

Buku Pedoman

PENCEGAHAN KEBAKARAN

○○○

Ketut Ima Ismara | Eko Prianto
Muhamad Dawaman | Bayu Aditya
Bambang Sulistyono | Mujiyono

Buku Pedoman Pencegahan Kebakaran

UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 28 TAHUN 2014
TENTANG
HAK CIPTA
Lingkup Hak Cipta

Pasal 1 Ayat 1 :

1. Hak Cipta adalah hak eksklusif pencipta yang timbul secara otomatis berdasarkan prinsip deklaratif setelah suatu ciptaan diwujudkan dalam bentuk nyata tanpa mengurangi pembatasan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Ketentuan Pidana:

Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

Pasal 114

Setiap Orang yang mengelola tempat perdagangan dalam segala bentuknya yang dengan sengaja dan mengetahui membiarkan penjualan dan/atau penggandaan barang hasil pelanggaran Hak Cipta dan/atau Hak Terkait di tempat perdagangan yang dikelolanya sebagaimana dimaksud dalam Pasal 10, dipidana dengan pidana denda paling banyak Rp100.000.000,00 (seratus juta rupiah).

Ketut Ima Ismara
Eko Prianto
Muhamad Dawaman
Bayu Aditya
Bambang Sulistyio
Mujiyono

Buku Pedoman Pencegahan Kebakaran

Diterbitkan Oleh



Buku Pedoman Pencegahan Kebakaran

Penulis : Ketut Ima Ismara
Eko Prianto
Muhamad Dawaman
Bayu Aditya
Bambang Sulistyو
Mujiyono
Penata Letak : Muhammad Fadhillah I
Perancang Sampul : Ridwan Nur M

Penerbit:

CV Bintang Semesta Media

Anggota IKAPI Nomor: 147/DIY/2021

Jl. Maredan No. F01, Maredan, RT.06/RW.41, Sendangtirto, Kec. Berbah,
Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55573

Telp. (0274)2254549. Hp. 085865342317

Facebook: Penerbit Bintang Madani

Instagram: @bintangsemestamedia

Website: www.bintangpustaka.com

Email: bintangsemestamedia@gmail.com

redaksibintangpustaka@gmail.com

Cetakan Pertama, Juli 2025

Bintang Semesta Media Yogyakarta

xviii + 72 hal : 15 x 23 cm

ISBN Cetak: 978-623-129-530-9

ISBN Digital: 978-623-129-543-9 (PDF)

Dicetak Oleh:

Percetakan Bintang 085865342319

Hak cipta dilindungi undang-undang

All right reserved

Isi di luar tanggung jawab percetakan

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, **Buku Pedoman Pencegahan Kebakaran** ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini hadir sebagai upaya untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat tentang pentingnya pencegahan kebakaran, mengingat potensi bahayanya yang dapat mengancam keselamatan jiwa, harta benda, dan lingkungan.

Kebakaran merupakan salah satu bencana yang sering terjadi akibat kelalaian manusia, kegagalan sistem, atau faktor alam. Dampaknya tidak hanya merugikan secara materi, tetapi juga dapat menimbulkan trauma dan kerusakan ekosistem. Oleh karena itu, buku ini dirancang untuk memberikan panduan komprehensif tentang **identifikasi risiko, langkah pencegahan, dan penanganan darurat kebakaran** di berbagai setting, mulai dari rumah tangga, perkantoran, hingga kawasan industri.

Kami menyampaikan **ucapan terima kasih** yang sebesar-besarnya kepada para ahli kebakaran, pemangku kebijakan, serta seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan pedoman ini. Tanpa dukungan dan masukan dari berbagai lapisan, penyusunan buku ini tidak akan mencapai hasil yang optimal.

Harapan kami, buku ini tidak hanya menjadi bacaan wajib bagi petugas kebakaran, tetapi juga dapat dijadikan **referensi praktis** bagi masyarakat umum, pelaku usaha, dan instansi terkait. Dengan memahami prosedur pencegahan dan penanggulangan kebakaran, diharapkan risiko terjadinya insiden kebakaran dapat diminimalisir.

Akhir kata, semoga buku ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dalam mewujudkan lingkungan yang lebih aman dan tangguh terhadap bahaya kebakaran. Kami terbuka untuk kritik dan saran guna penyempurnaan edisi berikutnya.

**Hormat kami,
Penulis**

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR ISTILAH KESELAMATAN KEBAKARAN	xiii
BAB I	
KEBAKARAN.....	1
A. Pencegahan Kebakaran.....	1
B. Pengertian Kebakaran.....	15
C. Proses Tahapan Kebakaran.....	18
D. Bahaya Kebakaran.....	21
E. Sebab Terjadinya Kebakaran	23
F. Dampak Kebakaran.....	39
BAB II	
K3 KEBAKARAN.....	41
A. Pemadam Kebakaran	41
B. Peralatan Pencegahan Kebakaran.....	50
C. Penanggulangan Kebakaran	60
D. Penilaian Resiko Kebakaran.....	67
E. Pre Fire Planning	70
DAFTAR PUSTAKA.....	72
PROFIL PENULIS	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tips Pencegahan Kebakaran.....	1
Gambar 2. Prosedur Tanggap Darurat	2
Gambar 3. Keselamatan Kebakaran	3
Gambar 4. Kerja yang aman	4
Gambar 5. Api	5
Gambar 6. Asap Kebakaran Gedung	5
Gambar 7. Gas Karbon Monoksida	6
Gambar 8. Gas Hidrogen Sianida	7
Gambar 9. Gas Karbon Dioksida	7
Gambar 10. Akrolin	8
Gambar 11.. Hidrogen Klorida.....	8
Gambar 12. Nitrogen Monoksida	9
Gambar 13. Reruntuhan Bangunan.....	9
Gambar 14. Korsleting Listrik	10
Gambar 15. Suhu Panas	10
Gambar 16. Sesak Nafas	11
Gambar 17 & 18. Berbagai Bahan Kimia.....	12
Gambar 19. Posisi Memadamkan Api	12
Gambar 20. Pemadam Kebakaran di Atap Rumah.....	13
Gambar 21. Proses Studi Hazop	14
Gambar 22. Segitiga Api	18
Gambar 23. Fenomena Kebakaran.....	20

Gambar 24. Fenomena dan Kinerja Prooteksi Kebakaran	20
Gambar 25. Awas Bahaya Kebakaran.....	22
Gambar26. Sistem Peringkat Bahaya Kebakaran	23
Gambar27. Human Error	24
Gambar 28. Kurang Pengawasan	24
Gambar 29. Api	25
Gambar 30. Cairan Kimia	25
Gambar 31. Korsleting listrik	26
Gambar32. Sambaran Petir	27
Gambar33. Bahan mudah meledak	28
Gambar 34. Bubuk hitam	29
Gambar 35. Amatol.....	30
Gambar 36. Nitrocellulose	31
Gambar 37. TNT	31
Gambar 38. Ammonium perklorat	32
Gambar 39. Hidrokarbon.....	32
Gambar 40. Serbuk Aluminium.....	32
Gambar 41. Bahan bakar propelant.....	33
Gambar 42. Peledak Pirotechnics	34
Gambar 43. Peledak TATP.....	34
Gambar 44. Dynamite.....	35
Gambar 45. Kebakaran Kelas A	36
Gambar 46. Kebakaran Kelas B.....	37
Gambar 47. Kebakaran Kelas C	38
Gambar 48. Kebakaran Kelas D	38
Gambar 49. Kebakaran Kelas K	39
Gambar 50. Rumah Terbakar	50

Gambar 51. Gedung Terbakar.....	50
Gambar 52. Buku Arthur Cote dan Percy Bugbee	43
Gambar 53. Pelatihan Pemadam Kebakaran.....	46
Gambar 54. Mobil Pemadam Kebakaran.....	48
Gambar 55. Baju Pemadam Kebakaran	48
Gambar 56. Helm Pemadam Kebakaran	49
Gambar 57. Logo Pemadam Kebakaran	49
Gambar 58. Jenis-Jenis Apar.....	51
Gambar 59. APAR Jenis Air.....	51
Gambar 60. APAR Jenis Busa (AFFF & ARAFFF).....	52
Gambar 61. APAR Jenis Serbuk Kimia	53
Gambar 62. APAR Karbon Dioksida.....	53
Gambar 63. Fire Hidran	54
Gambar 64. Hidran Halaman.....	55
Gambar 65. Hidran halaman (I).....	56
Gambar 66. Hidran gedung (II)	56
Gambar 67. Hidran gedung (III).....	57
Gambar 68. Hidran Kota.....	57
Gambar 69. Cara Penggunaan APAR	58
Gambar 70. Fire Alarm Smoke Detector Type Ionization.....	58
Gambar 71. Fire Alarm Smoke Detector Faktor Udara	59
Gambar 72. Fire Alarm Smoke Detector Photoelectric.....	59
Gambar 73. Fire Alarm.....	59
Gambar 74. Sprinkler.....	60
Gambar 75. Tujuan Satgas	62
Gambar 76. Tips Pencegahan Kebakaran.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Bahan Peledak Kelas A.....	27
Tabel 2. Bahan Peledak Kelas B	27
Tabel 3. Bahan Peledak Kelas C	28

DAFTAR ISTILAH KESELAMATAN KEBAKARAN

Istilah	Fungsi
Alarm Kebakaran	Memberi peringatan awal adanya kebakaran.
Alat Pemadam Api Ringan (APAR)	Memadamkan api kecil di tahap awal.
Assembly Point (Titik Kumpul)	Tempat berkumpul setelah evakuasi.
Asap Beracun	Mengindikasikan bahaya kebakaran dan ancaman kesehatan.
Automatic Fire Suppression System	Sistem otomatis yang menyemburkan bahan pemadam.
Backdraft	Ledakan akibat masuknya oksigen ke ruang penuh gas panas.
Bahan Bakar	Sumber energi yang mudah terbakar.
Bahan Mudah Terbakar	Material yang mudah menyala dan mempercepat api.
Box Hydrant	Tempat penyimpanan alat pemadam seperti selang dan nozzle.
Breathing Apparatus	Alat bantu pernapasan di lingkungan berasap.
Carbon Monoxide (CO)	Gas beracun hasil pembakaran tidak sempurna.
Kelas Kebakaran A/B/C/D/K	Klasifikasi jenis api berdasarkan penyebabnya.
Combustion (Pembakaran)	Reaksi kimia yang menyebabkan api.
Cooling	Proses pendinginan untuk mencegah penyalaan ulang.
Command Center	Tempat kontrol dan koordinasi saat kebakaran.

Dry Chemical Powder (DCP)	Bahan kimia kering untuk memadamkan api.
Detektor Asap	Mendeteksi partikel asap dan memicu alarm.
Detektor Panas	Mendeteksi peningkatan suhu lingkungan.
Dry Riser	Sistem pipa kering untuk suplai air saat pemadaman.
Drill Evakuasi	Simulasi evakuasi untuk latihan kesiapsiagaan.
Emergency Exit	Pintu khusus untuk keluar saat darurat.
Emergency Light	Penerangan saat listrik padam saat kebakaran.
Evakuasi	Proses menyelamatkan orang dari lokasi bahaya.
Extinguisher	Alat pemadam portable berbagai jenis.
Explosive Atmosphere	Lingkungan yang mudah meledak karena uap/ gas.
Fire Blanket	Selimit tahan api untuk memadamkan api kecil atau membungkus korban.
Fire Door	Pintu khusus tahan api untuk mencegah penyebaran.
Fire Drill	Latihan berkala untuk mempersiapkan respons kebakaran.
Fire Hose	Selang air bertekanan tinggi untuk pemadaman api.
Fire Sprinkler	Alat otomatis yang menyembrotkan air saat suhu tinggi terdeteksi.
Gas Detector	Mendeteksi keberadaan gas berbahaya atau mudah terbakar.
Grounding System	Pencegahan kebakaran akibat listrik statis.
Gasket Tahan Api	Penyegel tahan panas untuk sistem pemadam.
Gudang Bahan Kimia	Lokasi penyimpanan yang harus memiliki proteksi tinggi.
Garis Aman Kebakaran	Penanda batas aman untuk personel.

Hidran (Hydrant)	Titik suplai air untuk pemadam kebakaran.
Hose Reel	Tempat penyimpanan gulungan selang pemadam.
Heat Detector	Alat pendeteksi panas ekstrem.
Hot Work Permit	Izin kerja panas dengan kontrol risiko kebakaran.
Helm Tahan Panas	Alat pelindung kepala petugas kebakaran.
Ignition Point	Titik suhu minimum untuk memicu pembakaran.
Indikator Tekanan APAR	Menunjukkan tekanan dalam tabung pemadam.
Inspeksi Keselamatan	Pemeriksaan rutin untuk deteksi potensi bahaya.
Instalasi Deteksi Api	Rangkaian alat deteksi kebakaran dalam bangunan.
Instruksi Evakuasi	Panduan langkah-langkah saat terjadi kebakaran.
Jalur Evakuasi	Rute yang aman dan bebas hambatan untuk keluar saat kebakaran.
Jarak Aman Kebakaran	Area minimal bebas bangunan agar api tidak merambat.
Jakun Keselamatan (Fire Hood)	Penutup kepala tahan panas.
Jaket Tahan Api	Pelindung tubuh bagi petugas kebakaran.
Jaringan Hidran	Sistem saluran air di dalam dan luar gedung.
Helm Tahan Panas	Pelindung kepala dari panas ekstrem saat kebakaran.
Heat Sensor	Sensor yang mendeteksi peningkatan suhu.
High-Expansion Foam	Busa pemadam api dengan ekspansi tinggi untuk area tertutup.
Hose Nozzle	Ujung selang yang mengatur aliran air pemadam.
Hose Rack	Rak penyimpanan selang pemadam api.
Ignition Source	Sumber yang bisa memulai kebakaran seperti percikan api.

Insulation Fireproof	Bahan isolasi yang tahan terhadap panas dan api.
Inspection Tag	Label untuk menandai hasil inspeksi alat pemadam.
Internal Hydrant	Hidran yang terpasang di dalam bangunan.
Isolation Valve	Katup untuk mengisolasi aliran air saat kebakaran.
Jib Crane Fireproof	Derek yang tahan api untuk industri berisiko tinggi.
Jet Nozzle	Nozel yang menghasilkan aliran air fokus dan kuat.
Jump Suit Tahan Api	Pakaian pelindung tubuh tahan api.
Junction Box Tahan Api	Kotak sambungan listrik tahan panas.
Jarak Bebas Api	Jarak aman antara bahan mudah terbakar dan sumber api.
Kabel Tahan Api	Kabel yang dirancang tidak terbakar saat suhu tinggi.
Kaca Tahan Api	Kaca yang tidak mudah pecah saat terkena panas.
Katup Darurat	Katup yang digunakan untuk memutus aliran gas/bahan bakar.
Kunci Box APAR	Kunci untuk membuka kotak penyimpanan APAR.
Kelengkapan APAR	Aksesoris pendukung alat pemadam api.
Lampu Strobo Darurat	Lampu kedip sebagai sinyal darurat.
Lemari APAR	Lemari pelindung APAR dari kerusakan fisik.
Label Kelas Api	Label penanda tipe kebakaran yang bisa dipadamkan.
Ladder (Tangga Darurat)	Alat evakuasi vertikal dari bangunan bertingkat.
Louver Smoke Vent	Ventilasi asap otomatis di atap gedung.

Manual Call Point	Tombol manual untuk mengaktifkan alarm kebakaran.
Masker Respirator	Pelindung pernapasan dari asap dan gas.
Media Pemadam	Bahan yang digunakan dalam pemadam api.
Modul Detektor	Komponen sistem deteksi api otomatis.
Misting System	Sistem kabut air untuk mengendalikan api kecil.
Muster Point	Assembly point yang digunakan dengan prosedur pencatatan kehadiran dalam situasi evakuasi, lebih formal dan digunakan di lingkungan industri.
No Smoking Sign	Tanda larangan merokok sebagai pencegah kebakaran.
Nozzle Selang	Alat pengarah dan pengatur tekanan air.
Nomor Darurat Kebakaran	Nomor telepon yang dihubungi saat kebakaran.
Netralisasi Bahan Kimia	Proses membuat bahan kimia tidak mudah terbakar.
Operator Pemadam	Petugas yang mengoperasikan alat pemadam.
Oven Tahan Api	Peralatan pemanas yang dirancang tahan api.
Overload Protection	Perlindungan terhadap beban listrik berlebih.
Panel Alarm	Pusat kontrol dari sistem alarm kebakaran.
Papan Rambu Evakuasi	Tanda arah evakuasi di gedung.
Pemutus Arus	Saklar otomatis pemutus listrik saat kebakaran.
Peralatan Evakuasi	Peralatan bantu dalam proses penyelamatan.
Quick Response Sprinkler	Sprinkler dengan respon cepat terhadap api.
Quality Check APAR	Pemeriksaan kualitas alat pemadam.
Quenching System	Sistem pemadaman berbasis cairan pendingin.

