

**PERENCANAAN *EMERGENCY RESPONSE PLAN*
(ERP) DAN PENENTUAN ALAT PEMADAM API
RINGAN (APAR) PADA GEDUNG *RESEARCH CENTRE-*
ITS**

Oleh:

Fiqi Anwar Hidayat

2511 100 039

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Sri Gunani Partiw, M.T.

NIP. 196605311990022001



Outline Pertemuan



Pendahuluan

**Metodologi
Penelitian**

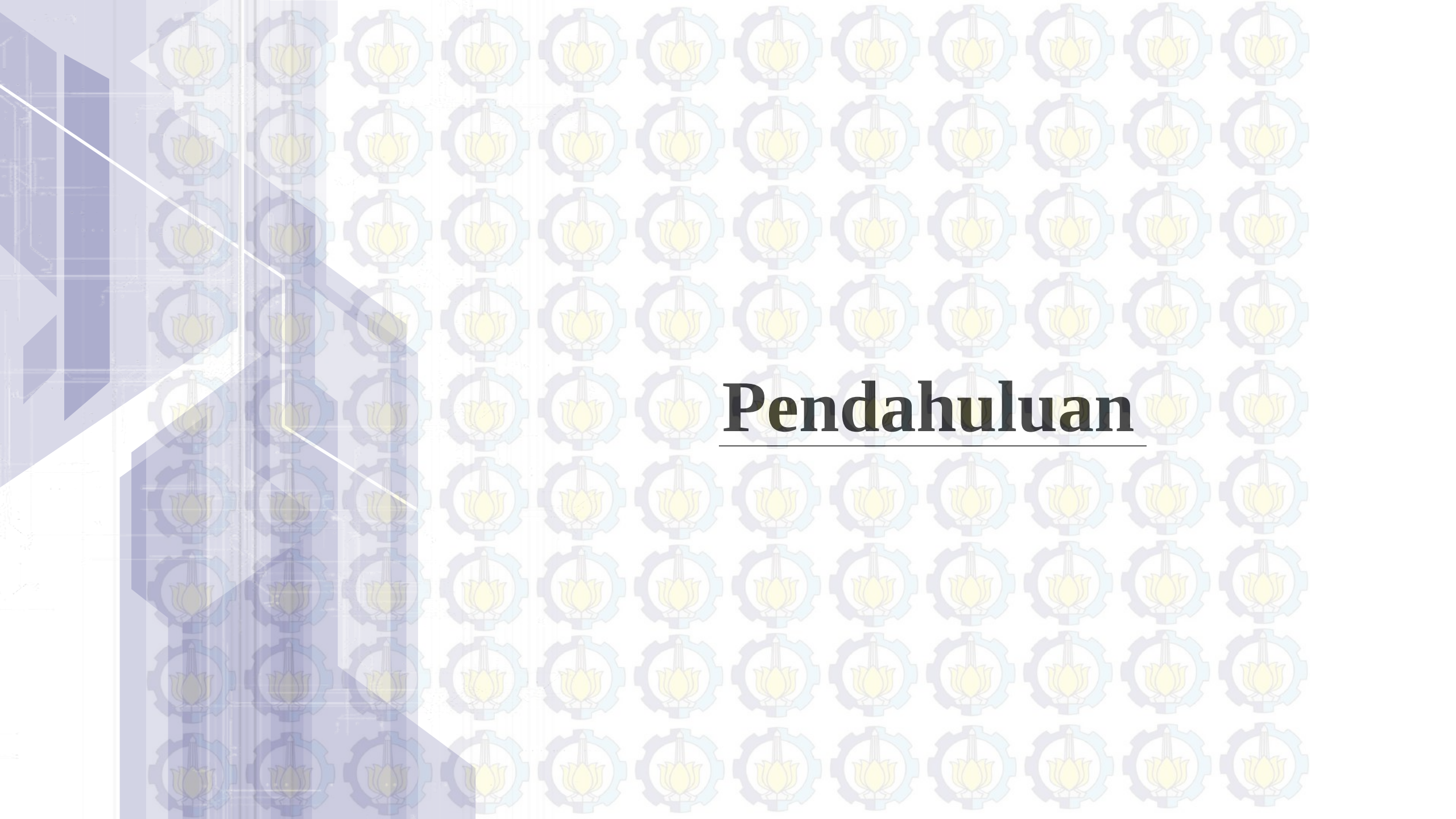
**Analisis dan
Alternatif
Rekomendasi**

**Daftar
Pustaka**

**Tinjauan
Pustaka**

**Pengumpulan
dan
Pengolahan
Data**

**Kesimpulan
dan Saran**



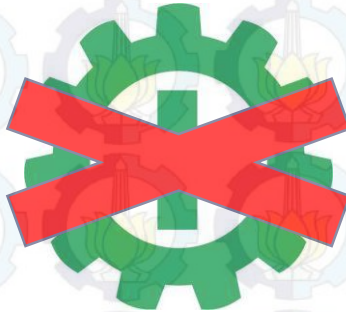
Pendahuluan



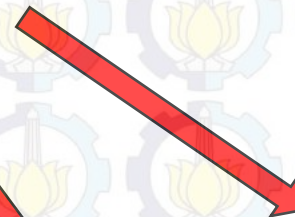
Latar Belakang



Banyak gedung
belum memenuhi
standar
(Ramli,2010)



Korban



Kegiatan berhenti



Kerugian Materi





Latar Belakang (Con`t)



US NFPA (2008)

Rata-rata **350.000 kebakaran** yang terjadi pada pemukiman dan perkantoran pertahun, **15.300** diantaranya terjadi pada **gedung bertingkat**. Dengan kerugian rata-rata **60 orang meninggal dunia**, **930 luka** ringan dan berat dan kerugian material hingga **52 Juta Dollar**



Latar Belakang (Con`t)



Sumber: Dinas Kebakaran Kota Surabaya



Latar Belakang (Con't)



ERP

Sistem yang **mengintegrasikan** seluruh elemen baik **fisik** maupun **non-fisik** yang dipersiapkan untuk **menanggulangi akibat** yang ditimbulkan oleh bencana maupun kecelakaan



ERP yang baik dapat mereduksi *escape time* rata-rata 30 detik
(Sujatmiko dkk, 2014)



Latar Belakang (Con't)

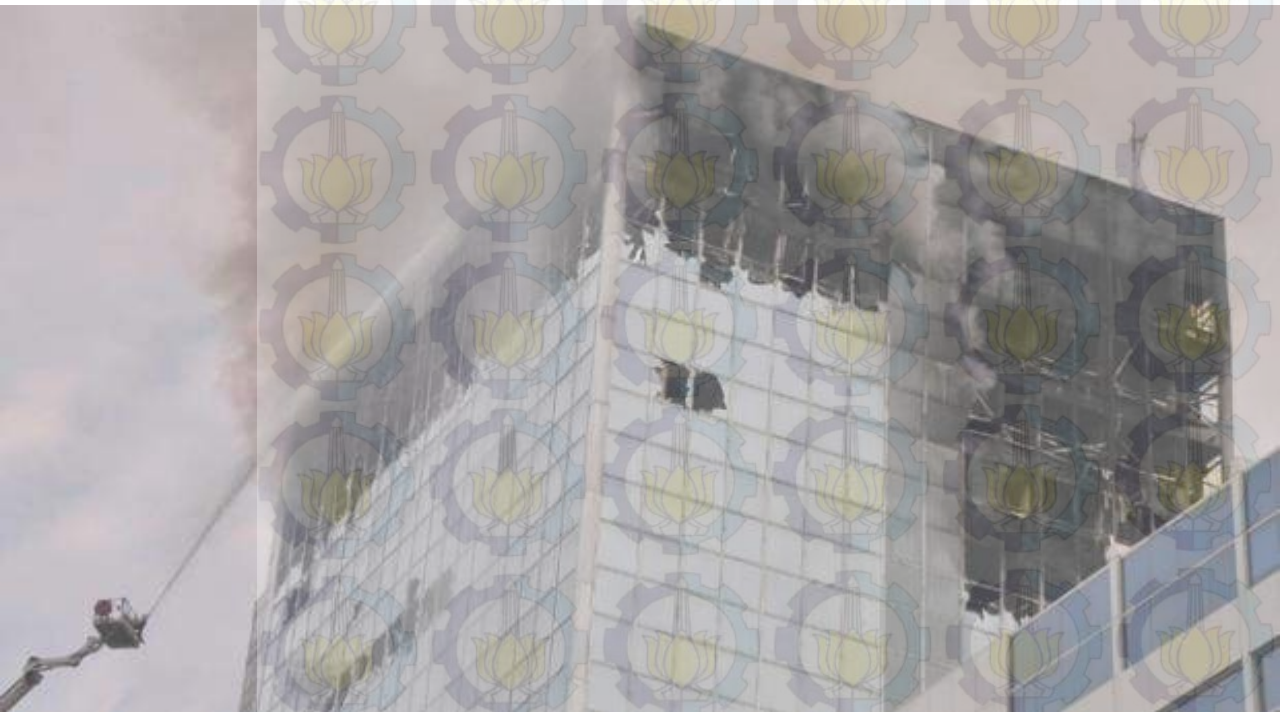


Wisma Kasgoro



18 Jam

9 Maret 2015 pukul 18.00



- Sistem safety gedung yang kurang memadai
- Pompa yang tak sesuai aturan
- Partisi yang sangat tebal
- Tak ada *engineer* yang mumpuni di bidang *safety*
- Sumber air yang tidak memadai

Mochtar Zakaria, Kepala Seksi Operasi Sudin Pemadam Kebakaran Penanggulangan Bencana Jakarta Pusat



Latar Belakang



“Regulasi ITS”

Emukiman
dan LH

Energi dan
embumian

ovasi Bisnis

Ruang Kantor

“Merupakan ujung tombak dalam mencapai tujuan menjadi universitas riset pada 2017” (Rektor ITS 2011-2014)





Latar Belakang (Con't)



Wawancara
Kepala PIMPITS



ERP



11 Lantai



FIRE HAZARD



APAR

Rumusan Masalah



Perencanaan **Emergency Response Plan (ERP)** berdasarkan dengan **regulasi yang berlaku** serta memberi **rekomendasi alternatif** yang dapat diaplikasikan pada **objek amatan**.



