



SISTEM ROTEKSI KEBAKARAN

PERTEMUAN 06 : MK. UTILITAS BANGUNAN KOMPLEKS

Baju Arie Wibawa, S.T., M.T.



1

LATAR BELAKANG



LATAR BELAKANG

KONDISI LL BERPENGARUH THD
RESPONSE TIME,
KEMAMPUAN DISKAR BAIK SARANA
MAUPUN SDM, SERTA KONDISI BG. &
LING. BELUM DIRENCANAKAN
SECARA BENAR, 30% PERDA BLM
MENGATUR KEBAK.

3

KEJADIAN KEBAKARAN

Guntingan Berita

Siapa Paling Bertanggung Jawab?

IPB Belum Ada, Gedung BI Sudah Ditempati

kebakaran Pasar Tanah Abang. Keduanya, bersama Puslabfor Mabes Polri, masih terus menyelidiki asal api dan mengumpulkan keterangan dari saksi mata. Namun PD Pasar Jaya dan PLN melanjutkan saling tudingnya sebagai pihak yang lalai sampai ke ruang sidang DPRD DKI Jakarta.

PD Pasar Jaya bersikeras menuduh hubungan arus pendek, dan meledaknya gardu listrik PLN, sebagai penyebab kebakaran. Selain itu, menurut Buhar Tambunan kepala Pasar Tanah Abang — sejak pasar dibangun tahun 1974 instalasi listrik Pasar Tanah

kebakaran disebabkan pendek.

Tidak ingin ditudiri lalai, PT PLN meragi penyebab kebakaran pendek yang meledak. Menurut Manajer Ur Gambir Winarya Sisi empat gardu yang m

Tempat Hiburan Rawan Kebakaran

Persediaan Air untuk Kebakaran tak Memadai

an listrik secara manual kewenangannya, tapi instalasi listrik arapa menit setelah api rekanan PLN. "Instalasi listrik dijamin aman

Pasar yang Rawan Api

Pedagang Tuding Pasar Tanah Abang Dibakar

Kejadian Listrik Mati, Genset Macet, Bayi dalam Inkubator Meninggal

it di Blok D. lumnya Humas PD Psar Jaya Lihardin utukan kios terbakar lebih dari 3.600

man

KEJADIAN KEBAKARAN

PASAR TANAH ABANG

19 FEBRUARI
2003



LATAR BELAKANG

Berdiri: 30 Agustus 1735
Pendiri: Justinus Vinck

Jumlah kios 7.546 buah yang terdiri dari

- Blok A (4 lantai): 2.742 kios
- Blok B (3 lantai): 915 kios
- Blok C (3 lantai): 1.078 kios
- Blok D (2 lantai): 406 kios
- Blok E (3 lantai): 1.289 kios
- Blok F (6 lantai): 1.090 kios
- Jumlah pedagang: 4.648 orang
- Luas lahan: 39.300 m²
- Luas bangunan: 82.387 m²
- Luas areal parkir: 31.494 m²



KENDALA SUMBER AIR DKI JML
PENDDK >10 JT LUAS 650 KM², JML
HIDRAN 700 DIBUTUHKAN 16000
HANYA 60% BEROPERASI
KOTA BANDUNG JML PENDDK >2 JT
LUAS 167,5 KM², JML HIDRAN 150
DIBUTUHKAN 800 HANYA 2 BH YG
BEROPERASI

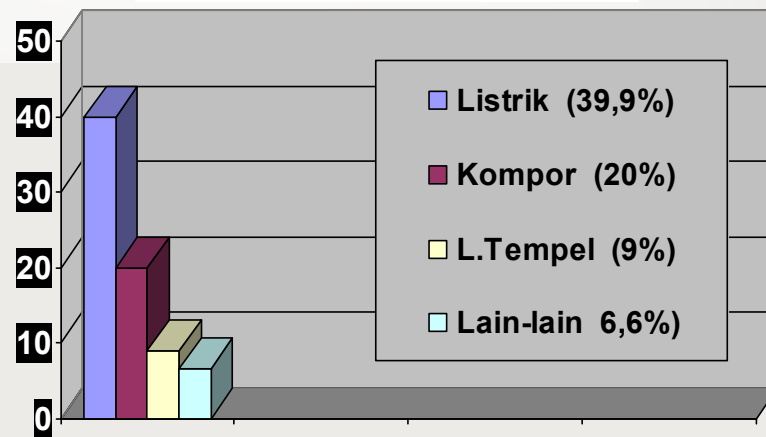




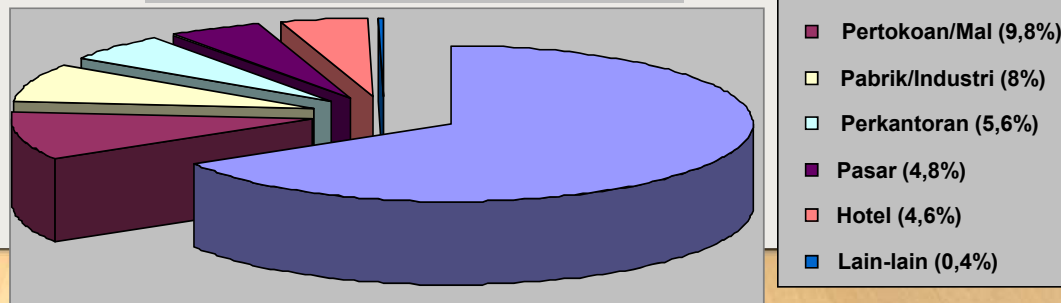
POTRET KEBAKARAN BANGUNAN DI INDONESIA

5

PENYEBAB KEBAKARAN



BANGUNAN YANG TERBAKAR





Kebakaran Mal Cileduk



Kebakaran Pasar Tanah Abang

Kebakaran merupakan suatu *proses terbakar yang tidak terkendali.*

Kebakaran menimbulkan :

- Kerugian fisik;
- Kerugian jiwa;
- Kerugian terhentinya proses; dan
- Kerusakan lingkungan.

Pengaturan Bangunan Gedung

**UNDANG-UNDANG 28/2002
BANGUNAN GEDUNG**



PP
Persyaratan BG
Penyelenggaraan BG
Peran Masyarakat
Pembinaan



KETENTUAN TEKNIS

PERDA

- Ttg Bangunan Gedung;
- Ttg Penanggulangan Kebakaran.



Managemen
Penanggulangan
Kebakaran (MPK)

PETUNJUK TEKNIS
RTDK

Kronologi Pengaturan Kebakaran

- 1970 UU No.1 tahun 1970 TTG Keselamatan Kerja
- 1985 Kepmen PU No.02/KPTS/1985 Ttg Kebakaran pd BG
- 2000 Kemeneg PU No. 10/KPTS/2000 Ttg Kebakaran pd BGL
- 2000 Kemeneg PU No. 11/KPTS/2000 Ttg Manajemen Kebakaran
- 2002 UU No.28/2002 Ttg Bangunan Gedung
- 2005 PP N0.36/2005 Ttg Per Pel UU No.28/2002
- 2007 Permen PU N0.29/PRT/M/2007 Ttg Ped Teknis BG
- 2008 Permen PU N0.26/PRT/2008 Ttg SPKBL

Perubahan Muatan Substansi

Kepmeneg PU No. 10/KPTS/2000

- **Bab I – Ketentuan Umum**
- **Bab II – Perencanaan Tapak Untuk Proteksi Kebakaran.**
- **Bab III – Sarana Penyelamatan.**
- **Bab IV – Sistem Proteksi Pasif.**
- **Bab V – Sistem Proteksi Aktif.**
- **Bab VI – Pengawasan dan Pengendalian.**
- **Bab VII - Penutup**

Permen PU No. 26/PRT/M/2008

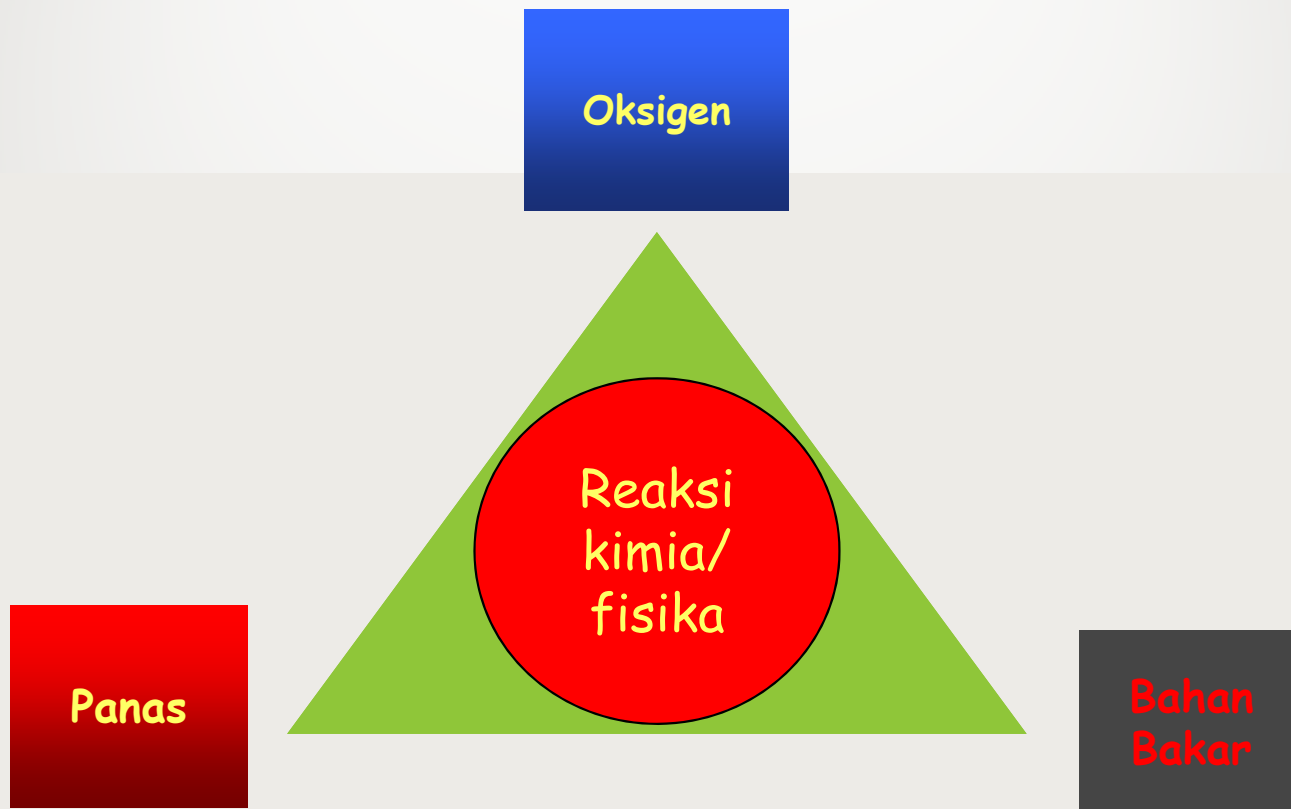
- **Bab I – Ketentuan Umum**
- **Bab II – Akses dan Pasokan Air Untuk Pemadaman Kebakaran,**
- **Bab III – Sarana Penyelamatan.**
- **Bab IV – Sistem Proteksi Pasif.**
- **Bab V – Sistem Proteksi Aktif.**
- **Bab VI - Utilitas Bangunan Gedung.**
- **Bab VII - Pencegahan Kebakaran Pada Bangunan Gedung.**
- **Bab VIII – Pengelolaan Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung.**
- **Bab IX – Pengawasan dan Pengendalian.**
- **Bab X - Penutup**