Quarantine Fire Zone	Zona isolasi dalam rencana tanggap kebakaran.
Quick Connect Coupling	Konektor cepat pada sistem pemadam.
Rescue Rope	Tali penyelamat untuk evakuasi vertikal.
Refill APAR	Pengisian ulang alat pemadam setelah digunakan.
Rambu Petunjuk	Tanda visual yang mengarahkan ke jalur aman.
Rencana Evakuasi	Dokumen panduan keluar dari gedung saat darurat.
Ruang Tahan Api	Ruang penyimpanan aman terhadap kebakaran.
Release Valve	Katup pelepas tekanan pada sistem pemadam.
Refuge floor	Lantai yang disediakan untuk pengungsian sementara dalam keadaan darurat
Smoke Detector	Alat pendeteksi asap di ruangan.
Safety Signage	Papan informasi keselamatan dan kebakaran.
Sprinkler Head	Bagian sprinkler yang menyembrotkan air.
Sistem Penanggulangan Kebakaran	Sistem lengkap deteksi dan pemadaman.
Tabung CO2	Tabung pemadam api berisi karbon dioksida.
Tanda Peringatan	Peringatan visual atau suara terhadap bahaya api.
Titik Kritis Kebakaran	Lokasi yang berpotensi tinggi terjadi kebakaran.
Tangga Darurat	Jalur evakuasi vertikal saat kebakaran.
Training APAR	Pelatihan penggunaan alat pemadam api.
Underground Hydrant	Hidran yang dipasang di bawah tanah.
Unit Pemadam Internal	Tim pemadam internal perusahaan atau gedung.

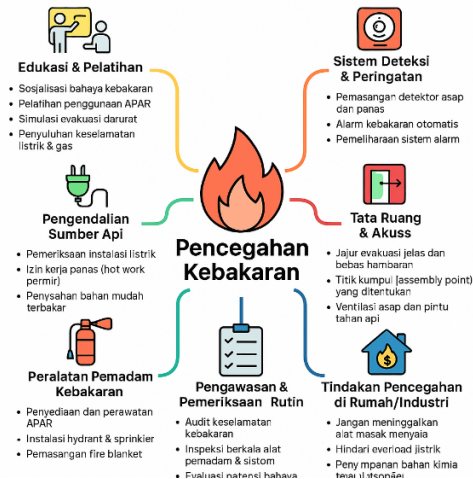
Unsur Segitiga Api	Panas, bahan bakar, dan oksigen – unsur penyebab api.
User Manual APAR	Panduan penggunaan alat pemadam api.
Universal Coupling	Sambungan universal untuk berbagai jenis selang.
Valve Box	Kotak pelindung katup pemadam air.
Ventilasi Darurat	Ventilasi untuk pelepasan asap atau panas.
Vest Tahan Api	Rompi pelindung dari suhu tinggi.
Volume Aliran Air	Jumlah air yang disalurkan saat pemadaman.
Water Curtain System	Tirai air untuk mencegah penyebaran api.
Waktu Respon Alarm	Durasi dari deteksi hingga alarm berbunyi.
Wall Hydrant	Hidran yang dipasang pada dinding bangunan.
Xenon Emergency Light	Lampu darurat berbasis xenon untuk visibilitas tinggi.
X-Ray Fireproof Cabinet	Lemari X-Ray tahan api di rumah sakit.
Xerografi Tahan Api	Bahan cetak yang tidak mudah terbakar.
Y-Strainer Valve	Penyaring untuk sistem hidrasi dan pemadam.
Yellow Zone	Zona siaga kebakaran dengan pengawasan ketat.
Yield Strength Tahan Api	Kekuatan bahan terhadap tekanan dan panas.
Yoke Valve	Katup pengontrol aliran media pemadam.
Zone Alarm Indicator	Indikator lokasi zona yang mengalami kebakaran.
Zone Control Valve	Katup pengatur sistem pemadam berdasarkan zona.
Zona Evakuasi	Area pengungsian saat terjadi kebakaran.

BAB I

KEBAKARAN

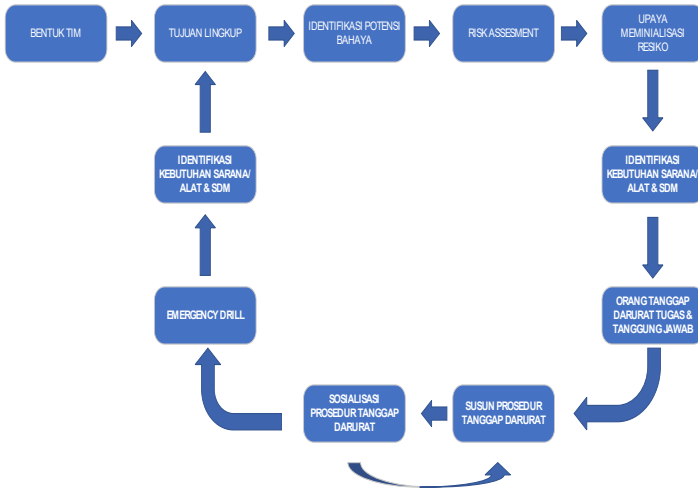
A. Pencegahan Kebakaran

Pencegahan dan penanggulangan kebakaran adalah tindakan yang berhubungan dengan pencegahan dan pengamatan. Pemadaman kebakaran juga meliputi perlindungan, jiwa, dan keselamatan, manusia perlindungan kekayaan bahan kebakaran lebih ditekankan kepada usaha-usaha yang memindahkan atau mengurangi terjadinya kebakaran.



Gambar 1. Tips Pencegahan Kebakaran

Skema Pembuatan Prosedur Tanggap Darurat



Skema Pembuatan Prosedur Tanggap Darurat



Gambar 2. Prosedur Tanggap Darurat

Pencegahan terhadap kebakaran harus dilakukan sejak awal, bahkan sebelum membangun sebuah gedung atau ruangan harus bisa mengidentifikasi hal berbahaya yang dapat menimbulkan kebakaran. Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah pemeliharaan kondisi keselamatan dan kesehatan fisik, mental dan sosial dari seluruh pekerjaan, upaya pencegahan yang di maksud adalah para pekerja harus mengerti keselamatan dan kesehatan akibat kondisi kerja mereka, perlindungan pekerja dalam pekerjaan

mereka dari risiko akibat faktor-faktor yang merugikan kesehatan, penempatan dan pemeliharaan pekerja dalam lingkungan kerja disesuaikan dengan peralatan fisiologis dan psikologisnya dan untuk merangkum adaptasi pekerjaan pada manusia dan setiap orang pada pekerjaannya.



Gambar 3. Keselamatan Kebakaran

Tujuan dari K3 yaitu untuk menjaga dan meningkatkan status keselamatan dan kesehatan dalam beraktivitas para pengguna fasilitas pada tingkat yang tinggi dan terbebas dari faktor-faktor di lingkungan yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan. Beberapa cara yang bisa dilakukan untuk melakukan upaya pencegahan anatar lain :

1. Zerosicks

Zerosicks merupakan salah satu system analisis dalam Kesehatan dan Keselamatan Kerja yang ditinjau dari beberapa aspek, yaitu :

Z	:	HAZARD atau biasa disebut dengan sumber bahaya yang terdapat di dalam dan lingkungan sekitar tempat beraktivitas.
E	:	<i>Environment</i> , tempat atau lingkungan kerja bisa berupa di darat, laut, maupun udara.
R	:	<i>Risk</i> , atau resiko kerja yang dapat terjadi. Termasuk mengenali resiko kerja yang dapat menimbulkan penyakit akibat kerja dan kecelakaan akibat kerja.

O	:	<i>Occupation</i> , yaitu mengamati tingkat resiko bahaya, yang berdampaknya terhadap lingkungan, sarana dan prasarana, serta manusia pekerjaannya dengan menggunakan analisa 5W+1H (what, where, when, who, why, how).
S	:	<i>Standard Operational Prosedur (SOP)</i> .
I	:	<i>Implementation</i> , yaitu penerapan yang harus dilakukan setelah menemukan solusi dari kondisi tersebut.
C	:	<i>Control</i> , yaitu pengawasan terhadap implementasi dari solusi tersebut.
K	:	<i>Knowledge</i> , yaitu cara menginfokan kesehatan dan Keselamatan Kerja menjadi sebuah pengetahuan baik dengan menggunakan media yang ada seperti pedoman, poster, maupun lainnya untuk kepentingan pendidikan.
S	:	<i>Solution</i> , yaitu suatu ada beberapa cara yang bisa dilakukan agar menghindari maupun menanggulangi resiko kerja.



Gambar 4. Kerja yang aman
<https://andromeda.id/panduan-hot-work/>

2. Analisis Kebakaran

Hazard atau biasa dikenal dengan bahaya yang ada di lingkungan sekitar tempat beraktivitas. Potensi sumber bahaya yang ada pada profesi pemadam kebakaran adalah sebagai berikut :

a. Api

Api merupakan potensi bahaya utama dalam kebakaran, bermula dari api yang kecil kemudian merambat bisa mengakibatkan potensi bahaya lainnya. Api kebakaran biasanya muncul dari konsleting arus listrik, atau juga bisa kompor yang lupa dimatikan. Sebuah rokok yang dibuang sembarangan dan mengenai cairan ataupun peralatan mudah terbakar juga bisa mengakibatkan sebuah kebakaran.



Gambar 5. Api

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/88/Api_Membara.jpg

b. Asap

Uap gelap yang berkumpul menjadi satu di udara dan dapat terlihat dengan jelas akibat dari hasil pembakaran suatu benda.



Gambar 6. Asap Kebakaran Gedung

<https://i0.wp.com/www.hops.id/wp-content/uploads/2021/04/Tanpa-judul.jpg?fit=896%2C672&ssl=1>

Pada asap kebakaran mengandung bahan-bahan berbahaya seperti :

1) Karbon Monoksida

Karbon monoksida bukanlah gas yang beracun namun pada seringkali menyebabkan kematian di dalam kebakaran bangunan. Ciri dari gas karbon monoksida ini adalah tidak terlihat (berwarna) dan tidak berbau. Gas karbon monoksida ini terbentuk dari oksidasi bahan-bahan yang terbakar bersama dengan gas karbondioksida, terutama bila tidak terbakar dengan sempurna. Rasio gas karbon monoksida yang timbul lebih besar dari karbon dioksida pada ruangan tertutup dibandingkan jika diruang terbuka atau yang terdapat ventilasi cukup. Sangat jelas diarea kebakaran tertutup gas karbon monoksida sangat mematikan karena berat jenis gas ini lebih besar dari udara, maka dari itu gas karbon monoksida cenderung akan berada diatas lantai atau tanah. Gas karbon monoksida berbahaya jika dihirup karena menyebabkan lemas, colaps dan bahkan kematian.



Gambar 7. Gas Karbon Monoksida

<https://img2.pngdownload.id/20180613/blb/kisspng-carbon-monoxide-poisoning-computer-icons-carbon-mo-carbon-monoxide-5b20ab484c9f38.4684272015288676563139.jpg>

2) Hidrogen Sianida

Gas hidrogen sianida terbentuk dari terbakarnya bahan yang mengandung Nitrogen. Contoh jenis

bahan yang mengandung nitrogen adalah wool, sutera, polimerakrilonitril, nilon, poliuretan dan urea. Hidrogen sianida ini 20 kali lebih beracun dari pada gas karbon monoksida.

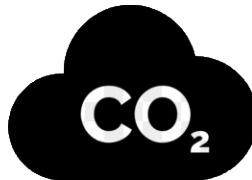


Gambar 8. Gas Hidrogen Sianida

https://st3.depositphotos.com/1062321/32961/v/1600/depositphotos_329613206-stock-illustration-hydrocyanic-acid-molecule-icon.jpg

3) Karbon Dioksida

Gas karbon dioksida muncul ketika kebakaran dalam jumlah besar. Gas karbon dioksida ini tidak beracun tetapi keberadaan gas ini dalam jumlah besar akan menyebabkan gangguan dalam pernafasan. Dengan naiknya kadar karbon dioksida di udara maka akan menyebabkan perbandingan kadar oksigen menjadi berkurang



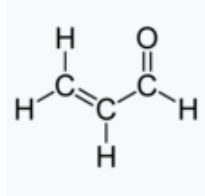
Gambar 9. Gas Karbon Dioksida

<https://img1.pngdownload.id/20180615/sfc/kisspng-computer-icons-carbon-dioxide-programming-language-carbon-dioxide-5b239a3d475ce1.3535570315290599012923.jpg>

4) Akrolin

Akrolin bersifat iritan yang bisa menyebabkan iritasi pada indera manusia dan paru-paru. Akrolin ini terbentuk dari pembakaran semua bahan selulosa dan

juga dari pirolisis polietelin. Akrolin bisa menyebabkan iritasi pada mata, dan apabila menyerang paru-paru akibat akrolin dapat menyebabkan kematian.

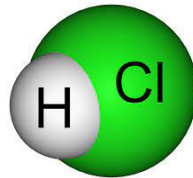


Gambar 10. Akrolin

<https://en.wikipedia.org/wiki/Acrolein>

5) Hidrogen Klorida

Hidrogen klorida terbentuk dari pembakaran bahan-bahan yang mengandung klorin (zat kimia yang sering digunakan sebagai bahan disinfektan). Gas ini bisa menyebabkan gangguan pada indera manusia dan paru-paru.

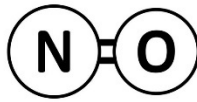


Gambar 11.. Hidrogen Klorida

https://id.wikipedia.org/wiki/Asam_klorida

6) Nitrogen Monoksida

Nitrogen monoksida adalah gas yang tidak berwarna dan tidak memiliki bau yang berasal dari hasil pembakaran. Nitrogen monoksida akan berubah menjadi gas berbahaya, jika dihirup manusia dalam jumlah banyak. Menghirup nitrogen monoksida dalam jumlah banyak akan menyebabkan gangguan pada saraf yang berakhir dengan kejang-kejang bahkan hingga lumpuh.



Gambar 12. Nitrogen Monoksida

https://st3.depositphotos.com/1062321/33067/v/600/depositphotos_330678804-stock-illustration-nitric-oxide-gas-molecule-icon.jpg

c. Reruntuhan Bangunan

Reruntuhan bangunan merupakan salah satu potensi bahaya bagi regu pemadam kebakaran karena puing-puing dari sisa kebakaran bisa jadi tiba-tiba terjatuh kebawah jika tidak waspada. Sisa dari kebakaran yang berada di bawah juga bisa menyandung dan melukai.



Gambar 13. Reruntuhan Bangunan

<https://apahabar.com/wp-content/uploads/2019/01/IMG-20190128-WA0021.jpg>

d. Listrik

Listrik juga merupakan salah satu potensi bahaya bagi pemadam kebakaran karena bisa jadi pada sisa-sisa bangunan masih ada kabel dengan sengatan listrik di tempat-tempat yang tidak dapat diperkirakan saat kebakaran terjadi.



Gambar 14. Korsleting Listrik

<https://www.adhyaksaparsada.co.id/penyebab-korsleting-listrik-dan-bahayanya/>

e. Suhu Panas

Saat terjadi kebakaran, suhu akan meningkat sehingga menyebabkan kepanasan yang berlebihan. Suhu yang meningkat di sekitar tempat kebakaran disebabkan oleh kobaran api yang sangat besar, hal ini juga termasuk potensi bahaya bagi pemadam kebakaran.



Gambar 15. Suhu Panas

https://cdn-2.tstatic.net/jogja/foto/bank/images/suhu-panas-cuaca-panas-matahari_20180221_144025.jpg

f. Kurangnya Oksigen

Kekurangan oksigen merupakan salah satu potensi bahaya dari pemadam kebakaran, karena saat kebakaran terjadi maka di area kebakaran akan kekurangan oksigen sehingga akan sangat sulit untuk bernafas. Udara ketika kebakaran besar terjadi bercampur dengan gas-gas lain, seperti karbon dioksida, karbon monoksida, nitrogen oksida, dan lain-lain.



