


BAB IV  
ANALISA PERANCANGAN FISIK

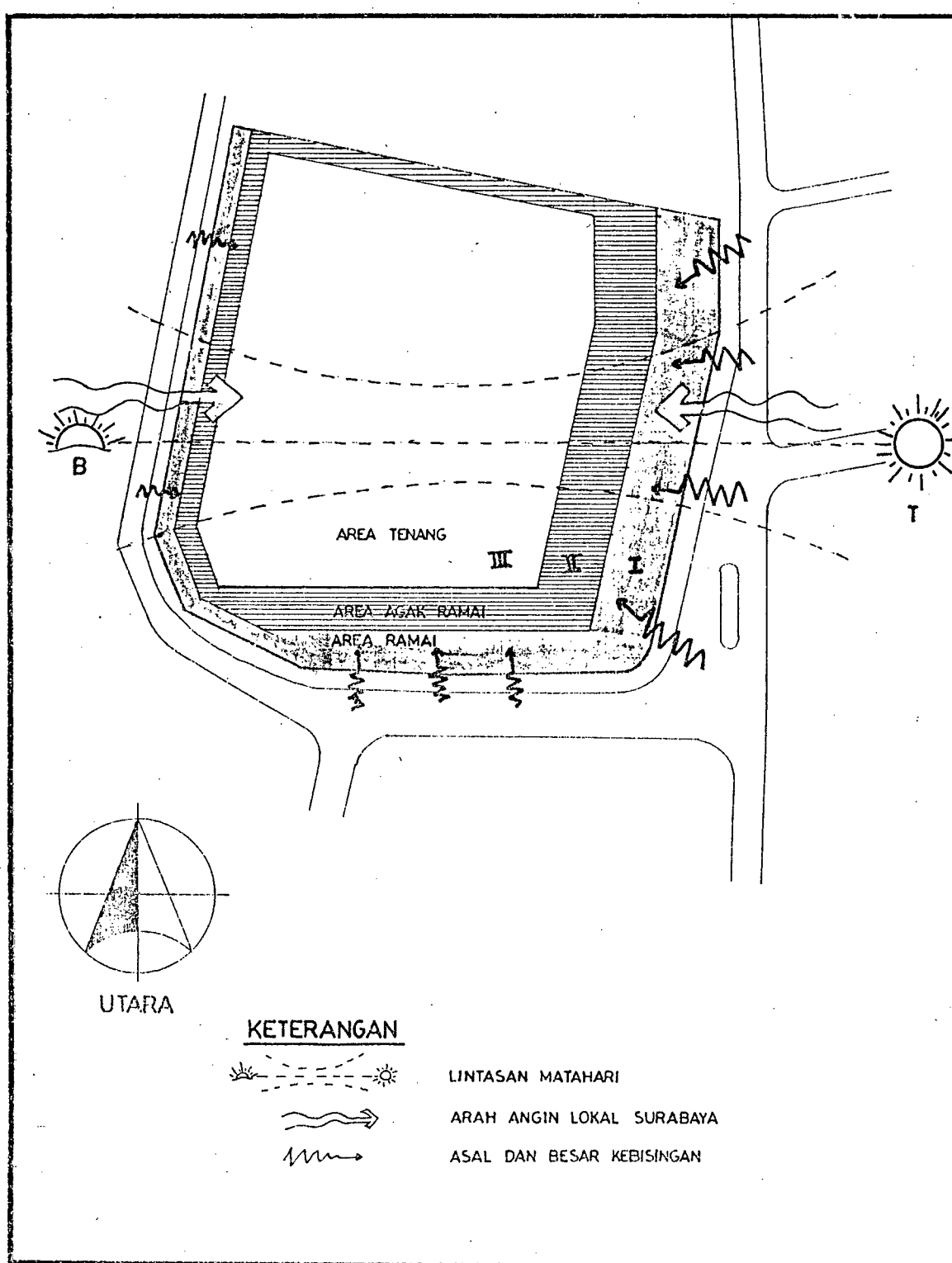
1. ANALISA TAPAK

1.1. Keadaan Tapak dan Lingkungan Sekitarnya

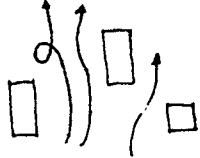
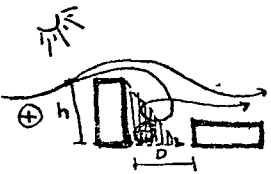
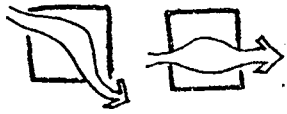
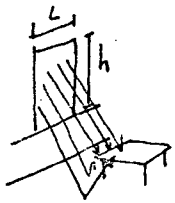
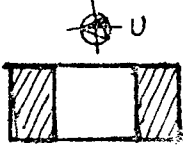
PERIHAL	KETERANGAN
Keadaan lahan sekarang	Lapangan sepak bola dan Gelora Pancasila
Keadaan Topografi	Rata
Tata Guna Tanah	Fasilitas umum olahraga
Luas lahan	± 2,5 Ha.
Kondisi khusus lingkungan	Keadaan banjir, ketinggian air ± 0,5 M. dari punggung jalan utama
Batas Lahan sisi Utara	Perumahan penduduk.
Timur	Jl. Indragiri (jalan utama lebar 6 M, 2 arah)
Selatan	Jl. Bodri (lebar 8 M, 2 arah)
Barat	Jl. Patmosusastro (lebar 5 M, 2 arah)



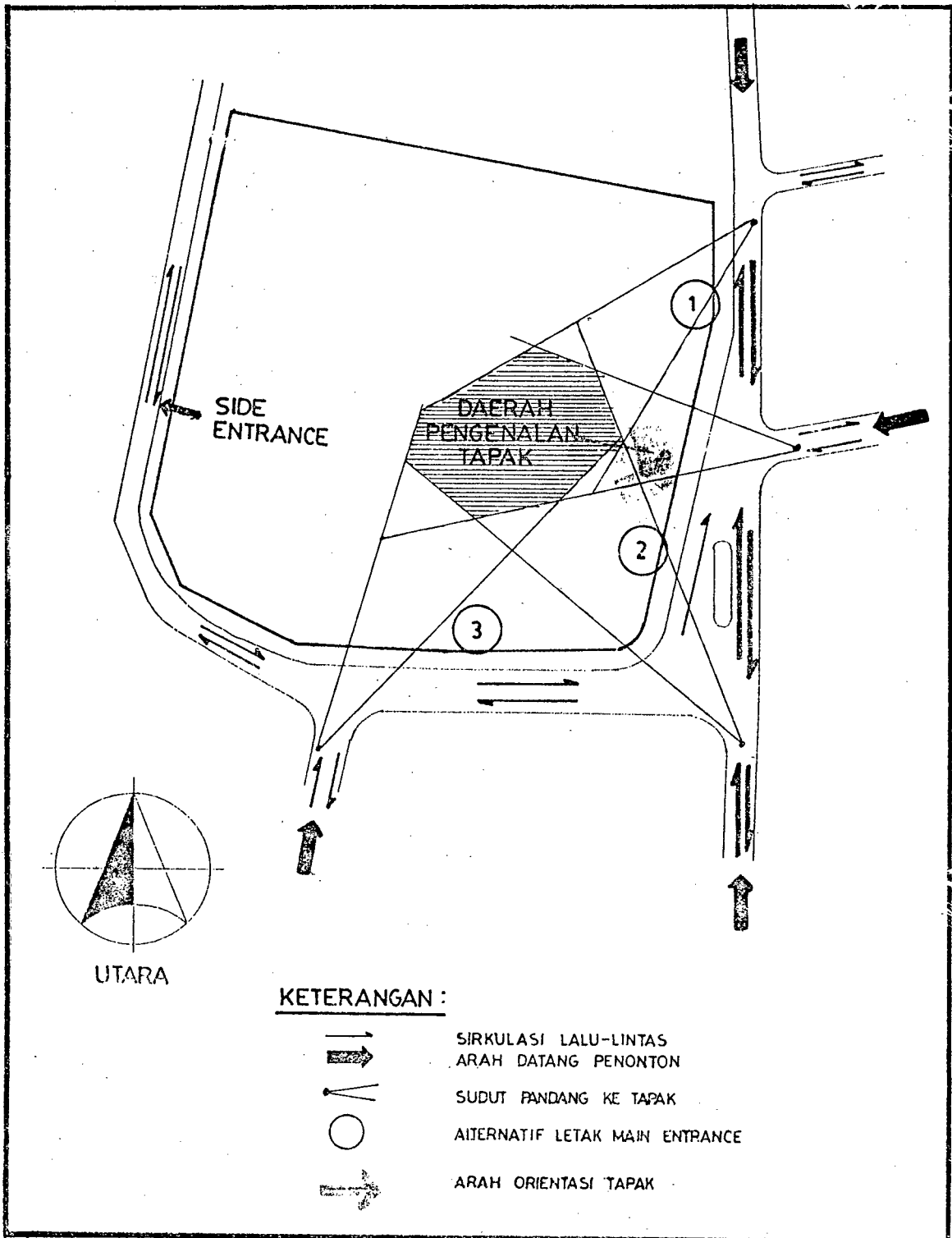
	PERIHAL	SKALA	NOMOR
	PETA & UKURAN TAPAK	1 : 2000	09

1.2: Faktor Iklim dan Kebisingan

Faktor iklim akan mempengaruhi :

 <p>Lay out/tata letak</p>	<p>Massa tersebar akan memudahkan pergerakan udara, sehingga ventilasi alami dapat dimanfaatkan seoptimalnya.</p>
 <p>Jarak dan tinggi bangunan</p>	<p>Pengaturan jarak dan tinggi bangunan dipertimbangkan untuk :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pengaturan kebutuhan cahaya alam</li> <li>- menghindari adanya ruang antara bangunan yang tidak mendapat aliran udara.</li> </ul>
 <p>Pergerakan udara</p>	<p>Perletakan lubang ventilasi yang tepat diperhitungkan bagi kebutuhan pergantian udara segar ruang.</p>
 <p>Letak pembukaan</p>	<p>Perletakan dan besaran pembukaan dengan pertimbangan : adil dan tidak menyilaukan terutama bagi pemain</p>
 <p>Teras dan ruang terbuka.</p>	<p>Perletakan teras dan ruang terbuka pada poros/arah Utara - Selatan cukup menguntungkan terhadap pengaruh sinar matahari</p>