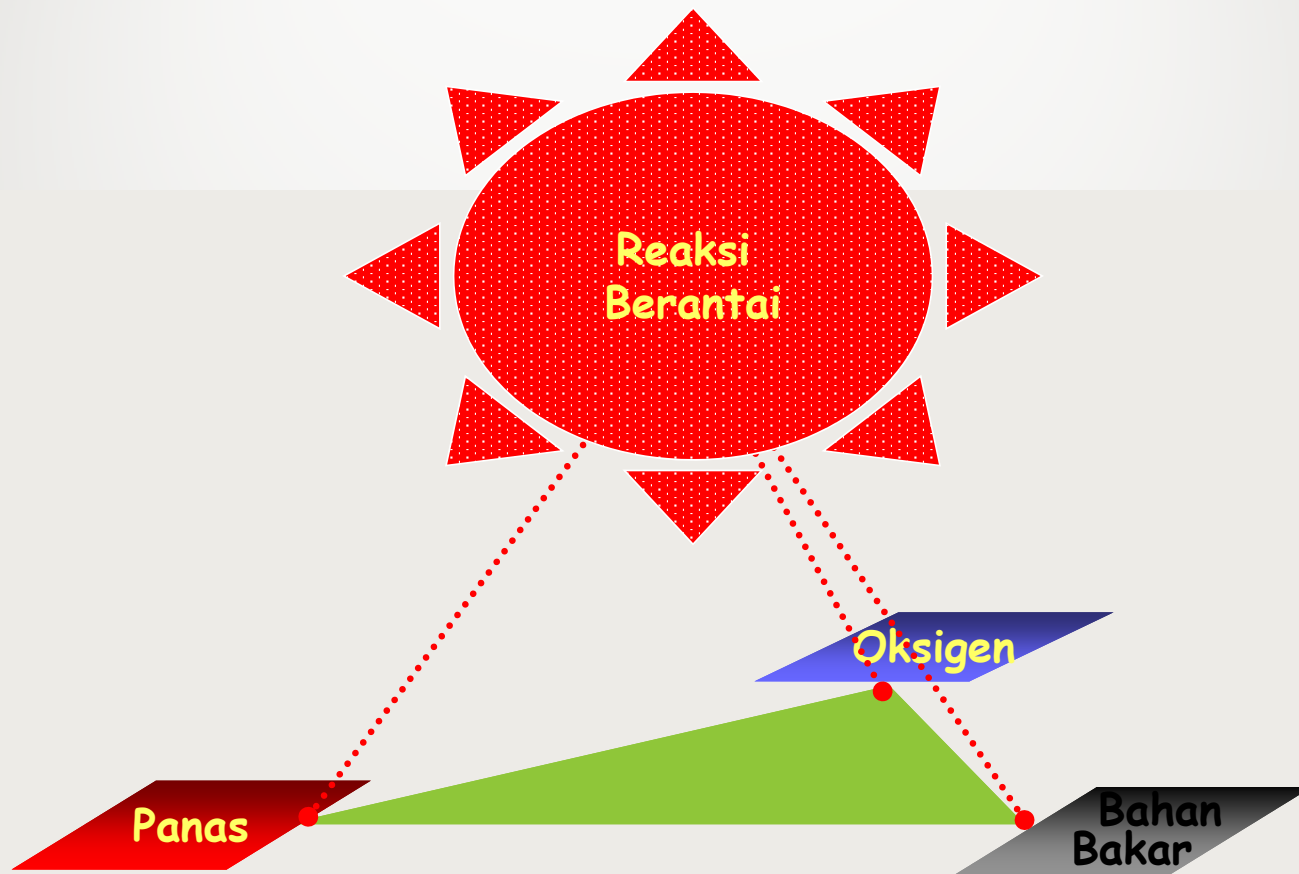
2

PROSES PEMBAKARAN

Teori Segitiga Kebakaran



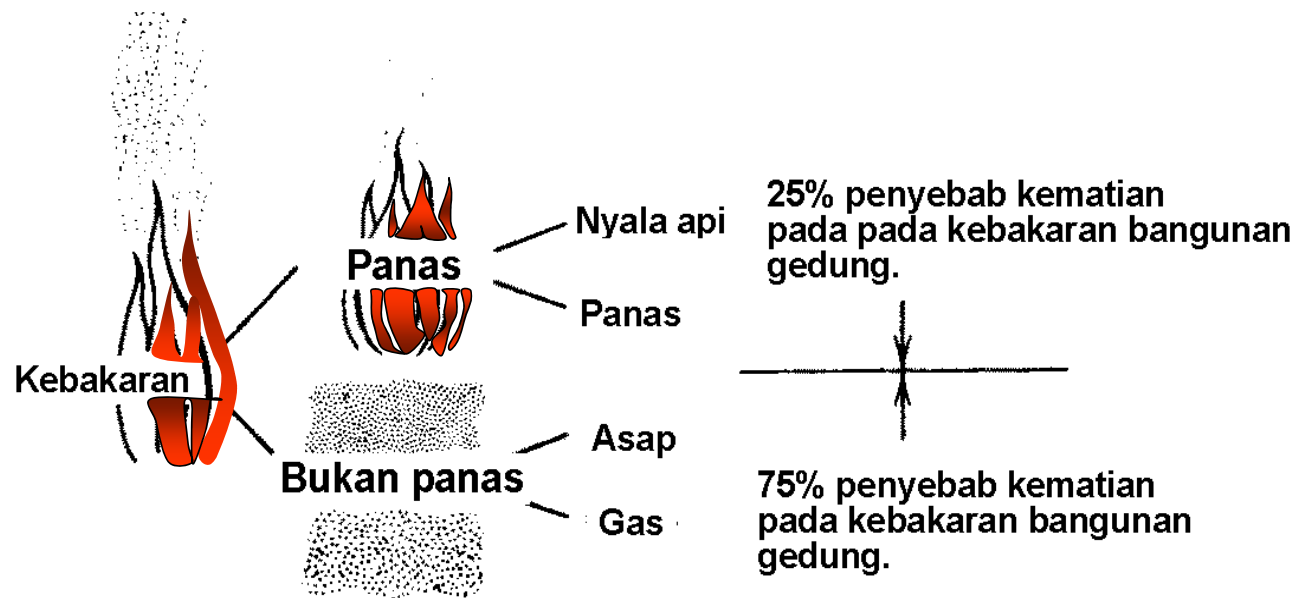
Tetrahedron of Fire

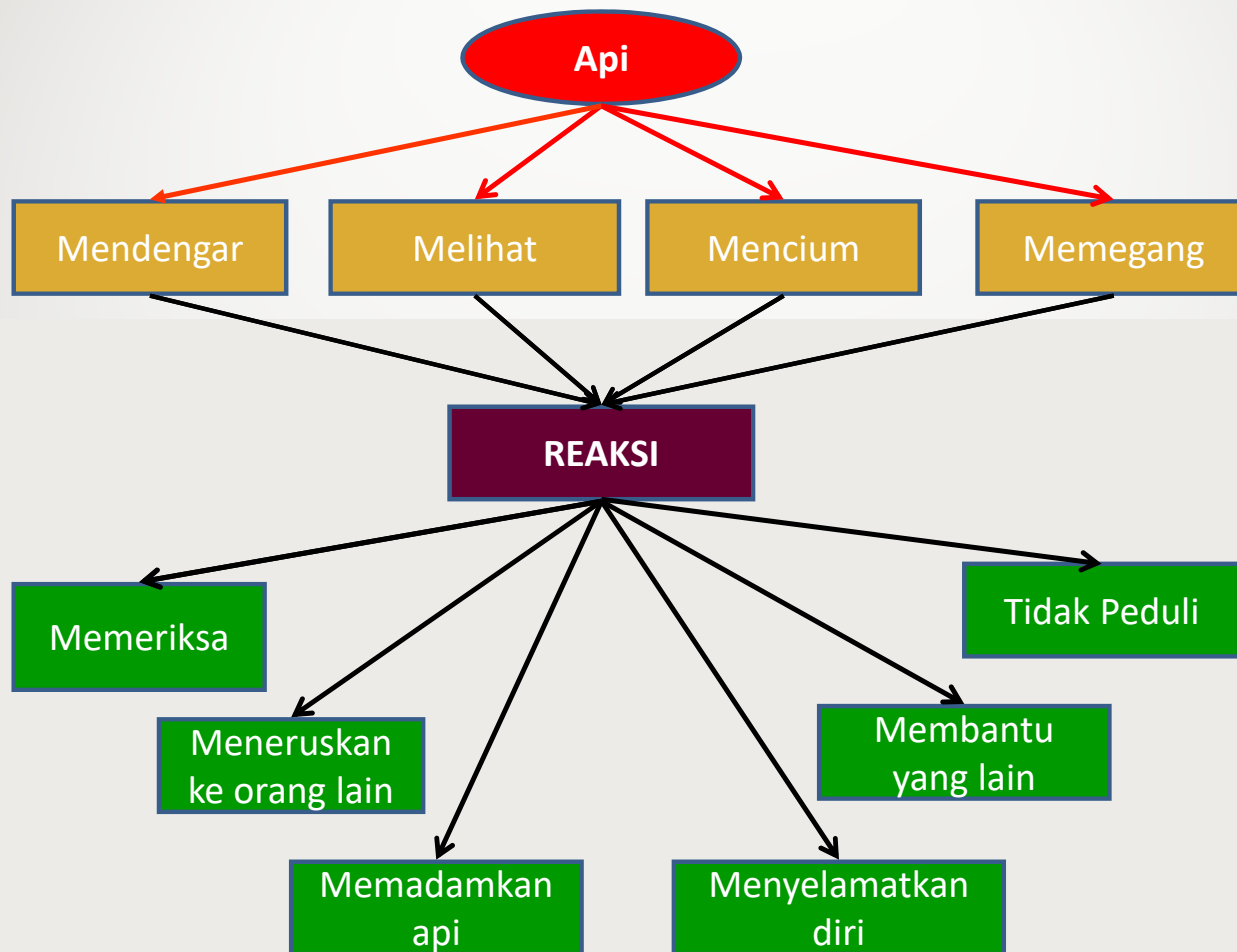


Teori Segitiga Proteksi Kebakaran

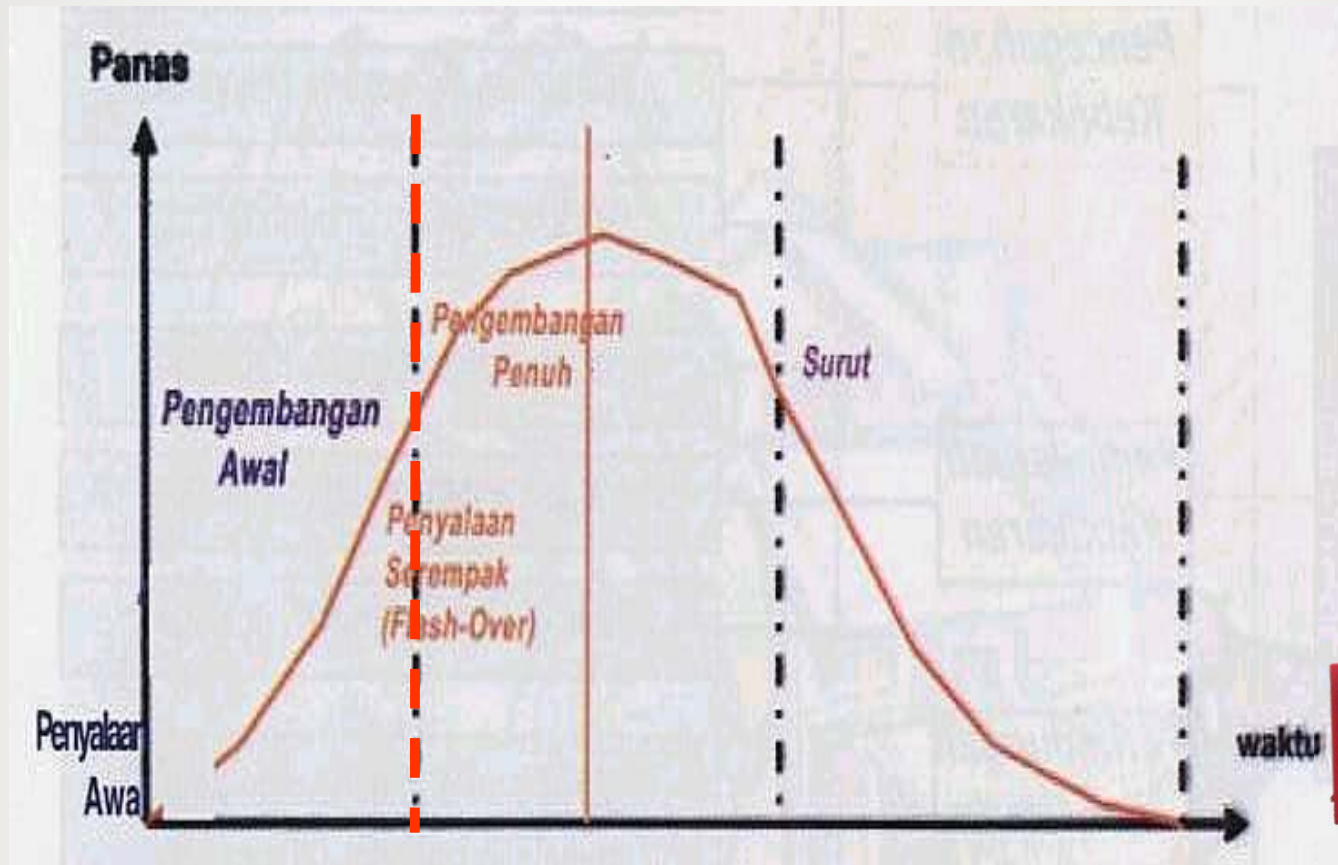


Kebakaran dan kerugian jiwa





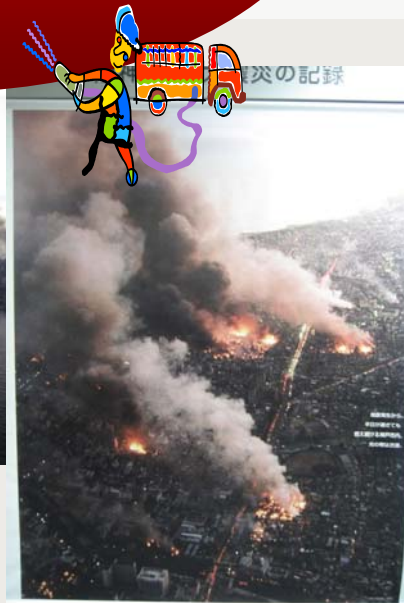
Tahap Perkembangan Api



kerusakan/kesalahan M&E



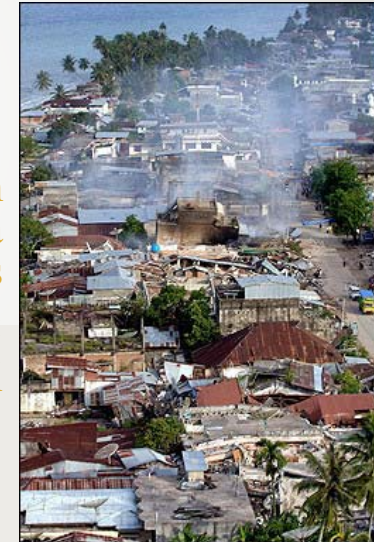
Gempa bumi dapat Menyebabkan kebakaran



Gempa dan kebakaran
di Jepang
© Dr. Fumihiko Fujiki



Kebakaran
setelah gempa
Nias
Sumber:
Eko Djuli





3

AKSES DAN SARANA PENYELAMAT

Akses dan pasokan air pada bangunan gedung dan lingkungan

HIDRAN HALAMAN

Tiap bagian dari jalur untuk akses mobil pemadam di lahan bangunan harus dalam jarak bebas hambatan 50 m dari hidran kota. Bila hidran kota tidak tersedia, maka harus disediakan hidran halaman

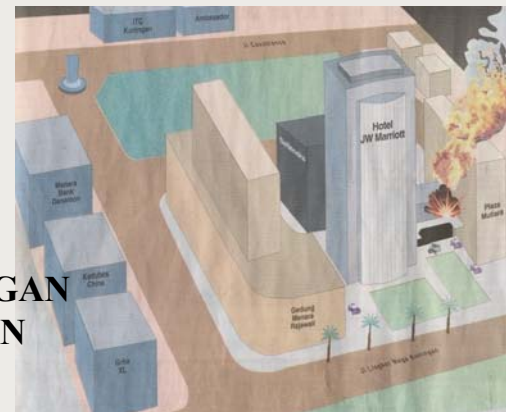


PERENCANAAN TAPAK UNTUK PROTEKSI KEBAKARAN

(1) LINGKUNGAN BANGUNAN

- ☐ Lingkungan perumahan, perdagangan, industri
- ☐ Jalan lingkungan
- ☐ Jarak antar bangunan

