

*Digital*

MAKALAH  
MANAJEMEN SISTEM BANGUNAN  
ANALISA TERHADAP KELENGKAPAN  
PROTEKSI PENANGGULANGAN KEBAKARAN PADA GEDUNG  
DENGAN STUDI KASUS GEDUNG SEMBILAN  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN



*623.854 3*

*BAC  
m*

Dosen :

Prof. Iskandar Danusughondo

Disusun Oleh :

Boiyaqi Bachter ( 8398021 )

*86833 R/RMS  
22.1.03.*

Program Pasca Sarjana  
Magister Teknik Sipil  
Universitas Katolik Parahyangan

2000



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil 'Alamin, Puji dan Syukur kepada Allah, Tuhan Yang Maha Esa karena dengan kasih sayang, bimbingan, dan karunia-Nya maka penulis dapat menyelesaikan penyusunan makalah dengan judul “ **Analisa Terhadap Kelengkapan Proteksi Penanggulangan Kebakaran Pada Gedung Dengan Studi Kasus Gedung Sembilan Universitas Katolik Parahyangan** “. Makalah ini disusun dalam memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan mata kuliah Manajemen Sistem Bangunan pada Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan Bandung pada semester genapa tahun ajaran 1999/2000.

Makalah ini disusun oleh penulis dengan data, gambar, dan desain dari bangunan ini serta dari pengamatan langsung di lapangan sebagai dasar dalam penyusunan makalah ini. Penulis juga menggunakan beberapa sumber bacaan maupun literatur yang menjadi sarana penunjang dan acuan bagi penulis dalam melakukan analisa pada makalah ini.

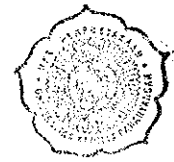
Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak **Prof. Iskandar Danusugondho** selaku dosen pengajar yang memberikan pengarahan dalam mata kuliah Manajemen Sistem Bangunan dan bapak **Ir. Edi** yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bantuan yang sangat bermanfaat kepada penulis sehingga makalah ini dapat diselesaikan serta tidak lupa juga kepada rekan-rekan sesama kuliah **David, Becha, dan Willi** atas kerja samanya selama ini.

Karena keterbatasan waktu dan pengetahuan yang dimiliki penulis sehingga banyak terdapat kekurangan-kekurangan pada penyusunan makalah ini, baik dalam penyajian, isi, dan bahasan, maka untuk menyempurnakan makalah ini, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca yang akan menjadi masukan yang berharga bagi penulis dikemudian hari.

Bandung, 19 Juni 2000

Penyusun

# DAFTAR ISI



<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>ii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 MAKSUD DAN TUJUAN	1
1.3 RUANG LINGKUP MAKALAH	1
1.4 SISTEMATIKA PENULISAN LAPORAN	1
<b>BAB II PROTEKSI PENANGGULANGAN KEBAKARAN</b>	<b>3</b>
2.1 PENGATURAN LINGKUNGAN	3
2.2 PENGATURAN BANGUNAN	4
2.2.1 Klasifikasi Bangunan	4
2.2.2 Struktur dan Bahan Bangunan	4
2.2.3 Utilitas	6
Alarm Kebakaran	7
Alat Pemadam Api Ringan ( PAR )	7
Hidran Kebakaran	8
Sprinkler	9
Pipa Peningkat Air	10
Sumber Daya Listrik Darurat	11
Penangkal Petir	12
Sarana dan Perlengkapan Keluar ( Evakuasi )	13
2.3 MANAJEMEN SISTEM PENGAMANAN KEBAKARAN	15
<b>BAB III POKOK BAHASAN DAN ANALISA</b>	<b>16</b>
3.1 DATA BANGUNAN	16
3.1.1 Data Umum	16
3.1.2 Data Teknis	17
3.1.3 Struktur Organisasi	17
3.2 PENGATURAN LINGKUNGAN	18
3.2.1 Pengaturan blok dan kemudahan pencapaiannya ( <i>accessibility</i> )	18
3.2.2 Waktu tempuh	18
3.2.3 Ketinggian gedung dan jarak antar bangunan	18
3.2.4 Kelengkapan lingkungan	18
3.3 PENGATURAN BANGUNAN	19
3.3.1 Klasifikasi Bangunan	19
3.3.2 Struktur dan Bahan Bangunan	19

3.3.3 Utilitas	19
Alarm Kebakaran	20
Alat Pemadam Api Ringan ( PAR )	20
Hidran Kebakaran	21
Sprinkler	21
Sumber Daya Listrik Darurat	22
Penangkal Petir	22
Tangga kebakaran, pintu kebakaran, dan koridor	22
Lift kebakaran	23
3.4 MANAJEMEN SISTEM PENGAMANAN KEBAKARAN	23
<b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>24</b>
4.1 KESIMPULAN	24
4.2 SARAN	25
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>27</b>
<b>DAFTAR TABEL DAN GAMBAR</b>	<b>28</b>
<b>LAMPIRAN A ( Gambar Gedung Sembilan )</b>	
<b>LAMPIRAN B ( Gambar Instalasi Fire Sprinkler, Fire Alarm, dan Hydrant Gedung Sembilan )</b>	
<b>LAMPIRAN C ( Foto-foto Sarana dan Prasarana PPK Gedung Sembilan )</b>	

# BAB I PENDAHULUAN

Diperiksa  
2  
21/6/00  
A - (94)



## 1.1 LATAR BELAKANG

Dunia pendidikan semakin lama semakin berkembang dan oleh sebab itu universitas sebagai salah satu unsur utama penunjang pendidikan harus tersedia dengan baik dimana apabila kualitas universitas tersebut semakin baik maka diharapkan kuantitas yang dihasilkan semakin baik pula. Dalam menanggapi hal tersebut Universitas Katolik Parahyangan melakukan pembangunan gedung baru yang diberi nama Gedung Sembilan dengan tujuan untuk meningkatkan sarana pendukung pendidikan yang ada sebelumnya.

Dalam pembangunannya, suatu gedung haruslah memiliki proteksi penanggulangan kebakaran ( PPK ) yang baik agar bila terjadi suatu kebakaran maka kebakaran tersebut dapat dikendalikan dan bila suatu gedung tidak memiliki sarana PPK yang baik akan sulit mengendalikan kebakaran tersebut. Hal ini haruslah diperhatikan oleh pihak Universitas Katolik Parahyangan karena menyangkut masalah keselamatan dan keamanan bagi pemakai gedung tersebut.

Studi kasus masalah ini dibuat agar nantinya dapat diperoleh konfirmasi terhadap tingkat kehandalan mengenai keselamatan dan keamanan pada Gedung Sembilan ini bila nantinya timbul bahaya kebakaran.

## 1.2 MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dan tujuan dalam penyusunan makalah ini untuk mengetahui kelengkapan sarana proteksi penanggulangan kebakaran yang ada pada Gedung Sembilan Unpar yang diharapkan dapat menompang keselamatan dan keamanan bagi pemakainya.

## 1.3 RUANG LINGKUP MAKALAH

Pada penyusunan makalah ini ruang lingkup yang dibahas mengenai hal-hal yang menyangkut proteksi pemadam kebakaran pada Gedung Sembilan, baik sarana maupun prasarana yang ada pada gedung tersebut yang meliputi lingkungan dan bangunannya.

## 1.4 SISTEMATIKA PENULISAN LAPORAN

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, maksud dan tujuan, serta ruang lingkup dalam penyusunan laporan.

### BAB II PROTEKSI PENANGGULANG KEBAKARAN

Bab ini berisikan studi pustaka mengenai proteksi penanggulangan kebakaran.

### **BAB III POKOK PEMBAHASAN DAN ANALISA**

Bab ini berisikan data-data mengenai gedung tersebut dan pembahasan serta analisa mengenai masalah-masalah PPK dalam gedung tersebut dilengkapi dengan gambar-gambar yang dianggap perlu untuk diajukan pada makalah ini.

### **BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang nantinya akan disumbangkan terhadap kehandalan Gedung Satu dalam hal proteksi penanggulangan kebakaran.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Bagian ini berisi mengenai buku-buku yang digunakan dalam membahas makalah ini.

### **DAFTAR TABEL DAN GAMBAR**

Bagian ini berisi mengenai daftar tabel dan gambar yang terdapat dalam makalah ini.

### **LAMPIRAN**

Lampiran berisi gambar-gambar mengenai gedung sembilan tersebut beserta foto-foto mengenai PPK pada gedung tersebut.

## BAB II

### PROTEKSI PENANGGULANGAN KEBAKARAN

Dalam hal mengenai proteksi penanggulangan kebakaran pada suatu gedung haruslah berdasarkan pada beberapa hal sebagai berikut :

- Pengaturan lingkungan
- Pengaturan bangunan
- Manajemen sistem pengamanan kebakaran

Hal-hal diatas harus terlaksana dengan baik karena merupakan syarat untuk menentukan apakah gedung tersebut memiliki sarana dan prasarana yang layak sebagai suatu proteksi penanggulangan kebakaran.

#### 2.1 PENGATURAN LINGKUNGAN

Pengaturan lingkungan dalam hal proteksi penanggulangan kebakaran meliputi pengaturan blok dan kemudahan pencapaiannya ( *accessibility* ), ketinggian gedung, jarak bangunan, dan kelengkapan lingkungan.

Blok adalah suatu luasan lahan tertentu yang dibatasi oleh batas fisik yang tegas seperti jalan. Tujuan dari blok untuk mengetahui tingkat kemudahan pencapaian terhadap gedung tersebut karena salah satu kendala dalam operasi pemadaman bagi pemadam kebakaran adalah kesulitan dalam mendekati lokasi sehingga akses ke lokasi bangunan perlu untuk diperhatikan dan konstruksi bangunan tidak boleh menghalangi operasi pemadaman dari luar.

Oleh sebab itu dalam pengaturan blok ini lingkungan bangunan harus memiliki jalan lingkungan yang memenuhi ketentuan pada tabel 2.1. Untuk jarak bangunan minimum dengan bangunan disebelahnya berdasarkan pada tinggi bangunan tersebut dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.1 Lebar minimum jalan lingkungan bangunan

Luas Blok		Lebar minimum jalan		
		Searah	Dua arah	
			Menerus	Buntu
Besar	> 5 ha	4 m	3,5 m	5 m
Sedang	1 – 5 ha	3,5 m	3,5 m	4 m
Kecil	< 1 ha	3,5 m	3,5 m	3,5 m

Tabel 2.2 Tinggi bangunan terhadap jarak bangunan minimum

Tinggi Bangunan ( meter )	Jarak Bangunan Minimum ( meter )
Dibawah 8 meter	3 meter
8 – 14 meter	3 – 6 meter
14 – 40 meter	6 – 8 meter
Diatas 40 meter	Diatas 8 meter

Dalam lingkungan tertentu seperti lingkungan sekolah tidak diperkenankan adanya bangunan yang dipergunakan sebagai tempat usaha yang memiliki potensi kebakaran, seperti bengkel, penjualan bensin eceran, tempat las, dan lain-lain.

Kelengkapan lingkungan pada bangunan meliputi hidran, sumur gali / *reservoir*, dan komunikasi umum dimana bangunan yang memiliki jarak lebih dari 10 meter dari jalan lingkungan haruslah dilengkapi dengan hidran tersendiri ( hidran lapangan ).

## **2.2 PENGATURAN BANGUNAN**

Pengaturan bangunan dalam hal proteksi penanggulangan kebakaran meliputi beberapa hal, yaitu sebagai berikut :

- Klasifikasi bangunan
- Struktur dan bahan bangunan
- Utilitas

### **2.2.1 Klasifikasi Bangunan**

Suatu bangunan diklasifikasikan menurut tingkat struktur ketahanannya yang terdiri dari 4 kelas A, B, C, dan D dimana ukuran pada masing kelas tersebut adalah sebagai berikut :

- Kelas A adalah bangunan-bangunan yang komponen struktur utamanya harus tahan terhadap api sekurang-kurangnya tiga jam, contohnya hotel, pertokoan, pasar raya, perkantoran, rumah sakit, industri, tempat hiburan, dan museum.
- Kelas B adalah bangunan-bangunan yang komponen struktur utamanya harus tahan terhadap api sekurang-kurangnya dua jam, contohnya perumahan bertingkat, asrama, dan sekolah.
- Kelas C adalah bangunan-bangunan yang komponen struktur utamanya harus tahan terhadap api sekurang-kurangnya setengah jam, contohnya bangunan tidak bertingkat sederhana.
- Kelas D adalah bangunan-bangunan yang tidak tercakup di A, B, dan C, contohnya instalasi nuklir, bangunan untuk tempat penyimpanan bahan-bahan yang mudah meledak.

### **2.2.2 Struktur dan Bahan Bangunan**

Komponen struktur adalah bagian-bagian bangunan gedung baik yang memikul beban maupun yang bukan, misalnya dinding, kolom, balok, dinding partisi, atap, dan lantai. Komponen struktur utama adalah bagian-bagian bangunan yang memikul beban dan meneruskan beban tersebut ke pondasi misalnya dinding, kolom, balok, dan lantai.

Semua struktur harus direncanakan tahan api dimana ketahanan terhadap api adalah sifat dari komponen struktur untuk tetap bertahan terhadap api tanpa kehilangan fungsinya sebagai komponen struktur, dalam satuan waktu yang dinyatakan dengan jam. Suatu struktur tahan api tergantung dari bahan bangunannya, seperti beton, baja, kayu, dan lain-lain yang digunakan pada bangunan tersebut.



Bahan bangunan yang dipakai dalam struktur gedung dibagi dalam lima tingkatan mutu, yaitu :

- Tingkat I

Bahan mutu tingkat I ( *non combustibile* ) adalah bahan yang memenuhi persyaratan pengujian sifat bakar ( *non combustibility test* ) serta memenuhi pula pengujian sifat penjalaran api pada permukaan ( *surface test* ).

- Tingkat II

Bahan mutu tingkat II ( *semi non combustibile* ) adalah bahan yang sekurang-kurangnya memenuhi persyaratan pada pengujian penjalaran api permukaan untuk tingkat bahan sukar terbakar serta memenuhi pengujian permukaan tambahan.

- Tingkat III

Bahan mutu tingkat III ( *fire retardant* ) adalah bahan yang sekurang-kurangnya memenuhi persyaratan pada pengujian penjalaran api pada permukaan untuk tingkat bahan yang bersifat menghambat api.

- Tingkat IV

Bahan mutu tingkat IV ( *semi fire retardant* ) adalah bahan yang sekurang-kurangnya memenuhi persyaratan pengujian penjalaran api pada permukaan untuk tingkat agak menghambat api.

- Tingkat V

Bahan mutu tingkat V ( *combustibile* ) adalah bahan yang tidak memenuhi, baik persyaratan pengujian sifat bakar maupun pengujian sifat penjalaran api pada permukaan.

Persyaratan bahan untuk komponen struktur bangunan tersebut dapat dilihat pada tabel 2.3 dan untuk tingkat mutu bahan tersebut pada lapis penutup dapat dilihat pada tabel 2.4. Untuk tingkat mutu bahan bangunan dan jenisnya dapat dilihat pada Pada tabel 2.5.

Tabel 2.3 Persyaratan bahan untuk komponen struktur bangunan

Kelas Bangunan ( ketahanan pada api )	Kolom dan Balok	Atap	Dinding Luar dan Bukaan pada Dinding luar	Lantai dan Tangga
Kelas A	Bahan mutu tingkat I	Bahan mutu tingkat I	Bahan mutu tingkat I	Bahan mutu tingkat I
Kelas B	Bahan mutu tingkat I	Bahan mutu tingkat I	Bahan mutu tingkat I	Bahan mutu tingkat II
Kelas C	Bahan mutu tingkat II	Bahan mutu tingkat III	Bahan mutu tingkat II	Bahan mutu tingkat II
Kelas D	Diatur sendiri	Diatur sendiri	Diatur sendiri	Diatur sendiri

Tabel 2.4 Tingkat mutu bahan lapis penutup

Kelas Bangunan ( ketahanan pada api )	Ruang Efektif, Kamar, dsb	Ruang Sirkulasi, Koridor, dsb	Tangga Kebakaran, Pintu kebakaran, dsb
Kelas A	Bahan mutu tingkat I	Bahan mutu tingkat I	Bahan mutu tingkat I
Kelas B	Bahan mutu tingkat II	Bahan mutu tingkat II	Bahan mutu tingkat I
Kelas C	Bahan mutu tingkat II	Bahan mutu tingkat III	Bahan mutu tingkat II
Kelas D	Diatur sendiri	Diatur sendiri	Diatur sendiri

Tabel 2.5 Tingkat mutu bahan bangunan terhadap api

Mutu Tingkat I	Mutu Tingkat II	Mutu Tingkat III	Mutu tingkat IV	Mutu Tingkat V
Beton	Papan wol kayu	Kayu lapis yang	Papan polyes	Sirap bambu kayu
Bata	Semen ( <i>excelsior</i>	Dilindungi	Bertulang	Sirap kayu bukan
Bataco	<i>Board</i> )	Papan yang	Polyvinil dengan	ulin atau kayu jati
Asbes	Papan semen pulp	Mengandung lebih	Bertulang	Rumbia
Aluminium	Serat kaca semen	dari 52% glass		Anyaman bambu
Kaca	Plaster board	Fibre		Bahan atap aspal
Besi	Pelat baja lapis	Papan partikel		berlapis mineral
Baja	PVC	yang dilindungi		Kayu kamper,
Adukan semen		Papan wol kayu		Kayu meranti,
Adukan gips				dan Kayu
Asbes semen				terentang
Ubin keramik				Kayu lapis 14
Ubin semen				mm, 17 mm
Ubin marmer				Softboard dan
Lembaran seng				Hardboard
Panel kalsium				Papan partikel
Silikat				
Rock Wool				
Glass Wool				
Genteng keramik				
Wired glass				
Lembaran baja				
Lapis seng				

### 2.2.3 Utilitas

Utilitas adalah perlengkapan dalam bangunan gedung yang digunakan untuk menunjang tercapainya unsur-unsur kenyamanan, kesehatan, keselamatan, komunikasi, dan mobilitas dalam bangunan tersebut. Salah satu utilitas tersebut adalah instalasi proteksi kebakaran.

Utilitas dalam hal instalasi proteksi kebakaran dapat diartikan sebagai perlengkapan untuk mencegah dan menanggulangi kebakaran pada bangunan gedung, yang meliputi :

- Alarm kebakaran
- Alat pemadam api ringan
- Hidran kebakaran
- Sprinkler
- Pipa peningkat air
- Sumber daya listrik darurat
- Penangkal petir
- Sarana dan perlengkapan keluar ( evakuasi )

## Alarm Kebakaran

Alarm kebakaran adalah suatu sistem penginderaan dan alarm yang dipasang pada bangunan gedung yang dapat memberikan peringatan atau tanda pada saat awal terjadinya kebakaran. Bagian alarm kebakaran didasarkan kepekaannya terhadap panas, asap, dan nyala api. Peralatan alarm kebakaran ini sekurang-kurangnya harus memiliki :

- Lonceng / sirene dengan sumber tenaga batere
- Alat pengindra
- Panel indikator yang dilengkapi dengan fasilitas kelompok alarm, sakelar penghubung / pemutus arus, dan fasilitas pengujian batere dengan voltmeter dan amperemeter.
- Peralatan bantu lainnya.

Persyaratan penempatan dan pemasangan alarm kebakaran :

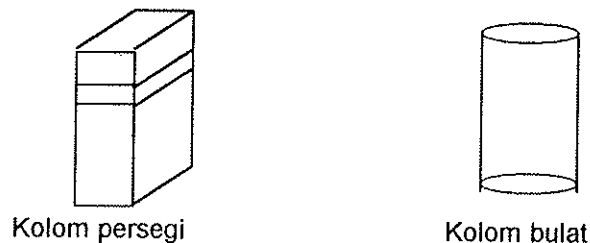
- Ditempatkan pada setiap lantai gedung dan ditempatkan pada ruang tersembunyi, misalnya ruangan antar langit-langit dan atap.
- Dipasang sedemikian rupa agar tidak terganggu dari gangguan palsu.
- Dilengkapi dengan indikator sehingga bila ada gangguan pada sistem alarm dapat diketahui.
- Pemasangan harus terpisah dari pemasangan instalasi tenaga dan penerangan.

## Alat Pemadam Api Ringan ( PAR )

Alat pemadam api ringan adalah alat pemadam api yang mudah dilayani oleh satu orang dan digunakan untuk memadamkan api pada awal terjadinya kebakaran. Jenis PAR ini didasarkan pada bahan yang mula-mula terbakar pada golongan kebakaran tertentu, yaitu :

- Golongan A untuk kebakaran bahan padat, kecuali logam
- Golongan B untuk kebakaran bahan cair / gas
- Golongan C untuk kebakaran instalasi listrik bertegangan
- Golongan D untuk kebakaran logam

PAR biasanya dikemas dalam bentuk tabung persegi dan bulat ( gambar 2.1 ).



Gambar 2.1 Tipe PAR

Persyaratan teknis pada PAR :

- Tabung harus dalam keadaan baik.
- Etiket harus mudah dibaca dan dimengerti.
- Sebelum dipakai segel harus dalam keadaan baik.
- Slang harus tahan terhadap tekanan tinggi

- Bahan baku pemadam selalu dalam keadaan baik
- Isi tabung gas harus sesuai dengan tekanan yang dipergunakan
- Belum lewat batas berfaknya.
- Warna tabung harus mudah dilihat ( merah, hijau, biru, kuning )

Pemasangan dan penempatan PAR harus memenuhi syarat sebagai berikut :

- PAR harus dipasang dalam posisi yang mudah dilihat, dicapai, diambil, serta dilengkapi dengan pemberian tanda pemasang.
- Setiap PAR harus sesuai dengan jenis dan penggolongan kebakarannya.
- Setiap PAR harus dipasang menggantung pada dinding dengan penguat sengkang dalam lemari kaca dan dapat digunakan dengan mudah pada saat diperlukan.
- PAR dipasang dengan ketinggian 1,2 meter dari permukaan lantai, kecuali untuk jenis CO2 dipasang minimal 15 cm.
- PAR tidak boleh dipasang dalam ruangan dengan suhu yang melebihi 49<sup>0</sup> C dan di bawah 4<sup>0</sup> C.
- Penempatan PAR berdasarkan pada kemampuan jangkauan serta jenis bangunan ( tabel 2.6 )

Tabel 2.6 Penempatan PAR

Jenis Bangunan	Berat Minimum	Luas Jangkauan	Jarak Maksimum
Industri	2 kg	150 m <sup>2</sup>	15 m
Umum	2 kg	100 m <sup>2</sup>	20 m
Perumahan	2 kg	250 m <sup>2</sup>	25 m
Campuran	2 kg	100 m <sup>2</sup>	20 m
Parkir	2 kg	135 m <sup>2</sup>	25 m
Bangunan tinggi Lebih dari 14 m	2 kg	100 m <sup>2</sup>	20 m

### Hidran Kebakaran

Hidran kebakaran merupakan suatu peralatan pada sistem pemadam kebakaran dengan memakai air bertekanan. Berdasarkan lokasi penempatannya, jenis hidran kebakaran dibagi menjadi dua bagian, yaitu :

- Hidran Gedung ( hidran yang terletak di dalam gedung )
- Hidran Lapangan ( hidran yang terletak di luar gedung )

Komponen hidran kebakaran terdiri dari :

- Sumber persediaan air
- Pompa-pompa kebakaran
- Slang kebakaran
- Koping penyambung
- Perlengkapan lainnya

Persyaratan hidran dalam hal penyediaan air :

- Kapasitas masing-masing hidran minimum 1000 liter / detik
- Tekanan di mulut hidran minimum 2 kg / cm<sup>2</sup>
- Jarak antar hidran maksimum 200m

Persyaratan sumur galian atau reservoir kebakaran adalah :

- Air yang tersedia setiap saat sekurang-kurangnya 10.000 liter
- Sekeliling sumur gali atau reservoir diperkeras agar mudah dicapai mobil pemadam kebakaran

Persyaratan teknis hidran kebakaran ini harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

- Sumber persediaan air minimum untuk dipakai dalam 30 menit
- Pompa kebakaran harus memiliki aliran listrik tersendiri dari sumber listrik darurat
- Slang kebakaran harus dibuat dari bahan yang tahan panas dengan diameter maksimum 1½ inc dan panjang selang maksimum 30 m
- Harus disediakan kompling penyambung yang sama ukurannya dengan kopling dari unit pemadam kebakaran
- Semua peralatan harus dicat merah

Pemasangan hidran gedung :

Hidran gedung menggunakan pipa tegak 6 inc ( 15 cm ) dan harus dilengkapi dengan kopling pengeluaran dengan diameter 2,5 inc ( 6,25 cm ). Bentuk dan ukuran kopling harus sama dengan kopling yang dimiliki oleh pemadam kebakaran. Hidran gedung harus ditempatkan pada tempat yang mudah dicapai oleh pemadam kebakaran.

Pemasangan hidran lapangan :

Hidran lapangan harus disambungkan dengan pipa induk berukuran minimum dengan diameter 6 inc ( 15 cm ) dan hidran harus mampu mengalirkan air 250 gallon / menit atau 1.125 lter / menit untuk setiap kopling. Penempatan hidran lapangan ini harus mudah dicapai oleh mobil unit pemadam kebakaran.

## **Sprinkler**

Sprinkler ( otomatis ) adalah suatu sistem pemancar air yang bekerja secara otomatis bilamana suhu ruangan mencapai suhu tertentu yang menyebabkan pecahnya tabung / tutup kepala sprinkler sehingga air memancar ke luar dan deflektor pada sprincer menimbulkan distribusi pancaran merata ke semua arah.

Jenis pipa sprinkler yang dapat digunakan adalah :

- Pipa baja
- Pipa baja galvanis
- Pipa besi tuang dengan flens
- Pipa tembaga

Pipa-pipa tersebut harus memenuhi Standar Industri Indonesia ( SII ).

Kepala sprinkler adalah bagian dari sprinkler yang berada pada ujung jaringan pipa dan diletakan sedemikian rupa sehingga akibat adanya perubahan suhu tertentu akan memecahkan kepala sprinkler itu dan akan memancarkan air secara otomatis. Pemilihan jenis kepala sprinkler yang digunakan harus disesuaikan dengan kondisi termal ruangan dimana sprinkler dipasang. Jenis kepala sprinkler dibedakan atas arah pancarannya dan tingkat kepekaannya.



Jenis kepala sprinkler dibedakan atas arah pancarannya :

- Pancaran ke arah atas
- Pancaran ke arah bawah
- Pancaran dari arah dinding

Jenis kepala sprinkler dibedakan atas tingkat kepekaannya :

- Kepala sprinkler dengan segel berwarna
- Kepala sprinkler dengan tabung gelas berisi cairan berwarna

Tingkat kepekaan kepala sprinkler ditandai dengan pemberian warna tertentu baik pada segel maupun pada cairan yang terdapat di dalam tabung gelas.

Syarat pemakaian sprinkler pada suatu gedung :

- Untuk bangunan kelas A mulai dari lantai empat ke atas atau ketinggian 14 meter pertama harus menggunakan sprinkler.
- Untuk bangunan kelas B mulai dari lantai delapan ke atas atau ketinggian 40 meter ke atas harus menggunakan sprinkler.
- Bila unit pemadam kebakaran setempat belum memiliki tangga pemadam kebakaran setinggi 40 meter maka ketentuan mulai dipakainya instalasi sprinkler harus disesuaikan dengan tinggi tangga maksimum unit pemadam kebakaran yang dimiliki daerah itu.

### **Pipa Peningkat Air**

Pipa peningkat air ( *riser* ) adalah pipa vertikal yang berfungsi untuk mengalirkan air ke jaringan pipa antara di tiap lantai dena mengalirkan air ke pipa-pipa cabang dalam bangunan.

Pipa peningkat air ini dibagi dua, yaitu :

- Pipa peningkat air kering ( *dry riser* )

Pipa peningkat air kering adalah pipa air yang umumnya kosong, dipasang dalam gedung atau di dalam areal gedung dengan pintu air masuk ( *inlet* ) letaknya menghadap ke jalan untuk memudahkan pemasukan air dari dinas kebakaran guna mengalirkan air ke pipa-pipa cabang yang digunakan untuk mensupply hidran di lantai-lantai bangunan.

- Pipa peningkat air basah ( *wet riser* )

Pipa peningkat air basah adalah pipa air yang secara tetap berisi air dan mendapatkan aliran tetap dari sumber air, dipasang di dalam gedung atau di dalam areal bangunan, yang digunakan untuk mengalirkan air ke pipa-pipa cadangan untuk mengisi hidran di lantai-lantai bangunan.

Persyaratan teknis dalam pemasangan pipa peningkatkan air :

- Pipa peningkat air kering digunakan pada gedung dengan ketinggian maksimum 60 m sedangkan untuk pipa peningkat air basah pada gedung dengan ketinggian di atas 60 m.
- Persyaratan dalam pipa peningkatkan air ini untuk bangunan kelas A mulai dengan ketinggian 14 meter ( empat tingkat ) dan untuk bangunan kelas B dengan ketinggian mulai 40 meter ( delapan tingkat ) ke atas harus diperhitungkan kemungkinan dipasangnya instalasi pipa peningkat air.

- Untuk setiap lantai dengan luas 800 m<sup>2</sup> untuk bangunan kelas A dan 1000 m<sup>2</sup> untuk bangunan kelas B harus terdapat minimal satu buah pipa peningkatan air.
- Pipa ini harus dipasang sedemikian rupa hingga jarak dari tiap bagian di tiap bagian di tiap lantai ke pipa peningkatan air tidak melebihi 38 meter.
- Ujung pipa tegak yang berada di halaman luar harus mudah dilihat dan dicapai dengan tanda yang jelas.
- Ketinggian ujung pipa yang berada di halaman lebih kurang dari 1,25 meter dan harus dilengkapi dengan kopling penyambung yang sesuai dengan kopling dari unit pemadam kebakaran.

