

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Kebakaran

II.1.1 Definisi Kebakaran

Untuk memperoleh gambaran mengenai Alat Pemadam Api Ringan maka perlu dipahami definisi dari kebakaran itu sendiri, karena seperti yang sudah dijelaskan bahwa APAR ini berfungsi untuk memadamkan kebakaran yang masih kecil. Adapun definisi kebakaran antara lain:

- Menurut Perda DKI No.3 tahun 1992

Definisi kebakaran secara umum adalah suatu peristiwa atau kejadian timbulnya api yang tidak terkendali yang dapat membahayakan keselamatan jiwa maupun harta benda.

- Menurut NFPA

Secara umum kebakaran didefinisikan sebagai : suatu peristiwa oksidasi yang melibatkan tiga unsur yang harus ada, yaitu ; bahan bakar yang mudah terbakar, oksigen yang ada dalam udara, dan sumber energy atau panas yang berakibat menimbulkan kerugian harta benda, cedera bahkan kematian.

- Menurut David A Cooling

Kebakaran adalah sebuah reaksi kimia dimana bahan bakar di oksidasi sangat cepat dan menghasilkan panas

Berdasarkan definisi-definisi tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kebakaran merupakan kejadian timbulnya api yang tidak diinginkan dimana unsur-unsur yang membentuknya terdiri dari bahan bakar, oksigen dan sumber panas yang membentuk suatu reaksi oksidasi dan menimbulkan kerugian materiil dan moril.

II.1.2 Unsur-Unsur Terjadinya Kebakaran

Berdasarkan definisi kebakaran diatas, maka suatu kebakaran terjadi ketika material atau benda yang mudah terbakar dengan cukup oksigen atau bahan yang mudah teroksidasi bertemu dengan sumber panas dan menghasilkan reaksi kimia. Untuk membentuk suatu kebakaran maka diperlukan adanya unsur-unsur yang satu sama lain saling mempengaruhi, tanpa adanya salah satu unsur pembentuknya maka kebakaran tidak akan terjadi.

II.1.2.1 Panas

Panas adalah bentuk energi yang bisa digambarkan sebagai suatu kondisi “zat dalam gerak” yang disebabkan oleh gerakan molekul. Setiap zat mengandung beberapa panas, tanpa memperhatikan berapa rendah suhu, karena molekul bergerak secara terus menerus. Bila badan suatu zat terpanasi, maka kecepatan molekul tersebut bertambah dan dengan demikian suhu juga bertambah. Segala sesuatu yang membentuk molekul dari suatu bahan dalam gerakan yang lebih cepat menghasilkan panas dalam bahan tersebut. Lima kategori umum energi panas adalah sebagai berikut : kimia, listrik, mekanik, nuklir, surya.

II.1.2.2 Bahan Bakar

Bahan bakar adalah materi atau zat yang seluruhnya atau sebagian mengalami perubahan kimia dan fisik apabila terbakar. Dapat berbentuk padat, cair, atau gas.

Sifat-sifat benda yang terbakar sangat dipengaruhi oleh :

- Titik nyala (*Flash Point*) merupakan temperature minimum dari cairan dimana dapat memberikan uap yang cukup dan bercampur dengan udara dan membentuk campuran yang dapat terbakar dekat permukaan cairan
- dan akan menyala sekejap bila diberi sumber penyalaan karena tidak cukup banyak uap yang dihasilkan.

- Batas daerah terbakar (*Flammability Limits*) merupakan campuran uap bahan bakar di udara hanya akan menyala dan terbakar dengan baik pada daerah konsentrasi tertentu
- Suhu penyalaan sendiri (*Auto Ignition Temperature*) merupakan suhu zat dimana dapat menyala dengan sendirinya tanpa adanya panas dari luar

II.1.2.3 Oksigen

Udara adalah sumber utama oksigen. Unsur gas pembakaran yang dapat menimbulkan nyala api dalam batas antara 13-21 %

II.1.3 Klasifikasi Kebakaran

II.1.3.1 Kategori Kebakaran

Kategori kebakaran adalah penggolongan kebakaran berdasarkan jenis bahan yang terbakar. Dengan adanya kategori tersebut, akan lebih mudah dalam pemilihan media pemadaman yang dipergunakan untuk memadamkan kebakaran.

- Kategori Kebakaran Berdasarkan Per-04/MEN/1980
 1. Kelas A- Kebakaran bahan padat kecuali logam
 2. Kelas B- Kebakaran bahan cair atau gas yang mudah terbakar
 3. Kelas C- Kebakaran instalasi listrik bertegangan
 4. Kelas D- Kebakaran Logam
- Klasifikasi kebakaran menurut NFPA 1 dibagi dalam 4 kelas, yaitu :
 1. Kelas A
yaitu kebakaran pada material yang mudah terbakar, misalnya kebakaran kertas, kayu, plastic, karet, busa dan lain-lain

2. Kelas B

yaitu kebakaran bahan cair yang mudah menimbulkan nyala api (*flammable*) dan cairan yang mudah terbakar (*combustible*) misal kebakaran bensin, solven, cat, alcohol, aspal, gemuk, minyak, gas LPG, dan gas yang mudah terbakar.

