PEDOMAN

K3 KEBAKARAN

TIM KARAKTER K3
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

K. IMA ISMARA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, kekuatan dan semangat, sehingga penyusunan Buku Pedoman Kebakaran di Universitas Negeri Yogyakarta dapat terselesaikan dengan baik. Buku pedoman kebakaran ini diharapkan dapat digunakan oleh tamu maupun seluruh pegawai dan civitas academica di Universitas Negeri Yogyakarta dalam pencegahan serta penanggulangan kebakaran yang terjadi di lingkungan universitas. Buku pedoman kebakaran ini dilakukan dalam rangka untuk 1) memberikan panduan informasi tentang bencana kebakaran serta sistem proteksinya; 2) memasyarakatkan cara-cara pencegahan dan penanggulangan kebakaran di lingkungan universitas; 3) memberi pengarahan penggunaan peralatan pemadaman sesuai standar yang ditetapkan; Hal ini penting dilakukan sebagai penetapan acuan di lingkungan universitas mengenai pencegahan dan penanggulangan bencana kebakaran serta keselamatan dan kesehatan kerjanya yang merupakan faktor penting untuk memproteksi lingkungan hidup, dan masyarakat sekitar universitas dari bahaya akibat kebakaran.

Harapannya, semoga buku pedoman kebakaran di Universitas Negeri Yogyakarta ini dapat digunakan sebagai buku pegangan dalam memberikan arahan yang jelas bagi seluruh pegawai dan civitas academica yang berada di lingkungan Universitas Negeri Yogyakarta dalam menangani bahaya kebakaran secara terorganisir dan terpadu dalam bertindak sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku di lingkungan universitas

Demikian buku pedoman ini dibuat, masih banyak hal yang perlu dilakukan untuk perbaikan demi tercapainya keamanan dan keselamatan di lingkungan universitas dari bahaya kebakaran. Saran dan masukan yang konstruktif demi kesempurnaan buku pedoman ini, Tim kajian mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, semoga memberikan manfaat bagi semua pihak, terutama *steakholder* terkait.

Penulis ,
Tim Karakter K3

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
KATA PENGANTAR ii
DAFTAR ISI iii
DAFTAR GAMBAR v
DAFTAR TABEL vi
DAFTAR LAMPIRAN vii

BAB I PANDUAN PENANGGULANGAN KEBAKARAN 8
A. Latar Belakang 8
B. Maksud Dan Tujuan 8
C. Apa Itu Kebakaran 9
BAB II SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN 13
A. Zerosicks 13
B. Analisis Kebakaran 14
1 *Hazard* 14
2 Hazop 19
C. Konsep Sistem Proteksi Dan Alat Kebakaran 20
D. Sistem Deteksi Dan Alarm Kebakaran 23
E. Alat Pemadam Api Ringan 24
d. Jarak tempuh tidak lebih dari 75 ft 29
F. Hydrant 29
G. Springkler 31
H. Sarana Evakuasi 32
I. Sistem Pengendalian Asap Dan Panas 33
J. Tempat Penimbunan Bahan Cair Atau Gas Mudah Terbakar 34
BAB III UNIT PENANGGULANGAN KEBAKARAN 35
A Penanggung Jawab Penanggulangan Bencana 35
B Petugas Penanggung Jawab Mahasiswa Dan Karyawan 35
BAB IV MANAJEMEN PENANGGULANGAN KEBAKARAN 38
A. Konsep Manajemen Kebakaran 38
B. Masalah K3 38

BAB V SISTEM TANGGAP DARURAT 39
A. Tanggap Darurat 39
B. Tanggap Darurat Kebakaran 39
DAFTAR PUSTAKA 40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gambar Api 14
Gambar 2. kumpulan asap 14
Gambar 3. Reruntuhan Bangunan Pasca kebakaran 16
Gambar 4. Pecahan material kebakaran di suatu gedung 16
Gambar 5. Percikan api yang diakibatkan korsleting listrik 17
Gambar 6. Suhu di temperatur 17
Gambar 7. Pemberian oksigen untuk pasien 17
Gambar 8. Bahan kimia mudah terbakar 18
Gambar 9. Petugas sedang memadamkan api 18
Gambar 10. Lokasi kebakaran yang suit terjangkau
Gambar 11. Kain Sebagai Pemadam Api 21
Gambar 12. Pengecekan APAR 22
Gambar 13. Fire Alarm Smoke Detector 23
Gambar 14. Fire Alarm Smoke Detector Faktor Udara 23
Gambar 15. Fire Alarm Smoke Detector Photoelectric 24
Gambar 16. Pengaplikasian APAR 24
Gambar 17. SOP APAR 25
Gambar 18. Lingkaran Radius jarak APAR 26
Gambar 19. Penyebaran APAR 27
Gambar 20. Penyebaran APAR 28
Gambar 21. Penyebaran APAR sedang 28
Gambar 22. SOP Hydrant 30
Gambar 23. Penanggung Jawab Penanggulangan Bencana 35
Gambar 24. Penanggung Jawab Evakuasi Mahasiswa dan Karyawan 35
Gambar 25. Penanggung Jawab Evakuasi Dokumen Penting 36
Gambar 26. Penanggung Jawab Evakuasi Peralatan Penting 36

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Persyaratan Minimum APAR Klas A 21
Tabel 2. Maximum APAR KLAS A 22
Tabel 3. Persyaratan Minimum APAR Klas B 24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Forum Penilaian Resiko Kesehatan Dan Keselamatan 42

Lampiran 2. Penilaian Resiko Kebakaran Oleh Damkar 48

Lampiran 3. Kebijakan Tentang Kesehatan Dan Keselamatan 52

Lampiran 4. Daftar Petugas Yang Diberi Wewenang 54

Lampiran 5. Poster Tata Tertib Kesehatan Dan Keselamatan 56

Lampiran 6. Buku Catatan Yang Berisi Laporan Terjadinya Kecelakaan.....61

Lampiran 7. Maklumat Bahwa Langkah-Langkah Kewaspadaan Telah Dilakukan 64

Lampiran 8. Catatan Pengujian Peralatan 65

Lampiran 9. Tanda Penunjuk Peringatan Peringatan.....69

Lampiran 10. Catatan Telah Dilakukan Latihan Pemadaman Kebakaran 70

Lampiran 11. Aturan Keselamatan Yang Berlaku 71

Lampiran 12. Catatan Pengujian Peralatan Kebakaran Ringan 74

Lampiran 13. Daftar Alat Pemadam Kebakaran.....79

Lampiran 14. Dokumentasi Kepelatihan Pemadam Kebakaran Ft Uny 86

BAB I
PANDUAN PENANGGULANGAN KEBAKARAN

A. Latar Belakang

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan faktor penting yang memproteksi pekerja, perusahaan, lingkungan hidup, dan masyarakat sekitar dari bahaya akibat kecelakaan kerja. Perlindungan tersebut merupakan hak asasi yang wajib dipenuhi oleh suatu perusahaan ataupun instansi terkait. K3 bertujuan mencegah, mengurangi, bahkan meniadakan risiko kecelakaan kerja *(zero accident)*. Penerapan konsep ini tidak boleh dianggap sebagai upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang perlu menghabiskan banyak biaya *(cost)* suatu instansi terkait, melainkan harus dianggap sebagai bentuk investasi jangka panjang yang memberi keuntungan yang berlimpah pada masa yang akan datang (Ima Ismara dkk, 2014).

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan hal yang tidak terpisahkan dalam faktor ketenagakerjaan dan sumber daya manusia. Penerapan K3 tidak semata – mata hanya menguntungkan pihak karyawan namun juga dapat menghasilkan kinerja karyawan yang lebih produktif sehingga memberikan keuntungan bagi perusahaan atau instansi. Oleh sebab itu, penerapan K3 tidak hanya menjadi tanggung jawab karyawan semata, akan tetapi juga merupakan tanggung jawab pihak instansi untuk menjamin kesehatan dan keselamatan bersama.

Keselamatan pada suatu instansi pendidikan tinggi harus didukung oleh berbagai faktor seperti tempat belajar dan praktek yang baik, tingkat kebisingan yang rendah, suhu ruangan yang sesuai iklim kerja, dan lain lain. Selain itu perlengkapan keselamatan kerja pada sebuah ruangan tempat kerja praktek atau laboratorium hendaknya dipergunakan secara optimal untuk menghindari resiko kecelakaan. Untuk itu, buku ini membahas tentang prinsip keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada penanganan pencegahan bahaya kebakaran di lingkungan Universitas Negeri Yogyakarta, dan nantinya buku ini dapat digunakan untuk menambah pengetahuan, pengalaman, dan sebagai salah satu acuan, petunjuk maupun pedoman bagi pembaca dalam menerapkan prinsip Keselamatan dan kesehatan kerja.

B. Maksud Dan Tujuan

Buku ini dimaksudkan untuk memberikan arahan yang jelas bagi seluruh pegawai dan civitas academica yang berada di lingkungan Universitas Negeri Yogyakarta dalam menangani bahaya kebakaran secara terorganisir dan terpadu dalam bertindak sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku. Dengan memahami buku K3 ini diharapkan dapat tercipta keterpaduan langkah dari semua unsur terkait penanganan bahaya kebakaran di lingkungan Universitas Negeri Yogyakarta.

C. Apa Itu Kebakaran

Kebakaran merupakan suatu bencana yang di akibatkan oleh adanya api. Yang mana bencana kebakaran tersebut pastinya menimbulkan kerugian. Api adalah suatu reaksi kimia (oksidasi) cepat yang terbentuk dari 3 (tiga) unsur yaitu: panas, udara dan bahan bakar yang menimbulkan atau menghasilkan panas dan cahaya. Segitiga api adalah elemen-elemen pendukung terjadinya kebakaran dimana elemen tersebut adalah panas, bahan bakar dan oksigen. Namun dengan adanya ketiga elemen tersebut, kebakaran belum terjadi dan hanya menghasilkan pijar (ILO, 2018).

Berlangsungnya suatu pembakaran diperlukan komponen keempat, yaitu rantai reaksi kimia *(chemical chain reaction).* Teori ini dikenal sebagai Piramida Api atau *Tetrahedron*. Rantai reaksi kimia adalah peristiwa dimana ketiga elemen yang ada saling bereaksi secara kimiawi, sehingga yang dihasilkan bukan hanya pijar tetapi berupa nyala api atau peristiwa pembakaran.

Kebakaran terjadi karena bertemunya tiga unsur :

1. Bahan dapat terbakar adalah semua benda yang dapat mendukung terjadinya pembakaran. Ada tiga wujud bahan bakar, yaitu padat, cair dan gas. Untuk benda padat dan cair dibutuhkan panas pendahuluan untuk mengubah seluruh atau sebagian darinya, ke bentuk gas agar dapat mendukung terjadinya pembakaran.

a. Benda Padat

Bahan bakar padat yang terbakar akan meninggalkan sisa berupa abu atau arang setelah selesai terbakar. Contohnya: kayu, batu bara, plastik, gula, lemak, kertas, kulit dan lain-lainnya.

b. Benda Cair

Bahan bakar cair contohnya: bensin, cat, minyak tanah, pernis, turpentine, lacquer, alkohol, olive oil, dan lainnya.

c. Benda Gas

Bahan bakar gas contohnya: gas alam, asetilen, propan, karbon monoksida, butan, dan lain-lainnya.

2. Zat pembakar (O^2) adalah dari udara, dimana dibutuhkan paling sedikit sekitar 15% volume oksigen dalam udara agar terjadi pembakaran. Udara normal di dalam atmosfir kita mengandung 21% volume oksigen. Ada beberapa bahan bakar yang mempunyai cukup banyak kandungan oksigen yang dapat mendukung terjadinya pembakaran

3. Panas, Sumber panas diperlukan untuk mencapai suhu penyalaan sehingga dapat mendukung terjadinya kebakaran. Sumber panas antara lain: panas matahari, permukaan yang panas, nyala terbuka, gesekan, reaksi kimia eksotermis, energi listrik, percikan api listrik, api las / potong, gas yang dikompresi

Tiga unsur di atas dapat kita ketahui bahwa api yang tidak terkontrol dapat mengakibatkan kebakaran. Kebakaran merupakan sesuatu bencana yang disebabkan oleh api atau pembakaran yang tidak terkawal. Menurut Permen PU RI No. 26/PRT/M/2008, bahaya kebakaran adalah bahaya yang diakibatkan oleh adanya ancaman potensial dan derajat terkena pancaran api sejak awal kebakaran hingga penjalaran api yang menimbulkan asap dan gas. Hal ini tentunya membahayakan nyawa manusia, bangunan atau ekologi. Kebakaran bisa terjadi secara sengaja atau tidak sengaja. Kebakaran lazimnya akan menyebabkan kerusakan atau kemusnahan pada binaan dan kecederaan atau kematian kepada manusia. Kebaran bersumber dari api, api memiliki filosofi saat kecil bisa dibilang teman tetapi saat sudah besar menjadi musuh.

1. Jenis Jenis Kebakaran

a. Kebakaran Kelas A
   Klasifikasi kelabaran kelas A adalah kebakaran yang disebabkan oleh benda padat yang mudah terbakar seperti kayu, kain, kertas, atau plastik.
b. Kebakaran Kelas B
   Klasifikasi kebakaran kelas B adalah kebakaran yang disebabkan oleh benda cair atau gas yang mudah terbakar seperti bensin, cat, thinner, gas LPG, dan gas LNG.
c. Kebakaran Kelas C
   Klasifikasi kebakaran kelas C adalah kebakaran yang disebabkan oleh penggunaan komponen elektrik (listrik) seperti televisi, kulkas, instalasi listrik, dan lain sebagainya.
d. Kebakaran Kelas D
   Klasifikasi kebakaran kelas D adalah kebakaran yang disebabkan oleh benda metal yang mudah terbakar seperti potassium, sodium, aluminium, dan magnesium.