Tujuan



Merancang *Emergency Response plan* pada objek amatan



Memberikan rekomendasi ERP alternatif yang dapat diaplikasikan pada objek amatan



Menentukan jumlah dan jenis APAR yang sesuai digunakan pada objek amatan



Manfaat



Pihak pengelola gedung dapat mengetahui bagian mana dari *Escape plan* eksisting yang belum memenuhi standar



Memberikan alternatif ERP yang memenuhi standar regulasi yang berlaku



Membantu pengelola gedung agar sesuai dengan sertifikasi AUN dan ABET



Asumsi



Kondisi bangunan tidak berubah selama diadakan penelitian



Tidak adanya perubahan kebijakan atau regulasi saat diadakan penelitian



Batasan

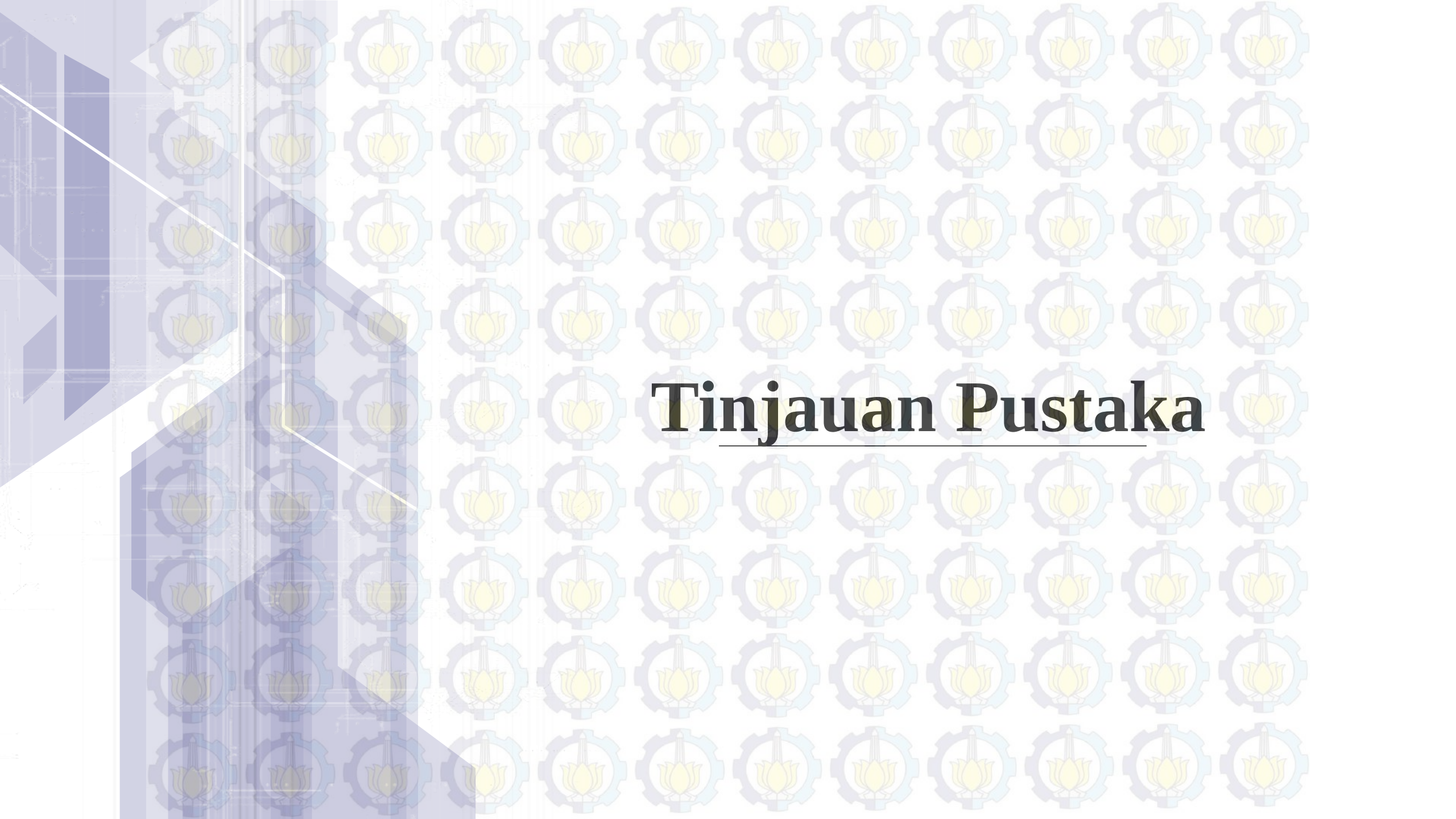


Penelitian dilakukan pada gedung Research Centre ITS

Penelitian mengenai Emergency Response Plan (ERP) hanya mencakup **Tangga darurat, Exit Route, Exit Sign, Assembly Point, Pintu darurat, Emergency Response Procedure.**

Perancangan ERP pada gedung berdasarkan **peraturan** yang mengacu pada bahaya kebakaran

Perencanaan **Emergency Response Procedure** berdasarkan jenis bahaya kebakaran dan gempa bumi



Tinjauan Pustaka

K3

SMK3

Klasifikasi
Bangunan

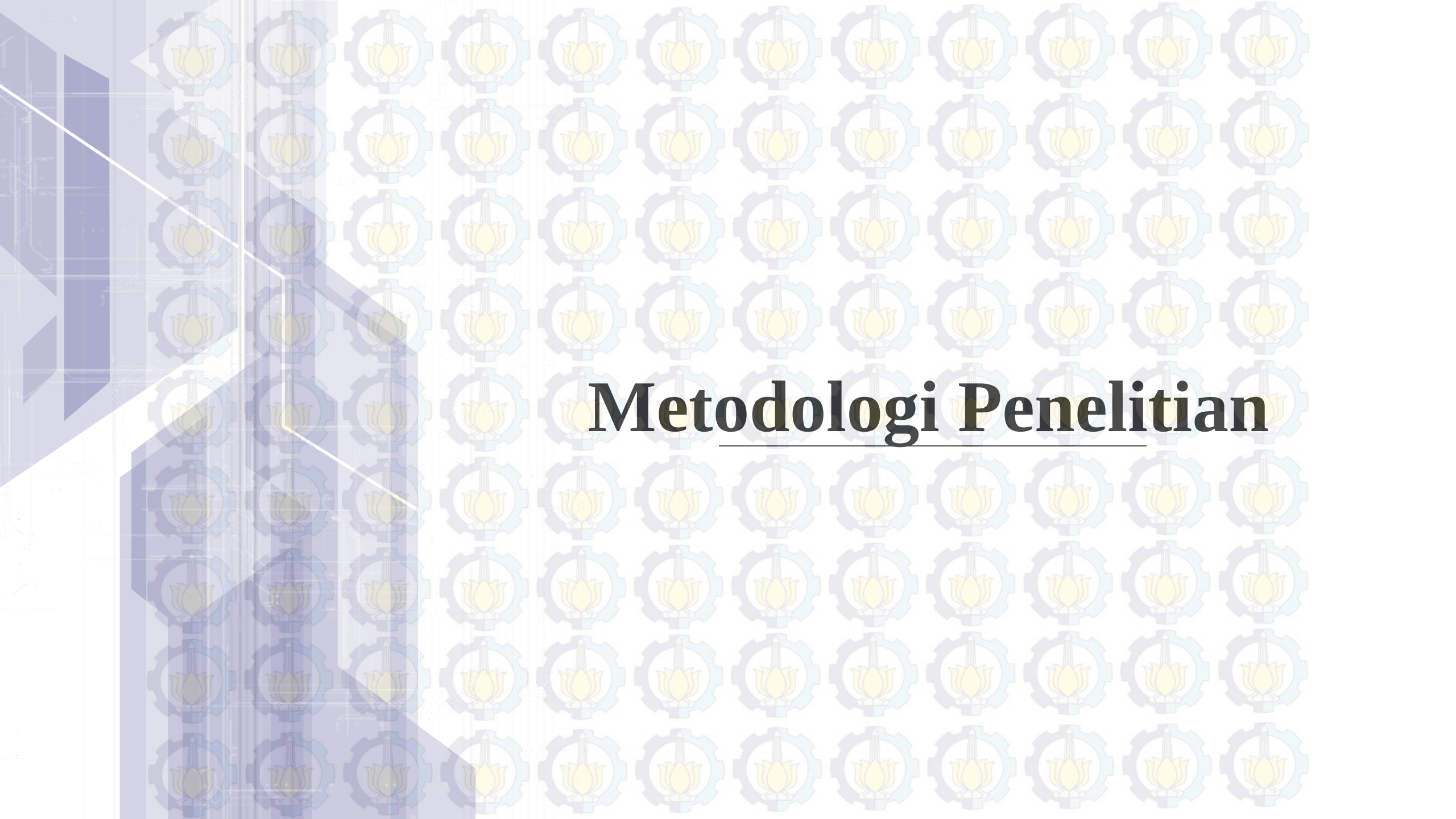
Regulasi

ERP

APAR

Set
Covering

Penelitian
terdahulu

The background of the slide features a repeating pattern of lotus flowers inside gears, arranged in a grid. The lotus flowers are yellow with green outlines, and the gears are light blue. On the left side, there is a large, stylized graphic element consisting of overlapping blue and white geometric shapes, including a large 'X' or 'H' shape.