### **Sumber Daya Listrik Darurat**

Sumber daya listrik darurat adalah suatu sumber pembangkit listrik yang digunakan untuk mengoperasikan peralatan dan perlengkapan yang ada pada bangunan, ada waktu terjadi kebakaran.

Sumber daya listrik darurat ini dapat berupa batere, generator, dan lain-lain yang harus direncanakan secara otomatis apabila sumber daya utama dari PLN tidak bekerja, dalam arti harus dapat digunakan setiap saat (*standby by power*).

Sumber daya listrik darurat ini harus digunakan untuk :

- Penerangan darurat dan penunjuk arah keluar  
Untuk bangunan kelas A dan B harus memiliki penerangan darurat dan tanda petunjuk arah keluar ( jalan keluar ) menuju ruang tangga, balkon, atau teras, dan pintu-pintu menuju tanda harus diberi tanda ke luar / exit yang jelas atau dengan panah penunjuk arah.  
Penerangan darurat harus dilengkapi dengan dua sumber listrik yang berbeda dimana bila aliran utama tidak berfungsi maka dapat digantikan oleh aliran cadangan.
- Komunikasi darurat  
Komunikasi darurat terdiri dari sistem telepon dan sistem tata suara dimana sistem telepon direncanakan sedemikian rupa agar bila terjadi kebakaran minimum harus ada satu unit telepon bisa digunakan untuk setiap lantai dan satu buah pada lift kebakaran sedangkan untuk tata suara direncanakan terpusat agar dapat digunakan untuk menyampaikan pengumuman dan instruksi bila terjadi kebakaran pada tingkat awal.
- Lift kebakaran  
Lift kebakaran pada gedung harus tersedia minimum sebuah lift yang dapat digunakan oleh unit pemadam kebakaran dimana pintu penutup sumur lift maupun pintu kereta lift harus tahan api lebih kurang satu jam sedangkan dinding sumur lift harus tahan api sekurangnya dua jam dan sumur lift harus tidak ada asap yang terperangkap bila terjadi kebakaran.  
Lift kebakaran harus dapat berhenti di setiap lantai dengan pintu yang dapat dilalui usungan dan harus dilengkapi dengan dua sumber listrik yang berbeda sehingga secara otomatis aliran listrik dapat dipindahkan bila terjadi kebakaran dan aliran listrik lift ini dapat berdiri sendiri.

- Pengendalian asap

Pada bagian-bagian ruangan bangunan yang digunakan untuk jalur penyelamatan harus direncanakan bebas dari asap maka dibutuhkan pengendalian asap yaitu pada bagian seperti ruang bawah tanah, ruang tertutup, tangga kebakaran, dan tata ruang yang diperkirakan asap akan terperangkap harus direncanakan bebas asap dengan memakai ventilasi mekanis yang bekerja secara otomatis bila terjadi kebakaran dan bekerja secara terpusat yang dapat dikendalikan secara otomatis atau manual dari ruang sentral.

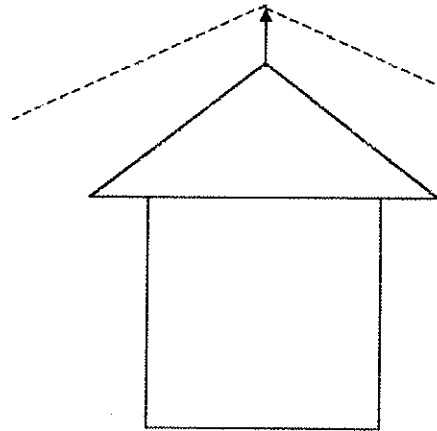
- Hidran
- Sprinkler
- Alarm Kebakaran

### Penangkal Petir

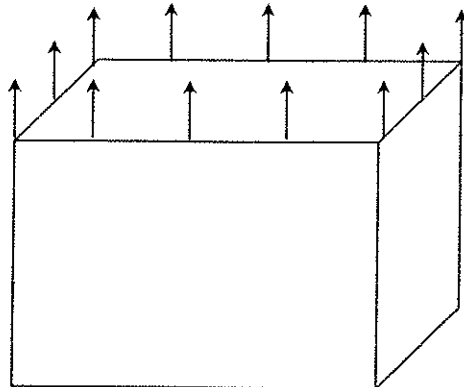
Penangkal petir ini bertujuan untuk melindungi gedung terhadap kebakaran yang berasal dari sambaran petir, maka oleh sebab itu bangunan kelas A dan B harus dipasang penangkal petir. Ketentuan dari penangkal petir mengikuti Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir ( PUIPP ).

Penangkal petir ini terdiri dari dua jenis yaitu :

- Proteksi petir tongkat Franklin yang akan memberi perlindungan langsung terhadap sambaran petir langsung dengan sudut  $45^{\circ}$  ( pada gambar 2.2 )
- Kombinasi antara tongkat Franklin dan sistem sangkar Faraday ( pada gambar 2.3 )



Gambar 2.2 Proteksi petir sambar langsung Franklin



Gambar 2.3 Proteksi petir kombinasi tongkat Franklin dan sangkar Faraday



## Sarana dan Perlengkapan Keluar ( Evakuasi )

Sarana dan perlengkapan keluar ( evakuasi ) merupakan salah satu upaya penyelamatan. Agar penghuni / pemakai mudah untuk menyelamatkan diri atau diselamatkan ke tempat yang aman pada saat terjadi kebakaran, maka sarana dan perlengkapan keluar ( evakuasi ) ini harus mudah dan jelas dilihat. Sarana dan perlengkapan keluar ( evakuasi ) terdiri dari :

### 1. Tangga kebakaran

Tangga kebakaran ( gambar 2.4 ) harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- Dilengkapi dengan pintu tahan terhadap api ( minimum 2 jam ) dengan arah ke tangga darurat dan dapat menutup dengan otomatis. Pintu tersebut harus dilengkapi dengan lampu dan tanda petunjuk yang jelas.
- Tangga kebakaran yang terletak di dalam bangunan tersebut harus dipisahkan dari ruangan lain dengan memakai pintu tahan api dan bebas asap.
- Jarak tangga kebakaran di setiap titik dalam ruang efektif tanpa ruang sirkulasi harus berjarak maksimum 25 meter.
- Ruang sirkulasi harus berhubungan langsung dengan pintu kebakaran.
- Lebar tangga minimum 1,2 meter dan tidak boleh menyempit ke arah bawah.
- Tangga kebakaran harus dilengkapi dengan pegangan ( *hand drail* ) yang kuat setinggi 1,10 meter dan penerangan darurat yang cukup serta dilindungi agar tidak memungkinkan ada orang yang jatuh.
- Lebar minimum injakan anak tangga 28 cm dan tinggi maksimumnya 20 cm.
- Lebar bordes sekurang-kurangnya sama dengan lebar tangga.
- Tangga kebakaran yang terletak di luar bangunan berjarak sekurang-kurangnya 1 meter dari bukaan yang berhubungan dengan tangga kebakaran itu.
- Tidak boleh berbentuk tangga puntir.

### 2. Koridor

Koridor harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- Lebar minimum 1,8 meter
- Jarak setiap titik dalam koridor ke tangga kebakaran yang terdekat jaraknya tidak boleh lebih dari 25 meter
- Dilengkapi dengan tanda-tanda petunjuk yang menunjukkan ke arah pintu kebakaran.

### 3. Pintu kebakaran

Pintu kebakaran harus memenuhi syarat sebagai berikut :

- Lebar pintu kebakaran minimum 90 cm, membuka ke arah tangga kebakaran , dapat menutup secara otomatis, dan dapat dibuka dengan kekuatan 10 kgf.
- Jarak antar pintu kebakaran maksimum 25 meter.

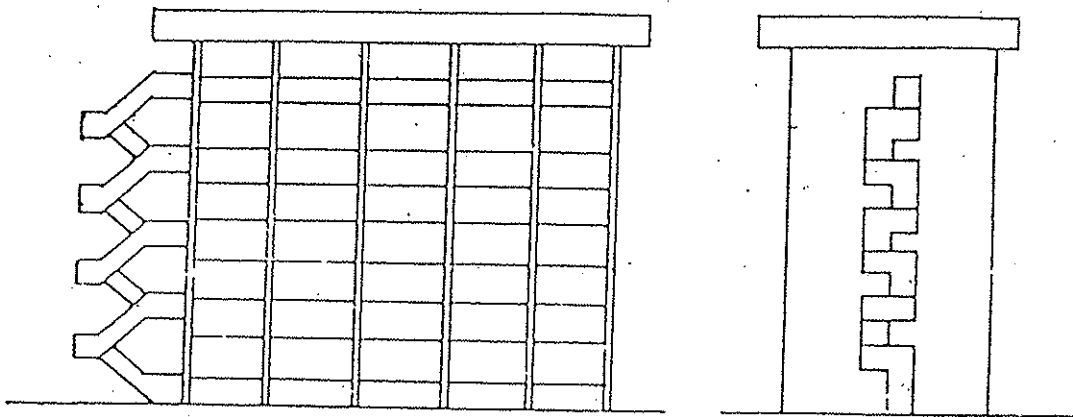
### 4. Lift kebakaran

### 5. Penerangan dan komunikasi darurat

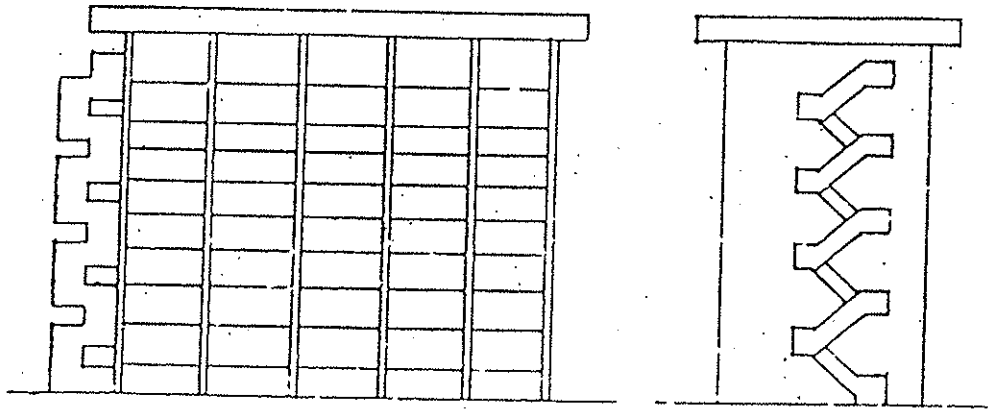
### 6. Sistem pengendalian asap

### 7. Peralatan bantu lainnya seperti landasan helikopter, peralatan pembantu penyelamatan ( tangga ), peralatan peluncur, dan lain-lain.

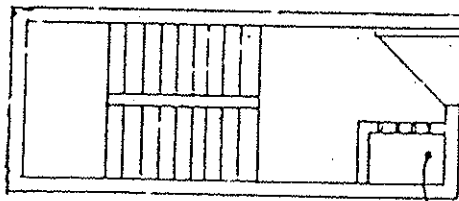
• TANGGA DILUAR



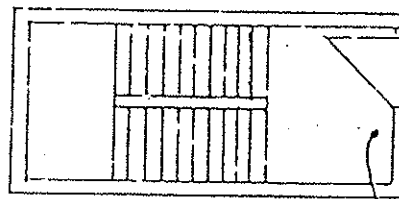
• TANGGA DILUAR



• TANGGA DIDALAM BANGUNAN

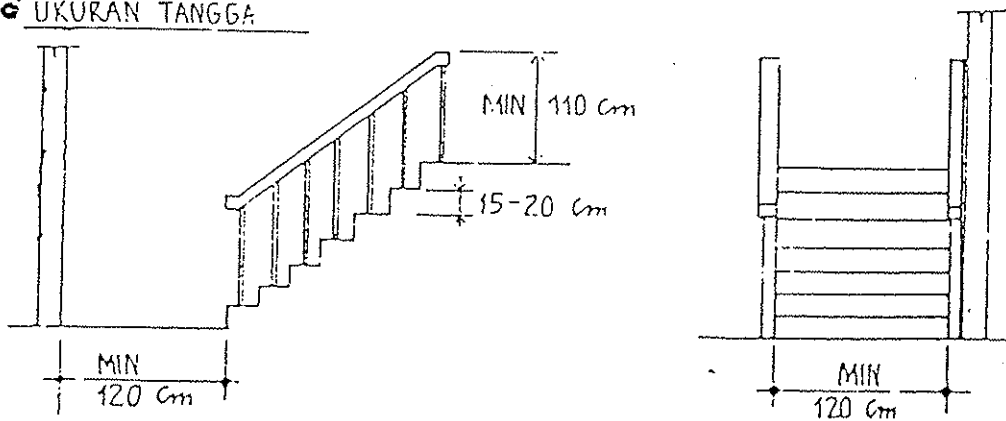


CEKOBONG DENGAN PERLENGKAPAN  
VENTILASI MEKANIS



SELURUH SUMBUH TANGGA  
DIBUAT BERTEKANAN 2 Pa

• UKURAN TANGGA



Gambar 2.4 Perletakan dan persyaratan tangga kebakaran pada gedung

### 2.3 MANAJEMEN SISTEM PENGAMANAN KEBAKARAN

Manajemen sistem pengamanan kebakaran (*Firesafety Management*) adalah suatu sistem pengelolaan untuk mengamankan penghuni, pemakai bangunan, maupun harta benda di dalam dan di lingkungan bangunan tersebut terhadap bahaya kebakaran.

Manajemen sistem pengamanan kebakaran ini harus dimiliki oleh bangunan yang memiliki lebih dari 30 orang untuk bangunan tempat tinggal dan bangunan yang memiliki lebih dari 30 orang untuk bangunan umum (pertokoan, sekolah, tempat ibadah, perkantoran, dan lain-lain).

Adapun berbagai aktifitas pokok dalam manajemen sistem pengamanan kebakaran pada bangunan gedung meliputi hal-hal sebagai berikut, yaitu :

- Sistem kerja atau prosedur kerja (*Firesafe Work and Activities*), bertujuan agar setiap tugas dan pekerjaan yang dilakukan sejauh mungkin dapat menghindari timbulnya kebakaran.
- Menata keperluan rumah tangga bangunan agar aman dari kebakaran (*Fire Housekeeping*) dengan cara menciptakan lingkungan bebas rokok.
- Pemeriksaan dan pemeliharaan (*Inspection and Maintenance*) terhadap peralatan proteksi yang ada sehingga terjamin keandalannya bila terjadi kebakaran.

Pemeriksaan serta pemeliharaan meliputi :

- Sistem deteksi dan alarm kebakaran
- Sistem sprinkler otomatis, sistem hidran / hose dan standpipes
- Sistem pemadam khusus dan sistem pemadam api portable
- Sistem catu air untuk kebakaran termasuk sistem pompa
- Audit keselamatan terhadap kebakaran (*Firesafety Audit*) yang bertujuan sejauh mana tingkat keamanan atau keandalan bangunan terhadap kebakaran.
- Pembentukan Emergency Team pada bangunan agar dapat melakukan penanggulangan awal sebelum dinas kebakaran datang.
- Pelatihan penanggulangan kebakaran untuk membekali emergency team dengan ketrampilan yang dipertukan pada tahap awal bila terjadi kebakaran.
- Latihan kebakaran (*Fire Drill*) yang bertujuan untuk mengantisipasi terjadinya kebakaran sehingga siap untuk menghadapinya.
- Pedoman pengendalian keadaan darurat (*Emergency Response Manuals*) bertujuan agar pelaksanaan operasi pengendalian keadaan darurat agar berjalan lancar.
- Brosur, Leaflets, dan Poster yang bertujuan untuk mengingatkan penghuni akan bahaya dari kebakaran dan pentingnya unsur penanggulangannya.

Manajemen sistem pengamanan kebakaran ini berada di bawah koordinasi seorang penanggungjawab yang akan mengelola tugas-tugas sebagai berikut :

- Penyusunan rencana strategi sistem pengamanan kebakaran
- Pengadaan latihan kebakaran secara periodik (minimum sekali setahun)
- Pemeriksaan dan pemeliharaan perangkat pencegahan dan penanggulangan kebakaran
- Pemeriksaan secara berkala ruang-ruang yang menyimpan bahan-bahan yang mudah terbakar atau yang mudah meledak (minimum setahun sekali)
- Evakuasi penghuni atau pemakai bangunan pada waktu terjadi kebakaran

## BAB III

### POKOK BAHASAN DAN ANALISA

Pada bab ini berisi mengenai *facts and figures* yang ada pada gedung sembilan sebagai suatu studi kasus yang akan dibahas ( pokok bahasan ) beserta dengan analisa terhadap studi kasus tersebut. Studi kasus ( *facts and figures* ) yang akan dibahas terdiri dari pengaturan lingkungan, pengaturan bangunan, dan manajemen sistem pengamanan kebakaran pada gedung sembilan ini.

#### 3.1 DATA BANGUNAN

Data bangunan dari gedung sembilan pada makalah ini terdiri dari data umum, data teknis, dan struktur organisasi.

##### 3.1.1 Data Umum

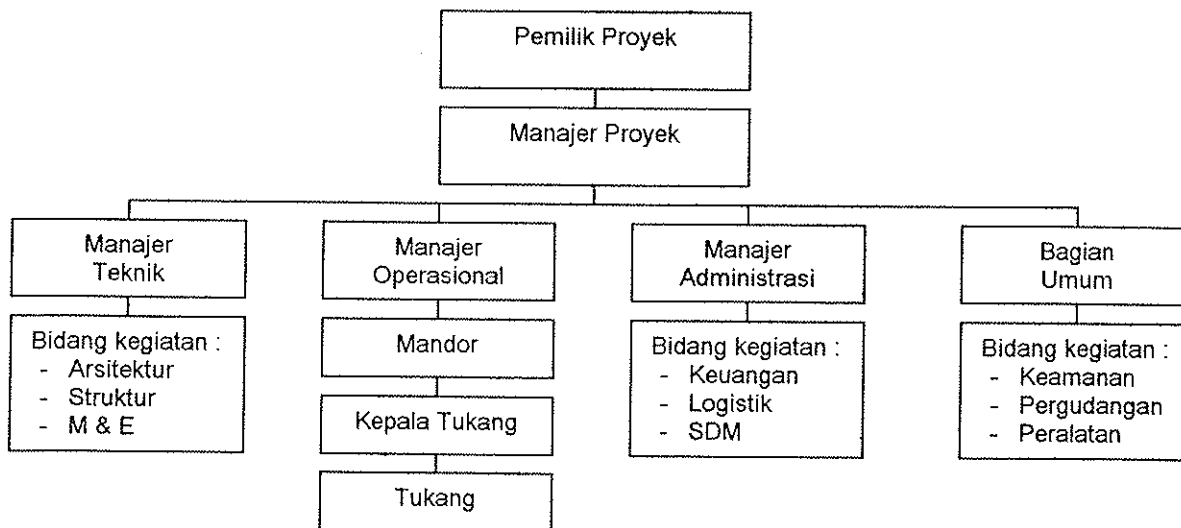
Nama Bangunan	: Gedung Sembilan ( Gedung Fasilitas dan Serba Guna Unpar )
Lokasi	:
Blok	: Jalan Ciumbeluit no. 94
Kelurahan	: Hegarmanah
Kecamatan	: Cidadap
Wilayah	: Cibeunying
Kotamadaya	: Bandung
Pemilik Proyek	: Yayasan Universitas Katolik Parahyangan
Konsultan Proyek	: Tim Universitas Parahyangan Divisi Arsitektur
Konsultan MK	: Tim Universitas Parahyangan Divisi Manajemen Konstruksi
Kontraktor	: Tim Pembangunan Universitas Parahyangan
Sub. Kontraktor	:
Pondasi	: PT. Pembangunan Perumahan
Kusen aluminium	: PT. Rapindo 77
Kusen kayu	: PT. Adi Cipta Selaras
Fire Fighting	: PT. Wijaya Engindo Nusa
AC	: PT. Sarana Tunggal Mulia
Lift	: PT. Kone
Plafond + Partisi	: PT. Surya Graha
Lighting	: PT. Annam
Komputer	: PT. Alor
Paving Blok	: PT. Cisangkan
Biaya	: Rp 8.200.000.000,00 ( tahun 1998 )
Sumber Dana	: Yayasan Universitas Katolik Parahyangan

IMB :  
 Nomor : 503.642.3 / SI – 9669 / DPB  
 Tanggal : 6 November 1997  
 Surat Tanah : Sertifikat Hak Guna Bangunan nomor 50 tahun 1983  
 Sertifikat Hak Milik nomor 1782 tahun 1978  
 Sertifikat Hak Guna Bangunan nomor 19 tahun 1994

**3.1.2 Data Teknis**

Luas Tanah : 6.500 m<sup>2</sup>  
 Luas Bangunan : 16.341 m<sup>2</sup>  
 BCR Wilayah : 30%  
 KLB Terbangun : 2,514  
 KDB Terbangun : 0,214  
 GSB : Jalan Bukit Jarian ( 6 meter ) dan Jalan Ciloa ( 5 meter )  
 Tipe Pondasi : Bored Pile d 80 s/d 120 cm  
 Pondasi DPT : Soldier Pile d 80 cm  
 Struktur Pondasi : Beton Mutu K-225  
 Struktur Utama : Beton Mutu K-300  
 Struktur Atap : Atap rangka baja dan asbes  
 Evaluasi MAT : -12 m  
 Jumlah Tingkat / Luas : Lantai Basement 2 – Lantai 1 ( 3600 m<sup>2</sup> )  
 Lantai Semi Basement ( 1389 m<sup>2</sup> )  
 Lantai 1 – Lantai 8 ( 11110 m<sup>2</sup> )  
 Ruang Mesin ( 242 m<sup>2</sup> )

**3.1.3 Struktur Organisasi**



Gambar 3.1 Struktur Organisasi Proyek

## **3.2 PENGATURAN LINGKUNGAN**

Pengaturan lingkungan dalam hal proteksi penanggulangan kebakaran pada bangunan ini meliputi hal-hal sebagai berikut :

- Pengaturan blok dan kemudahan pencapaiannya ( *accessibility* )
- Waktu tempuh
- Ketinggian gedung dan jarak antar bangunan
- Kelengkapan lingkungan.

### **3.2.1 Pengaturan blok dan kemudahan pencapaiannya ( *accessibility* )**

Pengaturan blok pada bangunan ini cukup memadai dimana lebar jalan minimum yang dimiliki dengan luas blok bangunan kecil dari satu ha terpenuhi. Berdasarkan tabel 2.1 gedung ini dengan jalan dua arah harus memiliki lebar jalan melebihi 3,5 meter dan ini terpenuhi.

Tapi dalam hal kemudahan pencapaiannya kurang memadai apabila terjadi kebakaran karena banyak kendaraan yang parkir di pinggir kiri-kanan jalan tersebut yang akan mengakibatkan kendaraan unit pemadam kebakaran susah untuk mencapainya sehingga efisiensi pemakaian jalannya tidak terlalu besar walaupun lebar jalan disekeliling bangunan ini memenuhi.

### **3.2.2 Waktu tempuh**

Waktu tempuh yang diperkirakan bagi unit pemadam kebakaran untuk menuju bangunan tersebut dari unit pemadam kebakaran terdekat yang terdapat di jalan sukabumi sangatlah lama dengan perkiraan apabila jalan macet sekitar 45 menit dan waktu tercepat sekitar 30 menit padahal waktu yang diijinkan adalah sekitar 20 menit.

Untuk menanggulangi hal tersebut pihak Unpar telah dilakukan pelatihan terhadap proteksi penanggulangan kebakaran kepada unit satpam Unpar agar nantinya bila terjadi kebakaran dapat dilakukan penanggulangan awal sebelum datangnya unit pemadam kebakaran.

### **3.2.3 Ketinggian gedung dan jarak antar bangunan**

Ketinggian dari gedung ini diperkirakan sekitar 33,18 m dan jarak antar bangunan disekelilingnya kira-kira 10 m. Berdasarkan peraturan yang ada bahwa dengan tinggi bangunan antara 14 – 40 m disyaratkan jarak antar bangunannya antara 6 – 8 m maka berdasarkan peraturan tersebut ( tabel 2.2 ) gedung Unpar ini dengan ketinggian dan jarak antar bangunan yang ada cukup layak dimana bila terjadi kebakaran tidak akan mengganggu bangunan sekelilingnya.

### **3.2.4 Kelengkapan lingkungan**

Kelengkapan di lingkungan sekitarnya cukup memadai karena tersedianya hidran lapangan dimana apabila suatu gedung ini berjarak lebih dari 10 m dari jalan disekitarnya diwajibkan untuk memiliki hidran dan dilengkapi dengan sumur deep well serta terdapat komunikasi umum dan disekeliling lingkungannya pun tidak terdapat tempat-tempat usaha yang memiliki potensi kebakaran seperti penjualan bensin eceran.

### 3.3 PENGATURAN BANGUNAN

Pengaturan bangunan dalam hal proteksi penanggulangan kebakaran meliputi beberapa hal, yaitu sebagai berikut :

- Klasifikasi bangunan
- Struktur dan Bahan bangunan
- Utilitas

#### 3.3.1 Klasifikasi Bangunan

Dalam ketentuan yang ada gedung ini diklasifikasikan sebagai sebagai bangunan kelas B karena berfungsi sebagai bangunan pendidikan dimana komponen struktur utamanya harus tahan terhadap api sekurang-kurangnya dua jam dan melihat komponen struktur yang ada pada data bangunan diatas gedung ini dapat tahan terhadap api sekurang-kurangnya dua jam jadi komponen strukturnya cukup memadai.

#### 3.3.2 Struktur dan Bahan Bangunan

Tingkat mutu bahan bangunan pada struktur gedung sembilan ini beserta persyaratannya dapat dilihat pada tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Tingkat mutu bahan bangunan pada struktur gedung sembilan

Struktur Gedung	Bahan Bangunan	Mutu Bahan Bangunan	Keterangan
Ruang efektif, kamar	Plaster board, Papan wol kayu semen	Bahan mutu tingkat II	Memenuhi
Ruang sirkulasi, koridor	Plaster board, papan wol kayu semen	Bahan mutu tingkat II	Memenuhi
Tangga kebakaran, pintu kebakaran	Besi dan beton	Bahan mutu tingkat I	Memenuhi
Kolom dan balok	Beton	Bahan mutu tingkat I	Memenuhi
Atap	Baja	Bahan mutu tingkat I	Memenuhi
Dinding luar dan bukaan Pada dinding luar	Batu bata	Bahan mutu tingkat I	Memenuhi
Lantai dan tangga	Beton / semen , keramik, PVC	Bahan mutu tingkat II	Memenuhi

Berdasarkan persyaratan yang ada pada tabel 2.3, 2.4, dan 2.5 mutu bahan bangunan struktur yang ada pada gedung sembilan ini sebagai bangunan kelas B cukup memenuhi syarat sebagai proteksi pada penanggulangan kebakaran.

#### 3.3.3 Utilitas

Utilitas dalam hal instalasi proteksi kebakaran sebagai perlengkapan untuk mencegah dan menanggulangi kebakaran pada bangunan gedung meliputi hal-hal sebagai berikut :

- Alarm kebakaran
- Alat pemadam api ringan

- Hidran kebakaran
- Sprinkler
- Pipa peningkat air
- Sumber daya listrik darurat
- Penangkal petir
- Sarana dan perlengkapan keluar / evakuasi ( tangga kebakaran, koridor, pintu kebakaran, dan lift kebakaran )

### **Alarm Kebakaran**

Alarm kebakaran pada gedung ini dipasang pada bagian yang tersembunyi di atas plafond dan dapat memberikan peringatan atau tanda pada saat awal terjadinya kebakaran dan bagian alarm kebakarannya berdasarkan kepekaan terhadap panas, asap, dan nyala api.

Sistem kerja alarm pada bangunan ini berawal dari alat pengindera berupa *smoke detector* ( foto 1 ) dan *sprinkler* ( foto 2 ) yang dikontrol melalui *fire control panel* ( foto 3 ) yang terdapat di ruangan *master control* bangunan pada lantai semi basement ( gambar lantai semi basement ).

Sistem kerja dari *fire control panel* adalah sebagai berikut :

- *Fire control panel* ini memiliki tombol dan lampu *Follow Switch* dan *TP Switch* yang menunjukkan pada setiap lantai.
- Fungsi dari *Follow Switch* sebagai tanda dari alat pengindera yang terdapat pada tiap lantai untuk memberi tanda pada lantai mana terjadi tanda-tanda kebakaran dan pada lokasi terjadinya kebakaran tersebut alarm hidup, setelah itu dilihat ke lokasi dan bila berbahaya akan dihidupkan alarm ke seluruh bagian dari gedung.
- Fungsi dari *TP Switch* apabila menyala akan memberikan tanda bahwa valve pada sprinkler tertutup dan tidak dalam keadaan *stanby* maka oleh sebab itu valve yang tertutup tersebut harus dibuka agar *sprinkler* dapat dalam keadaan *stanby*.

Sistem kerja dari alarm pada gedung ini dengan adanya *fire control panel* dan peralatan lainnya cukup memadai dalam hal proteksi penanggulangan kebakaran walaupun sebenarnya kurang mencukupi karena masih harus dilakukan secara manual untuk melihat keadaan kebakarannya tetapi mungkin hal ini harus dimengerti disebabkan oleh beberapa hal.

### **Alat Pemadam Api Ringan ( PAR )**

Alat pemadam api ringan yang direncanakan terdapat pada tiap lantai. Jumlah PAR pada masing-masing lantai dua buah dan nantinya diletakan di dekat hidran.