2. Penyebab kebakaran

a. Pada Bengkel

1) Korsleting Listrik / Arus pendek listrik
2) Ledakan mesin atau alat praktek maupun bahan praktek
3) Sambaran petir tanpa penangkal petir yang baik
4) Instalasi listrik yang tidak Standar Nasional Indonesia (SNI)

b. Pada Gedung

1) Korsleting Listrik / Arus pendek listrik
2) Membuang puntung rokok menyala sembarangan
3) Pembakaran sampah yang membesar tidak terkendali
4) Sambaran petir tanpa penangkal petir yang baik
5) Instalasi listrik yang tidak Standar Nasional Indonesia (SNI)

3. Cara menghadapi kebakaran

Setiap tempat kerja (bengkel) maupun gedung-gedung lain diwajibkan punya standar pengamanan dalam mencegah kebakaran. Namun ada kalanya standar-standar ini tidak

cukup untuk mencegah munculnya kobaran api. Dilansir dari berbagai sumber, berikut beberapa langkah yang dapat diambil jika terjadi kebakaran di tempat kerja.

a. Jangan Panik

Saat terjadi peristiwa di luar dugaan, kepanikan hanya akan membuyarkan konsentrasi dan mendorong munculnya kecerobohan. Rute penyelamatan atau denah tempat kerja yang sudah lekat dalam ingatan juga bisa dihilangkan seketika oleh rasa panik.

Usahakan untuk tetap tenang dan ingat kembali denah tempat kerja atau rute keselamatan. Biasanya denah atau rute keselamatan itu terpasang dekat tangga atau lift.

b. Matikan Peralatan Listrik

Saat mendengar alarm kebakaran, jangan buru-buru meninggalkan meja kerja. Biasanya kebakaran terjadi akibat hubungan arus pendek listrik, sehingga sebaiknya matikan atau lepaskan peralatan listrik. kemudian amankan dokumen yang dirasa penting.

c. Lindungi Saluran Pernapasan

Saat titik kebakaran berada cukup dekat, maka asap bisa jadi tak terhindarkan. Segera lindungi hidung dan mulut dengan tisu, tisu basah, sapu tangan atau bisa juga atasan yang dipakai. Asap kebakaran yang terhirup bisa beraki.

Asap akan bergerak ke atas, sehingga bungkukkan badan serendah mungkin, atau merangkaklah. Saat terjebak asap dalam kondisi ramai, tetap berada di posisi semula, tapi tetap bungkukkan badan. Tetap tutup hidung dan mulut dan bernapas perlahan.

d. Ikuti Petunjuk Evakuasi

Saat terjadi kebakaran di sebuah gedung, akan ada pengeras yang memberikan petunjuk arah untuk penghuni gedung. Namun jika tidak ada, ikuti petunjuk arah evakuasi yang biasa terpasang di dinding.

Satu hal yang harus diperhatikan adalah jangan keluar dari gedung menggunaan lift karena dikhawatirkan dapat berhenti mendadak saat kondisi darurat.

Selain terjebak di dalam lift, orang juga dapat mengalami gangguan saraf akibat lift yang berhenti mendadak. Dalam situasi seperti ini, disarankan untuk menggunakan tangga darurat.

e. Jangan Sampai Terjebak di Keramaian

Penyebab banyaknya korban kebakaran biasanya karena penghuni gedung yang fokus pada satu akses keluar gedung. Penghuni gedung berdesakan dan terlanjur menghirup asap kemudian pingsan.

Sebaiknya jika terjebak keramaian, usahakan mencari jalan lain, bisa dengan ke ujung ruangan, lorong atau tangga. Kalau memungkinkan, orang dapat keluar lewat jendela, dengan catatan jika posisi jendela tak terlalu tinggi dari tanah. Untuk mengatasi rasa cemas akibat ketinggian, coba duduk di kerangka jendela. Dorong tubuh perlahan dengan kedua tangan, jaga agar tubuh tidak tegang. Usahakan untuk mendarat dengan kedua kaki dan lutut jangan terkunci.

Jenis kebakaran terdiri dari 4 jenis, yang mana stiap jenis perlakuannya beda-beda :

a. Kelas A : Kebakaran yang terjadi pada benda padat kecuali logam (Kayu, arang, kertas, plastik, karet, kain dan lain-lain). Kebakaran kelas A dapat dipadamkan dengan air, pasir/tanah, APAR *dry chemical*, APAR *foam*, dan APAR HCFC.

b. Kelas B : Kebakaran yang terjadi pada benda cair dan/atau gas (bensin, solar, minyak tanah, aspal, alkohol, elpiji, dan sebagainya). Kebakaran kelas B dapat dipadamkan dengan pasir/tanah (untuk area kebakaran yang kecil), APAR dry chemical, APAR CO^2, APAR foam, dan APAR HFCF. Air tidak boleh dipergunakan! Cairan yang terbakar akan terbawa aliran air dan menyebar.

c. Kelas C : Kebakaran yang terjadi pada peralatan listrik bertegangan. Kebakaran kelas ini biasanya terjadi akibat korsleting listrik sehingga menimbulkan percikan api yang membakar benda-benda di sekitarnya. AIR TIDAK BOLEH DIPERGUNAKAN! Air adalah konduktor (penghantar listrik) dan akan menyebabkan orang-orang yang berada di area tersebut tersengat listrik. Kebakaran kelas C dapat dipadamkan dengan APAR dry chemical, APAR CO^2, dan APAR HCFC.

d. Kelas D : Kebakaran yang terjadi pada bahan logam (magnesium, almunium, kalium, dan sebagainya). Kebakaran kelas ini sangat berbahaya dan hanya dapat dipadamkan dengan APAR sodium chloride dry powder. Air dan APAR berbahan baku air sebaiknya tidak digunakan, karena pada kebakaran jenis logam tertentu air akan menyebabkan terjadinya reaksi ledakan.

BAB II
SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN

A. Zerosicks

Konsep tentang K3 oleh ILO/WHO *Joint safety and Health Commitee*, yaitu :

Kesehatan dan Keselamatan Kerja adalah promosi dan pemeliharaan dari derajat tertinggi kesehatan fisik, mental dan sosial dari semua pekerjaan; pencegahan di antara pekerja yang dimulai dari 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.

Konsep K3 oleh OSHA *(Occupational Safety and Health Administration),* yaitu :

Kesehatan dan Keselamatan Kerja berkaitan dengan penerapan prinsip-prinsip ilmiah dalam memahami sifat alami risiko terhadap keselamatan manusia dan properti di lingkungan industri dan non-industri. yang merupakan profesi multi-disiplin berdasarkan fisika, kimia, biologi, dan ilmu perilaku dengan aplikasi di bidang manufaktur, transportasi, penyimpanan, dan penanganan bahan berbahaya dan kegiatan domestik dan rekreasi.

Tujuan dari K3 yaitu untuk menjaga dan meningkatkan status kesehatan dan keamanan aktivitas para pengguna fasilitas pada tingkat yang tinggi dan terbebas dari faktor-faktor di lingkungan yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan.

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

1. Z = HAZARD (sumber bahaya) yang terdapat di dalam dan lingkungan sekitar tempat beraktivitas
2. E = *Environment*, yaitu lingkunga kerja yang meliputi air, udara, tanah, dan alam.
3. R = *Risk*, yaitu resiko kerja dapat terjadi. Termasuk mengenali resiko kerja yang dapat menimbulkan penyakit akibat kerja (PAK) dan kecelakaan akibat kerja (KAK), serta MSDS (MATERIAL SAFETY DATA SHEET)
4. O = *Occupation*, yaitu mengamati tingkat resiko bahaya, yang berdampaknya terhadap lingkungan, sarana dan prasarana, serta manusia pekerjanya dengan menggunakan analisa 5W+1H (what, where, when, who, why, how)
5. S = *Standard Operational Prosedur* (SOP)
6. I = *Implementation*, yaitu penerapan solusi dalam lingkungan tersebut.
7. C = *Control*, yaitu pengawasan dalam pembudayaan solusi tersebut
8. K = *Knowledge*, yaitu cara menginfokan kesehatan dan Keselamatan Kerja menjadi sebuah pengetahuan baik dengan pedoman, poster, maupun lainnya untuk kepentingan pendidikan

9. S = *Solution*, yaitu cara yang dapat dilakukan untuk menghindari maupun menanggulangi resiko kerja

B. Analisis Kebakaran

1 *Hazard*

Potensi sumber bahaya pada profesi pemadam kebakaran :

Api

Gambar 1. Gambar Api
(Detiknews.com)

Api merupakan potensi bahaya utama dalam kebakaran, bermula dari api dapat mengakibatkan potenai bahaya lainnya. Api kebakakaran biasanya muncul dari konsleting arus listrik, peralatan masak, peralatan elektronik, lilin, sisa puntung rokok yang belum mati, cairan dan peralatan mudah terbakar, dan lain lain.

Asap

Gambar 2. kumpulan asap
(http://m.metrotvnews.com/foto/internasional/VNx7m9BK-kebakaran-besar-di-pabrik-melbourne-semburkan-asap-beracun)

Pada asap kebakaran mengandung bahan-bahan berbahaya seperti :

a. Karbon Monoksida (CO)

Karbon monoksida bukanlah gas yang beracun namun pada seringkali menyebabkan kematian di dalam kebakaran bangunan. CIri-ciri CO adalah tidak terlihat (berwarna) dan tidak berbau. Gas ini terbentuk dari oksidasi bahan-bahan yang terbakar bersama dengan gas Karbondioksida (CO^2), terutama bila tidak terbakar dengan sempurna.

Pada kebakaran ruang tertutup, rasio gas CO yang timbul lebih besar dari CO^2 dibandingkan bila terjadi diruang terbuka atau yang terdapat ventilasi yang baik. Sangat jelas diarea kebakaran tertutup gas CO sangat mematikan karena berat jenis gas CO lebih besar dari udara, maka gas ini cenderung akan berada diatas lantai atau tanah. Jika menghirup gas ini, dapat menyebabkan lemas, colaps dan bahkan kematian. Bahaya dari gas ini adalah karena kemampuannya mengikat oksigen lebih kuat dari Hemoglobin dalam darah. Inilah yang meyebabkan orang tidak sadarkan diri setelah menghirup gas CO.

b. Hidrogen Sianida (HCN)

Gas HCN dihasilkan dari terbakarnya bahan yang mengandung Nitrogen(N^2). Diantaranya bahan alam dan sintetis seperti wool, sutera, polimerakrilonitril, nilon, poliuretan dan urea. Gas ini 20 kali bercaun dari pada gas CO.Berbeda dengan gas C , gas ini aka menghalangi penggunaan oksigen oleh sel-sel tubuh. Data yang berkaitan dengan gas ini menunjukkan bahwa pada setiap 50 ppm sealma 30 sampai 60 menit masih aman terhadap manusia, tetapi pada 100 ppm dalam waktu yang sama akan berakibat fatal. 135 ppm pada 30 menit akan fatal, demikian pula pada 181 ppm dalam 10 menit dipastikan kematian.

c. Karbon dioksida (CO^2)

Gas CO^2 biasanya timbul pada kebakaran dalam jumlah besar. Walaupun gas ini tidak beracun tetapi keberadaan gas ini dalam jumlah besar akan menyebabkan gangguan dalam pernafasan. Dalam keadaan normal, di udara biasa kadar CO^2 hanya 0.03% dan oksigen sebesar 20.8% dengan naiknya kadar CO^2 maka akan menyebabkan perbandingan kadar oksigen menjadi berkurang.

d. Akrolin

Akrolin bersifat iritan, menyebabkan iritasi pada indera manusia dan paru-paru. Akrilin terbentuk dari membaranya semua bahan selulosa dan juga dari pirolisis polietelin. Akrolin dapat menyebabkan iritasi pada mata, dan bila kompliaksi pada paru-paru akibat Akrolin dapat menyebabkan kematian.

e. Hidrogen Klorida (HCL)

HCL tebentuk dari pembakaran bahan-bahan yang mengandung Klorin. IDanta yang terkenal adalah Polivinil Klorida(PVC). Gas ini dapat menyebabkan iritasi pada indera dan paru-paru. Konsentrasi 75 ppm sudah dapat menyebabkan iritasi pada mata dan saluran pernafasan bagian atas.

f. Nitrogen monoksida (NO)

Nitrogen monoksida (NO) adalah gas tidak berwarna dan tidak berbau yang berasal dari hasil pembakaran. Nitrogen monoksida akan berubah menjadi gas berbahaya, jika terhirup

dalam jumlah banyak. Menghirup nitrogen monoksida dalam jumlah banyak bisa menyebabkan gangguan saraf yang berakhir dengan kejang-kejang dan kelumpuhan.

Reruntuhan bangunan

Gambar 3. Reruntuhan Bangunan Pasca kebakaran
(Jateng.tribunnews.com)

Reruntuhan bangunan merupakan salah satu potensi bahaya ketika memadamkan kebakaran.

Pecahan material di tempat kebakaran

Gambar 4. Pecahan material kebakaran di suatu gedung
(http://poskotanews.com/2015/03/09/wisma-kosgoro-terbakar-hindari-jalan-))thamrin/)

Suatu gedung tertentu, terutama gedung-gedung kaca biasanya akan menyebabkan banyak pecahan material tajam seperti kaca, keramik, dan lain-lain.

Konsleting listrik

Gambar 5. Percikan api yang diakibatkan korsleting listrik
(https://www.sepulsa.com/blog/7-cara-mencegah-korsleting-listrik-di-rumah)

Konsleting listrik merupakan salah satu potensi bahaya bagi pemadam kebakaran karena memungkinkan adanya sengatan listrik di tempat-tempat yang tidak dapat diperkirakan saat kebakaran terjadi.

Temperatur yang panas

Gambar 6. Suhu di temperatur
(tribunnews.com)

Saat terjadi kebakaran, tentunya api akan membuat suhu di sekitar tempat kebakaran meningat, hal ini juga termasuk potensi bahaya bagi pemadam kebakaran.

Kekurangan oksigen

Gambar 7. Pemberian oksigen untuk pasien
(aryanto.id)

Kekurangan oksigen mrupakan salah satu potensi bahaya pemadam kebakaran. Karena saat kebakaran terjadi maka di area kebakaran akan kekurangan oksigen, karena udara juga bercampur dengan gas-gas lain sebagai hasil dari kebakaran, seperti karbon dioksida, karbon monoksida, nitrogen oksida, dan lain-lain.

Bahan kimia mudah terbakar

Gambar 8. Bahan kimia mudah terbakar
(https://ardienataashari.blogspot.com/2016/01/pengantar-ke-laboratorium-kimia.html)

Jenis bahan kimia yang mudah terbakar dalam dapat digolongkan menjadi tiga golongan, yaitu sebagai berikut:

a. Padat, misalnya, belerang, hidrida logam, logam alkali, fosfor merah dan kuning.
b. Cair, misalnya, alkohol, aseton, benzena, eter, methanol, n-heksana, pentana.
c. Gas, misalnya, hidrogen dan asetilen.

