *Combined dry pipe-preaction*, sistem sprinkler yang bekerja seca otomatis yang terhubung dengan sitem yang mengandung airdi bawah tekanan yang di lengkapi dengan sistem deteksi yang terhubung pada suatu area dengan sprinkler.

Menurut SNI 03-3989-2000, sistem sprinkler dibagi menjadi dua macam yaitu sprinkler berdasarkan arah pancarannya dan berdasarkan kepekaan terhadap suhu.

Berikut klasifikasi kepala sprinkler:

a. Berdasarkan arah pancaran

1. Pancaran ke atas
2. Pancaran ke bawah
3. Pancaran ke arah dinding

b. Berdasarkan kepekaan terhadap suhu

1. Warna segel

- Warna putih : temperatur 93 °C
- Warna biru : temperatur 141 °C
- Warna kuning : temperatur 227 °C
- Tidak berwarna : temperatur 68 °C atau 74 °C

2. Warna cairan dalam tabung gelas

- Warna jingga : Temperatur 57 °C
- Warna merah : Temperatur 68 °C
- Warna kuning : Temperatur 79 °C
- Warna hijau : Temperatur 93 °C

- Warna biru : Temperatur 141 °C
- Warna ungu : Temperatur 182 °C
- Warna hitam : Temperatur 227 °C atau 260 °C

4. Alat Pemadam Api Ringan (APAR)

APAR adalah Alat Pemadam Api Ringan, Mudah dibawa dan di pindahkan, yang dapat digunakan memadamkan api pada awal kebakaran. APAR dapat di kelompokkan dalam berbagai jenis yaitu cair, kering dan karbondioksida (CO₂) (NFPA 10).

a. Alat dengan media pemadaman air

Sifat air dalam memadamkan api adalah dengan mengambil panas, sangat tepat digunakan dalam memadamkan bahan padat yang terbakar karna dapat menembus sampai kebagian dalam, alat media pemadam air dapat digunakan pada kebakaran kelas A.

b. Alat pemadam serbuk kimia kering

Sifat dari serbuk kimia kering ini tidak beracun, akan tetapi dapat mengakibatkan sesak nafas dan mata menjadi kering. Ukuran serbuk sangat halus mempunyai berat jenis 0,91, serbuk kimia kering ini dapat digunakan dalam memadamkan kebakaran kelas A, B, C, makin halus ukuran serbuk kimia kering, maka semakin luas permukaan yang dapat di tutupi

c. Karbondioksida (CO₂).

Mediap pemadam api Karbondioksida (CO₂) di dalam tabung harus dalam fase cair bertekanan tinggi. CO₂ dapat memadamkan kebakaran kelas B dan C.

d. Alat pemadam media busa

Dapat digunakan dalam pemadaman api kelas A dan lebih efektif digunakan dalam pemadaman api kelas B, tetapi berbahaya apabila digunakan dalam pemadaman api kelas C.

5. Hidran Kebakaran

Menurut NFPA 14, instalasi Hidran adalah instalasi pemadaman kebakaran yang menggunakan media pemadam air bertekanan yang dialirkan melalui pipa – pipa dan selang pemadam, sistem ini terdiri dari persediaan air, pompa air, kopling inlet dan outlet, selang dan nozzel, ada beberapa klasifikasi hidran yaitu:

a. Berdasarkan jenis dan penempatan hidran

1. Hidran gedung, adalah hidran yang terletak di dalam bangunan atau gedung dan instalasi dan peralatannya di sediakan dalam gedung tersebut.
2. Hidran halaman, adalah hidran yang terletak di luar bangunan atau gedung yang instalasinya dan peralatannya berada disekitar gedung tersebut.

b. Berdasarkan besar ukuran pipa yang dipakai

1. Hidran kelas I : menggunakan selang 2,5”
2. Hidran kelas II : menggunakan selang 1,5”
3. Hidran kelas III : ukuran sistem gabungan kelas I dan II



Gambar 11. Rambu cara penggunaan Hidran tembok (gedung)
(Sumber: fire-alm.indonetwork.co.id. diunduh 8 November 2015)



Gambar 12. Rambu tanda penempatan hidran dan cara penggunaannya
(Sumber: www.Rambukeselamatankerja.com. Diunduh 8 November 2015)

D. Sistem Proteksi Pasif Kebakaran

Sistem proteksi kebakaran pasif adalah sistem proteksi kebakaran yang terbentuk atau terbangun melalui pengaturan penggunaan bahan dan komponen struktur bangunan, kompartemenisasi atau pemisahan bangunan berdasarkan tingkat ketahanan terhadap api, serta perlindungan terhadap bukaan.

Menurut peraturan menteri pekerjaan umum No. 26/PRT/M/2008, sistem proteksi pasif kebakaran bertujuan untuk:

- Melindungi bangunan dari keruntuhan serentak akibat kebakaran
- Meminimalisasi intensitas kebakaran (supaya tidak terjadi *Flashover*)
- Menjamin keberlangsungan fungsi gedung, namun tetap aman.
- Melindungi keselamatan petugas pemadam kebakaran dalam oprasi pemadaman dan penyelamatan.

1. Bahan Bangunan Gedung

Menurut peraturan Menteri Pekerjaan umum No.26/PRT/M/2008. bahan bangunan dan kontruksi gedung harus memenuhi standar tipe kontruksi dan harus mempertimbangkan persyaratan berikut:

- a. Mempertimbangkan kelas mutu bahan bangunan (mudah terbakar, semi mudah terbakar, menghambat api, semi menghambat api, sukar terbakar) termasuk juga bahan interior atau lapis yang digunakan.
- b. Unsur atau inersia termal bahan mempengaruhi sifat tersulutnya suatu bahan.
- c. Jumlah dan penempatan bahan mudah terbakar dalam suatu ruangan menentukan beban api.
- d. Beban api menentukan intensitas kebakaran dalam ruangan.
- e. Penggunaan bahan penghambat api (*fire reterdant materials*) untuk meningkatkan kelas mutu bahan apabila pemakaian mudah terbakar tidak dapat dihindari.
- f. Integrasi dengan sistem aktif dan *fire safety management* membentuk sistem proteksi total (*total fire protection*).