Penempatan dua buah PAR pada tiap lantai dirasakan cukup memadai tetapi mungkin lebih baik ditambah lagi dengan satu buah cadangan yang diletakan pada bagian pantry tiap lantai karena biasanya pada bagian ini pada tiap lantai yang berprioritas terjadinya kebakaran dan diharapkan persyaratan teknis pada PAR ini dipenuhi dimana apabila terjadi kebakaran PAR siap digunakan.



## Hidran Kebakaran

Hidran kebakaran ( foto 4 ) pada bangunan ini terdiri dari hidran gedung ( hidran yang terletak di dalam gedung ) dan hidran lapangan ( hidran yang terletak di luar gedung / pekarangan ). Untuk hidran pada gedung ini berjumlah dua buah pada tiap lantai. Untuk lantai satu sampai lantai tujuh penempatannya pada bagian kiri kanan dari lantai, disebelah pintu darurat ( foto 5 ) dengan jarak 36 m untuk bagian kanan gedung dan 28 m untuk bagian kiri gedung sedangkan pada lantai lainnya ditempatkan pada tempat-tempat tertentu ( dapat dilihat pada denah instalasi fire sprinkler dan hidran ). Untuk hidran lapangan ( foto 6 ) berjumlah dua buah dan lokasi penempatannya didepan gedung dan dibelakang gedung.

Untuk komponen hidran kebakaran pada gedung ini yang terdiri dari sumber persediaan air, pompa-pompa kebakaran, slang kebakaran, kopleng penyambung, serta perlengkapan lainnya cukup memadai. Penyediaan air pada hidran ini memiliki apasitas masing-masing hidran adalah 200 liter / detik dengan tekanan di mulut hidran 2 kg / cm<sup>2</sup> dan air yang tersedia setiap saat pada sumuran / reservoir sekurang-kurangnya 10.000 liter dan sekeliling reservoir tersebut diperkeras. Slang kebakaran yang dimiliki terbuat dari bahan yang tahan panas dan kopleng yang tersediapun sama dengan kopleng yang dimiliki oleh pemadam kebakaran.

Pompa hidran dan sprinkler terdapat pada lantai basement dua dan lantai delapan ( foto 7 ) dengan memiliki aliran listrik tersendiri dari sumber listrik darurat yang diatur melalui ruang ME shaft ( foto 8 ) disebelah ruang master control pada lantai semi basement. Panel deep well ( foto 9 ) beserta pipa hidrant dan pipa sprinkler ( foto 10 dan foto 11 ) terdapat pada lantai basement 1. Semua peralatan hidrant ini dicat dengan warna merah.

Dari data yang didapat tersebut dapat disimpulkan bahwa hidran serta fasilitasnya yang tersedia pada gedung ini cukup memadai, hanya saja jarak antar hidran untuk tiap lantai cukup jauh untuk dicapai maka oleh sebab itu kalau bisa posisi dari hidran itu diletakan tidak terlalu jauh dari titik tengah lantai agar mudah dalam pencapaiannya dan untuk hidran lapangan dianjurkan untuk menambah satu buah lagi sebagai cadangan di depan gedung tersebut agar tersedia dua buah dimana bila kalau yang satu macet ada cadangan satu lagi karena faktor depan sangatlah penting untuk unit pemadam kebakaran bila nanti kebakaran.

## Sprinkler

Sesuai dengan syaratnya gedung ini harus menggunakan sprinkler. Sprinkler yang digunakan pada gedung ini adalah head sprinkler ( foto 2 ) dan penempatannya dapat dilihat pada gambar instalasi sprinkler pada lampiran. Untuk pompa dan pipa sprinkler terletak bersama dengan hidran. Dan pengawasan pada sprinkler dilakukan pada *fire control panel* seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Untuk sprikler pada bangunan ini cukup memadai dan diharapkan agar sprinkler selalu dalam keadaan standby bila nantinya terjadi kebakaran.

### **Sumber Daya Listrik Darurat**

Sumber daya listrik darurat dimiliki oleh gedung ini dalam keadaan *standby by power* sehingga nantinya dapat mengantisipasi bila terjadi kebakaran dan dapat digunakan untuk mengoperasikan peralatan dan perlengkapan yang ada pada bangunan pada waktu terjadi kebakaran seperti penerangan darurat dan penunjuk arah keluar, komunikasi darurat, lift kebakaran, pengendalian asap, hidran, sprinkler, dan alarm kebakaran.

Sumber daya listrik darurat ini berasal dari genset yang ada dan penyalurannya diatur oleh SDP ( Sub Distribution Panel ) pada ruang ME shaft ( foto 8 ). Dengan peralatan yang tersedia tersebut maka sumber daya listrik darurat pada gedung ini cukup memadai dan pendistribusian listriknya dapat diatur dengan baik.

### **Penangkal Petir**

Sebagai bangunan kelas B, gedung ini harus memiliki penangkal petir yang berfungsi untuk melindungi gedung terhadap kebakaran yang berasal dari sambaran petir. Penangkal petir pada gedung ini menggunakan penangkal petir Franklin ( foto 12 dan gambar denah atap ) dengan jumlah satu buah yang terletak pada puncak bangunan.

Dengan satu penangkal petir dirasakan cukup memadai tapi bila melihat tipe bangunannya dan daerah sekelilingnya dimana gedung ini sebagai yang tertinggi maka dianjurkan untuk memasang dua buah lagi penangkal petir Franklin di kiri kanan gedung diatas bagian tangga darurat agar lebih aman.

### **Tangga kebakaran, pintu kebakaran, dan koridor**

Tangga kebakaran pada gedung ini ( foto 13 ) dipisahkan dengan ruangan lain dan terletak pada kiri kanan gedung ( foto 14 ) dan ditambah dengan tangga utama yang nantinya bila terjadi kebakaran bisa digunakan sebagai tangga kebakaran ( foto 15 ). Tangga kebakaran ini dilengkapi dengan pintu yang tahan terhadap api ( minimum 2 jam ) dengan arah ke tangga darurat dan dapat menutup dengan otomatis. Pintu darurat ini dilengkapi dengan lampu dan tanda petunjuk ( foto 5 ).

Jarak tangga kebakaran dari setiap titik sama dengan jarak ke hidran kebakaran. Dimensi injakan tangga kebakaran adalah panjang 112 cm, lebar 28 cm, dan tinggi 17,5 cm dengan tinggi *hand drail* 110 cm. Pintu kebakaran terbuat dari bahan tahan api dengan jarak antar pintu 64 m.

Persyaratan mengenai tangga kebakaran dan pintu darurat gedung ini cukup memenuhi hanya saja untuk dimensi panjang dan tinggi injakan tangga tidak memenuhi karena kurang panjang dan terlalu tinggi. Hal ini nantinya akan membuat orang susah untuk turun dengan berdesakan. Tapi dengan adanya tangga darurat cadangan ( tangga utama ) hal tersebut tidaklah terlalu mengganggu. Untuk jarak antar pintu darurat terlalu jauh tapi dengan adanya tangga utama ini hal tersebut tidak terlalu mengganggu.

Koridor sebagai sarana evakuasi pada bangunan ini ( foto 16 dan gambar denah ) sangatlah memadai karena memiliki lebar 4,8 m dan jarak setiap titik dalam koridor ke tangga kebakaran yang terdekat adalah 16 m sehingga apabila terjadi kebakaran tidak mengganggu evakuasi.

## Lift kebakaran

Lift pada gedung ini bermerk Kone dengan jumlah empat buah yang terdiri dari dua lift besar dan dua lift kecil. Keempat lift ini dapat dikendalikan dari ruang kontrol kebakaran untuk turun ke lantai satu apabila nanti terjadi kebakaran.

Salah satu dari kedua lift kecil dapat digunakan sebagai lift kebakaran ( foto 17 ) dan dapat berfungsi sebagai alat bantu bagi unit pemadam kebakaran untuk naik turun lantai sehingga dapat melakukan evakuasi pada waktu kebakaran. Lift ini semua peralatannya terbuat dari tahan api selama dua jam dan secara otomatis dapat berhenti di setiap lantai.

Penyediaan lift kebakaran ini cukup memadai hanya saja yang digunakan sebagai lift kebakaran adalah lift yang kecil, sebaiknya digunakan lift yang besar dimana nantinya dapat memuat fasilitas angkut yang lebih besar.

### 3.4 MANAJEMEN SISTEM PENGAMANAN KEBAKARAN

Sebagai mana mestinya bangunan seperti gedung fasilitas dan serba guna Universitas Parahyangan ini harus memiliki suatu manajemen sistem pengamanan kebakaran. Manajemen sistem pengamanan kebakaran gedung ini masih dalam perencanaan tetapi pihak Unpar telah melakukan pelatihan bagi unit satpam mereka agar dapat mereka nantinya dapat melakukan penanggulangan awal sebelum dinas kebakaran datang apabila nantinya terjadi kebakaran.

Pelatihan ini bertujuan untuk membekali unit satpam ini sebagai suatu *emergency team* dengan ketrampilan yang diperlukan pada tahap awal bila terjadi kebakaran. Pelatihan yang dilakukan berupa bagaimana cara menggunakan sarana dan prasarana yang ada pada proteksi penanggulangan kebakaran antara lain seperti bagaimana cara menggunakan hidran yang benar, bagaimana cara mengendalikan suatu keadaan darurat, dan lain-lain.

Pihak Unpar juga merencanakan untuk melakukan latihan kebakaran ( *Fire Drill* ) yang bertujuan untuk mengantisipasi bila terjadinya kebakaran sehingga siap untuk menghadapinya walaupun sebenarnya di Indonesia jarang dilakukan hal-hal seperti ini, jadi kita harapkan semoga hal ini dapat terlaksana.

Gedung ini memiliki dua posko yang dapat digunakan sebagai posko untuk PPK yang terletak di dalam dan di luar gedung. Di dalam gedung terdapat alat yang telah disebutkan sebelumnya yaitu *fire control panel*.

Manajemen sistem pengamanan kebakaran pada bangunan ini nantinya akan berada di bawah koordinasi seorang penanggungjawab yang harus bisa melakukan tugas-tugasnya sebaik-baiknya karena hal ini sangat penting, begitu pula dengan tim yang telah dibentuk.

Melihat manajemen sistem pengamanan kebakaran yang ada pada gedung ini, dirasakan cukup baik dan memadai perencanaannya dan semoga hal ini dapat dilakukan dengan baik dan benar karena masalah kebakaran adalah masalah yang sangat penting pada suatu gedung karena menyangkut hidup orang banyak.

## BAB IV

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 4.1 KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang dapat ditarik dari makalah ini adalah sebagai berikut :

- Pengaturan blok pada bangunan ini cukup memadai tapi dalam hal pencapaiannya kurang memadai bila terjadi kebakaran karena banyak kendaraan yang parkir di pinggir kiri-kanan jalan tersebut sehingga susah untuk mencapainya.
- Waktu tempuh unit pemadam kebakaran untuk menuju bangunan tersebut kurang memadai sehingga dilakukan pelatihan terhadap proteksi penanggulangan kebakaran kepada unit satpam Unpar sebagai penanggulangan awal sebelum datangnya unit pemadam kebakaran.
- Ketinggian gedung dan jarak antar bangunan tidak akan mengganggu bangunan sekelilingnya bila terjadi kebakaran.
- Kelengkapan lingkungan cukup memadai karena tersedianya hidran lapangan dilengkapi dengan sumur deep well serta terdapat komunikasi umum dan lingkungan disekelilingnya tidak terdapat tempat-tempat usaha yang memiliki potensi kebakaran.
- Gedung ini diklasifikasikan sebagai sebagai bangunan kelas B dan komponen struktur utama dari gedung ini tahan terhadap api sekurang-kurangnya dua jam.
- Mutu bahan bangunan dari struktur bangunan pada gedung sembilan ini sebagai bangunan kelas B cukup memenuhi syarat sebagai proteksi pada penanggulangan kebakaran.
- Sistem kerja alarm pada bangunan dikontrol melalui *fire control panel* yang terdapat di ruangan *master control* bangunan pada lantai semi basement.
- Jumlah alat pemadam api ringan ( PAR ) pada tiap lantai dua buah dan terletak di dekat hidran.
- Hidran kebakaran pada bangunan ini terdiri dari hidran gedung ( hidran yang terletak di dalam gedung ) yang berjumlah dua buah pada tiap lantai dan hidran lapangan ( hidran yang terletak di luar gedung / pekarangan ) yang berjumlah dua buah didepan gedung dan dibelakang gedung. Komponen hidran kebakaran pada gedung serta pertengkapan lainnya cukup memadai hanya posisi hidran pada tiap lantai kurang memadai.
- Gedung ini menggunakan sprinkler jenis head sprinkler dan penempatannya dapat dilihat pada gambar instalasi sprinkler. Untuk pompa dan pipa sprinkler terletak bersama dengan hidran. Pengawasan pada sprinkler dilakukan pada *fire control panel*.
- Sumber daya listrik darurat pada gedung ini berasal dari genset yang ada dan penyalurannya diatur oleh SDP ( Sub Distribution Panel ) yang terdapat di ruang ME shaft dan dalam keadaan *standby by power* agar dapat mengantisipasi bila terjadi kebakaran sehingga dapat digunakan untuk mengoperasikan peralatan dan perlengkapan yang ada pada bangunan.
- Penangkal Petir pada gedung ini menggunakan jenis penangkal petir Franklin dengan jumlah satu buah yang terletak pada puncak bangunan.



- Tangga kebakaran pada gedung ini dipisahkan dengan ruangan lain dan terletak pada kiri kanan gedung dan ditambah dengan tangga utama yang nantinya bila terjadi kebakaran bisa digunakan sebagai tangga kebakaran.
- Tangga kebakaran dilengkapi dengan pintu tahan terhadap api ( minimum 2 jam ) dengan arah ke tangga darurat dan dapat menutup dengan otomatis dan pintu tersebut dilengkapi dengan lampu dan tanda petunjuk dan jaraknya sama dengan jarak ke hidran kebakaran.
- Koridor sebagai sarana evakuasi pada bangunan ini apabila terjadi kebakaran tidak akan mengganggu evakuasi.
- Lift pada gedung ini berjumlah empat buah yang terdiri dari dua lift besar dan dua lift kecil. Salah satu dari kedua lift kecil dapat digunakan sebagai lift kebakaran yang mana semua peralatannya terbuat dari tahan api selama dua jam dan secara otomatis dapat berhenti di setiap lantai sehingga dapat berfungsi sebagai alat bantu bagi unit pemadam kebakaran untuk naik turun lantai sehingga dapat melakukan evakuasi pada waktu kebakaran
- Manajemen sistem pengaman kebakaran pada gedung ini masih dalam perencanaan dan nantinya akan berada di bawah koordinasi seorang penanggungjawab. Gedung ini memiliki dua posko PPK yang terletak di dalam dan di luar gedung.
- Pihak Unpar telah melakukan pelatihan bagi unit satpam mereka agar dapat melakukan penanggulangan awal sebelum dinas kebakaran datang apabila nantinya terjadi kebakaran. Selain itu pihak Unpar juga merencanakan untuk melakukan latihan kebakaran ( *Fire Drill* ) untuk mengantisipasi bila terjadinya kebakaran sehingga siap untuk menghadapinya.

#### 4.2 SARAN

Beberapa saran yang dapat diberikan pada makalah ini adalah sebagai berikut :

- Karena di kiri kanan jalan bukit jarian ini banyak kendaraan yang diparkir maka disarankan untuk membuat jalan bukit jarian ini dibuat satu arah atau dibuat larangan parkir di sekitar jalan bukit jarian tersebut sehingga nantinya apabila terjadi kebakaran tidak sulit bagi unit pemadam kebakaran untuk mencapainya.
- Jumlah alat pemadam api ringan ( PAR ) pada masing-masing lantai ditambah satu buah cadangan yang diletakan pada bagian pantry di tiap lantai karena biasanya pada bagian ini pada tiap lantai yang berprioritas terjadinya kebakaran.
- Posisi hidran gedung pada tiap lantai lebih diatur jaraknya karena terlalu berjauhan antara satu sama yang lainnya sehingga mudah dalam pencapaiannya dan untuk hidran lapangan dianjurkan untuk menambah satu buah lagi sebagai cadangan di depan gedung tersebut agar tersedia dua buah dimana bila kalau yang satu macet ada cadangan satu lagi karena faktor depan sangatlah penting untuk unit pemadam kebakaran bila nanti kebakaran.
- Penangkal petir di pasang dua buah lagi di kiri kanan gedung diatas bagian tangga darurat agar lebih aman.
- Lift kebakaran pada gedung sebaiknya digunakan lift yang besar agar dapat memuat fasilitas angkut yang lebih besar.

- Sarana evakuasi yang tersedia pada bangunan ini cukup memadai, hanya dianjurkan untuk nantinya disediakan tangga penyelamatan dan peralatan peluncuran.
- Lebih giat melaksanakan pelatihan terhadap proteksi penanggulangan kebakaran kepada unit satpam Unpar sebagai penanggulangan awal sebelum datangnya unit pemadam kebakaran.
- Mengadakan latihan kebakaran minimal satu kali setahun agar siap untuk menghadapi kebakaran nantinya.
- Selalu mengadakan pemeriksaan dan pemeliharaan terhadap peralatan proteksi yang ada
- Mengadakan audit keselamatan terhadap kebakaran agar dapat menegathui sejauh mana tingkat keamanan atau keandalan bangunan terhadap kebakaran.

Diperiksa  
@  
21/6/2000

## DAFTAR PUSTAKA

1. Keputusan Menteri Pekerjaan nomor : 02/KPTS/1985 *Tentang Ketentuan Pencegahan Dan Penanggulangan Kebakaran Pada Bangunan Gedung*, Departemen Pekerjaan Umum.
2. Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat Institut Teknologi Bandung, *Modul 7 Manajemen Utilitas Gedung Tentang Proteksi Pananggulangan Kebakaran*, Institut Teknologi Bandung.
3. Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat Institut Teknologi Bandung, *Modul 11 Manajemen Utilitas Gedung Tentang Safety & Security*, Institut Teknologi Bandung.
4. Hartono Poerbo, Ir, M. Arch.; *Utilitas Bangunan*, Djambatan, Jakarta 1995.
5. Iskandar Danusughondo, Prof.; *Catatan Kuliah Manajemen Sistem Bangunan*, Bandung 2000.

## DAFTAR TABEL DAN GAMBAR

### DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Lebar minimum jalan lingkungan bangunan	3
Tabel 2.2	Tinggi bangunan terhadap jarak bangunan minimum	3
Tabel 2.3	Persyaratan bahan untuk komponen struktur bangunan	5
Tabel 2.4	Tingkat mutu bahan lapis penutup	5
Tabel 2.5	Tingkat mutu bahan bangunan terhadap api	6
Tabel 2.6	Penempatan PAR	8
Tabel 3.1	Tingkat mutu bahan bangunan pada struktur gedung sembilan	19

### DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tipe PAR	7
Gambar 2.2	Proteksi petir sambar langsung Franklin	12
Gambar 2.3	Proteksi petir kombinasi tongkat Franklin dan sangkar Faraday	12
Gambar 2.4	Perletakan dan persyaratan tangga kebakaran pada gedung	14
Gambar 3.1	Struktur Organisasi Proyek	17



## LAMPIRAN A

### Gambar Gedung Sembilan

Gambar Lokasi Gedung Sembilan Universitas Parahyangan  
Gambar Detail Halaman Gedung Sembilan Universitas Parahyangan  
Gambar Perspektif Gedung Sembilan Universitas Parahyangan  
Gambar Tampak Selatan Gedung Sembilan Universitas Parahyangan  
Gambar Tampak Utara Gedung Sembilan Universitas Parahyangan  
Gambar Tampak Barat Gedung Sembilan Universitas Parahyangan  
Gambar Tampak Timur Gedung Sembilan Universitas Parahyangan  
Gambar Potongan 1-1 Gedung Sembilan Universitas Parahyangan  
Gambar Potongan 2-2 Gedung Sembilan Universitas Parahyangan  
Gambar Potongan A-A Gedung Sembilan Universitas Parahyangan  
Gambar Potongan B-B Gedung Sembilan Universitas Parahyangan  
Gambar Potongan C-C Gedung Sembilan Universitas Parahyangan  
Gambar Potongan Prinsip A Gedung Sembilan Universitas Parahyangan  
Gambar Potongan Prinsip B Gedung Sembilan Universitas Parahyangan  
Gambar Potongan Prinsip C Gedung Sembilan Universitas Parahyangan

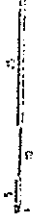
Gedung Sembilan Universitas Parahyangan



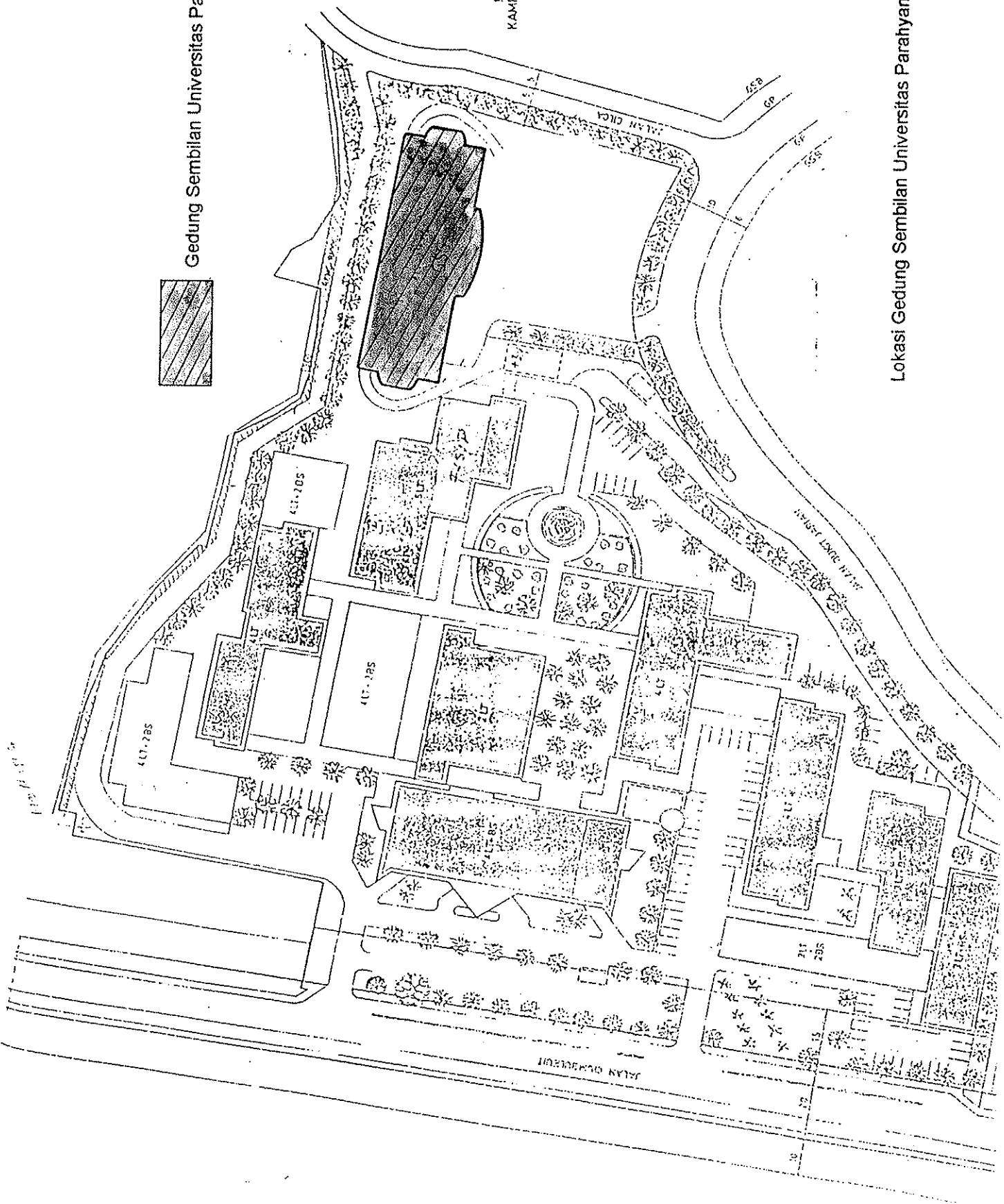
PETA SITUASI TAPAN  
KAMPUS UNIKA PARAHYANGAN  
BANDUNG  
1997