1.3. Daerah Pengenalan Tapak dan arah orientasi tapak



1.4. Pemilihan Main Entrance

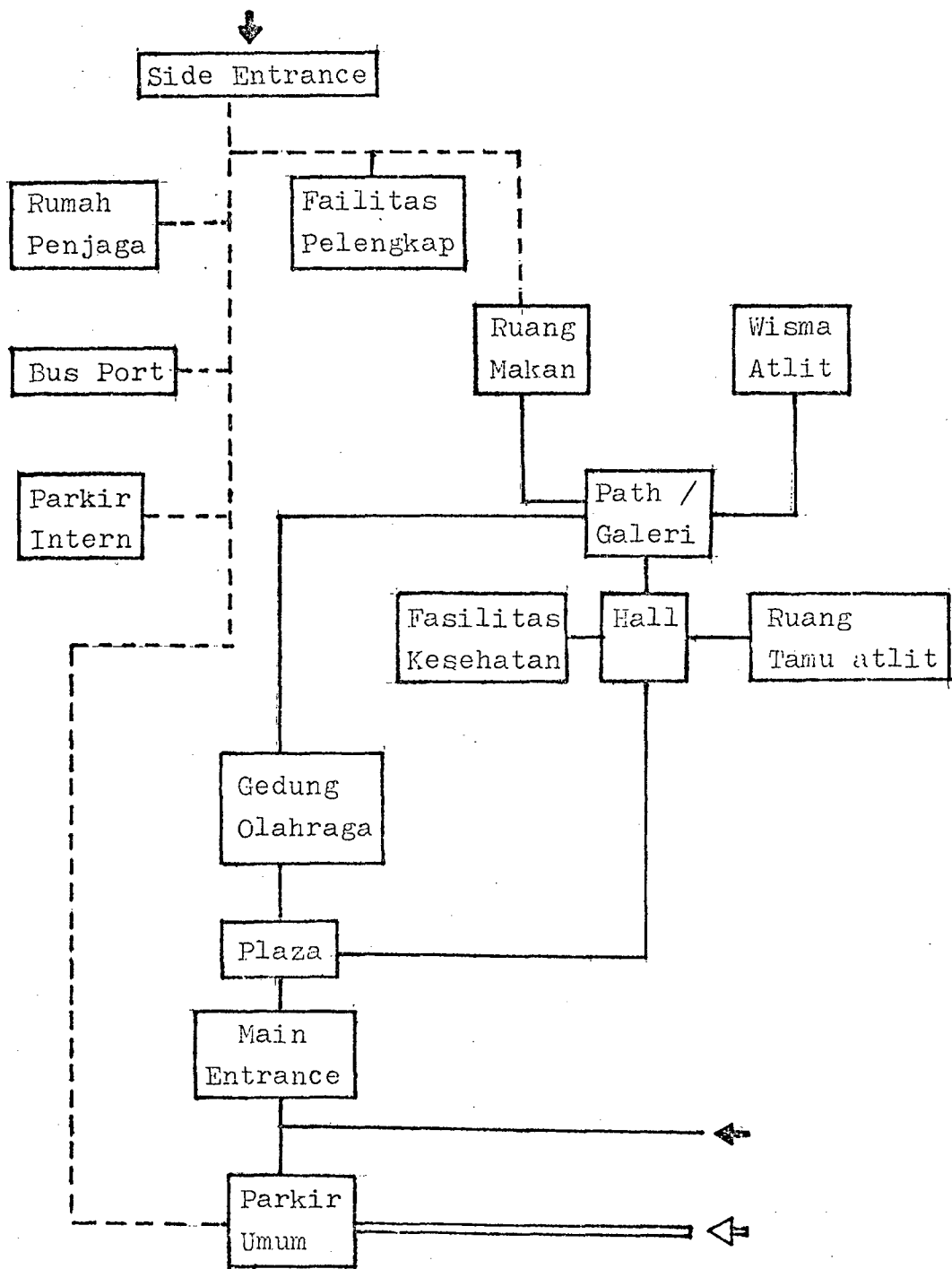
KRITERIA PENILAIAN	ALTERNATIF LETAK		
	I	II	III
Mudah diketahui	4	4	2
Tidak terletak dekat ti - kungan jalan	3	3	3
Dapat dicapai dari semua arah datang kendaraan	4	4	3
Tidak terlalu mengganggu arus lalu-lintas	2	3	3
Jumlah nilai	13	14	11

Keputusan : Main Entrance berada di alternatif I.

Side Entrance dibagian belakang, karena sebagai jalur service dan terletak di jalan yang tidak padat arusnya.

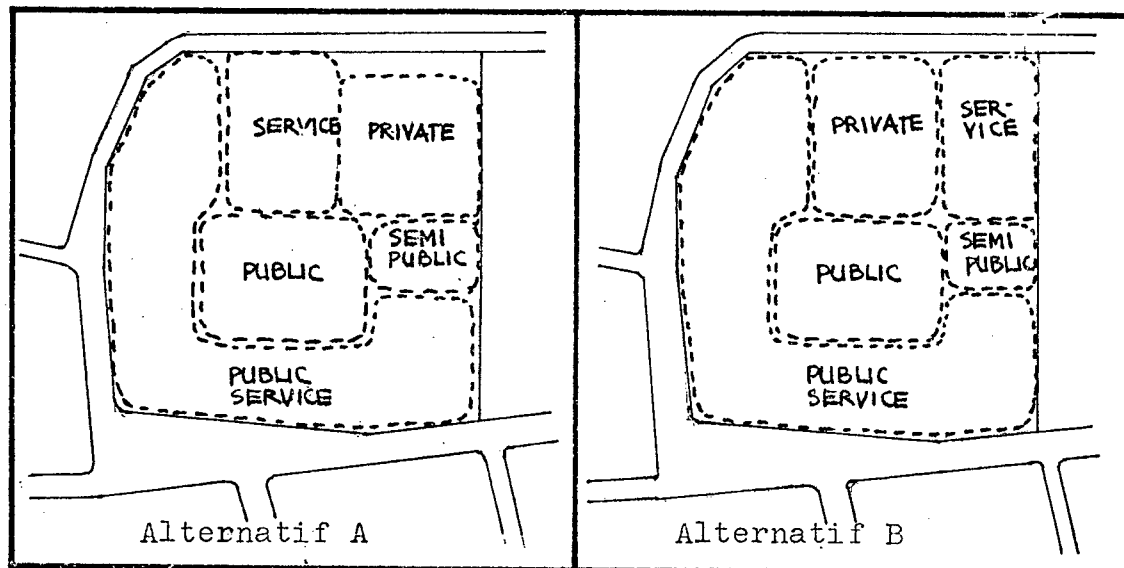
Keterangan : 4 = memenuhi ; 3 = cukup memenuhi ;  
2 = kurang memenuhi ; 1 = buruk.

1.5. Sirkulasi Dalam Tapak



Keterangan : ————— Jalur Pejalan Kaki  
 = = = = = Jalur Kendaraan  
 - - - - - Jalur Service dar "orang dalam"

1.6  
2. PENDAERAHAN (ZONING)



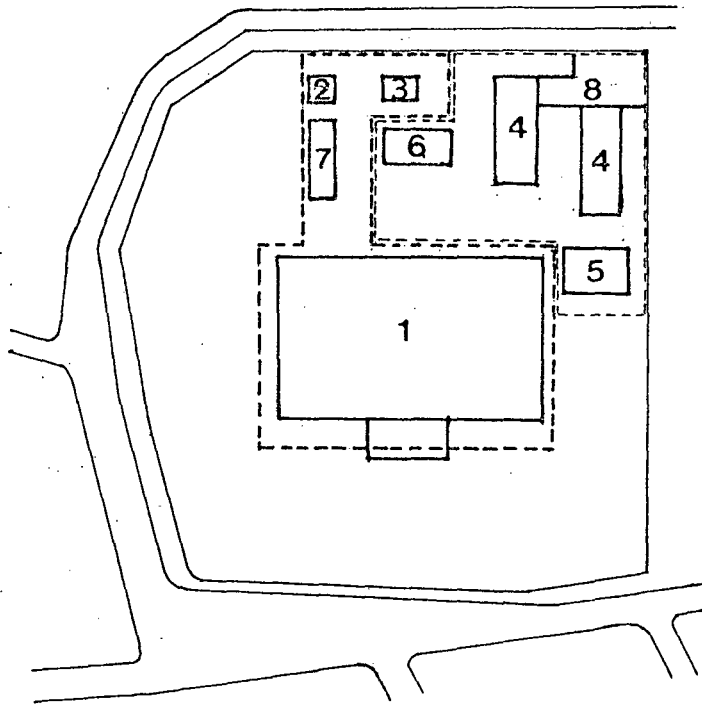
Analisa :

Faktor tinjauan	Alternatif A	Alternatif B
Penempatan fasilitas Olahraga sebagai sarana utama di daerah pusat lahan	3	3
Zone Private tidak dapat langsung dicapai dari arah depan	3	1
Zone Private tidak terpengaruh kebisingan dari zone public service	2	1
JUMLAH NILAI	8	5

Keterangan : 3 = memenuhi; 2 = cukup; 1 = kurang memenuhi.

Keputusan : Dipilih Alternatif A.

## 2.1. Block Plan dan Pentahapan Pembangunan



Tahap I :

- 1 Gedung Olahraga
- 2 Rumah Penjaga
- 3 Fasilitas MEE

Tahap II :

- 4 Wisma Atlit
- 5 R. Tamu Atlit
- 6 R. Makan Atlit
- 7 Bus Port.
- 8 Fas. Service.

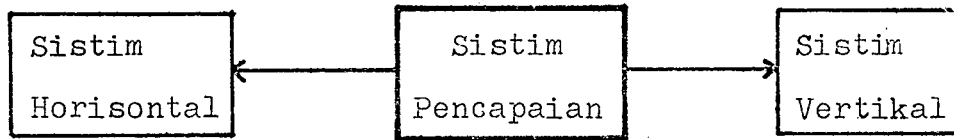
## 2.2. Pembagian Pendaerahan

1. MAIN ENTRANCE (Pintu masuk utama). Merupakan pintu masuk kompleks bagi pengunjung.
2. SIDE ENTRANCE (Pintu samping). Merupakan pintu masuk kompleks bagi kendaraan service dan karyawan serta atlit.
3. MAIN EXIT (Pintu keluar utama). Merupakan pintu keluar dari kompleks bagi pengunjung.
4. SIDE EXIT (Pintu keluar samping). Merupakan pintu keluar kompleks untuk mempercepat pengosongan area parkir.
5. PUBLIC (Fasilitas Olahraga dan Kantor Pengelola). Untuk Penonton dan Tamu pengelola.

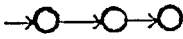
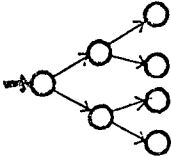
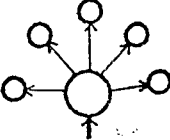
6. SEMI PUBLIC (Fasilitas Ruang Tamu Atlit). Untuk tamu atlit.
7. PRIVATE (Wisma Atlit). Untuk tempat tinggal atlit selama dalam pemusatan latihan.
8. PUBLIC SERVICE (Area Parkir mobil dan sepeda motor penonton atau tamu pengelola, serta tamu atlit.
9. SERVICE (Fasilitas pelengkap). Berupa Rumah Penjaga Bus Port, Ruang Makan Atlit, Bangunan Generator dan pompa, Ruang Cuci dan Jemur, Bangunan parkir untuk "Orang dalam".

## 2. SISTIM PENCAPAIAN

### Macam Sistim Pencapaian



### Pemilihan Sistim Horizontal

METODA	POLA PENCAPAIAN		
			
	LINIER	PARALEL	RADIAL
Pencapaian	Berurutan	Bertahap	Langsung
Penentuan Tujuan/sasaran	Tidak ada	Bertahap	Langsung
Penggunaan sistim	Umum untuk ruang pameran	Bangunan yang tidak seluruhnya bersifat umum	Bangunan Umum rekreasi

Keputusan : Dipilih pola pencapaian Paralel dengan tempat penerima utama berupa plaza.