2. Kontruksi Bangunan Gedung

Kontruksi bangunan gedung adalah elemen struktur dan bangunan yang terdiri dari dinding, bentangan, balok penopang, tiang penopang, lengkungan, lantai, dan atap yang membentuk suatu bangunan gedung.

Perancangan struktur bangunan yang aman dari kebakaran harus memperhitungkan hal-hal berikut (iswara, 2011):

- a. Tipe kontruksi yang dirancang sesuai dengan jenis bahan pembentuknya.
- b. Persyaratan ketahanan api komponen struktur bangunan (*fire rated contrucktion*), untuk mencapai tingkat ketahanan api (TKA), yang mencakup:
 - Unsur stabilitas struktur (*stability*)
 - Unsur ketahanan terhadap retakan akibat panas (*integration*)
 - Unsur ketahanan terhadap penentrasi panas (*insulation*)
- c. Persyaratan sistem kompartemenisasi dan pemisahan, meliputi:
 - Ukuran maksimum kompartemen.
 - Persyaratan pemisahan
 - Kombinasi dengan sistem proteksi aktif
- d. Persyaratan perlindungan pada bahan
- e. Integrasi dengan proteksi aktif.

3. Kompartemenisasi dan Pemisahan

Menurut Permen PU No. 26/PRT/M/2008, kompartemenisasi dan pemisahan adalah usaha untuk mencegah penjaran kebakaran dengan membatasi api dengan dinding, lantai, kolom, balok yang tahan terhadap api untuk waktu yang sesuai dengan kelas bangunan.

4. Penutup Pada Bukaannya

Menurut Permen PU No. 26/PRT/M/2008, bukaan penyelamatan adalah bukaan atau lubang yang dapat dibuka yang terdapat pada dinding bangunan gedung terluar, bertanda khusus, menghadap ke arah luar, dan diperuntukkan bagi unit pemadam kebakaran dalam melaksanakan pemadaman kebakaran dan penyelamatan penghuni.

E. Sarana Penyelamatan Jiwa

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.

1. Sarana jalan keluar

Sarana jalan keluar adalah jalan yang tidak terputus atau terhalang menuju jalan umum sedangkan jalan keluar adalah jalan yang terlindungi dari ancaman bahaya kebakaran dengan dinding, lantai, langit-langit, dan pintu jalan keluar yang tahan api. Koridor juga merupakan sarana jalan keluar yang harus mempunyai lebar minimum 1.8 m, tidak licin dan dilengkapi dengan tanda-tanda petunjuk ke arah

pintu darurat. Tujuan yang hendak dicapai adalah mencegah terjadinya kecelakaan atau luka pada waktu melakukan evakuasi pada saat keadaan darurat terjadi.

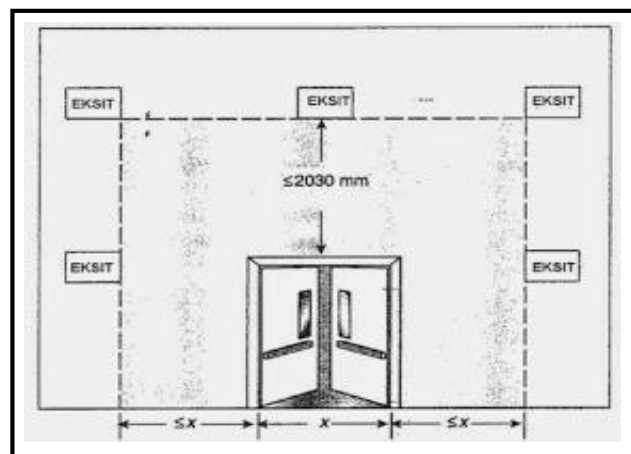
2. Petunjuk Arah Jalan Keluar dan Pencahayaan darurat

Ketersediaan sumber energi 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 (permen PU No. 26/PRT/M/2008).

Tanda petunjuk arah jalan keluar harus memiliki tulisan “KELUAR” atau “EXIT” dengan tinggi minimum 15 cm dan lebar minimum 2 cm, terlihat jelas dari jarak 15 m, dan dilengkapi dengan sumber daya darurat atau baterai, tanda petunjuk arah jalan keluar biasanya berwarna dasar hijau dengan tulisan putih. Perbaikan dan pengadaan pada fasilitas rambu evakuasi, lampu darurat ini harus sesuai dengan permen PU no 26/PRT/M/2008 dan SNI-03-6574-2001.

Jalan keluar harus dilengkapi dengan tanda “EXIT” yang menunjukkan arah dan lokasi pintu keluar atau tangga kebakaran/darurat. Dalam Bab 3 butir 3.17.6.3 Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 26/PRT/M/2008, tanda “EXIT” harus diberi lampu dengan kuat cahaya minimal 54 lux dan luas tanda minimum 155 cm² serta ketinggian huruf tidak kurang dari 15 cm.