3. Kelas C

yaitu kebakaran listrik yang bertegangan

4. Kelas D

yaitu kebakaran logam, misalnya magnesium, titanium, sodium, lithium, potassium, dll.

5. Kelas K

Kebakaran pada peralatan memasak dimana termasuk medianya seperti minyak sayur-sayuran dan hewan, dan lemak.

Berdasarkan kategori-kategori tersebut maka dapat diambil kesimpulan bahwa kategori kebakaran:

1. Kelas A – Kebakaran yang terjadi pada bahan padat bukan logam seperti kayu, kertas, plastik, dll
2. Kelas B – Kebakaran yang terjadi pada bahan cair dan gas seperti bensin, minyak tanah, elpiji, solar dan lain-lain
3. Kelas C – Kebakaran pada peralatan listrik bertegangan
4. Kelas D – Kebakaran yang terjadi pada bahan logam.

II.1.3.2 Klasifikasi Tingkat Potensi Bahaya Kebakaran

Klasifikasi tingkat potensi bahaya kebakaran adalah pengelompokan atas hunian untuk disesuaikan dengan fasilitas penanggulangan kebakaran yang diperhitungkan

- Dalam SNI 03-3987-1995, klasifikasi bahaya kebakaran digolongkan dalam 4 golongan, yaitu:

1. Bahaya Kebakaran Ringan

Bahaya kebakaran pada tempat di mana terdapat hanya sedikit barang-barang jenis A yang dapat terbakar, termasuk perlengkapan, dekorasi dan semua isinya. Tempat yang mengandung bahaya ini meliputi bangunan perumahan (hunian), pendidikan (ruang kelas), kebudayaan, kesehatan dan keagamaan.

Kebakaran berdasarkan perhitungan bahwa barang-barang dalam ruangan bersifat tidak mudah terbakar, atau api tidak mudah menjalar. Di sini juga termasuk barang-barang jenis B yang ditempatkan pada ruang tertutup dan tersimpan aman.

2. Bahaya Kebakaran Menengah

Bahaya kebakaran pada tempat dimana terletak barang-barang jenis A yang mudah terbakar dan jenis B yang dapat terbakar dalam jumlah lebih banyak dari pada yang terdapat di tempat yang mengandung bahaya kebakaran ringan. Tempat ini meliputi bangunan perkantoran, rekreasi, umum, pendidikan (ruang praktikum).

3. Bahaya Kebakaran Tinggi

Bahaya kebakaran pada tempat di mana terdapat barang-barang jenis A yang mudah terbakar dan jenis B yang dapat terbakar, yang jumlahnya lebih banyak dari yang diperkirakan dari jumlah yang terdapat pada bahaya kebakaran menengah. Tempat ini meliputi bangunan transportasi (terminal), perniagaan (tempat pameran hasil produksi, show room), pertokoan, pasar raya, gudang.

- Sedangkan NFPA-10 menetapkan klasifikasi tingkat potensi bahaya kebakaran terdiri dari:

1. Bahaya ringan

Bahaya ringan ditetapkan apabila benda padat dan bahan cair yang mudah terbakar memiliki jumlah sedikit. Contoh yang termasuk bahaya ringan adalah kantor, kelas, tempat ibadah, tempat perakitan, lobi hotel.

2. Bahaya sedang

Bahaya sedang ditetapkan apabila benda padat dan bahan cair yang mudah terbakar memiliki jumlah yang lebih dari klasifikasi bahaya ringan. Contoh yang termasuk bahaya sedang adalah area makan, gudang, pabrik lampu, pameran kendaraan, tempat parkir.

3. Bahaya tinggi

Bahaya tinggi ditetapkan apabila benda padat dan bahan cair yang mudah terbakar yang sedang digunakan, yang masih tersimpan, dan/atau sisa prosuk melebihi kapasitas. Contoh yang termasuk bahaya tinggi adalah bengkel, hangar, penggergajian kayu, pengecatan.

II.1.4 Pencegahan Kebakaran

Kebakaran dapat dilakukan pemadaman dengan menghilangkan unsur-unsur yang dapat menyebabkan kebakaran terjadi. Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwa unsur-unsur tersebut adalah sumber panas, oksigen, dan bahan bakar. Unsur-unsur tersebut akan bereaksi secara kimia dan dapat menyebabkan kebakaran. Oleh karena itu, teori pemadaman api itu sendiri adalah dengan menghilangkan unsur dan terjadilah pemutusan reaksi sehingga kebakaran yang terjadi tidak semakin membesar. Dalam buku dasar-dasar penanggulangan kebakaran dijelaskan bahwa teknik-teknik pemadaman antara lain :

- *Cooling/Pendinginan*

Suatu kebakaran dapat dipadamkan dengan menghilangkan panas serta mendinginkan permukaan dan bahan yang terbakar dengan bahan semprotan air sampai menmencapai suhu dibawah titik nyalanya. Atau dengan kata lain mengurangi/ menurunkan panas sampai benda yang terbakar mencapai suhu dibawah titik nyalanya (flash point). Pendinginan permukaan yang terbakar tersebut akan menghentikan proses terbentuknya uap.