Pemilihan Sistim Vertikal

KRITERIA	JENIS SARANA		
	LIFT	ESCALATOR	TANGGA
Jumlah pemakai banyak	2	3	3
Jumlah lantai sedikit	2	3	4
Penggunaan saat emergency	1	2	4
Biaya pengadaan dan perawatan yang ekonomis	1	1	4
JUMLAH NILAI	6	9	15

Keterangan : 4 = sangat sesuai ; 3 = baik ;  
2 = kurang sesuai ; 1 = buruk.

Keputusan : Dipilih sarana transportasi tangga.

3. SISTIM SIRKULASI KENDARAAN DALAM TAPAK



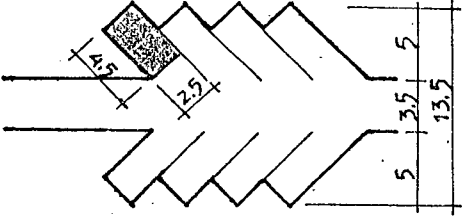
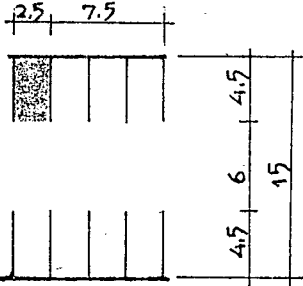
Dipilih sistim 1 (satu) arah dengan pertimbangan :

- Kelancaran arus lalu-lintas lebih baik.
- Tidak membingungkan pengemudi.
- Arus kendaraan dapat lebih teratur dan terarak.
- Tidak terjadi persilangan arus kendaraan.

## 4. PEMILIHAN POLA TATA PARKIR KENDARAAN

Sasaran : Daya tampung kendaraan dalam jumlah banyak dengan luasan yang tidak besar.

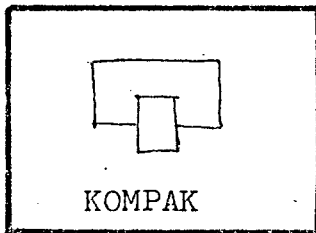
Analisa :

POLA	LAY-OUT	LUAS
45°		22,5 M2 per-mobil
90°		18,75 M2 per-mobil

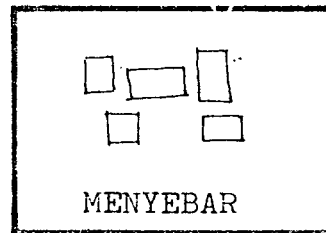
Keputusan : Dipilih pola 90°.

5. SUSUNAN MASSA BANGUNAN

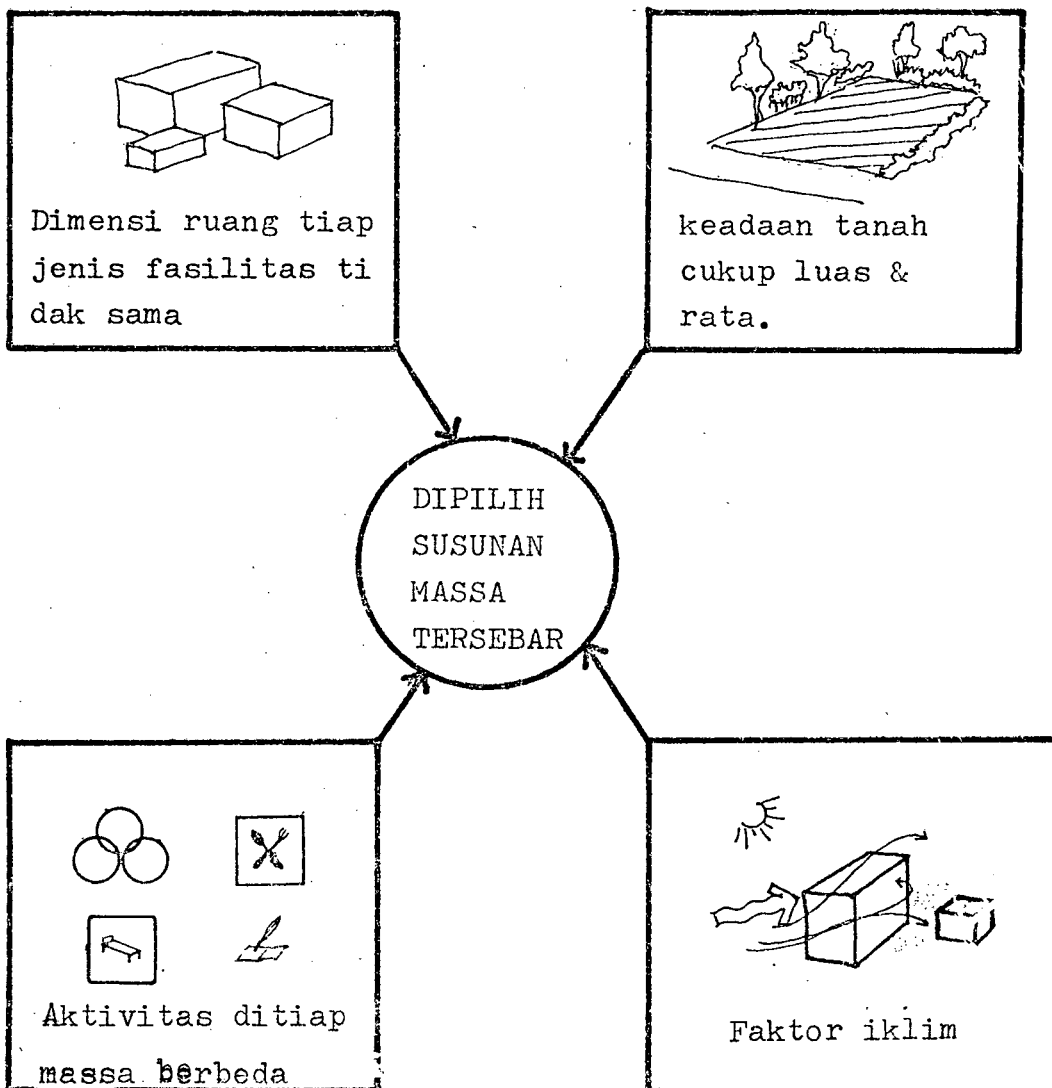
Pola susunan massa.



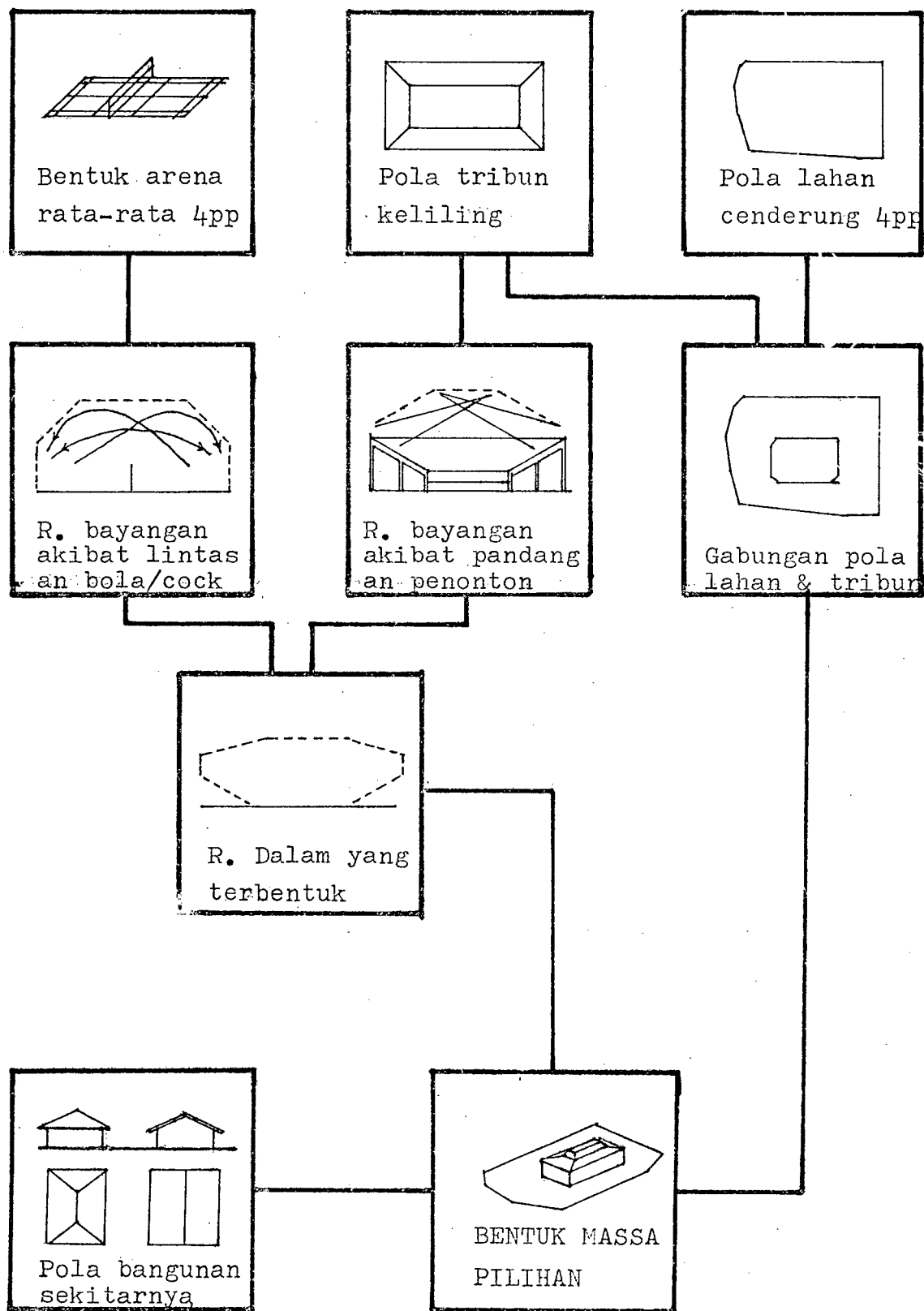
DAN



Pemilihan susunan massa.