Syarat peletakan penandaan jalan keluar berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 26/PRT/M/2008 Bab 3 butir 3.17.1.9 antara lain: Tanda diletakkan pada jarak vertikal tidak lebih dari 20 cm di atas bukaan jalan keluar atau pintu darurat yang ditunjukkan oleh penandaan, dan Tanda diletakkan pada jarak horisontal tidak lebih lebar dari bukaan jalan keluar atau pintu kebakaran yang ditunjukkan oleh penandaan. Untuk lampu darurat Lampu darurat dipasang pada : tangga-tangga, gang, koridor, ram, lif, jalan lorong menuju tempat aman, dan jalur menuju jalan umum. Setiap lampu darurat harus bekerja secara otomatis, mempunyai tingkat pencahayaan yang cukup untuk evakuasi yang aman. tanda arah “Eksit”, dapat juga berfungsi sebagai sebuah lampu darurat apabila telah didesain untuk tujuan itu. Lampu darurat dapat dikombinasikan dengan lampu pencahayaan normal atau dapat juga sebagai unit lengkap yang terpisah. Gambar teknis peletakan rambu evakuasi pada pintu keluar disajikan pada Gambar 13-15.



Gambar 13. Peletakan tanda eksit pada pintu keluar
(Sumber: SNI 03-6574-2001)



Gambar 14. Rambu Tanda Exit dan Rambu Evakuasi
(Sumber: Rambu Keselamatankerja.com. diunduh 8 November 2015)



Gambar 15. Kombinasi pencahayaan darurat dengan rambu evakuasi
(Sumber: Bestanda.blogspot.com. diunduh 8 November 2015)

3. Tempat Berhimpun

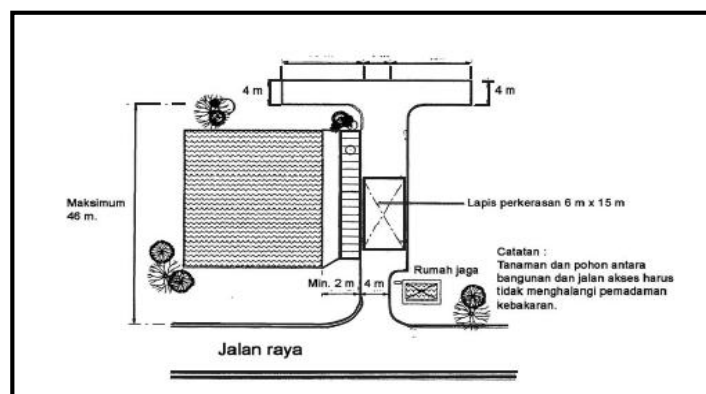
Tempat berhimpun adalah tempat di area sekitar lokasi yang dijadikan sebagai tempat berhimpun setelah proses evakuasi. Tempat berhimpun harus aman dari bahaya kebakaran dan lainnya (NFPA 101). Sedangkan menurut Permen PU No. 26/PRT/M/2008 tempat berhimpun harus aman dari rambatan atau penjalaran api, aman terhadap runtuh material bangunan, dan dapat diakses oleh mobil ambulance dan mobil pemadam kebakaran. Rambu Tempat berhimpun (*assembly point*) disajikan pada Gambar 16.



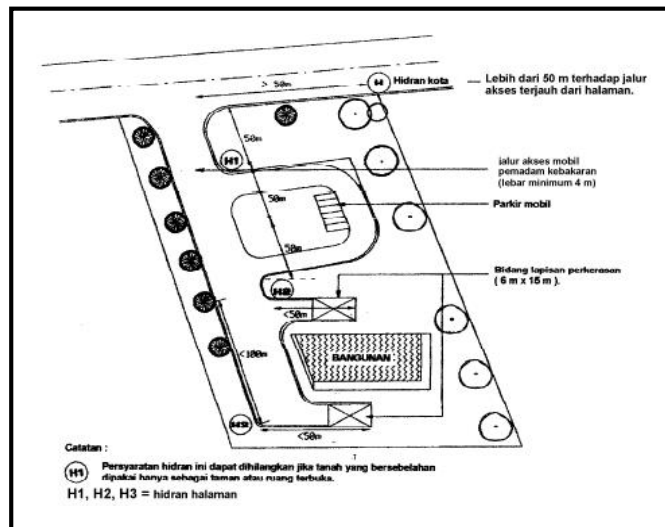
Gambar 16. Rambu Tempat berhimpun (*assembly point*)
(Sumber: www.freesignal.co.uk. Diunduh 8 November 2015)

F. Akses Pemadam Kebakaran

Menurut permen PU No. 26/PRT/M/2008, akses pemadam kebakaran adalah sarana dari bangunan yang berguna untuk akses masuknya mobil pemadam kebakaran ke sekitar bangunan dan sarana masuknya anggota pemadam kebakaran kedalam gedung yang diberi tanda khusus. Perkerasan untuk keluar masuknya mobil pemadam kebakaran disajikan pada Gambar 17.



Gambar 17. Perkerasan untuk keluar masuknya mobil pemadam kebakaran
(Sumber: Permen PU No. 26/PRT/M/2008)



Gambar 18. Letak hidran halaman terhadap jalur akses mobil pemadam
(Sumber: Permen PU No. 26/PRT/M/2008)

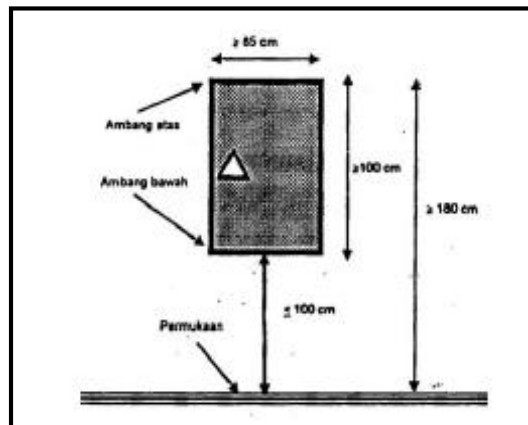
Akses pemadam kebakaran kedalam gedung harus mempunyai tanda khusus yaitu dengan tanda segitiga berwarna kuning atau merah dengan ukuran tiap sisinya minimum 150 mm dan diletakkan pada sisi luar dinding dan diberi tulisan

“AKSES PEMADAM KEBAKARAN-JANGAN DIHALANGI”

Dengan ukuran tinggi minimal 50 mm, ketentuan ini tidak berlaku pada bangunan rumah hunian dan rumah tinggal satu atau dua keluarga.