Gambar 16. Sesak Nafas

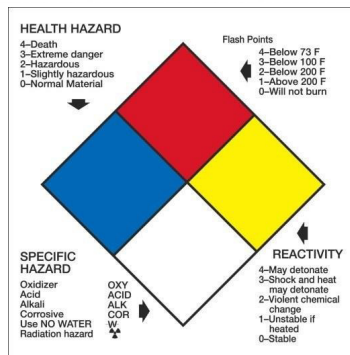
[https://png.pngtree.com/png-vector/20200330/ourlarge/pngtree-coronavirus-symptoms-shortness-of-breath-png-image_2168120.](https://png.pngtree.com/png-vector/20200330/ourlarge/pngtree-coronavirus-symptoms-shortness-of-breath-png-image_2168120.jpg)

.jpg

g. Bahan Kimia

Banyak bahan kimia yang mudah terbakar, bisa saja ketika sedang memadamkan api terdapat bahan kimia yang tiba-tiba terbakar ataupun meledak yang mengenai pemadam kebakaran. Jenis dari bahan kimia yang mudah terbakar dapat dibagi menjadi tiga golongan, yaitu :

- 1) Padat: belerang, logam alkali, fosfor merah dan kuning
- 2) Cair : alkohol, aseton, benzena, eter, methanol, heksana
- 3) Gas : hidrogen dan asetilen



Gambar 17 & 18. Berbagai Bahan Kimia

Klasifikasi Bahan Berbahaya Lengkap Gambar dan Keteranganannya

h. Posisi Memadamkan Api

Posisi ketika memadamkan api bisa menjadi potensi bahaya yang serius, karena dapat menyebabkan ketegangan pada otot tubuh maupun bahaya serius lainnya.



Gambar 19. Posisi Memadamkan Api

<https://www.inibalikpapan.com/wp-content/uploads/2019/03/IMG-20190309-WA0039-1024x768.jpg>

i. Lokasi Kebakaran

Lokasi kebakaran yang sulit dijangkau bisa berpotensi menyebabkan pemadam kebakaran yang bertugas terjatuh, terjepit, maupun kemungkinan lainnya ketika memadamkan api.



Gambar20. Pemadam Kebakaran di Atap Rumah

Buku Pedoman K3 Kebakaran Tim Karakter K3 UNY

3. Hazop

a. Pengertian Metode Analisis Hazop

The Hazard and Operability Study atau bisa disingkat HAZOP adalah standar teknis analisis bahaya yang digunakan untuk persiapan keamanan dalam bentuk sistem baru atau modifikasi supaya bisa mendeteksi potensi bahaya. HAZOP adalah suatu metode untuk mengidentifikasi bahaya secara sistematis teliti dan terstruktur. HAZOP digunakan untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan yang mengganggu proses produksi dan resiko pada suatu peralatan yang digunakan. Metode ini digunakan sebagai upaya untuk melakukan pencegahan terhadap masalah supaya proses bisa berlangsung secara maksimal.

b. Proses Studi Hazop

- 1) Melakukan pembentukan tim HAZOP.
- 2) Mengumpulkan atau mengidentifikasi gambaran

selengkap-lengkapnya setiap proses yang ada dalam sebuah pabrik dan pencarian kemungkinan-kemungkinan adanya penyimpangan pada setiap proses melalui penggunaan pertanyaan-pertanyaan yang sistematis.

- 3) Melakukan pertimbangan terhadap setiap efek yang ditimbulkan oleh setiap penyimpangan (bersama konsekuensinya). Hasil pengukuran besar kecilnya efek negatif ditentukan berdasar keamanan dan keefisienan keadaan operasional pabrik pada keadaan normal.
- 4) Mengidentifikasi titik bahaya pada suatu tempat kerja dan apa yang akan terjadi jika efek itu ada.



Gambar21. Proses Studi Hazop

Dokumentasi Pribadi

4. Sistem Tanda Kebakaran

Ada dua jenis sistem yang berbeda, manual dan otomatis :

- a. Sistem manual, dimana seseorang harus menekan tombol jika ada tanda – tanda bahaya kebakaran.
- b. Sistem otomatis, dimana sistem ini bekerja secara otomatis jika terdeteksi sumber bahaya kebakaran akan langsung mengirimkan sinyal bisa berupa suara alarm atau tanda lainnya kepada petugas.

5. Pengendalian Titik Nyala

Usaha mengendalikan titik nyala yaitu mencari sumber api yang muncul sehingga api bisa dikendalikan sebelum membesar. Ada beberapa cara yang bisa dilakukan:

- a. Jauhkan api terbuka dari bahan yang mudah terbakar.
- b. Hindarkan kontak benda yang sudah terbakar atau membara dengan bahan mudah terbakar.
- c. Hindarkan gesekan dan aliran arus listrik dari bahan yang mudah terbakar supaya api tidak merambat.
- d. Jauhkan bahan mudah dari sumber nyala api.

6. Upaya Dalam Menghadapi Kebakaran

Ada beberapa cara dalam menghadapi kebakaran yang harus dimiliki yaitu :

- a. Mengatur rencana penyelamatan.
- b. Pengamanan rute evakuasi.
- c. Latihan penyelamatan diri.
- d. Latihan menguasai pernafasan.
- e. Jangan panik

Pencegahan kebakaran adalah usaha untuk menyadari/ mewaspadaikan faktor-faktor yang menjadi sebab munculnya api kebakaran. Pencegahan kebakaran membutuhkan suatu program pelatihan atau pendidikan dan pengawasan, suatu rencana pemeliharaan yang cermat dan teratur akan bangunan dan kelengkapannya, pemeriksaan, penyediaan dan penempatan alat pemadam api ringan ataupun jalur evakuasi.

B. Pengertian Kebakaran

Kebakaran merupakan suatu bencana yang diakibatkan oleh adanya api. Bencana kebakaran pastinya dapat menimbulkan kerugian secara fisik maupun materi. Api sendiri merupakan suatu reaksi kimia yang biasa disebut oksidasi cepat dengan

unsur panas, udara, dan bahan bakar yang dapat menciptakan panas dan cahaya atau biasa dikenal dengan segitiga api. Segitiga api ini adalah kumpulan elemen pendukung yang terdiri dari elemen panas, bahan bakar, dan oksigen yang memicu terjadinya kebakaran. Ketiga elemen tadi jika bereaksi secara bersama akan bisa menimbulkan kebakaran yang pastinya akan merugikan sekitarnya.

Berlangsungnya pembakaran dari elemen- elemen dalam segitiga api disebut sebagai reaksi kimia (*chemical chain reaction*). Sehingga bisa menghasilkan suatu nyala api atau peristiwa pembakaran. Teori ini biasa dikenal dengan Piramida Api atau *Tetrahedron*. Rantai reaksi kimia atau bisa disebut peristiwa dari ketiga elemen yang ada saling bereaksi secara kimiawi.

Tiga unsur yang menyebabkan terjadinya kebakaran :

1. Bahan yang mudah terbakar adalah seluruh benda yang dapat mudah sekali terbakar. Bahan yang mudah terbakar terbagi menjadi tiga wujud yaitu padat, cair, dan gas. Pada bahan mudah terbakar bentuk padat dan cair dibutuhkan panas terlebih dahulu untuk mengubah seluruh atau sebagian ke bentuk gas agar bisa mendukung terjadinya proses pembakaran.

- a. Benda Padat

Bahan mudah terbakar berbentuk padat akan menyisakan abu atau arang setelah selesainya proses pembakaran yang terjadi. Contohnya: kayu, batu bara, kertas, kulit dan lain-lainnya.

- b. Benda Cair

Bahan mudah terbakar berbentuk cair contohnya: bensin, minyak tanah, alkohol, pernis, olive oil, dan lainnya.

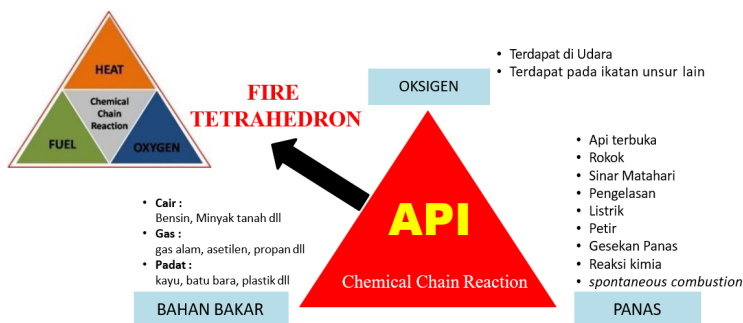
c. Benda Gas

Bahan mudah terbakar berbentuk gas contohnya: gas alam, asetilen, propan, karbon monoksida, butan, dan lainlainnya.

3. Zat pembakar atau biasa disebut oksigen (O^2) berasal dari udara, dimana dibutuhkan $\pm 15\%$ volume oksigen yang terkandung di udara agar bisa terjadi proses pembakaran. Udara normal mengandung 21% volume oksigen dalam atmosfir kita. Banyak bahan bakar yang mempunyai kandungan oksigen cukup banyak untuk mendukung terjadinya proses pembakaran.
4. Sumber panas dibutuhkan dalam proses pembakaran untuk mencapai suhu penyalaan suatu benda. Sumber panas antara lain:
 - a. Panas matahari
 - b. Energi listrik dinamis dan statik
 - c. Percikan api pekerjaan panas
 - d. Petir
 - e. Gas yang di kompresi
 - f. Reaksi kimia eksotermis

Unsur-unsur di atas tadi dapat disimpulkan bahwa api yang tidak bisa dikendalikan akan mengakibatkan kebakaran. Kebakaran merupakan suatu bencana yang disebabkan oleh api atau pembakaran yang tidak bisa dikendalikan oleh manusia. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat RI Nomor 26/PRT/M/2008, bahaya kebakaran adalah bahaya yang diakibatkan oleh adanya ancaman potensial dan derajat terkena pancaran api sejak awal kebakaran hingga penjaralan api yang menimbulkan asap dan gas. Kebakaran ini tentunya sangat berbahaya bagi nyawa manusia, bangunan, dan lingkungan sekitarnya. Kebakaran bisa terjadi secara disengaja maupun tidak disengaja. Kebakaran umumnya akan menyebabkan

kerusakan pada bangunan maupun lingkungan alamnya dan kecederaan atau kematian pada manusia. Sumber dari kebakaran berasal dari api, api memiliki filosofi saat kecil menjadi teman ketika membesar akan menjadi musuh.



Gambar 22. Segitiga Api

C. Proses Tahapan Kebakaran

Umumnya kebakaran dalam ruangan dibagi menjadi tiga tahapan. Masing-masing tahapan mempunyai karakteristik dan efek yang berbeda-beda. Waktu yang dibutuhkan dari masing-masing tahapan bermacam-macam sesuai dengan keadaan dari penyulutan, bahan bakar, dan ventilasi, akan tetapi secara keseluruhan jika diurutkan tahapan pertama adalah :

1. Kebakaran Tahap Awal

Tahapan awal dari suatu kebakaran itu terjadinya nyala api yang mengenai benda yang berada di sekitarnya. Nyala api pada awal ini masih bisa di kendalikan dan pembakaran pada tahap ini mulai terlihatnya lidah api. Oksigen yang berada dalam ruangan masih dalam keadaan normal (21%) dan suhu di dalam ruangan masih dalam keadaan biasa belum meningkat. Gas panas hasil dari pembakaran berbentuk kepulan asap mulai bergerak naik dari titik nyala. Dalam kepulan gas panas terkandung berbagai macam bahan seperti, uap air, H₂S, CO₂, CO, dan gas beracun lainnya. Kandungan dalam kepulan

asap juga dipengaruhi dari jenis bahan bakar atau bahan yang terbakar. Panas akan merambat secara konveksi (perpindahan panas melalui aliran yang zat perantaranya ikut berpindah) ke atas ruangan yang akan mendorong oksigen kebawah sehingga mendukung tahapan pembakaran selanjutnya.

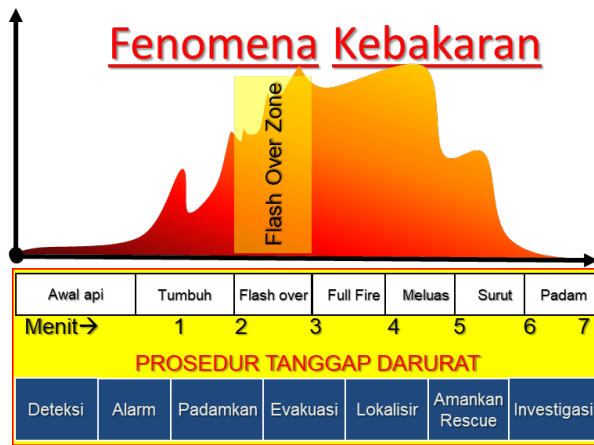
2. Tahap Penyalaan Bebas

Api akan sangat susah di kendalikan sejalan dengan bertambahnya bahan yang terbakar. Konveksi, konduksi, dan radiasi model dari perambatan api. Radiasi panas dari nyala api kebakaran akan memicu bahan/benda lain di sekitarnya mencapai titik nyalanya masing-masing, sehingga bisa memperluas kebakaran. Kecepatan perluasan kebakaran ditentukan dari seberapa dekat benda di dekatnya dan susunan dari bahan benda tersebut. Gas panas yang dihasilkan dari pembakaran akan membentuk asap gelap yang berkumpul di langit-langit ruangan. Lapisan di atasnya yang lebih tinggi pada ruangan tersebut mempunyai konsentrasi oksigen paling rendah. Daerah di bawah atau pada lantai lapisan udaranya masih relatif dingin (normal) dan mengandung udara segar (konsentrasi oksigen mendekati normal). Kondisi pada tahap penyalaan bebas ini keadaan dimana seisi ruangan akan menyala bersama, dan keadaan dalam ruangan dikatakan mengalami *flashover*. *Flashover* menurut para ahli ilmu kebakaran diartikan sebagai proses pengembangan, radiasi, dan pembakaran lengkap dari seluruh bahan bakar dalam suatu ruangan.

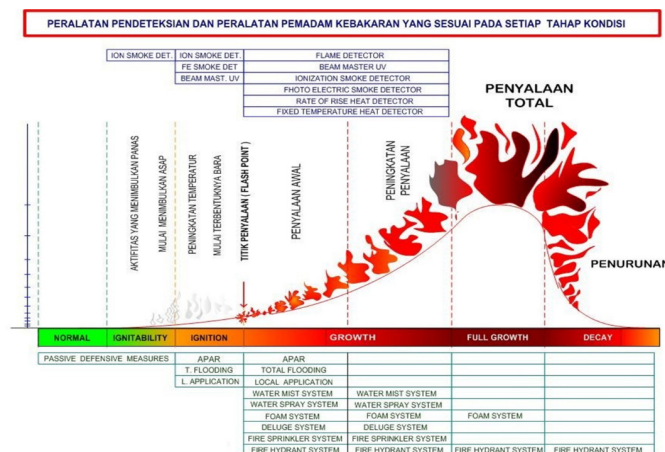
3. Tahap Api Mengecil

Proses ini adalah keadaan dimana bahan bakar berkurang dan nyala api secara bertahap akan terus berkurang. Apabila konsentrasi oksigen berada dibawah 16%, nyala api dari proses pembakaran akan berhenti meskipun masih ada bahan bakar. Pembakaran yang terjadi pada tahap ini adalah pembakaran

tanpa nyala api. Temperatur dalam ruangan masih bisa dikatakan tinggi, tergantung dari bahan pemisah ruangan dan ventilasi dari ruangan tersebut. Ventilasi menentukan. Beberapa bahan atau benda masih mengalami pirolisis (terbakar tidak sempurna) yang menghasilkan gas karbon monoksida dan gas bahan bakar lainnya. Apabila ruangan tidak memiliki cukup ventilasi, maka akan terbentuklah suatu campuran gas yang bisa terbakar. *Gambar 24. Proses Tahapan Kebakaran*



Gambar 23. Fenomena Kebakaran



Gambar 24. Fenomena dan Kinerja Prooteksi Kebakaran

D. Bahaya Kebakaran

Kebakaran adalah suatu hal yang sangat merugikan. Kebakaran akan banyak menimbulkan hal-hal yang tidak diinginkan, baik menyangkut kerusakan bangunan, benda, kerugian materi, gangguan terhadap kelestarian lingkungan, terhentinya proses produksi barang serta jasa, gangguan mental, serta bahaya terhadap keselamatan jiwa manusia.