Bahan –bahan yang reaktif terhadap api tersebuk umumnya akan menambah potensi bahaya saat memadamkan kebakaran.

Posisi saat memadamkan api

Gambar 9. Petugas sedang memadamkan api
(detiknews.com)

Posisi saat memadamkan api dapat menjadi potensi bahaya, karena dapat menyebabkan ketegangan ototo maupun bahaya serius lainnya.

Lokasi kebakaran yang sulit dijangkau

Gambar 10. Lokasi kebakaran yang suit terjangkau
(https://kameradancahaya.wordpress.com/2014/01/16/aksi-si-jago-merah-di-rawamangun-day13/)

Lokasi kebakaran yang sulit dijangkau juga merupakan potensi bahaya pemadam kebakaran, hal ini berpotensi menyebabkan pemadam kebakaran, terjatuh, terjepit, maupun kemungkinan lainnya.

2 Hazop

a. Pengertian Metode Analisis Hazop

The Hazard and Operability Study Hazop adalah studi keselamatan yang sistematis, berdasarkan pendekatan sistemik ke arah penilaian keselamatan dan proses pengoperasian peralatan yang kompleks, atau proses produksi (Kotek, dkk.; 2012). Tujuannya untuk mengidentifikasi kemungkinan bahaya yang muncul dalam fasilitas pengelolaan di perusahaan menghilangkan sumber utama kecelakaan, seperti rilis beracun, ledakan dan kebakaran (Dunjo, dkk.; 2009).

The Hazard and Operability Study atau lebih dikenal sebagai HazOp biasanya digunakan dalam persiapan penetapan keamanan dalam sistem baru atau modifikasi untuk suatu keberadaan potensi bahaya atau masalah operabilitasnya.

HAZOP itu sendiri secara sistematis bekerja dengan mencari berbagai faktor penyebab (*cause*) yang memungkinkan timbulnya kecelakaan kerja dan menentukan konsekuensi yang merugikan sebagai akibat terjadinya penyimpangan serta memberikan rekomendasi atau tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak dari potensi risiko yang telah diidentifikasi. HazOp dilakukan dengan teknik kualitatif yang berdasarkan pada *GUIDE-WORDS* dan dilaksanakan oleh tim dari berbagai disiplin ilmu selama proses HazOp berlangsung.

b. Langkah-Langkah Analisis Metode HAZOP

1) Pengumpulan gambaran selengkap-lengkapnya setiap proses yang ada dalam sebuah pabrik
2) Pemecahan proses (*processes breakdown*) menjadi sub-proses-sub-proses yang lebih kecil dan detail
3) Pencarian kemungkinan-kemungkinan adanya penyimpangan pada setiap proses melalui penggunaan pertanyaan-pertanyaan yang sistematis (model-model pertanyaan pada HAZOP dirancang sedemikian rupa/ menggunakan beberapa kata kunci/*key word*/ *guide word* dimaksudkan untuk mempermudah proses analisis).
4) Melakukan penilaian terhadap setiap efek negatif yang ditimbulkan oleh setiap penyimpangan (bersama konsekuensinya) tersebut di atas. Ukuran besar kecilnya efek negatif ditentukan berdasarkan keamanan dan keefisienan kondisi operasional pabrik dalam keadaan normal.
5) Penentuan tindakan penanggulangan terhadap penyimpangan-penyimpangan yang terjadi.

C. Konsep Sistem Proteksi Dan Alat Kebakaran

Sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung merupakan sistem yang terdiri atas peralatan, kelengkapan dan sarana, baik yang terpasang maupun terbangun pada bangunan yang digunakan baik untuk tujuan sistem proteksi aktif, sistem proteksi pasif maupun cara-cara pengelolaan dalam rangka melindungi bangunan dan lingkungannya terhadap bahaya kebakaran.

Persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26/PRT/M/2008 bahwa pengelolaan proteksi kebakaran adalah upaya mencegah terjadinya kebakaran atau meluasnya kebakaran ke ruangan-ruangan ataupun lantai-lantai bangunan, termasuk ke bangunan lainnya melalui eliminasi ataupun meminimalisasi risiko bahaya kebakaran, pengaturan zona-zona yang berpotensi menimbulkan kebakaran, serta kesiapan dan kesiagaan sistem proteksi aktif maupun pasif.

Sistem proteksi kebakaran aktif adalah sistem proteksi kebakaran yang secara lengkap terdiri atas sistem pendeteksian kebakaran baik manual ataupun otomatis, sistem pemadam kebakaran berbasis air seperti springkler, pipa tegak dan slang kebakaran, serta sistem pemadam kebakaran berbasis bahan kimia, seperti APAR (alat pemadam api ringan) dan pemadam khusus.

Penempatan APAR harus tampak jelas, mencolok, mudah dijangkau dan siap digunakan setiap saat, serta perawatan dan pengecekan APAR secara periodik.

Pemasangan sprinkler (menggunakan air) dan bonpet (menggunakan gas) pada tempat-tempat yang terbuka dan strategis dalam ruangan juga secara aktif akan membantu dalam menanggulangi kebakaran., karena air atau gas akan langsung memadamkan api. Selain itu, juga dilengkapi dengan instalasi alarm kebakaran untuk memberi tanda jika terjadi kebakaran.

Bangunan dengan ruangan yang dipisahkan dengan kompartemenisasi, hidran yang dibutuhkan adalah dua buah per 800 m^2 dan penempatannya harus pada posisi yang berjauhan. Selain itu untuk pada bangunan yang dilengkapi hidran harus terdapat personil (penghuni) yang terlatih untuk mengatasi kebakaran di dalam bangunan.

Sistem proteksi kebakaran pasif merupakan sistem proteksi kebakaran yang terbentuk atau terbangun melalui pengaturan penggunaan bahan dan komponen struktur bangunan, kompartemenisasi atau pemisahan bangunan berdasarkan tingkat ketahanan terhadap api, serta perlindungan terhadap bukaan. Sedangkan kompartemensasi merupakan usaha untuk mencegah penjalaran kebakaran dengan cara membatasi api dengan dinding, lantai, kolom, balok yang tahan terhadap api untuk waktu yang sesuai dengan kelas bangunan gedung.

Sistem proteksi pasif berperan dalam pengaturan pemakaian bahan bangunan dan interior bangunan dalam upaya meminimasi intensitas kebakaran serta menunjang terhadap tersedianya sarana jalan keluar (*exit*) aman kebakaran untuk proses evakuasi. Sarana *exit* merupakan bagian dari sebuah sarana jalan keluar yang dipisahkan dari tempat lainnya dalam bangunan gedung oleh konstruksi atau peralatan untuk menyediakan lintasan jalan yang diproteksi menuju eksit pelepasan.

Sebuah gedung harus memiliki standar keselamatan yang memadahi. Berbagai ancaman bisa terjadi kapanpun saja. Sehingga gedung perlu dirancang untuk dapat bertahan terhadap berbagai bencana yaitu dengan melengkapi gedung tersebut dengan fasilitas-fasilitas / peralatan guna menghadapi segala kemungkinan terjadinya bencana. Salah satu fasilitas yang harus ada dalam sebuah gedung adalah alat pemadam kebakaran. Alat pemadam kebakaran gedung mengantisipasi kebakaran dalam sebuah gedung, ada tiga jenis alat pemadam kebakaran yaitu alat pemadam api ringan (APAR), instalasi pemadam kebakaran dan pemadaman oleh dinas pemadam kebakaran. Berikut ini Macam-macam alat pemadam kebakaran gedung

1. Kain basah, kain basah merupakan sarana alternatif yang sangat bermanfaat untuk memadamkan api secara cepat dan mudah, kain basah bisa menjadi solusi untuk melakukan pemadaman awal. Yang tentunya jika api masih berlanjut berkobar kita harus mencari alat pemadam kebakaran yang lebih memadahi. Kain basah juga dapat kita gunakan sebagai pelindung
2. tubuh dari panas serta melindungi diri dari api dengan cara menutup tubuh dengan kain basah dan menyisakan mata untuk mencari jalan keluar.

Gambar 11. Kain Sebagai Pemadam Api

3. APAR merupakan tabung yang berfungsi untuk mecegah atau membantu memadamkan api. Dan juga merupakan perangkat portable yang mampu mengeluarkan air, busa, gas, atau bahan lainnya yang mampu memadamkan api. APAR dilengkapi dengan berbagai sparepart seperti valve, tube, levers, pressure gauge, hose, nozzle, sabuk tabung, pin pengaman, bracket, dan media atau isi tabung seperti *dry chemical powder*, *carbon dioxide* (CO^2), Foam AFFF (*Aqueous Film Forming Foam*), dan *hydrochlorofluorocarbon* (HCFC).

Gambar 12. Pengecekan APAR

4. Rambu – rambu pencegah kebakaran, contohnya rambu larangan merokok, area khusus merokok, jalur evakuasi kebakaran dll. fungsinya cukup besar dalam mencegah adanya bahaya kebakaran.
5. Hydrant Box, ber fungsinya hampir sama dengan tabung APAR namun volume airnya lebih besar, hydrant box biasa diletakan didalam maupun diluar gedung.
   Perlengkapan dari hydrant box ini adalah :

a. Sebuah connector + stop valve ukuran 1,5
b. Sebuah connector + stop valve ukuran 2,5
c. 1 roll hydrant hose dengan panjang minimal 30 meter
d. Sebuah nozzle
e. 1 unit break glass fire alarm
f. 1 unit alarm bell
g. 1 unit emergency phone socket
h. 1 unit lampu indikator

6. Pipa sprinkler, adalah instalasi pipa pemadam kebakaran yang selalu berisi air penuh sebagai persiapan jika sewaktu-waktu diperlukan.
7. Dinas pemadam kebakaran, ini adalah langkah terakhir untuk melawan si jago merah yang sedang mengepakan sayapnya.

D. Sistem Deteksi Dan Alarm Kebakaran

Smoke detector berfungsi sebagai alat yang secara otomatis menghidupkan alarm ketika mendeteksi adanya asap kebakaran,terbagi menjadi 3 yaitu :

1. Fire Alarm Smoke Detector

Prinsip Kerja Fire Alarm Smoke Detector Type Ionization

Smoke Detector bekerja berdasarkan proses ionisasi molekul udara oleh unsur radioaktif Am (*Americium241*). Bahan ini digunakan sebagai pembangkit ion di dalam ruang detector. Dalam detector terdapat dua plat yang masing-masing bermuatan postif dan negatif. Ion bermuatan positif akan tertarik ke plat negatif, sedangkan ion negatif tertarik ke plat positif. Proses ini akan menghasilkan sedikit arus listrik yang dikatakan "normal". Manakala asap kebakaran masuk, terjadilah tumbukan antara partikel asap dengan molekul udara (yang terionisasi tadi). Sebagian partikel asap akan dimuati oleh ion positif dan sebagian lagi oleh ion negatif. Oleh karena ukuran partikel asap lebih besar dan jumlahnya lebih banyak daripada molekul udara (yang terionisasi tadi), maka arus ion yang sebelumnya "normal" tadi, kini akan mengecil akibat terhalang oleh partikel asap. Jika sudah melampaui batas ambangnya, maka terjadilah kondisi "alarm".

2. Fire Alarm Smoke Detector faktor udara

Faktor kelembaban dan tekanan udara sering memberikan efek yang sama seperti asap, sehingga dapat mengganggu kerja detector ini, maka dibuatlah detector yang memakai dua ruang (*dual chamber*). Dual chamber terdiri dari dua ruang, masing-masing dinamakan *Reference Chamber* yang berhubungan langsung dengan udara luar dan Sensing Chamber yang berhubungan dengan *Reference Chamber*. Rangkaian elektronik memonitor kondisi kedua ruang tersebut. Jika arus ion di kedua ruangan tersebut stabil, maka dikatakan kondisi "normal". Kelembaban dan tekanan udara hanya terjadi di *Reference Chamber* saja. Jika asap masuk ke Sensing Chamber, maka arus ion menjadi tidak seimbang. Ini akan menyebabkan kondisi alarm. Kendati demikian, ada saja faktor yang bisa mengganggu kinerja detector dual chamber ini, diantaranya: debu, kelembaban berlebih (kondensasi), aliran udara keras dan

Gambar 14. Fire Alarm Smoke Detector Faktor Udara

serangga kecil. Faktor tersebut bisa salah terbaca oleh detector, sehingga disangka sebagai asap.

3. Fire Alarm Smoke Detector photoelectric

Gambar 15. Fire Alarm Smoke Detector Photoelectric

Prinsip Kerja Fire Alarm Smoke Detector Type Photoelectric (*Optical*) Smoke Detector bekerja berdasarkan perubahan cahaya di dalam ruang detector (*chamber*) disebabkan oleh adanya asap dengan kepadatan tertentu. Berdasarkan prinsip kerjanya, kita kenal dua jenis *optical smoke*, yaitu:

a. Light Scattering. Prinsip ini yang banyak dipakai oleh smoke detector saat ini. Terdiri atas *light-emitting diode* (LED) sebagai sumber cahaya dan photodiode sebagai penerima cahaya. LED diarahkan ke area yang tidak terlihat oleh photodiode. Jika ada asap yang masuk, maka cahaya akan dipantulkan ke photodiode, sehingga menyebabkan detector bereaksi
b. *Light Obscuration*. Prinsip ini mirip dengan cara kerja beam sensor pada alarm. Cahaya yang terhalang oleh asap menyebabkan *detector* mendeteksi. Prinsip ini pula yang digunakan pada smoke detector jenis infra red beam, sehingga bisa mencapai panjang hingga 100m

E. Alat Pemadam Api Ringan

APAR merupakan tabung yang berfungsi untuk mecegah atau membantu memadamkan api. Dan juga merupakan perangkat portable yang mampu mengeluarkan air, busa, gas, atau bahan lainnya yang mampu memadamkan api. APAR dilengkapi dengan berbagai sparepart seperti valve, tube, levers, pressure gauge, hose, nozzle, sabuk tabung, pin pengaman, bracket, dan media atau isi tabung seperti dry chemical powder, carbon dioxide (CO^2), Foam AFFF (*Aqueous Film Forming Foam*), dan *hydrochlorofluorocarbon* (HCFC).