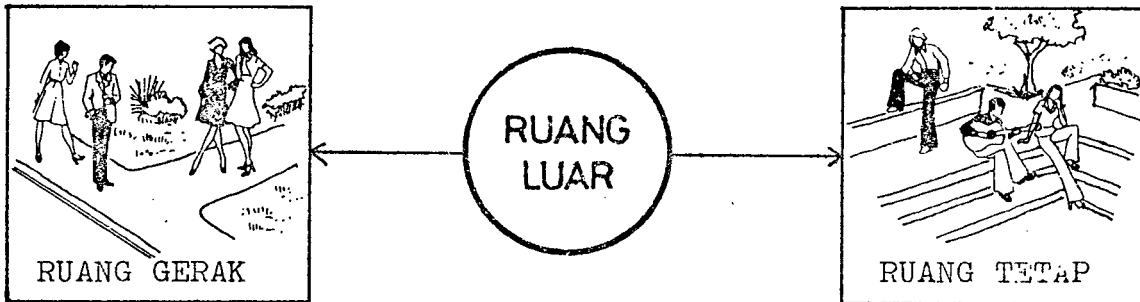


6. PEMILIHAN BENTUK DASAR MASSA BANGUNAN

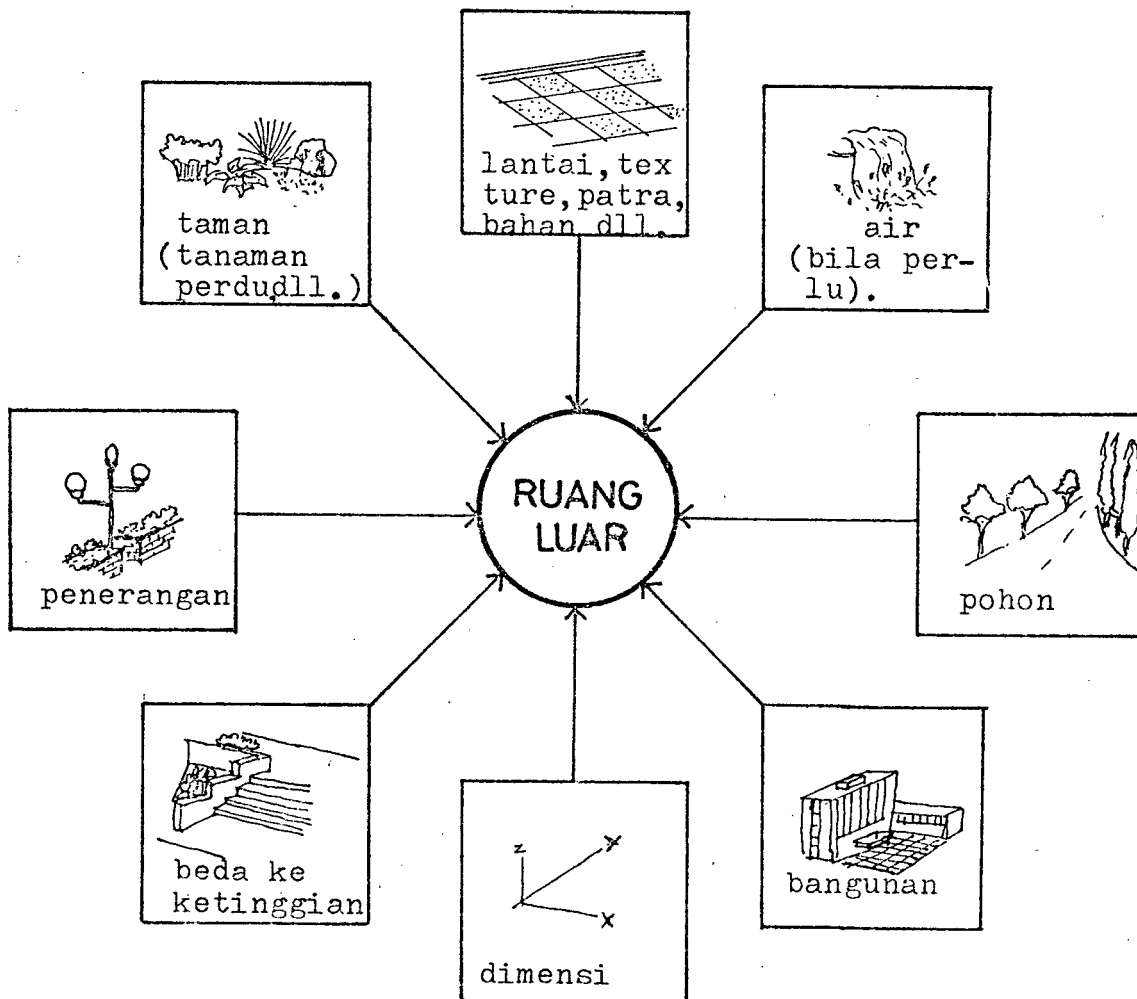


## 7. PENGATURAN RUANG LUAR DAN PETAMANAN


### 7.1. Fungsi Ruang Luar



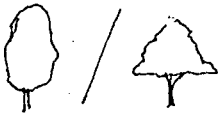
### 7.2. Materi Pengaturan Ruang Luar




### 7.3. Prinsip Perancangan Lanscaping dan Pengerasan

1. 

pohon dengan tajuk setengah lingkaran.

  - Dipergunakan sebagai pohon pelindung pada daerah parkir terbuka.
  - Pohon pelindung sepanjang tepi jalan lingkungan dalam kompleks.
  
2. 

pohon dengan tajuk elips / segitiga.

  - Dipergunakan sebagai pohon pelindung didaerah tepi dan dipergunakan sebagai indikasi batas lahan.
  
3. 

pohon dengan tajuk elips dan tiang penempatan lampu jalan.

  - Dipergunakan pada daerah sirkulasi dalam kompleks
  - Dipergunakan sebagai pengarah/penuntun arah.
  
4. Untuk daerah yang membutuhkan pengerasan luas, penggunaan bahan lanscape tidak melebihi batas/keluar dari :
 


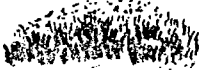


<ul style="list-style-type: none"> <li>- rumput + pohon.</li> <li>- Grass block.</li> <li>- aspal jalan.</li> <li>- interblock/paving.</li> <li>- beton block.</li> </ul>	}	<p>penggunaannya disesuaikan dengan kefungsiannya.</p>
---	---	--
  
5. Penggunaan bahan pembatas dengan beda ketinggian berupa
  - berm dari beton precast.( daerah parkir mobil)
  - Kurbing dari bahan beton precast.(tepi jalan kompleks)





6. Penggunaan unsur lanscape pada daerah penerimaan utama , direncanakan mempergunakan :
  - Tanaman perdu dan hias yang ditata pada suatu luasan tertentu dan sebagian dengan ditata mengarah kepintu utama.
7. Untuk daerah perkerasan yang cukup luas seperti plaza, diberi penghijauan yang ditanam pada bak-bak dengan ukuran yang seragam.


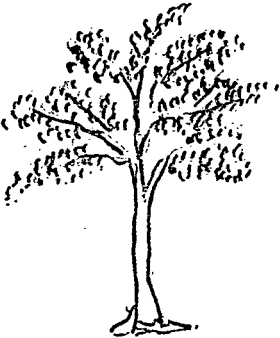


#### 7.4. Konsep Pemilihan Unsur Penghijauan

Pemilihan tanaman yang akan dipergunakan untuk menutup daerah terbuka atau maksud lain, didasarkan pada :

- Jenis tanaman.
- Penggunaan tanaman disesuaikan dengan kebutuhan dan tujuan penggunaannya.
- Kemudahan didapatkan, dirawat dan ketahanan hidup dari tanaman termaksud.
- Daerah hidup tanaman disesuaikan dengan kondisi baru. (ketinggian dari permukaan laut).
- Penempatan tanaman terhadap pengaruh matahari disesuaikan dengan kemampuan tanaman.
- Biaya pengadaan dan perawatan yang ekonomis.

TANAMAN RAMBAT	
BENTUK	KETERANGAN
	<p>Nama Lokal : Rumput Kasur</p> <p>Nama Latin : <i>Isachne Albeus Trin</i></p> <p>Tinggi : 5 - 12 CM</p> <p>Fungsi : Penutup tanah pada daerah yang luas</p>
	<p>Nama Lokal : Rumput Manila</p> <p>Nama Latin : <i>Zoysea Matrella</i></p> <p>Tinggi : rata-rata 5 Cm</p> <p>Fungsi : Penutup tanah pada daerah yang kecil</p>
	<p>Nama Lokal : Jawer Kotok</p> <p>Nama Latin : <i>Coleus Hybridus Hort.</i></p> <p>Tinggi : 15 - 20 Cm</p> <p>Fungsi : Tanaman hias penutup tanah</p>
	<p>Nama Lokal : Portulaka</p> <p>Nama Latin : <i>Portulaka Grandiflora, L.</i></p> <p>Tinggi : 15 - 25 Cm</p> <p>Fungsi : Tanaman hias penutup tanah</p>

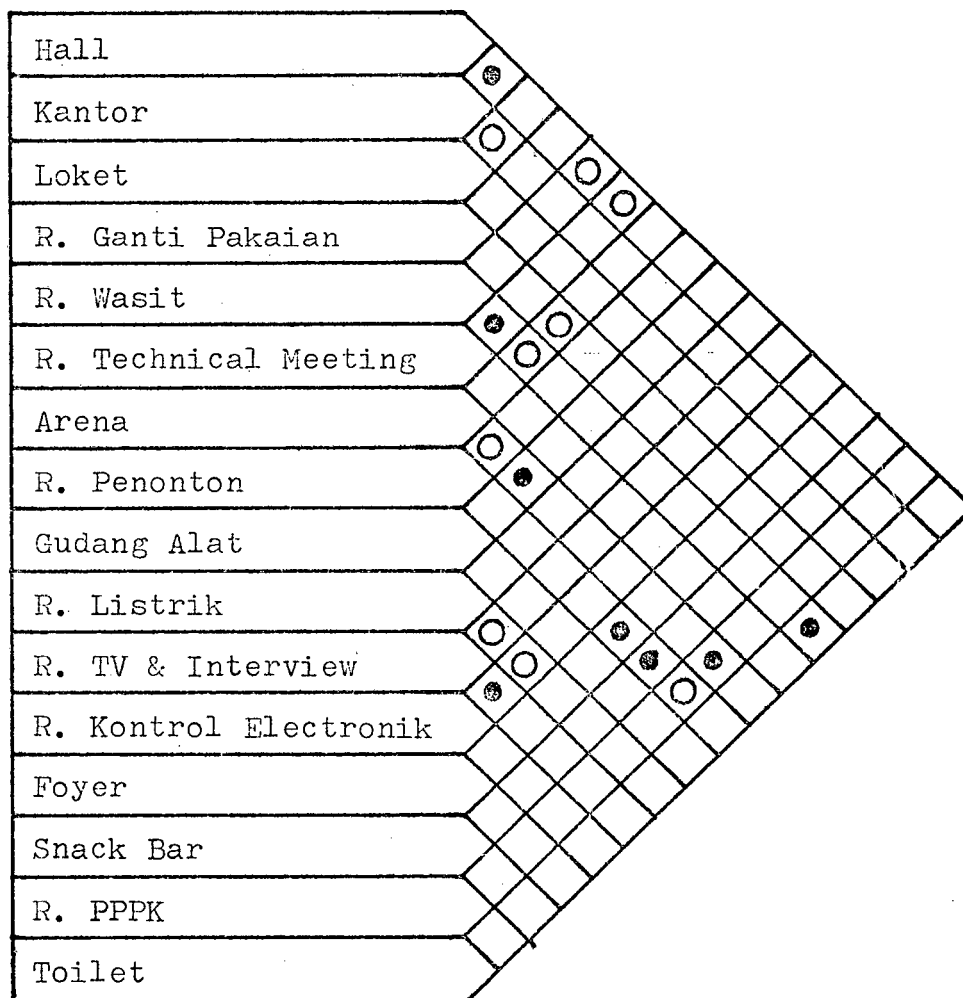
TANAMAN PERDU/SEMAK.	
BENTUK	KETERANGAN
	<p>Nama Lokal : Daun Teh-tehan</p> <p>Nama Latin : <i>Acalypha Siamensis</i> Oliver</p> <p>Fungsi : - Pembatas - Penghias taman</p>
	<p>Nama Lokal : Acalipa</p> <p>Nama Latin : <i>Acalypha Wilkesiana</i></p> <p>Tinggi : ± 2,5 M.</p> <p>Fungsi : - Pembatas - Penghias Taman</p>
	<p>Nama Lokal : Kembang lilin</p> <p>Nama Latin : <i>Pachystachys Aurea</i></p> <p>Tinggi : 0,3 - 1 M.</p> <p>Fungsi : - Penghias taman. - Tanaman Pot.</p>
	<p>Nama Lokal : Daun Bahagia</p> <p>Nama Latin : <i>Dieffenbachia Picta</i></p> <p>Tinggi : 0,3 - 1,5 M.</p> <p>Fungsi : : - Penghias taman - Tanaman sudut/ujung.</p>