- *Smothering/Penyelimutan*

Kebakaran dapat juga dipadamkan dengan menghilangkan unsur oksigen atau udara. Menyelimuti bagian yang terbakar dengan karbondioksida atau busa akan menghentikan suplai udara. Biasa juga dikenal dengan sistem pemadaman isolasi/lokalisasi yaitu memutuskan hubungan udara luar dengan benda yang terbakar, agar perbandingan udara dengan bahan bakar tersebut berkurang.

- Memisahkan bahan yang terbakar (*starvation*)

Suatu bahan yang terbakar dapat dipisahkan dengan jalan menutup aliran yang menuju ke tempat kebakaran atau menghentikan suplai bahan bakar yang dapat terbakar. Yaitu mengurangi atau mengambil jumlah bahan-bahan yang terbakar menutupi aliran bahan yang terbakar.

- Memutus Rantai Reaksi

Pemutusan rantai reaksi pembakaran dapat juga dilakukan secara fisik, kimia atau kombinasi fisik-kimia. Secara fisik nyala api dapat dipadamkan dengan peledakan bahan peledak ditengah-tengah kebakaran. Secara kimia pemadaman nyala api dapat dilakukan dengan pemakaian bahan-bahan yang dapat menyerap hidroksit (OH) dari rangkaian reaksi pembakaran. Bahan-bahan tersebut dapat dibedakan menjadi 3 kelompok, yaitu :

- logam alkali berupa tepung kimia kering (dry chemical).
- Ammonia berupa tepung kimia kering

- Halogen yang berupa gas dan cairan

II.2 Alat Pemadam Api Ringan

II.2.1 Definisi dan Bagian APAR

Adapun definisi Alat Pemadam Api Ringan adalah sebagai berikut :

- Menurut (PER.04/MEN/1980).

Alat pemadam api ringan adalah alat yang ringan serta mudah dilayani oleh satu orang untuk memadamkan api pada mula terjadinya kebakaran

- Menurut SNI 03-3987-1995

APAR adalah pemadam api ringan yang ringan, mudah dibawa/dipindahkan dan dilayani oleh satu orang dan alat tersebut hanya digunakan untuk memadamkan api pada mula terjadi kebakaran pada saat api belum terlalu besar.

Berdasarkan definisi-definisi di atas dapat diambil kesimpulan bahwa Alat Pemadam Api Ringan adalah salah satu alat pemadam api yang mudah dibawa/dipindahkan dan dapat dioperasikan oleh satu orang untuk memadamkan api pada mula terjadinya kebakaran dan sangat efektif digunakan pada kebakaran yang baru mulai.

II.2.2 Cara Bekerja APAR

Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwa kebakaran terjadi dikarenakan adanya tiga unsur yaitu panas, udara dan bahan bakar dengan terjadinya reaksi kimia. Oleh karena itu, untuk memadamkan kebakaran maka harus dilakukan pemutusan reaksi tersebut. Pada APAR pemadaman api tersebut juga prosesnya sama, yaitu menghilangkan salah satu unsur untuk terjadinya kebakaran. Proses tersebut dapat dilakukan dengan menghilangkan

panas dari pembakaran bahan bakar, menghilangkan atau memindahkan oksigen atau dengan memberhentikan reaksi kimia.

Mengingat kemampuan daya padam dari APAR sangat terbatas, maka penggunaannya pada tahap awal saja, yaitu pada 5 menit pertama terjadinya kebakaran. Namun demikian tindakan pemadaman pada tahap 5 menit pertama sangatlah menentukan. Mengenai cara penggunaan APAR adalah dimulai dari pangkal api yang paling tipis, yaitu dibelakang arah angin atau disamping kiri/kanan api (dasar-dasar penanggulangan kebakaran). Adapun cara kerjanya adalah ketika *handle* dari APAR ditekan, ada tekanan ke dalam tabung yang memaksa agent (bahan pemadam) yang ada di dalam tabung melewati pipa pemindah dan keluar melalui mulut pancar dan memadamkan api (www.osha.gov).

II.2.3 Sistem Penilaian APAR

APAR digolongkan menurut maksud penggunaannya dalam 4 kelas, yaitu kelas api A, B, C, dan D. Sebagai tambahan pada bentuk penggolongan, maka alat pemadam kelas A dan kelas B mendapatkan penilaian angka. System penilaian angka didasarkan pada tes yang dilakkan oleh *Underwriter's Laboratories dan Underwiter laboratories of Canada (ULC)*. Tes-tes tersebut digunakan untuk menentukan potensi memadamkan untuk setiap ukuran dan jenis alat pemadam. Alat pemadam api kelas C hanya mendapatkan penilaian huruf, karena pada intinya api kelas C merupakan api kelas A dan kelas B yang melibatkan peralatan tenaga listrik. Alat pemadam api kelas D juga tidak mempunyai suatu penilaian angka. Penilaian huruf ganda atau angka huruf digunakan pada alat pemadam kebakaran yang efektif digunakan pada lebih dari 1 kelas api.

Kemampuan pemadam APAR dinyatakan berdasarkan klasifikasi yang dimiliki, dinyatakan dengan symbol “huruf”, dan rating yang dimiliki dinyatakan dengan symbol “bilangan”.