Metodologi Penelitian



Pra Penelitian



Studi Literatur



**Survei
Pendahuluan**



**Wawancara
Kepala PIMPITS**



Pengumpulan Data



1

Layout Objek amatan

2

Data dimensi Objek amatan

3

Jenis-jenis aktivitas

4

Jenis Material pada Objek amatan

5

Kapasitas Tampung



Pengolahan Data



Perencanaan ERP

- Tangga darurat
- Pintu darurat
- *Exit route*
- *Emergency Response Procedure*
- *Exit Sign*
- *Assembly point*

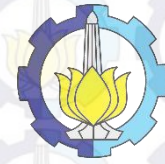


Perencanaan APAR

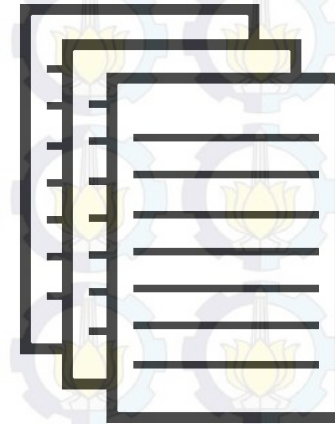
- Jenis APAR
- Letak Penempatan APAR
- Jumlah APAR yang Dibutuhkan



Analisis dan Rekomendasi

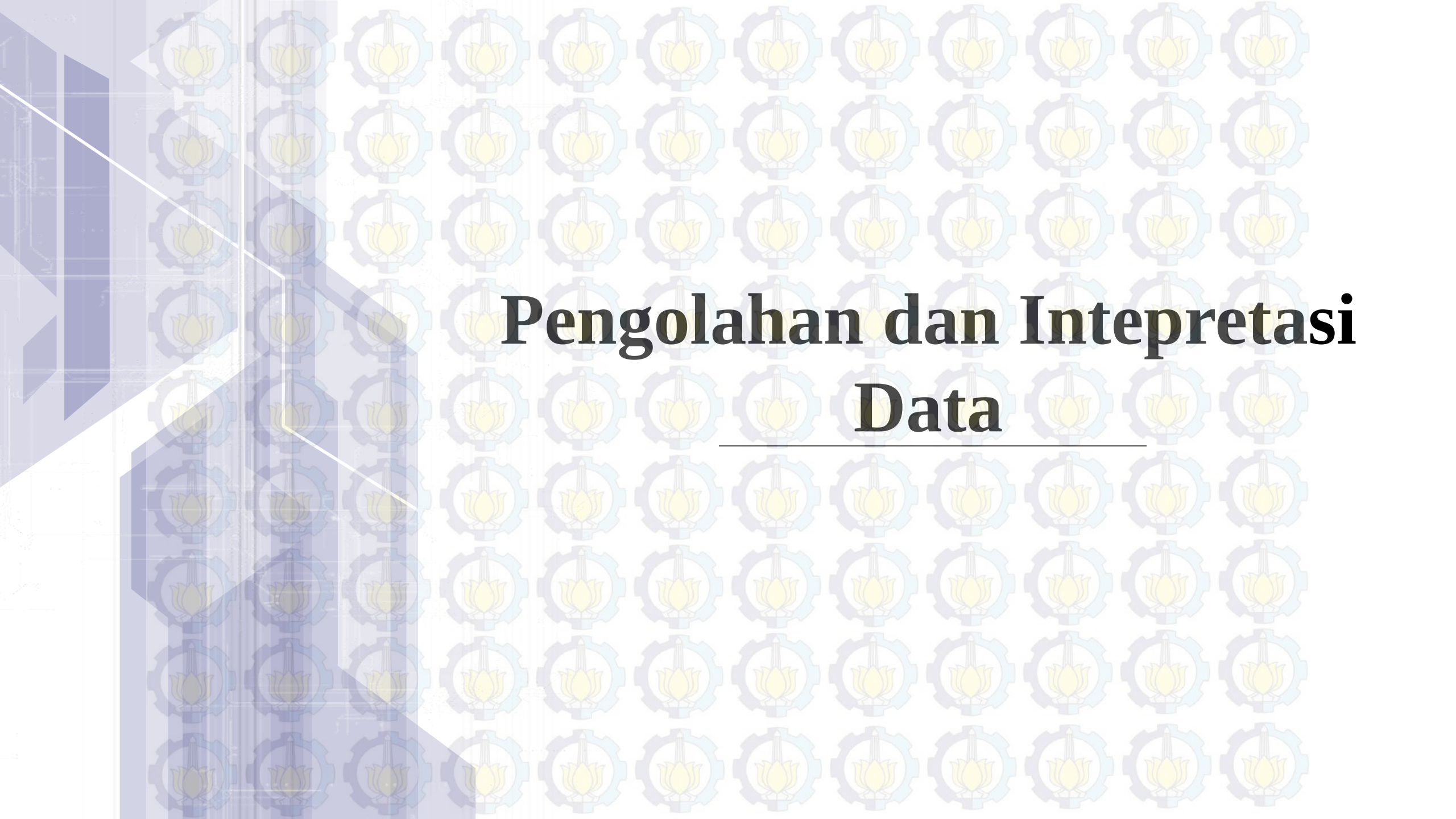


**Sesuai dengan
regulasi???**



Rekomendasi Perbaikan

Kesimpulan dan Saran



Pengolahan dan Interpretasi Data



Penghitungan Kapasitas Gedung



Lantai	Nama Ruang	Luas	Jenis Ruangan	Density Factor	Estimasi Jumlah Orang
4	Ruang Kepala Pengelola Pusat Riset	12.96		0	1
4	Ruang Wakil Kepala Pengelola Pusat Riset	12.96		0	1
4	Ruang Staff	32.4	Kantor	8	5
4	Ruang Rapat	35.397	Kantor	8	5
4	Ruang PDPM	34.56	Kantor	8	5
4	Ruang Kepala PDPM	12.96		0	1
4	Ruang Wakil Kepala PDPM	12.96		0	1
4	Ruang Staff	32.4	Kantor	8	5
4	Ruang Rapat	35.397	Kantor	8	5
4	Ruang Kerjasama Luar Negeri	80.3192	Kantor	8	11
4	Ruang Magang	17.28	Gedung Pendidikan	4	5
4	Gudang	8.64		0	1
4	Ruang Pertemuan Surveyor	80.3192	Tempat Pertemuan	1	81
4	Ruang Kerja	17.28	Kantor	8	3
4	Gudang	8.64		0	0
4	Ruang Development - 1	32.095	Kantor	8	5
4	Ruang Development - 2	32.095	Kantor	8	5

Lantai	Nama Ruang	Luas	Jenis Ruangan	Density Factor	Estimasi Jumlah Orang
4	Ruang Development - 3	32.095	Kantor	8	5
4	Ruang Development - 4	32.095	Kantor	8	5
4	Ruang Rapat	51.84	Kantor	8	7
4	Ruang Tamu	51.84	Kantor	8	7
4	Janitor/Cleaning Service	2.6352			2
5	Ruang ME	24.30336		0	1
5	Pantry	17.1054		0	1
5	Ruang Sidang – 1	98.28	Tempat Pertemuan	1	99
5	Ruang Sidang – 2	98.28	Tempat Pertemuan	1	99
5	Ruang Makan	77.76	Ruang Makan , Kafetarian	2	39
5	Laboratorium Lingkungan - 1	80.3192	Gedung Pendidikan	4	21



Penghitungan Kapasitas Gedung



- Perhitungan menggunakan *Density Factor*
- Perhitungan beberapa ruangan menggunakan estimasi manual:
 - Ruang Kepala dan Wakil Kepala suatu badan
 - *Pantry*
 - Ruang *Cleaning Service/Janitor*
 - Ruang *Control*
- Estimasi kapasitas gedung berjumlah **1856 orang**

Ruangan	(M ² /Orang)
Tempat Pertemuan	1
Ruang Makan , Kafetarian	2
Kantor	8
Tempat Tinggal	10
Garasi	30
Rumah Sakit	10
Perindustrian	6
Gedung Pendidikan	4
Lain-Lain	0



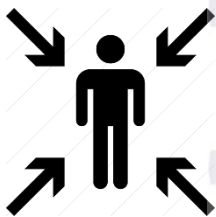
Pengumpulan dan Pengolahan Data



Pintu Darurat



Tangga Darurat



Titik Kumpul (*Meeting Point*)



Jalur Evakuasi (*Evacuation Route*)



Emergency Response Procedure



Penentuan Jenis APAR



Lokasi Pemasangan APAR



Pemasangan *Sprinkler*



Pemasangan *Smoke Detector*



Pintu Darurat



- Lebar unit keluar = estimasi kapasitas / (40*3)

$$\text{Lebar unit keluar} = 313 / (120)$$

$$\text{Lebar unit keluar} = 2.6083$$

- Kebutuhan jumlah *exit* = (lebar unit keluar / 4) + 1

$$\text{Kebutuhan jumlah exit} = (2.6083/4) + 1$$

$$\text{Kebutuhan jumlah exit} = 1.65208 = 2$$

Pintu Darurat



Nama Lantai	Estimasi Jumlah Orang	Lebar Unit Keluar	Penghitungan Kebutuhan Jumlah Exit	Unit Keluar yang Dibutuhkan	Jumlah Unit Pada Objek Amatan
Lantai 1	2	0.016666667	1.004166667	2	2
Lantai 2	23	0.191666667	1.047916667	2	3
Lantai 3	125	1.041666667	1.260416667	2	3
Lantai 4	173	1.441666667	1.360416667	2	2
Lantai 5	313	2.608333333	1.652083333	2	2
Lantai 6	126	1.05	1.2625	2	2
Lantai 7	150	1.25	1.3125	2	2
Lantai 8	147	1.225	1.30625	2	2
Lantai 9	138	1.15	1.2875	2	2
Lantai 10	114	0.95	1.2375	2	2
Lantai 11	545	4.541666667	2.135416667	3	2