Gambar 16. Pengaplikasian APAR

Tata cara (prosedur) penggunaan APAR / tabung pemadam kebakaran :

1. Tarik/Lepas Pin pengunci tuas APAR/ Tabung Pemadam
2. Arahkan selang ke titik pusat api
3. Tekan tuas untuk mengeluarkan isi APAR/ Tabung Pemadam
4. Sapukan secara merata sampai api padam

Gambar 17. SOP APAR

Menentukan titik bahaya kebakaran dan juga titik peletakan APAR / Tabung Pemadam sebagai berikut :

1. APAR Kelas A

Tahapan estimasi jumlah dan , penyebaran APAR adalah sebagai berikut:

a. Tentukan tingkat bahaya berdasarkan klasifikasi sebagai berikut

Tingkat Bahaya Rendah (*Low Hazard*) dimana hanya sedikit bahan bakar yang dapat terbakar dalam Klas A, seperti kantor, ruang Klas, ruang pertemuan, ruang tamu hotel dll.

Tingkat Bahaya Sedang (*Ordinary Hazard*) dimana jumlah bahan bakar yang dapat terbakar dalam Klas A dan Klas B lebih banyak dibandingkan Tingkat bahaya rendah seperti pada penyimpanan barang-barang dagangan, ruang pamer mobil, gudang dll..

Tingkat Bahaya Tinggi (*High Hazard*) dimana jumlah bahan bakar yang dapat terbakar dalam Klas A dan Klas B lebih banyak dibandingkan tingkat bahaya sedang seperti pada bengkel, dapur, toko mebel, gudang penimbunan, pabrik dll.

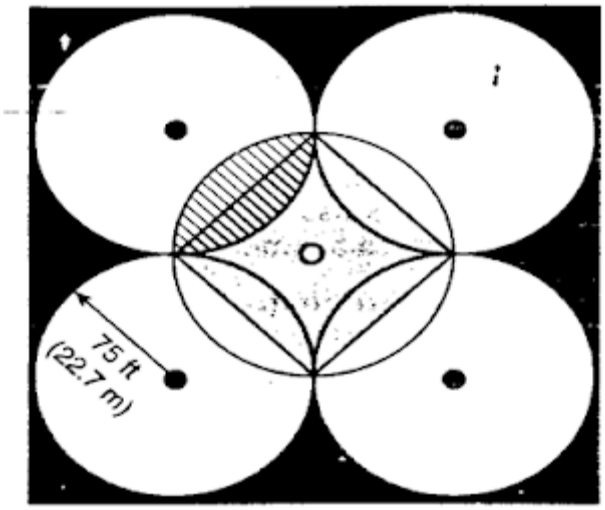
b. Estimasi jumlah APAR dan penyebaran berdasarkan :

Rating minimum dan jarak tempuh seperti pada table berikut :

Tabel 1. Persyaratan Minimum APAR Klas A

	Tingkat Bahaya*		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Rating Minimum untuk setiap APAR	2-A	2-A	4-A
Maximum Luas Lantai per unit A	3000 ft^2	1500 ft^2	1000 ft^2
Maximum Luas Lantai untuk APAR	11250 ft^2	11250 ft^2	11250 ft^2
Maximum Jarak Tempuh ke APAR	75 ft	75 ft	75 ft

Jarak tempuh adalah jarak yang dapat ditempuh oleh seseorang untuk mencapai APAR tanpa terhalang oleh batasan apapun seperti pada gambar berikut:



Gambar 18. Lingkaran Radius jarak APAR

Gambar lingkaran menunjukkan radius jarak tempuh APAR dan area yang berwarna hitam adalah area yang tidak terjangkau oleh jarak tempuh APAR

· Maximum luas area yang dilindungi APAR seperti pada table berikut:

Tabel 2. Maximum APAR KLAS A

Rating APAR	Maximum Jarak tempuh (ft)	**Area yang dilindungi APAR (ft^2)**		
		Tingkat Bahaya		
		Rendah	Sedang	Tinggi
1 A	75	3000	-	-
2 A	75	6000	3000	-
3 A	75	9000	4500	3000
4 A	75	11250	6000	4000
6 A	75	11250	9000	6000
10 A	75	11250	11250	9000
20 A	75	11250	11250	11250
40 A	75	11250	11250	11250

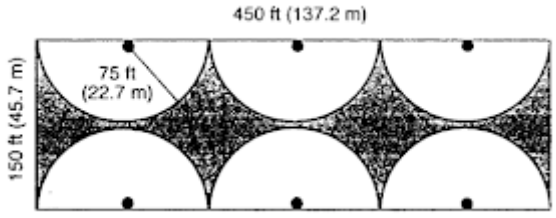
c. Contoh Estimasi & Penyebaran APAR

Suatu bangunan dengan luas area 67500 ft2 (6271 m2) atau lebar 150 ft (45.7 m)dan panjang 450 ft (137.2 m). Berapa jumlah APAR yang dibutuhkan ?

Contoh 1. Untuk estimasi jumlah APAR dapat digunakan maximum luas area yang dapat diproteksi oleh APAR yaitu 11250 ft2 (1045 m2)

$$\frac{67500}{11250} \approx 6 \begin{cases} \text{4 - A untuk resiko rendah} \\ \text{10 – A untuk resiko Sedang} \\ \text{20 – A untuk resiko tinggi} \end{cases}$$

Berdasarkan estimasi diatas penyebaranAPAR pada ruangan akan seperti pada gambar berikut :



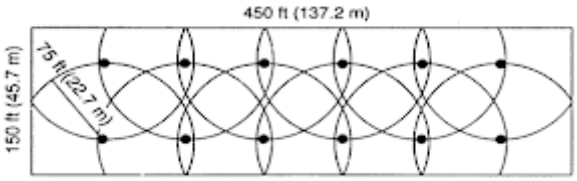
Gambar 19. Penyebaran APAR

APAR seperti gambar diatas tidak memenuhi persyaratan jarak tempuh sehingga harus diestimasi kembali.

Contoh 2. Estimasi jumlah APAR dengan menggunakan luas area yang diproteksi APAR sebesar 6000 ft^2

$$\frac{67500}{6000} \approx 12 \begin{cases} \text{2 - A untuk resiko rendah} \\ \text{4 – A untuk resiko Sedang} \\ \text{6 – A untuk resiko tinggi} \end{cases}$$

penyebaran APAR seperti pada gambar berikut :



Gambar 20. Penyebaran APAR

APAR dapat ditempatkan pada dinding, kolom atau lainnya disesuiakan persyaratan jarak tempuh..

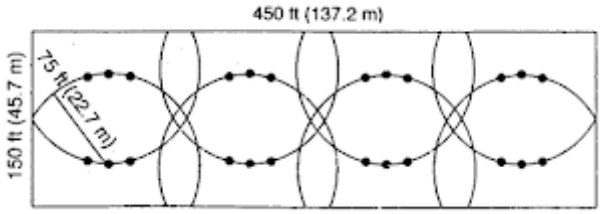
Contoh 3. Estimasi jumlah APAR dengan menggunakan Rating minimum

$\frac{67500}{6000} \approx 12$ dengan rating 2-A untuk resiko rendah

$\frac{67500}{3000} \approx 23$ dengan rating 2-A untuk resiko sedang

$\frac{67500}{4000} \approx 17$ dengan rating 4-A untuk resiko tinggi

Penyebarandan APAR untuk resiko sedang dapat dikelompokkan pada tiang bangunan atau dinding sesuai dengan persyaratan seperti dilihat pada gambarberikut.



Gambar 21. Penyebaran APAR sedang

2. APAR Kelas B

Ukuran dan penyebaran APAR Klas B tergantung tingkat bahaya kebakaran dengan rating minimum dan jarak tempuh seperti pada table berikut

Tabel 3. Persyaratan Minimum APAR Klas B

Tingkat Bahaya	Minimum Rating untuk setiap APAR	Maximum Jarak tempuh (feet)
Rendah	5 - B 10- B	30 50
Sedang	10- B 20- B	30 50
Tinggi	40- B 80- B	30 50

Jarak tempuh maksimum Klas B adalah 50 ft (15,.25 m), lebih pendek dari Klas A karena kecepatan rambat kebakaran lebih cepat dibandingakan Klas A

3. APAR Klas C

Persyaratan Rating Apar Klas C adalah media pemadam yang tidak menghantarkan listrik dan mampu memadamkan peralatan listrik . Jumlah APAR ditentukan dari:

a. Ukuran peralatan listrik
b. Jangkauan pancaran APAR
c. Konfigurasi peralatan listrik (khususnya lingkungan peralatan) yang mempengaruhi distribusi media pemadam
d. Jumlah Material Klas A dan B disekitar area peralatan listrik

4. APAR Klas D

Apar Klas D, jumlah dan ukuran ditentukan dari:

a. Jenis logam yang terbakar
b. Luas dareah yang dilindungi
c. Saran dari Pabrik pembuat APAR
d. Jarak tempuh tidak lebih dari 75 ft

F. Hydrant

Sistem hydrant terdiri dari beberapa alat yang dirangkai untuk membantu pemadam kebakaran dalam memadamkan api. Dijelaskan dalam definisi lain, sistem hydrant adalah sistem yang menyuplai air dengan tekanan dan laju alir yang cukup untuk mendistribusikan air melalui pipa ke bangunan yang diletakan secara strategis dan dilengkapi dengan beberapa valve menuju tujuan pemadaman kebakaran. Dalam beberapa keadaan, air dari sistem hidran juga disirkulasikan ke beberapa alat keselamatan kebakaran lainnya seperti sistem automatic fire sprinkler atau gulungan selang kebakaran.

Gambar 22. SOP Hydrant

a. Komponen Prinsip Kerja Sistem Hydrant

1) Tempat Penyimpanan Air

Pasokan air untuk sistem fire hydrant dapat berasal dari sumber air seperti penyediaan air statis seperti tangki atau bendungan. Penyimpanan air juga harus mencakup pengisian otomatis (air tambahan) yang kemungkinan berkurang akibat penguapan, kebocoran, pengujian periodik, dll. Kapasitas atau volume pasokan air atau penyimpanan juga harus diperhitungkan sebagai bagian dari hidrolik analisis.

2) Pipa & Valves

Digunakan untuk mengarahkan air dari titik asal (supply) ke tujuan (hydrant valve) memerlukan serangkaian pipa sebagai pendistribusi dengan ukuran yang telah ditentukan. Dimensi pipa ditentukan oleh Standard Australia AS2419 dan analisis hidrolik. Control valve umumnya dikombinasikan dengan pipa untuk mengontrol langsung aliran air.

3) Fire Brigade Booster

Serangkaian alat ini berfungsi menyediakan titik-titik untuk pemadam kebakaran dalam menyediakan air tambahan untuk sistem fire hydrant jika berada dalam keadaan darurat. Pemilihan tempat fire brigade booster juga perlu diperhatikan, pastikan lokasi tersebut adalah lokasi yang mudah diakses dan memberikan perlindungan kepada petugas pemadam kebakaran.

4) Booster Pumpset

Beberapa situasi di mana analisis hidrolik telah menetapkan bahwa pasokan air tidak cukup untuk kebutuhan bangunan, satu atau lebih Booster Pumpset mungkin diperlukan. Sebuah Pumpset dapat terdiri dari kombinasi pengapian listrik atau kompresi motor diesel.

b. Jenis Operasi

Dibawah keadaan normal, sistem hidran ditekan dengan air yang siap digunakan dalam keadaan darurat. Ketika hydrant valve dibuka, sistem akan mengalami penurunan tekanan air. Penurunan tekanan air terdeteksi oleh saklar tekanan sehingga booster pump akan mengambil air dari pasokan air untuk meningkatkan kembali tekanan air dari sistem. Air dari hidran tersebut kemudian diarahkan melalui layflat fire hose menuju *nozzle* yang kemudian diarahkan ke area kebakaran. Selama sistem hidran memadamkan api, petugas pemadam kebakaran dapat menyediakan air tambahan untuk meningkatkan tekana air pada sistem hidran.

c. Pemeliharaan

Sistem fire hydrant perlu dilakukan inspeksi secara berkala, tes dan survei untuk memastikan bahwa alat-alat masih dalam keadaan baik untuk memenuhi tujuan utamanya yaitu keselamatan dalam memadamkan kebakaran. Standar Australia AS1851 menetapkan persyaratan untuk pemeliharaan dan Standar Australia AS2419 menetapkan persyaratan minimum untuk pengoperasian sistem. Sistem fire hydrant adalah sistem proteksi kebakaran aktif yang diinstal sebagai bagian dari strategi perlindungan terhadap bangunan. Sistem proteksi kebakaran aktif lainnya termasuk automatic fire sprinkler systems, fire hose reels, fire detection & alarm systems, dan smoke and heat control measures of mechanical ventilation systems.

G. Springkler

Springkler adalah metode perlindungan kebakaran aktif, yang terdiri dari sistem pasokan air, memberikan tekanan dan laju aliran yang memadai ke sistem perpipaan distribusi air, ke mana penyiram api terhubung. Meskipun secara historis hanya digunakan di pabrik dan bangunan komersial besar, sistem untuk rumah dan bangunan kecil sekarang tersedia dengan harga yang hemat biaya. Sistem sprinkler kebakaran banyak digunakan di seluruh dunia, dengan lebih dari 40 juta kepala sprinkler dipasang setiap tahun. Pada bangunan yang sepenuhnya dilindungi oleh sistem penyiram api, lebih dari 96% kebakaran dikendalikan oleh alat penyiram api saja

Prinsip kerja fire sprinkler system terdiri dari tiga (3) klasifikasi sesuai dengan klasifikasi hunian bahaya kebakaran,yaitu:

1. Sistem bahaya kebakaran ringan

Kepadatan pancaran yang direncanakan 2.25 mm/menit, dengan daerah kerja maksimum yang diperkirakan : 84 m2, adapun jenis hunian kebakaran ringan antara lain seperti bangunan perkantoran, perumahan, pendidikan, perhotelan, rumah sakit dan lain-lain.

2. Sistem bahaya kebakaran sedang

Kepadatan pancaran yang direncanakan 5 mm/menit, dengan daerah kerja maksimum yang diperkirakan : 72 – 360 m2, sedangkan yang termasuk jenis hunian kebakaran ini adalah :

industri ringan seperti : pabrik susu, elektronika, pengalengan, tekstil, rokok, keremik, pengolahan logam, bengkel mobil dan lain-lain.