Gambar 19. Rambu akses pemadam kebakaran pada pintu bukaan
(Sumber: Permen PU No. 26/PRT/M/2008)

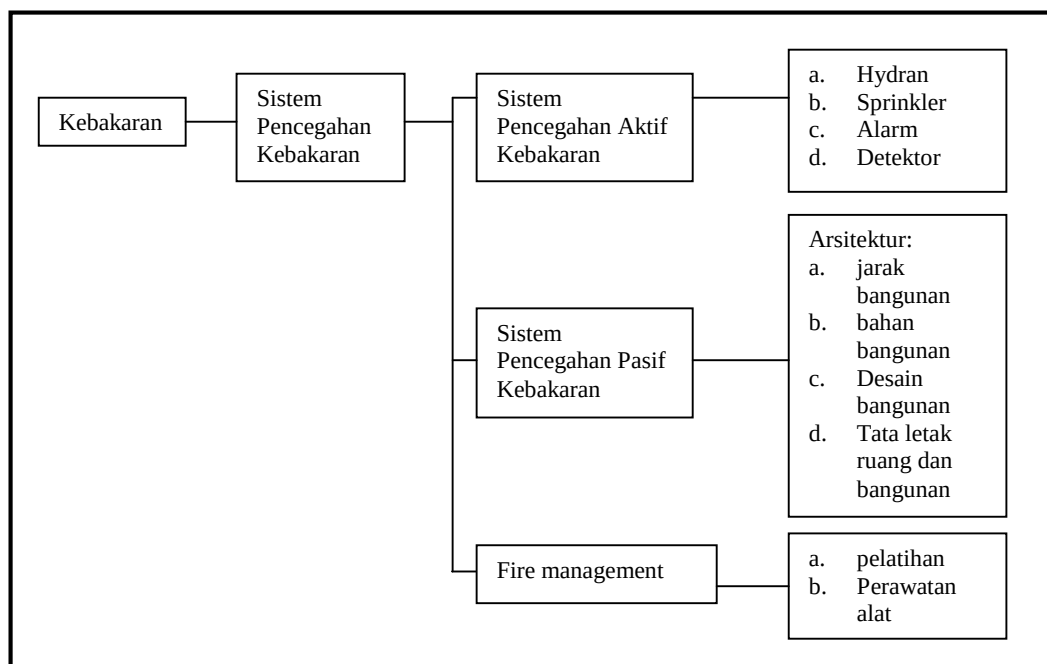


Gambar 20. Ukuran teknis pintu bukaan akses pemadam kebakaran
(Sumber: Permen PU No. 26/PRT/M/2008)

G. Manajemen Keselamatan Kebakaran Gedung

Menurut Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008, yang dimaksud Manajemen Penanggulangan Kebakaran (MPK) bangunan gedung adalah bagian dari manajemen bangunan untuk mengupayakan kesiapan pengelola, penghuni dan regu pemadam kebakaran terhadap kegiatan pemadaman yang terjadi pada suatu bangunan gedung. Berdasarkan Permen PU No. 26/PRT/M/2008 mengenai ketentuan teknis Pengamanan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan, pengertian bangunan gedung adalah konstruksi bangunan yang diletakkan secara tetap dalam suatu lingkungan di atas tanah atau perairan, ataupun di bawah tanah atau perairan, tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk tempat tinggal, berusaha, maupun kegiatan sosial dan budaya.

Berdasarkan Peraturan Menteri PU No. 26/PRT/M/2008, Tentang Ketentuan Teknis Manajemen Penanggulangan Kebakaran di Perkotaan, disebutkan bahwa bangunan gedung harus diproteksi terhadap kemungkinan terjadinya bahaya kebakaran melalui penyediaan prasarana dan sarana proteksi kebakaran serta kesiagaan akan kesiapan pengelola, penghuni dan penyewa bangunan dalam mengantisipasi dan mengatasi kebakaran, khususnya pada tahap awal kejadian kebakaran. Sistem Pencegahan kebakaran pada bangunan gedung disajikan pada Gambar 21.



Gambar 21. Sistem Pencegahan Kebakaran pada bangunan gedung
(Sumber: Asmaningprodjo, 2000)

H. Analisis Resiko

Analisis resiko dimaksudkan untuk menentukan besarnya suatu resiko, dengan mempertimbangkan kemungkinan terjadinya dan besaran akibat yang ditimbulkan. Berdasarkan hasil analisis dapat ditentukan peringkat resiko sehingga dapat dilakukan pemilahan resiko yang memiliki dampak besar terhadap management (ramli, 2011).

Berdasarkan hasil observasi dan data pencapaian yang ada, dapat di evaluasi resiko agar dapat di ketahui apaka resiko tersebut dapat diterima atau tidak, guna mementukan prioritas resiko. Peringkat resiko digunakan sebagai alat management untuk mengambil prioritas penanganannya (ramli, 2011).

Ada berbagai pendekatan dalam menentukan resiko antara lain berdasarkan standar australia 10014b yang menggunakan tiga katagori resiko yaitu:

- Secara umum dapat diterima (Generally acceptable)
- Dapat di tolerir (tolerable)
- Tidak dapat diterima (generally unacceptable)

Dalam pembagian tersebut diperkenalkan konsep ALARP (*As Low As Reasonably Practicable*) yang menekankan pentingnya *practicable* atau praktis untuk dilaksanakan artinya pengendalian resiko tersebut dapat dikerjakan atau dilaksanakan dalam konteks biaya, manfaat, interaksi dan oprasionalnya.