Contoh : 40-A

Angka 40 : Bilangan untuk menyatakan rating APAR

Huruf A : menyatakan klasifikasi APAR

II.2.3.1 Penilaian APAR kelas A

Rating kelas A bervariasi mulai dari 1-A APAR yang berisi air: 1.25 galon dan mampu memadamkan kebakaran-kebakaran kelas A dengan ukuran tertentu. APAR yang memiliki rating 2-A akan berisi media pemadam yang setara dengan 2.5 galon dan mampu memadamkan dua kali APAR rating 1-A kelas yang sama. APAR kelas A dinilai mulai dari 1-A sampai dengan 40-A. Untuk 1-A dibutuhkan $1\frac{1}{4}$ gallon (5 liter) air.

II.2.3.2 Penilaian APAR kelas B

Alat pemadam yang cocok untuk digunakan pada api kelas B digolongkan dengan penilaian angka berkisar mulai dari 1-B sampai dengan 640-B. Penilaian didasarkan pada perkiraan meter persegi wilayah suatu kebakaran cairan yang mudah terbakar yang dapat dipadamkan oleh operator tidak ahli.

II.2.3.3 Penilaian APAR kelas C dan D

Kelas C dan D belum mempunyai standart rating. Hanya media pemadam harus diuji penghantaran listrik untuk kelas C dan cairan untuk kelas D, karena jika kebakaran kelas D adalah metal jika dipakai sifat cairan maka akan terurai H₂ dan O₂ sehingga dapat menimbulkan ledakan.

II.2.3.4 Penilaian APAR berganda

Alat-alat pemadam yang cocok digunakan lebih dari 1 kelas api harus diberi tanda dengan simbol-simbol ganda A, B, dan atau C. Ketiga kombinasi yang paling umum adalah kelas A-B-C, kelas A-B dan kelas B-C. Tidak ada alat pemadam dengan penilaian kelas A-C.

II.2.4 Klasifikasi APAR

Berdasarkan fasenya media pemadaman dibagi menjadi 3 golongan besar (dasar-dasar penanggulangan kebakaran), yaitu:

1. Media Pemadaman Jenis Padat

Misalnya Pasir, tanah atau lumpur; karung atau kain basah; selimut api (*Fire Blanket*), tepung kimia (*Dry Chemical Powder*)

2. Media Pemadaman Jenis Cair

Misalnya air, busa, soda, cairan mudah menguap (Hallon)

3. Media Pemadaman Jenis Gas

Misalnya karbondioksida, nitrogen, argon

Berdasarkan OSHA CFR 1910.157(c)(3) dijelaskan bahwa media pemadaman APAR tidak boleh berasal dari bahan Carbontetraklorida atau chlorobromethana. Hal ini dikarenakan bahan tersebut bersifat toksik dan dapat menyebabkan kanker.

- *Air pressurized water extinguishers* (Jenis cairan)

Air merupakan bahan pemadam api yang umum digunakan, sifatnya dalam memadamkan kebakaran adalah dengan menyedot kuantitas panas yang besar (training penanggulangan kebakaran). APAR yang berisikan air ini sangat cocok digunakan untuk kebakaran-kebakaran tipe A, yaitu kebakaran bahan padat bukan logam, contohnya kayu, kertas, karton/kardus, kain, kulit, plastik. Sistem kerja dari APAR yang berisikan air ini adalah dengan menghilangkan unsur panas dari segitiga api, yaitu mendinginkan permukaan dari bahan bakar tersebut (www.osha.gov). APAR jenis ini tidak boleh digunakan pada kebakaran pada cairan mudah terbakar dan juga kebakaran pada elektrik, dikarenakan air merupakan penghasil panas yang baik sehingga api akan semakin membesar.

- *CO2 (carbon dioxide) extinguisher*

APAR ini berisikan bahan karbondioksida (CO₂) yang merupakan gas tidak mudah terbakar pada tekanan sangat rendah. Api dipadamkan dengan menggantikan oksigen atau dengan kata lain mengisolasi oksigen yang merupakan salah satu element dari segitiga api. CO₂ mempunyai pengaruh pendinginan yang efektif dan memadamkan api dengan mengurangi kadarnya oksigen dari udara. (www.osha.gov)

APAR tipe ini sangat cocok digunakan untuk kebakaran tipe B dan C, yaitu kebakaran bahan cair atau gas mudah terbakar dan kebakaran instalasi listrik bertegangan. APAR ini jangan digunakan pada kebakaran tipe A dikarenakan api semakin membesar jika karbon dioksida sudah habis. Selain itu, jangan menggunakan APAR ini pada ruangan tertutup ketika masih ada orang tanpa menggunakan alat pelindung pernafasan yang baik (dasar-dasar penanggulangan kebakaran).

- *Dry chemical extinguishers (Tepung kering)*

APAR jenis ini dikenal dengan nama tepung kering. APAR ini memadamkan api dengan menutup bahan bakar dengan lapisan dari bubuk dari dry chemical tersebut, yaitu memisahkan bahan bakar dari oksigen. Bubuk tersebut juga menghentikan reaksi kimia, dimana meningkatkan keefektifan dari pemadaman api ini. (www.osha.gov)

Secara umum, cara kerja tepung kimia memadamkan api adalah sebagai berikut (Buku dasar-dasar penanggulangan kebakaran) :

- a. Secara Fisis

Yaitu memutuskan hubungan udara luar dengan benda yang terbakar (Smothering) atau penyelimutan bahan bakar sehingga tidak terjadi penyempurnaan antara oksigen dengan uap bahan bakar (isolasi)

b. Secara Kimiawi

Yaitu memutuskan rantai reaksi pembakaran, dimana partikel-partikel tepung kimia tersebut akan menyerap radikal hidroksil dari api.