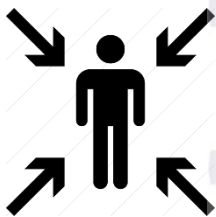
Pengumpulan dan Pengolahan Data



Pintu Darurat



Tangga Darurat



Titik Kumpul (*Meeting Point*)



Jalur Evakuasi (*Evacuation Route*)



Emergency Response Procedure



Penentuan Jenis APAR



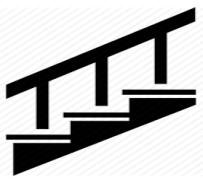
Lokasi Pemasangan APAR



Pemasangan *Sprinkler*



Pemasangan *Smoke Detector*



Tangga Darurat



$$P = 200w + [50(w - 0,3)] (n - 1)$$

Dimana:

P = jumlah orang yang direkomendasi

w = lebar tangga dalam meter

n = jumlah lantai bangunan

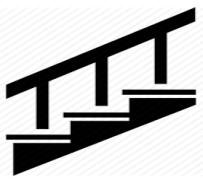
$$1856 = 200w + [50(w - 0,3)] (n - 1)$$

$$1856 = 200w + (50w - 15) (10)$$

$$1859 = 200w + 500w - 150$$

$$700w = 2006$$

$$W = 2006/700 = \mathbf{2,8 \text{ m}}$$



Tangga Darurat



- Dari Perhitungan yang telah dilakukan didapatkan lebar tangga yang dibutuhkan **2,8 m**
- Pada objek amatan lebar tangga yang ada adalah $2,631 \times 2 = \mathbf{5,262 \text{ m}}$

Dikarenakan lebar tangga pada objek amatan lebih baik dari syarat yang ditentukan, maka tangga darurat yang ada **layak** dan memenuhi ketentuan yang ada pada **SNI 03-1746-2000**



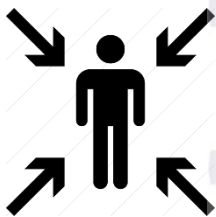
Pengumpulan dan Pengolahan Data



Pintu Darurat



Tangga Darurat



Titik Kumpul (*Meeting Point*)



Jalur Evakuasi (*Evacuation Route*)



Emergency Response Procedure



Penentuan Jenis APAR



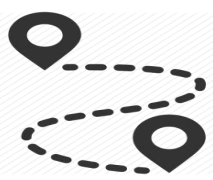
Lokasi Pemasangan APAR



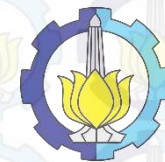
Pemasangan *Sprinkler*



Pemasangan *Smoke Detector*

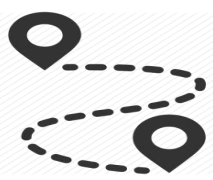


Jalur Evakuasi (*Evacuation Route*)

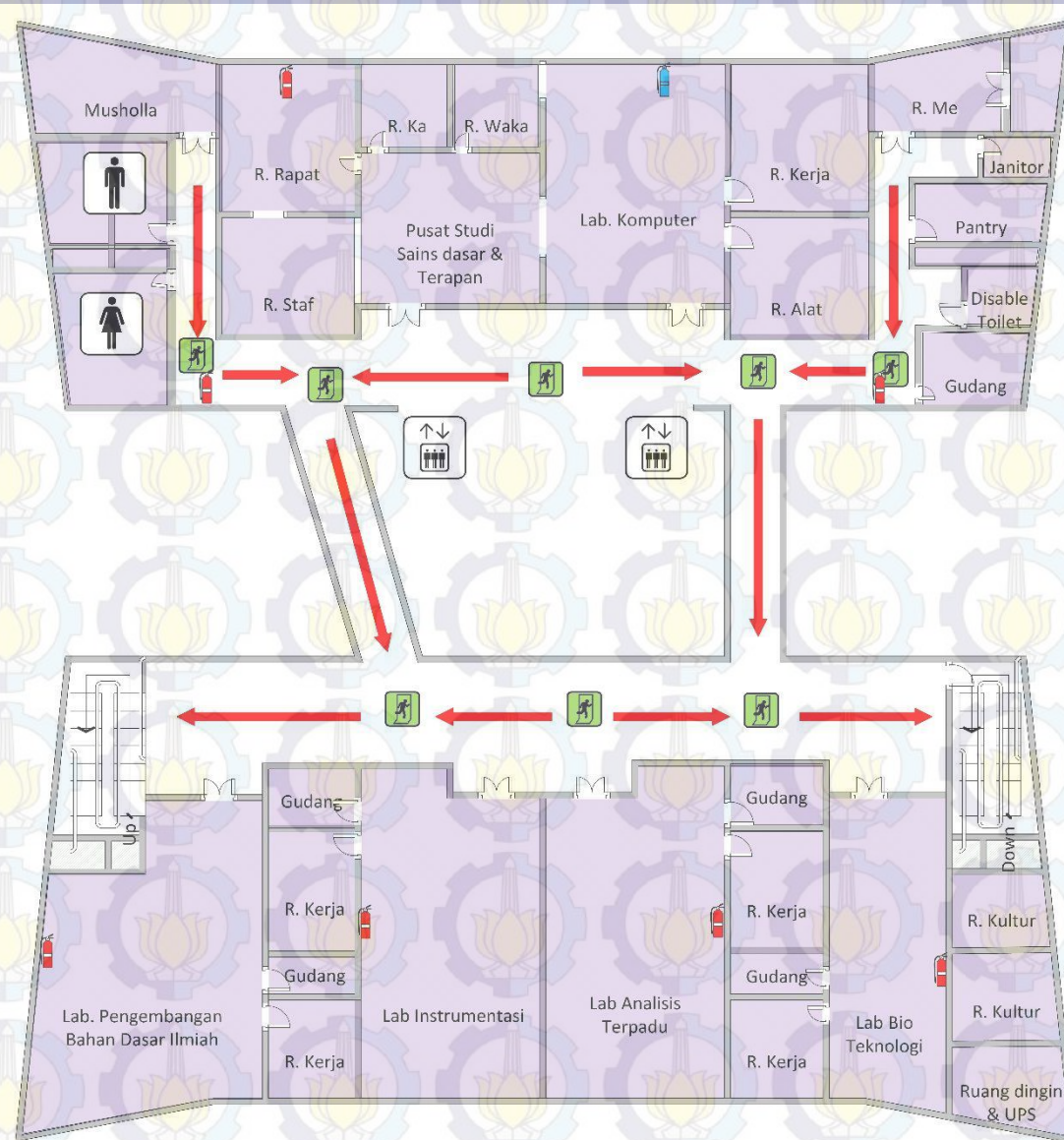


Perancangan rute evakuasi diatur oleh regulasi yang dikeluarkan **OSHA 1910.36.2002** tentang sarana melarikan diri, berikut adalah hal-hal yang harus dipenuhi saat merancang rute evakuasi:

- a. Setiap rute evakuasi harus dibuat permanen
- b. Setiap rute evakuasi harus dibangun dengan material yang tahan api
- c. Jalur rute evakuasi sebuah gedung minimal terdapat 2 buah
- d. Setiap rute evakuasi harus memiliki tinggi minimum 2,3 m
- e. Setiap rute evakuasi harus memiliki lebar minimum 71,1 cm
- f. Jalur evakuasi harus bersih dari segala halangan



Jalur Evakuasi (*Evacuation Route*)





Jalur Evakuasi (*Evacuation Route*)