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

1. Lokasi penelitian adalah di kampus Unila, Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1 Rajabasa, Bandarlampung, Lampung, Obyek penelitian didasarkan atas perbedaan bangunan gedung dan tingkat kerugian yang akan ditimbulkan, sebagai berikut:
 - a. Gedung Rektorat Unila dibagi sesuai dengan peruntukan gedung yang terdiri dari ruang keuangan, kantor, administrasi, BAK, ruang rapat, puskom.



Gambar 22. Gedung Rektorat Universitas Lampung

- b. Gedung UPT Perpustakaan, sesuai dengan perutukan gedung yang terdiri dari, kantor, gudang dan perpustakaan.



Gambar 23. Gedung UPT Perpustakaan Universitas Lampung

2. Waktu penelitian dilakukan pada minggu ke-3 sampai dengan minggu ke- 4 pada bulan Maret, Tahun 2015.

B. Alat Penelitian

Penelitian ini menggunakan alat berupa *check list* (kuisisioner) untuk penilaian sistem pencegahan dan penanggulangan terhadap bahaya kebakaran. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah meteran gulung dengan panjang 50 m dan 5 m, alat penghitung, kamera untuk dokumentasi, dan papan untuk alas lembar penilaian. Alat penelitian disajikan pada Gambar 24.



Gambar 24. Alat penelitian

C. Metode

Penelitian ini termasuk jenis *observasional (non eksperimental)* deskriptif, observasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kesesuaian sistem pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran aktif, pasif, manajemen kebakaran dan Standar operasional tanggap darurat kebakaran pada kampus Unila, khususnya Gedung Rektorat dan Gedung UPT Perpustakaan. Kemudian hasil observasi tersebut dibandingkan dengan Permen PU No. 26/PRT/M//2008 mengenai persyaratan teknis sistem proteksi bangunan gedung dan lingkungan dan Standar Nasional Indonesia, Kemudian dilakukan Analisis resiko menggunakan *Risk managemen* dengan panduan AS/N2S4360:2004.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Melakukan observasi tata ruang pada Gedung Rektorat dan Gedung UPT Perpustakaan mengenai sistem dan upaya pencegahan dan penanggulangan terhadap bahaya kebakaran.
2. Mengambil data sekunder mengenai denah bangunan, luas area dan peruntukannya, untuk menentukan rekomendasi pemasangan alat pemadam kebakaran.
3. Pengamatan dilakukan terhadap beberapa *variabel* yang terdiri Sarana penyelamatan jiwa, Dinding, pintu dan lantai, Instalasi kelistrikan, Alat Pemadam Api ringan, Hidran tembok , Hidran tiang, Alarm dan Alat Deteksi, Tempat berhimpun (*Asembly point*), Akses petugas pemadam kebakaran, dan SOP (*Standard Operating Procedure*).
4. Kajian sistim pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran bangunan kampus Unila, khususnya di sini adalah bangunan Gedung Rektorat dan Gedung UPT Perpustakaan didasarkan pada peraturan pemerintah mengenai sistem pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran berupa *check list* dengan pengukuran:
 - a. Ya : sesuai dengan peraturan
 - b. Tidak : sesuai dengan peraturan

check list Mengacu pada Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008, tanggal 30 Desember 2008 Tentang Persyaratan Teknis Sistem

Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan, dengan Kriteria Bangunan kelas 5 (Lima) yang merupakan Jenis Bangunan kantor, bangunan gedung yang dipergunakan untuk tujuan usaha profesional, penggunaan administratif, atau usaha komersial. Instrumen *Assessmen* penelitian disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Instrumen *Assessmen* Penelitian

No.	Unsur	Ya	Tidak
I	Sarana Penyelamatan Jiwa (tangga, koridor, pintu darurat, pintu <i>non</i> darurat)		
	1. Apakah tersedia dua jalan ke luar atau <i>exit</i> pada tiap lantai?		
	2. Apakah lebar tangga darurat dan <i>non</i> darurat mencapai 2 m?		
	3. Apakah ada penandaan dan pencahayaan pada petunjuk <i>exit</i> ?		
	4. Apakah akses dapat langsung ke jalan atau ruang terbuka?		
	5. Apakah tempat aktivitas tidak berjarak lebih dari 20 m dari pintu keluar?		
	6. Apakah tersedia ramp secara khusus untuk penyelamatan?		
	7. Apakah ada pintu/lorong <i>exit</i> alternatif dengan jarak antar pintu <i>exit</i> tidak kurang dari 60 m?		
	8. Apakah tinggi jalur pintu <i>exit</i> lebih 2 m?		
	9. Apakah lebar pintu <i>exit</i> lebih 1 m?		
	10. Apakah jalan keluar termasuk bebas rintangan?		
	11. Apakah jumlah tanjakan tangga antara 2 sampai 18?		
	12. Apakah bukaan antara injakan maksimum 12,5 cm?		
	13. Apakah tanjakan dan injakan pada lintasan tangga bersifat konstan (ukuran sama)?		
	14. Apakah pada ujung injakan yang menonjol diberi finishing (karet atau sejenisnya) yang tidak licin?		
	15. Apakah tinggi tanjakan antara 115-190 mm?		
	16. Apakah jumlah 2 tanjakan + 1 injakan antara 550-700 mm?		
	17. Apakah tersedia lorong yang menghubungkan antara 2 area yang bertingkat?		
	18. Apakah pegangan tersedia pada tangga?		
	19. Apakah pagar tangga tersedia pada tangga?		
	20. Apakah belokan pada tangga yang menghubungkan antar lantai ada pegangan atau pengaman?		
	21. Apakah tersedia lampu darurat pada lorong, koridor dan tangga gedung ?		
	22. Apakah seluruh pintu <i>exit</i> yang mengarah pada ruang terbuka dalam keadaan terbuka dan tidak terhalang pada saat gedung berpenghuni?		
II	Dinding, pintu dan lantai		
	1. Apakah daun pintu pada ruangan membuka ke arah luar?		
	2. Apakah pintu dapat dibuka tanpa kunci?		