No .	Tinggi Bang (m).	Jarak Min. Antar Bang. Gedung (m)
1.	s/d 8	3
2.	> 8 s/d 14	> 3 s/d 6
3.	> 14 s/d 40	> 6 s/d 8
4.	> 40	> 8



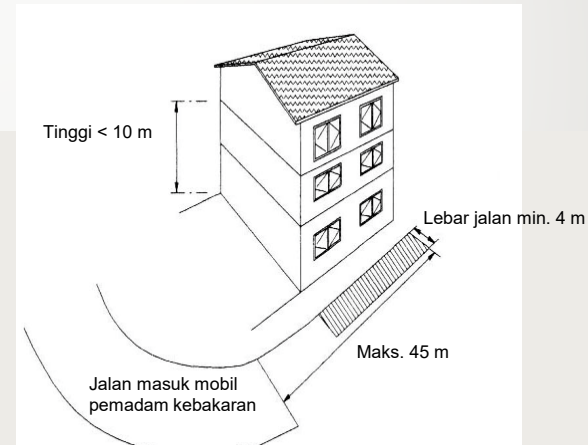
- (2) AKSES PETUGAS PEMADAM KE LINGKUNGAN
- (3) AKSES PETUGAS PEMADAM KE BANGUNAN

PERENCANAAN TAPAK (lanjutan)

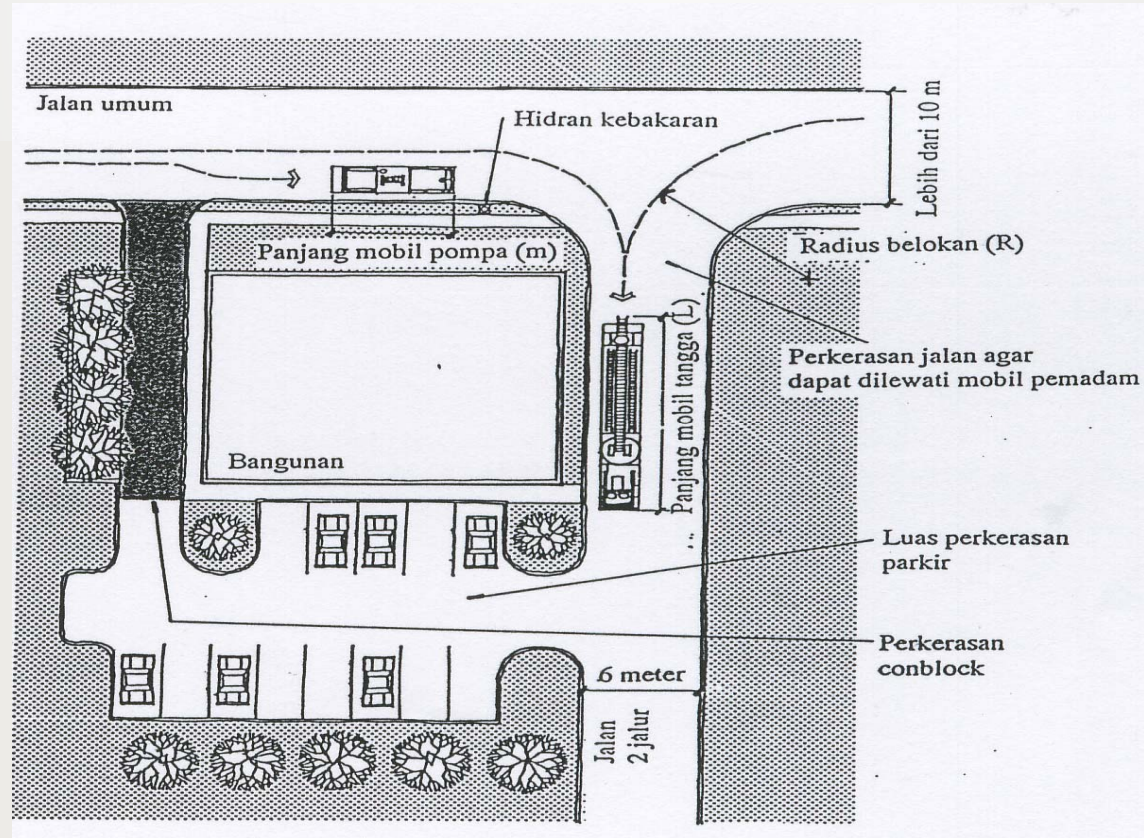
Akses petugas pemadam
kebakaran

- lapis perkerasan
- jalur akses masuk
- Penandaan jalur akses masuk
- hidran halaman
- Volume bangunan untuk penentuan akses

Volume bangunan	Keterangan
> 7.100 m	Min 1/6 keliling bangunan
> 28.00 m	Min 1/4 keliling bangunan
>56.800 m	Min 1/2 keliling bangunan
> 85.200 m	Min 3/4 keliling bangunan
>113.600 m	Hrs sekeliling bangunan



PERENCANAAN AKSES BAGI MOBIL PEMADAM KEBAKARAN



SARANA PENYELAMATAN

TUJUAN

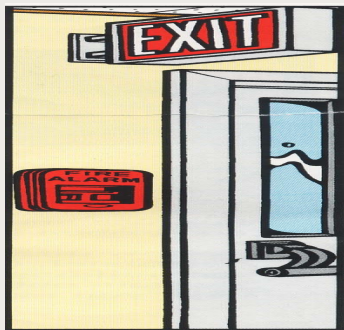
- ❑ Menyediakan sarana ke luar yang aman saat melakukan evakuasi dlm keadaan darurat

PRINSIP

- ❑ Bangunan harus dilengkapi dengan *sarana penyelamatan* yang dapat digunakan oleh penghuni bangunan untuk penyelamatan diri tanpa hambatan saat terjadi kebakaran, serta penyediaan **akses masuk** untuk membantu pemadaman dari luar bangunan