3. Sistem bahaya kebakaran berat

Proses industri kepadatan pancaran yang direncanakan 7.5 – 12.5 mm/menit, dengan daerah kerja maksimum yang diperkirakan adalah 260 m2, sedangkan bahaya pada gudang penimbunan tinggi kepadatan yang direncanakan 7.5 – 30 mm/menit. Daerah kerja maksimum yang diperkirakan 260 – 300 m2 dengan kepadatan pancaran yang direncanakan untuk bahaya pada gedung penimbunan tinggi tergantung pada sifat bahaya barang yang disimpan, adapun yang termasuk jenis hunian kebakaran ini adalah industri berat seperti : pabrik kimia, korek api, bahan peledak, karet busa, kilang minyak, dan lain-lain.

Menangani bahaya kebarakan yang mengancam disarankan semua ruang dalam bangunan tersebut harus dilindungi dengan fire sprinkler system, kecuali ruang tertentu yang telah mendapat izin dari pihak yang berwenang seperti: ruang tahan api, ruang panel listrik, ruangan tangga dan ruangan lain yang dibuat khusus tahan api.

H. Sarana Evakuasi

1. Tangga darurat

Koridor tiap jalan keluar menuju tangga darurat dilengkapi dengan pintu darurat yang tahan api (lebih kurang 2 jam) dan panic bar sebagai pegangannya sehingga mudah dibuka dari sebelah dalam dan akan tetap mengunci kalau dibuka dari sebelah tangga (luar) untuk mencegah masuknya asap kedalam tangga darurat. Tiap tangga darurat dilengkapi dengan kipas penekan/pendorong udara yang dipasang di atap (*Top*). Udara pendorong akan keluar melalui grill di setiap lantai yang terdapat di dinding tangga darurat dekat pintu darurat. Rambu-rambu keluar (*exit signs*) ditiap lantai dilengkapi dengan tenaga baterai darurat yang sewaktu-waktu diperlukan bila sumber tenaga utama padam.

2. Lif

Dua macam sarana alat angkut lif, yaitu :

Lif penumpang dan lif barang. Pada saat keadaan darurat:

a. Hanya lif service (barang) yang dapat digunakan sebagai lif kebakaran (*Fire Lift*), karena lif tersebut telah dirancang untuk keadaan darurat.
b. Lif-lif lainnya, sama sekali tidak boleh digunakan, karena ada resiko tinggi akan macet saat kebakaran.

3. Alat komunikasi (*public address*)

Dua macam sarana komunikasi, sebagai berikut:

a. Fire intercom system
b. Paging line system.

I. Sistem Pengendalian Asap Dan Panas

Macam – Macam Sistem Pengendalian Asap

a. Sistem Terdedikasi

Sistem Terdedikasi Sistem pengendalian asap terdedikasi dipasang dengan tujuan tunggal untuk menyediakan pengendalian asap. Sistem ini dipisahkan antara penggerakan udara dan peralatan distribusi yang tidak berfungsi dibawah kondisi pengoperasian bangunan secara normal. Pada saat diaktifkan, sistem ini beroperasi secara khusus dalam menjalankan fungsinya sebagai pengendali asap Keuntungan sistem terdedikasi, adalah sebagai berikut : 1) Modifikasi dari pengendalian sistem setelah pemasangan jarang dilakukan. 2) Pengoperasian dan pengendalian sistem umumnya sederhana. 3) Ketergantungan pada atau pengaruh oleh sistem bangunan lain dibatasi. Kerugian dari sistem terdedikasi, adalah sebagai berikut : 1) Kerusakan sistem mungkin tidak ditemukan pada antara jangka waktu pengujian atau diantara aktifitas pemeliharaan. 2) Sistem dapat membutuhkan ruangan yang lebih besar.

b. Sistem Tidak Terdedikasi

Sistem Tidak Terdedikasi Keuntungan dari sistem tidak terdedikasi, adalah sebagai berikut: Kerusakan sampai peralatan yang tergabung yang dibutuhkan untuk pengoperasian bangunan secara normal, sehingga kerusakan dapat diperbaiki dengan cepat dan Tambahan ruangan yang dibutuhkan terbatas untuk peralatan pengendalian asap yang penting. Kerugian dari sistem tidak terdedikasi, adalah sebagai berikut: Pengendalian sistem mungkin menjadi rumit dan Modifikasi dari peralatan yang tergabung atau pengendali dapat merusak fungsi pengendalian asap.

c. Sistem Perbedaan Tekanan

Sistem Perbedaan Tekanan Tabel dibawah ini menunjukkan saran perbedaan tekanan minimum rancangan yang ikembangkan untuk temperatur gas 925°C (1700° F) yang berdekatan dengan penghalang asap. Perbedaan tekanan ini disarankan untuk perancangan yang didasarkan pada perbedaan tekanan minimum yang dipertahankan antara ruangan khusus. Untuk Unit SI, 1 ft = 0,305 m dan 0,1 in.wg = 25 Pa. 1 = Untuk tujuan perancangan, sistem pengendalian asap perbedaan tekanan minimumnya lebih disukai dijaga di bawah kondisi efek cerobong atau angin. 2 = SO – springkler otomatik, TS – tanpa springkler. 3 = Untuk sistem pengendalian asap yang di zona, perbedaan tekanan diukur antara zona asap dan ruangan sebelahnya dimana ruangannya dipengaruhi mode pengendalian asap.

d. Sistem Persurisasi Sumur Tangga

Sistem Presurisasi Sumur TanggaSasaran kinerja dari presurisasi sumur tangga adalah menyediakan lingkungan yang masih dapat dipertahankan di dalam tangga pada saat kejadian kebakaran dalam bangunan. Sasaran kedua adalah untuk menyediakan daerah untuk petugas pemadam kebakaran. Pada lantai dimana terjadi kebakaran, kebutuhan sumur tangga yang diprosurisasi untuk menjaga perbedaan tekanan dikedua sisi pintu sumur tangga yang ditutup sehingga infiltrasi dari asap dibatasi. Sistem presurisasi sumur tangga sebaiknya dirancang untuk memenuhi atau melebihi perbedaan tekanan minimum rancangan yang diberikan dalam tabel yang telah dijelaskan pada sistem perbedaan tekanan.

e. Sistem pengendalian Asap di Lif

Sistem Pengendalian Asap di Lif Secara historis, ruang luncur lif harus dibuktikan mempunyai jalur yang mudah dilihat untuk gerakan asap ke luar bangunan. Alasannya adalah pintu lift tidak dipasang secara rapat dan ruang luncur lift disediakan dengan bukaan di atasnya. Efek cerobon bangunan mendorong dengan gaya yang mampu menggerakkan asap ke dalam dan ke luar lepas dari konstruksi ruang luncur lift. Metoda ini termasuk berikut: a) Pembuangan asap dari lantai yang terbakar. b) Presurisasi dari lobi lift yang tertutup. c) Konstruksi lobi lif yang rapat asap. d) Presurisasi ruang luncur lift. e) Menutup pintu lif setelah panggilan otomatik

f. Sistem pengendalian Asap Terzona

Sistem Pengendalian Asap TerzonaPembatasan besarnya ukuran kebakaran (laju pembakaran massa) menaikkan kehandalan dan kelangsungan sistem pengendalian asap. Besarnya ukuran kebakaran dapat dibatasi dengan pengendalian bahan bakar, kompartemenisasi, atau *springkler otomatic*. Mungkin penyediaan pengendalian asap dalam bangunan tidak mempunyai fasilitas pembatasan kebakaran, tetapi dalam contoh ini pertimbangan yang hati-hati harus dilakukan untuk tekanan kebakaran, temperatur tinggi, laju pembakaran massa, akumulasi bahan bakar yang tidak terbakar, dan hasil output lainnya dari kebakaran yang tak terkendali. Pengendalian asap terzona menggunakan sistem ventilasi dan pengkondisian udara karena system ini dapat disesuaikan. Peralatan ventilasi dan pengkondisian udara secara normal menyediakan sarana untuk memasok, menghisap balik dan menghisap buang udara dari suatu ruangan yang dikondisikan. Peralatan ventilasi dan pengkondisian udara dapat ditempatkan di dalam ruang yang dikondisikan, dalam ruang bersebelahan atau dalam ruang peralatan mekanikal yang berjauhan.

g. Sistem Kombinasi

Sistem Kombinasi Merupakan gabungan dari beberapa system pengendalian asap yang dapat saling terhubung

J. Tempat Penimbunan Bahan Cair Atau Gas Mudah Terbakar

Tempat penyimpanan dapat di atas atau di bawah tanah dan di luar atau di dalam bangunan. Ukuran tangki-tangki ini bermacam-macam dan dari bahan dasar yang bermacam-macam pula.

Pengisian dan pengosongan dilakukan dengan pompa dan yang dilengkapi dengan pengaman (misal alat pengukur tinggi dan lain-lain). Untuk cairan yang mudah membeku diperlukan tangki-tangki khusus yang dapat dipanaskan, sedangkan untukcairan yang mudah menguap diperlukan tangki yang dapat di dinginkan sedangkan tangki utnuk cairan yang mudah terbakar harus memenuhi syarat-syarat yang telah di tetapkan dengan peraturan dan undang-undang

Tangki harus dilengkapi dengan :

1. Pemasangan arde
2. Ventilasi
3. Instalasi listrik yang aman dari ledakan

BAB III
UNIT PENANGGULANGAN KEBAKARAN

A Penanggung Jawab Penanggulangan Bencana

Gambar 23. Penanggung Jawab Penanggulangan Bencana

Tugas:

1. Sebagai coordinator penanggulangan kebakaran di setiap lantai bangunan
2. Memimpin penanggulangan kebakaran sebelum mendapat bantuan dari instansi yang berwenang
3. Menyusun program kerja dan kegiatan tentang cara penanggulangan kebakaran.
4. Mengusulkan anggaran, sarana dan fasilitas penanggulangan kebakaran kepada birokrasi jurusan.

B Petugas Penanggung Jawab Mahasiswa Dan Karyawan

Gambar 24. Penanggung Jawab Evakuasi Mahasiswa dan Karyawan

Tugas:

1. Mengidentifikasi dan melaporkan tentang adanya faktor yang dapat menimbulkan adanya kebakaran.
2. Melakukan pemeliharaan sarana proteksi kebakaran.
3. Memberikan penyuluhan tentang penanggulangan kebakaran pada tahap awal.
4. Membantu menyusun buku rencana tanggap darurat penanggulangan kebakaran.
5. Memadamkan kebakaran.

6. Mengarahkan evakuasi orang
7. Mengadakan koordinasi dengan instansi terkait.
8. Memberikan pertolongan pertama pada kecelakaan.
9. Mengamankan seluruh lokasi tempat kerja.
10. Melakukan koordinasi seluruh petugas peran kebakaran.

C Petugas Penanggung Jawab Dokumen Penting

Gambar 25. Penanggung Jawab Evakuasi Dokumen Penting

Tugas:

1. Mengidentifikasi dan melaporkan tentang adanya faktor yang dapat menibmulkan bahaya kebakaran pada berkas dan dokumen
2. Memadamkan kebakaran pada tahap awal
3. Mengarahkan evakuasi berkas dan dokumen
4. Mengadakan koordinasi dengan pihak terkait
5. Mengamankan lokasi kebakaran
6. Melakukan penanggulangan pada lantai 1-3 bangunan

D Petugas Penanggung Jawab Peralatan Penting

Gambar 26. Penanggung Jawab Evakuasi Peralatan Penting

Tugas:

1. Mengidentifikasi dan melaporkan tentang adanya faktor yang dapat menibmulkan bahaya kebakaran pada peralatan penting yang ada di FT UNY
2. Memadamkan kebakaran pada tahap awal
3. Mengarahkan evakuasi peralatan penting yang ada di FT UNY
4. Mengadakan koordinasi dengan pihak terkait
5. Mengamankan lokasi kebakaran
6. Melakukan penanggulangan pada lantai 1-3 bangunan

BAB IV
MANAJEMEN PENANGGULANGAN KEBAKARAN

A. Konsep Manajemen Kebakaran

Konsep yang mengupayakan kesiapan pemilik dan pengguna bangunan gedung dalam pelaksanaan kegiatan pencegahan dan penanggulangan kebakaran.

B. Masalah K3

Masalah K3 yang ditimbulkan dari kurangnya manajemen kebakaran yaitu :

1. Kebakaran yang menimbulkan luka dapat juga berujung kematian. Contoh : Tertimpa reruntuhan saat kebakaran, luka bakar, sistem pernapasan terganggu dan lain-lain
2. Traumatik akibat kerugian yang didapat dari kebakaran

BAB V
SISTEM TANGGAP DARURAT

A. Tanggap Darurat

Keadaan darurat dapat disebabkan karena perbuatan manusia maupun oleh alam dapat terjadi setiap saat dan dimana saja, untuk itu disemua unit kerja perlu mempersiapkan suatu cara penanggulangannya bila terjadi keadaan darurat dan cara inilah yang disebut sistem tanggap darurat.