Tabel 12.(Lanjutan)

No.	Unsur	Ya	Tidak
II	Dinding, pintu dan lantai		
	3. Apakah pintu sorong dipasang pada tempat yang langsung ke arah luar atau ruang terbuka?		
	4. Apakah dinding bangunan tahan api?		
	5. Apakah dinding mampu mencegah penjaralan kebakaran?		
	6. Apakah dinding bagian dalam yang memikul beban terbuat dari beton atau pasangan bata?		
	7. Apakah dinding dalam yang tidak memikul beban terbuat dari bahan tahan api?		
	8. Apakah lantai terbuat dari bahan tahan api?		
	9. Apakah terdapat pintu penutup kebakaran?		
	10. Apakah atap yang rendah dilengkapi dengan bahan tahan api dan spinkler?		
	11. Apakah atap bagian dalam pada ruang tertentu terdapat sprinkler?		
	12. Apakah atap bagian dalam pada ruang tertentu terdapat detektor?		
III	Kelistrikan		
	1. Apakah kabel atau kawat yang menembus dinding, lantai atau langit-langit dipotong atau dipasang dengan pemboran yang rapi?		
	2. Apakah saklar disambung dalam bentuk lubang ataupun lekukan pada dinding, lantai atau langit-langit?		
	3. Apakah stop kontak disambung dalam bentuk lubang atau lekukan pada dinding lantai atau langit-langit?		
	4. Apakahudukan alat listrik (soket) dan semacamnya disambung dalam bentuk lubang ataupun lekukan pada dinding, lantai atau langit-langit?		
	5. Apakah ada tanda peringatan tentang penggunaan sumber listrik?		
IV	Alat Pemadam Api Ringan (APAR)		
	1. Apakah terdapat APAR pada gedung?(jika ada, lanjutkan ke pertanyaan berikutnya!)		
	2. Apakah isi APAR antara 0,9 kg -14 kg?		
	3. Apakah APAR pada tempat yang mudah dilihat dan dijangkau?		
	4. Apakah pemasangan pada jalur alur keluar arah refleksi pelarian?		
	5. Apakah APAR tidak terkunci?		
	6. Apakah APAR sesuai untuk jenis dan bahan yang berpotensi terbakar?		
	7. Apakah dilakukan pemeriksaan minimal 1 tahun sekali?		
	8. Apakah badan APAR berwarna merah?		
	9. Apakah APAR aman dari sabotase?		
	10. Apakah APAR di letakkan pada ketinggian 1,5 m dari lantai hingga ujung atas APAR?		
	11. Apakah APAR dalam keadaan baik dan berfungsi?		
V	Hidran Tembok		
	1. Apakah terdapat hidran tembok dalam gedung?(jika ada, lanjutkan ke pertanyaan berikutnya!)		
	2. Apakah letak kotak hidran dalam gedung mudah dilihat (<i>visible</i>)?		
	3. Apakah letak hidran dalam gedung mudah dicapai atau tidak terhalang?		

Tabel 12.(Lanjutan)

No.	Unsur	Ya	Tidak
V	Hidran Tembok		
	4. Apakah kotak hidran mudah dibuka?		
	5. Apakah panjang maksimal selang 30 m (100 ft)?		
	6. Apakah selang hidran dalam kondisi baik (tidak membelit saat ditarik)?		
	7. Apakah pipa pemancar (<i>nozzle</i>) terpasang pada selang?		
	8. Apakah pipa hidran bercat merah?		
	9. Apakah kotak hidran bercat merah?		
	10. Apakah kotak hidran diberi tulisan " <i>Hydrant</i> " berwarna putih?		
	11. Apakah hidran tembok dalam keadaan baik dan berfungsi?		
VI	Hidran Tiang		
	1. Apakah terdapat hidran tiang di halaman?(jika ada, lanjutkan ke pertanyaan berikutnya!)		
	2. Apakah hidran tiang di halaman dipasang 50 cm dari permukaan tanah?		
	3. Apakah pilar hidran minimum pada jarak 5 meter dari tepi bangunan?		
	4. Apakah pilar hidran halaman dipasang 1 meter dari pagar halaman?		
	5. Apakah hidran halaman mempunyai sambungan kembar?		
	6. Apakah ada pemeriksaan hidran secara periodik?		
	7. Apakah letak hidran tiang bebas dari berbagai halangan?		
	8. Apakah hidran halaman dalam keadaan baik dan berfungsi?		
VII	Alarm dan Alat Deteksi (Detektor)		
	1. Apakah terdapat alarm terpusat pada bangunan gedung?		
	2. Apakah ada alarm lokal di dalam bangunan?		
	3. Apakah terdapat sistem deteksi kebakaran (detektor) pada bangunan?		
	4. Apakah alarm dan sistem deteksi (detektor) bersifat manual?		
	5. Apakah alarm dan sistem deteksi (detektor) bersifat otomatis?		
	6. Apakah Alarm dan detektor dalam keadaan baik dan berfungsi?		
VIII	Tempat Berhimpun (<i>Asembly Point</i>)		
	1. Apakah terdapat tempat berkumpul / <i>Asembly Point</i> pada ke adaan darurat di sekitar gedung? (jika ada, lanjutkan ke pertanyaan berikutnya)		
	2. Apakah tempat berhimpun berada pada jarak minimal 25 m dari gedung atau jarak yang dianggap aman dari runtuhnya material bangunan?		
	3. Apakah tempat berhimpun bebas dari bahan mudah terbakar sebagai rambatan api?		
	4. Apakah tempat berhimpun dapat diakses oleh mobil pemadam kebakaran dan ambulance?		
	5. Apakah terdapat rambu tanda tempat berhimpun?		