Kebakaran yang terjadi pada lingkungan padat penduduk bisa menimbulkan akibat-akibat sosial, ekonomi dan psikologi yang besar. Kebakaran di gedung tinggi kebanyakan berakibat fatal dikarenakan sulitnya upaya evakuasi dan pemadaman dari luar gedung. Kebakaran di hutan bisa mengakibatkan asap gelap yang bisa menimbulkan gangguan pernapasan, dan menyulitkan pengelihatannya di darat maupun di udara. Kebakaran pada lingkungan industri dapat mengakibatkan berhentinya proses produksi usaha sehingga menimbulkan kerugian yang sangat besar.

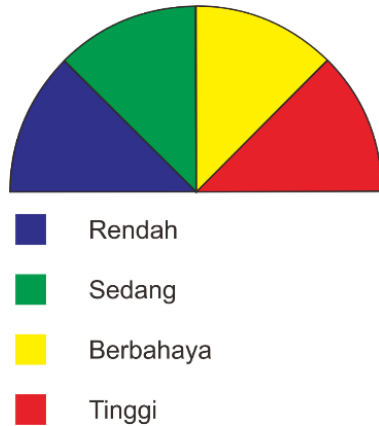
Pencegahan kebakaran sendiri adalah usaha mewaspadaikan akan faktor-faktor yang menjadi penyebab munculnya atau terjadinya kebakaran supaya bisa mengambil langkah-langkah untuk melakukan pencegahan kemungkinan kejadian tersebut menjadi kenyataan. Pencegahan kebakaran memerlukan suatu program pendidikan serta pengawasan. Suatu rencana pemeliharaan yang cermat dan teratur pada bangunan dan kelengkapannya perlu adanya inspeksi/pemeriksaan, penyediaan dan penempatan yang baik dari peralatan pemadam kebakaran serta cara memeliharanya baik segi siap-pakainya maupun dari segi mudah dicapainya.



Gambar 25. Awas Bahaya Kebakaran

Peringkat Bahaya Kebakaran adalah suatu proses sistematis untuk mengevaluasi faktor-faktor terjadinya kebakaran, dan digunakan sebagai alat pengelolaan kebakaran untuk mengukur keadaan bahaya kebakaran saat ini dan dimasa yang akan datang. Sistem ini dibuat berdasar hasil dari observasi meteorologi harian dan tutupan vegetasi. Sistem ini dikembangkan supaya memudahkan para pengelola kebakaran untuk mengurangi kerusakan akibat kebakaran. Sistem ini mendukung diaturnya kegiatan dengan resiko tinggi penyebab kebakaran dan penerapan sumberdaya pemadaman kebakaran secara efektif.

Penggunaan dari sistem peringkat bahaya bebakaran di indonesai untuk memperkuat kualitas dari organisasi pengelola supaya bisa mencegah dan mengendalikan kebakaran vegetasi yang tidak dikehendaki dan asap yang dihasilkan. Inisiatif dari Negara Indonesia adalah bagian dari Proyek Peringkat Bahaya Kebakaran Asia Tenggara (*Southeast Asia Fire Danger Rating System-SEA FDRS Project*). Sistem ini dikembangkan bersama antara *Canadian International Development Agency (CIDA)* dan *Canadian Forest Service (CFS)*, serta beberapa lembaga pemerintah daerah dan universitas.



Gambar26. Sistem Peringkat Bahaya Kebakaran

<http://grafitqsi.blogspot.com/2017/07/menentukan-peringkat-bahaya-kebakaran.html>

E. Sebab Terjadinya Kebakaran

Sebelum terjadinya tragedi suatu kebakaran di suatu tempat pastilah ada penyebab dari kebakaran tersebut. Api tidak mungkin muncul secara tiba-tiba oleh karena itu pasti ada suatu unsur yang menyebabkan timbulnya api sehingga mengakibatkan terbakarnya suatu benda. Api akan sulit dikendalikan jika mengenai benda yang mudah terbakar. Beberapa penyebab kebakaran antara lain :

1. Penyebab Kebakaran

a. Faktor Manusia

1) Human error

Sikap tidak disiplin, pengetahuan dan sebagainya. Sebagai tindakan yang kurang disiplin adalah membuang sisa rokok dengan sembarangan, puntung rokok yang apinya belum padam secara sempurna berpotensi menyebabkan terjadinya kebakaran apabila mengenai benda yang mudah terbakar oleh percikan api.

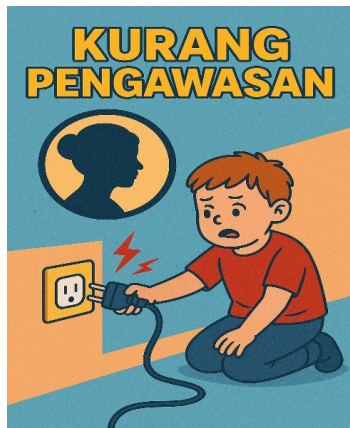


Gambar27. Human Error

<https://image.shutterstock.com/image-illustration/error-metaphor-260nw-140911939.jpg>

2) Kurangnya pengawasan

Kurangnya pengawasan dari pengelola atau penanggung jawab pengurus keselamatan kerja yang menormalisasikan tindakan-tindakan kecil yang padahal bisa menyebabkan kebakaran.



Gambar 28. Kurang Pengawasan

https://st2.depositphotos.com/1006899/5333/i/950/depositphotos_53330623-stock-photo-3d-man-analyzes-error.jpg

b. Faktor Teknis

1) Fisik atau mekanis

Peningkatan suhu panas atau adanya sumber api terbuka yang mengenai benda-benda disekitarnya

yang mudah terbakar. Api sangat mudah merambat jika disekitarnya terdapat benda yang mudah terbakar sehingga api akan sangat sulit untuk dikendalikan.



Gambar 29. Api

<https://cdn-image.hipwee.com/wp-content/uploads/2018/10/hipwee-pexels-pixabay-266896.jpg>

2) Kimia

Terbakarnya suatu zat padat atau cair yang menghasilkan suatu reaksi yang berurutan atau berantai, kemudian proses tadi menghasilkan uap yang secara terus-menerus hingga zat tersebut habis. Beberapa contoh cairan yang mudah terbakar antara lain : bensin, aseton, etil alkohol, dan tiner cat.



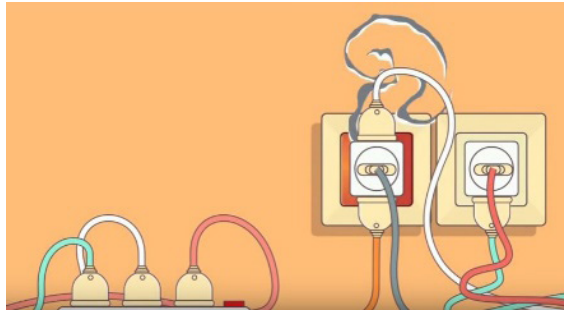
Gambar 30. Cairan Kimia

https://cdn.idntimes.com/content-images/community/2020/06/zz-5-34aada2eb0993d5d506596dff3f594b_600x400.jpg

3) Listrik (arus pendek/korsleting)

Kebakaran yang di sebabkan karena korsleting listrik ini bisa dikarenakan beban yang terlalu banyak

pada stopkontak yang dipaloi. Selain dari beban yang berlebihan kebakaran ini bisa juga dikarenakan perlengkapan listrik yang digunakan tidak sesuai dengan prosedur yang benar, tidak sesuai standar yang telah ditentukan oleh LMK (Lembaga Masalah Kelistrikan) PLN. Rendahnya kualitas peralatan listrik dan kabel yang digunakan, serta karena instalasi yang sembrono dan tidak sesuai peraturan.



Gambar 31. Korsleting listrik

https://4.bp.blogspot.com/-UHtLL2O_WBo/Wfs6w8Y7s2I/AAAAAAAAACsM/KPQmoAXWSk8s0F6O_fifjEyaXpQXx1k_QCEwYBhgL/s1600/penyebab%2Bkebakaran%2Blistrik%2B2.JPG

c. Faktor Alam dan Bencana Alam

Faktor alam dan bencana alam juga bisa megakibatkan sebuah kebakaran di suatu ruangan. Faktor alam bisa berupa petir, gunung meletus, gempa bumi dan sebagainya. Sambaran petir yang mengenai sebuah bangunan yang tidak terlindung dari penangkal petir bisa memicu kebakaran. Faktor alam ini adalah bencana yang susah bahkan tidak bisa dihindari, karena tidak tau kapan akan terjadi.



Gambar32. Sambaran Petir

<https://www.majalahjustforkids.com/wp-content/uploads/2018/09/webpetir.jpg>

2. Bahan Mudah Meledak

Bahan peledak adalah bahan yang berbahaya ketika proses pengadaan, pengangkutan, penyimpanan, penggunaan sampai dengan pemusnahannya wajib diawasi dengan ketat supaya tidak menimbulkan ledakan hingga kebakaran. Peledakan adalah suatu peristiwa dimana bebasnya suatu energi secara cepat dan tidak bisa dikendalikan. Setiap debu, uap atau gas yang bisa dan mudah terbakar akan bercampur dengan udara atau unsur-unsur lainnya. Keadaan yang sesuai akan memicu sebuah ledakan, jika dinyalakan. Bahan-bahan yang di maksud adalah sebagai berikut ::

- Zat padat, yaitu logam dalam keadaan halus berbentuk tepung akan mudah terbakar.
- Zat cair yang mudah terbakar.
- Gas-gas yang mudah terbakar.

Hal-hal di atas tadi harus sangat dihindarkan atau setidaknya harus diawasi sangat ketat supaya tidak menimbulkan bahaya kebakaran. Sistem pembinaan dan pengawasannya harus tepat dan ketat, sehingga dapat memperkecil kemungkinan hal-hal tadi disalahgunakan oleh orang-orang yang tidak bertanggung jawab. Satu sisi bahan peledak bisa dimanfaatkan untuk mendukung kelancaran pelaksanaan pembangunan nasional agar lebih cepat, namun

akan sangat berbahaya jika bahan peledak disalahgunakan, terutama untuk kepentingan kegiatan teroris yang bisa menimbulkan bahaya tidak diinginkan, seperti : kebakaran, gedung runtuh, kehilangan nyawa.

Menurut Undang-undang Nomor 3 tahun 2002 tentang Pertahanan, maka pengawasan dan pengendalian terhadap pengelolaan bahan peledak dilaksanakan secara terkoordinasi terpadu antar instansi dan dikoordinasikan oleh Departemen Pertahanan. Bahan peledak dibagi menjadi dua jenis, yaitu komersial dan militer. Bahan peledak militer, diatur khusus oleh Departemen Pertahanan dalam pembinaan dan pengendaliannya. Pedoman Pembinaan dan Pengendalian bahan peledak komersial disusun oleh Polri dan Depperindag.



Gambar33. Bahan mudah meledak

<http://agtry.com/simbol-b3-klasifikasi-mudah-meledak-explosive/>

Pengelompokan Bahan Mudah Meledak :

- a. Berdasar Kecepatan Naiknya Tekanan
 - 1) Bahan-bahan kelas A (lambat)

Tabel 1. Bahan Peledak Kelas A

Debu-debu Logam	:	Antimon, Besi (tidak murni), Kadmium, Tembaga, Timah hitam, Tungsten
Uap	:	1,2 - Dikloretan
Aneka debu lainnya	:	Antresit, Grafit, Karbon hitam, Kokas(sedikit menguap), Kopi, Kulit, Teh.

2) Bahan-bahan kelas B (sedang)

Tabel 2. Bahan Peledak Kelas B

Debu - debu Logam	:	Besi(yang direduksi karbonit, elektrolisis, hidrogen), Mangan, Seng, Timah putih
Uap	:	Propilin Diklorida
Debu biji dan bumbu	:	Alfalfa, Beras, Bumbu, Campuran biji-bijian, Debu dan tepung biji-bijian, Kacang, Pati , Ragi
Aneka debu lainnya	:	Arang bitumen, Asam kalsium lignosulfonat, Belerang, Dekstrin, Gabus, Lignin, Lignit, Piretrum, Sirlak, Silikon, Tepung kayu, Tepung obat-obatan, Kumaron, inden

3) Bahan-bahan kelas C (cepat)

Tabel 3. Bahan Peledak Kelas C

Debu - debu Logam	:	Aluminium, Beberapa hidran logam, Campuran Aluminium-magnesium, Magnesium, Titanium, Zirkon.
Uap	:	Asetilen, Aseton, Alkohol (metil,etil,isopropil, dan butil), Bensin, Eter , Etilen, Hidrokarbon, Karbon disulfida, Metil etil keton, Zat cair(hidrogen)

b. Berdasar Kuat Ledakan

1) Bahan Peledak Lemah

Bahan peledak lemah tidak masuk ke dalam bahan peledak tipe penghancur, tetapi digunakan sebagai bahan isian pendorong pada amunisi. Jenis-jenis dari bahan peledak lemah ini antara sendiri antara lain: Bubuk hitam (*black powder*), Bahan pendorong cair (*liquid propellant*), Bubuk tak berasap (*smokeless powder*), Bahan pendorong roket (*rocket propellant*).



Gambar 34. Bubuk hitam

<https://www.indiamart.com/proddetail/carbon-black-powder-2190429555.html>

2) Bahan Peledak Kuat

Bahan peledak kuat berupa campuran yang banyak digunakan baik dalam bidang militer maupun komersial dengan tujuan sebagai penghancur. Tetapi tetap memiliki aturan dalam penggunaan tertentu. Beberapa bahan yang termasuk peledak kuat adalah : Amatol, Ammona, Amonium Nitrat Fuel Oil (ANFO), Siklotol, Dinamit, Oktol, Pentolit, Pikratol, Torpeks, Tritol.



Gambar 35. Amatol

<https://www.ima-usa.com/products/german-wwii-wehrmacht-amatol-41-explosive-demolition-block-1-kg?variant=26168897029>

c. Berdasar Bahan Kimia

1) Bahan Peledak Blasting dan Bursting

Bahan peledak Blasting termasuk bahan peledak yang biasa digunakan dalam pertambangan, konstruksi dan sejenisnya. Bahan peledak Bursting adalah bahan peledak yang biasa digunakan dalam sistem senjata api, seperti bom, granat, kepala ledak dan sejenisnya. Bahan peledak blasting dan bursting dibedakan menjadi 5 tipe, yaitu :

a) Tipe A

Contoh-contoh bahan peledak tipe A : Nitrocellulose, Ammonium Nitrat anorganik

lainnya, derivativ nitroaromatik atau bahan-bahan yang mudah terbakar, seperti serbuk kayu (wood meal) dan serbuk Aluminium.



Gambar 36. Nitrocellulose

<https://www.indiamart.com/proddetail/walter-max-nitrocellulose-20911216097.html>

b) Tipe B

Gabungan dua jenis bahan, yaitu: Campuran Ammonium Nitrat atau Nitrat Anorganik dengan TNT .



Gambar 37. TNT

https://www.freepik.com/premium-vector/red-dynamite-pack-with-electric-time-bomb-tnt_6646280.htm

c) Tipe C

Campuran ammonium perklorat dengan derivativ nitroorganik atau bahan yang mudah terbakar, seperti serbuk kayu, serbuk Aluminium.

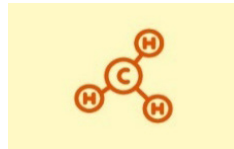


Gambar 38. Ammonium perklorat

<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQZwingrXeKIw1UN13oZ3IMdcB0UU3Fl52GgXXwkyB7Na7Q4sHQMb4p85yi49x1nTUP4gU&usqp=CAU>

d) Tipe D

Tipe D ini merupakan gabungan dari senyawa nitrat organik dengan bahan yang mudah terbakar, seperti Hidrokarbon dan serbuk Aluminium.



Gambar 39. Hidrokarbon

<https://amru.id/hidrokarbon-dan-tata-nama-senyawa-alkana-alkena-alkuna/>

e) Tipe E

Gabungan antara larutan air dengan Ammonium Nitrat atau oksidator lainnya serta bisa juga yang mengandung derivatif nitro (seperti TNT), Hidrokarbon atau Serbuk Aluminium.