Terdapat minimal dua alternatif rute evakuasi pada setiap lantainya



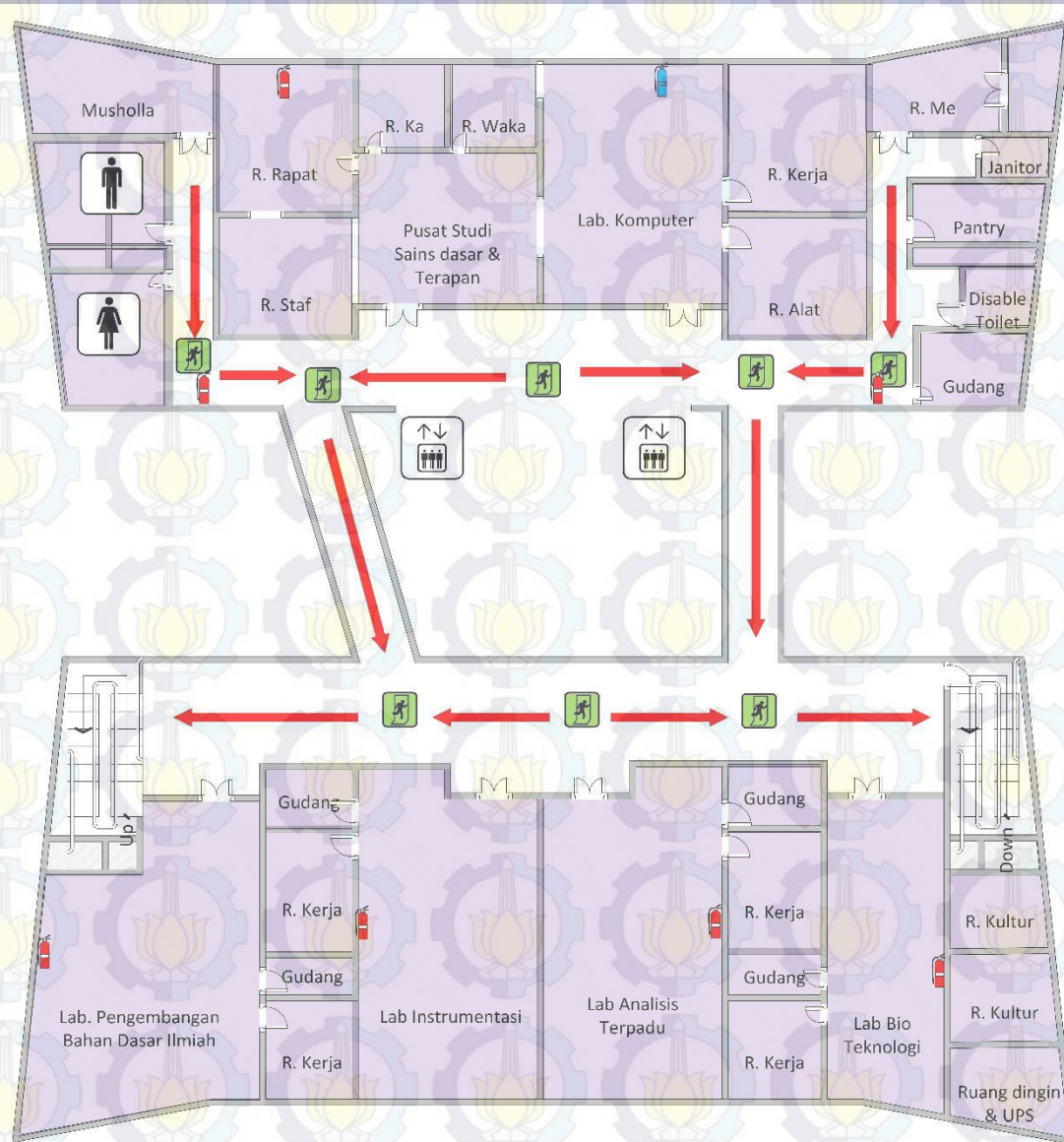
Lebar rute evakuasi antara 1,8 hingga 3 meter. Dari syarat minimal lebar rute 71,1 cm



Rute evakuasi utama dari objek amatan melewati lantai 2



Exit Sign (Tanda Keluar)





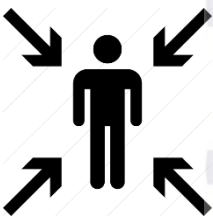
Pengumpulan dan Pengolahan Data



Pintu Darurat



Tangga Darurat



Titik Kumpul (*Meeting Point*)



Jalur Evakuasi (*Evacuation Route*)



Emergency Response Procedure



Penentuan Jenis APAR



Lokasi Pemasangan APAR



Pemasangan *Sprinkler*



Pemasangan *Smoke Detector*



Titik Kumpul (*Meeting Point*)



Perencanaan lokasi *meeting point* ini mempertimbangkan beberapa poin sebagai berikut:

- a) Berjarak cukup aman dari resiko bahaya runtuh atau jatuhnya bahaya lain
- b) Lokasi *meeting point* harus memiliki akses ke tempat yang lebih aman
- c) Tidak menghalangi kendaraan penanggulangan bencana
- d) Bebas dari resiko bahaya lain
- e) Arah angin daerah objek amatan
- f) Menurut **SNI 03-1736-2000** tentang tempat lokasi evakuasi sementara disebutkan bahwa luas *meeting point* setidaknya 0,3 m² per pengguna gedung atau dengan formulasi:

$$L = N \times 0,3 \text{ m}^2$$

Dimana :

L : Luas *meeting point*

N : Jumlah Pengguna bangunan



Titik Kumpul (*Meeting Point*)



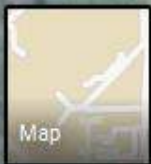
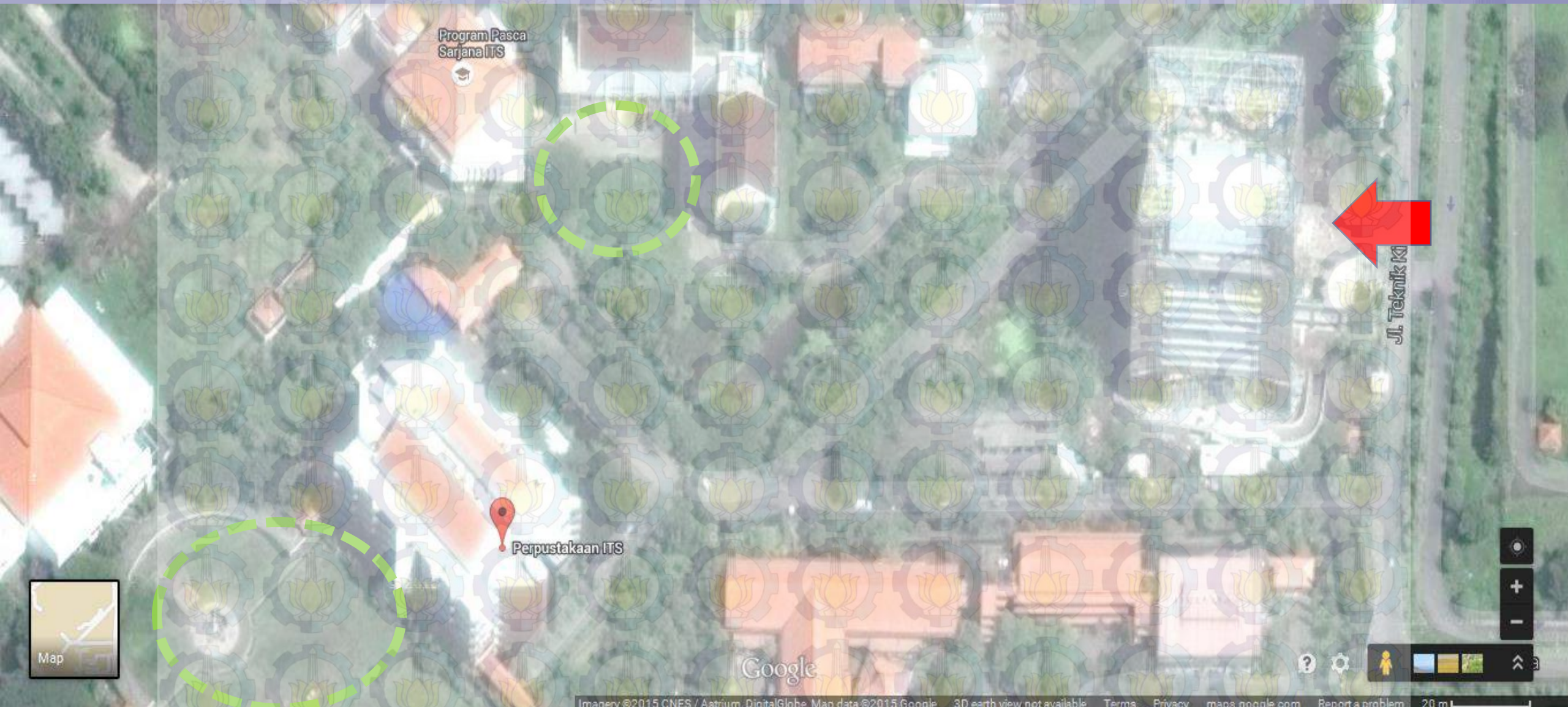
Bulan	Arah Angin
Januari	Barat
Februari	Barat-Barat Laut
Maret	Barat-Barat Laut
April	Barat-Barat Laut
Mei	Timur
Juni	Timur
Juli	Timur
Agustus	Timur
September	Timur
Oktober	Timur
Nopember	Timur-Barat
Desember	Barat-Barat Laut

Dengan jumlah estimasi orang dalam gedung adalah

1.856 orang. Maka luas *meeting point* yang dibutuhkan adalah **556,8 m²**



Titik Kumpul (*Meeting Point*)



Google



Titik Kumpul (*Meeting Point*)



Lokasi titik kumpul yang telah ditentukan yaitu **di pelataran depan Gedung Perpustakaan Pusat ITS** dan **Pelataran Gedung Baru LPPM ITS**. Lokasi-lokasi tersebut merupakan lokasi **aman absolut** atau lokasi yang benar benar **tidak akan terkena imbas dari keadaan bahaya** yang terjadi pada objek amatan

Apabila nyala api tidak terlalu besar dan orang yang dievakuasi tidak terlalu banyak, maka **Pelataran depan Jurusan Teknik Informatika** dapat dijadikan **alternatif**



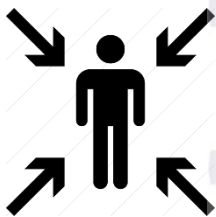
Pengumpulan dan Pengolahan Data



Pintu Darurat



Tangga Darurat



Titik Kumpul (*Meeting Point*)



Jalur Evakuasi (*Evacuation Route*)



Emergency Response Procedure



Penentuan Jenis APAR



Lokasi Pemasangan APAR



Pemasangan *Sprinkler*



Pemasangan *Smoke Detector*

Emergency Response Procedure (Kebakaran)







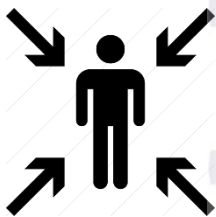
Pengumpulan dan Pengolahan Data



Pintu Darurat



Tangga Darurat



Titik Kumpul (*Meeting Point*)



Jalur Evakuasi (*Evacuation Route*)