Tabel 12.(Lanjutan)

No.	Unsur	Ya	Tidak
IV	Akses Petugas Pemadam Kebakaran Ke Lingkungan		
	1. Apakah pintu gerbang menuju gedung mempunyai lebar minimal 4 m dan tinggi minimal 4,5 m?		
	2. Apakah terdapat lapisan perkerasan (<i>hard standing</i>) pada jarak minimal 2 m dari bangunan dengan lebar minimal 4 m dan panjang minimal 16 m?		
	3. Apakah mobil pemadam kebakaran dapat mengakses $\frac{1}{4}$ keliling bangunan gedung?		
	4. Apakah ada penandaan khusus untuk lapisan perkerasan (<i>hard standing</i>)?		
	5. Apakah ada rambu khusus untuk petugas pemadam kebakaran masuk ke dalam gedung?		
X	Manajemen kebakaran (<i>fire Management</i>)		
	1. Apakah terdapat organisasi tanggap darurat kebakaran ?		
	2. Apakah terdapat tim Penanggulangan kebakaran ?		
	3. Apakah terdapat standar oprasional (SOP) tanggap darurat kebakaran dan bencana?		
	4. Apakah pernah dilakukan Pelatihan tanggap darurat kebakaran dan bencana dengan pihak yang berwenang?		
	5. Apakah pernah melakukan pelatihan tanggap darurat kebakaran dan bencana dengan bekerjasama dengan pihak berwenang?		
	Prosentase (%)		

(Sumber: Permen PU No. 26/PRT/M/2008, Modifikasi)

5. Hasil observasi dari pengisian *check list* dianalisis dan ditampilkan dalam prosentase pencapaian, dengan kriteria mengacu pada standar akreditasi Depkes RI tahun 2002 dengan kriteria (Priyanto, 2006):

1. Baik: jika prosentase jawaban "Ya" 76 - 100 %
2. Sedang: jika prosentase jawaban "Ya" 60- 75 %
3. Buruk: jika prosentase jawaban "Ya" < 60 %

6. Data dianalisis dan ditampilkan secara deskriptif. Untuk Hasil observasi ditampilkan sesuai pencapaian dengan menghitung instrumen penelitian menggunakan rumus: (Sambudi, 2007)

$$\% \text{ pencapaian standar} = \frac{\text{Jumlah total nilai skor}}{\text{Jumlah parameter}} \times 100$$

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Kesesuaian sistem pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran pada Gedung Rektorat hanya mencapai 48 % (katagori Buruk) dan untuk Gedung UPT Perpustakaan hanya mencapai 36 % (katagori Buruk).
2. Faktor-faktor kemungkinan penyebab kebakaran pada Gedung Rektorat dan Gedung UPT Perpustakaan, tertinggi disebabkan oleh korsleting listrik.
3. Tingkat resiko kebakaran pada Gedung Rektorat adalah *High risk (senior management attention needed)* dan untuk Gedung UPT Perpustakaan tingkat resiko kebakarannya adalah *Extrime risk (immediate action requered)*.
4. Terdapat empat variabel beresiko tinggi pada Gedung Rektorat dan tiga variabel beresiko tinggi pada Gedung UPT Perpustakaan.
5. Strategi pengendalian resiko menggunakan pendekatan teknis eliminasi, Subtitusi, administratif, dan pendekatan manusian (*human control*).

Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, dapat disimpulkan bahwa Gedung Rektorat dan Gedung UPT Perpustakaan tidak siap dalam menghadapi bahaya kebakaran.

B. Saran

Pembangunan gedung bertingkat di lingkungan kampus Unila harus memperhatikan standar proteksi kebakaran sesuai dengan Peraturan Menteri PU No.26/PRT/M/2008, tentang persyaratan teknis sistem proteksi bangunan gedung dan lingkungan, menyusun struktur organisasi dan SOP tanggap darurat kebakaran sesuai dengan sistem keselamatan dan kesehatan kerja (K3), serta melakukan pemeliharaan berkala alat-alat proteksi kebakaran di lingkungan kampus Unila. Bagi peneliti berikutnya diharapkan dapat meneliti kesesuaian sistem pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran menurut aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada gedung yang ada di Unila.