Gambar 40. Serbuk Aluminium

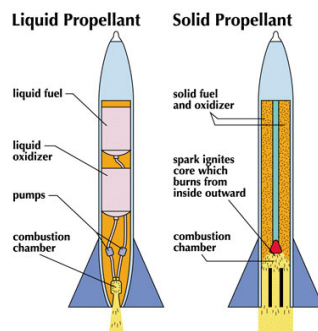
<https://bisakimia.com/2015/08/06/jual-aluminium-powder-serbuk-aluminium/>

2) Bahan Peledak Catridge

Bahan peledak catridge ini mirip dengan bahan peledak Blasting atau Bursting yang biasanya digunakan untuk membuat *metal projectile* atau untuk memotong bahan metal

3) Bahan Peledak Propellant

Bahan peledak propellant ini biasanya terdapat pada senjata api, karena guna dari bahan peledak ini sebagai pendorong peluru.



Gambar 41. Bahan bakar propellant

<https://mane3x.wordpress.com/2014/04/22/mengenal-roket-berbahan-bakar-liquid-propellant-dan-solid-propellant/>

4) Bahan Peledak fuse

Bahan peledak yang digunakan sebagai awalan dari suatu rangkaian proses peledakan yang akan dilaksanakan, baik secara penyalaan/deflagrasi maupun secara detonasi.

5) Bahan Peledak Pyrotechnic

Bahan peledak yang biasa digunakan sebagai pembuat panas, gas, warna dan lain sebagainya.



Gambar 42. Peledak Pirotechnics

<https://apkpure.com/id/simulator-of-pyrotechnics/com.novyisoft.simulatorofpyrotechnics>

d. Berdasar Lingkungan Penggunaan

1) Bahan Peledak Militari

Karakteristik dari bahan peledak militer harus memenuhi beberapa persyaratan antara lain : harus memiliki daya hancur yang dahsyat, tidak peka terhadap pukulan atau tumbukan, tidak mudah terbakar, dapat disimpan dengan stabil, tidak menyerap air, tidak reaktif terhadap logam, dan dapat dibuat dengan cepat.



Gambar 43. Peledak TATP

<https://fin.co.id/2019/05/06/tatp-bahan-peledak-mematikan/>

2) Bahan Peledak Komersial

Karakteristik dari bahan peledak komersial harus memenuhi beberapa persyaratan antara lain :

peka terhadap suatu reaksi (panas, getaran, gesekan, benturan), memiliki daya tahan air, dapat disimpan dengan stabil, memerlukan penyumbatan dalam penggunaannya, kecepatan detonasi tertentu. Bahan peledak ini biasanya digunakan pada pekerjaan tambang untuk melepaskan batuan dari induknya, contohnya : dinamit (Glycerine Based Explosives, Blasting Agents).



Gambar 44. Dynamite

<http://atmantokukuh.blogspot.com/2016/01/peralatan-dan-perengkapan-peledakan.html>

3) Sistem Verifikasi, Deklarasi, dan Inspeksi

Memperhatikan keadaan nasional apakah aman atau tidaknya dipandang penting dan perlu adanya suatu sistem verifikasi. Sistem verifikasi dan pengamanan terpadu terhadap bahan kimia peledak sebaiknya dilaksanakan oleh Departemen Pertahanan bersama instansi terkait. Sistem verifikasi meliputi tata cara pendataan, deklarasi serta inspeksi yang dilaksanakan secara terarah, di mulai dari Agregat Data Nasional, bersama instansi Depperindag, Ditjen Bea Cukai, Polisi serta Departemen Pertahanan guna mengadakan pe-ngawasan terpadu, melaporkan setiap distribusinya menggunakan : HS Number dan CAS Number untuk seluruh importir produsen, industri,

maupun importir distributor dan retailer/ toko bahan Kimia.

3. Kelas – Kelas Kebakaran

a. Kebakaran Kelas A

Kebakaran yang disebabkan oleh material berbentuk padat yang mudah terbakar dan akan meninggalkan abu. Beberapa contoh dari bahan tersebut adalah kertas, kain, kayu, sampah kering dan lainnya yang tidak ada unsur airnya . Biasanya api akan sangat cepat merambat pada benda yang memiliki bahan-bahan kering yang tidak terkandung unsur air. Potensi kebakaran ini biasanya ditemui pada gudang penyimpanan furniture, showroom kerajinan kayu, gudang penyimpanan kertas, pabrik kain, dan sektor-sektor lainnya.



Gambar 45. Kebakaran Kelas A

<https://firecek.com/klasifikasi-kelas-kebakaran/>

b. Kebakaran Kelas B

Kebakaran yang yang disebabkan oleh zat cair yang mudah sekkali terbakar. Biasanya zat cair yang mudah sekali terbakar ini akan langsung menimbulkan nyala api yang besar dan sangat sulit dikendalikan. Zat cair mudah terbakar dibagi menjadi 2 yaitu:

- 1) Zat cair non polar: zat cair non polar adalah cairan yang tidak dapat larut atau tidak bisa bercampur dengan air. Beberapa contoh zat cair

non polar adalah bensin, minyak, oli, wax, cat, dan sejenisnya.

- 2) Zat cair polar: zat cair yang bersifat polar adalah cairan yang dapat larut atau bisa bercampur dengan air. Beberapa contoh zat cair polar adalah alkohol, acetone, propanol, methanol, dan sejenisnya.

Potensi dari kebakaran kelas B ini biasa terjadi pada perusahaan minyak dan gas, pabrik cat, pabrik kimia, pom bensin, dan lain-lain.



Gambar 46. Kebakaran Kelas B

<https://firecek.com/klasifikasi-kelas-kebakaran/>

c. Kebakaran Kelas C

Kebakaran kelas C ini disebabkan oleh listrik. Sumber kebakaran listrik sendiri bisa dari berbagai macam peralatan yang menggunakan daya listrik atau sistem kelistrikan. Contohnya adanya konsleting alat elektronik, arus pendek pada instalasi listrik, gangguan pada kabel instalasi listrik, dan sebagainya. Potensi kebakaran ini bisa terjadi pada rumah, kantor, dan lain sebagainya.



Gambar 47. Kebakaran Kelas C

<https://firecek.com/klasifikasi-kelas-kebakaran/>

d. Kebakaran Kelas D

Kebakaran kelas D disebabkan oleh material berbahan logam yang mudah terbakar. Beberapa contoh material logam yang mudah terbakar antara lain magnesium, titanium, lithium, kalium, pottasium, sodium, dan sejenisnya. Potensi dari kebakaran kelas D biasanya terjadi pada bidang pertambangan, pabrik baterai, dan sebagainya yang banyak mengandung atau memproduksi logam.



Gambar 48. Kebakaran Kelas D

<https://firecek.com/klasifikasi-kelas-kebakaran/>

e. Kebakaran Kelas E

Diperuntukkan untuk memadamkan kebakaran bahan mudah menyala dari minyak goreng dalam proses memasak. Sebagai salah satu jenis kebakaran yang memerlukan perhatian khusus. Kebakaran Kelas K terjadi pada bahan bakar yang berbasis minyak dan lemak seperti minyak goreng, minyak masak, lemak hewan, dan bahkan minyak transformator, dan biasanya disebabkan oleh percikan berlebihan, panas berlebih, atau suhu tinggi yang

dapat membuat minyak atau lemak terbakar dengan cepat. Kondisi ini sering terjadi di dapur komersial, restoran, dan tempat lain di mana banyak minyak atau lemak digunakan.



Gambar 49. Kebakaran Kelas K

F. Dampak Kebakaran

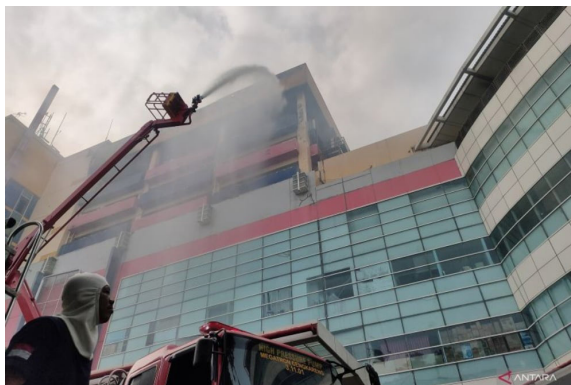
Kebakaran bisa dibedakan dengan dasar kondisi di mana lokasi sumber api muncul. Kebakaran pada bangunan biasanya berawal dari kebakaran pada suatu ruangan, yang sering disebut dengan kebakaran dalam ruang tertutup. Sifat kimia dan fisika yang terjadi pada saat penyulutan api, dilanjutkan dengan pembakaran ditambah dengan tersedianya beban api dengan volume yang cukup banyak. Besar ruangan serta faktor ventilasi yang ada juga mempengaruhi sehingga kebakaran akan meningkat intensitas apinya, ditandai dengan kecepatan perambatan dan suhu panas yang tinggi dalam waktu yang sangat singkat. Kebakaran dalam ruangan bisa mengarah kepada terjadinya *flashover* dengan suhu ruangan panas mencapai 500°C dalam waktu kurang dari 5 menit, atau juga bisa terjadi ledakan asap apabila ruangan yang terjadi kebakaran minim ventilasi. Kedua kejadian tadi *flashover* dan ledakan asap harus diwaspadai karena dapat berakibat fatal. Menurut NFPA (USA) asap merupakan pembunuh terbesar karena bisa mengganggu sistem pernafasan tubuh. Selain bisa melumpuhkan kesadaran seseorang, asap pekat dari kebakaran ini menyebabkan gangguan dalam mengurangi jarak pandang.

Kebakaran yang terjadi di gedung bertingkat akan sangat berbahaya jika reruntuhan bangunan yang jatuh akan mengenai yang berada di bawahnya. Reruntuhan bisa menyebabkan kehilangan nyawa jika terjatuh mengenai orang yang berada di bawahnya. Dampak kebakaran juga dirasakan oleh lingkungan sekitar, seperti terjadinya kabut asap yang keluar dan pasti akan menyebabkan gangguan penglihatan, pernafasan dan sebagainya.



Gambar 50. Rumah Terbakar

<https://awsimages.detik.net.id/visual/2021/03/24/petugas-damkar-jaksel-memadamkan-kebakaran-di-rooftof-gedung-mustika-ratu-foto-dok-istimewa.jpeg?w=650>



Gambar 51. Gedung Terbakar

<https://internasional.kompas.com/read/2018/05/01/21295091/terbakar-gedung-26-lantai-di-brasil-runtuh?page=all>

BAB II

K3 KEBAKARAN

A. Pemadam Kebakaran

1. Sejarah Berdirinya Pemadam Kebakaran

Pada hakekatnya manusia membutuhkan api untuk menjalani kehidupan sehari-hari. Kebutuhan terhadap api sangat penting bagi manusia contohnya ketika memasak harus menggunakan api, saat hari mulai gelap pastilah membutuhkan penerangan, ketika udara dingin api dijadikan sebagai penghangat dan masih banyak hal lainnya. Selain mempunyai banyak manfaat tadi api juga bersifat merusak jika tidak bisa dikendalikan. Ketika api tumbuh sangat besar dan menghanguskan apa saja yang ada di sekelilingnya, manusia harus melawannya dengan cara apapun, karena itu juga keberadaan pasukan pemadam kebakaran dianggap sangat penting dalam sejarah di dunia bahkan di Indonesia.

a. Di Dunia

Pemadam Kebakaran pertama kali dikenal atau dibentuk pada zaman Romawi pada buku berjudul *Principles of Protection* yang dibuat oleh Arthur Cote, P.E dan Percy Bugbee. Buku ini menjelaskan tentang

pemerintahan kaisar Agustus (Gaius Julius Caesar Octavianus) pada 27 SM sampai 12 Masehi. Zama ini roma mengembangkan “Departemen kebakaran” untuk tipe tempat tinggal. Departemen ini mengatur warga negara dalam organisasi bernama Satuan Jaga (pelayanan penjagaan) dan mengeluarkan dekrit yang menyatakan seluruh rakyat wajib menjaga dan mengontrol api.

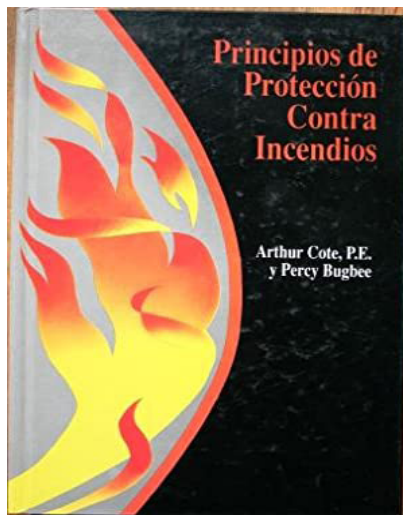
Satuan jaga yang dibentuk ini merupakan organisasi (pemadam kebakaran) yang pertama. Satuan ini dibentuk dengan tujuan untuk melindungi masyarakat terhadap bahaya kebakaran. Tugas utama dari organisasi ini adalah melakukan pengawasan ketika malam hari. Perkembangan selanjutnya, seluruh anggota pasukan memiliki tugas khusus apabila terjadi suatu kebakaran. Contohnya, beberapa anggota (*aquarii*) bertugas sebagai pembawa air dengan ember ke lokasi kebakaran. Dirasa kurang efektif dibangunlah pipa air untuk mengalirkan air ke seluruh kota, dan pompa manual menggunakan tangan guna membantu penyemprotan air ke bangunan yang terbakar.

Siponarii adalah sebutan bagi anggota yang bertugas sebagai pengawas pompa, dan komandan pemadam kebakaran disebut Praefectus Vigilum yang bertanggung jawab kepada seluruh satuan siaga. Hukum Romawi mengutus *Quarstionarius* (Polisi Kebakaran), yang bertugas mengklarifikasi apa yang menyebabkan kebakaran bisa terjadi. Pemerintah Kerajaan Romawi pada masa itu mulai memberlakukan kebijakan penggunaan selang kulit sebagai kepentingan untuk memadamkan kebakaran.

Petugas satuan jaga juga membawa bantal besar ke lokasi kebakaran untuk membantu orang yang terjebak

pada gedung – gedung tinggi ketika melompat kebawah bisa mendarat di atas bantal tersebut.

Marco Polo menulis mengenai tatanan negara bagian timur pada abad ke-13, pasukan rakyat berasal dari pasukan pengawas dan pasukan kebakaran yang mempunyai tugas pencegahan kebakaran telah terbentuk di Hangchow. Satuan tugas ini dalam melakukan tugasnya bisa mengerahkan satu sampai dua ribu pasukan untuk memadamkan api. Ribuan pasukan dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari sepuluh orang, lima orang untuk berjaga saat siang hari, dan lima orang berjaga saat malam hari.



Gambar 52. Buku Arthur Cote dan Percy Bugbee

<https://www.abebooks.com/book-search/author/arthur-cote-p-e-and-percy-bugbee/>

b. Di Indonesia

Pasukan pemadam kebakaran pertama di Indonesia sudah ada sejak zaman Pemerintahan Hindia Belanda pada tahun 1873. Korps pemadam ini semula bernama *Brandweer*. Tugas dari *Brandweer* ini untuk menangani

masalah kebakaran yang terjadi di Jakarta, secara hukum yang dibentuk oleh Resident op Batavia melalui ketentuan *Reglement op de Brandweer in de Afdeeling stand Vorstenden Van Batavia*. Kebakaran besar yang terjadi di kampung Kramat-Kwitang sebagai penyebab terbentuknya satuan pemadam kebakaran. Musibah ini tidak bisa diatasi oleh pemerintah kota, kemudian pada 25 Januari 1915 terbentuklah peraturan mengenai pemadam kebakaran, yaitu *Reglement op de Brandweer*. Dilihat dari sejarah, pemerintah belanda sudah menyiapkan pasukan pemadam kebakaran. Salah satu markas pusat pemadam kebakaran terletak di Jalan Kiai Haji Zainul Arifin nomor 71, sekarang bergantu nama menjadi Jalan Ketapang, Jakarta Pusat.

Pemadam Kebakaran juga pernah memiliki markas di Kebayora Baru, Jakarta Selatan. Markas wilayah Jakarta Timur berada di Jalan Matraman Raya. *Brandweer* awalnya tidak mempunyai anggota tetap ketika usulan muncul di awal 1800-an. Baru ketika 1850-an, anggota atau petugas resmi pemadam api ini dibentuk. Peralatan pemadam saat itu sangat jauh berbeda jika dibandingkan pada zaman sekarang. Dulu belum memiliki mobil tangki yang bisa memuat berkubik-kubik air. Pemadam api tempo dulu hanya memiliki tangga, alat semprot air manual, serta baju dan helm yang menyerupai jas hujan, tidak bisa melindungi dari api.