B. Tanggap Darurat Kebakaran

Tanggap darurat kebakaran adalah kondisi menyikapi saat terjadi bencana kebakaran dengan sigap dan bertujuan meminimalisir kerugian yang ada, contoh menanggapi pada kondisi darurat kebakaran yaitu dengan mengidentifikasi masuk kedalam klas mana kebakaran ini, karena pada umumnya kebakaran dibagi menjadi 5 kelas yaitu :

Dalam upaya memenuhi kesiapan untuk menangani Keadaan Darurat, maka harus disiapkan :

1. Menyediakan Perlengkapan keadaan darurat seperti APAR dan sirine, Kotak P3K, Jalur-jalur Evakuasi, Assemblly Point (Tempat berkumpul) yang sesuai dengan fungsi dankegunaannya.
2. Menyediakan Prosedur Tanggap Darurat.
3. Membentuk Tim Tanggap Darurat.
4. Melakukan Inspeksi terhadap perlengkapan keadaan darurat tersebut secara berkala.
5. Mengadakan pelatihan dan simulasi keadaan darurat

DAFTAR PUSTAKA

Andikha Kuswardana, Novi Eka Mayangsari dan Haidar Natsir Amrullah. *Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode RCA(Fishbone Diagram Method And 5 – Why Analysis) di PT. PAL Indonesia*. Sukolilo, Surabaya(ID) : Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya
Diakses pada 9 November 2018

Bimo Satriyo, Diana Puspitasari, *ST. MT. Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis Untuk Meminimumkan Cacat Pada Crank Bed Di Lini Painting Pt. Sarandi Karya Nugraha*. Semarang(ID): Universitas Diponegoro.
Diakses pada 15 November 2018

Cristina, Florina. *Penelitian Teoritis Pada Kegagalan Mode dan Effect Annalisis (FMEA) Metode dan Struktur*. Hal 176-181
Diakses pada 15 November 2018

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

Ismara Ima K, dkk.(2014). *Buku Ajar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta*. Yogyakarta

Juniani, Anda Iviana, dkk. *Implementasi Metode Hazop Dalam Proses Identifikasi Bahaya Dan Analisa Resiko Pada Feedwater System Di Unit Pembangkitan Paiton, PT.PJB*. Surabaya(ID) : Teknik Keselamatan Dan Kesehatan Kerja. Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
Diakses pada 3 Desember 2018

Malapiang,Fatmawaty.2016. *Analisis Potensi Bahaya Dan Pengendaliannya dengan Metode HIRAC*. Makasar: Public Health Science Journal
Diakses pada 2 Desember 2018

Nia Budi Puspitasari, Arif Martanto. 2014. *Penggunaan Fmea Dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Proses Produksi Sarung Atm (Alat Tenun Mesin) (Studi Kasus Pt. Asaputex Jaya Tegal. Vol IX, No 2. Hal 93-98*
Diakses pada 15 November 2018

Nurkholis, Gusti Adriansyah. *Pengendalian Bahaya Kerja Dengan Metode Job Safety Analysis Pada Penerimaan Afval Lokal Bagian Warehouse Di PT. ST.* Sidoarjo(ID) : Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Maarif Hasyim Latif
Diakses pada 9 November 2018

Rausand, Marvin. 2005. *HAZOP (Hazard And Operability Study).* Norwegian University of Science and Technology. Norwegia
Diakses pada 3 Desember 2018

LAMPIRAN

LEMPIRAN 1. FORUM PENILAIAN RESIKO KESEHATAN DAN KESELAMATAN

Tabel 1 Data Kecelakaan Kerja di UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA 2016-2019

Tahun	Bulan	Jenis Kecelakaan kerja	Jumlah
2016		Mata terkena serbuk besi	1
2016		Jari terluka terkena alat kikis	1

Tabel 2 Tingkat Likelihood Metode Analisis Semi Kuantitatif

Faktor	Kategori	Deskripsi	Rating
Kemungkinan (Likelihood)	Almost Certain	Kejadian yang paling sering terjadi	10
	Likely	Kemungkinan terjadi 50% - 50%	6
	Unusually	Mungkin saja terjadi tetapi jarang	3
	Remotely Possible	Kejadian yang sangat kecil kemungkinannya untuk terjadi	1
	Conceivable	Mungkin saja terjadi, tetapi tidak pernah terjadi meskipun dengan paparan yang bertahun-tahun	0,5
	Practically Impossible	Tidak mungkin terjadi atau sangat tidak mungkin terjadi	0,1

Tabel 3 Tingkat Exposure Metode Analisis Semi Kuantitatif

Faktor	Kategori	Deskripsi	Rating
Paparan (Exposure)	Continously	Terjadi secara terus hari -menerus setiap	10
	Frequently	Terjadi sekali setiap hari	6
	Occasionally	Terjadi sekali seminggu sampai dengan sekali sebulan	3
	Infrequent	Terjadi sekali sebulan sampai dengan sekali setahun	2
	Rare	Pernah terjadi tetapi jarang, diketahui kapan terjadinya	1
	Very Rare	Sangat jarang, tidak diketahui kapan terjadinya	0,5

Tabel 4 Tingkat Consequences Metode Analisis Semi Kuantitatif

Faktor	Kategori	Deskripsi	Rating
Konsekuensi (Consequences)	Catastropic	Kerusakan yang fatal dan sangat parah, terhentinya aktifitas, dan terjadi kerusakan lingkungan yang sangat parah	100
	Disaster	Kejadian yang berhubungan dengan kematian, serta kerusakan permanen yang kecil terhadap lingkungan	50
	Very Serious	Cacat atau penyakit yang permanen dan kerusakan sementara terhadap lingkungan	25
	Serious	Cidera yang serius tapi bukan penyakit parah yang permanen dan sedikit berakibat bruk bagi lingkungan	15
	Important	Cidera yang membutuhkan penanganan medis, terjadi emisi buangan, di luar lokasi tetapi tidak menimbulkan kerusakan	5
	Noticeable	Cidera atau penyakit ringan, memar bagian tubuh, kerusakan kecil, kerusakan ringan dan terhentinya proses kerja sementara waktu tetapi tidak menyebabkan pencemaran di luar lokasi	1

Tabel 5 Tingkat Risiko Metode Analisis Semi Kuantitatif

Tingkat Risiko	Kategori	Tindakan
>350	Very High	Aktifitas dihentikan sampai risiko bisa dikurangi hingga mencapai batas yang diperbolehkan atau diterima
180 - 350	Priority 1	Perlu pengendalian sesegera mungkin
70 - 180	Substansial	Mengharuskan adanya perbaikan secara teknis
20 - 70	Priority 3	Perlu diawasi dan diperhatikan secara berkesinambungan
<20	Acceptable	Intensitas yang menimbulkan risiko dikurangi seminimal mungkin

Tabel 6 Hasil Analisis pada Jurusan Mesin

Rincian Pekerjaan	Risiko	Nilai dan Level Risiko
Pengambilan material dari gudang oleh pekerja *Fabrication*	Operator tertimpa material berat	75 *Substansial*
	Seling dan selendang dari crane putus/lepas	75 *Substansial*
	Kaki dan tangan operator terjepit plat material	45 *Substansial*
Penandaan material sesuai dengan drawing	Tangan operator tergores oleh sisi lancip alat penanda material	6 *Acceptable*
Pemotongan material menggunakan blender potong	Mata operator terkena serbuk besi	180 *Substansial*
	Jari operator putus terkena blender potong	75 *Substansial*
	Asap dari blender potong mengganggu pernapasan	60 *Priority 3*
Proses gerinda/penghalusan material	Mata operator terkena serbuk besi	*Substansial* 180
Proses gerinda/penghalusan material	Kebakaran akibat percikan api dari mesin gerinda	60 *Priority 3*
	Debu/asap dari mesin gerinda mengganggu pernapasan	60 *Priority 3*
Proses perakitan baseframe/aksesoris (pengelasan awal)	Mata operator terkena serbuk besi	180 *Substansial*
	Percikan api dari mesin las dapat menyebabkan kebakaran	50 *Priority 3*
	Asap dari mesin las mengganggu pernapasan	60 *Priority 3*
Pengelasan tahap akhir	Mata operator terkena serbuk besi	180 *Substansial*
	Percikan api dari mesin las dapat menyebabkan kebakaran	50 *Priority 3*
	Asap dari mesin las mengganggu pernapasan	60 *Priority 3*

Tabel 7 Hasil Analisis pada Jurusan Elektro

Rincian Pekerjaan	Risiko	Nilai dan Level Risiko
Menyiapkan box panel serta pembuatan lubang/hole untuk penempatan komponen	Jari operator terjepit box panel	3 *Acceptable*
	Kaki operator tertimpa box panel	0,5 *Acceptable*
Pemasangan wire duct pada mounting board/inside panel	Tangan operator terkena cutter	*Acceptable* 7,5
Pemasangan komponen-komponen (metering, switch, push botton, nam palte, dll pada pintu panel)	Tangan terjepit circuit breaker	3 *Acceptable*
Pemasangan busbar dan Current Transformer	Tangan operator tergores busbar	6 *Acceptable*
	Tangan operator terjepit busbar	3 *Acceptable*
	Kaki operator tertimpa busbar	1 *Acceptable*
Pengetesan system & operational (simulasi) dengan acuan check list panel	Tersengat listrik (kesetrum)	1 *Acceptable*
	Kebakaran karena terjadi korslet	1,25 *Acceptable*

LAMPIRAN 2. PENILAIAN RESIKO KEBAKARAN OLEH DAMKAR

Tabel 1 Data Kecelakaan Kerja di pabrik/instansi

Tahun	Bulan	Jenis Kecelakaan kerja	Jumlah

Tabel 2 Tingkat Likelihood Metode Analisis Semi Kuantitatif

Faktor	Kategori	Deskripsi	Rating
Kemungkinan (Likelihood)	Almost Certain	Kejadian yang paling sering terjadi	
	Likely	Kemungkinan terjadi 50% - 50%	
	Unusually	Mungkin saja terjadi tetapi jarang	
	Remotely Possible	Kejadian yang sangat kecil kemungkinannya untuk terjadi	
	Conceivable	Mungkin saja terjadi, tetapi tidak pernah terjadi meskipun dengan paparan yang bertahun-tahun	
	Practically Impossible	Tidak mungkin terjadi atau sangat tidak mungkin terjadi	

Tabel 3 Tingkat Exposure Metode Analisis Semi Kuantitatif

Faktor	Kategori	Deskripsi	Rating
Paparan (Exposure)	Continously	Terjadi secara terus hari -menerus setiap	
	Frequently	Terjadi sekali setiap hari	
	Occasionally	Terjadi sekali seminggu sampai dengan sekali sebulan	
	Infrequent	Terjadi sekali sebulan sampai dengan sekali setahun	
	Rare	Pernah terjadi tetapi jarang, diketahui kapan terjadinya	
	Very Rare	Sangat jarang, tidak diketahui kapan terjadinya	

Tabel 4 Tingkat Consequences Metode Analisis Semi Kuantitatif

Faktor	Kategori	Deskripsi	Rating
Konsekuensi (Consequences)	Catastropic	Kerusakan yang fatal dan sangat parah, terhentinya aktifitas, dan terjadi kerusakan lingkungan yang sangat parah	
	Disaster	Kejadian yang berhubungan dengan kematian, serta kerusakan permanen yang kecil terhadap lingkungan	
	Very Serious	Cacat atau penyakit yang permanen dan kerusakan sementara terhadap lingkungan	
	Serious	Cidera yang serius tapi bukan penyakit parah yang permanen dan sedikit berakibat bruk bagi lingkungan	
	Important	Cidera yang membutuhkan penanganan medis, terjadi emisi buangan, di luar lokasi tetapi tidak menimbulkan kerusakan	
	Noticeable	Cidera atau penyakit ringan, memar bagian tubuh, kerusakan kecil, kerusakan ringan dan terhentinya proses kerja sementara waktu tetapi tidak menyebabkan pencemaran di luar lokasi	

Tabel 5 Tingkat Risiko Metode Analisis Semi Kuantitatif

Tingkat Risiko	Kategori	Tindakan
>350	Very High	Aktifitas dihentikan sampai risiko bisa dikurangi hingga mencapai batas yang diperbolehkan atau diterima
180 - 350	Priority 1	Perlu pengendalian sesegera mungkin
70 - 180	Substansial	Mengharuskan adanya perbaikan secara teknis
20 - 70	Priority 3	Perlu diawasi dan diperhatikan secara berkesinambungan
<20	Acceptable	Intensitas yang menimbulkan risiko dikurangi seminimal mungkin

Tabel 6 Hasil Analisis pada Tempat

Rincian Pekerjaan	Risiko	Nilai dan Level Risiko

LAMPIRAN 3. KEBIJAKAN TENTANG KESEHATAN DAN KESELAMATAN

Dasar Hukum

A. Penanggulangan Kebakaran FT UNY

Salah satu kategori kecelakaan kerja adalah terjadinya kebakaran, dimana kejadian kebakaran dapat membawa konsekuensi mengancam keselamatan jiwa warga FT UNY meliputi Civitas Akademika dan Mahasiswa, serta berdampak bagi masyarakat luas. Pertimbangan hukum, tujuan dan sasaran K3 adalah dalam rangka melindungi pegawai dan orang lain, menjamin kelancaran kegiatan yang ada di perkuliahan, menjaga aset serta kepedulian terhadap lingkungan. Beberapa hal yang mendasar khususnya yang berkaitan langsung dengan penanggulangan kebakaran adalah:

1. UU nomor 1 tahun 1970 tentang
   a. Tujuan K3 pada umumnya termasuk masalah penanggulangan kebakaran yaitu : bertujuan melindungi tenaga kerja dan orang lain aset dan lingkungan masyarakat.
   b. Syarat-syarat keselamatan kerja

Pasal 3 ayat (1) huruf

a. Mencegah, mengurangi dan memadamkan kebakaran
b. Memberi kesempatan atau jalan menyelamatkan diri pada waktu kebakaran atau kejadian-kejadian lain yang berbahaya
c. Mengendalikan penyebaran panas, asap dan gas

Pasal 9 ayat (3)

Pengurus diwajibkan menyelenggarakan pembinaan bagi semua tenaga kerja yang berada dibawah pimpinannya dalam pencegahan kebakaran dan pemberantasan kebakaran serta peningkatan keselamatan dan kesehatan kerja pula, dalam pemberian pertolongan pertama

Pada kecelakaan.

a. Keputusan Menteri Tenaga Kerja RI No. Kep 186/MEN/1999 tentang penanggulangan kebakaran ditempat kerja.
b. Instruksi Menteri Tenaga Kerja RI No. Ins 1l1M/BW1997 tentang pengawasan khusus K3 penanggulangan kebakaran.
c. Peraturan Menteri Tenaga Kerja RI No. Per 02/MEN/1983 tentang instalasi alarm kebakatan automatic.
d. Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi RI No. Per 04/MENIl980 tentang syarat-syarat pemasangan dan pemeliharaan alat pemadam api ringan.

e. Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. Per 04/MENIl988 tentang berlakunya Standar Nasional Indonesia SNI 225-1987 mengenai Peraturan Umum Instalasi Listrik Indonesia (PUlL 1987) di tempat kerja.
f. Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. per 02/MEN/1989 tentang pengawasan instalasi penangkal petir.
g. Peraturan khusus EE mengenai syarat-syarat keselamatan kerja dimana diolah, disimpan atau dikerjakan bahan-bahan mudah terbakar.