Berdasarkan klasifikasi kebakaran yang dapat dipadamkan dibagi sebagai berikut (Buku dasar-dasar penanggulangan kebakaran) :

1. Tepung Kimia Regular

Tepung ini sangat efisien untuk memadamkan api dari kelas kebakaran B dan C. Adapun bahan dasarnya adalah :

- Sodium Bikarbonat?baking Soda (NaHCO_3)
- Potasium bikarbonat (KHCO_3)
- Potasium Karbonat
- Potasium Clorida

2. Tepung Kimia Multipurpose

Biasa digunakan dengan istilah tepung kimia serbaguna, dengan kemampuannya dapat memadamkan api dari kelas kebakaran A, B dan C. Adapun bahan dasarnya adalah

- Kalium Sulfat
- Monoammonium Fosfat

Tepung kimia multipurpose ini dipergunakan untuk pemadaman karena mempunyai sifat-sifat : dapat menyerap panas sekaligus mendinginkan, dapat menahan radiasi panas, bukan penghantar listrik, mempunyai daya lekat yang baik dan menghalangi terjadinya oksidasi pada bahan bakar.

II.2.5 Pengelolaan APAR

II.2.5.1 Pemilihan APAR

Pemilihan APAR ditentukan oleh karakteristik bahaya kebakaran yang akan diantisipasi. Oleh karena itu, untuk menentukan APAR yang akan digunakan maka harus ditentukan terlebih dahulu klasifikasi bahaya kebakaran yang mungkin terjadi. Berdasarkan NFPA 10 dijelaskan tipe APAR yang baik digunakan berdasarkan klasifikasi bahaya kebakaran, yaitu :

➤ Tipe APAR yang cocok digunakan untuk Kelas A

- Air
- Halon
- *Multipurpose dry chemical*
- *Wet Chemical*

➤ APAR yang digunakan untuk kelas B

- *Aqueous film-forming foam (AFFF)*
- *Film-forming fluoroprotein foam (FFFP)*
- *Carbon dioxide*
- *Dry chemical type*
- *Halogenated agent type*

➤ APAR yang digunakan untuk kelas C

Untuk kebakaran kelas C, maka lebih baik digunakan APAR berbahan Halon.

➤ APAR yang digunakan untuk kelas D

Bahan pemadam untuk bahaya kebakaran kelas D seharusnya menggunakan bahan pemadam spesifik untuk logam.

II.2.5.2 Pemasangan APAR

Berdasarkan Permen 04/1980 tentang syarat-syarat pemasangan dan pemeliharaan APAR dijelaskan bahwa :

1. Setiap satu atau kelompok alat pemadam api ringan harus ditempatkan pada posisi yang mudah dilihat dengan jelas, mudah dicapai dan diambil serta dilengkapi dengan pemberian tanda pemasangan.
2. Tinggi pemberian tanda pemasangan adalah 125cm dari dasar lantai tepat diatas satu atau kelompok alat pemadam bersangkutan
3. Pemasangan dan penempatan jenis APAR harus sesuai dengan jenis dan penggolongan kebakaran.
4. Jarak antara APAR satu dengan APAR yang lainnya tidak boleh melebihi 15 meter, kecuali ditetapkan lain oleh pegawai pengawas atau ahli keselamatan kerja
5. Dilarang memasang dan menggunakan APAR yang didapati sudah berlubang-lubang atau cacat karena karat.
6. Setiap APAR harus ditempatkan (dipasang) menggantung pada dinding dengan penguatan sengkang atau dengan konstruksi penguatan lainnya dan ditempatkan pada lemari (box) yang tidak dikunci.
7. Pemasangan APAR dengan bagian paling atas berada pada ketinggian 1.2 m dari lantai kecuali jenis CO₂ dan tepung kering dapat ditempatkan lebih rendah dengan syarat jarak antara dasar APAR tidak kurang 15 cm dari permukaan lantai.
8. APAR tidak boleh dipasang pada ruangan atau tempat dimana suhu melebihi 49 C atau turun sampai minus 44 C kecuali APAR tersebut dibuat khusus untuk suhu diluar batas tersebut.
9. Semua tabung APAR sebaiknya berwarna merah.
- 10.

Sedangkan berdasarkan NFPA 10 penempatan APAR yaitu :

1. Di tempat yang mudah dilihat
2. Bebas dari barang-barang atau peralatan yang disimpan
3. Dekat dengan jalan, pintu masuk dan keluar
4. Dapat dibaca dengan mudah
5. Bebas dari kemungkinan adanya kerusakan fisik
6. Dipasang dengan basis lantai per lantai

Tabel II.1 Pemempatan APAR untuk kelas A

		Bahaya Ringan	Bahaya Sedang	Bahaya Tinggi
Minimum pemadam	Tipe	2-A	2-A	4-A
Maksimum area per unit APAR	luas	278.7 m ²	139.35 m ²	92.9 m
Jarak antar APAR		22.7 m	22.7 m	22.7 m

Berdasarkan peraturan-peraturan di atas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa penempatan APAR yang baik adalah sebagai berikut:

- APAR harus berada pada posisi yang mudah dilihat, mudah dicapai dan dijangkau seperti misalnya jalan dekat dengan pintu keluar, dll.
- Penempatan APAR tidak boleh terhalangi oleh barang apapun atau peralatan yang disimpan
- Setiap APAR harus diberi tanda pemasangan dengan ketentuan ukuran-ukuran yang telah ditentukan berdasarkan PER.04/MEN/1980, yaitu berbentuk segitiga sama sisi dengan ukuran 35 cm x 35 cm, dengan dasar

berwarna merah dan tulisan berwarna putih dengan tinggi huruf 3cm dan tinggi tanda panah 7.5cm.