Baju pemadam api zaman dahulu justru melindungi badan dari air karena bentuknya yang mirip dengan jas hujan. Kabarnya orang Betawi tidak bisa dipisahkan dari sejarah terbentuknya pemadam kebakaran ini. Terbukti adanya sebuah Prasasti Tanda Peringatan *Brandweer Batavia 1919-1929* yang tersimpan di kantor Dinas

Pemadam Kebakaran DKI Jakarta. Prasasti ini diberikan dari sekelompok orang betawi sebagai tanda penghargaan dan terima kasih atas darma bakti para petugas pemadam.

2. Pemadam Kebakaran di Indonesia

Pemadam kebakaran merupakan petugas yang dilatih dan diberi tanggung jawab utama untuk menanggulangi kebakaran. Petugas pemadam kebakaran selain terlatih untuk menyelamatkan korban dari kebakaran juga dilatih untuk menyelamatkan korban kecelakaan lalu lintas, gedung runtuh, dan bencana lainnya. Dinas pemadam kebakaran adalah bagian dari pelaksana pemerintah yang mempunyai tanggung jawab dalam melaksanakan tugas-tugas penanganan masalah kebakaran atau bencana yang termasuk dalam dinas gawat darurat.

Pemadam kebakaran bertugas melawan api dan memadamkannya di segala tempat. Untuk Daerah Khusus Jakarta saat ini namanya dalam instansi tidal lagi disebut Damkar (Pemadam kebakaran) Namun disebut Gulkarmat (Penanggulangan kebakaran dan penyelamatan), hal ini karena fungsi penyelamatan tambahan lainnya.

Petugas pemadam kebakaran harus selalu siap bertugas ke beberapa tempat darurat lainnya dalam keadaan apapun harus siap siaga. Petugas pemadam kebakaran bisa menolong korban dari kecelakaan kereta api, jatunya pesawat udara, dan juga mereka menolong orang-orang ketika gempa, banjir, atau serangan badai ganas. Pemadam kebakaran memiliki tanggung jawab yang sangat besar dalam menjalankan tugasnya bahkan bertaruh nyawa untuk sebuah tugas yang di jalankan.

a. Instansi Pemadam Kebakaran

Di kota besar, instansi pemadam kebakaran mempunyai banyak markas pemadam kebakaran. Petugas pemadam

kebakaran selalu siap di markas masing- masing siang dan malam hari untuk selalu menjawab panggilan ketika adanya tanda kebakaran maupun situasi darurat lainnya. Sebelum calon petugas diterima bekerja pada instansi pemadam kebakaran, calon petugas harus mengikuti sekolah yang dikhususkan untuk instansi pemadam kebakaran. Calon petugas pemadam diajari berbagai keterampilan yang harus dimiliki untuk memadamkan api dan menanggulangi keadaan darurat lainnya.



Gambar 53. Pelatihan Pemadam Kebakaran

<https://www.pertamina.com/id/news-room/energia-news/pelatihan-dan-sertifikasi-pemadam-kebakaran-untuk-tkjp-perta-arun-gas>

b. Cara Pemadam Kebakaran Mengetahui Lokasi Kebakaran

Ketika alarm bunyi pada markas pemadam kebakaran menunjukkan asal dari sumber kebakaran tersebut. Alarm ini bisa berupa detektor asap atau sensor panas yang mengirim sebuah sinyal ke markas. Mereka secara otomatis mengirimkan satu sinyal ke markas pemadam kebakaran ketika api terjadi tiba-tiba. Bisa juga pelaporan melalui telepon. Pemadam kebakaran akan segera bergerak menuju ke lokasi kebakaran, membawa alat-alat perlengkapan yang diperlukan.

c. Perlengkapan Pemadam Kebakaran

Pemadam memiliki perlengkapan seperti alat pelindung diri dari api atau baju pemadam lengkap dengan

helm dan sarung tangan. Pemadam juga memiliki mobil untuk dikendari menuju tempat terjadinya kebakaran. Mobil pemadam selain digunakan untuk akses ketika jalan juga digunakan membawa air, pompa, jenjang, kaus, dan alat-alat perlengkapan lain ke lokasi kebakaran.

Langkah awal untuk memadamkan api kebakaran adalah mencari akses untuk memperoleh sumber air walaupun begitu mobil pemadam kebakaran sudah membawa persediaan air untuk memadamkan api, akan tetapi untuk meminimalisir kejadian dimana air yang dibawa tidak mencukupi karena persediaan air yang dibawa dalam mobil pemadam kebakaran tidaklah banyak. Alasan ini yang membuat tiap kota kota besar cukup memelihara sistem kebakaran dengan keran dalam sistem leding. Hidran dibuat berdiri di tiap-tiap seratus meter untuk memudahkan pemadam mencari akses air.

Mobil pemadam kebakaran menggunakan pompa khusus, untuk menghidupkan alat pemompa, untuk menyempotkan air. Pemadam kebakaran menyertakan pompa mereka ke keran kebakaran. Mereka mengarahkan satu katup pada satu hidran untuk memperoleh aliran air. Alat pemompa mobil pemadam kebakaran memiliki semburan sangat kuat. Alat pompa ini bisa mengeluarkan 1.000 galon atau sama dengan 3800 liter air tiap menit. Di daerah perkampungan atau desa yang tidak memiliki hidran, mobil pemadam kebakaran membawa kaus hisapan untuk mengambil air dari sungai dan genangan. Pemadam kebakaran juga membawa kapak, penyodok, cuplik, alabangka, balok penggempur benteng, gergaji kuat, dan alat lainnya untuk mendukung penyelamatan korban kebakaran. Pemadam kebakaran membawa

alat komunikasi berupa handy walkie talkie. Pemadam menggunakan kedok gas dan pakaian yang bersifat melindungi dari api untuk mencegah udara terhirup ke tubuh. Helm juga digunakan untuk melindungi dari kejatuhan benda-benda dari atas.

Untuk memadamkan kebakaran di sekitar perairan atau laut biasanya pemadam kebakaran menggunakan kapal pemadam kebakaran yang dikhususkan untuk mengatasi hal tersebut. Kapal pemadam kebakaran mengatur siasat untuk kemudahan dan efektifitas. Mereka memompa air ke atas api secara langsung dari pelabuhan, danau, atau sungai.



Gambar 54. Mobil Pemadam Kebakaran

<https://ayaxx.id/daftar-harga-mobil-pemadam-kebakaran-terbaru/>



Gambar 55. Baju Pemadam Kebakaran

<https://www.seragamku.co.id/shop/seragam-pemadam-kebakaran/>



Gambar 56. Helm Pemadam Kebakaran
<https://www.alatpemadamkebakaran.co/>

d. Simbol Pemadam Kebakaran



Gambar 57. Logo Pemadam Kebakaran
<https://www.dowlogo.com/2020/04/logo-damkar-vector-format-cdr-png.html>

Arti dan makna dari simbol pemadam kebakaran adalah:

- 1) Bagian luar terdapat 5 kelopak Bunga Wijaya yang mengartikan kemenangan dalam setiap pelaksanaan tugas pemadaman dan penyelamatan 5 kelopak juga melukiskan 5 sila Pancasila.
- 2) Tali melingkar dan lingkaran yang mengartikan tugas pemadam kebakaran bagaikan lingkaran yang tidak berujung dan tak berpangkal. Tali





menggambarkan peralatan penyelamatan sebagai kesiagaan dan kesiapan memberikan pertolongan kepada korban.

- 3) 2 tangkai lidah api yang menyala yang mengartikan bahaya kebakaran selalu mengintai yang berjumlah 19. 19 lidah api mengartikan lahirnya Instansi Pemadam Kebakaran pada tanggal 1 Maret 1919.
- 4) Air mengartikan terpenuhinya bahan pokok dalam melakukan pemadaman kebakaran.
- 5) Kelengkapan kerja berupa helm, kampak, pemancar dan selang melambangkan perlengkapan kerja pemadam kebakaran dalam menjalankan tugasnya.
- 6) Pita bertuliskan YUDHA BRAMA JAYA yang bermakna kemenangan dan keberhasilan dalam perang melawan kebakaran. Yudha = perang, Brama = api, Jaya = menang.
- 7) Warna putih berarti kesucian/kebenaran, merah berarti keberanian/ semangat yang membara, kuning berarti kemuliaan/keluhuran hati dan biru berarti kesetiaan.

B. Peralatan Pencegahan Kebakaran

1. Alat Pemadam Api Ringan (APAR)

Berdasarkan bahan pemadam api yang digunakan, APAR dapat dibagi menjadi 4 jenis yang berbeda juga dalam penggunaannya, yaitu :

Fire Extinguisher Chart						
Extinguisher		Type of Fire				
Colour	Type	Solids (wood, paper, cloth, etc)	Flammable Liquids	Flammable Gasses	Electrical Equipment	Cooking Oils & Fats
	Water	✓ Yes	✗ No	✗ No	✗ No	✗ No
	Foam	✓ Yes	✓ Yes	✗ No	✗ No	✓ Yes
	Dry Powder	✓ Yes	✓ Yes	✓ Yes	✓ Yes	✗ No
	Carbon Dioxide (CO2)	✗ No	✓ Yes	✗ No	✓ Yes	✓ Yes

Gambar 58. Jenis-Jenis Apar

<https://1.bp.blogspot.com/-6eGJKX9MET8/VGwBHNKyRfl/AAAAAAAAAB9s/DQK mzNBVWe0/s1600/Jenis%2Bpemadam%2Byang%2Bsesuai.jpg>

a. APAR Air

APAR Jenis Air adalah Jenis APAR yang di dalamnya berisi dengan tekanan tinggi. APAR Jenis Air ini merupakan jenis APAR yang paling murah dan cocok untuk memadamkan api. APAR jenis ini digunakan untuk memadamkan kebakaran kelas A (kertas, kain, plastik, dsb). Tetapi APAR ini tidak cocok jika digunakan pada kebakaran kelas C (Instalasi Listrik).



Gambar 59. APAR Jenis Air

<https://qhsepromotions.wordpress.com/2015/03/25/jenis-jenis-fungsi-dan-cara-menggunakan- Apar-alat-pemadam-api- Ringan/>

b. APAR Busa

APAR jenis busa ini berisi bahan kimia yang dapat membentuk busa. Ada dua macam saat ini yang ada diindustri pertama busa AFFF (Aqueous Film Forming Foam) untuk bahan minyak, solar dan lainnya selain alkohol. Dan yang kedua busa AR-AFFF (Alcohol Resistant- Aqueous Film Forming Foam) yang disembur ke arah bahan yang terbakar sehingga proses kebakaran bisa diatasi. APAR jenis busa ini sangat efektif untuk memadamkan api kebakaran kelas A (Kertas, Kain, Plastik dan sejenisnya) dan kebakaran kelas B (minyak, alkohol).



Gambar 60. APAR Jenis Busa (AFFF & ARAFFF)

<https://qhsepromotions.wordpress.com/2015/03/25/jenis-jenis-fungsi-dan-cara-menggunakan-apar-alat-pemadam-api-lingan/>

c. APAR Serbuk Kimia

APAR jenis serbuk kimia atau *dry chemical powder fire extinguisher* berisi bahan serbuk kering kimia. Serbuk kering kimia yang dikeluarkan akan menutupi bahan yang terbakar sehingga memisahkan oksigen yang menjadi unsur penting terjadinya kebakaran. APAR ini merupakan Alat pemadam api yang sangat efektif karena bisa memadamkan hampir seluruh kelas kebakaran (A,B, dan C). Tetapi APAR jenis serbuk kimia tidak disarankan untuk

penggunaannya pada industri karena akan mengotori dan merusak peralatan produksi di sekitarnya.



Gambar 61. APAR Jenis Serbuk Kimia

<https://qhsepromotions.wordpress.com/2015/03/25/jenis-jenis-fungsi-dan-cara-menggunakan-apar-alat-pemadam-api-ringan/>

d. APAR Karbon Dioksida

APAR jenis karbon dioksida (CO₂) adalah Jenis APAR yang terdiri dari bahan karbon dioksida sebagai bahan pemadamnya. APAR jenis ini cocok pada kebakaran kelas B (bahan cair yang mudah terbakar) dan Kelas C (Instalasi Listrik yang bertegangan).



Gambar 62. APAR Karbon Dioksida

<https://qhsepromotions.wordpress.com/2015/03/25/jenis-jenis-fungsi-dan-cara-menggunakan-apar-alat-pemadam-api-ringan/>

2. Hidran Kebakaran

Hidran kebakaran merupakan koneksi berupa alat yang terdapat di atas tanah digunakan sebagai akses pasokan air untuk tujuan memadamkan kebakaran. Biasanya hidran ini disediakan sebagai perlindungan api aktif di sebagian wilayah perkotaan, pinggiran kota, dan pedesaan yang memiliki cukup pasokan air untuk membantu petugas pemadam kebakaran ketika menggunakan air tersebut untuk menanggulangi kebakaran yang ada.



Gambar 63. Fire Hidran

<https://firehidran.id/wp-content/uploads/2018/06/head-3-fa-768x394.jpg>

Ada beberapa jenis dari fire hydrant sendiri, yaitu :

a. Hidran Halaman

Hidran halaman atau biasanya disebut dengan hidrant pilar adalah suatu sistem pencegah kebakaran yang membutuhkan pasokan air dan dipasang di luar bangunan. Hidran halaman biasanya digunakan oleh petugas pemadam kebakaran untuk mengambil air jika tangki mobil pemadam kebakaran kekurangan air. Penempatan hidran halaman berada di sepanjang jalan agar ketika mobil pemadam kebakaran melewati jalan tersebut aksesnya mudah. Hidran halaman masih dibagi lagi menjadi dua, yaitu :

1) Hidran Barel Basah

Tipe hidran barel basah adalah hidran yang dihubungkan langsung ke sumber air bertekanan

tinggi. Bagian atas atau barel dari hidran selalu berisi dengan air, dan masing-masing saluran memiliki katup penutup tersendiri dengan batang yang menjorok ke sisi.

2) Hidran Barel Kering

Tipe hidran barel kering ini letaknya dipisahkan dari sumber air bertekanan tinggi oleh katup utama pada bagian bawah hidran di bawah tanah. Bagian atas selalu kering sampai katup utama dibuka dengan menggunakan alat tertentu. Saluran tempat keluarnya air tidak memiliki katup.



Gambar 64. Hidran Halaman

<https://swb.co.id/id/tohatsu/blog/34-hidran-pemadam-kebakaran-pengertian-fungsi-dan-jenisnya>

b. Hidran Gedung

Hidran gedung atau biasa disebut dengan hidran box adalah suatu sistem hidran untuk mencegah kebakaran dengan menggunakan pasokan air yang dipasang di dalam bangunan. Hydrant box biasanya dipasang menempel pada dinding dan menggunakan pipa tegak sebagai penghubungnya dengan pipa dalam tanah khusus kebakaran. Hidran gedung merupakan sistem proteksi kebakaran dimana sistem dan peralatannya disediakan oleh pemilik atau pengelola bangunan. Berdasarkan cara penggunaannya dapat dibedakan menjadi :

1) Hidran kelas I

Menggunakan selang dengan diameter 2.5 inci atau 6,35 cm. Penggunaan hidran kelas I ini digunakan untuk tenaga pemadam kebakaran dan orang-orang yang terlatih. Berada di luar gedung.



Gambar 65. Hidran halaman (I)

2) Hidran kelas II

Menggunakan selang dengan diameter 1.5 inci atau 3,81 cm. Penggunaan hidran kelas II ini digunakan untuk penghuni gedung dan berada dalam gedung.



Gambar 66. Hidran gedung (II)

3) Hidran kelas III

Menggunakan selang dengan diameter 2.5 inci dan 1.5 inci. Penggunaan hidran kelas III ini digunakan

untuk semua orang berdasarkan kesesuaian ketika bencana kebakaran terjadi.



Gambar 67. Hidran gedung (III)

c. Hidran Kota

Hidran kota adalah sistem proteksi kebakaran yang biasanya dipasang di sepanjang jalan sebagai prasarana kota dan kebutuhan sumber air. Dalam hal ini yang harus di perhatikan dalam peletakan hidran kota ini harus ditempatkan pada tempat yang rawan akan kebakaran, sehingga jika kebakaran terjadi bisa langsung di atasi.