Emergency Response Procedure



Penentuan Jenis APAR



Lokasi Pemasangan APAR



Pemasangan *Sprinkler*



Pemasangan *Smoke Detector*

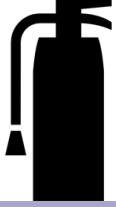


Penentuan Jenis APAR



Lantai	Nama Ruang	Fire Hazard	Kelas	APAR yang digunakan
5	Gudang alat	Ammonia (B), Senyawa Fenol (B), CO (B), Hydrogen Sulfide (B),Hidrokarbon (B), Universal Oven (C)	A,B,C	<i>Multi-purpose powder/CO2</i>
5	Ruang Limbah			
5	Ruang Kepala Laboratorium Lingkungan	Meja, Kursi, kertas (A), Perangkat Komputer (C)	A,C	<i>Multi-purpose powder/CO2</i>
5	Ruang Wakil Kepala Laboratorium Lingkungan	Meja, Kursi, kertas (A), Perangkat Komputer (C)	A,C	<i>Multi-purpose powder/CO2</i>
5	Ruang Rapat	Meja, Kursi, kertas (A)	A,C	Dry Powder/CO ₃
5	Ruang Staff	Meja, Kursi, kertas (A), Perangkat	A,C	<i>Multi-purpose powder/CO2</i>

Lantai	Nama Ruang	Fire Hazard	Kelas	APAR yang digunakan
5	Ruang Tamu			
5	Ruang Kerja – 2	Meja, Kursi, kertas (A), Perangkat Komputer (C)	A,C	<i>Multi-purpose powder/CO2</i>
	Gudang alat – 2	Ammonia (B), Senyawa Fenol (B), CO (B), Hydrogen Sulfide (B),Hidrokarbon (B), Universal Oven (C)	B,C	<i>Multi-purpose powder/CO2</i>
5				
5	Ruang Konsultasi	Meja, Kursi, kertas (A)	A,C	<i>Multi-purpose powder/CO2</i>
	Laboratorium Lingkungan – 2	Ammonia (B), Senyawa Fenol (B), CO (B), Hydrogen Sulfide (B),Hidrokarbon (B), Universal Oven (C)	A,B,C	<i>Multi-purpose powder/CO2</i>
5				

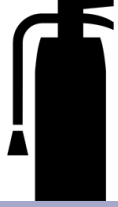


Penentuan Jenis APAR

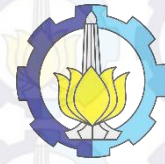


Dry Powder Vs CO_2

- Harga lebih murah
- Dapat menurunkan dan menahan radiasi panas dengan baik
- Dapat digunakan di udara terbuka dengan angin sedang
- Tidak beracun
- Lebih sesuai untuk memadamkan *fire hazard* dengan kelas A



Penentuan Jenis APAR



CO₂



Special Foam





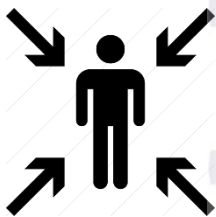
Pengumpulan dan Pengolahan Data



Pintu Darurat



Tangga Darurat



Titik Kumpul (*Meeting Point*)



Jalur Evakuasi (*Evacuation Route*)



Emergency Response Procedure



Penentuan Jenis APAR



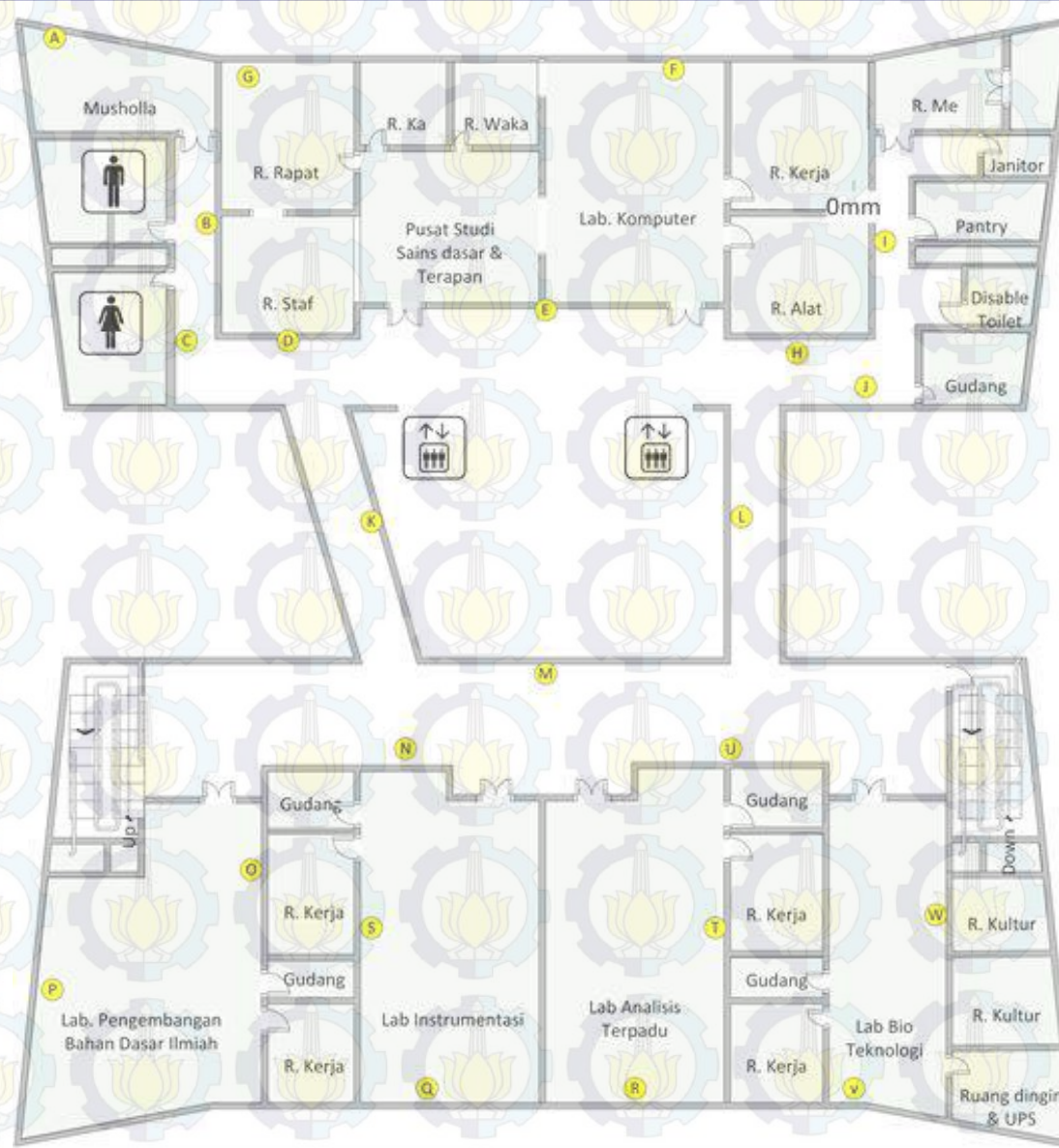
Lokasi Pemasangan APAR



Pemasangan *Sprinkler*



Pemasangan *Smoke Detector*



[illegible]



Lokasi Pemasangan APAR

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	Sum		
A	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	>=	1
B	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	>=	1
C	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	>=	1
D	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	>=	1
E	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	>=	1
F	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	>=	1
G	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	>=	1
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	>=	1
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	>=	1
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	>=	1
K	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	>=	1
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	>=	1
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	>=	1
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	>=	1
O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	>=	1
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	>=	1
Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	>=	1
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	>=	1
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	>=	1
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	>=	1
U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	>=	1
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	>=	1
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	>=	1



Lokasi Pemasangan APAR

Solver Parameters

Set Objective:

To: ☐ Max ☒ Min ☐ Value Of:

By Changing Variable Cells:

Subject to the Constraints:

☒ Make Unconstrained Variables Non-Negative

Select a Solving Method:

Solving Method
Select the GRG Nonlinear engine for Solver Problems that are smooth nonlinear. Select the LP Simplex engine for linear Solver Problems, and select the Evolutionary engine for Solver problems that are non-smooth.

Help

Solve

Close

Add

Change

Delete

Reset All

Load/Save

Options



Lokasi Pemasangan APAR

MIN	Xa	Xb	Xc	Xd	Xe	Xf	Xg	Xh	Xi	Xj	Xk	Xl	Xm	Xn	Xo	Xp	Xq	Xr	Xs	Xt	Xu	Xv	Xw
8	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0



Lokasi Pemasangan APAR

Lantai	Jumlah APAR	Lokasi
1	3	C,F,J (<i>Dry Powder</i>)
2	6	C,N,O,L (<i>Dry Powder</i>),- I,J (<i>Special Foam</i>)
3	11	B,F,G,J,N,O,P,R,T,V, W (<i>Dry Powder</i>)
4	8	C,F,G,J,P,Q,S,T (<i>Dry Powder</i>)
5	8	C,F,G,J,P,S,T,V (<i>Dry Powder</i>)
6	8	C,F,G,I,M,P, (<i>Dry Powder</i>), S,V (<i>CO₂</i>)

Lantai	Jumlah APAR	Lokasi
7	8	C,F,G,J,P,S,T,V (<i>Dry Powder</i>)
8	8	C,F,G,J,P,S,T,V (<i>Dry Powder</i>)
9	8	C,F,G,J,P,S,T,V (<i>Dry Powder</i>)
10	8	C,F,G,J,P,S,T,V (<i>Dry Powder</i>)
11	8	B,E,F,G,K,L,M,N (<i>Dry Powder</i>)