TANAMAN POHON	
BENTUK	KETERANGAN
	<p>Nama Lokal : Palem Raja</p> <p>Nama Lati : Oreodoxa</p> <p>Tinggi : dapat mencapai 30 M.</p> <p>Fungsi : - Tanaman Pengarah. - Tanaman Tepi Jalan.</p>
	<p>Nama Lokal : Sono</p> <p>Nama Latin : Angsana</p> <p>Tinggi : 5 - 15 M</p> <p>Fungsi : - Peneduh. - Penyaring debu.</p>
	<p>Nama Lokal : Tiara Payung</p> <p>Nama Latin : Filicium Decipiens</p> <p>Tinggi ; 3 - 10 M.</p> <p>Fungsi : Tanaman peneduh.</p>
	<p>Nama Lokal : Cemara Angin.</p> <p>Nama Latin : Casuarina Equisetifolia Forst.</p> <p>Tinggi : dapat mencapai 30 M.</p> <p>Fungsi ; - Penahan Angin. - penahan debu.</p>

8. ANALISA BANGUNAN

8.1. Bangunan Gedung Olahraga:

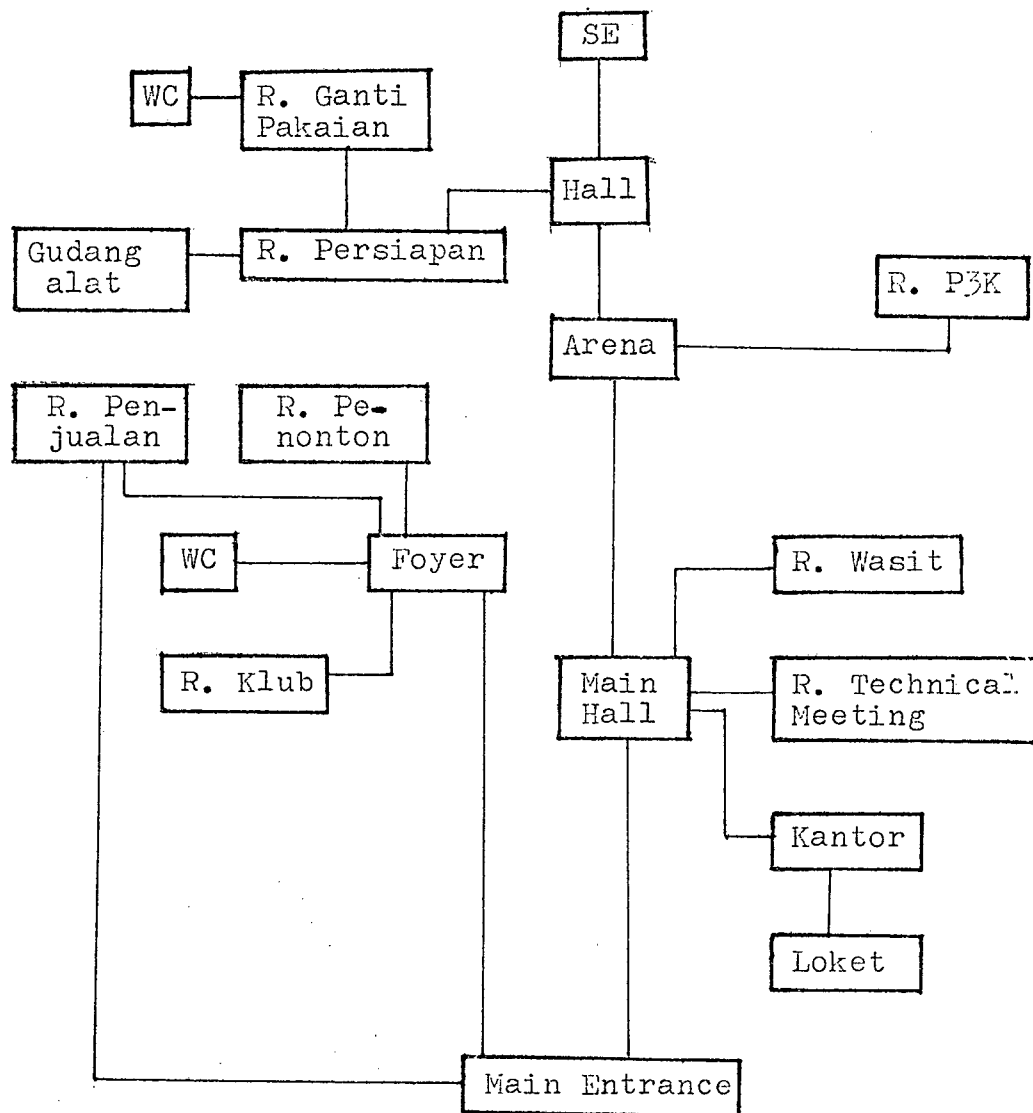
8.1.1. Matriks Hubungan Ruang.