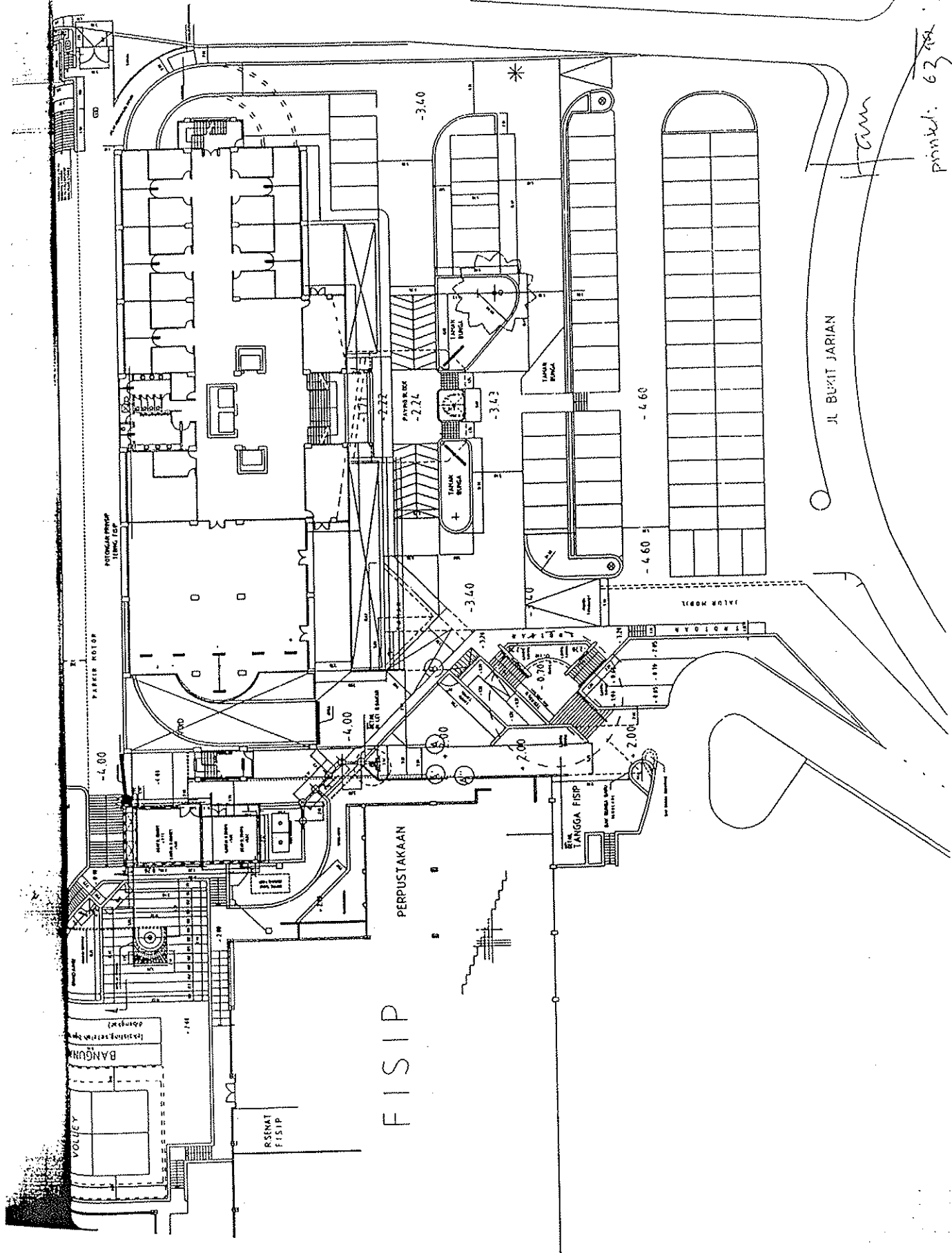


PERBANDINGAN 1:1000



Lokasi Gedung Sembilan Universitas Parahyangan





Printed: 6/3/2014 1:50

Ham

# FISIP

PERPUSTAKAAN

JL BUKIT JARIAN

BANGUNAN

RSENAT FISIP

TANGGA FISIP

TANGGA BENCANA

TANGKAI BENCANA

PARKIR MOTOR

-3.40

-2.74

-3.43

-4.60

-4.66

-4.00

-4.00

-2.00

-2.00

-4.60

-4.66

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

-2.00

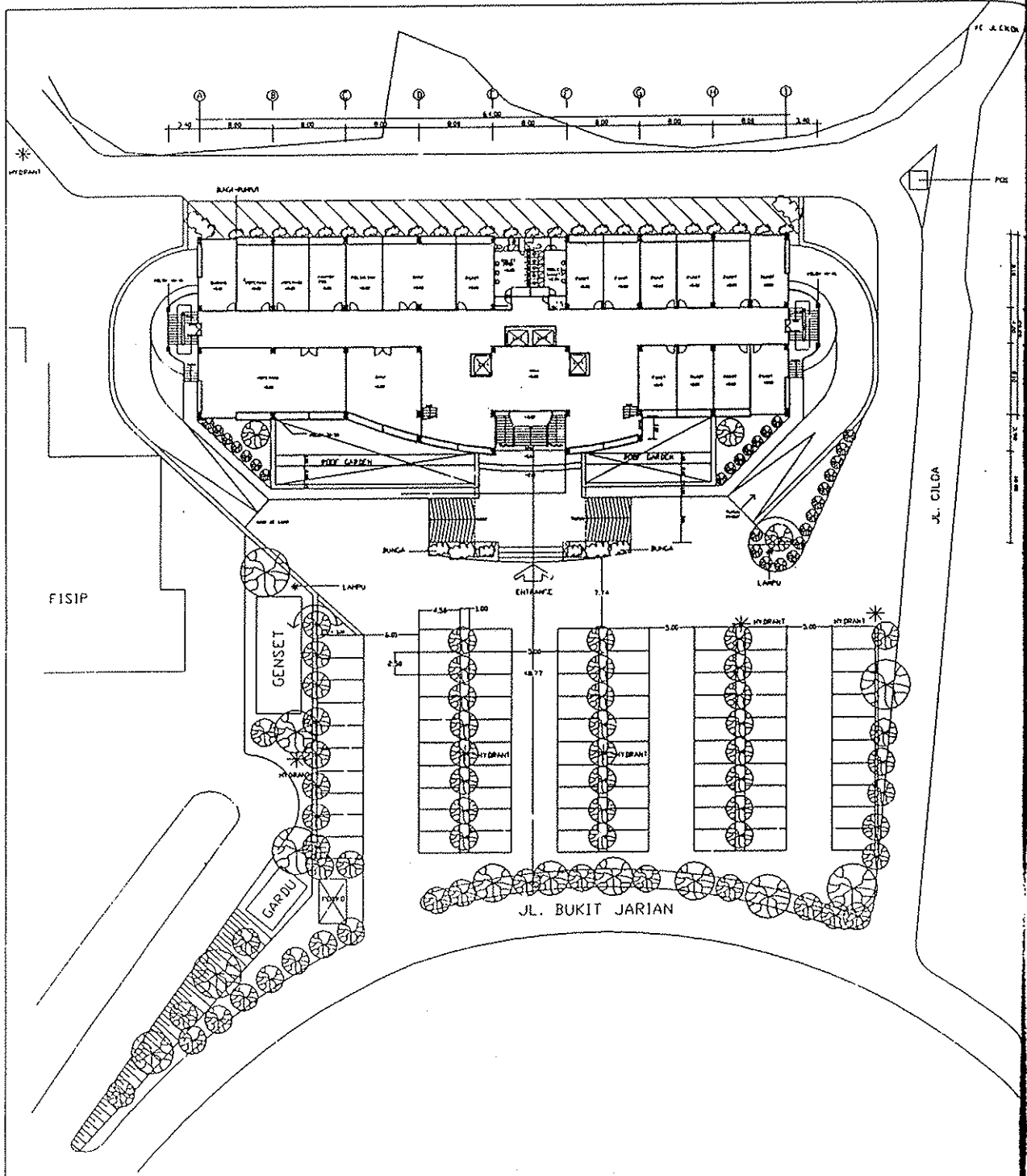
-2.00

-2.00

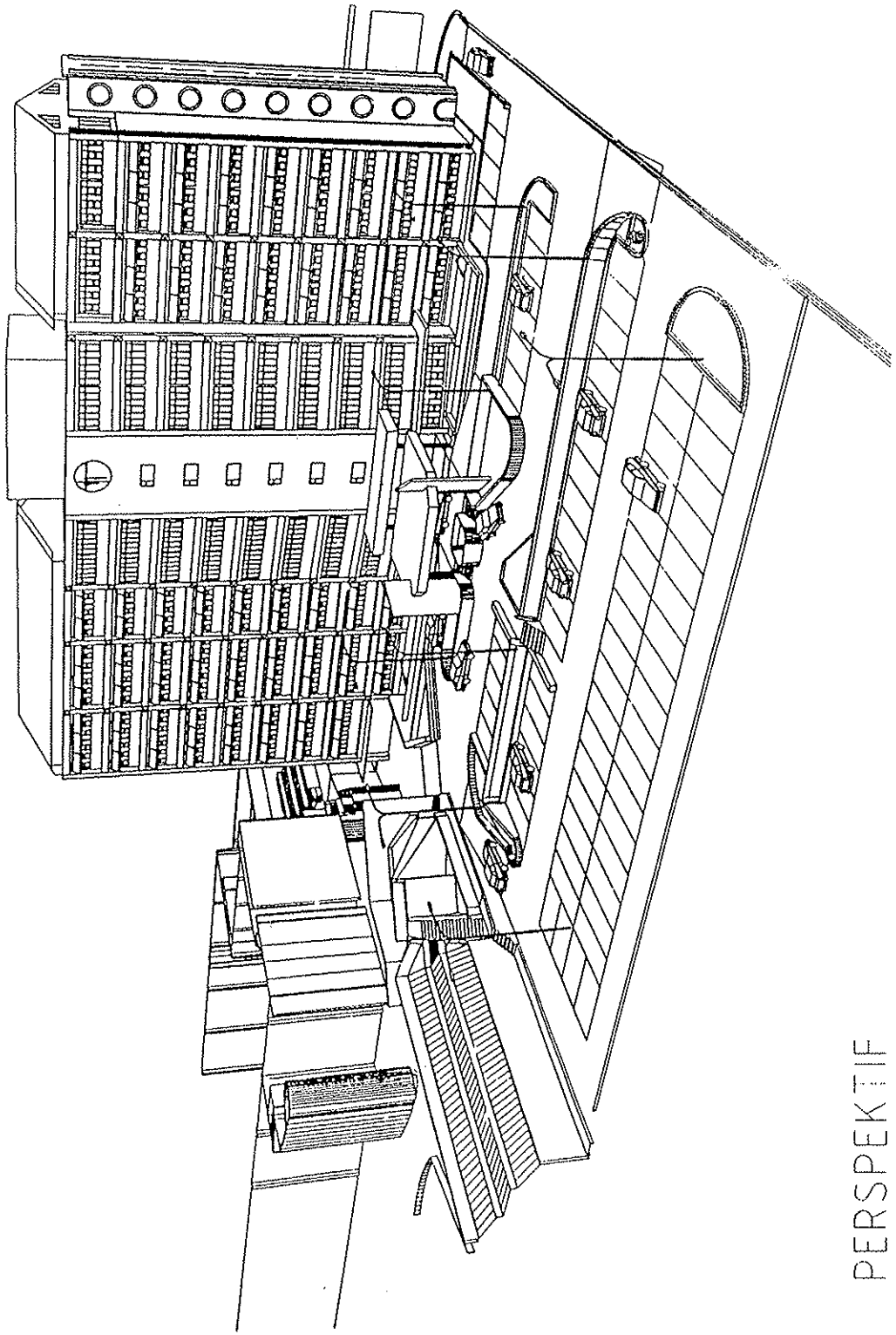
-2.00

-2.00

-2.00



DETAIL HALAMAN  
SKALA 1:20



PERSPEKTIF

PROYEK GEDUNG FASILITAS DAN SERBA GUNA UNPAR	PELILIK YAYASAN UNPAR	PERENCANAAN ARSITEKTUR TIM PEMBANGUNAN UNPAR DIVISI ARSITEKTUR P. I. E. Gedung Pengajaran, UNPAR P. O. 11 Bandung (Sukajadi)	PERENCANAAN STRUKTUR TJONDRO & ASSOCIATES CONSULTING ENGINEERS BANDUNG	LOKASI GAMBAR PERSPEKTIF	SKALA 1 : 200	NO. LEMBAR 11
					TANGGAL	
					DENAH	ERECTING
						DITAMBAH

PEKERJA  
GEDUNG FASILITAS  
DARI SERBA-GUNA  
UNPAR

PEMBINA  
YAYASAN UNPAR

PEKERJA ARSITEK  
TIM PEMBANGUNAN  
UNPAR  
DIVISI ARSITEKTUR  
P. 12 Gedung Perkotaan UNPAR  
& Di lingkungan Sekeloa  
PERKARA SURABAYA

TJONDRO & ASSOCIATES  
CONSULTING ENGINEERS  
BANDUNG

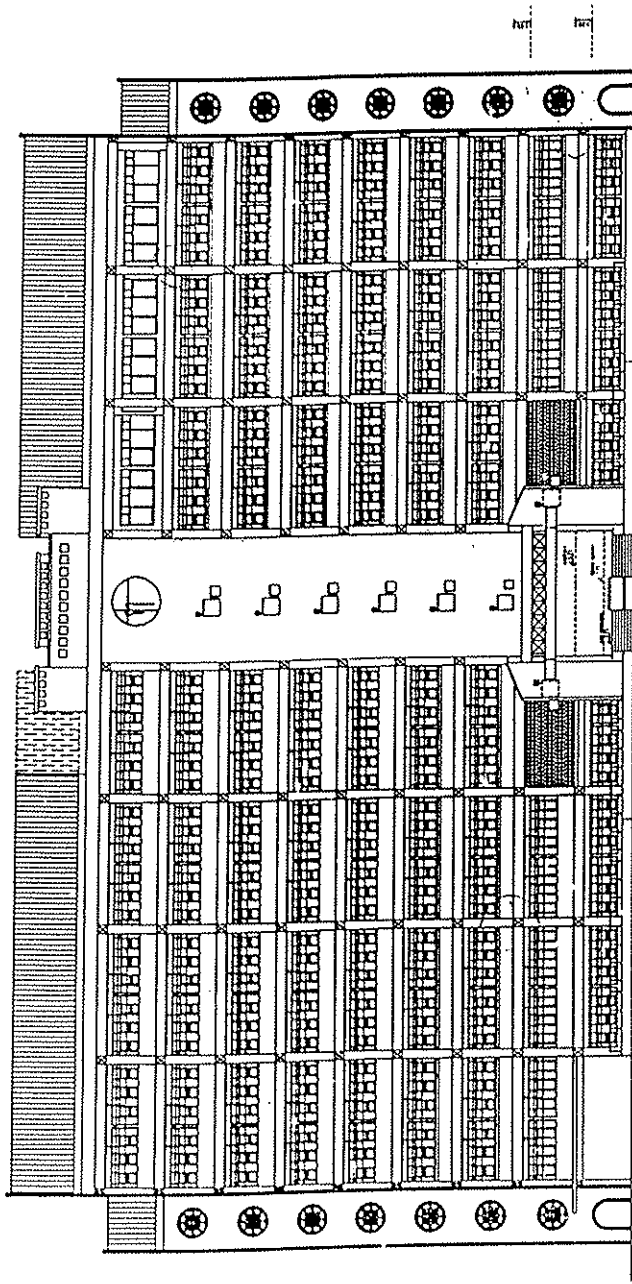
ARUK GAMBAR

TAMPAK SELATAN

SKALA 1:200  
NO LEMBAR 13  
TANGGAL

DISUSUN	REVISI	REVISI
---------	--------	--------

1. 10.01.1970



TAMPAK SELATAN

SKALA 1:200



PROJEK  
 GEDUNG FASILITAS  
 DAN SERBA GUNA  
 U N P A R

PEMILIK  
 YAYASAN UNPAR

PERENCANA ARSITEKTUR  
 TIM PEMBANGUNAN  
 UNPAR  
 DIVISI ARSITEKTUR  
 Jl. P. Sekeloa Pasir, No. 10  
 D. D. Bandung, Indonesia

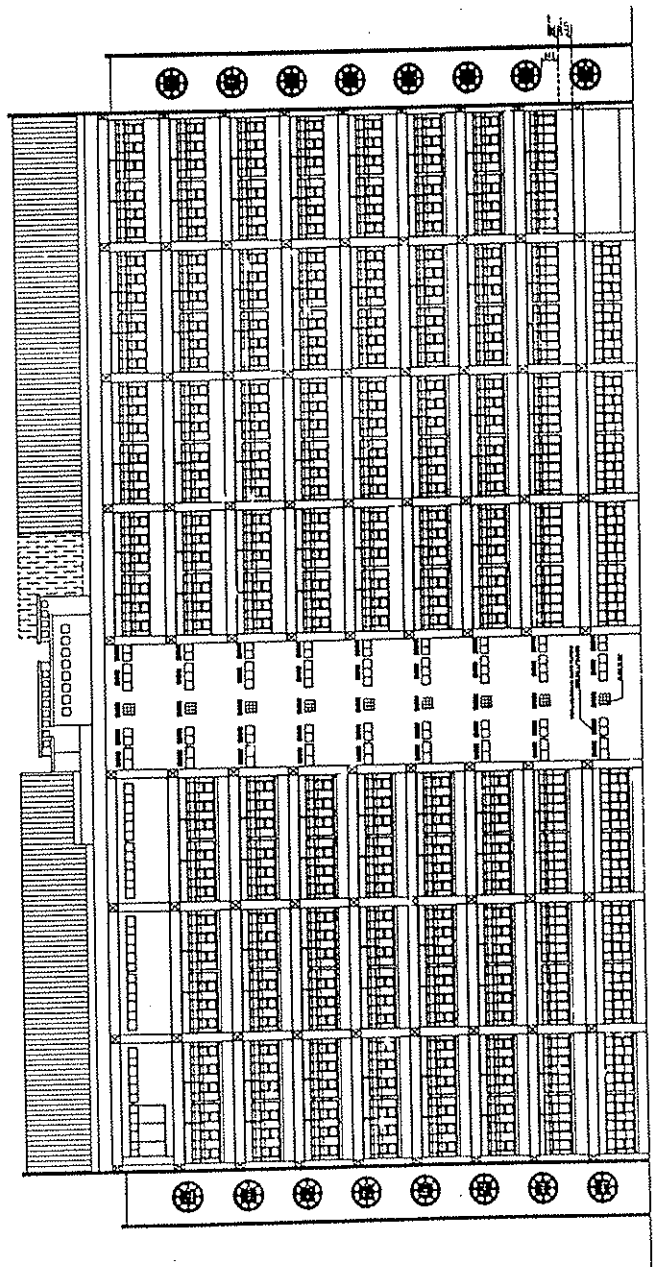
PERENCANA STRUKTUR  
 TJONDRO & ASSOCIATES  
 CONSULTING ENGINEERS  
 BANDUNG

JUMLAH LEMBAR  
 14

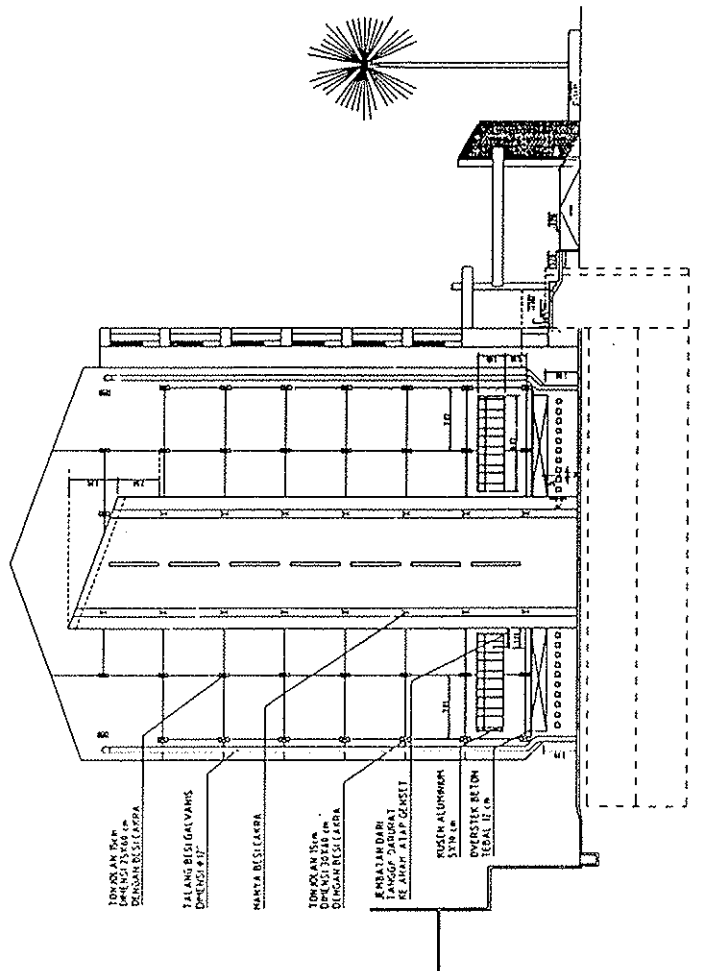
NO. LEMBAR  
 14

NO. PROJEK  
 1001/1997

NO. SKEMA  
 1001/1997



TAMPAK UTARA  
 SKALA 1/200

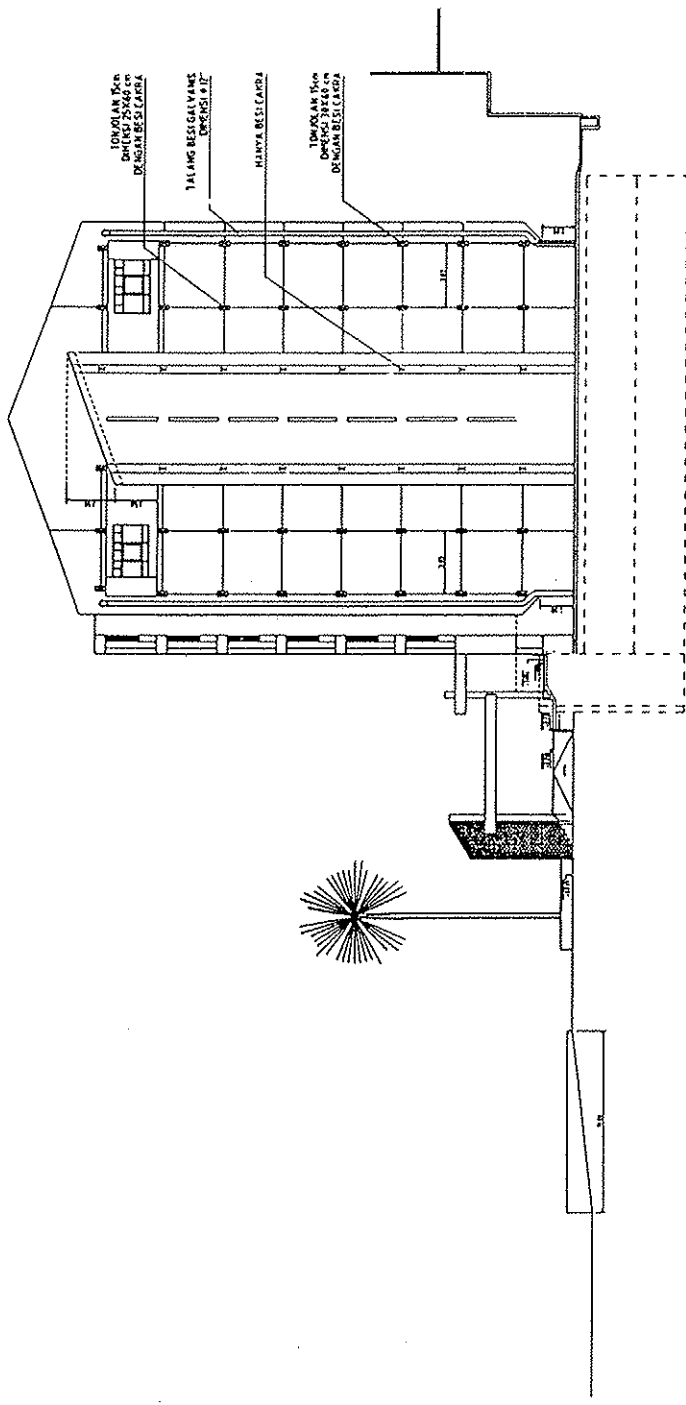


TAMPAK BARAT  
SKALA 1:200

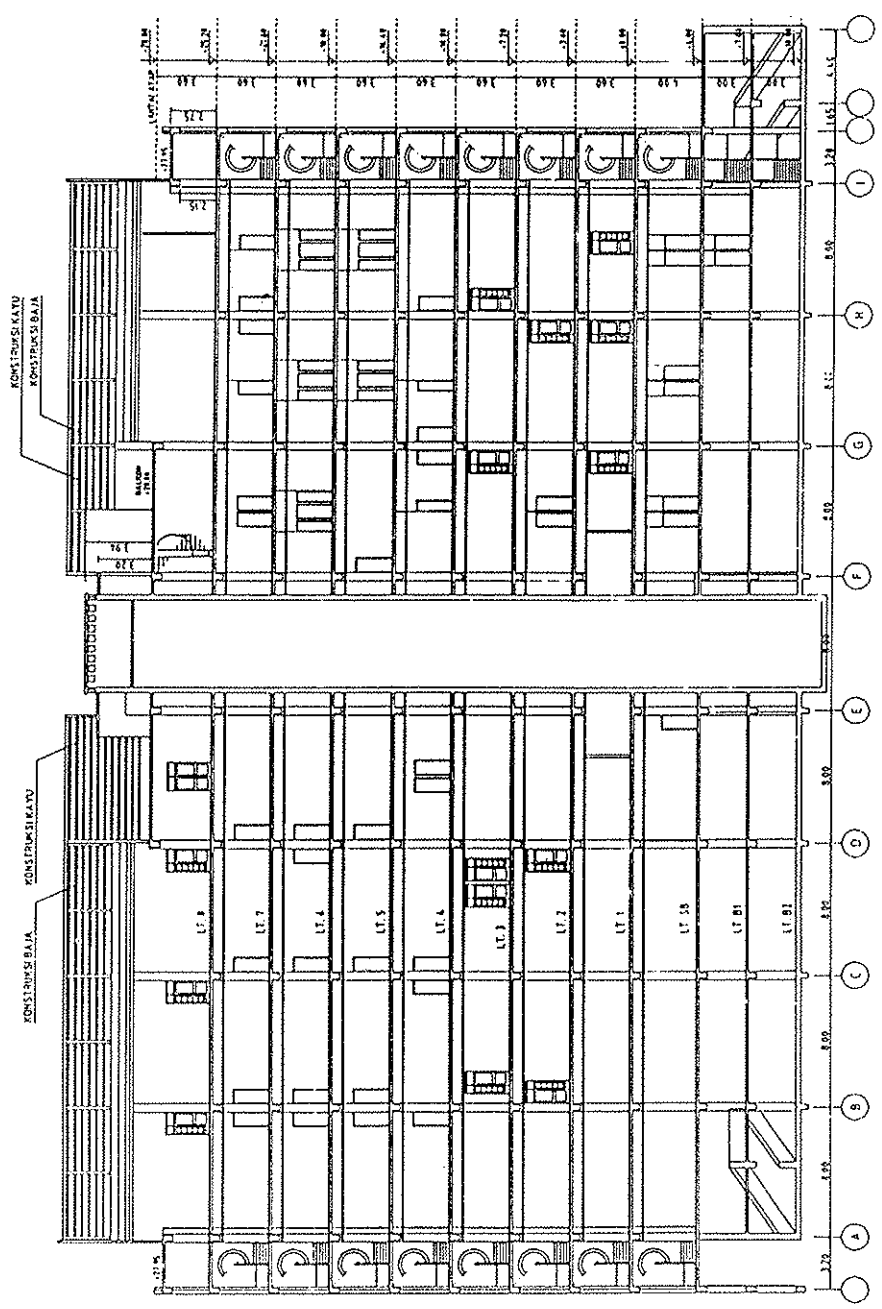
PROJEK <b>GEDUNG FASILITAS DAN SERBA GUNA UNPAR</b>	NO. LEMBAR <b>15</b>		REVISI	DITAMBAH	DILUBUR
	SKALA <b>1:200</b>	NO. LEMBAR			
PEMILIK <b>YAYASAN UNPAR</b>	PERENCANA ARSITEKTUR <b>TIM PEMBANGUNAN UNPAR</b> DIVISI ARSITEKTUR P. FE. Nakhada, Purnama, M.P., M.P. P. ST. Mardiana, Satrio, Satrio				
PERENCANA STRUKTUR <b>TJONDRO &amp; ASSOCIATES CONSULTING ENGINEERS BARONG</b>	ADRS. GUNAR <b>TAMPAK BARAT</b>				



PROJEK	GEDUNG FASILITAS DAN SERBA GUNA U N P A R		
PEKERJA	YAYASAN UNPAR		
PELOMBAK PROJEK	TIM PEMBANGUNAN UNPAR		
	DIVISI ARSITEKTUR		
	P. 21 Bandung Pengantar, P. 22, 23 P. 21 Bandung Pengantar		
PELOMBAK STRUKTUR	TJONDRO & ASSOCIATES CONSULTING ENGINEERS BANDUNG		
JARUM GAMBAR	TAMPAK TIMUR		
SKALA	1 : 200	NO. TEMPAK	16
TANGGAL		DISAINSI	
DISAINSI		DEKORASI	



TAMPAK TIMUR  
SKALA 1:200



POTONGAN 1-1  
SKALA 1/200

PROJEK  
GEDUNG FASILITAS  
DAN SERBA GUNA  
- N P A R

PERENCANA  
YASASAN UNPAR

PERENCANA STRUKTUR  
TIP PEMBANGUNAN  
UNPAR  
D. S. ARSITEKTUR  
P. J. Insan dan Perencana, (P)  
Jl. Sekeloa Selatan 1, Bandung

PERENCANA MEKANIKA  
TIGALOSO & ASSOCIATES  
CONSULTING ENGINEERS  
BANDUNG

NO. LEMBAR  
200

JANGKA  
17

NO. LEMBAR  
200

JANGKA  
17

POTONGAN 1-1

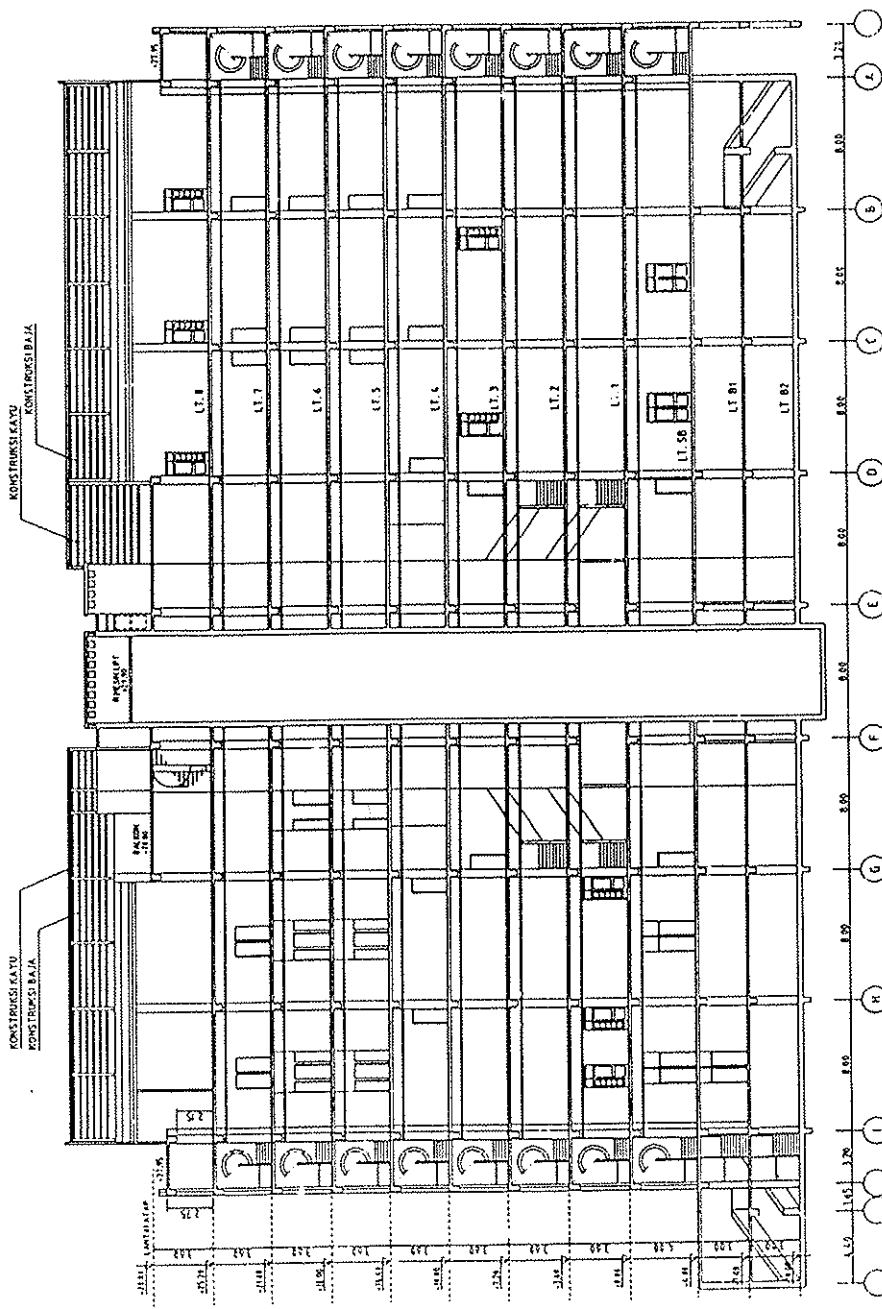
NO. LEMBAR  
200

JANGKA  
17

NO. LEMBAR  
200

JANGKA  
17

REVISI



PROJEK		GEDUNG FASILITAS DAN SERBA GUNA U N P A R	
PEKERJA		YAYASAN UNPAR	
PEKERJA ARSITEK		TIM PEMBANGUNAN UNPAR	
DIVISI		DIVISI ARSITEKTUR	
No. 72		Budianda Pengantar, UNP P. 01 Manajemen Engineering	
REKAYASA STRUKTUR		T. JONORO & ASSOCIATES CONSULTING ENGINEERS BANDUNG	
A.001.001.001		POTONGAN 2-2	
SKALA	1 : 200	NO. LEMBAR	18
TANGGAL		REVISI	
DISUSUN		DISERAJ	
DIKORREKSI		DIKORREKSI	

POTONGAN 2-2  
SKALA 1 : 200

PROJEK  
 GEDUNG FASILTI  
 DAN SERBA GUN  
 U N P A R

PEKERJA  
 YAYASAN UNP

PERENCANAAN STRUKTUR  
 TIM PEMBANGUN  
 UNPAR  
 DIVISI ARSITEKTUR  
 P. F. S. Bandung, Perencana, Insinyur  
 P. 01. 251. 251. 251