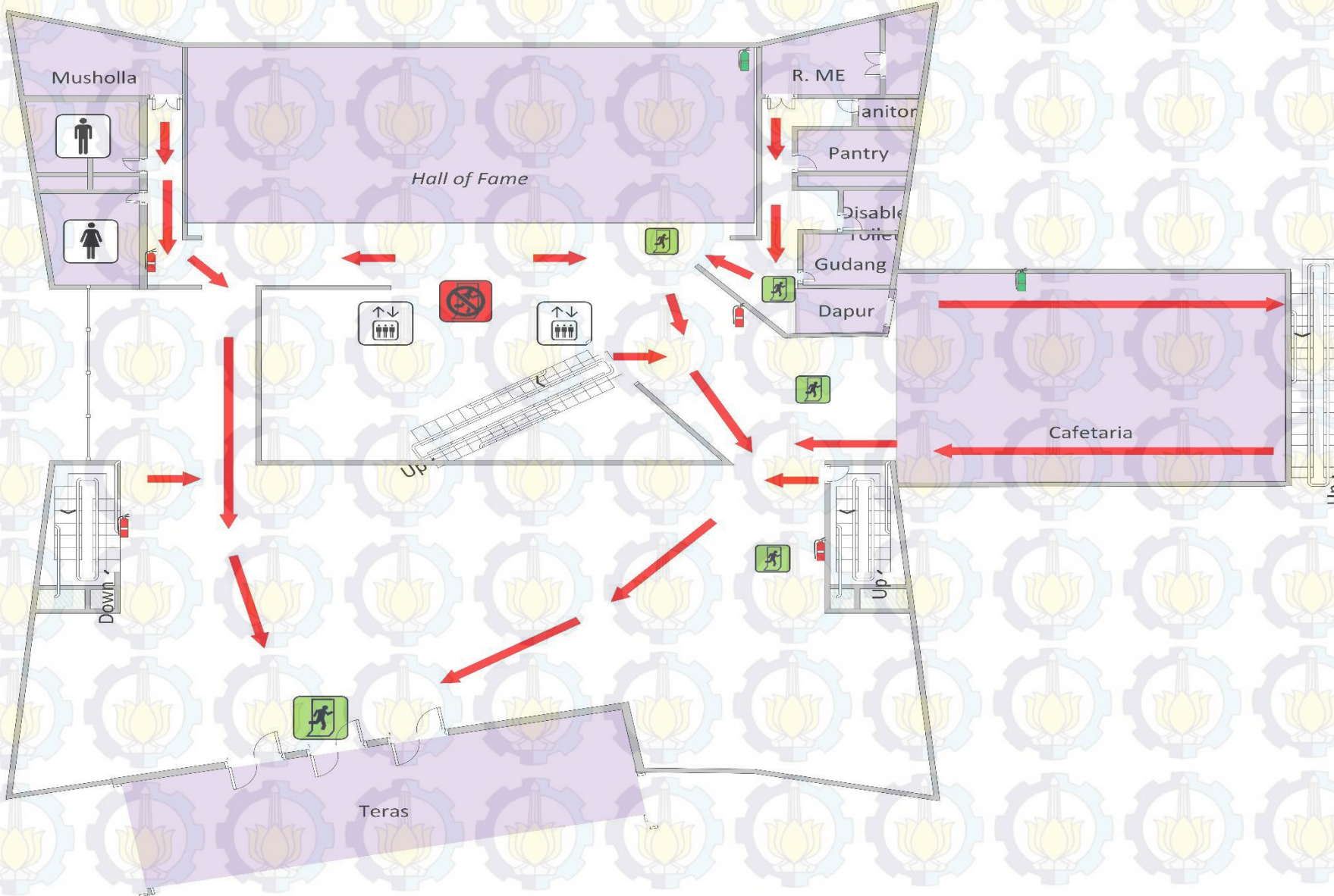
Lokasi Pemasangan APAR





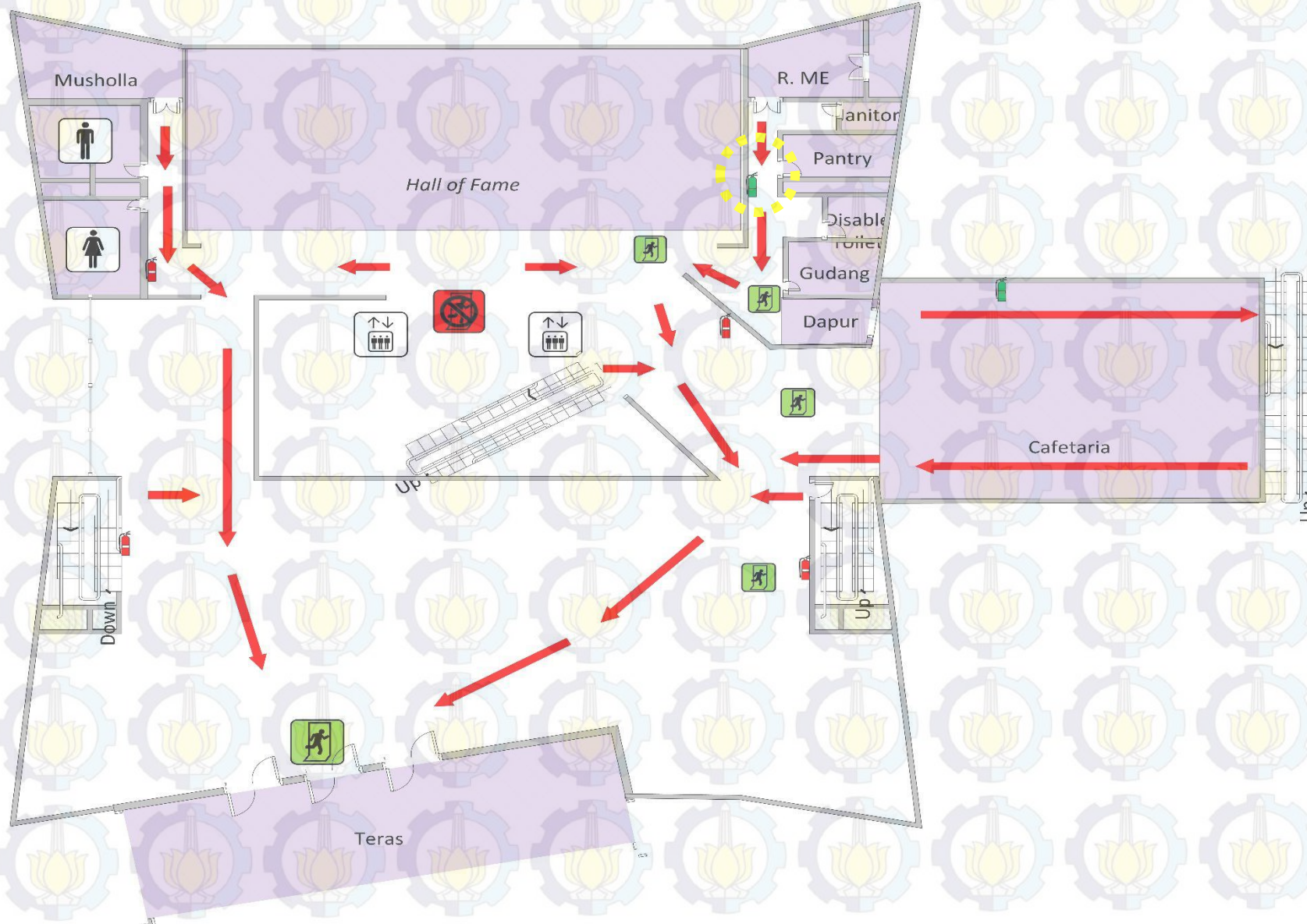


Lokasi Pemasangan APAR





Lokasi Pemasangan APAR





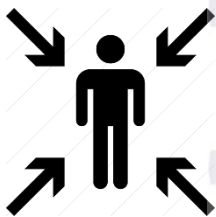
Pengumpulan dan Pengolahan Data



Pintu Darurat



Tangga Darurat



Titik Kumpul (*Meeting Point*)



Jalur Evakuasi (*Evacuation Route*)



Emergency Response Procedure



Penentuan Jenis APAR



Lokasi Pemasangan APAR



Pemasangan *Sprinkler*



Pemasangan *Smoke Detector*





Pemasangan *Sprinkler*



- **Objek amatan masuk kategori gedung perkantoran dan gedung pendidikan sehingga jarak antar kepala sprinkler adalah 4,6 m**
- **Pemasangan Kepala *Sprinkler* sejajar**



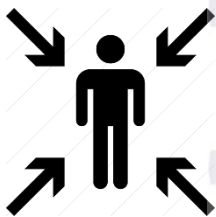
Pengumpulan dan Pengolahan Data



Pintu Darurat



Tangga Darurat



Titik Kumpul (*Meeting Point*)



Jalur Evakuasi (*Evacuation Route*)