DAFTAR PUSTAKA

- Australian/NewzealandStandard,AS/ANZ4360. 2004. *Risk Management Standart*. Australia.
- Ardani, Irawan, Yusuf, Arifin. 2013. Upaya Penyelamatan Diri Dalam Kondisi Darurat Di gedung Bertingkat/Fasilitas umum Ditinjau Dari Keberadaan Sarana Navigasi Kognitif Dan Self Efficacy. *Jurnal*, Fakultas Psikologi, Universitas Islam Negeri Maulan Malik Ibrahim, Malang.
- Direktorat Jendral Pelayanan Medik, Komisi Akreditasi Rumah Sakit dan Sarana Kesehatan Lainnya.2002. *Pedoman Akreditasi Rumah Sakit di Indonesia*. Jakarta, Departemen Kesehatan.
- Direktorat Jendral Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan. Tanpa Tahun. *Pengawasan K3 Penanggulangan Kebakaran Evaluasi dan Penunjukan Calon Ahli K3*. Jakarta, Departemen Tenaga Kerja RI.
- Direktorat Jendral Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan Program Perlindungan dan Pengembangan Lembaga Tenaga Kerja. 1980. *Himpunan Peraturan Perundang-undangan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No. Per-04/MEN/1980 Tentang Syarat-syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan*.Jakarta, Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI.
- Direktorat Pengawasan Norma Keselamatan dan Kesehatan Kerja.1997. *Instruksi Menteri Tenaga Kerja RI No. Ins. 11/M/B/1997 tentang Pengawasan Khusus K3 Penanggulangan Kebakaran*. Jakarta, Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI.
- Devi, Rahman.2011. Perancangan Sistem posisi Penghuni Pada proses Evakuasi Gedung Bertingkat Dengan Teknologi RFID, *Jurnal*. Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Faisal,yunus,Harahap. 2012. Dampak Kebakaran Hutan Pada Pernapasan.*Jurnal*, Fakultas Kedokteran,Universitas Indonesia.

Gunawan.F.A. 2013. *Safety Leadership”Kepemimpinan Keselamatan Kerja”*. Dian Rakyat. Jakarta.

Holcome, Randall G. 2000. *Public Goods theory and Public Policy*. Departemen of Economic, Florida State University, Tallahassee, USA.

Hakimah,M. 20013. Public Goods Vs Private Goods. *Artikel*, <http://www.academia.edu/>. Diakses Pada 25 Februari 2016.

Iswara. 2011. Analisa Resiko Kebakaran Dirumahsakit Metropolitan Medical Centr.*Skripsi*, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.

Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan Program Perlindungan dan Pengembangan Lembaga Tenaga Kerja.1999. *Keputusan Menteri Tenaga Kerja RI No. Kep-186/MEN/1999 Tentang Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja*. Jakarta, Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI.

Kantor Menteri Negara Pekerjaan Umum Republik Indonesia. 2008. *Keputusan Nomor 26/PRT/M/2008 Tentang Persyaratan Teknis Sistem proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan*. Jakarta. http://www.pip2b-puck.sumselprov.go.id/files/54permen_26_2008.pdf. Diakses pada 26 November 2015

National Fire Protection Association, NFPA 10.2013. *Standard for portable fire extinguishers*.One Batterymarch Park, Quincy, Massachusetts.

National Fire Protection Association, NFPA 13.2013. *Standard for Installation Of Sprinkler Systems*. One Batterymarch Park, Quincy, Massachusetts.

National Fire Protection Association, NFPA 72.2013. *National Fire Alarm code*.One Batterymarch Park, Quincy, Massachusetts.

National Fire Protection Association, NFPA 14.2015. *Standard for Installation Of Stanpipe and Hose Systems*. One Batterymarch Park, Quincy, Massachusetts.

National Fire Protection Association, NFPA 101.2015.*Life safety code*.One Batterymarch Park,Quincy,Massachusetts.

Priyanto.2006. Evaluasi Pelaksanaan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Rumah Sakit Pandan Arang Kabupaten Boyolali, *Thesis*, Yogyakarta, Program Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada.

Pratiwi,Desrianty,Yuniar.2014.Usulan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Berdasarkan Hasil Risk Assesment. *Jurnal*, Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional, Bandung.

- Ramli,S.2010. *Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran (fire Management)*. Dian Rakyat, Jakarta.
- Ramli,S.2010. *Pedoman Praktis Manajemen bencana (Disaster Managemen)*. Dian Rakyat, Jakarta.
- Ramli,S.2011. *Pedoman Praktis Manajemen Resiko Dalam Prespektif K3*. Dian Rakyat, Jakarta.
- Sambudi.2007. Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja di RS Umum Daerah Bangkinang. *Thesis*, Yogyakarta, Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada.
- Standar National Indonesia, SNI03-6574-2001.2001. *Tata Cara erancangan Pencahayaan Darurat, Tanda arah dan Sistem Peringatan Bahaya pada Bangunan Gedung*. [http://www.ciptakarya.pu.co.id/pbl/aset/doc/SNI_ARA H.pdf](http://www.ciptakarya.pu.co.id/pbl/aset/doc/SNI_ARA_H.pdf). Diakses pada 26 November 2015.
- Standar Nasional Indonesia, SNI03-3985-2000.2000. *Tata Cara Perencanaan, Pemasangan Dan Pengujian Sistem Deteksi Dan Alarm Kebakaran Untuk Pencegahaan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung*. http://www.ciptakarya.pu.co.id/pbl/aset/doc/SNI_UJI.pdf. Diakses pada 26 November 2015.
- Standar Nasional Indonesia, SNI 03-1746-2000. 2000. *Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sarana Jalan Keluar Untuk Penyelamatan Terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung*. [http://www.pu.go.id/upload /services/infopublik20120220121759.pdf](http://www.pu.go.id/upload/services/infopublik20120220121759.pdf). Diakses pada 26 November 2015.
- Subagyo. 2012. Antisipasi Yang Diperlukan Terhadap Kebakaran Listrik Pada Bangunan Gedung, *jurnal*, Teknik Elektro Politeknik Negeri Semarang.
- Suyono, firdaus. 2011. Evaluasi Jalur Evakuasi Pada Gedung Bertingkat 7(tujuh) lantai studi kasus di gedung Graha Universitas Widyatama Bandung. *Jurnal*, Teknik Industri, Universitas Widyatama, Bandung.
- Trikomara, Sabayang, Mahmudah. 2012. Evaluasi Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bnagunan Gedung. *Jurnal*, Teknik Sipil,Universitas Riau, Pekanbaru.