Keterangan : ● Hubungan Langsung/Penting

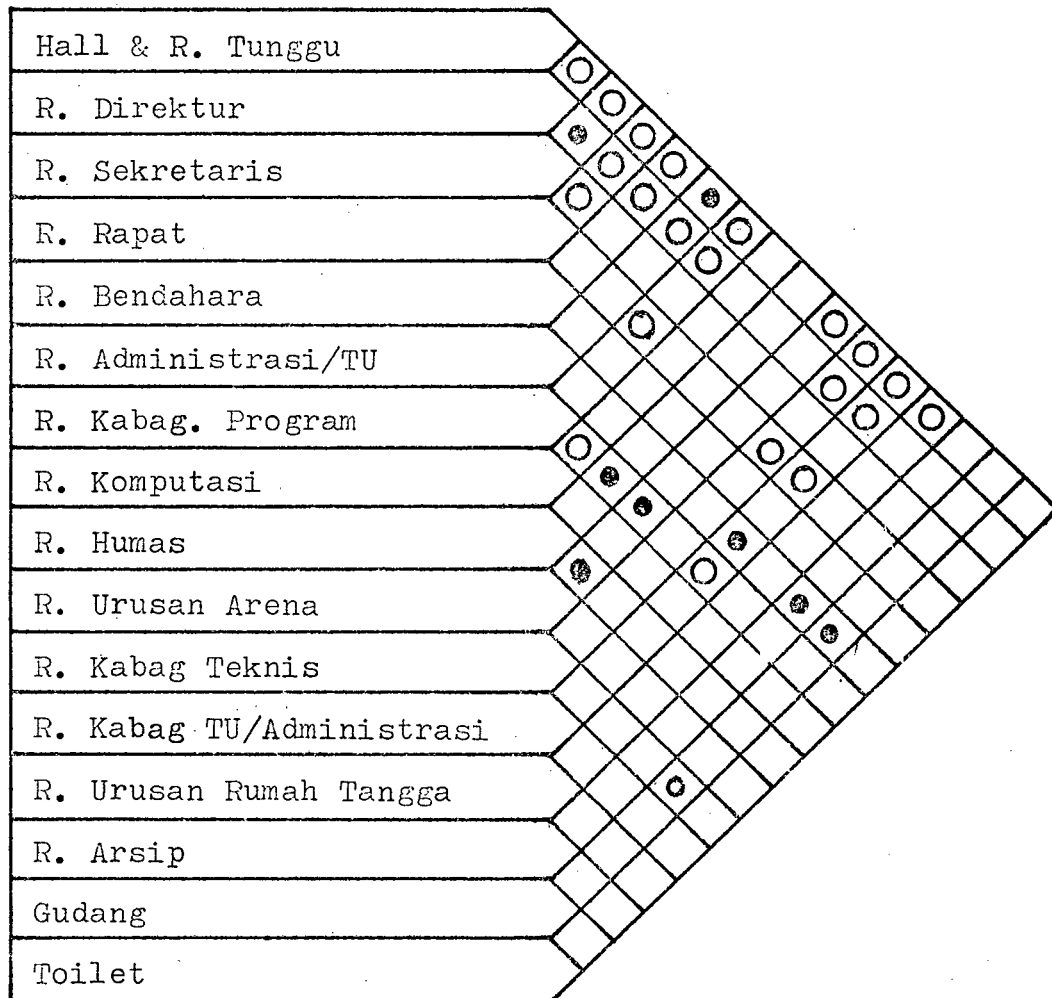
○ Hubungan Biasa

## 8.1.2. Skema Hubungan Ruang.



8.2. Kantor Pengelola

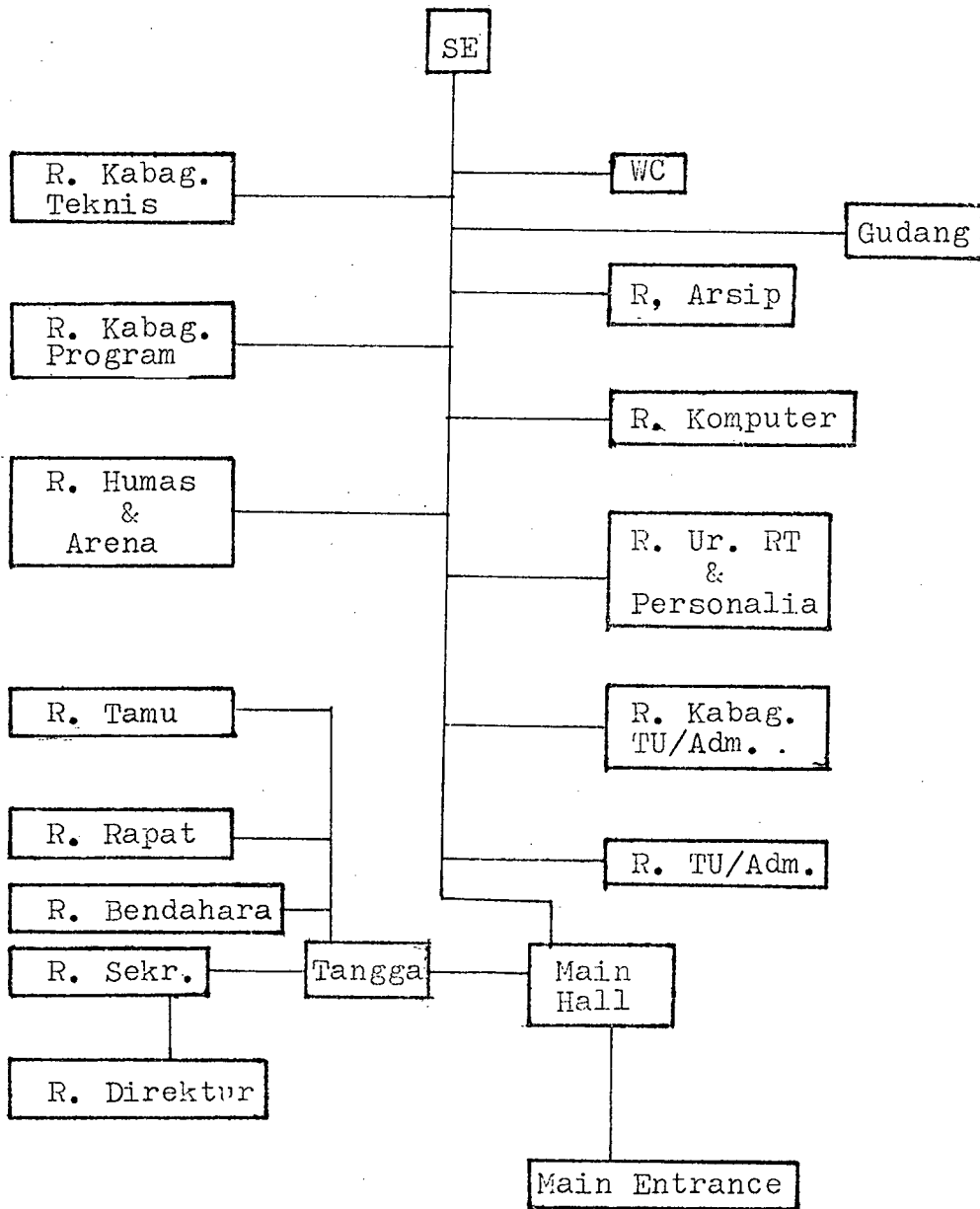
8.2.1. Matrik Hubungan Ruang.



Keterangan : ● Hubungan Langsung/Penting

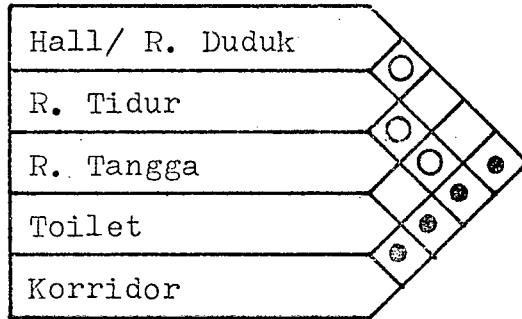
○ Hubungan Biasa

8.2.2. Skema Hubungan Ruang



8.3. Bangunan Wisma Atlit

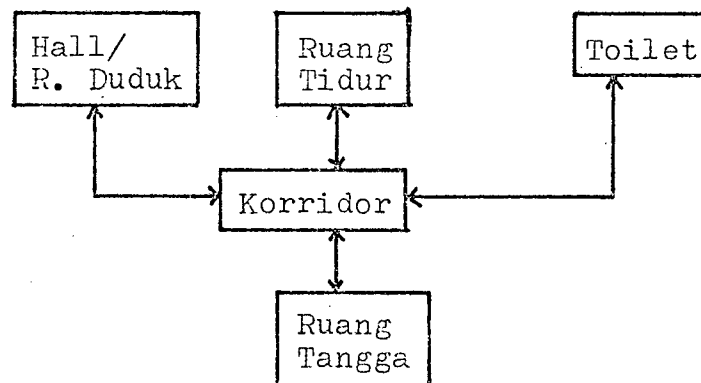
8.3.1. Matriks Hubungan Ruang.



Keterangan : ● Hubungan Langsung.

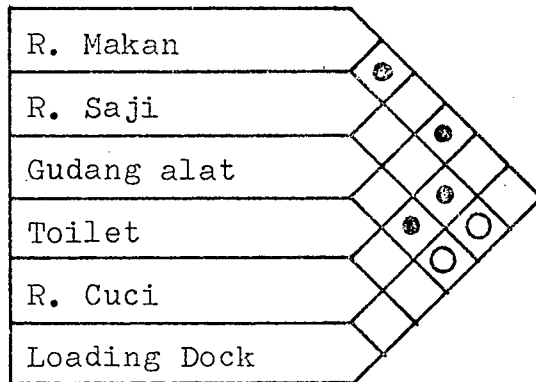
○ Hubungan Biasa

8.3.2. Skema Hubungan Ruang.



#### 8.4. Bangunan Ruang Makan Atlit

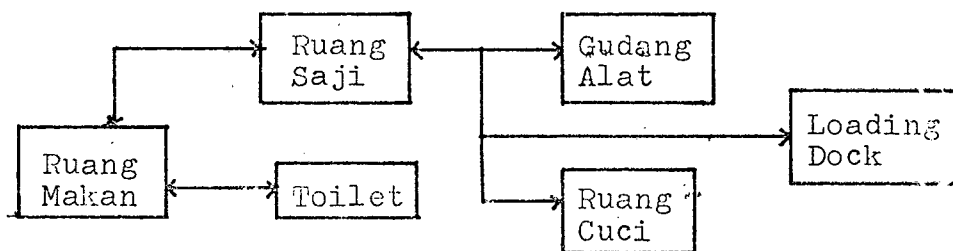
##### 8.4.1. Matriks Hubungan Ruang.



Keterangan : ● Hubungan Langsung

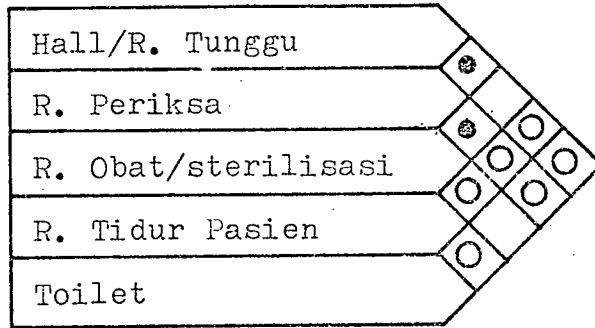
○ Hubungan Biasa

##### 8.4.2. Skema Hubungan Ruang.



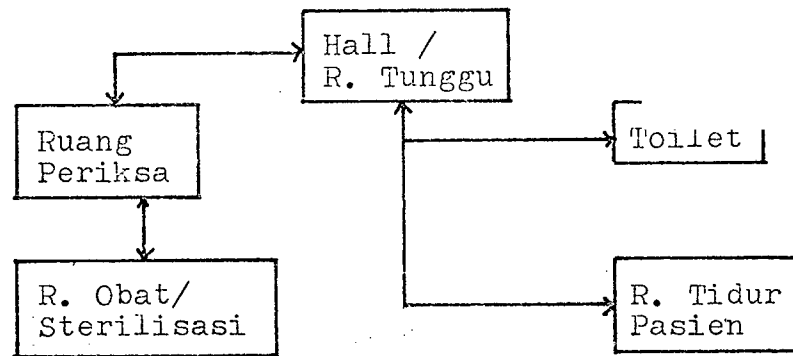
8.5. Fasilitas Kesehatan

8.5.1. Matriks Hubungan Ruang.



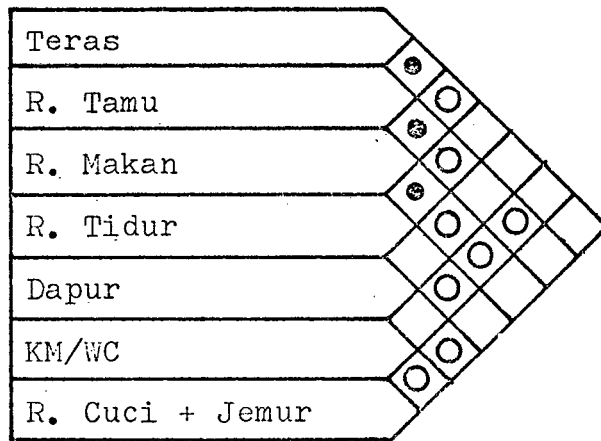
Keterangan : ● Hubungan Langsung  
○ Hubungan Biasa

8.5.2. Skema Hubungan Ruang.



8.6. Bangunan Rumah Penjaga

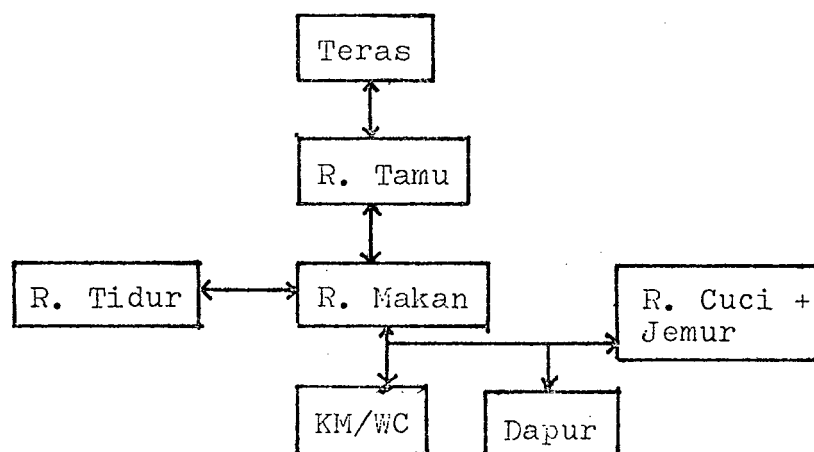
8.6.1. Matriks Hubungan Ruang.