Emergency Response Procedure



Penentuan Jenis APAR



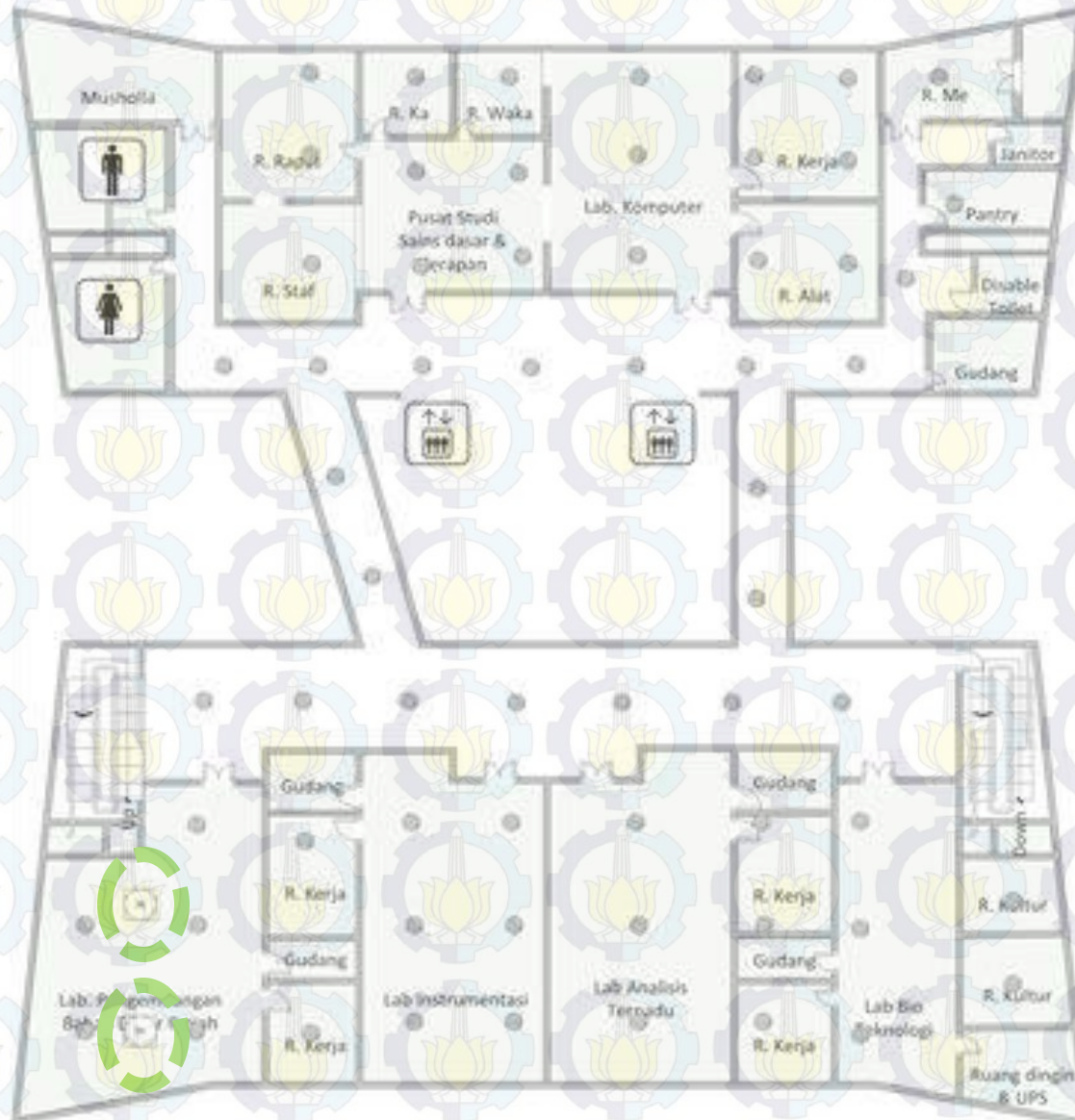
Lokasi Pemasangan APAR



Pemasangan *Sprinkler*



Pemasangan *Smoke Detector*





Pemasangan *Smoke Detector*



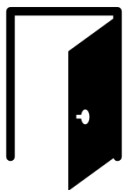
- Menurut NFPA 101 Tahun 2000 tentang *Life Safety Code* dikatakan bahwa pemasangan *smoke detector* atau pendeteksi asap dapat dikurangi apabila pada sebuah gedung telah dipasang *sprinkler*
- Pemasangan *smoke detector* masih diperlukan pada ruangan-ruangan yang memiliki aktivitas-aktivitas atau keadaan-keadaan tertentu. Salah satu aktivitas atau keadaan tersebut adalah apabila asap lebih dahulu keluar sebelum api mengeluarkan radiasi panas



Kesimpulan dan Saran



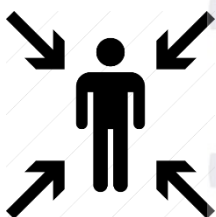
Kesimpulan



Hanya pintu darurat pada lantai 11 yang tidak memenuhi syarat



Tangga darurat yang terdapat pada objek amatan sudah memenuhi ketentuan



Titik Kumpul terdapat pada Pelataran Gedung Baru LPPM ITS dan Lapangan Perpustakaan Pusat ITS



Terdapat minimal dua alternatif jalur evakuasi pada setiap lantainya



Kesimpulan



Emergency Response Procedure mengakomodasi tiga elemen utama: pengguna gedung, UPT KK ITS, dan Petugas Damkar



Terdapat tiga jenis APAR yang digunakan. APAR jenis ***Multi-purpose powder, CO2*** dan ***Special foam***. Total penggunaan APAR untuk masing masing jenis adalah jenis CO2 berjumlah 3 buah, ***Multi-purpose powder*** berjumlah 79 buah dan ***Special foam*** berjumlah 2 buah.



Pemasangan sprinkler dipasang pada setiap lantainya dan dengan penataan sejajar dengan jarak antar kepala sprinkler 4,6 m



Pemasangan smoke detector hanya pada ruangan-ruangan tertentu yang potensi kejadian kebakaran tinggi dan potensi asap yang dihasilkan banyak



Saran



1. Penelitian dikemudian hari dapat lebih fokus terhadap *fire hazard* yang kemungkinan terdapat pada objek amatan, bukan hanya pada kondisi awal.
2. Untuk kemudahannya dalam melakukan penelitian, harus menghubungi pihak-pihak yang merancang maupun memiliki wewenang pada objek amatan.
3. Penelitian lebih lanjut harus lebih memperdalam mengenai penataan dan perencanaan pemasangan *sprinkler* dan *smoke detector*.
4. Penelitian selanjutnya dapat ditambahi dengan simulasi evakuasi untuk mengukur waktu tempuh dan efektifitas *evacuation route*.



Daftar Pustaka



- Annisa Maharani Suyono, Oktri Mohammad Firdaus, 2011. Evaluasi Jalur Evakuasi Pada Gedung Bertingkat 7 (tujuh) Lantai (Studi Kasus Di Gedung Graha Universitas Widyatama Bandung). 1(Workplace safety and health), pp. 1-247.
- Badan Standarisasi Nasional, 2000. Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-1735-2000. s.l.:s.n.
- Badan Standarisasi Nasional, 2000. Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-1764-2000. s.l.:s.n.
- Badan Standarisasi Nasional, 2001. Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-6574-2001. s.l.:s.n.
- Badan Standarisasi Nasional, n.d. Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-6772-2002. s.l.:s.n.
- Chixiang, M., Baotie, S., Shinmei, S. & Hui, L., 2012. Analysis of Performance-based Fire Safety Evacuation in A College Library.
- Dickerdick, A., 1996. Design of Principles of Fire Safety. London: Department of The Environment.
- Glorius, Y. & Panjaitan, T. W., 2013. Perancangan Emergency Response Plan di PT E-T-A Indonesia.
- Hartanto, D., n.d. materi bahan ajar OR 2, pembahasan mengenai Set covering. Surabaya: Teknik Industri ITS.
- Heryawan, I., 2015. Kebakaran Meningkat, Kinerja Dinas Kebakaran Surabaya Tak capai Target. [Online] Available at:
http://www.rri.co.id/post/berita/156938/daerah/kebakaran_meningkat_kinerja_dinas_kebakaran_surabaya_tak_capai_target.html
- [Accessed 15 April 2015].
- Indosiar.com, 2014. Indosiar.com. [Online] Available at: http://www.indosiar.com/ragam/pembangunan-gedung-vertikal-semakin-marak_75331.html [Accessed 24 February 2015]
- International Standard Organization, n.d. ISO 14000, s.l.: s.n
- Mahardini, R., 2010. Perencanaan Emergency Response Plan dan Penempatan APAR pada Gedung Direktorat PPNS ITS



Daftar Pustaka



- National Fire Protection Association, 1998. NFPA No. 101 Life Safety Code. In: s.l.:s.n.
- National Fire Protection Association, 1998. NFSA No.10 Standard for Portable Fire Extinguisher. In: s.l.:s.n.
- Pramita, D., 2015. Tempo.co. [Online]
- Available at: <http://www.tempo.co/read/news/2015/03/11/214648968/Mengapa-Api-di-Wisma-Kosgoro-Baru-Padam-18-Jam>
- [Accessed 22 April 2015].
- Rahadian, L., 2015. CNN Indonesia. [Online]
- Available at: <http://www.cnnindonesia.com/nasional/20150313105726-20-38880/kebakaran-wisma-kosgoro-pecahkan-rekor-asia/>
- [Accessed 22 april 2015].
- Ramli, S., 2010. Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Ramli, S., 2010. Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Republik Indonesia , 1985. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum 02/KPTS/1985. s.l.:s.n.
- Republik Indonesia, 1970. Undang-undang No. 1 tahun 1970. s.l.:s.n.
- Republik Indonesia, 1980. Keputusan Menteri Tenaga Kerja 04/Men/1980. s.l.:s.n.
- Republik Indonesia, 1987. Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor : PER.04/MEN/1987. s.l.:s.n.
- Republik Indonesia, 2000. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 11/KPTS/2000. s.l.:s.n.
- Sujatmiko, W., Dipojono, H. K., Soelami, F. & Soegijanto, 2014. Performance-based fire safety evacuation in high-rise building flats.
- Suyono, A. M. & Firdaus, O. M., 2011. evaluasi jalur evakuasi pada gedung bertingkat 7 (tujuh) lantai (studi kasus : Gedung Graha Universitas Widyatama Bandung)



Thank You !