Gambar 68. Hidran Kota



Gambar 69. Cara Penggunaan APAR

<http://andromeda.id/safety-sign-informasi-alat-emergency/>

3. Detektor Asap

Peralatan yang bisa secara otomatis akan memberi sinyal alarm kepada setiap orang apabila ada asap yang terdeteksi di sekitar tempat pemasangan detektor. Detektor ini biasa berada pada gedung-gedung perkantoran sebagai upaya untuk keselamatan para pekerja jika terjadi kebakaran secara mendadak.



Gambar 70. Fire Alarm Smoke Detector Type Ionization

Buku Pedoman K3 Kebakaran Tim Karakter K3 UNY



Gambar 71. Fire Alarm Smoke Detector Faktor Udara
Buku Pedoman K3 Kebakaran Tim Karakater K3 UNY



Gambar 72. Fire Alarm Smoke Detector Photoelectric
Buku Pedoman K3 Kebakaran Tim Karakater K3 UNY

4. Fire Alarm

Alarm ini digunakan khusus untuk memberitahukan kepada setiap orang akan adanya bahaya kebakaran pada suatu tempat. Alarm ini bisa digunakan secara manual atau digabungkan dengan alat pendeteksi kebakaran seperti pada no 3 tadi.



Gambar 73. Fire Alarm
<https://nos.wjv-1.neo.id/hargaapar/2020/02/Jual-Fire-Alarm-di-Surabaya.png>

5. Sprinkler

Sprinkler adalah alat untuk memancarkan air secara otomatis ataupun manual. Biasanya sprinkler ini dipasang dalam gedung-gedung untuk upaya memadamkan api jika terjadi kebakaran.



Gambar 74. Sprinkler

<https://julungwangi.com/wp-content/uploads/2019/09/Sprinkler-Head.jpg>

C. Penanggulangan Kebakaran

1. Konsep Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran

Berdasarkan karakteristik umum pada bangunan, ada beberapa cara pengendalian pengamanan terhadap kebakaran, yaitu :

- b. Pengendalian melalui perancangan bangunan yang diarahkan pada upaya meminimalisir timbulnya kebakaran dan intensitas terjadinya kebakaran, yang menyangkut rancangan sistem ventilasi, sistem kontrol asap, penerapan sistem kompartemenisasi dan lainnya. Dikenal dengan sistem proteksi pasif.
- c. Pengendalian melalui perancangan sistem supresi kebakaran untuk meminimalisir dampak terjadinya kebakaran. Cara ini dilakukan dengan pemasangan sistem deteksi dan alarm kebakaran, sistem pemadam ruangan dengan air (sprinkler, selang kebakaran, hose

- reel), sistem pemadam dengan bahan kimia (apar, pemadam khusus) dan sarana pendukungnya. Di kenal dengan sistem proteksi aktif.
- d. Pengendalian melalui tata kelola bangunan untuk mengantisipasi terjadinya bahaya kebakaran yang didasarkan pada analisis potensi bahaya kebakaran, analisis resiko dan penaksiran bahaya kebakaran sesuai tahap-tahap pertumbuhan kebakaran dalam ruangan. Tata kelola bangunan ini juga dikenal sebagai *Fire Safety Management* yang mencakup kondisi sebelum, pada saat dan setelah kejadian kebakaran.

2. Organisasi/Unit Penanggulangan Kebakaran

Unit penanggulangan kebakaran adalah unit kerja yang dibentuk dan diberi tugas untuk menangani masalah penanggulangan kebakaran di tempat kerja yang meliputi kegiatan administratif, identifikasi sumber-sumber bahaya, pemeriksaan, pemeliharaan dan perbaikan sistem proteksi kebakaran.

Unit penanggulangan kebakaran terdiri dari :

- a. Petugas Peran Penanggulangan Kebakaran
Petugas ini memiliki tugas untuk mengidentifikasi sumber bahaya dan melaksanakan upaya penanggulangan kebakaran di unit kerja.
- b. Regu Penanggulangan Kebakaran
Satuan petugas yang memiliki tugas khusus fungsional di bidang penanggulangan kebakaran.
- c. Koordinator Unit Penanggulangan Kebakaran
Seseorang yang bertugas sebagai pemimpin langsung dari suatu tempat kerja atau bagiannya yang berdiri sendiri.

- d. Ahli K3 Spesialis Penanggulangan Kebakaran Sebagai Penanggung Jawab Teknis

Ahli khusus dari Departemen Tenaga Kerja yang telah ditunjuk oleh Menteri Tenaga Kerja untuk mengatasi bahaya mengenai kebakaran. (Kepmenaker RI, No: KEP-186/MEN/1999)



Gambar 75. Tujuan Satgas

Dokumentasi Pribadi

3. Manajemen Pengamanan Kebakaran

Dari beberapa upaya yang sudah ada tadi maka perlu adanya suatu kebijakan yang dapat mengikat seluruh pihak baik pemilik bangunan, perencana, pengguna dan pemerintah selaku pembuat peraturan. Masyarakat juga mempunyai hak untuk menuntut langkah-langkah pengamanan dan penanggulangan jika terjadi kebakaran. Pemerintah memiliki peran strategis untuk memfasilitasi suatu sistem manajemen pengamanan kebakaran. Hal ini dapat dirincikan lagi menjadi upaya-upaya pemerintah dalam melakukan pengawasan

dan pemeliharaan sarana dan prasarana penanggulangan kebakaran, pembentukan regu-regu ahli pemadam kebakaran, pelatihan evakuasi dan petunjuk menghadapi kondisi darurat saat kebakaran, melakukan safety audit dan safety work pada bangunan-bangunan bertingkat serta fasilitas umum atau bangunan khusus, seperti gudang, bengkel kerja dan sebagainya.

Dalam pelaksanaannya, sistem manajemen pengamanan kebakaran harus mampu menyadarkan pemilik bangunan untuk melengkapi dengan perlengkapan pencegahan pasif dan aktif terhadap bahaya kebakaran sesuai spesifikasi bangunan yang dimiliki. Peralatan instalasi untuk kebakaran berbeda dengan instalasi utilitas lainnya seperti instalasi penyejuk udara, air bersih dan sebagainya. Instalasi penyejuk ruangan yang rusak memang mengganggu aktifitas masih akan tetapi masih bisa dilanjutkan sampai menunggu perbaikan selesai.

Peralatan instalasi kebakaran harus selalu siap bekerja apabila terjadi kebakaran dan bisa digunakan untuk memadamkannya dengan cepat. Tidak ada waktu untuk memperbaiki atau mengganti bagian yang mengalami kerusakan ketika kebakaran terjadi. Perlengkapan instalasi kebakaran harus siap setiap saat siaga, sehingga perawatan dan pemeliharaan harus rutin dilaksanakan.

Tahun 1987 Pemerintah melalui Departemen Pekerjaan sebenarnya telah mengeluarkan standar pengamanan kebakaran, tetapi dalam pelaksanaannya masih terbatas pada gedung-gedung pemerintah yang sebagian mencantumkan masalah pengamanan kebakaran pada kontrak perencanaan dan pelaksanaannya. Gedung-gedung swasta belum diwajibkan memiliki standar pengamanan kebakaran masih tergantung dengan pemiliknya.

a. Pencegahan Kebakaran Secara Umum

Beberapa tips untuk pencegahan kebakaran secara umum :

- 1) Jauhkan korek api atau benda yang mudah terbakar dari jangkauan anak-anak.
- 2) Matikan kompor setelah selesai digunakan.
- 3) Cabut colokan dari stop kontak ketika tidak digunakan lagi.
- 4) Periksa selang tabung gas secara rutin.
- 5) Mengganti kabel listrik jika menemukan kulit penutup kabel terbuka.



Gambar 76. Tips Pencegahan Kebakaran

<https://kelpurwantoro.malangkota.go.id/2019/07/23/info-pencegahan-kebakaran/>

b. Tindakan Pencegahan

- 1) Memberikan penyuluhan pendidikan dan pelatihan untuk menanggulangi kebakaran maupun menyelamatkan diri.

- 2) Meletakkan barang – barang yang mudah terbakar di tempat yang aman dan jauh dari api supaya mencegah terjadinya kebakaran.
- 3) Tidak merokok dan jangan melakukan pekerjaan yang menimbulkan panas di tempat yang mudah terbakar.
- 4) Tidak membuat sambungan listrik secara sembarangan harus sesuai standar.
- 5) Menyediakan APAR di tempat yang mudah di jangkau.

c. Tindakan Pemadaman

Tindakan yang dilakukan untuk memadamkan api kebakaran supaya bisa memperkecil kerugian yang di timbulkan. Teknik dan taktik penanggulangan kebakaran harus melalui pelatihan agar ketika kebakaran terjadi tidak panik. Kerahkan kemampuan semaksimal mungkin dalam menggunakan peralatan yang tersedia guna memadamkan kebakaran.

d. Sistem Pemadaman

1) Sistem Isolasi

Cara pemadaman dengan tidak memberikan oksigen

- a) Menutup dengan fire blanket, karung basah, handuk basah, selimut basah dan bahan lain yang tahan api.
- b) Menimbun dengan tanah, pasir, atau lumpur

2) Sistem pendingin

Cara pemadaman dengan menurunkan suhu

- a) Menyiram dengan air
- b) Menutup dengan benda yang mengandung air

3) Sistem urai

Cara pemadaman dengan membagikan benda yang terbakar menjadi bagian kecil – kecil sehingga api mudah di kendalikan.

4) Sistem menghentikan bahan bakar

Menutup keran atau valve atau saluran dari bahan bakar agar tidak bertambah dan mengakibatkan api membesar.

e. Penyelamatan Diri

1) Buat rencana penyelamatan diri bersama dengan keluarga, dengan menentukan jalur keluar dari setiap kamar (pintu ataupun jendela).

2) Persiapkan lampu senter di dekat tempat tidur.

3) Saat kebakaran usahakan jangan panik. Segera tutup mulut dan hidung dengan kain yang dibasahi agar asap tidak masuk ke tubuh.

4) Keluar melewati pintu atau jendela terdekat menuju ke tempat yang aman.

5) Apabila terjebak api, pastikan balut tubuh dengan selimut tebal yang dibasahi air.

f. Lingkungan

Banyak kebakaran yang terlambat untuk dipadamkan karena lingkungan sekitar terlalu padat membuat api cepat merambat. Akses jalan yang sempit sehingga mobil pemadam kebakaran tidak bisa lewat dan sumber air sulit didapatkan. Menciptakan lingkungan yang aman, berarti juga harus mempersiapkan diri jika terjadi kebakaran. Lingkungan sekitar perlu dirapikan sehingga apabila ada kondisi darurat dapat dengan mudah dicapai oleh mobil pemadam kebakaran, ketahui lokasi pemadam kebakaran terdekat dan apabila terdapat hidran disekitar perlu dicek

rutin apakah masih berfungsi atau tidak. Lingkungan yang aman akan terwujud apabila warga sekitar mempunyai kesadaran bersama akan keselamatan.

D. Penilaian Resiko Kebakaran

Penilaian risiko kebakaran merupakan proses sistematis untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengendalikan potensi bahaya kebakaran dalam suatu lingkungan. Proses ini tidak hanya penting untuk mematuhi peraturan keselamatan, tetapi juga untuk melindungi nyawa, properti, dan kelangsungan operasional organisasi. Dalam studi oleh Hassanain et al. (2022), penilaian risiko kebakaran di fasilitas kerja menunjukkan bahwa perilaku penghuni, kurangnya kesadaran, dan manajemen keselamatan yang buruk dapat meningkatkan risiko kebakaran secara signifikan. Oleh karena itu, pendekatan proaktif dalam penilaian risiko kebakaran menjadi kunci dalam menciptakan lingkungan yang aman.

Pengembangan alat penilaian risiko kebakaran yang komprehensif masih menjadi tantangan. Sebuah studi oleh Van der Velde et al. (2024) mengidentifikasi bahwa dari 26 alat penilaian yang tersedia, tidak ada satupun yang mencakup semua atribut konsekuensi kebakaran yang diperlukan untuk memastikan keselamatan bangunan secara menyeluruh. Namun, 11 alat memiliki potensi untuk menilai antara 32% hingga 52% dari atribut keselamatan kebakaran yang ditemukan. Studi ini menyoroti perlunya pengembangan alat penilaian yang lebih komprehensif dan dapat diandalkan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam manajemen risiko kebakaran.

Langkah awal dalam penilaian risiko kebakaran adalah **identifikasi bahaya kebakaran**, yaitu mengenali segala hal yang berpotensi menjadi sumber penyalaan, bahan bakar, dan

oksigen dalam lingkungan tertentu. Sumber penyalaan bisa berupa peralatan listrik yang rusak, proses pengelasan, percikan api dari mesin, atau puntung rokok yang dibuang sembarangan. Bahan bakar dapat mencakup kertas, plastik, cairan mudah terbakar, kain, hingga gas tertentu. Sementara oksigen umumnya tersedia secara alami di udara, tetapi sistem ventilasi yang buruk atau penempatan bahan kimia tertentu bisa memperparah tingkat risiko. Setelah bahaya diidentifikasi, evaluasi risiko dilakukan dengan memperkirakan seberapa besar kemungkinan kebakaran terjadi dan seberapa parah dampaknya jika kebakaran benar-benar terjadi. Proses ini juga memperhitungkan siapa saja yang mungkin terpengaruh, termasuk karyawan, tamu, kontraktor, hingga masyarakat sekitar—terutama mereka yang memiliki mobilitas terbatas atau kondisi khusus, seperti orang tua, anak-anak, dan penyandang disabilitas.

Tahap berikutnya adalah **pengendalian risiko**, yang mencakup berbagai strategi untuk menghilangkan atau mengurangi bahaya yang telah diidentifikasi. Strategi ini bisa berupa tindakan teknis seperti pemasangan sistem deteksi dan alarm kebakaran, sprinkler otomatis, alat pemadam api ringan (APAR), serta peningkatan sistem ventilasi. Selain itu, langkah administratif juga diperlukan, seperti pelatihan keselamatan kebakaran bagi seluruh penghuni atau pekerja, simulasi evakuasi rutin, serta pembuatan prosedur darurat yang jelas dan mudah dipahami. Dalam lingkungan kerja, manajemen juga harus memastikan bahwa peralatan pemadam tersedia, mudah diakses, dan berfungsi dengan baik. Pengendalian risiko juga harus mempertimbangkan tata letak ruangan, jalur evakuasi, dan penempatan barang-barang agar tidak menghalangi akses darurat. Perlu dicatat bahwa tindakan pencegahan tidak bersifat satu kali saja, melainkan harus menjadi bagian dari kebijakan berkelanjutan yang diperbarui secara berkala berdasarkan hasil inspeksi, audit keselamatan, atau perubahan kondisi di lokasi.

Aspek penting lainnya dari penilaian risiko kebakaran adalah **dokumentasi dan pemantauan berkala**. Semua temuan, evaluasi, dan langkah mitigasi yang diambil harus dicatat secara tertulis sebagai bagian dari sistem manajemen keselamatan. Dokumentasi ini penting sebagai bukti kepatuhan terhadap regulasi yang berlaku, baik dari instansi pemerintah maupun lembaga sertifikasi keselamatan. Selain itu, dokumentasi mempermudah pelacakan perkembangan atau perubahan risiko dari waktu ke waktu. Pemantauan berkala dilakukan untuk menilai apakah langkah-langkah pengendalian yang diterapkan masih efektif dan sesuai dengan kondisi terkini. Misalnya, perubahan tata letak ruangan, penambahan peralatan baru, atau pergantian sistem listrik bisa saja menciptakan risiko baru yang sebelumnya tidak ada. Dengan melakukan evaluasi ulang secara berkala, organisasi dapat mengantisipasi potensi masalah sebelum menjadi insiden nyata. Audit internal dan inspeksi keselamatan dari pihak eksternal juga sebaiknya dijadwalkan secara rutin untuk memastikan bahwa semua aspek pengendalian risiko berjalan dengan optimal.