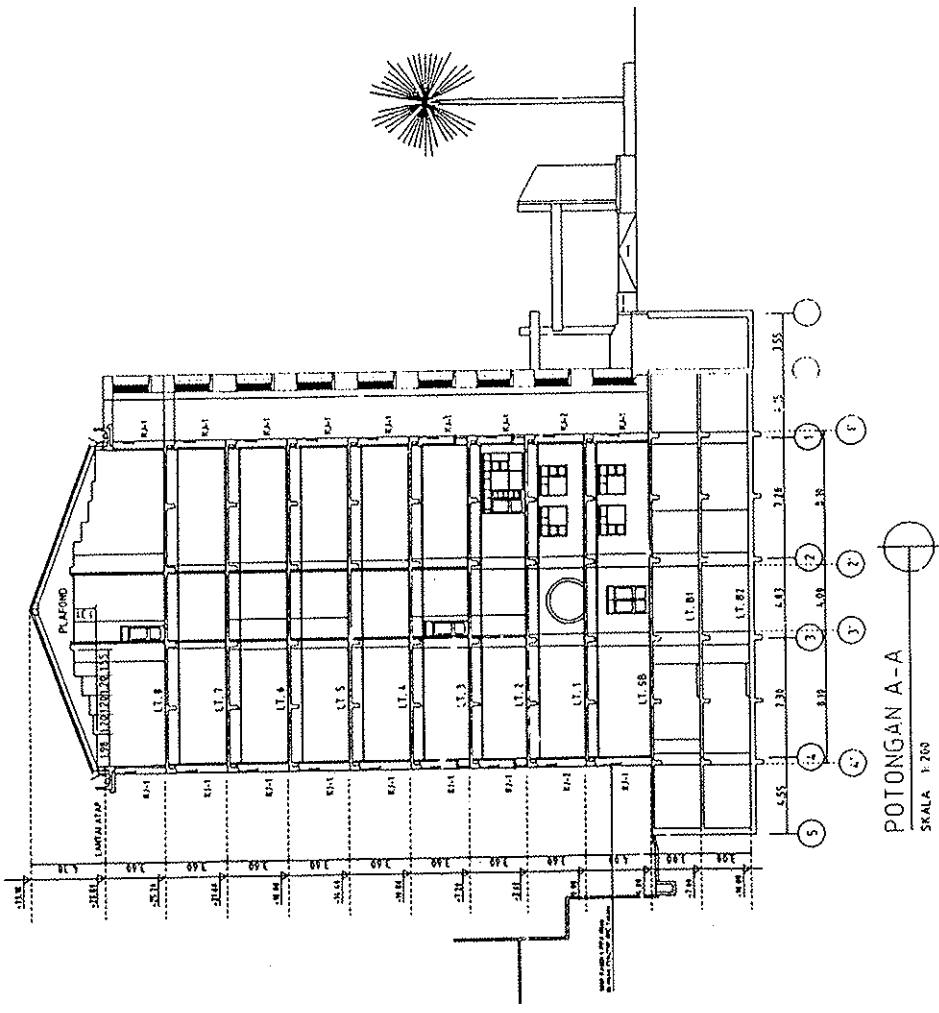
PERENCANAAN STRUKTUR  
 TJONDRO & ASSOCIA  
 CONSULTING ENGINEE  
 BANDUNG

RUMAH GAMBAR  
 POTONGAN: A--A

SKALA  
 1 : 200

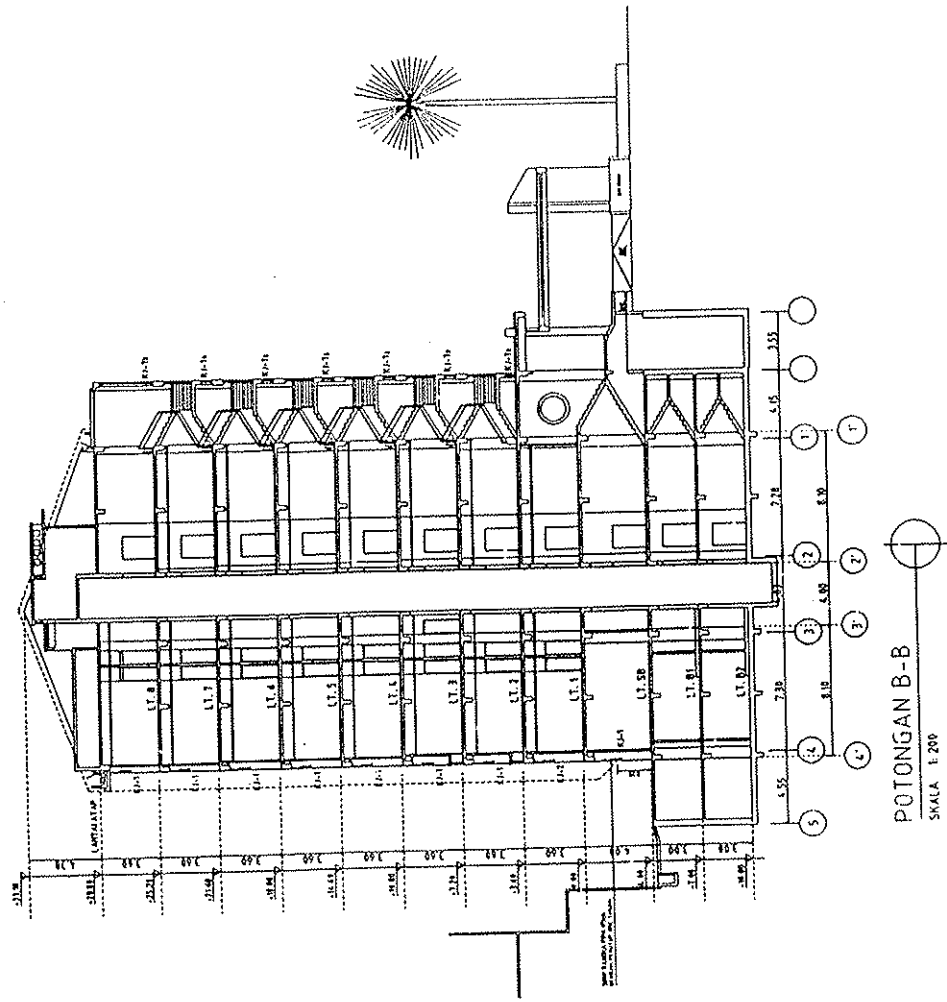
TITIK

NO. GAMBAR	01
REVISI	



POTONGAN A-A  
 SKALA 1 : 200

PRABU GEDUNG FASILITAS DAN SERBA GUNA U N P A R	
YAYASAN UNPAR	
PERENCANA ARSITEKTUR TIM PEMBANGUNAN UNPAR DIVISI ARSITEKTUR P. Jl. Sekeloa Tengah, UNPAR P. 01. (Bandung), Indonesia	
PERENCANA STRUKTUR T. JONDRO & ASSOCIATES CONSULTING ENGINEERS BANDUNG	
ADOK GAMBAR	
POTONGAN B-B	
SKALA 1 : 200	NO. LEMBAR 20
TUGAS	DESAIN
TUGAS	DESAIN



PROF. DR. IR. H. H. H. H.

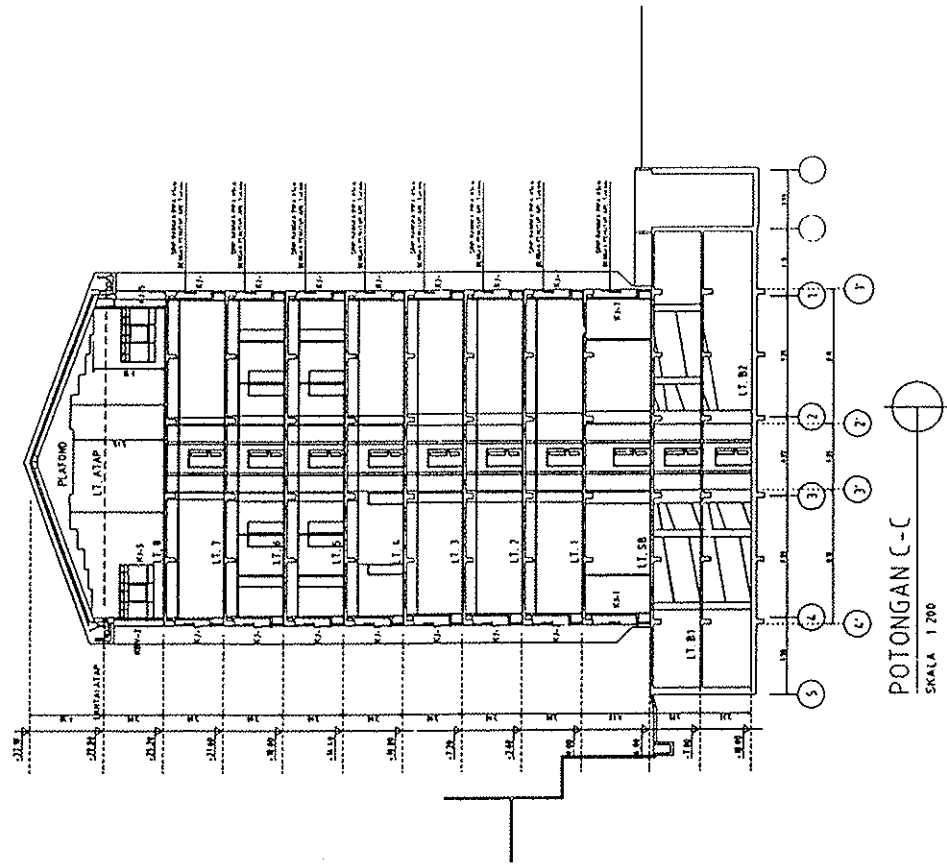
**PROJEK**  
 GEDUNG FASILIT  
 DAN SERBA GUN  
 U N P A R  
 PENULIS  
 YAYASAN UNF

**PERENCANA ARSITEKTUR**  
 TIM PEMBANGUN  
 UNPAR  
 DIVISI ARSITEK  
 1.11 Gedung Serba Guna  
 2.11 Gedung Serba Guna

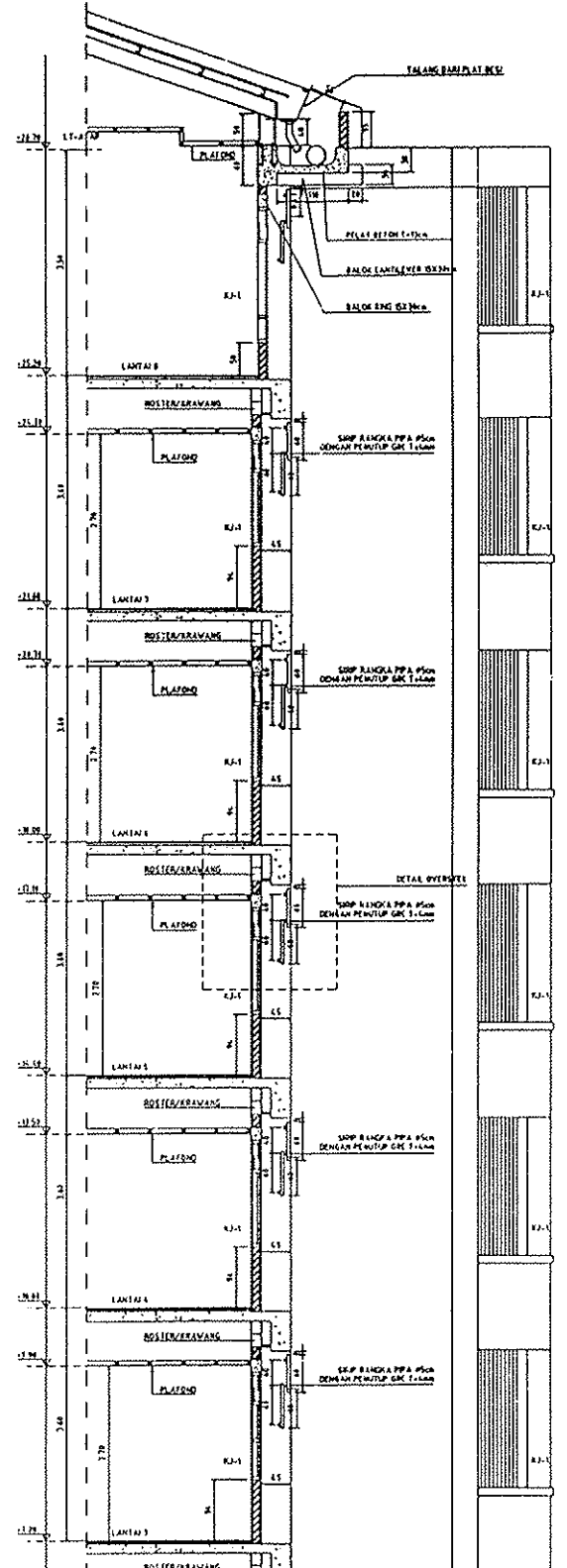
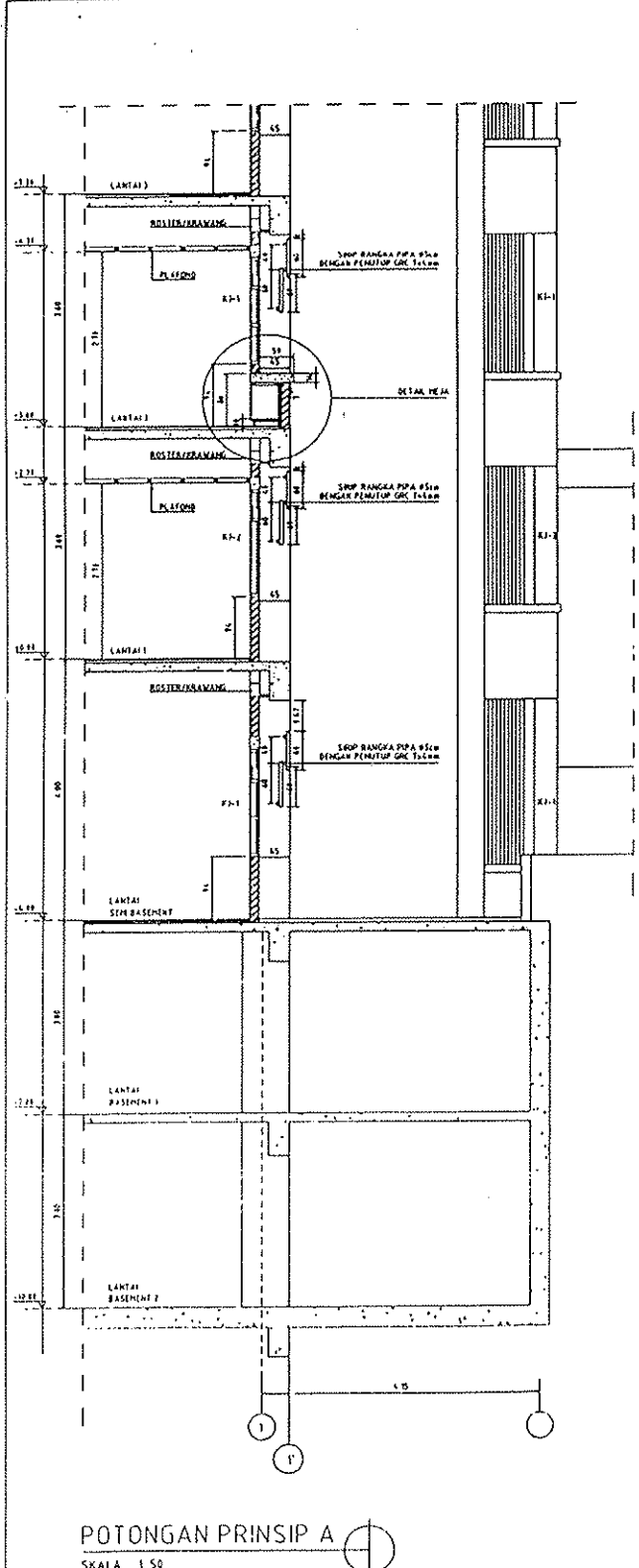
**PERENCANA STRUKTUR**  
 TJONDRO & ASSOCI  
 CONSULTING ENGINEER  
 BANDUNG

**ZONA GUNUNG**  
 PETONGAN C-C

SKALA	1 200
TANGGAL	
DISUSUN OLEH	

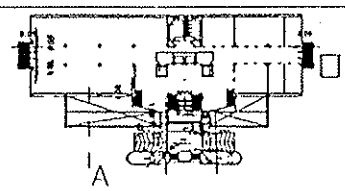


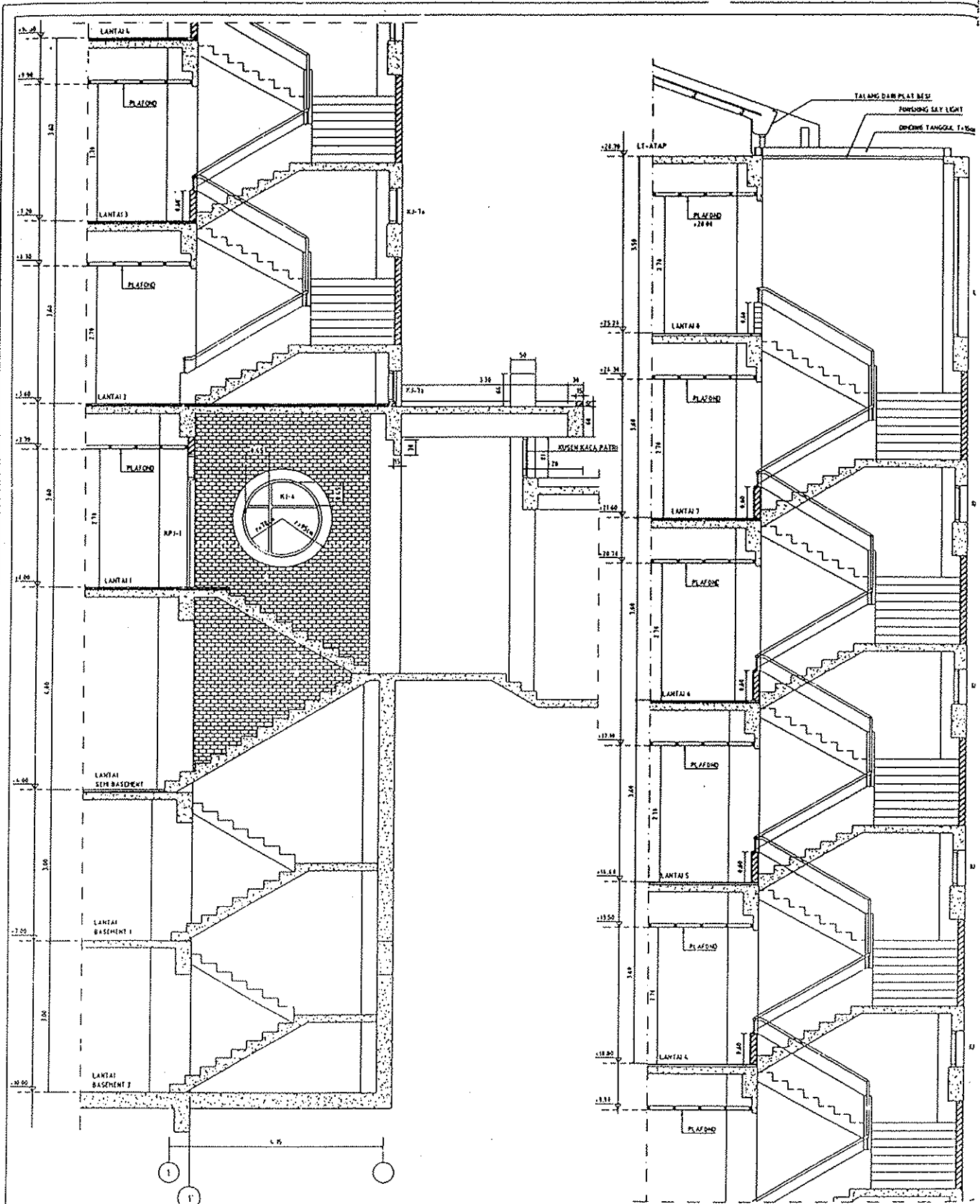
**POTONGAN C-C**  
 SKALA 1 200



POTONGAN PRINSIP A  
SKALA 1:50

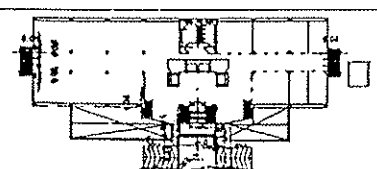
PROJEK GEDUNG FASILITAS DAN SERBA GUNA UNPAR	PERENCANA YAYASAN UNPAR	PERENCANA ARSITEKTUR TIM PEMBANGUNAN UNPAR DIVISI ARSITEKTUR Gedung Serba Guna atau bangunan lainnya	PERENCANA STRUKTUR TIONGBO & ASSOCIATES CONSULTING ENGINEERS BAROENG	JUDUL GAMBAR DETAIL PRINSIP A	SKALA 1:50	NO. LEMBAR 22
					NO. GAMBAR 01/01	NO. LEMBAR 22



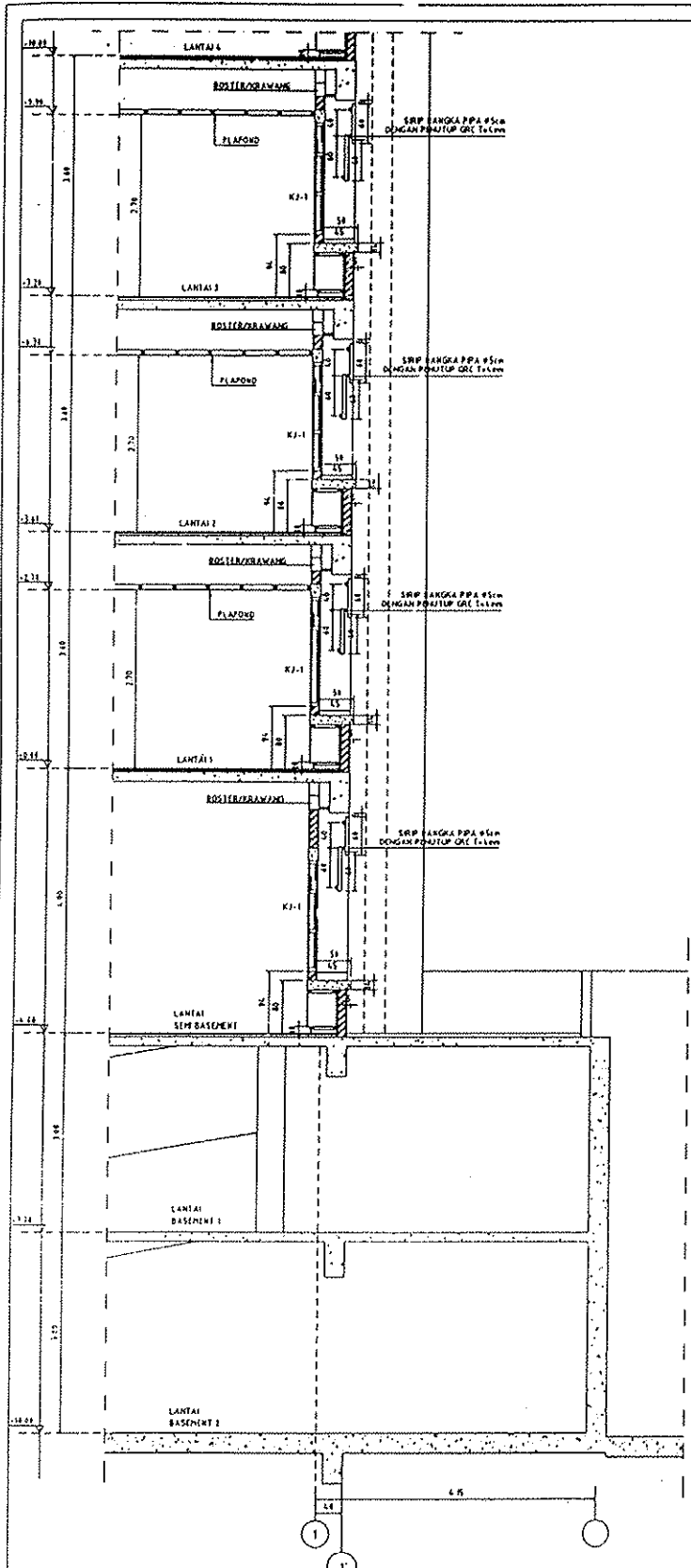


POTONGAN PRINSIP B  
SKALA 1 : 50

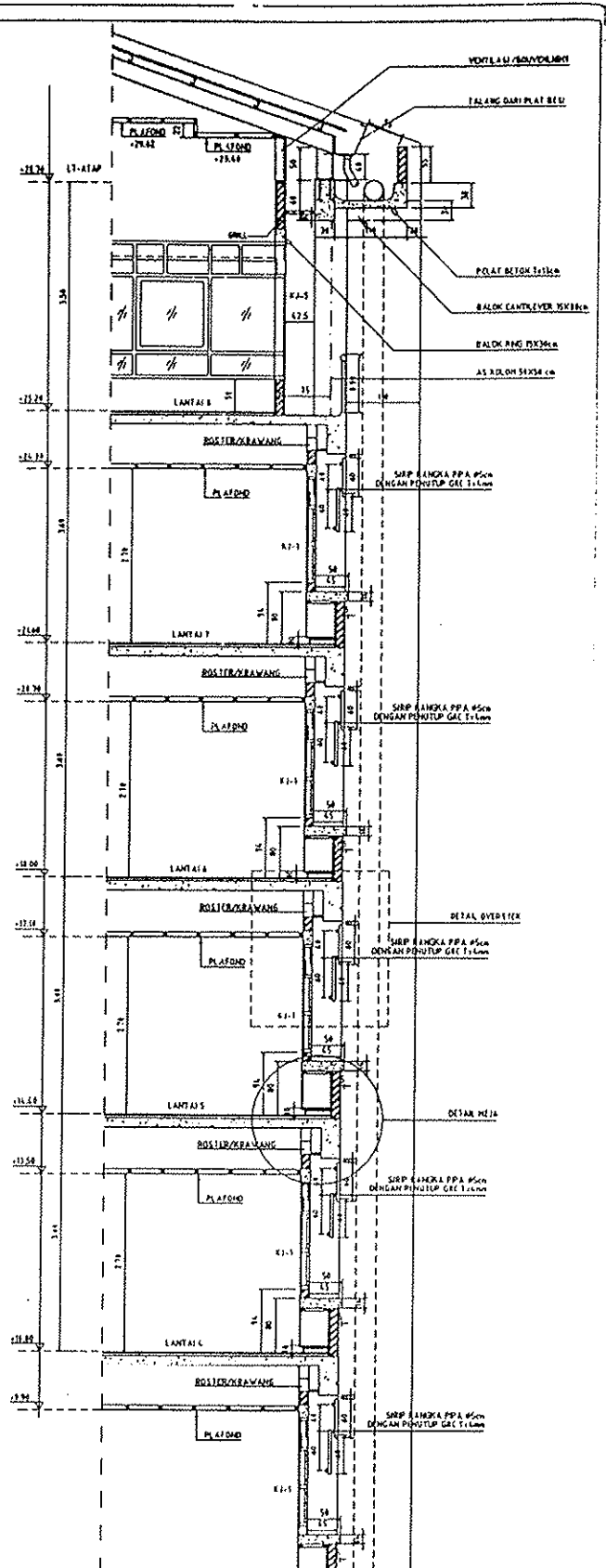
YAYASAN UNPAR KEDIRIAAN ARSITEKTUR TIM PEMBANGUNAN UNPAR DIVISI ARSITEKTUR Jl. Sekeloa Selatan 1 No. 10 Bandung 40132		PERENCANA STRUKTUR TJOHORJO & ASSOCIATES CONSULTING ENGINEERS BANDUNG	
JUDUL DETAIL PRINSIP B		SKALA 1 : 50	
NO. LANSI/ARSD/STRUKTUR/001		TANGGAL 10/08/2011	
DESAIN PERENCANA OCTA		KONTAK 021-2534011	







POTONGAN PRINSIP C  
SKALA 1 : 50



POTONGAN PRINSIP C  
SKALA 1 : 50

PERENCANA ARSITEKTUR <b>TIM PEMBANGUNAN</b> UNPAR DIVISI ARSITEKTUR Jl. Sekeloa Utara No. 101 Bandung 40132 Telp. (022) 2534311	PERENCANA STRUKTURAL <b>JORDHO &amp; ASSOCIATI</b> CONSULTING ENGINEERS KARANG BANDUNG	YAYASAN UNPA	PROF. DR. GEDUNG FASILITAS DAN SERBA GUNA UNPAR	KETERANGAN 

**LAMPIRAN B**  
**Gambar / Denah**  
**Instalasi Fire Sprinkler, Fire Alarm, dan Hydrant**  
**Gedung Sembilan**

Denah Instalasi Fire Sprinkler, Fire Alarm, dan Hydrant Basement 2  
Denah Instalasi Fire Sprinkler, Fire Alarm, dan Hydrant Basement 1  
Denah Instalasi Fire Sprinkler, Fire Alarm, dan Hydrant Semi Basement  
Denah Instalasi Fire Sprinkler, Fire Alarm, dan Hydrant Lantai 1  
Denah Instalasi Fire Sprinkler, Fire Alarm, dan Hydrant Lantai 2  
Denah Instalasi Fire Sprinkler, Fire Alarm, dan Hydrant Lantai 3  
Denah Instalasi Fire Sprinkler, Fire Alarm, dan Hydrant Lantai 4  
Denah Instalasi Fire Sprinkler, Fire Alarm, dan Hydrant Lantai 5  
Denah Instalasi Fire Sprinkler, Fire Alarm, dan Hydrant Lantai 6  
Denah Instalasi Fire Sprinkler, Fire Alarm, dan Hydrant Lantai 7  
Denah Instalasi Fire Sprinkler, Fire Alarm, dan Hydrant Lantai 8  
Gambar Ruang Serba Guna  
Denah Lantai Atap  
Gambar Detail Tiang Penangkal Petir

KETERANGAN

- Head Sprinkler
- ⊕ Gate Valve
- ⊖ Flow Switch
- Pipa Instalasi Sprinkler
- Pipa Instalasi Fire Hydrant
- ⊕ Box Hydrant
- ⊕ R.O.R Heat Detector
- ⊕ Ionization Smoke Detector
- ⊕ Manual Pull Station
- ⊕ Indicator Alarm
- ⊕ Alarm Bell
- ⊕ Terminal Box Fire Alarm

PROYEK

GEDUNG FASILITAS DAN  
GEDUNG SERBA GUNA  
UNPAR

PEMILIK

YAYASAN UNPAR

PERENCANA

TIM PEMBANGUNAN  
UNPAR  
DIVISI - M & E

PERENCANA STRUKTUR

TJONDRO & ASSOCIATES  
CONSULTING ENGINEERS  
BANDUNG

SKALA

1/100

INSTALASI

FIRE SPRINKLER & TANGKAL

HYDRANT

LT - BASEMENT ?