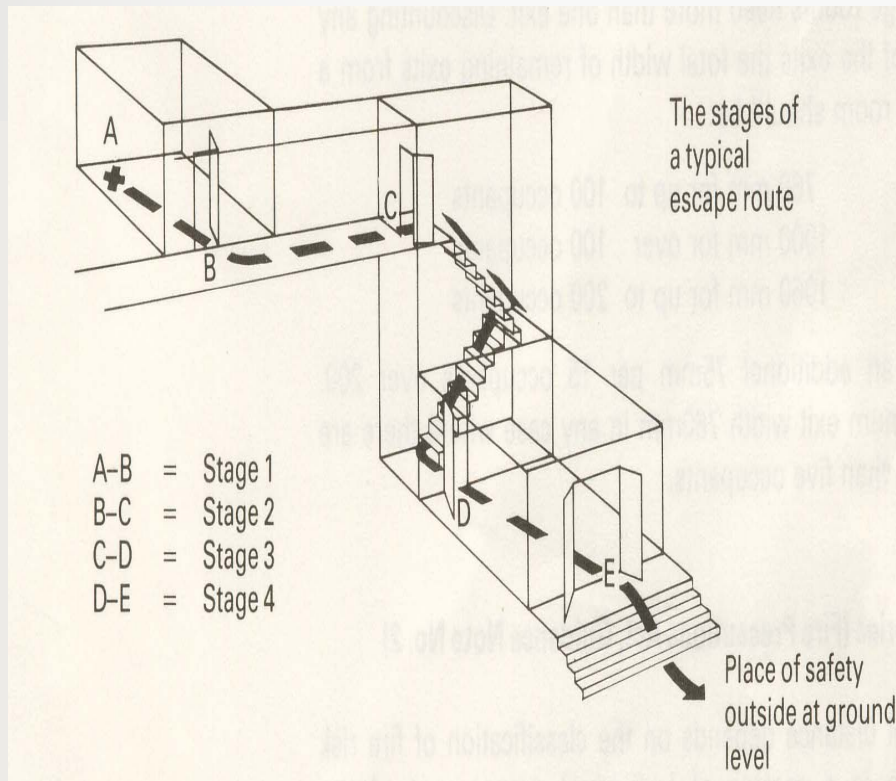


PERSYARATAN KINERJA UNTUK PENYEDIAAN SARANA PENYELAMATAN



- **Sarana ke luar memperhitungkan**
 - Jarak tempuh
 - Jumlah, mobilitas & karakter penghuni
 - Fungsi atau penggunaan bangunan
 - Tinggi bangunan dan arah sarana ke luar
- **Jalan ke luar ditempatkan terpisah**
 - Jumlah lantai bangunan yg dihubungkan
 - Sistem proteksi kebakaran terpasang
 - Fungsi / penggunaan bangunan
 - Jumlah lantai yang dilalui
 - Tindakan pemadam kebakaran
- **Memenuhi persyaratan dimensi**
 - Jumlah, mobilitas & karakter penghuni lain-nya
 - Fungsi atau pemakaian bangunan

JALUR EVAKUASI



A : titik terjauh dlm kamar

B : Pintu ke koridor

C : Pintu tangga kebakaran

D : Pintu ke luar dari tangga

E : Pintu ke halaman luar

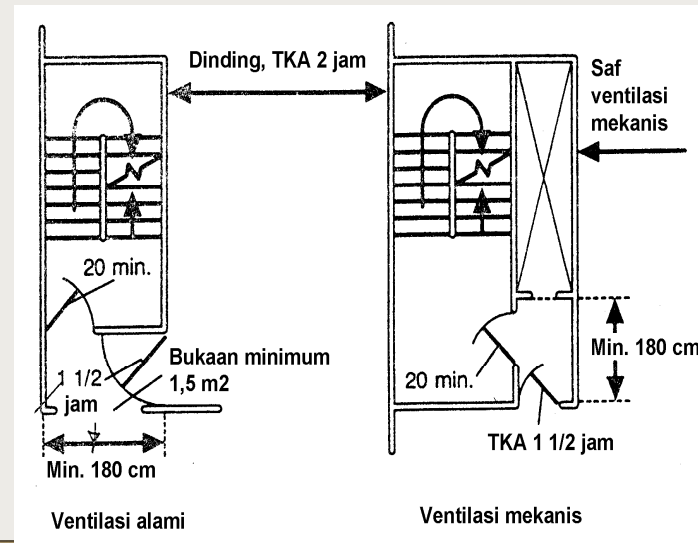
(*exit discharge*)

Jarak tempuh = A – C (apabila tangga dilindungi struktur tahan api (*fire rated*), dari titik terjauh ke eksit

KONSTRUKSI EKSIT

- Konstruksi pelindung tangga atau ramp harus dari bahan yang tidak mudah terbakar
- Ruang tangga kebakaran harus kedap asap melalui sistem kontrol asap (smoke vent system atau pressurizer system)
- Tangga spiral dilarang digunakan sebagai tangga kebakaran
- Maksimum jumlah tanjakan 18 dan minimum jumlah tanjakan 2
- Tekanan membuka pintu tangga maksimum 50 lb (25 kg)
- Jalur tangga tidak boleh terputus
- Penempatan rambu-rambu pada pintu kebakaran

Dimensi	Maks	Min
Tanjakan tangga	190 mm	115 mm
Injakan tangga	355 mm	250 mm

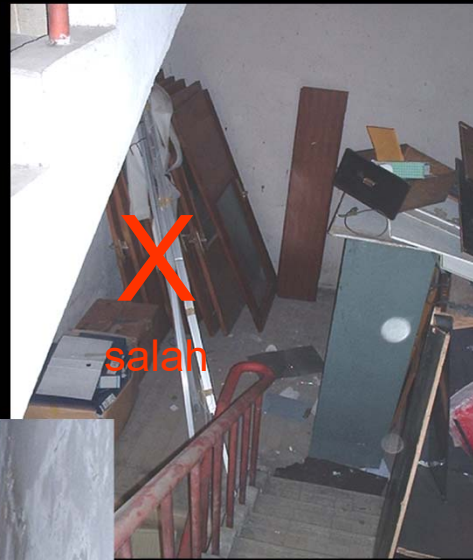


EXIT



Evakuasi
termasuk
utk penca

Daerah EXIT dilarang
diletakkan barang-barang







Evakuasi kaum Penca/Difabel, Manula, dan Ibu hamil, perlu diperhatikan



4

SISTEM PROTEKSI PASIF

Tingkat Ketahanan Api (TKA)

tingkat ketahanan api yang diukur dalam satuan menit, yang ditentukan berdasarkan standar uji ketahanan api

TKA 90/60/30 artinya :

- **90** menit ketahanan memikul beban
- **60** menit ketahanan terhadap penjararan api, integritas
- **30** menit ketahanan terhadap penjararan panas, isolasi
- TKA -/60/30 artinya tidak memikul beban

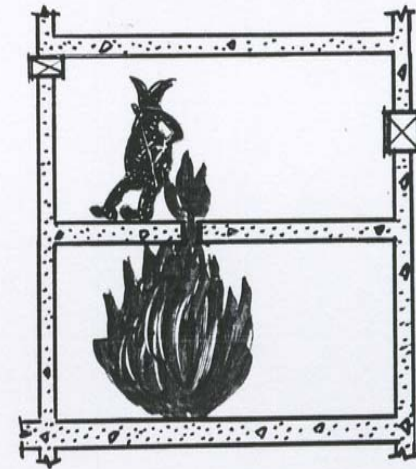
.....

SISTEM PROTEKSI PASIF

- Tujuan

- ❑ Mempertahankan keamanan bangunan terhadap *heat-energy impact* melalui bahan dan komponen struktur bangunan sehingga upaya penyelamatan dan tindakan pemadaman dapat dilakukan
- ❑ *Meng-isolasi* kebakaran pada satu lokasi sehingga memudahkan pemadaman dilakukan secara lebih efektif
- ❑ Menghindari *penyebaran kebakaran* dari antar ruang, antar lantai atau antar bangunan sehingga kerusakan dapat dihindari
- ❑ Aspek yang diatur menyangkut *ketahanan api dan stabilitas, kompartemenisasi serta perlindungan bukaan.*
- ❑ *Indikator* sistem proteksi kebakaran telah dirancang sebelumnya.

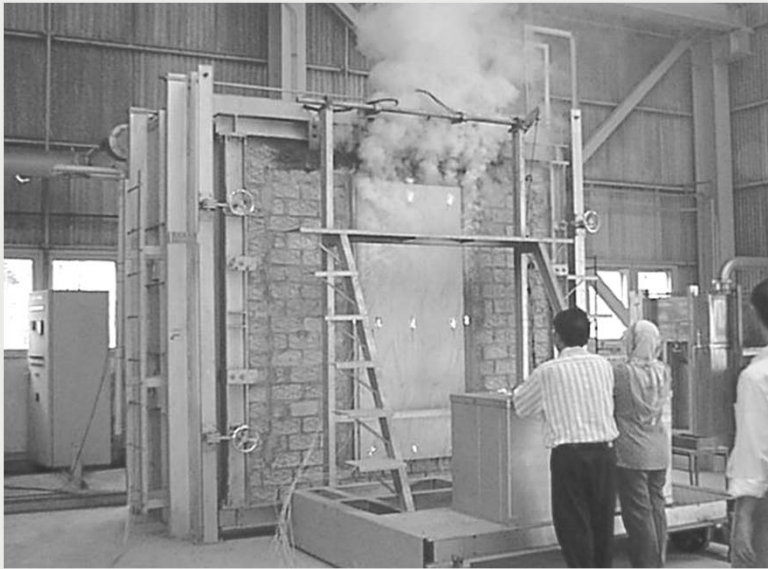
Prinsip dasar



1. PENGISOLASIAN KEBAKARAN (kompartemenisasi)
2. DAPAT MENAHAN ENERGI PANAS SELAMA WAKTU TERTENTU (struktur tahan api)

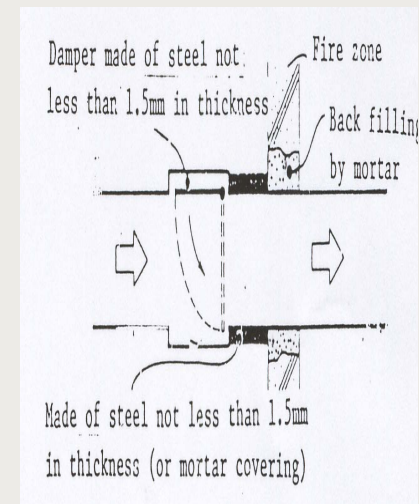
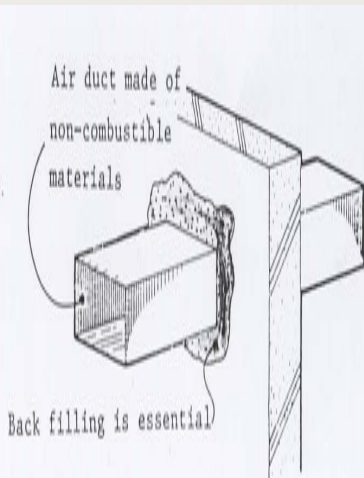
KETAHANAN API DAN STABILITAS

Kemampuan komponen struktur bangunan (dinding, kolom, balok, lantai) tetap bertahan sesuai fungsinya saat terkena energi panas kebakaran, dinyatakan dalam satuan waktu menit atau jam.