- Jarak antara satu APAR dengan APAR lainnya tergantung dari potensi bahaya kebakarannya, biasanya jarak yang dipakai kurang lebih 15 meter.
- Setiap APAR harus digantung dengan menggunakan penguat sekang atau dapat juga diletakan pada lemari box yang dengan syarat lemari tersebut tidak terkunci, apabila terkunci maka setidaknya harus ada palu pemukul kaca yang diletakan di samping APAR tersebut, dan tembus pandang (kaca).
- Jarak antara lantai dengan bagian paling atas dari APAR tidak boleh melebihi 1.5 m (untuk berat APAR kurang dari 20 kg) dan 1.2 m (untuk berat APAR lebih dari 20 kg). (SNI 03-3987-1995)

II.2.5.3 Inspeksi APAR

Inspeksi adalah suatu pemeriksaan cepat dari APAR yang memastikan bahwa APAR dapat beroperasi dengan baik. Hal ini dilakukan dengan memeriksa bahwa APAR berada pada tempat yang telah ditentukan (yakinkan bahwa APAR tidak dipindahkan) dan APAR tidak dalam kondisi cacat atau rusak. Inspeksi atau pemeriksaan dilakukan dengan memeriksa: pemadam berada ditempatnya, segelnya belum dibuka, tidak ada kerusakan fisik yang tampak oleh mata, dan tidak ada kondisi yang dapat merintang jalannya operasi.

Berdasarkan NFPA-10, APAR sebaiknya dilakukan inspeksi dengan interval sebulan sekali. Alat-alat pemadam api harus diperiksa secara teratur untuk meyakinkan bahwa alat-alat tersebut bisa didapat dengan mudah dan dioperasikan. NFPA 10 juga menjelaskan bahwa pelaksanaan inspeksi sebaiknya dilakukan pengecekan sebagai berikut:

- APAR berada tepat pada lokasi yang sudah di tentukan
- APAR yang telah ditempatkan tersebut tidak ada benda ataupun yang menghalangi untuk dijangkau atau APAR tersebut mudah dilihat

- Petunjuk penggunaan dapat dibaca dengan jelas serta menghadap ke luar
- Pastikan kunci pengaman dan segel penyongkel tidak rusak
- Periksa apakah ada kerusakan fisik, korosif, dan bocor.
- Pastikan berat APAR, Yakinkan bahwa alat pemadam berisi penuh pengantar dan/ atau diberikan tekanan penuh dengan memeriksa meteran tekanan, menimbang alat pemadam tersebut. Bila ternyata alat pemadam beratnya berkurang 10 %, maka alat tersebut harus disingkirkan atau diganti.
- Periksa pipa semprot atau tojolan penghalang, periksa retakan-retakan dan kotoran atau tumpukan lemak,
- Periksa apakah instruksi pengoperasian pada alat pemadam mudah dibaca

Perbaikan

Bila hasil pemeriksaan menunjukkan adanya kelainan atau bila pemadamnya rusak, tekanannya lemah, bocor, isinya terlalu banyak atau sedikit, atau tampak berkarat, APAR harus menjalani pemeliharaan (perbaikan)

Pencatatan

- Setiap petugas yang melakukan inspeksi harus mencatat semua APAR yang telah diinspeksi, termasuk penemuan-penemuan yang tidak sesuai untuk dilakukan tindakan perbaikan.
- Minimal setiap bulan, tanggal inspeksi yang telah dilakukan dan pekerja yang melakukan inspeksi tersebut dicatat.
- Pencatatan seharusnya di letakan pada APAR, dan selain itu harus dicatat secara permanen dalam suatu file atau sistem elektronik

II.2.5.4 Penggunaan APAR

Dalam buku *encyclopaedia of occupational health and safety* menjelaskan bahwa penghuni bangunan seharusnya tidak menggunakan Alat Pemadam Api

Ringan kecuali jika mereka telah dilatih dalam menggunakannya. Dalam menggunakan APAR, yang perlu diperhatikan adalah PASS

- PULL → Buka pin pengaman
- AIM → Arahkan selang ke arah api
- SQUEEZE → Tekan handle
- SWEEP → kibas-kibaskan ke arah api

II.3 Event Tree Analysis

Event Tree Analysis merupakan suatu prosedur deduktif yang menggambarkan semua kemungkinan konsekuensi atau dampak yang dihasilkan dari *accidental event* (suatu penyimpangan signifikan yang mengawali konsekuensi yang tidak diinginkan). Event tree ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi kemungkinan dampak dari kegagalan sistem, karena dapat mengurutkan peristiwa termasuk sukses atau gagalnya komponen sistem. (Rausand, 2005).