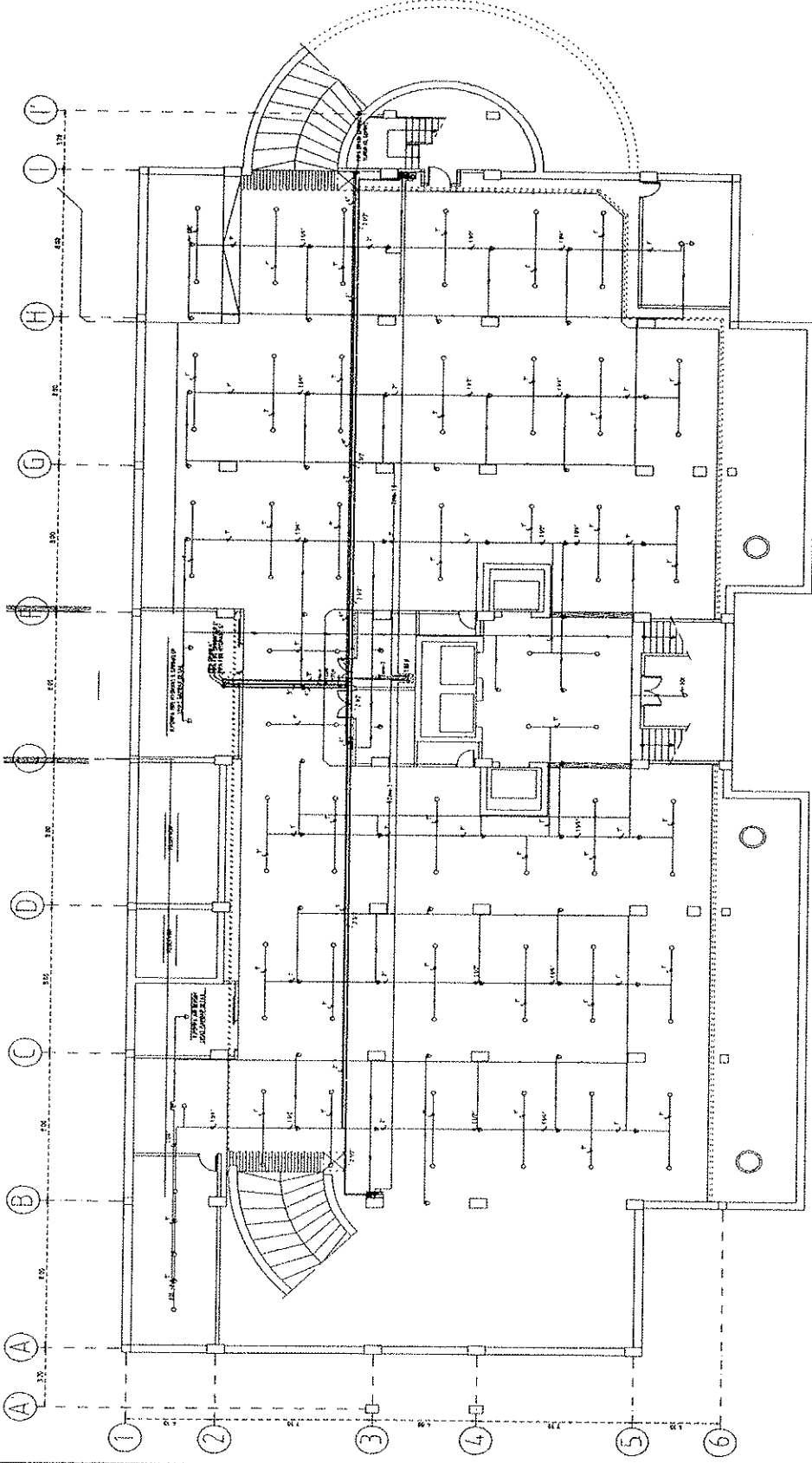
NO. GBR : 520/14/2021

DIGAMBAR

DIPERIKSA

DISETUIJ

DES



KETERANGAN

- Head Sprinkler
- Gate Valve
- △ Flow Switch
- Pipa Instalasi Sprinkler
- Pipa Instalasi Fire Hydrant
- Box Hydrant
- ▽ ROP Heat Detector
- Ionization Smoke Detector
- ⊞ Manual Push Button
- Indicator Alarm
- Alarm Bell
- Terminal Box Fire Alarm

PROJEK

GEDUNG FASILITAS DAN  
GEDUNG SERBA GUNA  
UNPAR

PERILAK

YAYASAN UNPAR

PERENCANA

TIM PEMBANGUNAN  
UNPAR  
DIVISI - M & E

PERENCANA STRUKTUR

TJONDRO & ASSOCIATES  
CONSULTING ENGINEERS  
BANDUNG

JERIBU

SKALA : 1/100

INSTALASI  
FIRE SPRINKLER &  
FIRE HYDRANT

TANGGAL

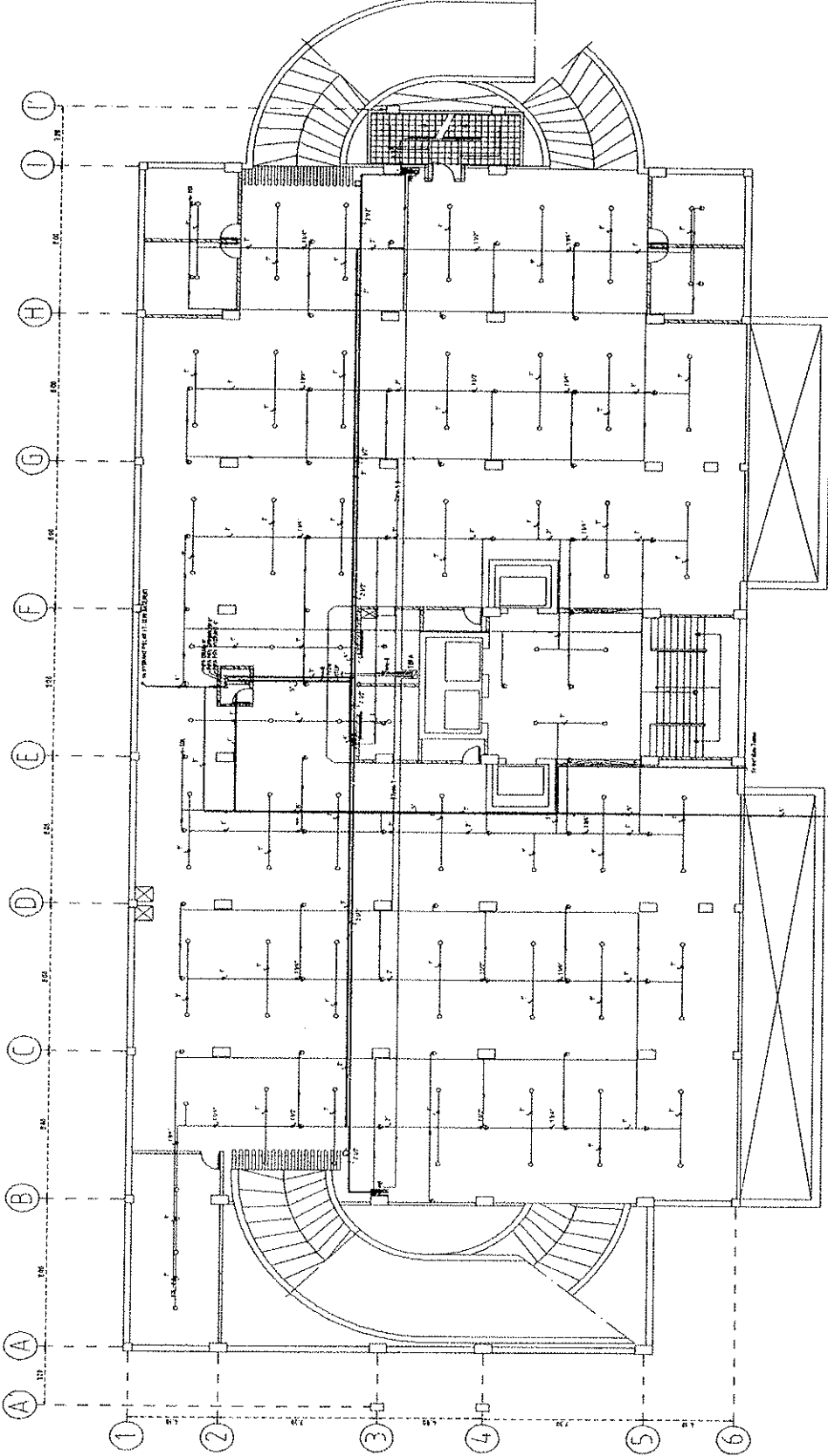
NO. GBR. 354/14-025

DIGAMBAR

DIPERIKSA

DISETUIJUD

DKS



WARRANTY OF  
SOUNDNESS

**KETERANGAN**

- Head Sprinkler
- Gate Valve
- Flap Switch
- Papan Instalasi Sprinkler
- Pipa Instalasi Fire Hydrant
- Box Hydrant
- ▽ R.O.B. Heat Detector
- Resistor Smoke Detector
- Manual Push Button
- Indicator Alarm
- Alarm Bell
- Terminal Box Fire Alarm

PROJEK  
**GEDUNG FASILITAS DAN  
 GEDUNG SERBA GUNA  
 UNPAR**

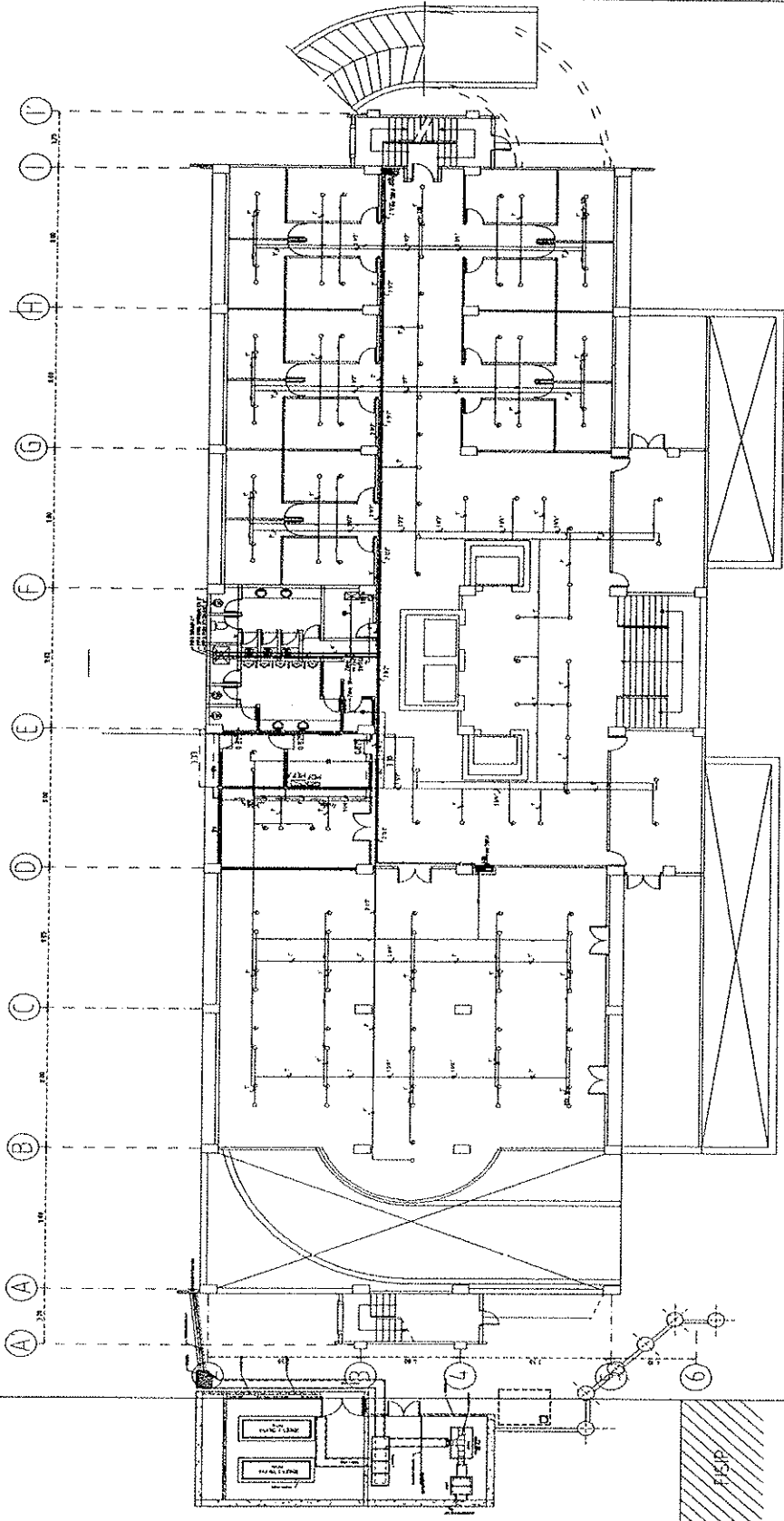
PERENCANA  
**YAYASAN UNPAR**

PERENCANA  
**TIM PEMBANGUNAN  
 UNPAR  
 DIVISI - M & E**

PERENCANA STRUKTUR  
**TJONDRO & ASSOCIATES  
 CONSULTING ENGINEERS  
 BANDUNG**

ADRES :	SKALA : 1:750
INSTALASI FIRE FIGHTING & TANGGAL :	
PERENCANAAN HYDRANT :	
SEMI BASEMENT	NO. GOR. STRUKTUR :
DIGAMBAR PERENCANA	DITETAPKAN

DES



**LANTAI SEMI BASEMENT**  
 SKALA 1:750

**KETERANGAN**

- Head Sprinkler
- Exit Valve
- △ Fire Switch
- Papan Instalasi Sprinkler
- Papan Instalasi Fire Hydrant
- Box Fire Alarm
- R.S.P. (Releasing Smoke Detector)
- Invention Smoke Detector
- Manual Pull Station
- Indicator Alarm
- Alarm Bell
- Terminal Box Fire Alarm

PROJEK :  
**GEDUNG FASILITAS DAN  
 GEDUNG SERBA GUNA  
 UNPAR**

PEKERJA :  
**YAYASAN UNPAR**

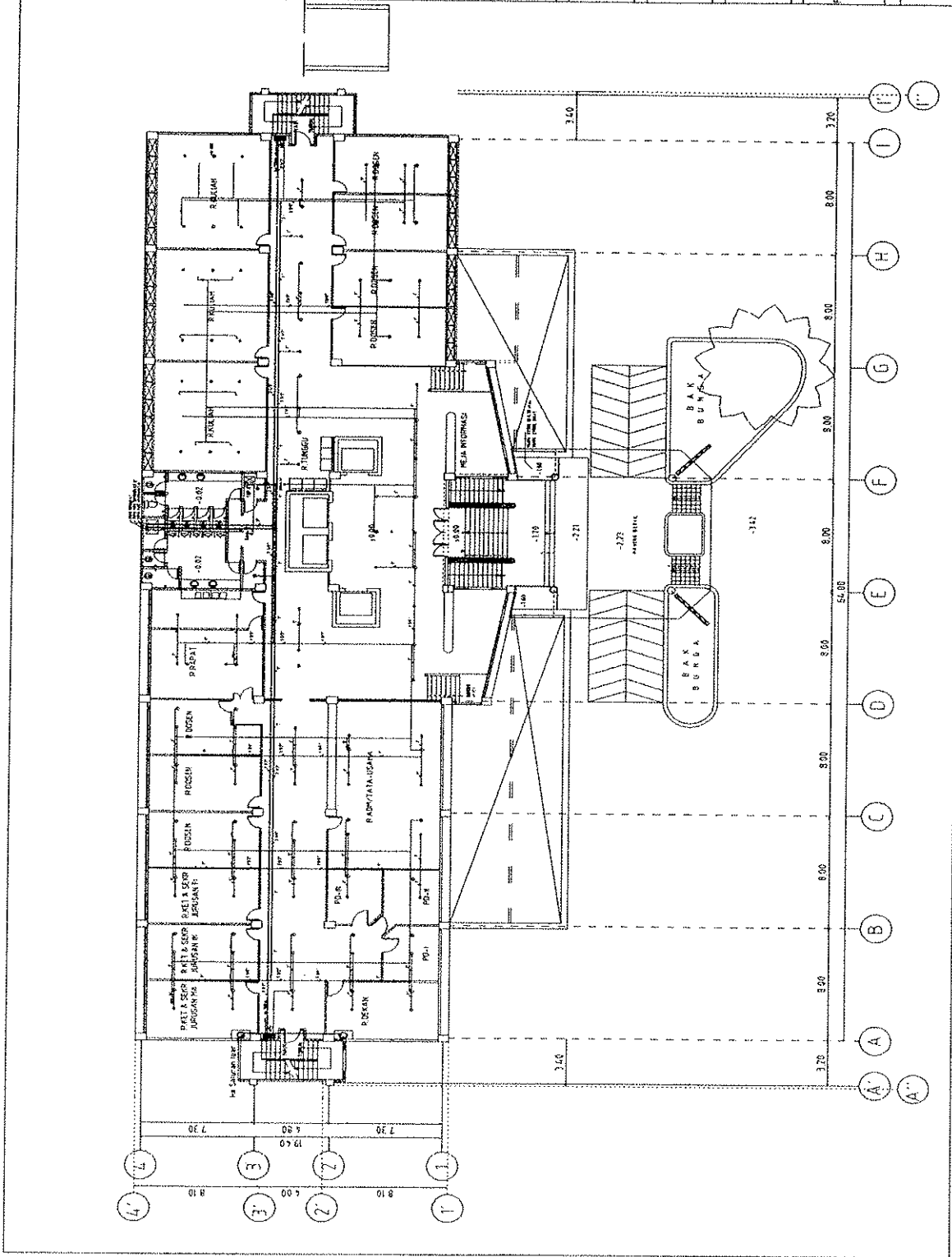
PERENCANA :  
**TIM PEMBANGUNAN  
 UNPAR  
 DIVISI - M & E**

PERENCANA STRUKTUR :  
**JANORO & ASSOCIATES  
 CONSULTING ENGINEERS  
 BANDUNG**

SKALA : 1/100  
 INSTALASI  
**FIRE SPRINKLER 1 TINGKAT**

SPRINKLER  
 HYDRANT  
**LANTAI - 1**

NO. REVISI :  
 DESAIN :  
 DSS



**KETERANGAN**

- Head Sprinkler
- Gate Valve
- △ Flow Switch
- Pipa Instalasi Fire Hydrant
- Box Hydrant
- RGR Heat Detector
- Manual Pull Station
- Indikator Alarm
- Alarm Bell
- Terminal Box Fire Alarm

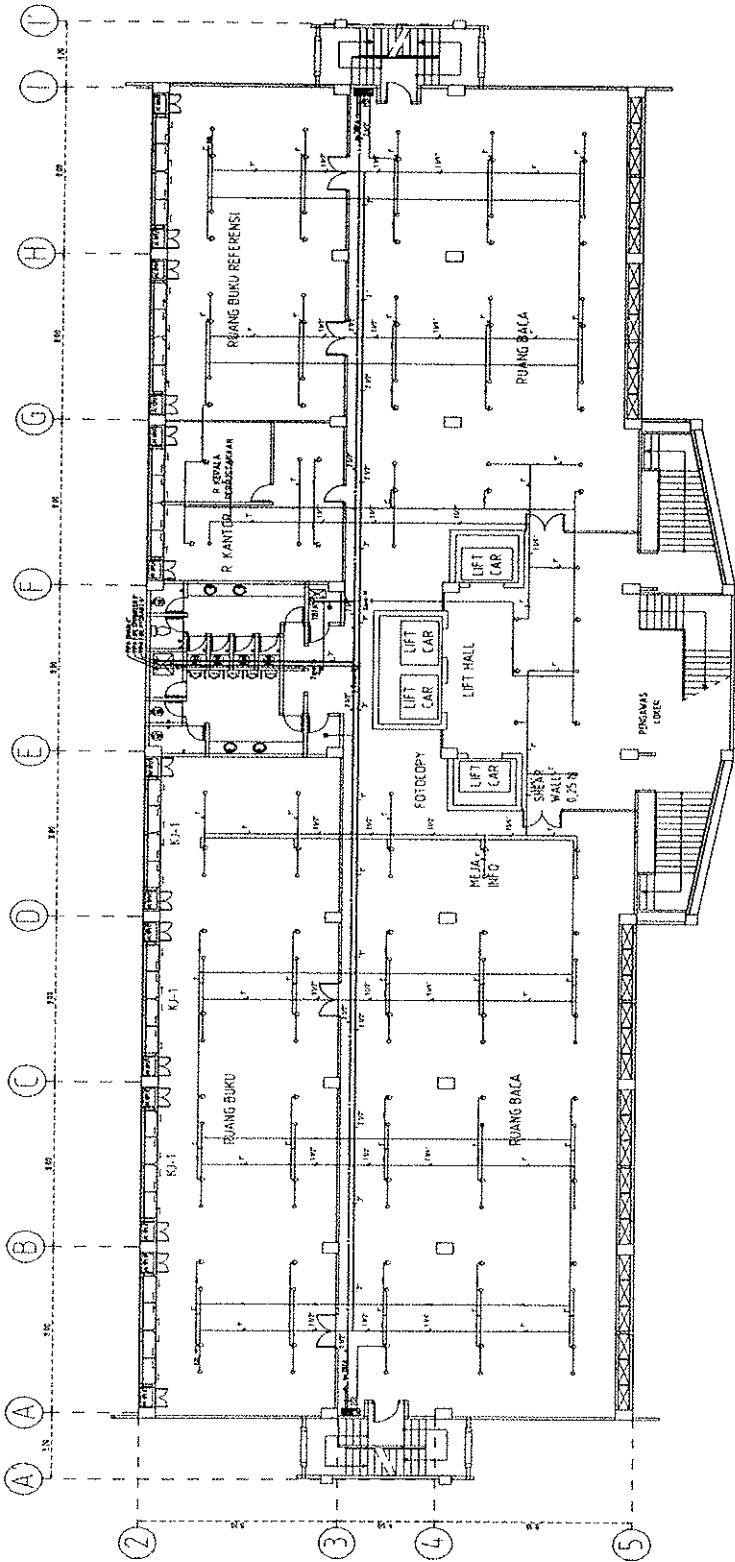
PROYEK  
**GEDUNG FASILITAS DAN  
 GEDUNG SERBA GUNA  
 UNPAR**

PEMILIK  
**YAYASAN UNPAR**

PERENCANA  
**TIM PEMBANGUNAN  
 UNPAR  
 DIVISI - M & E**

PEREKONSTRUKSI  
**TJONDRO & ASSOCIATES  
 CONSULTING ENGINEERS  
 BANDUNG**

JUDUL	SKALA : 1/200
INSTALASI FIRE SPRINKLER & TANGKAL HIDRAN	
LANTAI - 2	NO. GBR. SERBA GUNA
DIGAMBAR	DIREKSI
DES	



**KETERANGAN**

- Head Sprinkler
- Gate Valve
- A- Flow Switch
- Pipe Instalasi Sprinkler
- Pipe Instalasi Fire Hydrant
- Box Hydrant
- ▽ RDR Heat Detector
- Ionization Smoke Detector
- B Manual Push Button
- Indikator Alarm
- Alarm Bell
- Terminal Box Fire Alarm

PROJEK:

GEDUNG FASILITAS DAN  
GEDUNG SERBA GUNA  
UNPAR

PEKERJA:

YAYASAN UNPAR

PEREKAMA:

TIM PEMBANGUNAN  
UNPAR  
DIVISI - M & E

PERENCANA STRUKTUR

T. JONDRO & ASSOCIATES  
CONSULTING ENGINEERS  
BANDUNG

JUDUL

SKALA : 1/100

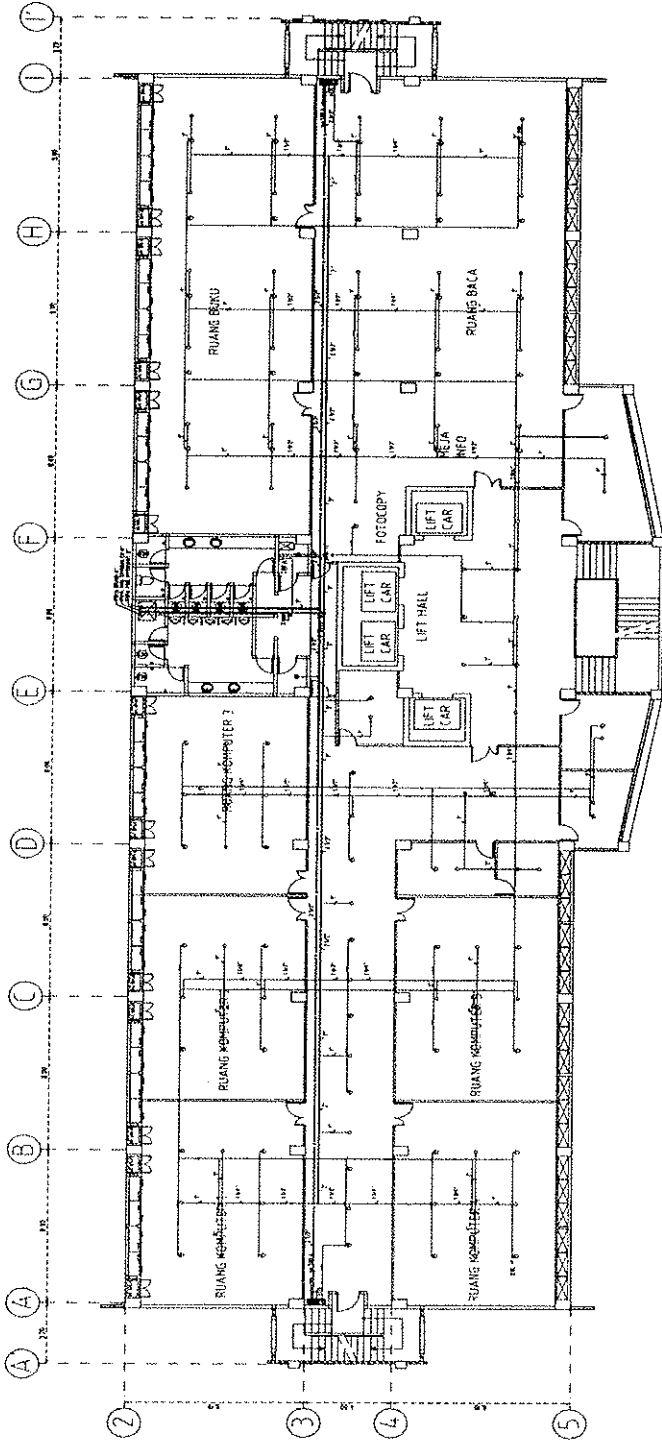
INSTALASI  
FIRE SPrINKLER & TANGKAL  
PERENCANA STRUKTUR

LANTAI : 3

NO. DOK. STRUK/007

DIBANGUN | DIPERIKSA | DISETUIH

DES







KETERANGAN

- Head Sprinkler
- Gate Valve
- Flow Switch
- Pipa Instalasi Sprinkler
- Pipa Instalasi Fire Hydrant
- Box Hydrant
- ▽ R-R Heat Detector
- Impedation Street Detector
- Manhole/Pipe Bottom
- Indicator Alarm
- Alarm Bell
- CS Terminal Box Fire Alarm