Keterangan : ● Hubungan Langsung

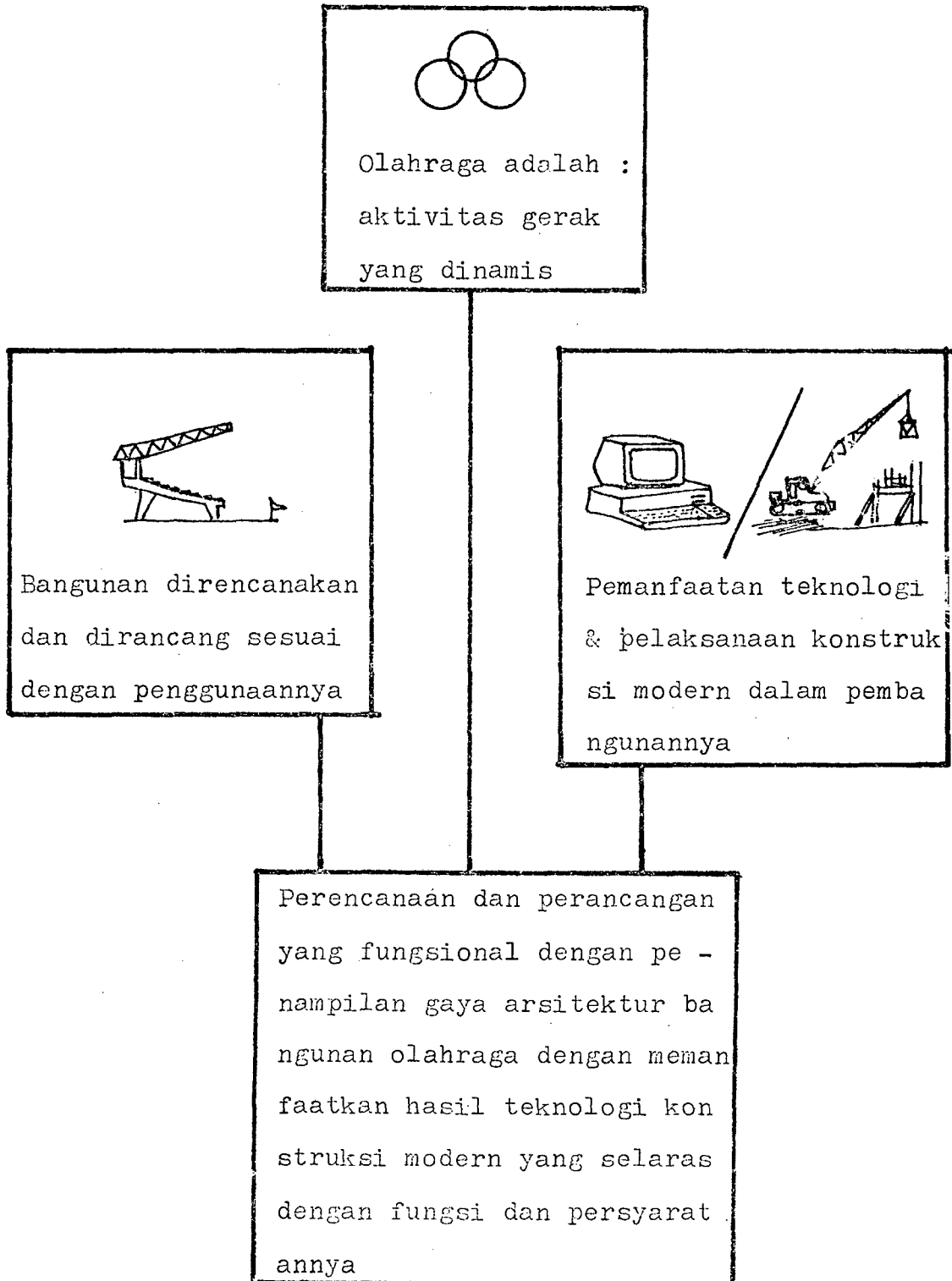
○ Hubungan Biasa

8.6.2. Skema Hubungan Ruang.



## 9. KONSEP PERANCANGAN KESELURUHAN

### 9.1. Perancangan Bangunan



## 9.2. Ekspresi Bangunan

9.2.1. Ciri Kegiatan Olahraga. Ekspresi bangunan didasarkan pada ciri yang ada dalam kegiatan olahraga dan penerapannya pada bangunan.

CIRI OLAHRAGA	PENERAPAN PADA BANGUNAN
Sportivitas (kejujuran)	Menampilkan sistim struktur yang digunakan
Power/kekuatan tubuh	Bentuk dan dimensi struktur yang mencerminkan kesan kekuatan strukturnya
Keseimbangan Jiwa dan raga	Panjang, lebar dan tinggi bangunan membentuk dimensi yangimbang
Mencapai prestasi tinggi	Ketinggian bangunan yang menimbulkan skala monumental dengan meninggikan bagian pusat dari bangunan

9.2.2. Tujuan/misi Bangunan. Ekspresi bangunan didasarkan pada tujuan/misi bangunan dan penerapannya pada bangunan.

TUJUAN/MISI BANGUNAN	PENERAPAN PADA BANGUNAN
Menyediakan wadah olahraga untuk menunjang pencapaian prestasi yang baik	Penampilan bangunan yang menunjukkan/mencerminkan kesan bentuk wadah.

## 1 . SISTIM STRUKTUR DAN BAHAN STRUKTUR

Dasar Kebutuhan : Ruang olahraga tertutup dengan arah pandangan penonton yang bebas ke arena.

Kesimpulan : : Mempergunakan sistim struktur dengan kemampuan menutup bentangan yang lebar, tanpa ada kolom ditengah serta memenuhi kekuatan, kekakuan, kestabilan, ekonomis, estetis dan fungsional.

Keputusan : : Dipilih sistim struktur yang terdiri atas struktur pondasi, struktur pendukung dan struktur penutup dengan penjelasan sebagai berikut :

### 1. Struktur pondasi :

a. Bahan : Beton bertulang dengan pertimbangan sifat beton yang tahan terhadap air tanah dan bahan kimia tanah.

b. Sistim : Tiang pancang dengan jenis, penampang dan daya dukung disesuaikan dengan kebutuhan, dipancang sampai tanah keras.

Penggunaan tiang pancang dipertimbangkan terhadap daya dukung tiang yang besar, praktis & umum dipakai di Indonesia.

## 2. Struktur pendukung :

Bahan : Beton bertulang dengan pertimbangan :

- Sifat beton yang tahan tekanan.
- Mudah dilaksanakan dan dirawat.
- Mudah mengikuti bentuk yang diinginkan dan dapat diperhitungkan kekuatannya.
- Ketahanan terhadap cuaca, bahan kimia dan api cukup baik.

## 3. Struktur atap :

Dipilih sistim struktur penutup atap berupa struktur ruang dengan pertimbangan :

- Kemampuan sistim untuk menutup daerah yang luas tanpa pendukung ditengahnya.
- Mudah dilaksanakan dan dirawat.
- Mudah digabung dengan elemen non-struktur lainnya.
- Memiliki kesan estetika khusus.

## 4. Struktur plat lantai :

Dipilih struktur lantai dari bahan beton bertulang dengan pertimbangan :

- Mudah dilaksanakan.
- Dapat diperhitungkan kekuatannya.

## 5. Struktur lantai arena :

Dipakai struktur lantai dari bahan beton bertulang sistim grid dilapis kayu Jati dan ditutup dengan bahan PVC ber tekstur tidak licin sesuai persyaratan arena olahraga.



DOUBLE HEXNUT SYSTEM

NOTATION :