Event Tree Analysis ini digunakan untuk menganalisis skenario dari pengendalian, sistem atau prosedur yang telah dilakukan untuk merespon *initializing event*. Event trees dapat digunakan untuk mengetahui konsekuensi yang dapat ditimbulkan dan dari hasil penilaiannya maka dapat ditentukan pengendalian yang harus dilakukan. (Green, 1999).

Event Tree Analysis secara khusus digunakan untuk menganalisis fungsinya suatu peralatan untuk pencegahan (*Protective devices*), system emergency response. ETA ini digunakan untuk mengevaluasi operating procedure, keputusan manajemen. ETA ini biasanya digunakan pada tahap design maupun pada tahap pengoperasian bahkan dapat juga digunakan mengevaluasi atau mengetes suatu system proteksi. (Clemens, 1998)

Jadi dapat dikatakan bahwa Event Tree Analysis merupakan salah satu *Safety System risk management* yang dapat digunakan untuk mengetahui konsekuensi atau dampak yang akan ditimbulkan apabila suatu system pencegahan atau keselamatan mengalami kegagalan. Dari hasil tersebut maka dapat diketahui pengendalian yang harus dilakukan berdasarkan nilai dari setiap komponen-komponen tersebut yang mengalami kegagalan.

Hal-hal yang perlu diketahui dalam menggunakan metode *event tree analysis* (Rausand, 2005) antara lain:

1. Identifikasi peristiwa *accident* yang mungkin terjadi yang dapat menimbulkan konsekuensi yang tidak diinginkan
2. Identifikasi *barrier* (pengendalian) yang didesign
3. Buat pohon kejadian
4. Tentukan dampak yang mungkin terjadi dari urutan kejadian
5. Tentukan frekuensi *accidental event* dan probabilitas dari setiap cabang yang diidentifikasi
6. Hitung probabilitas dari masing-masing cabang untuk mengetahui skenario konsekuensi.

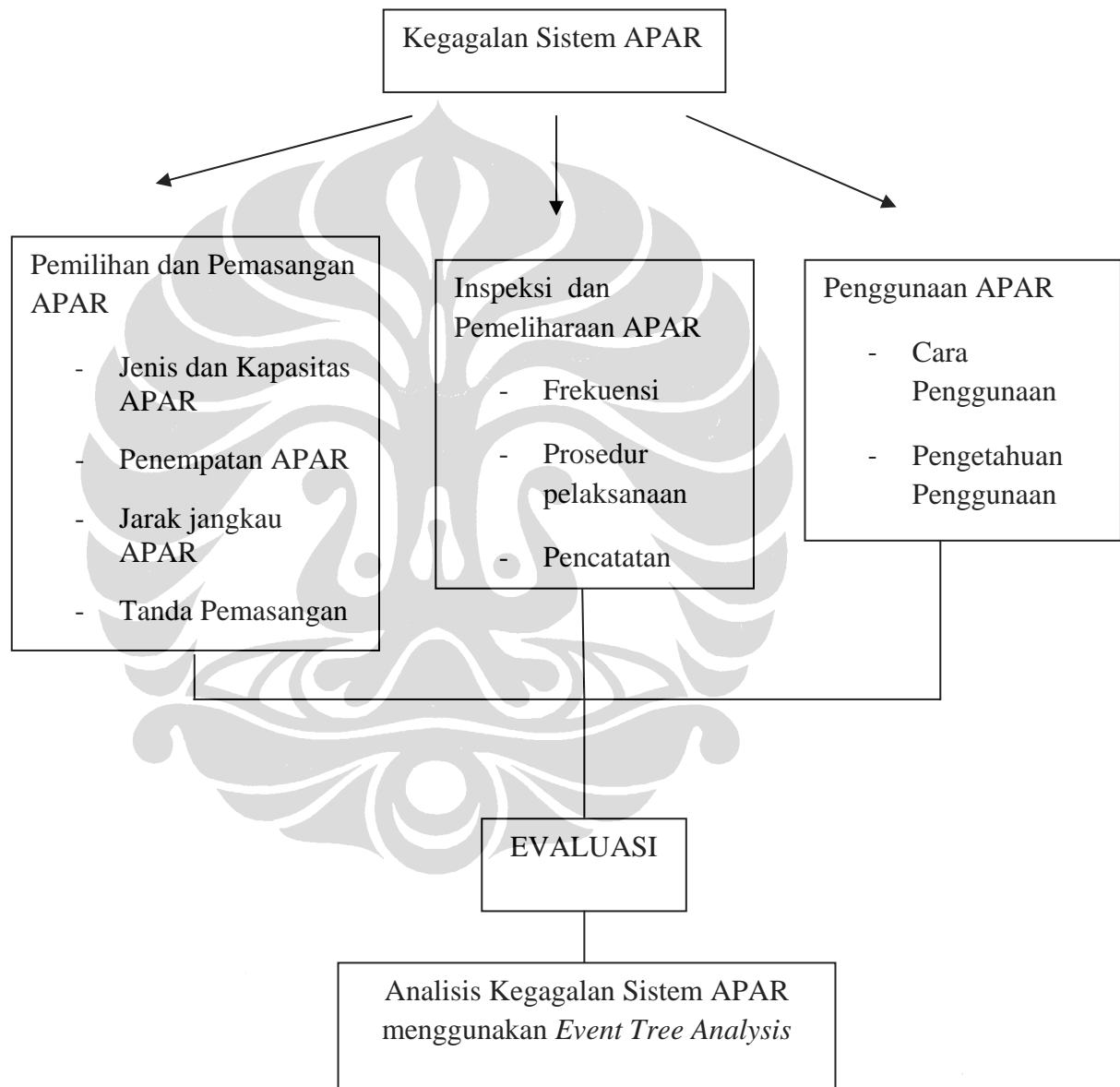
Keuntungan menggunakan metode *Event Tree Analysis* (NIOSH *instructional module*):