Mengacu dari undang – undang kebijakan di lingkungan kampus juga menyelaraskan kebijakan dari peraturan undang - undang

LAMPIRAN 4. DAFTAR PETUGAS YANG DIBERI WEWENANG

Form Daftar Petugas Yang Diberi Wewenang Pada Bangunan Lantai 3

Petugas	Seluruh Lantai	Lantai 1	Lantai 2	Lantai 3
Umum	Ada Nama :			
Berkas dan Dokumen		Ada Nama :	Ada Nama :	Ada Nama :
Mahasiswa dan Dosen		Ada Nama :	Ada Nama :	Ada Nama :

UNIT PENANGGULANGAN KEBAKARAN

Unit penanggulangan kebakaran di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta terdiri dari:

A PETUGAS PENANGGUNG JAWAB BERKAS DAN DOKUMEN

Petugas peran kebakaran berjumlah … orang, dimana menurut peraturan sekurang-kurangnya 2 orang untuk setiap 25 tenaga kerja. Tenaga kerja di Fakultas Teknik UNY berjumlah … orang.

Tugas:

a. Mengidentifikasi dan melaporkan tentang adanya faktor yang dapat menibmulkan bahaya kebakaran pada berkas dan dokumen
b. Memadamkan kebakaran pada tahap awal
c. Mengarahkan evakuasi berkas dan dokumen
d. Mengadakan koordinasi dengan pihak terkait
e. Mengamankan lokasi kebakaran
f. Melakukan penanggulangan pada lantai 1-3 bangunan

B PETUGAS PENANGGUNG JAWAB MAHASISWA DAN DOSEN

Tugas:

a. Mengidentifikasi dan melaporkan tentang adanya faktor yang dapat menimbulkan adanya kebakaran.
b. Melakukan pemeliharaan sarana proteksi kebakaran.
c. Memberikan penyuluhan tentang penanggulangan kebakaran pada tahap awal.
d. Membantu menyusun buku rencana tanggap darurat penanggulangan kebakaran.

e. Memadamkan kebakaran.
f. Mengarahkan evakuasi orang
g. Mengadakan koordinasi dengan instansi terkait.
h. Memberikan pertolongan pertama pada kecelakaan.
i. Mengamankan seluruh lokasi tempat kerja.
j. Melakukan koordinasi seluruh petugas peran kebakaran.

C PENANGGUNG JAWAB UMUM

Tugas:

a. Sebagai coordinator penanggulangan kebakaran di setiap lantai bangunan
b. Memimpin penanggulangan kebakaran sebelum mendapat bantuan dari instansi yang berwenang
c. Menyusun program kerja dan kegiatan tentang cara penanggulangan kebakaran.
d. Mengusulkan anggaran, sarana dan fasilitas penanggulangan kebakaran kepada birokrasi jurusan.

Pembentukan unit penanggulangan kebakaran Fakultas Teknik UNY ini, dengan memperhatikan jumlah pegawai (XXX orang) dan atau klasifikasi tingkat potensi bahaya kebakaran dimana jenis tempat kerja menurut klasifikasi tingkat resiko bahaya. Bahaya kebakaran sebagaimana tercantum dalam lampiran I Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. Kep 186/MEN/1999.

LAMPIRAN 5. POSTER TATA TERTIB KESEHATAN DAN KESELAMATAN

STANDARD OPERATIONAL PROCEDURE (SOP)
penggunaan APAR

STANDARD OPERATIONAL PROCEDURE (SOP)
Hydrant Dalam rungan

PEMADAM API

TITIK KUMPUL
ASSEMBLY POINT

HELM WARNA MERAH
PENANGUNG JAWAB
PENANGULANGAN BENCANA
HELM WARNA BIRU
PENANGGUNG JAWAB
EVAKUASI MAHASISWA DAN KARYAWAN
HELM WARNA PUTIH
PENANGGUNG JAWAB
EVAKUASI DOKUMEN PENTING
HELM WARNA KUNING
PENANGGUNG JAWAB
EVAKUASI PERALATAN PENTING

LAMPIRAN 6. BUKU CATATAN YANG BERISI LAPORAN TERJADINYA KECELAKAAN

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

TIM KARAKTER K3

A. INSIDEN

Tanggal :

Waktu :

Pekerjaan :

Lokasi :

Area :

Plant :

Kronologi

Peralatan Kerja	**Mesin**
Material	**Alat Berat**

Kerugian Aset/Material	**Kerugian Lingkungan**

B. KORBAN

No	**Nama**	**L/P**	**Usia**	**NIM**	**Jurusan**	**Kelas**	**Cedera**	**Penanganan**	**Biaya**	**LT**	**Kategori**

*LT : Jumlah Hari Hilang (Lebih dari 1X24 Jam) | Kategori : **Ringan** (Cedera Ringan, Tidak Ada LT, Dapat segera masuk kuliah kembali); **Sedang** (Memerlukan Pertolongan Medis/P3K, Tidak ada LT); **Berat** (Memerlukan Rujukan Medis, Cacat Sementara, Terdapat LT); **Fatal** (Cacat Permanen, Kematian).

C. INVESTIGASI KECELAKAAN						
Penyebab Langsung		**Penyebab Tidak Langsung**		**Penyebab Dasar**		
Kondisi Bahaya	**Tindakan Bahaya**	**Pribadi**	**Pekerjaan**	**Kurang Prosedur**	**Kurang Sarana**	**Kurang Taat**

D. PERBAIKAN & PENCEGAHAN				
No	**Jenis Tindakan**	**Rencana Tindakan**	**Target**	**Wewenang**

* Isi jenis tindakan dengan (**Tindakan Perbaikan / Tindakan Pencegahan**); Isi target dengan (**Tanggal**) pemenuhan; Isi Wewenang dengan (**Bagian/Petugas** yang berwenang untuk melaksanakan rencana tindakan)

Saksi	**Disusun** Pengawas K3	**Diperiksa** Kepala Pengawas K3	**Mengetahui** Kepala Jurusan	**Ditinjau**
Nama:	Nama:	Nama:	Nama:	
Tanggal :	Tanggal :	Tanggal :	Tanggal :	

* Dokumentasi & Catatan :

* Detail laporan dilampirkan

* Semua Rencana Tindakan Perbaikan & Pencegahan dilaporkan dan dipantau dalam Laporan Tindakan Perbaikan & Pencegahan K3

LAMPIRAN 7. MAKLUMAT BAHWA LANGKAH-LANGKAH KEWASPADAAN TELAH DILAKUKAN

Langkah - langkah kewaspadaan kebakaran yang telah dilakukan di prodi

1. Menjauhkan bahan mudah terbakar dari tempat rentan terbakar, misalnya bensin dengan alat yang menimbulkan percikan api
2. Melakukan pengecekan isolasi instalasi listrik secara berkala
3. Menyediakan APAR(Alat Pemadam Kebakaran), untuk mengatasi apabila terjadi kebakaran dapat melakukan penanggulangan lebih awal
   Tata Cara penggunaan APAR :

4. Menyediakan hydrant
   Tata cara penggunaan Hydran :

5. Mengelompokkan material berdasarkan jenisnya, kelas A/ material berserat = Kain, Kayu, Karet da Kertas. Hal tersebut dapat dipadamkan dengan air, pasir, karung, goni basah
6. Mengelompokkan material berdasarkan jenisnya, kelas B/ material gas atau cairan yang mudah terbakar = LPG, Bensin. Hal tersebut dapat dipadamkan dengan pasir dan alat pemadam berbahan dry powder/foam
7. Mengelompokkan material berdasarkan jenisnya, kelas C/ material hubung arus pendek listrik. Hal tersebut dapat dipadamkan dengan alat pemadam berbahan dry powder dan alat pemadam berbahan clean agent
8. Mengelompokkan material berdasarkan jenisnya, kelas D/ material berbahan metal = botol parfum, minuman kaleng. Hal tersebut dapat dipadamkan dengan alat pemadam berbahan dry chemical powder (DCP)
9. Mematikan alat saat tidak dipakai
10. Memasang tanda peringatan rawan terbakar
11. Menyediakan jalur evakuasi
12. Menyediakan denah titik kumpul
13. Menyediakan poster SOP pada APAR & Hydrant

LAMPIRAN 8. CATATAN PENGUJIAN PERALATAN

Pengujian Peralatan Deteksi Kebakaran Dan Alat Pemadam Kebakaran Secara Berkala

Inspeksi periodik dan pengujian Fire Alarm telah diatur secara detail pada dokumen SNI 03-3985-2000 tentang Tata cara perencanaan, pemasangan dan pengujian sistem deteksi dan alarm kebakaran untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung. Tahapan-tahapannya yang menjadi acuan sebagai berikut:

Pemeriksaan Visual terhadap semua material yang terpasang, tidak hanya detektor namun juga ke Panel, Annunciator (sub-panel), alarm set yang terdiri dari alarm bell, indicator lamp, serta manual button, dan instalasi kabel.

Pengecekan detektor panas dilakukan menggunakan hair dryer, bisa dikombinasikan dengan temperature detector yang banyak tersedia di pasaran untuk memastikan berapa suhu detektor tersebut mendeteksi panas. pada poin ini catatan penting yang perlu diingat adalah bahwa detektor panas yang dapat mereset kembali yaitu ROR. kebanyakan tipe detektor panas fixed temperature hanya sekali pakai.

Pengecekan detektor asap menggunakan smoke checker yang memiliki konsentrasi aerosol. disemprotkan dengan jarak 30cm dari detektor. suasana di ruangan terdapat angin atau tidak dapat mempengaruhi lama tidaknya asap yang terakumulasi di dalam chamber.

Pengecekan detektor api bisa menggunakan percikan korek, selalu perhatikan area tersebut memiliki kandungan bahan yang mudah terbakar / tidak.

Pengecekan alarm set manual button, dapat dilakukan dengan memencet tombol. jika breakglass umumnya diberikan kunci saat pembelian untuk melakukan pengetesan ini.

Inspeksi periodik dan pengujian Fire Alarm Form dalam laporan inspeksi Fire Alarm setidaknya harus ada informasi dibawah ini

a). Tanggal.

b). Nama pemilik.

c). Alamat.

d). Nama perusahaan pelaksanan/pemeliharaan, alamat dan perwakilannya.

e). Nama agen yang berhak memberi persetujuan, alamat dan perwakilannya.

f). Jumlah dan tipe detektor per zona untuk setiap zona.

g). Uji fungsi dari detektor serta alarm set.

h). Tanda tangan dari penguji dan persetujuan wakil instansi yang berwenang.

dari hasil laporan inspeksi kemudian diserahkan kepada pemilik gedung, untuk ditindak lanjuti baik berupa perbaikan-perbaikan atas temuan di lapangan, penggantian part, atau hanya pembersihan material menggunakan. Inspeksi ini sangat penting karena setiap ada temuan akan dilakukan perbaikan segera. sehingga jika ada kejadian kebakaran, system akan berjalan dengan baik memberikan indikasi ke panel. Inspeksi periodik dan pengujian Fire Alarm setidaknya dilakukan 1 tahun sekali.

LAPORAN PREVENTIVE MAINTENANCE

FIRE SUPPRESSION SYSTEM

Januari – 2019

Tanggal :

Lokasi : Gedung

Panel Sistem : Gedung

Pekerjaan preventive maintenance pada sistem fire suppression di atas telah dilaksanakan meliputi kegiatansebagai berikut :

1. **Melakukan pengecekan system**
   Telah dilakukan pengecekan pada perangkat dan sistem dengan hasil sebagai berikut :

No.	Deskripsi	Jenis Pekerjaan	Hasil
A	**Control Panel**		
1	Main Power Supply (Normal 220-240 VAC)	Pengecekan	224 VAC
2	Output VDC as PSU Terminal (Normal 24-27 VDC)	Pengecekan	36 VDC
3	Battery Voltage [+]-[-] (Normal 24-27 VDC)	Pengecekan	0 VDC
4	Check LED indicator ON "Power ON" and LCD display "System Normal"	Pengecekan	Baik

B	**Hardware - Cylinders**		
1	Pressure Check (Normal 360 psi)	Pengecekan	Baik
2	Cylinder's flexible connection	Pengecekan Koneksi	Baik
3	Cylinder's Bracket connection	Pengecekan Koneksi	Baik
4	Cylinder's Solenoid	Pengecekan Sambungan Kabel	Baik

No.	Deskripsi	Jenis Pekerjaan	Hasil
C	**System Detection and Control**		
1	Photoelectric Smoke Detector	Pengecekan Sambungan Kabel	Baik
2	Ionization Smoke Detector	Pengecekan Sambungan Kabel	Baik
3	Manual Abort Station	Pengecekan Sambungan Kabel	Baik
4	Manual Release Station	Pengecekan Sambungan Kabel	Baik
5	Fire Alarm Bell	Pengecekan Sambungan Kabel	Baik
6	Multitone with strobe	Pengecekan Sambungan Kabel	Baik
7	Gas Discharge Sign Lamp	Pengecekan Sambungan Kabel	Baik
8	Pressure Switch	Pengecekan Sambungan Kabel	Baik
9	Electric Control Head	Pengecekan Sambungan Kabel	Baik
10	Nozzle Discharge	Pengecekan Sambungan Kabel	Baik

2. Melakukan simulasi uji sistem

Telah dilakukan test pada perangkat dan simulasi uji sistem pada :

No.	Deskripsi	Jenis Pekerjaan	Hasil
A	**Control Panel**		
1	Panel's LED Test (LED Indikator menyala) Alarm Condition Fault Condition	Pengujian	Baik
2	Panel's Buzzer Audio Test (Buzzer dapat berbunyi) Alarm Condition Fault Condition	Pengujian	Baik
3	Function / working test of buttons on the control panel	Pengujian	Baik

B	Hardware - Cylinders	Jenis Pekerjaan	Hasil
1	Cylinder's Solenoid	Pengujian	Baik

C	System Detection and Control	Jenis Pekerjaan	Hasil
1	Photoelectric Smoke Detector	Pengujian	Baik
2	Ionization Smoke Detector	Pengujian	Baik
3	Manual Abort Station	Pengujian	Baik
4	Manual Release Station	Pengujian	Baik
5	Fire Alarm Bell	Pengujian	Baik
6	Multitone with strobe	Pengujian	Baik

LAMPIRAN 9. TANDA PENUNJUK PERINGATAN PERINGATAN

Form Tanda Petunjuk peringatan kebakaran/keadaan darurat/pintu darurat FT UNY

SIMBOL/GAMBAR	LOKASI	KETERANGAN
	Di dekat APAR	Gambar menunjukan prosedur standar penggunaan alat pemadam kebakaran.
	Di dekat tangga dan jalan keluar/masuk	Gambar menunjukkan lokasi tempat titik kumpul saat terjadi bencana/kebakaran.
	Di dekat tangga dan jalan jalan masuk/keluar	Gambar menunjukkan arah jalan keluar saat terjadi bencana/kebakaran.
	Di dekat tangga dan jalan jalan masuk/keluar	Gambar menunjukkan arah jalan keluar saat terjadi bencana/kebakaran.
	Di dekat Hydran	Gambar menunjukan prosedur standar penggunaan alat hydran untuk memadamkan api.
	Di dekat APAR	Gambar menunjukan lokasi alat pemadam kebakaran.