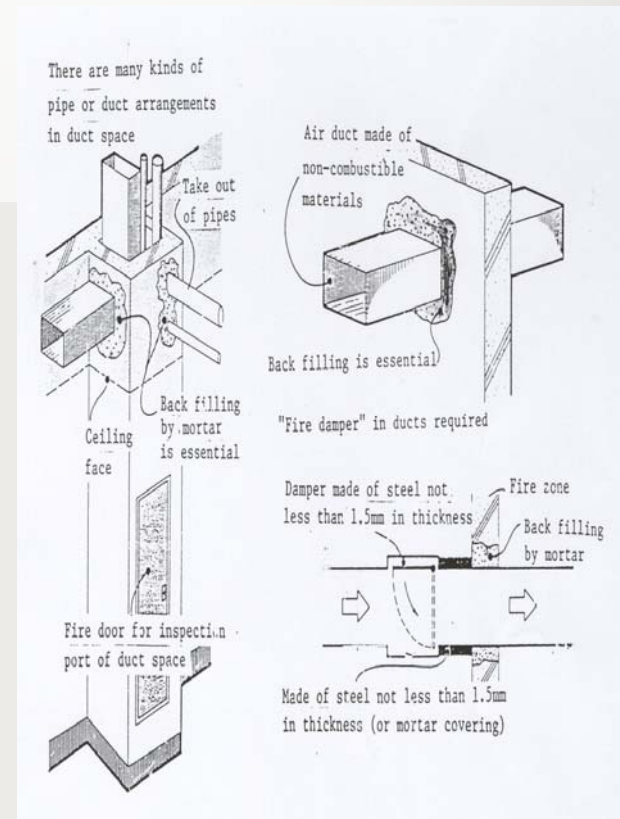
PERLINDUNGAN PADA BUKAAN

- Setiap penembusan di dinding, atap atau lantai kompartemen harus dilindungi dengan fire stopping
- Setiap saluran udara (ducting) yang menembus dinding kompartemen harus dipasang damper api / asap
- Bukaannya ventilasi pada bangunan yang digunakan untuk saf pipa, saf ventilasi listrik harus sepenuhnya tertutup dengan dinding dari bawah sampai atas dengan konstruksi tahan api



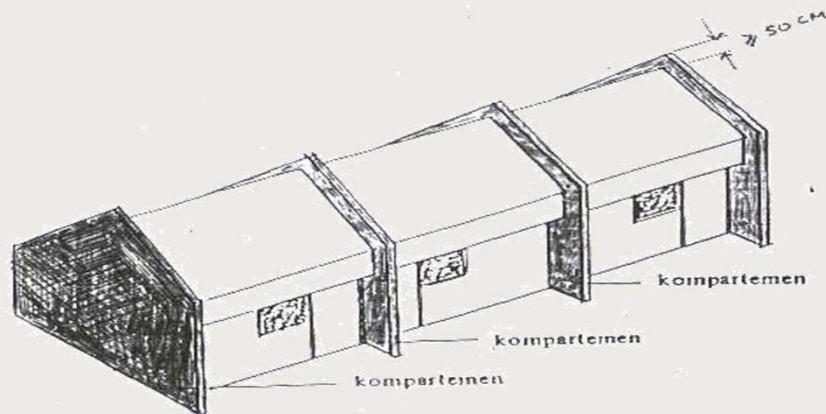
PERLINDUNGAN PADA BUKAAN

Beberapa sistem perlindungan pada bukaan dalam upaya mengisolasi kebakaran supaya tidak menyebar ke ruang-ruang lainnya dalam bangunan



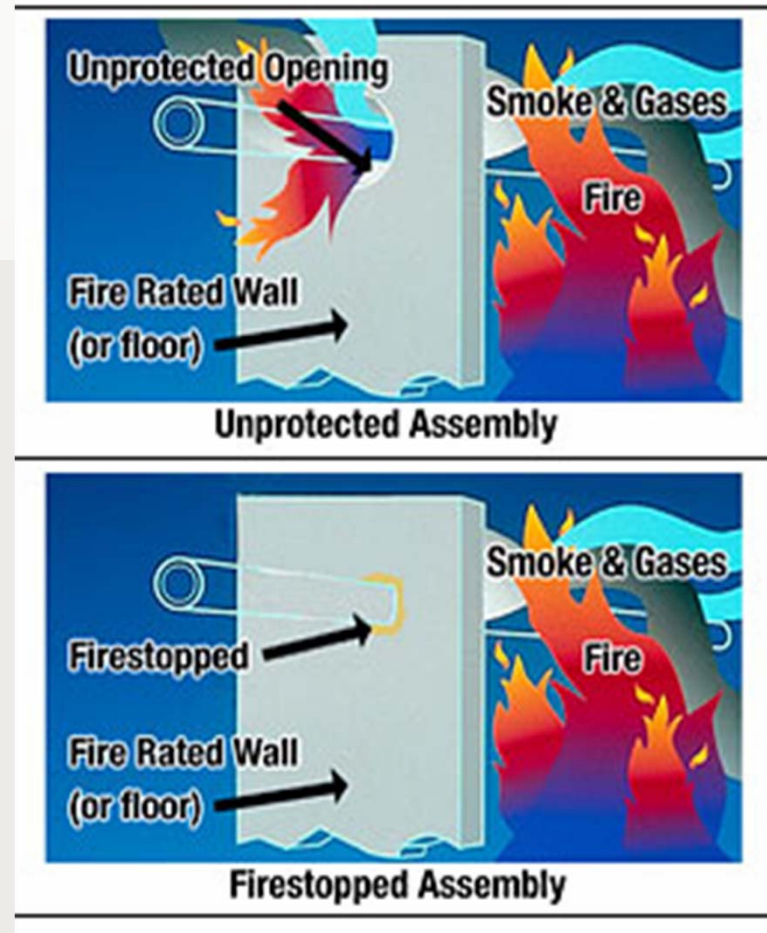
DEFINISI SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN PASIF

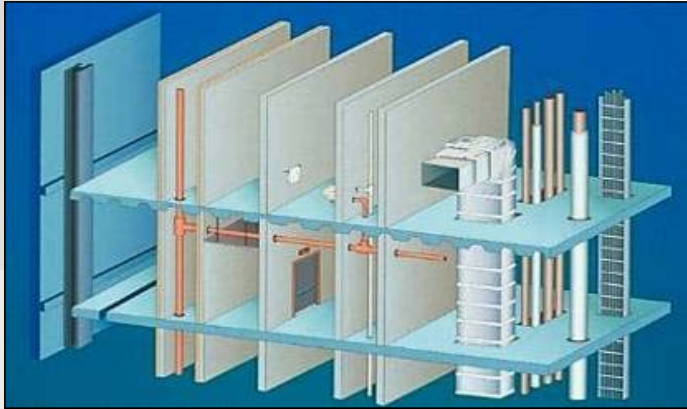
“Sistem Proteksi Kebakaran Pasif (Fire-stop) adalah sistem proteksi bangunan terhadap kebakaran melalui pertimbangan karakteristik thermal dari bahan bangunan, penerapan kompartemenisasi, dan kriteria ketahanan api pada struktur bangunan”



KONSEP FIRE-STOPPING

- Inti dari konsep firestopping adalah kompartemenisasi / lokalisasi / penyekatan
- Kompartemenisasi dimaksudkan sebagai upaya pemisahan ruangan-ruangan agar penjarangan kebakaran bisa dicegah
- Persyaratan yang diatur dalam SNI 03-1736-2000 mencakup batasan umum luas lantai, kebutuhan ruang terbuka dan akses masuk, pemisahan oleh dinding tahan api, pemisahan pada lantai, pemisahan pada shaft lift, pemisahan peralatan





ELECTRICAL

- *Conduit*
 - Plastic and metal
- *Cable*
 - Power, control, service
 - Telephone, fiberoptic
 - Metalclad, coaxial
- *Bus duct*
- *Cable tray*

APLIKASI FIRESTOP

MECHANICAL

Piping insulated and non-insulated

Plastic
Metal

Examples:

DWV, chiller lines, H₂O supply, acid drain
Sprinkler systems, steam lines, process pipe