1. Mampu menilai kegagalan sistem yang ada
2. Dapat mengetahui fungsi gagal atau suksesnya secara bersama-sama
3. Kegagalan dari suatu sistem dapat diketahui dan diantisipasi
4. Dari hasil analisis tersebut akan diketahui skenario konsekuensi yang mungkin timbul

BAB III

KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

III.1 Kerangka Konsep



III.2 Definisi Operasional

Variabel	Sub variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Hasil Pengukuran
Pemilihan dan Pemasangan APAR		APAR yang digunakan serta cara – cara pemasangan yang telah dilakukan		Persentase kesesuaian dari masing-masing subvariabel
	Jenis dan Kapasitas APAR	APAR yang tersedia yang dapat dilihat dari APAR yang terisi dengan baik, bahan tidak menggunakan Carbontetraklorida atau chlorobromethana, sesuai dengan tipe kebakaran, dan kapasitas yang sesuai dengan pengklasifikasian kebakaran	- Observasi	- Sesuai - Tidak Sesuai
	Penempatan APAR	Peletakan APAR yang mudah dilihat, mudah terjangkau, diletakan jauh dari kemungkinan adanya cedera fisik, dan terpasang menggantung dengan penguat sengkang atau dalam kotak box yang tidak terkunci dan tertutup dengan kaca transparan.	- Observasi - Wawancara	- Sesuai - Tidak Sesuai
	Jarak jangkau APAR	Jarak penempatan APAR yang dapat terjangkau dalam setiap ukuran yang telah ditentukan diantaranya adalah jarak antar APAR, ukuran puncak	- Observasi - Wawancara - Pita ukur	- Sesuai - Tidak Sesuai

		APAR ke permukaan lantai, serta jumlah APAR yang dihitung berdasarkan luas..		
	Tanda Pemasangan	Tanda untuk menyatakan alat pemadam api ringan yang dipasang pada dinding, yang dilihat dari cara pemasangan, bentuk dan ukurannya.	<ul style="list-style-type: none"> - Observasi - Pita Ukur 	<ul style="list-style-type: none"> - Sesuai - Tidak sesuai
Inpeksi dan Pemeriksaan APAR		Suatu pemeriksaan cepat dari APAR yang memastikan bahwa APAR dapat beroperasi dengan baik dan dilakukan erbaikan secara langsung		Persentase kesesuaian dari masing-masing subvariabel
	Frekuensi	Seberapa sering pelaksanaan inspeksi APAR dilakukan	<ul style="list-style-type: none"> - Wawancara 	<ul style="list-style-type: none"> - Sesuai : Bila Inspeksi dilakukan secara rutin sebulan sekali - Tidak Sesuai : Bila inspeksi dilakukan lebih dari sebulan sekali
	Prosedur	Tata cara pelaksanaan inspeksi yang dilakukan, dengan cara meneliti bahwa alat-alat pemadam tersebut berada pada	<ul style="list-style-type: none"> - Wawancara 	<ul style="list-style-type: none"> - Sesuai : Bila prosedur yang dilakukan telah

		tempat yang ditentukan, tidak pernah digerakkan atau dirusakkan dan tidak ditemukan kerusakan fisik atau kondisi yang dapat menghalangi pengoperasian.		memenuhi 75% dari peraturan yang ada - Tidak Sesuai : Bila prosedur belum memenuhi 25% dari peraturan yang ada
	Pencatatan	Pencatatan yang dilakukan pada saat melakukan inspeksi dan pengisian kembali yang terdiri dari tanggal inspeksi, orang yang melakukan inspeksi, penyimpanan dan tindakan perbaikan yang dilakukan bila ditemukan kejangalan	- Wawancara	- Sesuai - Tidak Sesuai
Penggunaan APAR		Seberapa besar pekerja dapat menggunakan APAR pada saat terjadinya kebakaran		Persentase kesesuaian dari masing-masing subvariabel
	Petunjuk penggunaan APAR	Petunjuk penggunaan APAR yang tertera pada APAR yang mudah dibaca mudah dimengerti, dan tidak terdapat hal-hal yang dapat merusak petunjuk penggunaan tersebut	- Observasi	- Sesuai - Tidak sesuai

	Pengetahuan penggunaan APAR	Pengetahuan mengenai penggunaan APAR yang terdiri dari penah atau tidak dilakukan pelatihan, arah angin, jarak penyemprotan, arah penyemprotan, indikator APAR dan langkah-langkah dalam menggunakan APAR.	- Wawancara	- Sesuai - Tidak Sesuai :