PROJEK  
 GEDUNG FASILITAS DAN  
 GEDUNG SERBA GUNA  
 UNPAR

PENILAIK

YAYASAN UNPAR

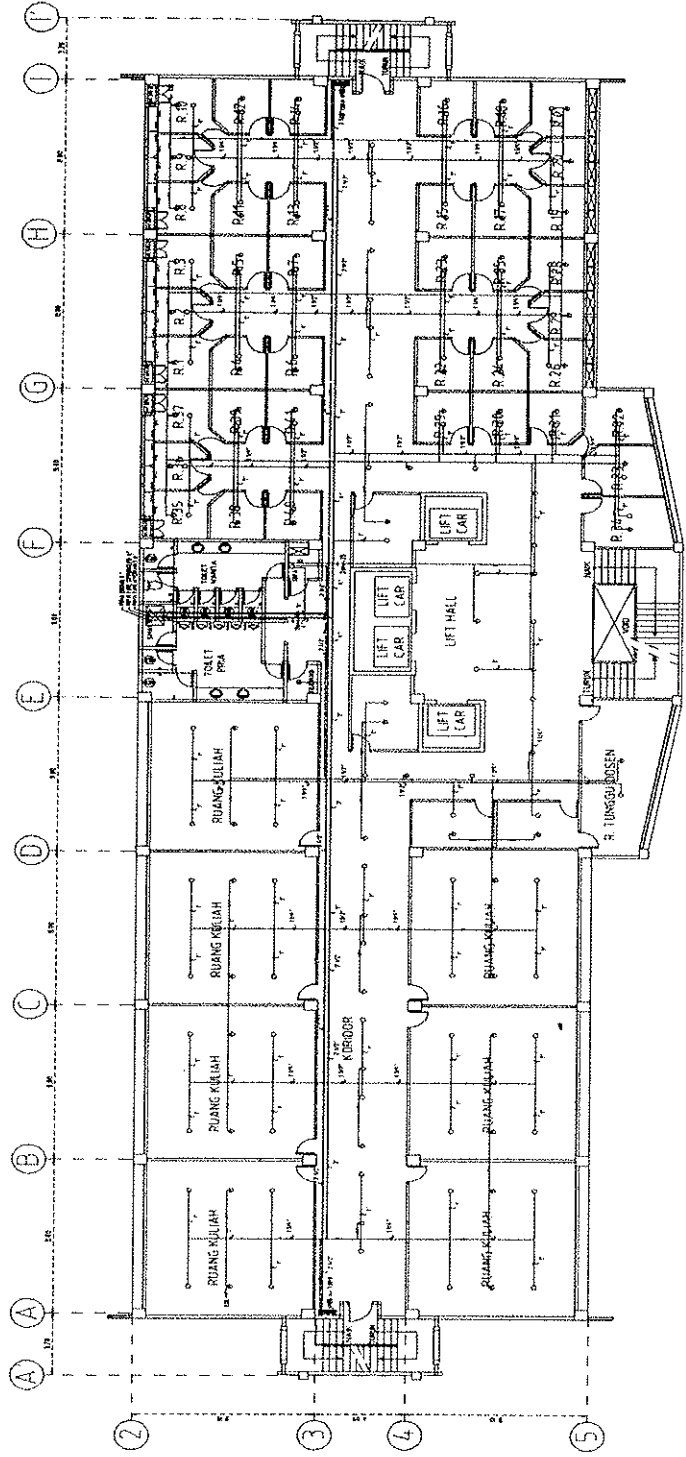
PEREKANJANA

TIM PEMBANGUNAN  
 UNPAR  
 DIVISI - M & E

PERENCANA STRUKTUR  
 T.JONDRO & ASSOCIATES  
 CONSULTING ENGINEERS  
 BANDUNG

ABRA : SKALA : 1/80  
 INSTALASI  
 FIRE SPRINKLER &  
 HYDRANT  
 LANTAI - 5  
 NO. GBR : SW-PA-025

DIGAMBAR : DISETUBUH  
 DIT  
 DIS



**KETERANGAN**

- Head Sprinkler
- Gate Valve
- Flow Switch
- Pipe Instalasi Sprinkler
- Pipe Instalasi Fire Hydrant
- Box Hydrant
- ▽ P.O.R. Heat Detector
- ⊞ Ionization Smoke Detector
- ⊞ Manual Push Button
- Indicator Alarm
- Alarm Bell
- ⊞ Terminal Box Fire Alarm

PROJEK  
 GEDUNG FASITAS DAN  
 GEDUNG SERBA GUNA  
 UNPAR

PERILAK

YAYASAN UNPAR

PERENCANA

TIM PEMBANGUNAN  
 UNPAR  
 DIVISI - M & E

PERENCANA STRUKTUR

T. JONDRO & ASSOCIATES  
 CONSULTING ENGINEERS  
 BANDUNG

JUDUL

SKALA : 1/100

INSTALASI  
 FIRE SPRINKLER &  
 HYDRANT

TANGGAL

NO. GBR. SRV/H-0

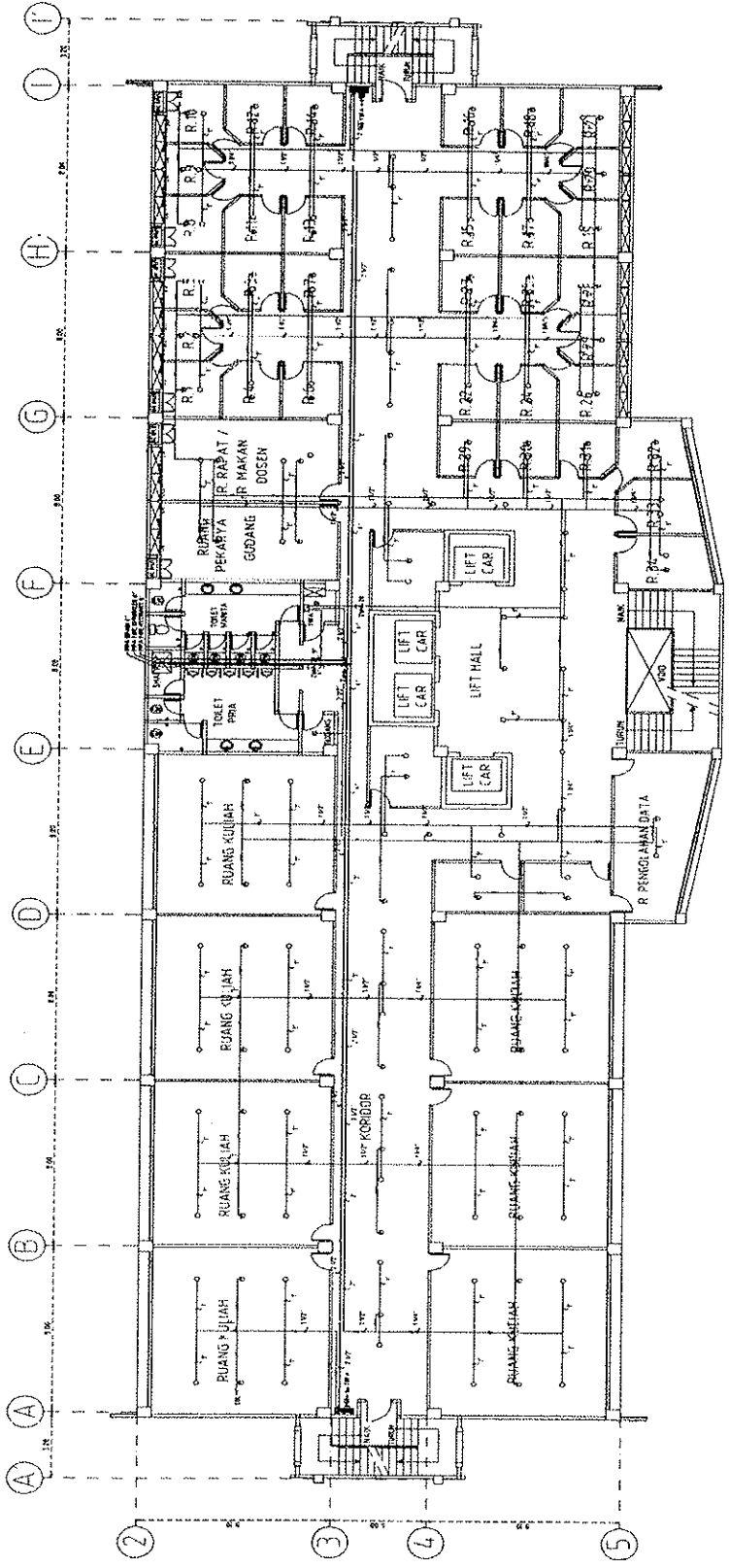
LANSI A1 - 5

DIGAMBAR

DPERIKSA

DSETUJUI

DES



**KETERANGAN**

- Head Sprinkler
- Gate Valve
- Fire Switch
- Pipe Instalasi Sprinkler
- Pipe Instalasi Fire Hydrant
- Box Hydrant
- R.C.R. Heat Detector
- Irradiation Smoke Detector
- Manual Push Button
- Indicator Alarm
- Alarm Bell
- Terminal Box Fire Alarm

PROJEK  
**GEDUNG FASILITAS DAN  
 GEDUNG SERBA GUNA  
 UNPAR**

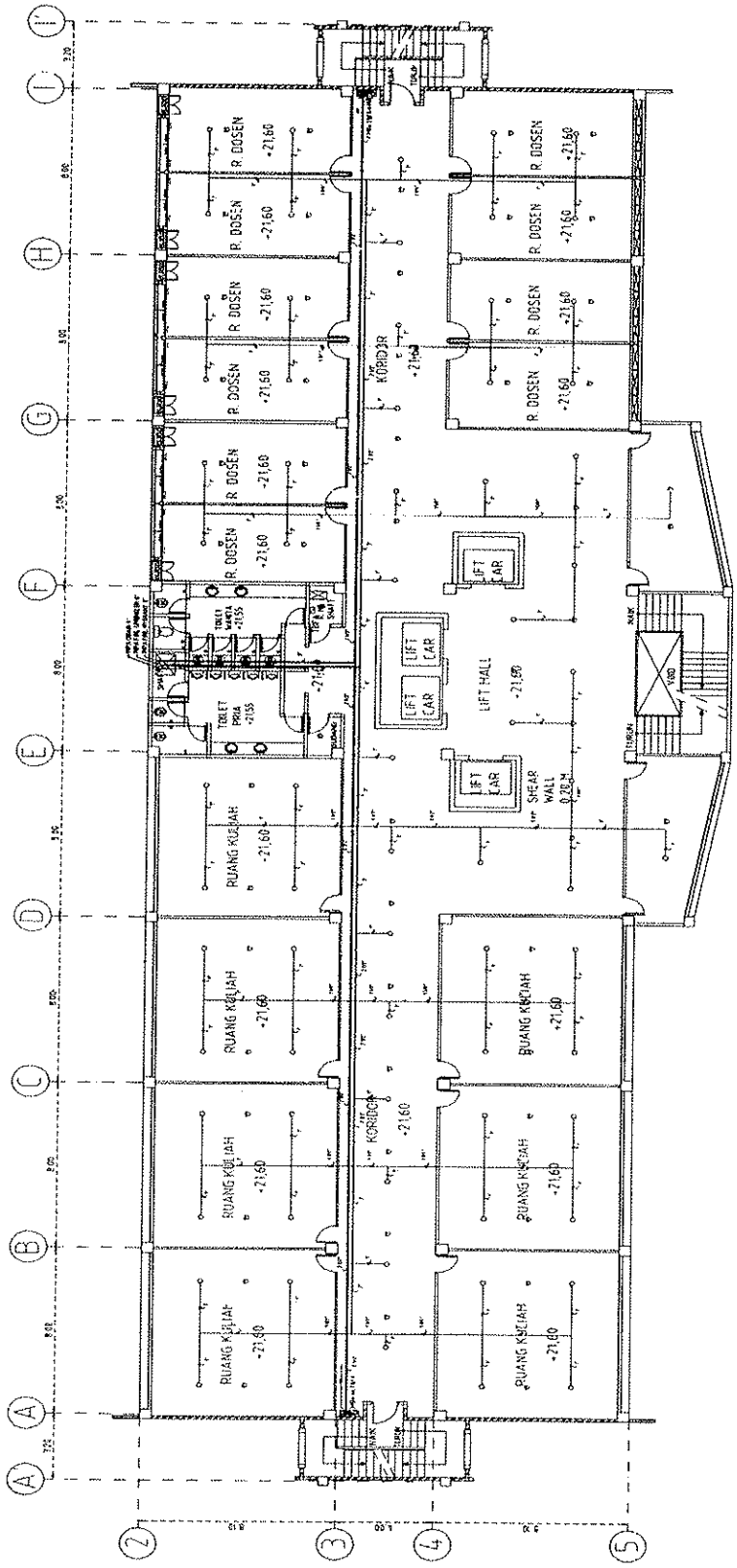
PEMERIK  
**YAYASAN UNPAR**

PERENCANA  
**TIM PEMBANGUNAN  
 UNPAR  
 DIVISI - M & E**

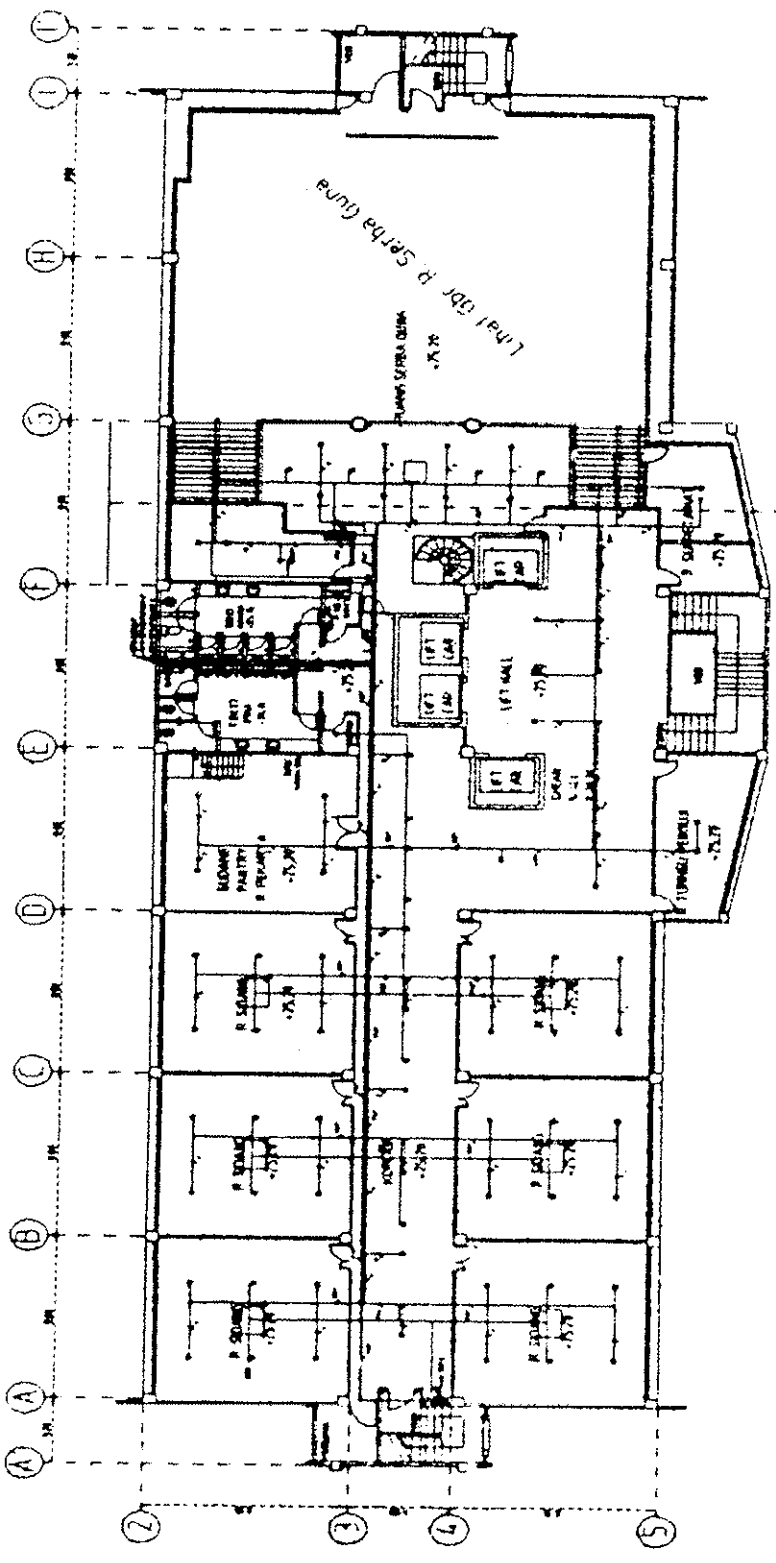
PERENCANA STRUKTUR  
**TJONDRO & ASSOCIATES  
 CONSULTING ENGINEERS  
 BANGUNUNG**

KODE	SKALA 1/100
INSTALASI FIRE SPRINKLER & HYDRANT LANTAI - 7	TANGGAL NO. GBR. SERAH-TI
DIGARBAR DIPERIKSA	DISETJUDI

DES



KETERANGAN	PROJEK	PERFASITAS DAN GEDUNG SERBA GUNA UNPAR
	PURWA	YAYASAN UNPAR
	PERENCANA	TIM PEMBANGUNAN UNPAR DIVISI - M & E
	PERENCANA STRUKTUR	TJOKORO & ASSOCIATES CONSULTING ENGINEERS BANDUNG
	LOKASI	SEKELoa KIRI
	INSTALASI	PERENCANAAN STRUKTUR LANTAI - 2
DESKRIBSI	PERENCANAAN STRUKTUR	
DES		



**KETERANGAN**

- Head Sprinkler
- Cold Water
- Flow Direction
- Appurtenances Sprinkler
- Piping Installation for Fire Alarm
- Fire Hydrant
- P.O.P. Head Indicator
- Unmanned Shanty Detector
- Manual Push Button
- ◆ Indicator Alarm
- Alarm Bell
- Terminal Box for Alarm

PROJEK

GEDUNG FASILITAS DAN  
GEDUNG SERBA GUNA  
UNPAR

PEKERJA

YAYASAN UNPAR

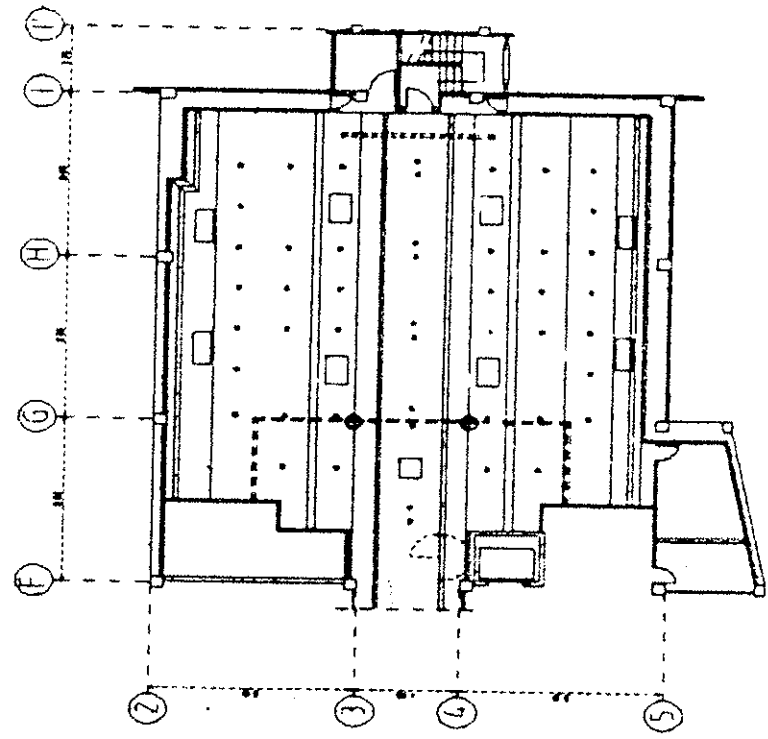
PROJEKSI

TIM PEMBANGUNAN  
UNPAR  
DIVISI - M & E

PROJEKSI LANTAI

TJIMORO & ASSOCIATES  
CONSULTING ENGINEERS  
BANDUNG

JADIL	0014 - 1/81
PROJEKSI	PROJEKSI LANTAI
NO. LANTAI	8
DESKRIPSI	DISINILAH
DESKRIPSI	DISINILAH
DESKRIPSI	DISINILAH



DES

01/10/1984

PROJEK  
GEDUNG FASILITAS  
DAN SERBA GUNA

UNITAS  
BNP A R

YAYASAN UNPAR

PERENCANAAN  
TIM PEMBANGUNAN  
UNPAR  
DPNSI ARSITEKTUR  
P. O. BOX 100000, KARANGMUNING  
KOTA BANDUNG

TECHORD & ASSOCIATES  
100 CALIFORNIA DRIVE  
ELMISTON

NO. SURTA  
DENAH  
LANTAI ATAP

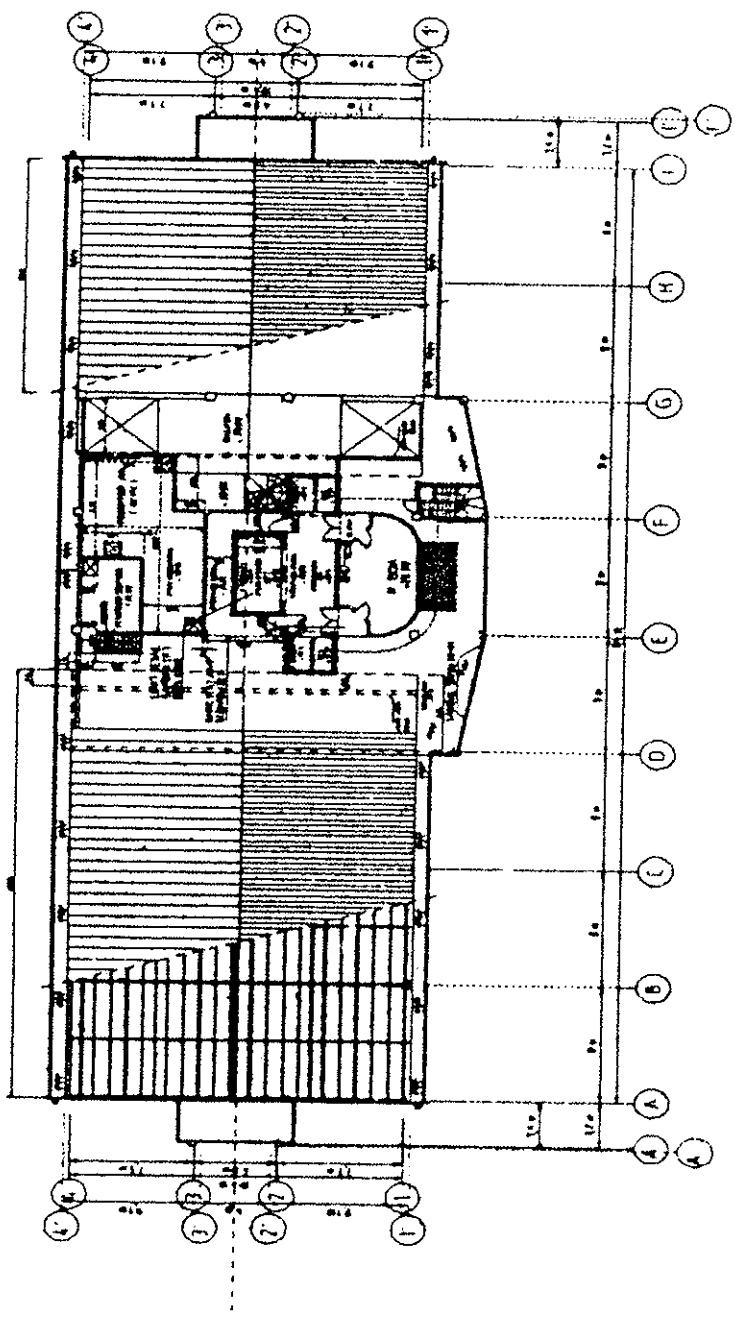
SKALA  
1 : 200

NO. RENCANA  
17

NO. SURTA  
100000

NO. SURTA  
100000

NO. SURTA  
100000



DENAH LANTAI ATAP  
SKALA 1 : 200

NO. SURTA  
100000

PROJEK  
GEDUNG FASILITAS  
DAN SERBA GIYRA  
UNPAR

YAYASAN UNPAR

PERENCANAAN ARSITEKTUR  
TRI PEMBANGUNAN  
UNPAR  
DIVISI ARSITEKTUR  
Jl. Sekeloa Selatan No. 10  
Bandung 40132

PERENCANAAN STRUKTUR  
TEJOGRI K. ASSOCIATES  
GONGGONG JANGKARANG  
BANDUNG

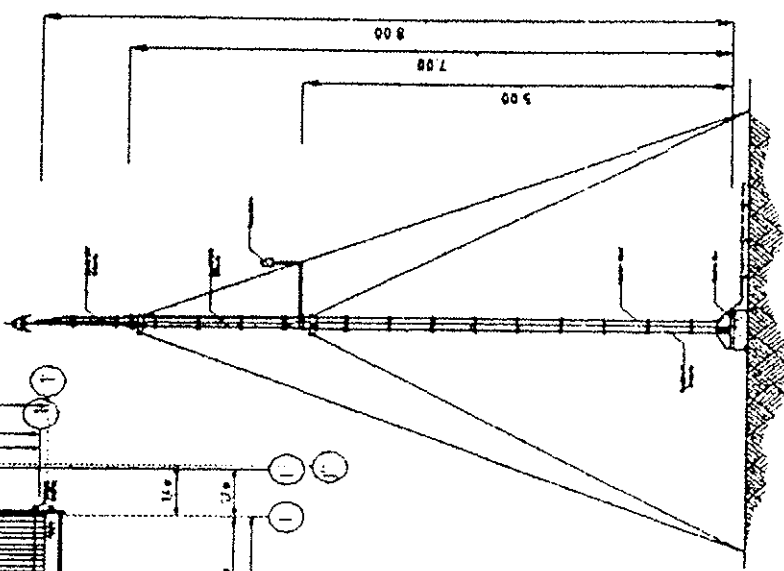
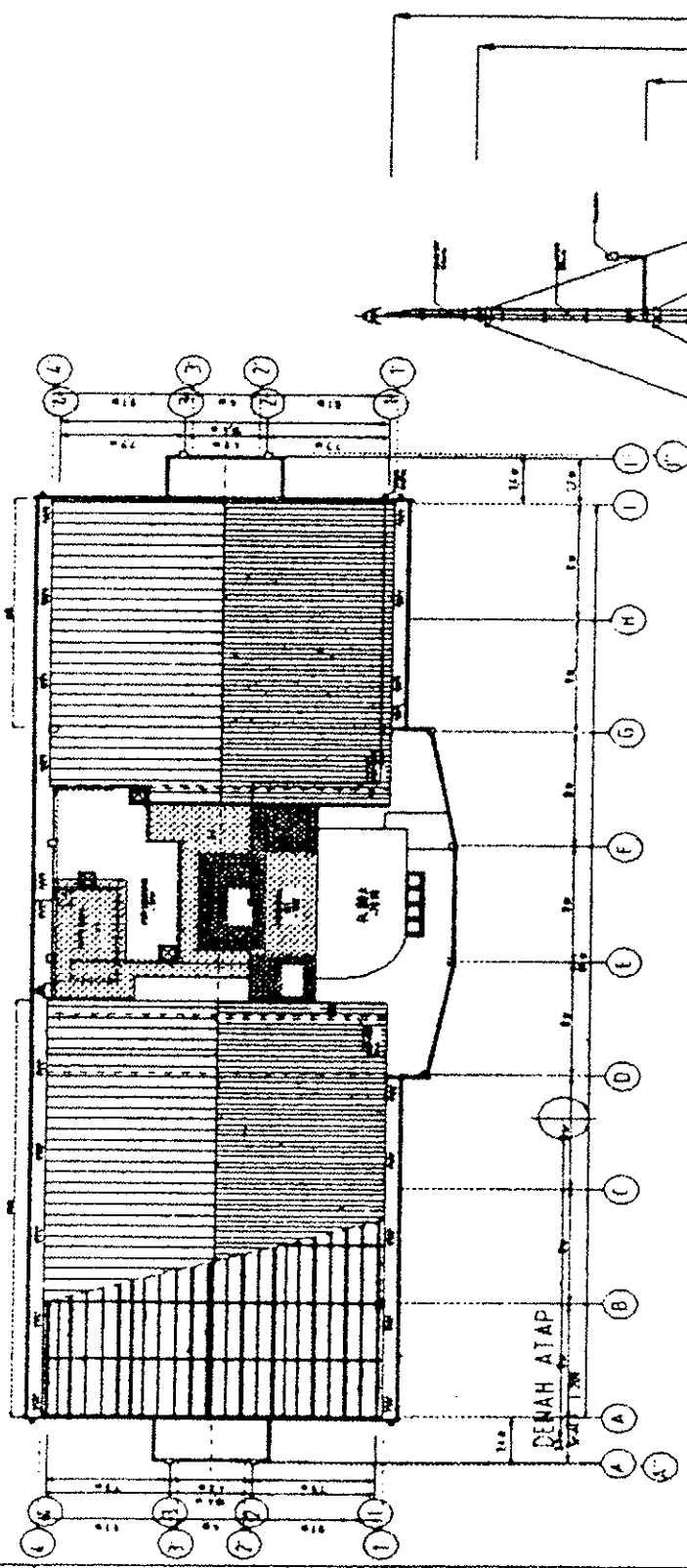
JENIS GAMBAR  
DOKUMEN  
LANTAI ATAP

SKALA  
1 : 200

NO. GAMBAR  
12

REVISI  
NO. REVISI  
REVISI

REVISI



DETAIL TIANG  
PENANGKAL PETIR  
R.T.C.