Terakhir, penting untuk dipahami bahwa penilaian risiko kebakaran bukan sekadar kewajiban administratif atau formalitas semata. Ia merupakan **bagian integral dari budaya keselamatan** yang harus ditanamkan di setiap tingkatan organisasi. Di lingkungan rumah tangga, kesadaran akan potensi kebakaran dan cara pencegahannya harus diajarkan sejak dini. Di lingkungan kerja, seluruh personel dari level tertinggi hingga staf operasional perlu diberdayakan dengan pengetahuan dan keterampilan dalam menghadapi situasi darurat. Penilaian risiko kebakaran yang dilakukan secara serius dan konsisten tidak hanya akan menyelamatkan nyawa, tetapi juga melindungi aset organisasi dan menjamin kelangsungan bisnis. Dalam era modern yang penuh dengan perangkat elektronik, bahan sintesis, dan aktivitas kompleks, potensi kebakaran semakin besar sehingga upaya

preventif harus lebih cermat, terstruktur, dan berbasis data. Oleh karena itu, setiap organisasi dan individu memiliki peran dan tanggung jawab dalam menciptakan lingkungan yang aman dan tangguh terhadap risiko kebakaran.

E. Pre Fire Planning

Pre fire planning adalah proses sistematis dalam mengidentifikasi potensi bahaya kebakaran, aksesibilitas bangunan, dan kebutuhan sumber daya sebelum kejadian kebakaran terjadi. Tujuan utama dari perencanaan ini adalah meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasi pemadaman serta penyelamatan jiwa dan aset.

Tahapan Pre Fire Planning meliputi

1. Identifikasi bahaya dan resiko area yang digunakan dalam menentukan bangunan atau area yang akan dianalisis, misalnya: rumah sakit, sekolah, pabrik, gudang, dll.
 - a. Pengumpulan data berupa gambar denah bangunan atau lay out,
 - b. Sistem proteksi aktif dan pasif kebakaran yang ada (sprinkler, hydrant, alarm, kompartemenisasi, penahan api dan asap dll),
 - c. informasi bahan atau material berbahaya dan
 - d. sumber daya internal dan eksternal.
2. Survei Lapangan
Petugas melakukan kunjungan langsung untuk verifikasi dan dokumentasi
 - a. Foto lokasi
 - b. Titik kumpul
 - c. Kondisi tangga darurat
 - d. Sistem ventilasi
3. Penyusunan Rencana Taktis
Membuat dokumen taktis berisi:
 - a. Peta berwarna lokasi

- b. Akses masuk utama dan alternatif
 - c. Lokasi titik air (hydrant, reservoir)
 - d. Posisi bahan berbahaya
 - e. Jalur evakuasi
4. Simulasi dan Evaluasi
- Melakukan simulasi evakuasi dan respons kebakaran, serta evaluasi efektivitas rencana.
5. Update Berkala
- Pre fire plan harus diperbarui sesuai perubahan pada struktur bangunan, sistem proteksi, atau lingkungan sekitar.

DAFTAR PUSTAKA

- Hargiyanto, Putut. (2020). Pencegahan dan Pengendalian Bahaya Kebakaran di Bengkel Pengelasan. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Peraturan Menteri Pekerja Umum No.26/PRT/M/2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
- ILO.(2018). Manajemen Resiko Kebakaran.Jakarta : International Labour Organization 2018
- Instruksi Menteri Tenaga Kerja Nomor Ins.11/M/BW/1997 tentang Pengawasan Khusus Kesehatan dan Keselamatan Kerja Penanggulangan Kebakaran.
- Ismara, Ima, K. Dkk. (2014). Buku Ajar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Yogyakarta. : Universitas Negeri Yogyakarta
- Ismara, Ima, K. Dkk. (2019). Pedoman K3 Kebakaran. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.

PROFIL PENULIS



Prof. Dr. Ir. KPH. Ketut Ima Ismara, M.Pd., M.Kes., IPU, ASEAN, Eng., adalah seorang Guru Besar dalam bidang Ilmu Pembelajaran Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Beliau memiliki pengalaman panjang dalam dunia pendidikan vokasional dan keselamatan serta kesehatan kerja (K3), dengan fokus pada penguatan sistem manajemen pendidikan K3 di lembaga pendidikan vokasional.

Prof. Ima Ismara telah berkontribusi besar dalam mengembangkan berbagai model dan pendekatan pendidikan vokasional, salah satunya melalui model CIPS-HARUS yang diintegrasikan dalam sistem manajemen pendidikan K3. Beliau juga aktif dalam penelitian yang berkaitan dengan pengembangan kapasitas sumber daya manusia dan peningkatan produktivitas melalui penerapan K3 yang efektif dan efisien.

Sebagai seorang akademisi, Prof. Ima Ismara memiliki komitmen untuk menghasilkan lulusan yang tidak hanya kompeten secara teknis, tetapi juga memahami pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja dalam setiap aspek pekerjaan mereka. Beliau juga memiliki rekam jejak dalam berbagai proyek penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, terutama yang berhubungan dengan peningkatan budaya K3 di lingkungan pendidikan.

Dengan berbagai penghargaan yang telah diterima sepanjang kariernya, Prof. Ima Ismara terus berupaya untuk memberikan kontribusi positif bagi kemajuan pendidikan vokasional di Indonesia, khususnya dalam meningkatkan kualitas dan keselamatan tenaga kerja.



Eko Prianto

Pengalaman Pendidikan Sarjana (S1) Pendidikan Teknik Elektro UNY, Pendidikan Pasca Sarjana (S2) Magister Sistem Teknik - Teknik Mesin UGM mengambil konsentrasi Teknologi Industri dan saat ini sedang melanjutkan Studi S3 di Program Studi Doktor Teknik Industri – Fakultas Teknik UGM dengan mengambil fokus riset pada bidang Additive Manufacturing/ 3D Printing. Saat ini bertugas sebagai dosen di Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Departemen Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Pengalaman mengajar mata kuliah Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan Hidup (K3LH), Gambar Teknik (CAD), Dinamika Teknik, Teknologi CNC, Rekayasa Sistem Mekanik, Ergonomika Industri dan Desain Produk. Riset dan Karya Ilmiah yang disusun berfokus pada perkembangan teknologi manufacturing terkait Desain CAD, CNC dan 3D Printing. Pernah mendapatkan pelatihan terkait Keselamatan dan Kesehatan Kerja di PT THIESS Balikpapan.



MUHAMAD DAWAMAN

October 20, 1971 **Citizenship:** Indonesia

ID No. (KTP): 3276052010710001

Email: d4w4man@gmail.com;

Mobile Phone: +6281383842104

Education:

2024-... , Candidate Doctoral Engineering Faculty, Yogyakarta State University

2011 – 2013, Master Degree, Majoring Occupational Safety and Health, Universitas Indonesia

1990 – 1994, Bachelor Degree, Majoring Production Management, Institut Manajemen Koperasi Indonesia

Membership of Professional Associations:

MPK2I / IFSC (Indonesia Fire Safety Council)

P2BK3I (Indonesia Safety Culture Association)

Tim Independen Pengendalian Keselamatan Migas (Departemen ESDM) (Investigator and Inspector OSHMS of Oil & gas) 2017-2020

Other Training:

Training Kemnaker RI AK3 Umum, AK3 Kebakaran, AK3 Kimia, Auditor SMK3

Training BNSP Fire Safety Managemen, Asesor FSM dll

Training ISO Integration

Consultant Project

2015	Earthquake research for drop, cover and hold on method (UI, ASB, BPBD Jakarta & Jakarta rescue)
2016	Safety Culture level & Safety Culture Maturity Level at Mubadala Indonesia Company
2016	Fire Explosion Risk Assessment at IKPP Perawang
2017	Business Continuity Plan at Saka Energy
2017	Training Ergonomic Awareness at Nusa Halmahera Mining
2017	Ergonomic & Psychology hazard at Indonesia power Tanjung Priok under WLN
2017	Ergonomic hazard at UJH Indonesia Power Under WLN
2017	Ergonomic hazard at PT Meares Sopotan Mining Minahasa Nort of Sulawesi Under WLN
2018	Fire Explosion Risk Assessment at Unilever (for 24 site plant sub contractor) under TUV Rheinland
2018	Fire Explosion Risk Assessment at Rudolf Polymer & Chemical Indonesia under TUV Rheinland
2018	Develop World Class Safety Culture Survey For PLN Corporate under P2K3 UI
2018	Consultant SMK3 certification for PT Phapros Indonesia under PT Liets Inspire Indonesia
2019	Ergonomic & Psychosocial hazard at PT Nusa Halmahera Minerals North of Maluku
2019	Consultant Fire Safety Manager for building at Jakarta under HSBC with SGS
2019	Consultant SMK3 certification for PT Li Fung under Liets & PT DCVMI (Truck Mercedes) under KEM
2020	Ergonomic & Psychology hazard survey at Indonesia power Tanjung Priok under WLN-SGS
2020 -	Consultant SMK3 certification for PT Tempo Scan Pacific Indonesia, Li-Fung, Daimler indonesia,,Victoria Care, Tempo Natural, Supra Ferbindo farma, Tempo Nagadi, Pritho, Rudi Soetadi, Indofarma, Taisho dan Kian Mulia Manunggal, Prima Tata Boga, Dairy Global, Polari Limunusainti, Phytochemindo Reksa, Intiroda
2023	Safety Culture Maturity Level for 5 Site PT Putra Perkasa Abadi & Panasonic Batam, Consultant SMK3 Air Bersih Jakarta,FSM training for Bank Indonesia by Formasi (2 batch)
2024	Consultant ISO Integration (ISO 9001:2015,ISO 14001:2015 & ISO 45001:2018) for LRT and Bhumi Rantau Energi (Mining Company) with Sigma Consultant Audit Process Safety & Asset Integrity Management System Pertamina Zona 11 by BVI Consultant SMK3 Phytochemindo Reksa FSM training for Bank Indonesia by Formasi (4 batch)



Bayu Aditya

Saya adalah seorang lulusan Pendidikan Teknik Mekanika S1 di Universitas Negeri Yogyakarta. Saya memiliki pengalaman sebagai anggota *Riset and Development* yang bertugas membuat program pada *Arduino*.

Pengalaman Kerja

Chanet Babarsari 2020 - 2021

Operator warnet

- Bertanggung jawab menyalakan komputer dan mengecek jaringan supaya tersambung.
- Bertanggung jawab membersihkan ruangan setelah selesai digunakan *customer*.
- Bertanggung jawab menghitung pemasukan dan merekap data harian sesuai jam kerja.

Pengalaman Magang

TLab Yogyakarta Juni – Agustus 2019

Staff Riset and Development

- Melakukan riset mengenai alat yang sedang dibutuhkan.
- Bekerjasama dengan anggota lain dalam pembuatan alat.
- Menuliskan program dengan *Arduino* yang dibutuhkan untuk alat yang dibuat.
- Membuat laporan setelah alat sudah selesai uji coba bersama *Lead RnD*.

Pengalaman Organisasi

UKMFT Olahraga

Ketua Divisi Bulu Tangkis 2018 - 2019

- Bertanggung jawab atas segala tindakan pengurus divisi.

- Mengkoordinasi agar semua pengurus divisi bisa menjalankan tanggung jawab dalam divisi.
- Memberikan laporan bulanan kepada ketua umum.

Ketua Umum UKMFT Olahraga 2019 – 2020

- Bertanggung jawab atas segala tindakan pengurus organisasi.
- Mengkoordinasi seluruh pengurus agar bisa menjalankan program kerja yang telah dibuat.
- Bertanggung jawab pada wakil dekan bidang kemahasiswaan atas segala program kerja.

Dewan Pertimbangan Organisasi UKMFT Olahraga 2020 – 2021

- Mengawasi program kerja yang dilaksanakan organisasi.
- Membantu memberikan solusi apabila terjadi permasalahan yang tidak bisa diselesaikan.

Pendidikan

Universitas Negeri Yogyakarta 2017 – 2024

Pendidikan Teknik Mekatronika S1 | IPK : 3.44

Judul Skripsi : SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN RUANG BERBASIS SENSOR, MIKROKONTROLER DAN *IoT*.

Keahlian

- Komputer
- Microsoft Office
- Arduino
- Kepemimpinan
- Kerja sama



Dr. Ir. Bambang Sulistyono, S.Pd., M,Eng.

Alamat: Kronggahan I RT.08 RW.04 Trihanggo,
Gamping, Sleman, Yogyakarta 55291

HP: 08112951380

Email: bambang_sulistyono@uny.ac.id

Pendidikan

Sekolah Kejuruan – SMKN 3 Yk

Sarjana Pendidikan S1 – UNY

Magister S2 – UGM

Profesi Insinyur – UNY

Doktor S3 – UNY

Saat ini bekerja pada Departemen Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sebagai Dosen dengan tugas utama Tri Dharma Perguruan Tinggi (Pengajaran, Penelitian, dan Pengabdian Pada Masyarakat). Keahlian pada bidang Pendidikan Teknologi Kejuruan, Pendidikan dan Pembelajaran Teknik Otomotif, *Safety Riding/Driving*, Kerjasama dan Kolaborasi Industri, Manajemen Industri Manufaktur Otomotif, dan Peralatan dan Pengukuran Teknik Otomotif, Program Profesi Guru dan Insinyur.

Buku terbitan UNY Press:

Teknologi Sepeda Motor

Sepeda Motor Listrik Solusi Ramah Lingkungan



Dr. Ir. Mujiyono, M.T., IPU., ASEAN Eng dilahirkan di Kabupaten Bantul, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta pada tanggal 15 Mei 1971. Penulis menempuh pendidikan S1, S2, S3 di Departemen Teknik Mesin, Universitas Gadjah Mada. Penulis memperoleh

beberapa sertifikat kompetensi diantaranya sertifikat Welding Engineer dari International Institute of Welding, sertifikat Welding Inspektur BNSP, Asesor Kompetensi BNSP, Sertifikat Ahli K3 Umum Kemenaker.

Penulis juga mempunyai beberapa pengalaman riset dan pengembangan produk inovasi di kampus maupun industri, diantaranya pengembangan dan penerapan Sistem Manajemen K3, Lean Manufacture Six Sigma, riset dan pengembangan produk, pengujian produk, pembuatan *welding precure specification (WPS)*, *destructive test* dan *non destructive test* suatu produk.

Penulis sebagai dosen, peneliti dan kepala Laboratorium Bahan dan Pengolahan, Departemen Pendidikan Tekni, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah menghasilkan beberapa inovasi bidang rekayasa material dan mesin serat memperoleh lebih dari 17 sertifikat paten. Penulis juga aktif di Masyarakat Profesi Keselamatan Kebakaran Indonesia (MPKKI) sebagai ketua wilayah DIY-Jateng.

Buku Pedoman

PENCEGAHAN KEBAKARAN



Kebakaran merupakan ancaman serius bagi industri dan masyarakat, mengakibatkan kerugian materi, korban jiwa, dan kerusakan lingkungan. Buku ini disusun oleh penulis dari multidisiplin sebagai panduan ilmiah berbasis riset untuk mencegah dan memitigasi kebakaran. Tujuannya adalah memberikan pengetahuan praktis, meningkatkan kesadaran, dan membangun budaya keselamatan di semua lapisan masyarakat.

Dari analisis berbagai penyebab kebakaran, seperti Listrik dinamis, listrik statis, pekerjaan panas mekanik, debu, reaksi kimia, kebocoran gas, kelalaian manusia (rokok, kompor), dan petir dan lain-lain. Di lengkapi data statistik kebakaran di Indonesia dan studi kasus nyata untuk menggugah kesadaran pembaca. Buku *Pedoman Pencegahan Kebakaran* merupakan panduan komprehensif untuk memahami risiko kebakaran dan langkah-langkah pencegahannya. Buku ini mencakup prinsip dasar penyebab kebakaran, identifikasi bahaya, serta metode pengendaliannya di berbagai lingkungan, seperti rumah tangga, industri, dan gedung komersial.

Pembaca akan mempelajari teknik pemasangan dan perawatan alat pemadam kebakaran, sistem deteksi asap, serta prosedur evakuasi yang aman. Selain itu, buku ini juga menyajikan regulasi keselamatan kebakaran, pelatihan SDM, dan studi kasus kejadian kebakaran untuk pembelajaran praktis.

BINTANG
SEMESTA MEDIA

Jl. Maredan No. F01, Sendangtirto, Berbah, Sleman,
Daerah Istimewa Yogyakarta 55573
Telp. (0271)2254543, Hp. 085865342317
Email: redaksibintangpustaka@gmail.com
Website: bintangpustaka.com



E-ISBN 978-623-129-543-9



9

786231

295439