HVAC

- *Round*
- *Rectangular*
- *Insulated*
- *Non-insulated*
- *Multiple*

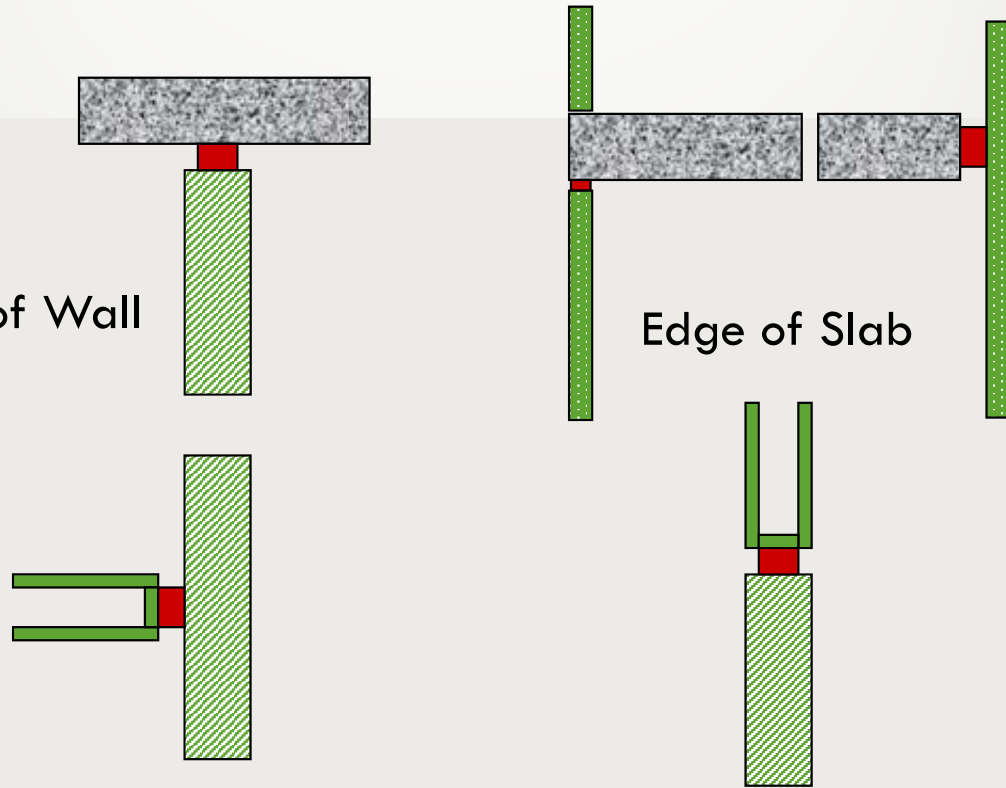
APLIKASI FIRESTOP

Head of Wall

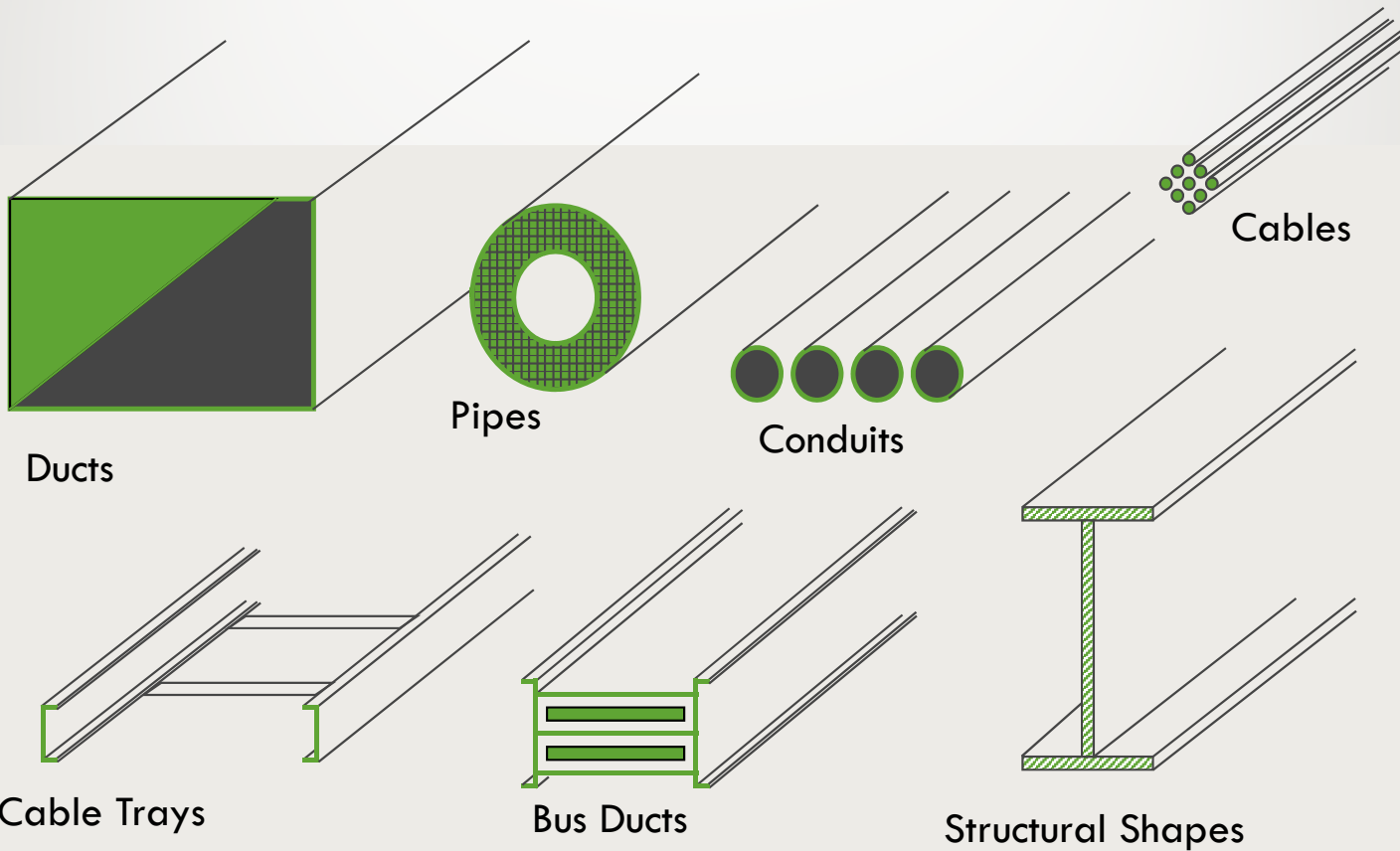
Edge of Slab

Vertical Joints

Horizontal Joints



APLIKASI FIRESTOP



Fire Barrier Composite Sheet



- **Multiple applications: through-penetration firestop, heat shield and firebreak protection**
- **Lightweight – easy to handle**
- **Re-enterable material**
- **Easy to install using common tools**
- **Intumescent to form a hard char that tightly seal penetrations against flame spread, smoke and toxic fumes**

CONTOH APLIKASI



CONTOH APLIKASI



CONTOH APLIKASI



CONTOH APLIKASI

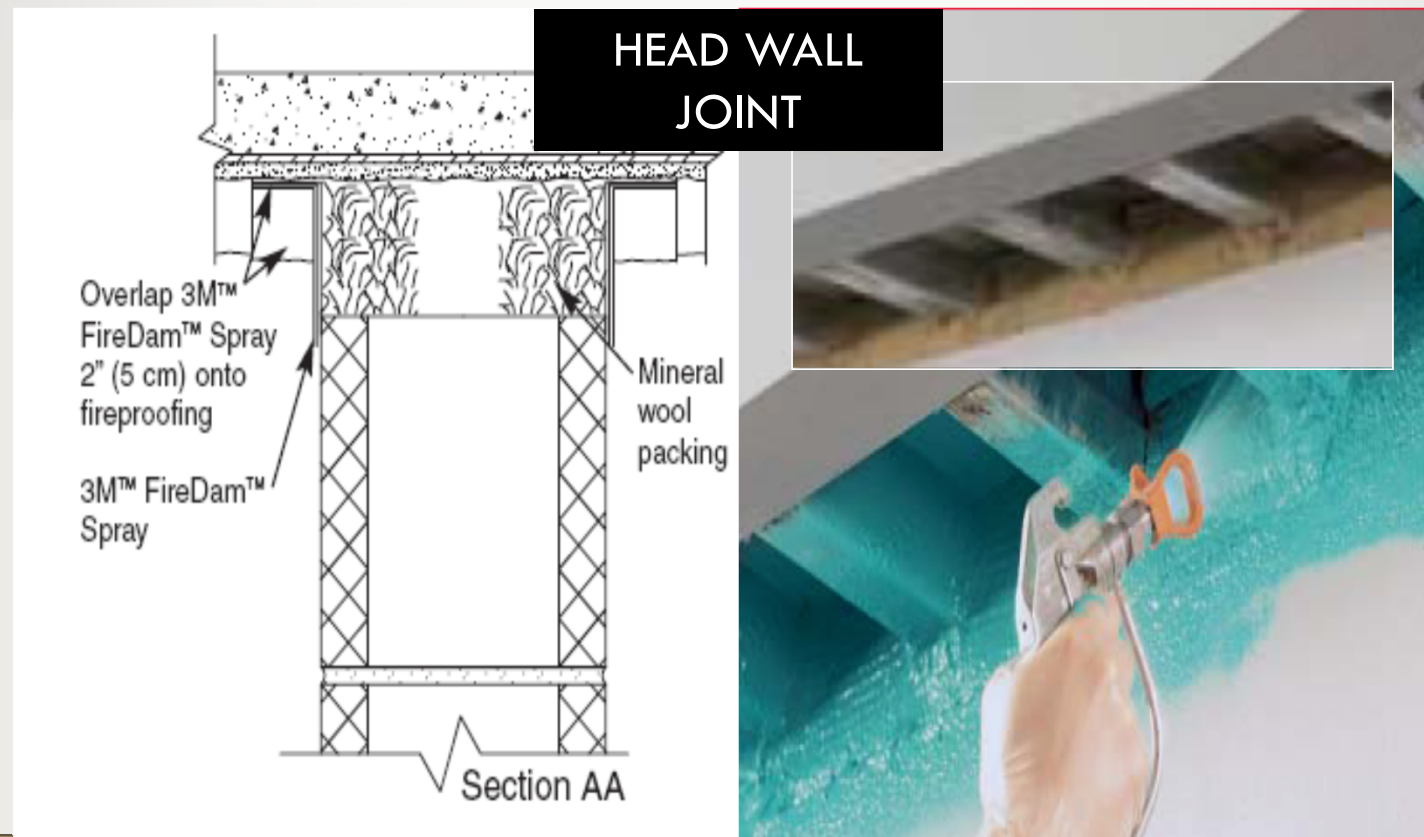


CONTOH APLIKASI

Cable Bundle



CONTOH APLIKASI



APLIKASI YANG KURANG TEPAT



STUDI KASUS



BEFORE

AFTER

LOKASI APLIKASI



LOKASI APLIKASI





2

SISTEM PROTEKSI AKTIF



2a

SISTEM MANUAL

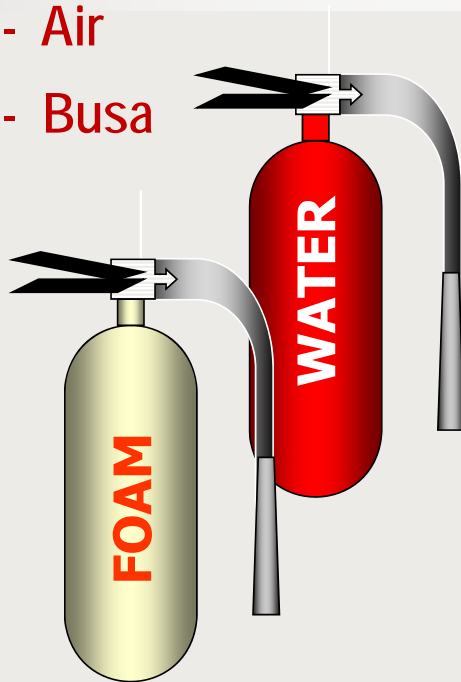
APAR

(Alat Pemadam Api Ringan)

Jenis Media Pemadam Api Ringan

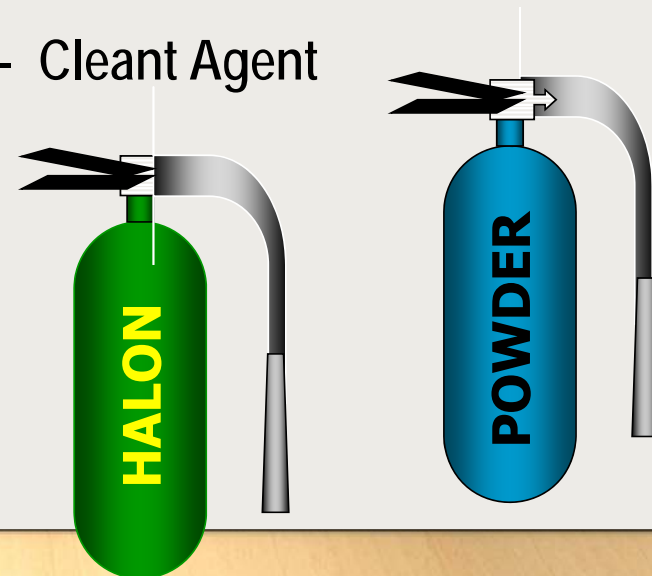
Jenis Basah

- Air
- Busa



Jenis Kering

- Dry Powder
- CO2
- Cleant Agent



Sistem Pipa Tegak Stand Pipe

TUJUAN DAN MANFAAT

TUJUAN:

Dengan menghilangkan kebutuhan untuk menggelar slang yang panjang dan tidak praktis dari mobil pemadam ke tempat api, sistem pipa tegak dapat meningkatkan secara berarti efisiensi dari operasi pemadaman kebakaran.

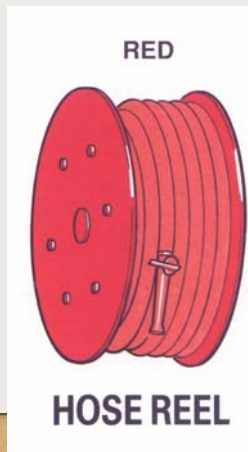
MANFAAT:

Di bangunan yang telah di proteksi dengan sistem springkler otomatis sekalipun, sistem pipa tegak memainkan peran yang pokok sebagai penyokong (*backup*) untuk, dan sebagai pelengkap pada, sistem sprinkler.

OPERASI:

Manual dan otomatis.