LAMPIRAN 10. CATATAN TELAH DILAKUKAN LATIHAN PEMADAMAN KEBAKARAN

Catatan telah dilakukannya latihan pemadaman kebakaran, termasuk bahaya yang dihadapi di lingkungan kampus secara berkala dan tindakan yang diambil.

Lokasi	
Tanggal	
Waktu	
Alat yang digunakan	
Status (bisa dipadamkan/tidak)	
Bahaya yang dihadapi pada saat kebakaran terjadi	

LAMPIRAN 11. ATURAN KESELAMATAN YANG BERLAKU

Aturan Bengkel dan tempat berbahaya

A. DOSEN

a. Setiap DOSEN pengajar praktek harus menyiapkan semua alat maupun bahan praktek.
b. Setiap DOSEN pengajar praktek harus mengecek terlebih dahulu kondisi alat maupun bahan praktek sebagai catatan berita acara.
c. Setiap kerusakan alat maupun bahan praktek, DOSEN pengajar harus bertanggung jawab atas kerusakannya (meminta siswa maupun kelompok tersebut untuk menganti alat atau bahan yang telah di rusakkan).

B. MAHASISWA

a. Semua MAHASISWA harus mengumpulkan tasnya di tempat yang telah di sediakan dan tidak boleh menyentuh atau mengambil tas tersebut tanpa seizin DOSEN praktek.
b. Semua MAHASISWA praktek tidak di perbolehkan mengopraikan HP atau peralatan yang bukan peralatan praktek.
c. Semua MAHASISWA praktek wajib memakai sragam praktek.
d. Sebelum praktek semua MAHASISWA wajib mengisi blangko peminjaman alat dan bahan untuk di serahkan dan di tukarkan kepada DOSEN pengajar praktek.
e. Sebelum praktek semua MAHASISWA wajib mengecek kondisi alat maupun bahan sebelum melakukan pekerjaan.
f. Semua MAHASISWA praktek wajib melaporkan kepada DOSEN pengajar praktek jika terjadi kerusakan alat sebelum melaksanakan pekerjaan.
g. Jika pada saat praktek MAHASISWA merusakkan alat maupun bahan karena tidak melakukan prosedur kerja, maka siswa maupun kelompok tersebut harus menggantinya.
h. Semua MAHASISWA tidak mencoba hasil pekerjaan sebelum melaporkan kepada DOSENpengajar setiap kali selesei melakukan pekerjaan.
i. Semua MAHASISWA praktek wajib merapikan maupun membersikan hasil praktek.
j. Semua MAHASISWA praktek wajib mengecek alat dan bahan sebelum di serahkan kembali kepada DOSEN pengajar praktek

ExtinguisherType	Pemeriksaan*	Pemeliharaan**	Pengisian ***Ulang	Uji Hydrostatik*
Dry ChemicalKimia kering **(Stored pressure)**	30 Hari	1 Tahun(	Setiap digunakan atau @ 6 tahun untuk pemeriksaan internal	12 Tahun
Carbon Dioxide	30 Hari	Perawatan dan pemastian adanya tekanan @ 1 Tahun	5 Tahun	5 Tahun
Air(Stored Pressure)	30 Hari	1 Tahun	1 Tahun	5 Tahun
Dry ChemicalKimia kering **(Stainless steel)**	30 Hari	1 Tahun	5 Tahun	5 Tahun
Dry ChemicalKimia kering **(Cartridge System)**	30 Hari	1 Tahun	Setiap digunakan atau @ 6 tahun untuk pemeriksaan internal	12 Tahun
Wet Chemical	30 Hari	1 Tahun	5 Tahun	5 Tahun
AFFF(Liquid Charge Type)	30 Hari	1 Tahun	3 Tahun	5 Tahun
FFFP(Liquid Charge Type)	30 Hari	1 Tahun	3 Tahun	5 Tahun
Dry Powder	30 Hari	1 Tahun	Setiap digunakan atau @ 6 tahun untuk	12 Tahun

			pemeriksaan internal	
Halogenated(Halon)	30 Hari	1 Tahun	Setiap digunakan atau @ 6 tahun untuk pemeriksaan internal	12 Tahun

LAMPIRAN 12. CATATAN PENGUJIAN PERALATAN KEBAKARAN RINGAN

Tabel Periode Pemeriksaan & Pemeliharaan Berkala Alat Pemadam Api Ringan

Catatan :

1. merupakan jangka waktu maksimum untuk masing masing aktivitas
2. Untuk prosedur pemeliharaan lebih lanjut, silahkan melihat NFPA 10 dan lampiran I dari NFPA 10
3. Pengisin ulang dilakukan setiap kali sehabis digunakan atau setiap saat apabila dipandang perlu.

LAMPIRAN 13. DAFTAR ALAT PEMADAM KEBAKARAN

DAFTAR JUMLAH PEMADAM KEBAKARAN

No	JURUSAN	LANTAI	RUANG	JENIS PEMADAM		Ket.
				HIDRAN	APAR	
1	PENDIDIKAN TATABUSANA RIAS DAN BOGA	LANTAI 1	RUANG TEORI 1	1	1	
2			RUANG TEORI 2		1	
3			RUANG TEORI 3		1	
4			RUANG TEORI 4		1	
5			RUANG TEORI 5		1	
6			RUANG TEORI 6		1	
7			RUANG TEORI 7		1	
8		LANTAI 2	RUANG TEORI 1		1	
9			RUANG TEORI 2		1	
10			RUANG TEORI 3		1	
11			RUANG TEORI 4		1	
12			RUANG TEORI 5		1	
13			RUANG TEORI 6		1	
14		LANTAI 3	RUANG TEORI 1		1	
15			RUANG TEORI 2		1	
16			RUANG TEORI 3		1	
17			RUANG TEORI 4		1	
18			RUANG TEORI 5		1	
19			RUANG TEORI 6		1	
20	PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN	PENGAJARAN			1	
21		LANTAI 1	RUANG TEORI 1	1	1	
22			RUANG TEORI 2		1	

23			**RUANG TEORI 3**		**1**	
24			**RUANG TEORI 4**		**1**	
25			**RUANG TEORI 5**		**1**	
26			**RUANG TEORI 6**		**1**	
27		**LANTAI 2**	**RUANG TEORI 1**		**1**	
28			**RUANG TEORI 2**		**1**	
29			**RUANG TEORI 3**		**1**	
30			**RUANG TEORI 4**		**1**	
31		**LANTAI 3**	**RUANG TEORI 1**		**1**	
32			**RUANG TEORI 2**		**1**	
33			**RUANG TEORI 3**		**1**	
34			**RUANG TEORI 4**		**1**	
35		LANTAI 1 IO6 TIMUR	RUANGAN 1	1	**1**	
36			RUANGAN 2		**1**	
37			RUANGAN 3		**1**	
38			RUANGAN 4		**1**	
39			RUANGAN 5		**1**	
40			RUANGAN 6		**1**	
41			RUANGAN 7		**1**	
42			RUANGAN 8		**1**	
43			RUANGAN 9		**1**	
44			RUANGAN 10		**1**	
45		LANTAI 1 IO6 BARAT	RUANGAN 1	1	**1**	
46			RUANGAN 2		**1**	
47			RUANGAN 3		**1**	
48			RUANGAN 4		**1**	
49			RUANGAN 5		**1**	
50			RUANGAN 6		**1**	
51		LABORATORIUM LT 1	RUANGAN 1	1	**1**	
52			RUANGAN 2		**1**	
53			RUANGAN 3		**1**	
54			RUANGAN 4		**1**	
55		LABORATORIUM LT 2	RUANGAN 1		**1**	
56			RUANGAN 2		**1**	
57			RUANGAN 3		**1**	
58			RUANGAN 4		**1**	

59		LABORATORIUM LT 3	RUANGAN 1		**1**	
60			RUANGAN 2		**1**	
61			RUANGAN 3		**1**	
62			RUANGAN 4		**1**	
63	PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF	PENGAJARAN			**1**	
64		GEDUNG A	RUANG 1	1	**1**	
65			RUANG 2		**1**	
66			RUANG 3		**1**	
67			RUANG 4		**1**	
68			RUANG 5		**1**	
69			RUANG 6		**1**	
70			RUANG 7		**1**	
71		GEDUNG B DAN C	BENGKEL 1	1	**1**	
72			BENGKEL 2		**1**	
73			BENGKEL 3		**1**	
74			LAB DESAIN		**1**	
75			LAB KOMPUTER		**1**	
76			LAB AUTO BODY		**1**	
77			RUANG DISKUSI		**1**	
78			LAB ELEKTRONIKA OTOMOTIF		**1**	
79			BENGKEL PENGELASAN		**1**	
80			LAB ELEKTRONIKA DASAR		**1**	
81			PERPUSTAKAAN		**1**	
82			RUANG UJIAN		**1**	
83		GEDUNG D	LPTK 3.1	1	**1**	
84			LPTK 3.2		**1**	
85			LPTK 3.3		**1**	
86			LPTK 3.4		**1**	
87	PENDIDIKAN TEKNIK MESIN	PENGAJARAN			**1**	
88		GEDUNG A	RUANG 1	1	**1**	
89			RUANG 2		**1**	

90			RUANG 3		**1**	
91			RUANG 4		**1**	
92			RUANG 5		**1**	
93			RUANG 6		**1**	
94			RUANG 7		**1**	
95		GEDUNG B DAN C	BENGKEL 1	1	**1**	
96			BENGKEL 2		**1**	
97			BENGKEL 3		**1**	
98			BENGKEL 4		**1**	
99			LAB KOMPUTER		**1**	
100			BENGKEL CNC		**1**	
101			RUANG DISKUSI		**1**	
102			BENGKEL WELDING		**1**	
103			BENGKEL CNC		**1**	
104			PERPUSTAKAAN		**1**	
105			RUANG UJIAN		**1**	
106		GEDUNG D	KPLT 2.1	1	**1**	
107			KPLT 2.2		**1**	
108			KPLT 2.3		**1**	
109		GEDUNG E	MEDIA	1	**1**	
110			LEB KOMPUTER A		**1**	
111			PERPUSTAKAAN		**1**	
112	PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO	PENGAJARAN			**1**	
113		GEDUNG A	RUANG 1	1	**1**	
114			RUANG 2		**1**	
115			RUANG 3		**1**	
116			RUANG 4		**1**	
117			RUANG 5		**1**	
118			RUANG 6		**1**	
119			RUANG 7		**1**	
120		GEDUNG B DAN C	BENGKEL INSTALASI LISTRIK	1	**1**	

121			BENGKEL PROYEK LISTRIK		**1**	
122			LICES		**1**	
123			LEB KONVERSI DAN SISTEM TENAGA LISTIK		**1**	
124			LEB APLIKASI KOMPUTER		**1**	
125			LEB LISTRIK PEMAKAIAN		**1**	
126			RUANG DISKUSI TPSDP		**1**	
127			LEB KENDALI OTOMATIS		**1**	
128			LEB KOMUNIKASI DATA		**1**	
129			LEB SMF		**1**	
130			LEB ELEKTRONIKA DAYA		**1**	
131			PERPUSTAKAAN		**1**	
132			RUANG UJIAN		**1**	
133		GEDUNG D	RF 1	1	**1**	
134			RF 2		**1**	
135			RF 3		**1**	
136		GEDUNG E	LEB KOMPUTER B	1	**1**	
137			LEB KOMPUTER C		**1**	
138			MEDIA 211		**1**	
139			LEB MULTI MEDIA		**1**	
140			LEB KOMPUTER A		**1**	
141			RUANG A		**1**	
142			PERPUSTAKAAN		**1**	
143		PENGAJARAN			**1**	

144	PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA DAN INFORMATIKA	GEDUNG A	RUANG 1	1	**1**	
145			RUANG 2		**1**	
146			RUANG 3		**1**	
147			RUANG 4		**1**	
148			RUANG 5		**1**	
149			RUANG 6		**1**	
150			RUANG 7		**1**	
151		GEDUNG B DAN C	BENGKEL INSTALASI LISTRIK	1	**1**	
152			BENGKEL PROYEK LISTRIK		**1**	
153			LICES		**1**	
154			LEB KONVERSI DAN SISTEM TENAGA LISTIK		**1**	
155			LEB APLIKASI KOMPUTER		**1**	
156			LEB LISTRIK PEMAKAIAN		**1**	
157			RUANG DISKUSI TPSDP		**1**	
158			LEB KENDALI OTOMATIS		**1**	
159			LEB KOMUNIKASI DATA		**1**	
160			LEB SMF		**1**	
161			LEB ELEKTRONIKA DAYA		**1**	
162			PERPUSTAKAAN		**1**	
163			RUANG UJIAN		**1**	
164		GEDUNG D	RE 1	1	**1**	
165			RE 2		**1**	
166			RE 3		**1**	
167		GEDUNG E	LEB KOMPUTER B	1	**1**	

168			LEB KOMPUTER C		**1**	
169			MEDIA 211		**1**	
170			LEB MULTI MEDIA		**1**	
171			LEB KOMPUTER A		**1**	
172			RUANG A		**1**	
173			PERPUSTAKAAN		**1**	

LAMPIRAN 14. DOKUMENTASI KEPELATIHAN PEMADAM KEBAKARAN FT UNY

Persentasi Pemadam Kebakaran FT UNY

Persentasi Pemadam Kebakaran FT UNY

Persentasi Pemadam Kebakaran FT UNY

Persentasi Pemadam Kebakaran FT UNY

Simulasi Pemadaman Api Menggunakan Karung Goni Basah

Simulasi Pemadaman Api Menggunakan APAR

Simulasi Pemadaman Api Menggunakan APAR

buku ini membahas tentang prinsip keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada penanganan pencegahan bahaya kebakaran di lingkungan Universitas Negeri Yogyakarta,. dan nantinya buku ini dapat digunakan untuk menambah pengetahuan, pengalaman, dan sebagai salah satu acuan, petunjuk maupun pedoman bagi pembaca dalam menerapkan prinsip K3

K. IMA ISMARA

UTAMAKAN KESELAMATAN
DAN KESEHATAN KERJA