**LAMPIRAN C**  
**Foto-foto**  
**Sarana dan Prasarana PPK**  
**Gedung Sembilan**

Foto 1 Smoke Detector

Foto 2 Sprinkler

Foto 3 Fire Control Panel

Foto 4 Hidran Kebakaran

Foto 5 Pintu Darurat dan Hidran

Foto 6 Hidran Lapangan

Foto 7 Pompa Hidran dan Sprinkler

Foto 8 Ruang ME Shaft

Foto 9 Panel Deep Well

Foto 10 Pipa Hidrant dan Pipa Sprinkler

Foto 11 Pipa Hidrant dan Pipa Sprinkler

Foto 12 Penangkal Petir Franklin

Foto 13 Tangga Kebakaran

Foto 14 Ruang tangga kebakaran di kanan gedung

Foto 15 Tangga utama sebagai tangga kebakaran

Foto 16 Koridor

Foto 17 Lift Kebakaran

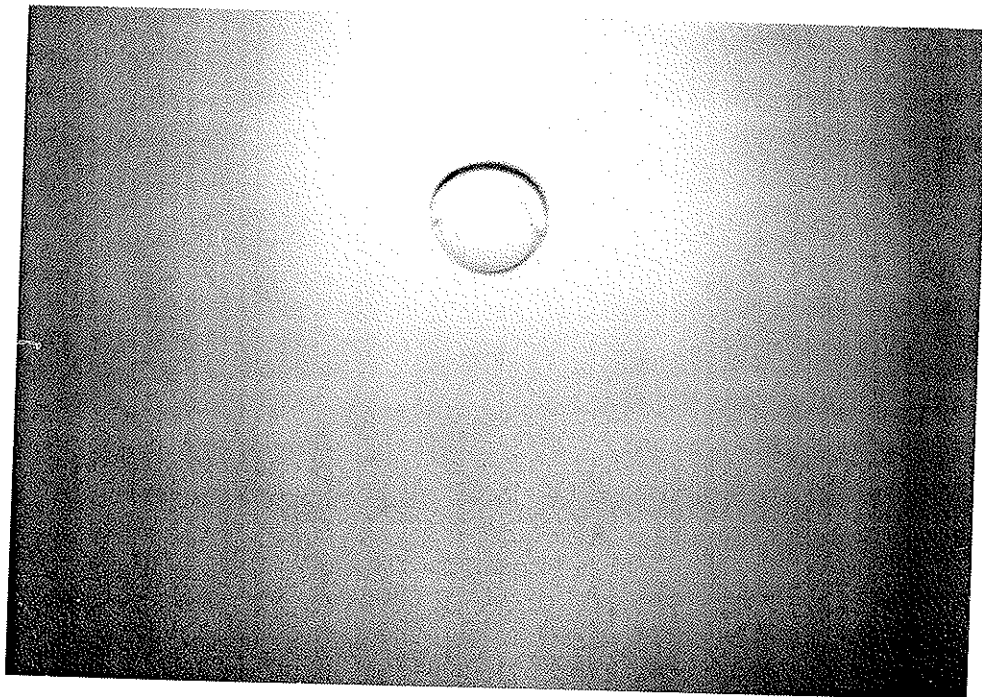


Foto 1 Smoke Detector

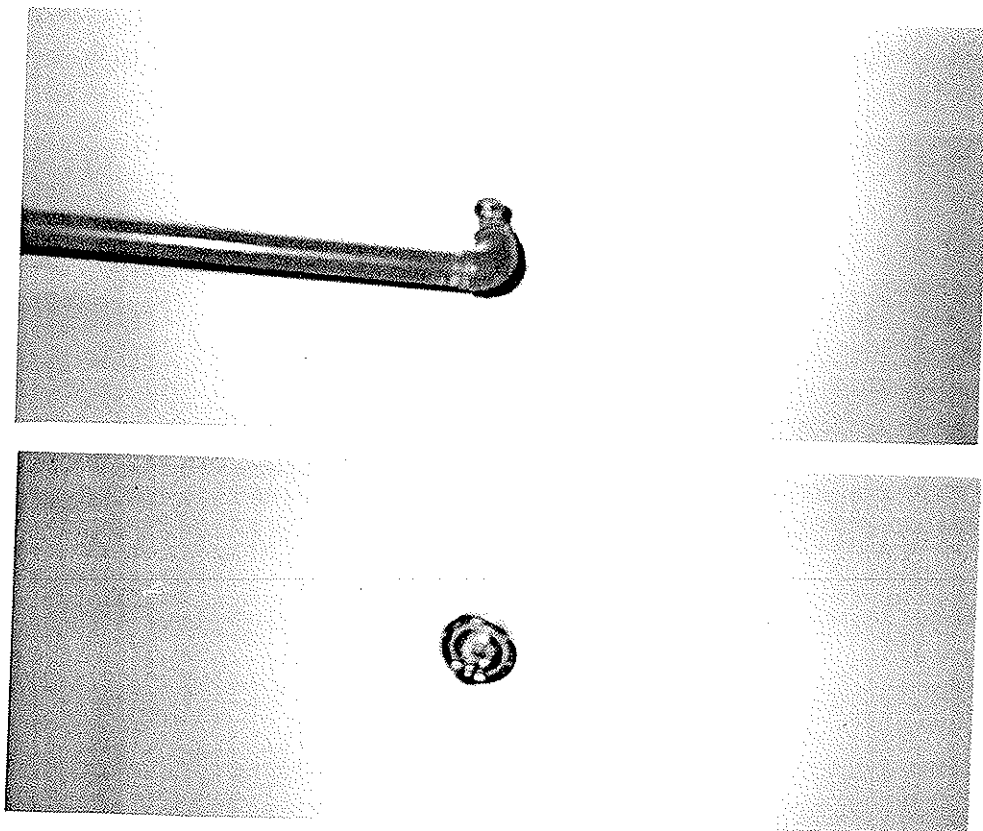


Foto 2 Sprinkler

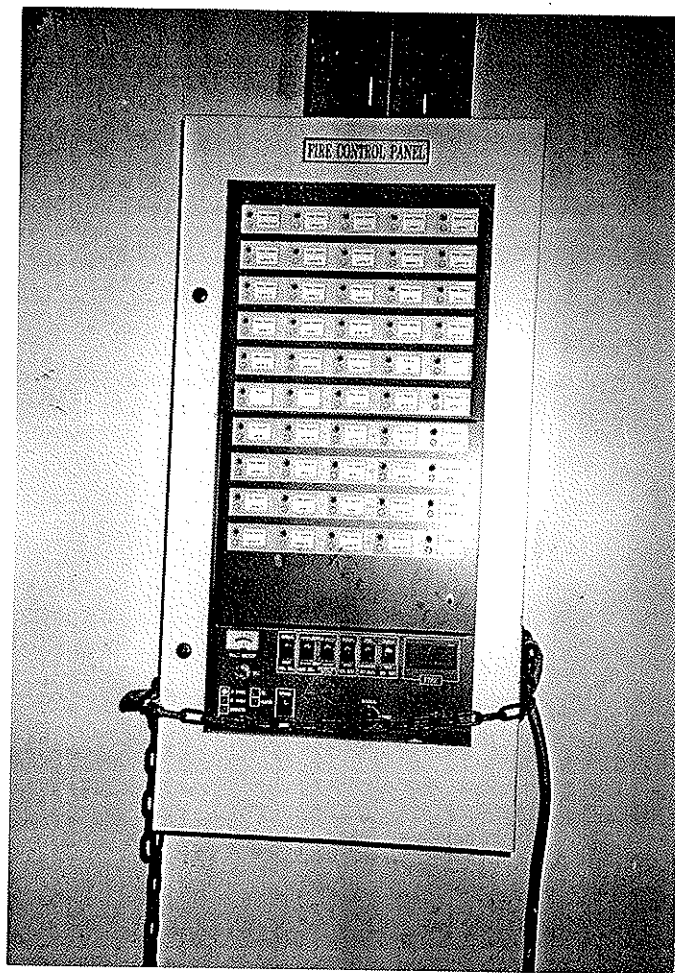


Foto 3 Fire Control Panel

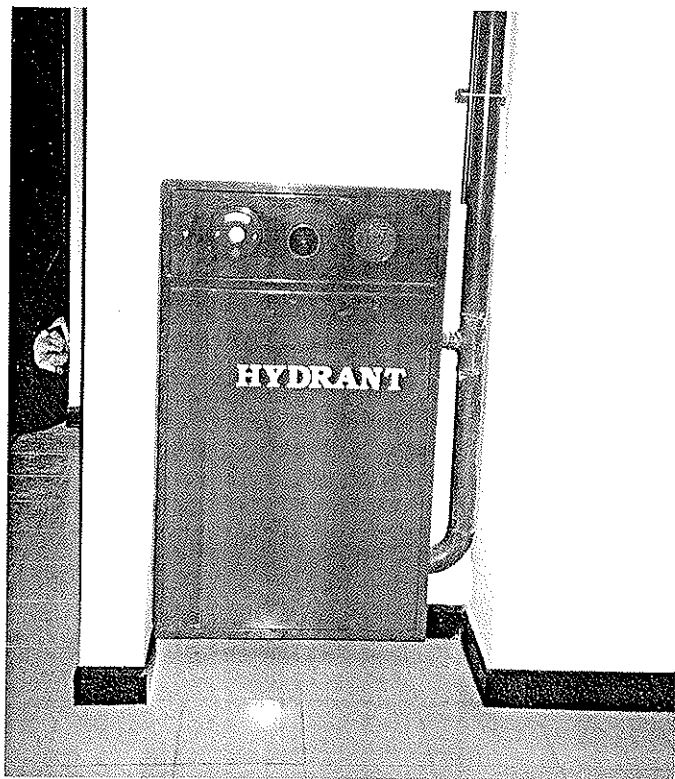


Foto 4 Hidran Kebakaran



Foto 5 Pintu Darurat dan Hidran

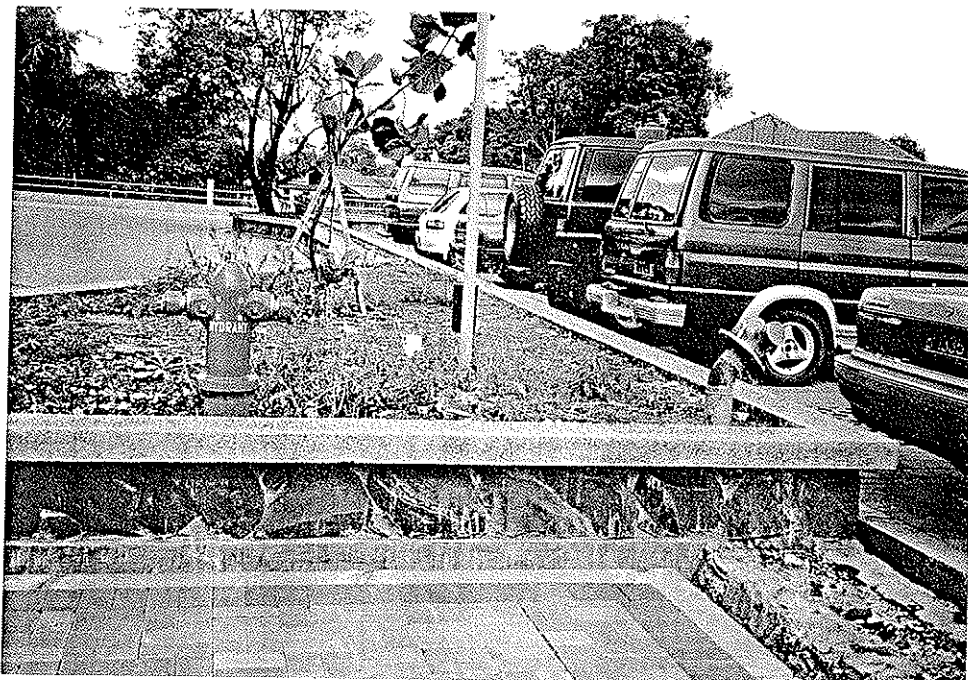


Foto 6 Hidran Lapangan

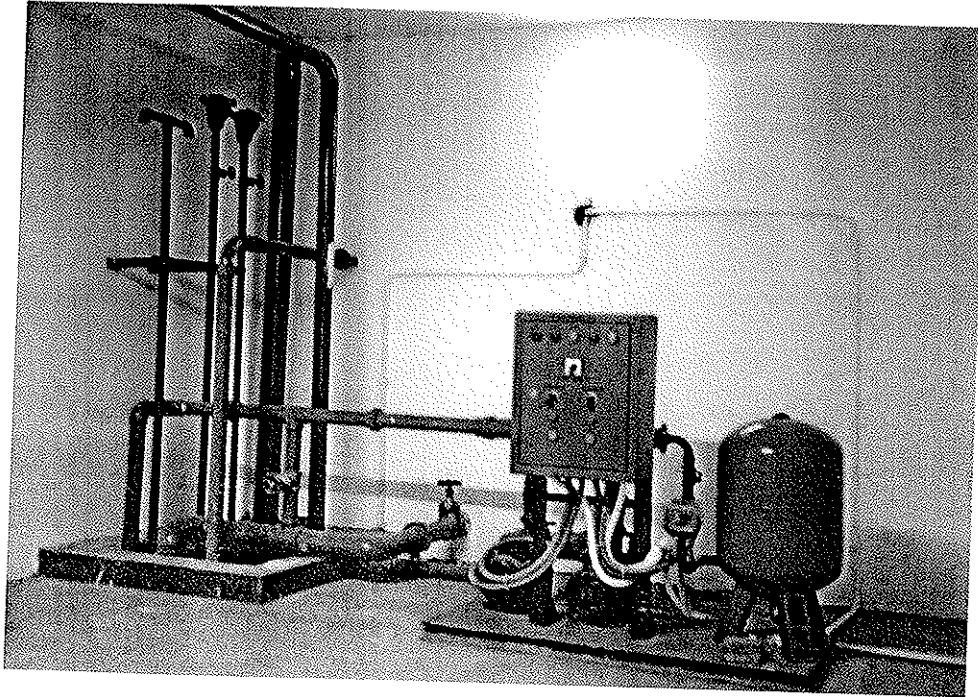


Foto 7 Pompa Hidran dan Sprinkler

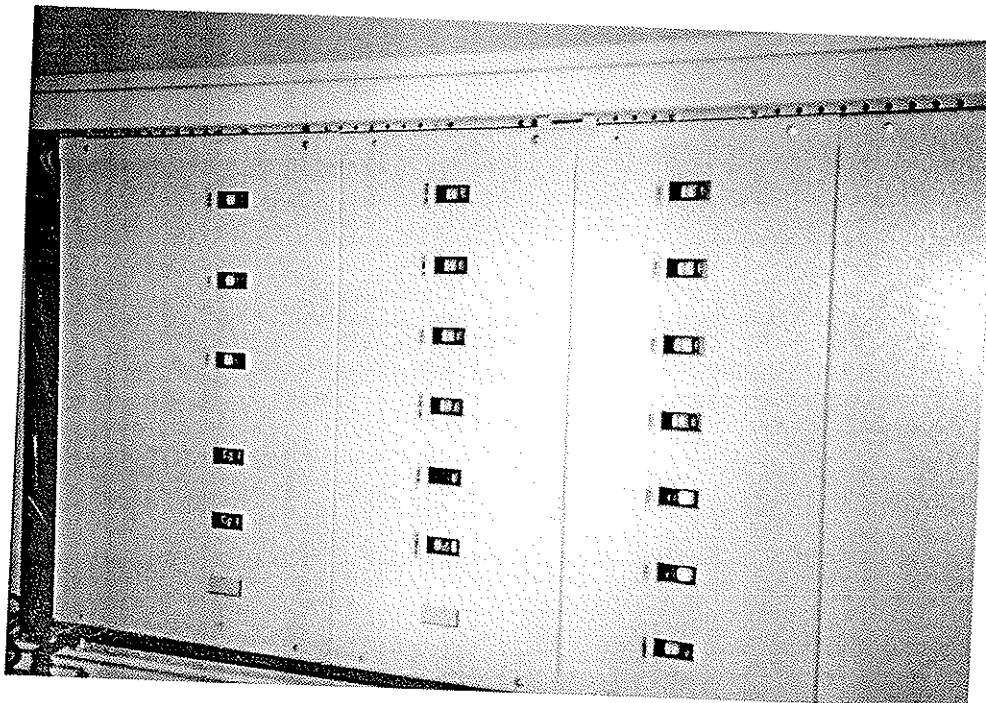


Foto 8 Ruang ME Shaft



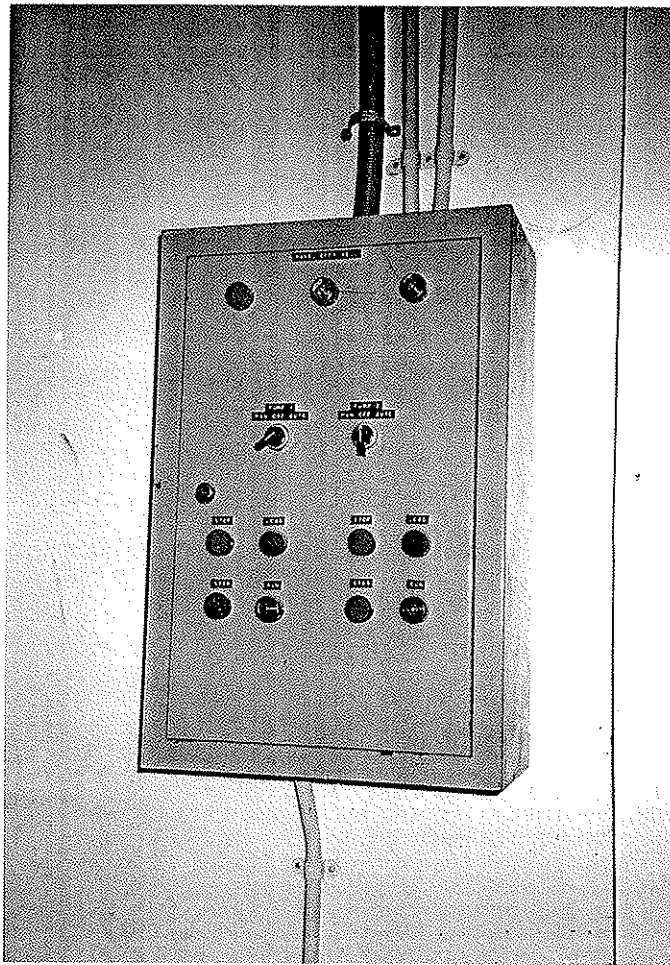


Foto 9 Panel Deep Well

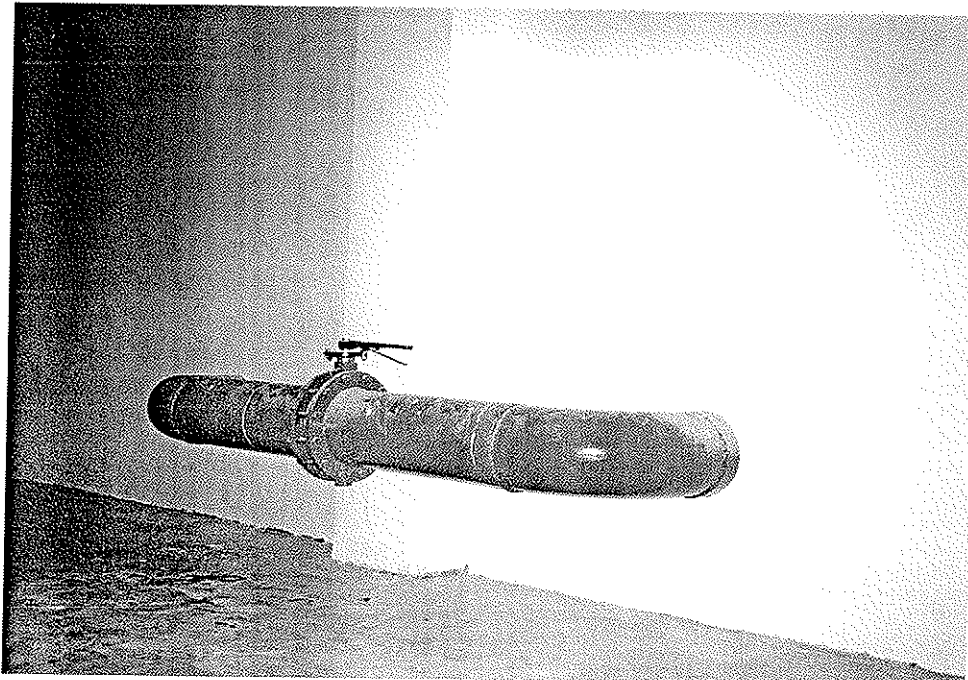


Foto 10 Pipa Hidrant dan Pipa Sprinkler

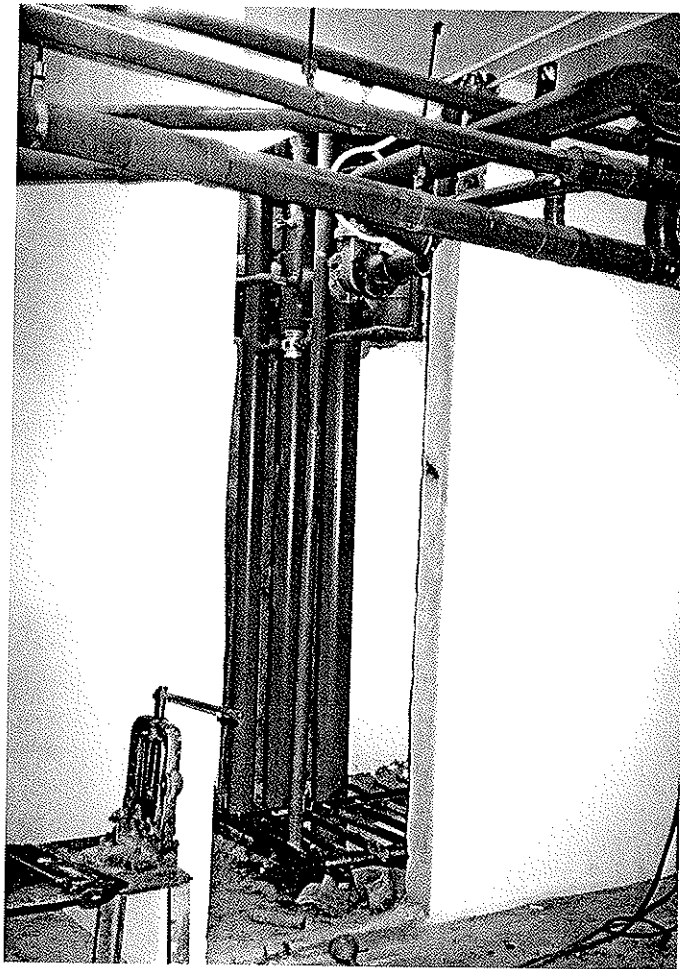


Foto 11 Pipa Hidrant dan Pipa Sprinkler

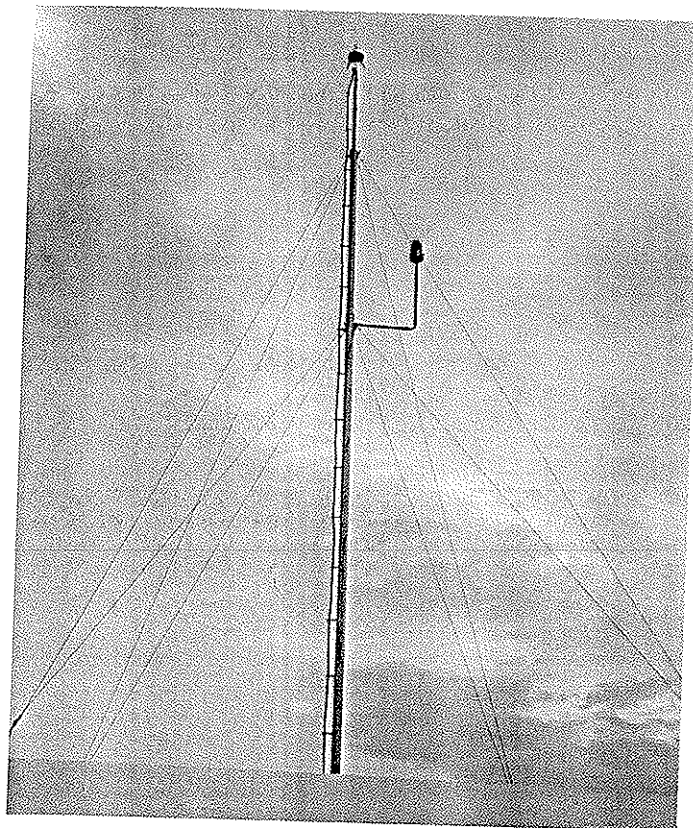


Foto 12 Penangkal Petir Franklin

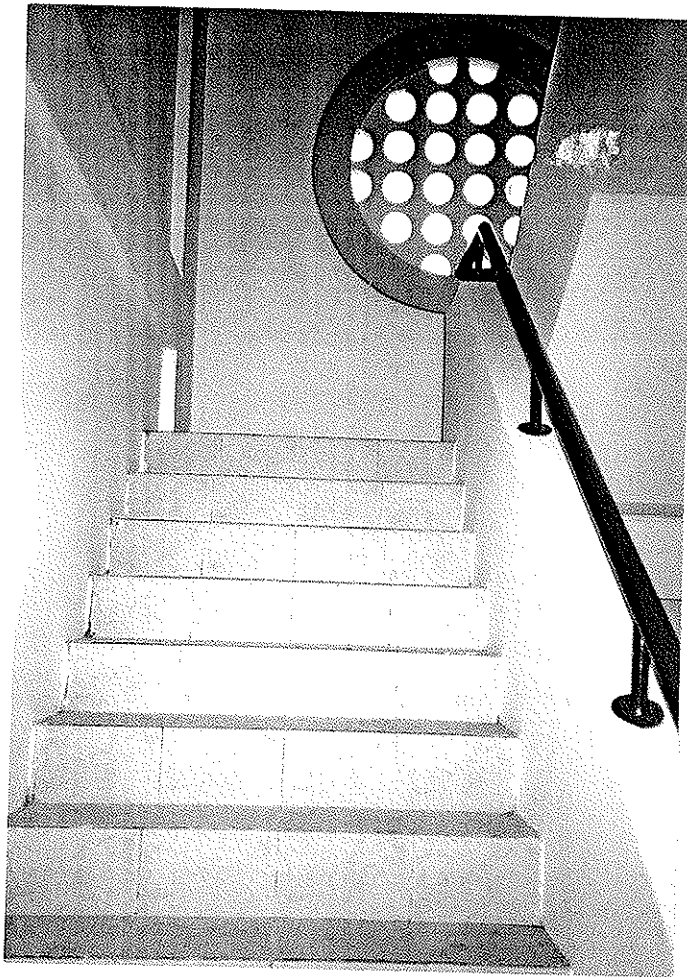


Foto 13 Tangga Kebakaran

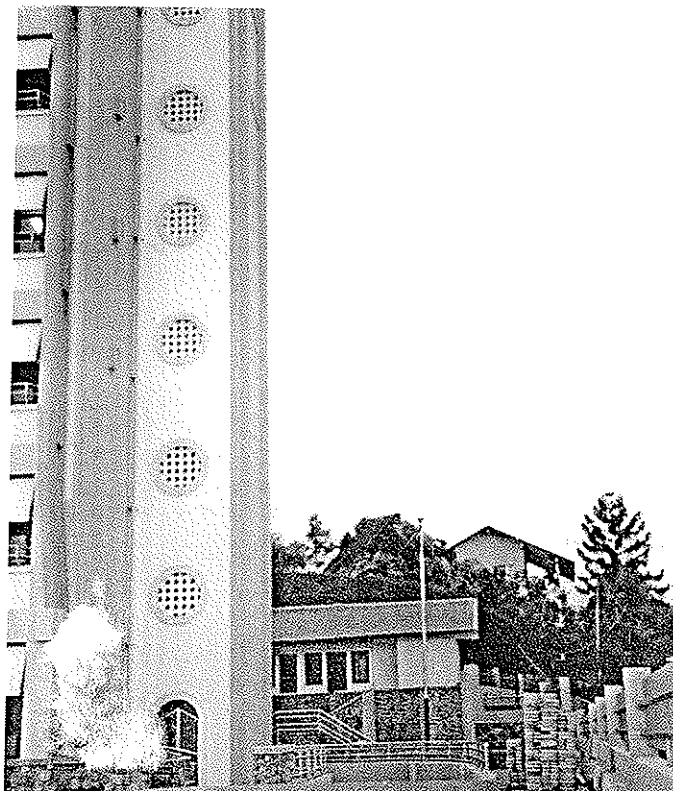


Foto 14 Ruang tangga kebakaran di kanan gedung



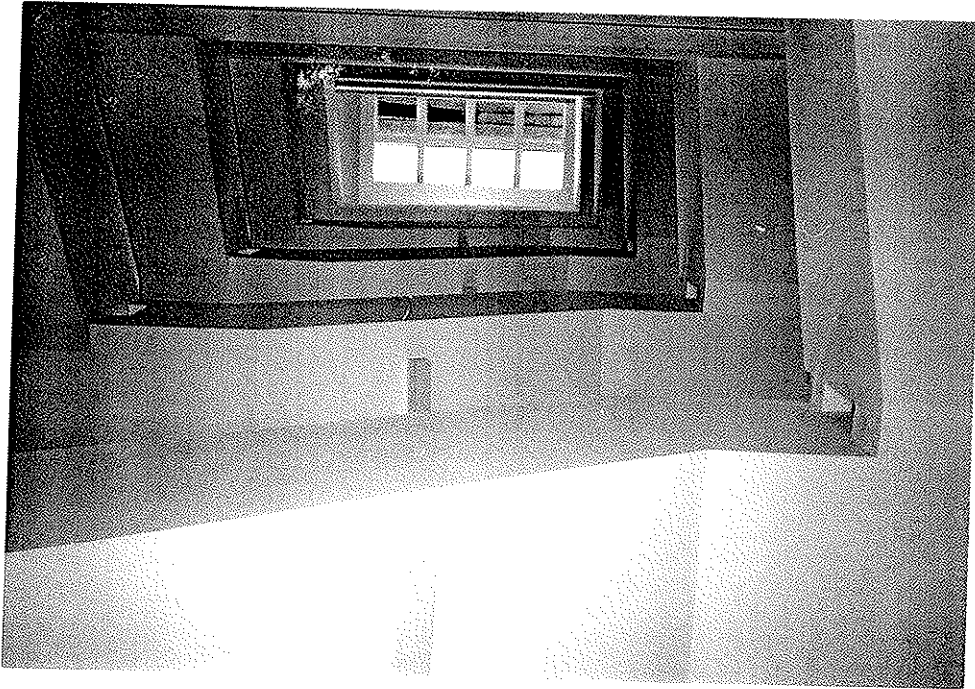


Foto 15 Tangga utama sebagai tangga kebakaran



Foto 16 Koridor



Foto 17 Lift Kebakaran

Diperiksa  
@  
21/6/00