KOTAK SLANG 40 mm



Menurut SNI:

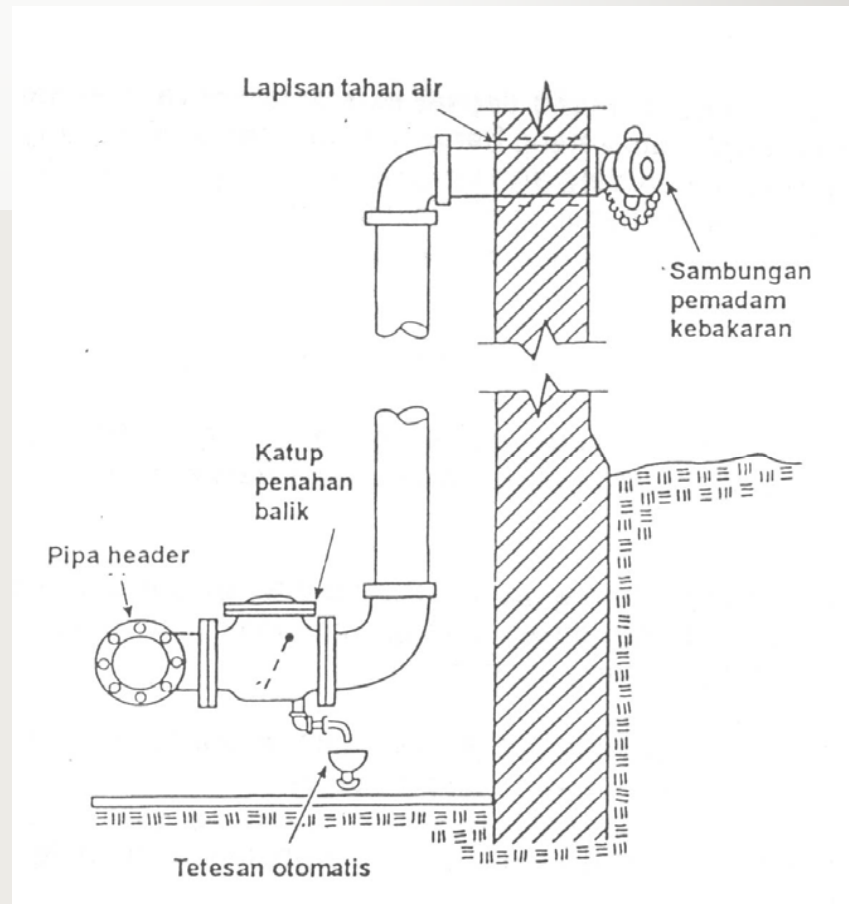
- kotak slang hanya untuk kelas II dan III;
- dan berisi sambungan slang 30 m x 40 mm lengkap dengan nozel dipasang di rak sudah tersambung ke katup slang;
- untuk digunakan oleh penghuni pada pemadaman awal;
- dicat warna menyolok.

Tipe hose reel dengan ukuran slang < 40 mm dibolehkan dengan ijin instansi berwenang.



SAMBUNGAN PEMADAM KEBAKARAN

- ❑ Harus bersih,
- ❑ tutupnya tidak hilang,
- ❑ dan diberi tanda lokasi dan fungsi.
- ❑ Untuk sistem pipa tegak basah, disambung pada sisi sistem katup kontrol, katup penahan balik, atau setiap pompa, tetapi pada sisi pasokan dari setiap katup pemisah/katup kontrol.





2b

SISTEM OTOMATIS

1. Sistem Springkler Otomatis

TUJUAN DAN MANFAAT

TUJUAN:

1. Memadamkan api.
2. Atau, mengendalikan api agar supaya tidak meluas.

MANFAAT:

1. Memadamkan api secara otomatis.
2. Proteksi atas keselamatan jiwa.
3. Proteksi atas properti / harta benda.

- ❑ Sistem sprinkler otomatis adalah suatu sistem terpadu dari pemipaan, dimana dihubungkan sprinkler atau nozel, yang secara otomatis akan bekerja menggunakan penginderaan panas dan produk pembakaran lainnya yang dihasilkan oleh suatu api kebakaran.
- ❑ Termasuk didalam instalasinya adalah penyediaan air, seperti tanki gravitasi, pompa kebakaran dll.; pemipaan diatas tanah yang dirancang secara hidrolis, katup kontrol dan peralatan alarm, serta kepala sprinkler yang dihubungkan dalam pola tertentu.

SPRINKLER STANDAR



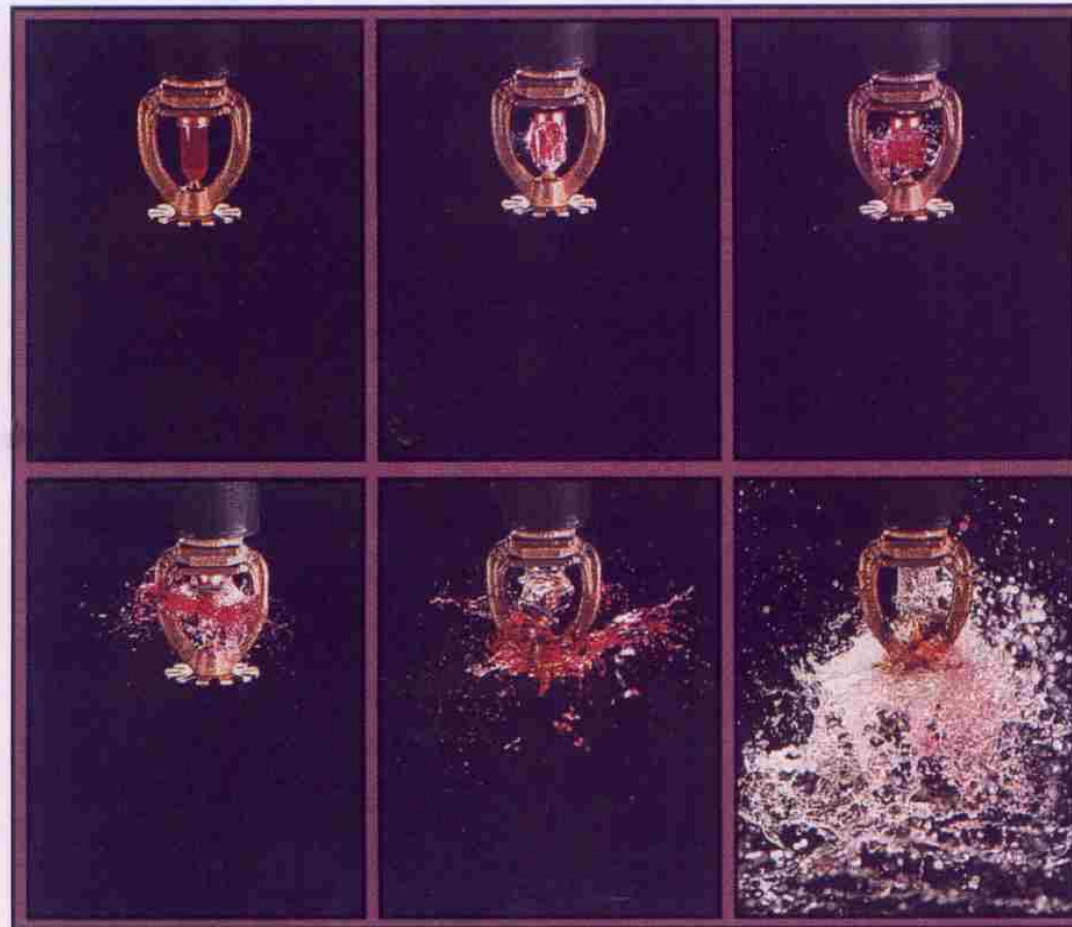
Berikut adalah aplikasi 3 jenis
sprinkler yang biasa ditemui:
**Upright & Pendent Standard
Spray Sprinkler (SSU & SSP).**

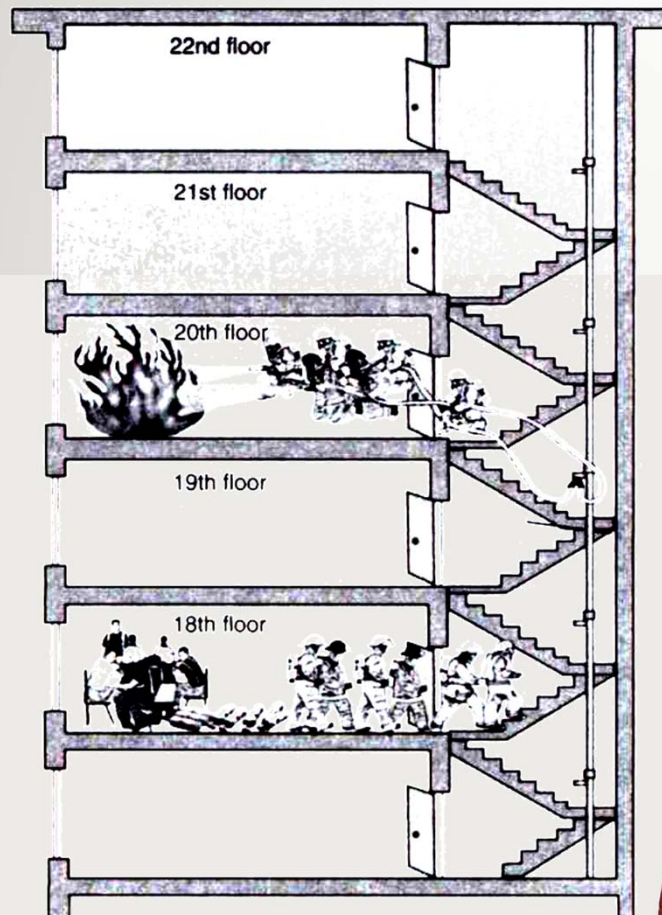


Sidewall Spray Sprinkler.

Perhatikan bahwa **Spray Pendent** sprinkler hanya dirancang untuk dipasang pada posisi penden saja.
Dan sebaliknya **Spray Upright** sprinkler hanya dirancang untuk dipasang pada posisi tegak saja.

SPRINKLER PECAH

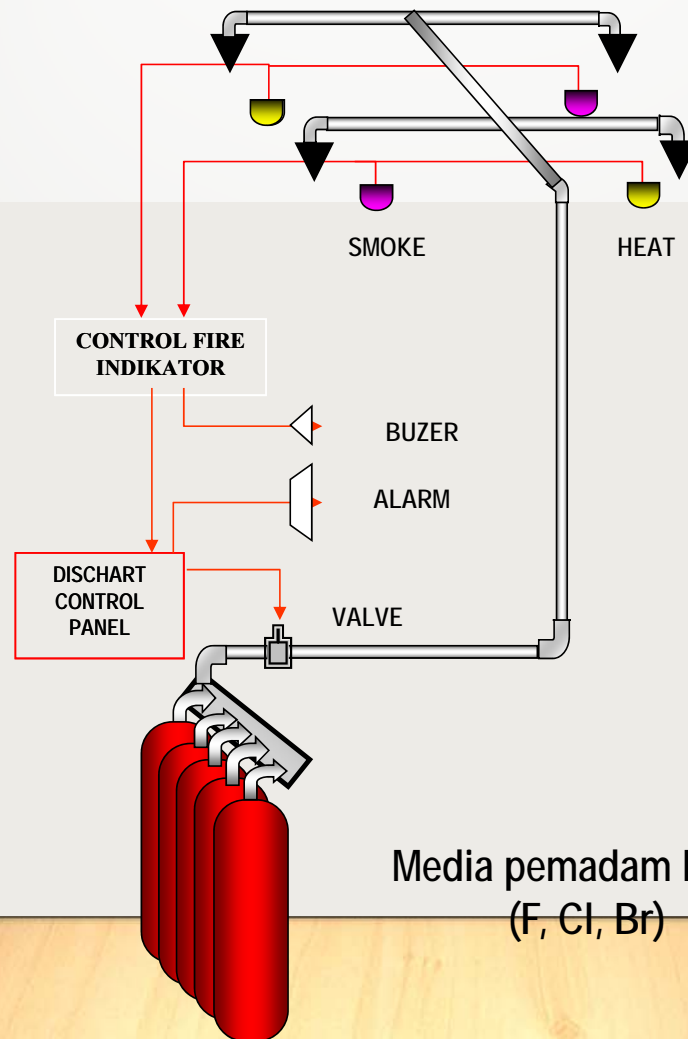




Pemadaman Api dengan Slang Pipa Tegak



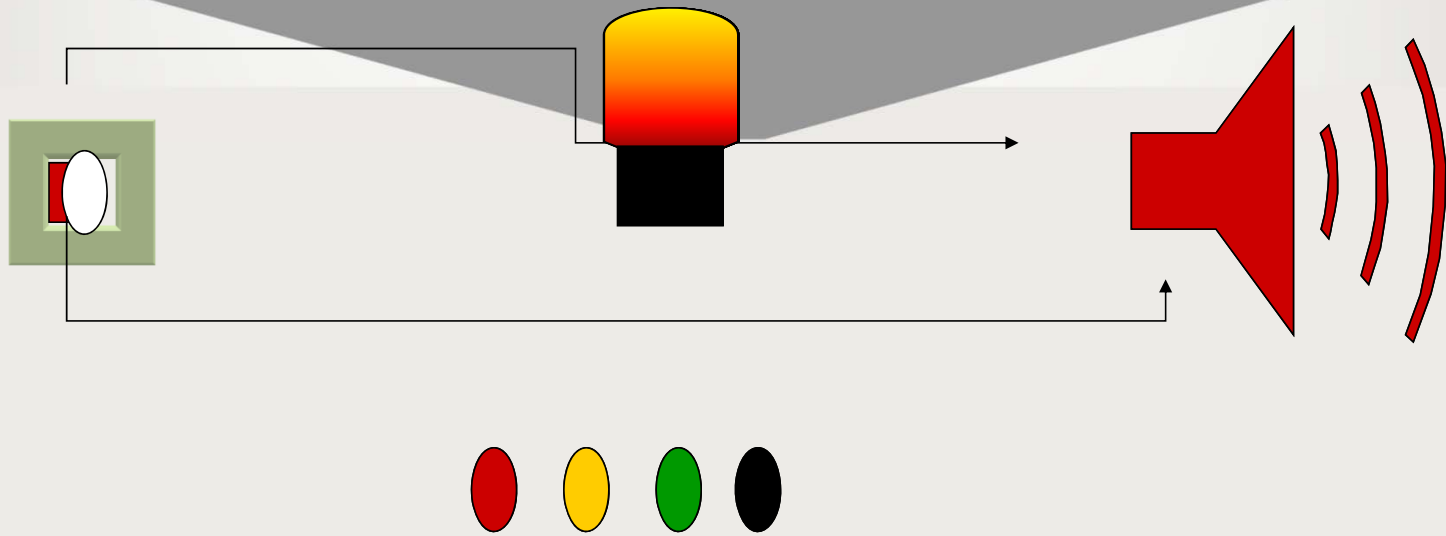
Instalasi Pemadam Kebakaran - Automatic Total Flooding System



Media pemadam Halon
(F, Cl, Br)

2. SISTEM DETEKSI DAN ALARM KEBAKARAN

Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran



TUJUAN

AGAR KEBAKARAN DAPAT TERDETEKSI SEAWAL MUNGKIN, SEHINGGA
TINDAKAN YANG DIPERLUKAN DAPAT SEGERA DILAKUKAN.

TUJUAN DAN MANFAAT

TUJUAN:

Memberikan peringatan dini kepada penghuni atas ancaman bahaya kebakaran, dengan demikian mereduksi waktu tanggap reaksi penghuni atas terjadinya kebakaran.

MANFAAT:

Proteksi atas keselamatan jiwa.

Proteksi atas properti / harta benda.

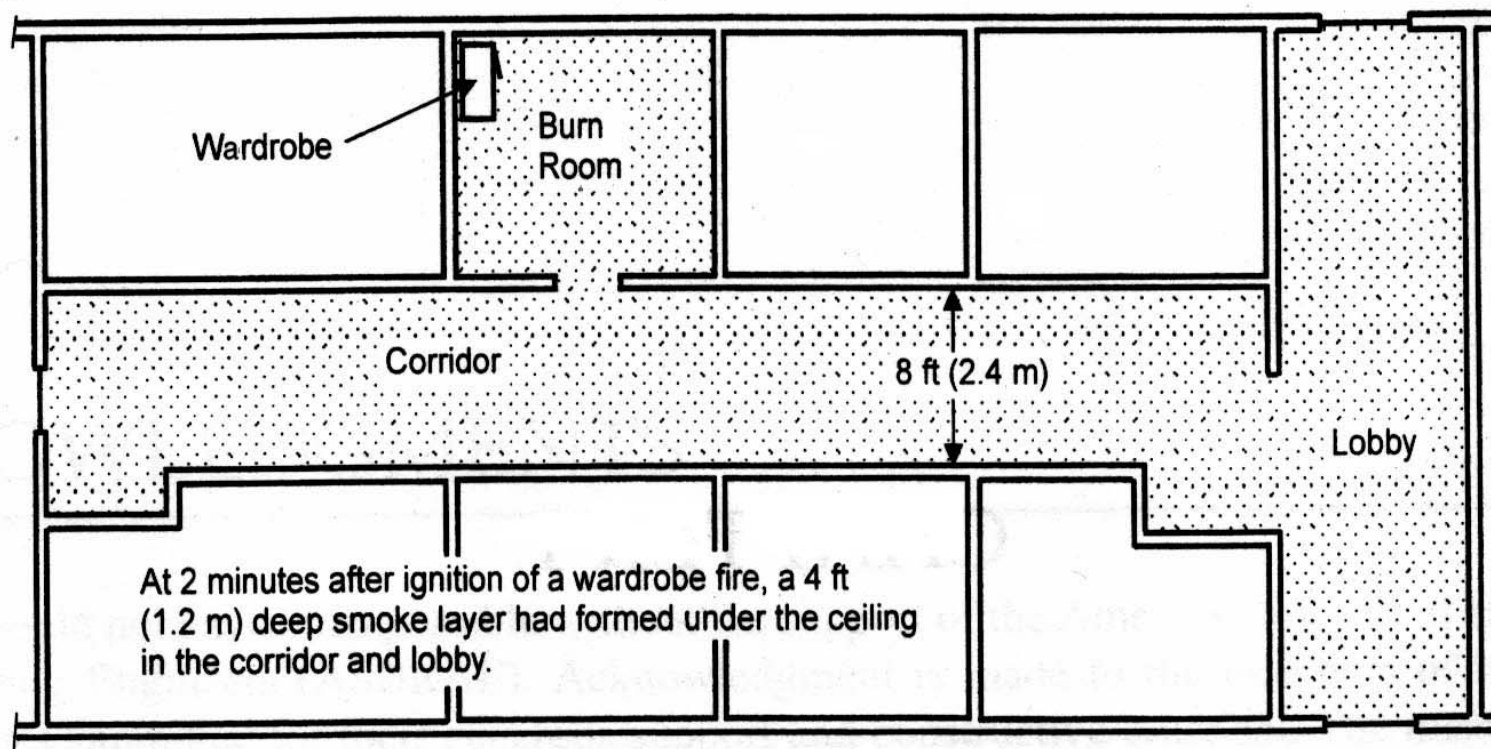
DETEKTOR ASAP UNTUK PENGENDALIAN PENYEBARAN ASAP

Tujuan:

- a. Mencegah resirkulasi jumlah asap yang berbahaya didalam suatu bangunan.
 - b. Operasi selektif dari peralatan untuk membuang asap dari dalam bangunan.
 - c. Operasi selektif dari peralatan untuk memberi tekanan pada ruangan atau kompartemen.
 - d. Operasi pintu atau alat pengatur aliran udara / *damper* untuk menutup bukaan dari ruangan atau kompartemen.
- I. Detektor asap untuk sistem cerobong udara:
 - II. Di sistem udara catu.
 - III. Di sistem udara balik.
 - IV. Detektor asap untuk operasi pintu/tirai:
 - V. Di bingkai atas pintu.
 - VI. Atau di langit-langit dekat pintu.

3. SISTEM PENGENDALIAN ASAP

CONTOH KECEPATAN ASAP

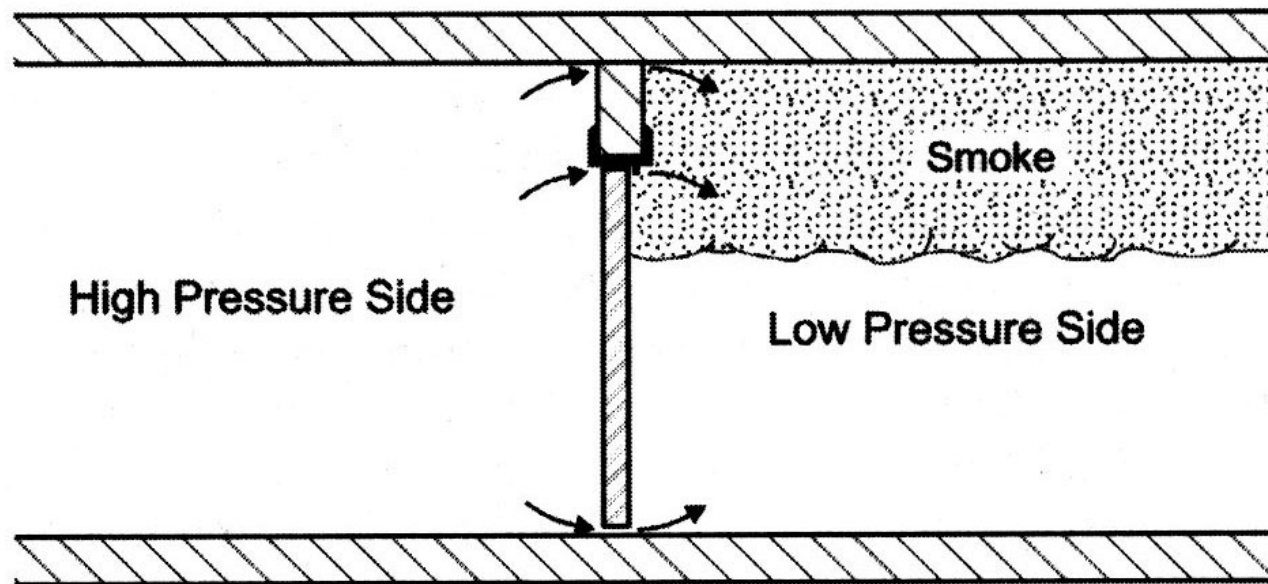


Floor plan of the Health Care Test Facility at the NIST Annex.

APLIKASI SISTEM PENGENDALIAN ASAP

- **Perbedaan tekanan.**
- **Presurisasi tangga kebakaran.**
- **Presurisasi saf lift.**
- **Pengendalian asap terzona.
Daerah tempat berlindung (*refuge area*).**
- **Sistem kombinasi.**

PERBEDAAN TEKANAN



Gambar 1: Pressure difference across a barrier of a smoke control system can prevent smoke infiltration to the high-pressure side of the barrier.