IDEAL APPLICATION

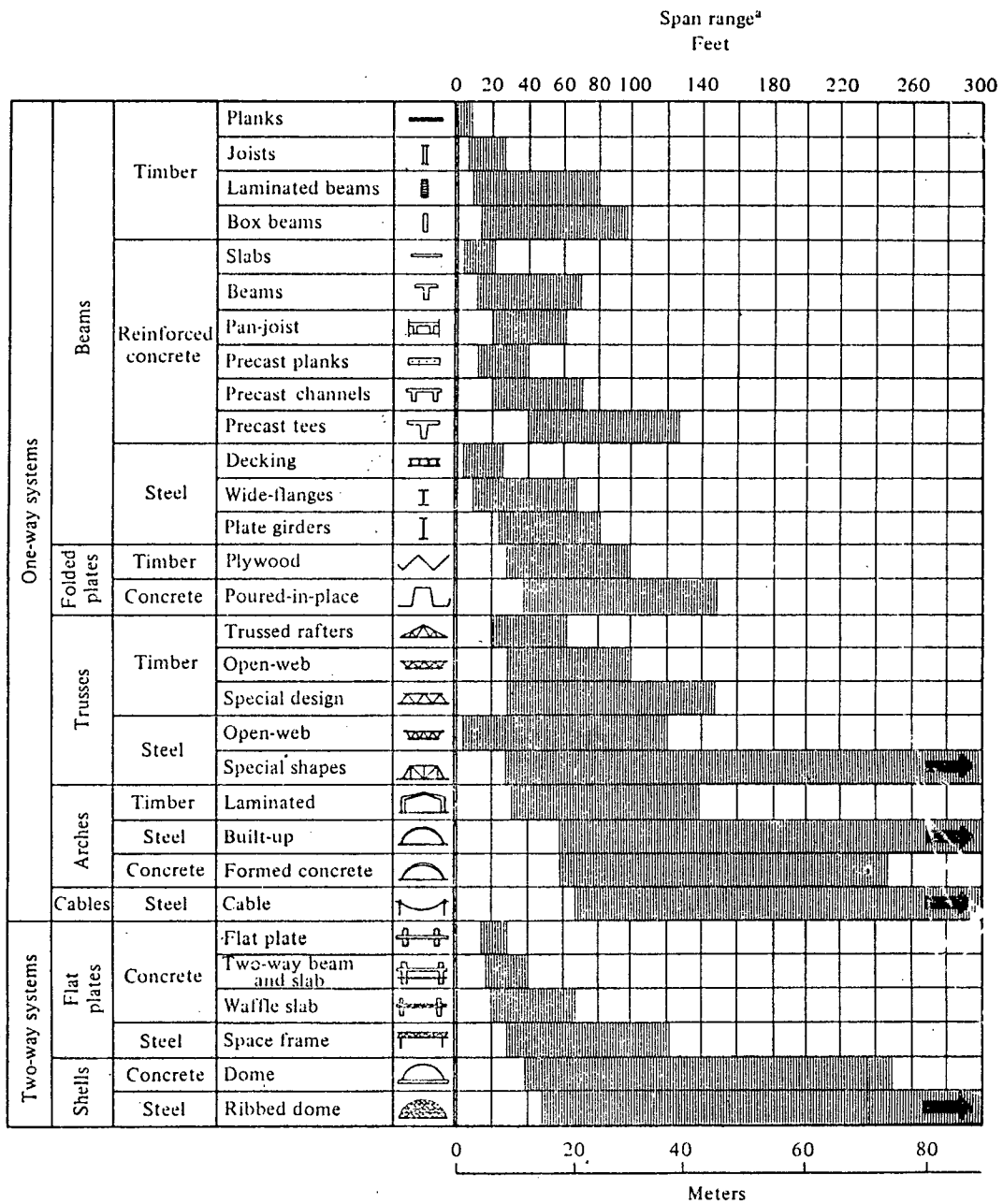


POSSIBLE APPLICATION

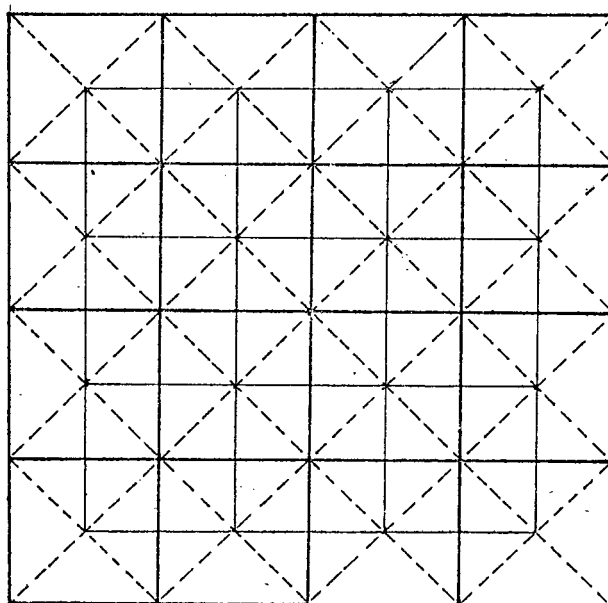
NO	MT. HEXBOLT Ø & T.	DOUBLE HEXNUT.	PIPE / TUBE DIAMETER.												BALL JOINT/KNOE STANDARD TYPE NOMINAL DIAMETER IN MM.		
			1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	7"		8"	
			21,7.	27,2.	34,0.	42,7.	48,6.	60,5.	76,3.	89,1.	114,3.	139,8.	165,2.	190,7.		216,1.	
1.	M 8 X 40 - P 175.	15 X 20.	○	●	○												35 - 40 MM.
2.	M 10 X 50 - P 15.	16 X 20.		○	●	○											40 - 45 MM.
3.	M 12 X 60 - P 175.	24 X 30.			○	●											50 - 55 MM.
4.	M 12 X 70 - P 175.	24 X 30.				○	●	○									50 - 55 MM.
5.	M 14 X 70 - P 20.	24 X 30.					○	●	○								50 - 65 MM.
6.	M 16 X 80 - P 20.	30 X 40.					○	●	○								70 - 80 MM.
7.	M 16 X 90 - P 20.	30 X 40.						○	●	●	○						70 - 80 - 90 MM.
8.	M 20 X 100 - P 25.	36 X 50.							○	●	○						90 - 110 MM.
9.	M 20 X 110 - P 25.	36 X 50.								○	●	●	○				90 - 110 - 130 - 150 MM.
10.	M 24 X 120 - P 30.	44 X 60.									○	●	●	●	○		110-120-130-150-170-190 MM.
STANDARD TUBE LENGTH FOR SPACEFRAME GRIDS																	COLUMN-FREE SPAN.
SERIAL F. (INTERIOR).	354 - 424 MM	●	○														1000 - 3000 MM
	500 - 600 MM	○	●	○													1500 - 4500 MM
	707 - 849 MM		○	●													2500 - 4000 MM
	1000 - 1200 MM			○	●	○											3600 - 6000 MM
	1414 - 1697 MM				○	●	○										6000 - 9000 MM
SERIAL A. (STRUCTURAL).	1061 MM.		○	●	○												3000 - 9000 MM.
	1500 MM.			○	●	○											4500 - 12000 MM.
	2121 MM.				○	●	○										6000 - 18000 MM.
	3000 MM.					○	●	○									18000 - 45000 MM.
	4243 MM.						○	●	●	○							40000 - 60000 MM.
	6000 MM.									○	●	●	●	○			50000 - 70000 MM.
SERIAL C. (CUSTOM-MADE). CANOPY, SKYLIGHT	1200-2000.				○	●	○										3600 - 18000 MM.
	2400-4500.						○	●	●	○	○						12000 - 36000 MM.
	4500-6000.								○	●	●	○	○				30000 - 60000 MM.
	6000-9000.										○	●	●	○	○		48000 - 90000 MM.

*Handwritten mark*

Tabel : 10



Approximate span ranges of different systems.



——— Top face bars  
——— Bottom " "  
- - - - Diagonal bars

Figure Structural scheme.



PERIHAL

NOMOR

POLA STRUKTUR RUANG  
DASAR GRID

10

## 11. SISTIM UTILITAS

### 11.1. Sistim Penghawaan Alam

- Tujuan :

1. Memberikan Kenyamanan bagi manusia dalam ruang akti-  
vitasnya, berupa sirkulasi udara yang sesuai kebu-  
tuhan.
2. Pemanfaatan aliran udara alami sebanyak mungkin de-  
ngan tujuan penghematan energi bila menggunakan a-  
lat penghawaan buatan.
3. Menghindari penggunaan biaya yang tidak efektif ter-  
hadap pengadaan alat dan pemeliharannya.

- Direncanakan :

1. Membuat lubang ventilasi sesuai keperluan penghawa-  
an alami yang diharapkan.
2. Menggunakan ventilasi silang
3. Luas lubang ventilasi dihitung dengan rumus :

$$AC = \frac{O \times W}{K \times V}$$

AC = Pergantian udara (kali/jam)

O = Luas pembukaan (M<sup>2</sup>)

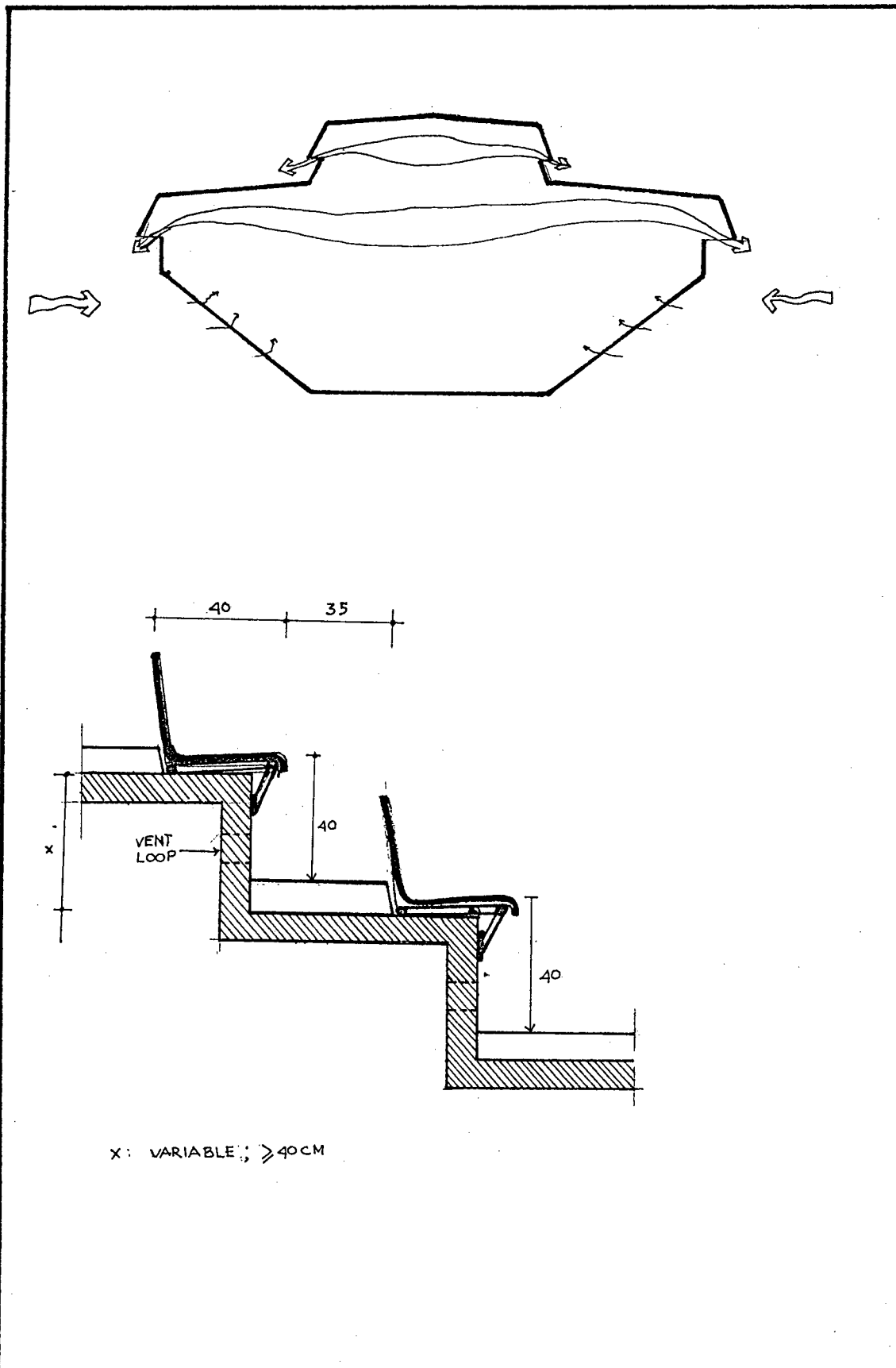
W = Kecepatan aliran angin (Km/jam)

V = Volume udara kebutuhan (M<sup>3</sup>/orang/jam)

K = Faktor koraksi.

Perhitungan :

- a. Gedung berkapasitas 6.000 orang.



- b. Kebutuhan udara segar 20 M<sup>3</sup>/orang (ideal), maka volume kebutuhan = 6.000 x 20 M<sup>3</sup> = 120.000 M<sup>3</sup>/jam.
- c. Kebutuhan pergantian udara ruang 20 kali/jam
- d. Kecepatan angin diluar bangunan untuk daerah Surabaya, rata-rata 20 KM/jam.
- e. Direncanakan lubang inlet = outlet, terletak berhadapan, maka faktor koreksi = 2.
- f. Besar lubang ventilasi adalah :

$$Q = \frac{AC \times K \times V}{V} = \frac{20 \times 2 \times 120.000}{20.000} = 240 \text{ M}^2.$$

## 11.2. Sistim Penyaluran Air

- Tujuan :

1. Penggunaan sistim penyaluran yang sederhana dan efisien serta ekonomis.
2. Memenuhi persyaratan teknis dan kesehatan.

### 11.2.1. Sistim Distribusi Air Bersih.

- a. Memakai distribusi air bersih dari PDAM.
- b. Menyediakan tandon air untuk persediaan dan pencegah kebakaran dini.
- c. Menggunakan bahan yang memenuhi syarat.
- d. Kebutuhan air bersih diperhitungkan sbd) :
  1. Wisma Atlet (kapasitas 240 Orang)
    - standar kebutuhan : 100 l/orang/hr (DPEB).
    - Jumlah kebutuhan air bersih :

$$240 \times 150 = 36.000 \text{ l} : 1000 \text{ l} = 36 \text{ M}^3/\text{hr.}$$

$$50 \% \text{ kebutuhan lain} = \underline{18 \text{ M}^3/\text{hr.}}$$

$$\text{Jumlah} = 54 \text{ M}^3/\text{hr.}$$

Disediakan untuk keperluan selama 2 hari =  
108 M<sup>3</sup>.

2. Persediaan untuk kebakaran : 5.000 gl (min)

$$\text{Disediakan } 2 \times 5.000 \text{ gl} \times 3,8 \text{ l} = 38.000 \text{ l} = 38 \text{ M}^3$$

3. Gedung Olahraga : (kapasitas 6.000 orang)

- Asumsi pemakai toilet 60 % = 3.600 orang.

- Asumsi lama menonton terpanjang = 4 jam

$$\begin{aligned} \text{- Kebutuhan air} &= 3.600 \times 150 \text{ l}/6 = 90.000 \text{ l} \\ &= 90 \text{ M}^3. \end{aligned}$$

- Kebutuhan lain (r.ganti, dll) 1 M<sup>3</sup> = 0,9 M<sup>3</sup>, di  
bulatkan 1 M<sup>3</sup>.

- Jumlah total kebutuhan gedung olahraga = 91 M<sup>3</sup>

4. Kantor : (kapasitas ± 30 orang)

- Jam kerja : 8 jam/hr.

$$\text{- Kebutuhan} = 30 \times 150 \text{ l}/3 = 1.500 \text{ l} = 1,5 \text{ M}^3.$$

- disediakan untuk 2 hari = 3 M<sup>3</sup>.

5. Rumah Penjaga : (kapasitas ± 4 orang)

$$\text{- Kebutuhan} : 4 \times 150 \text{ l} = 600 \text{ l} = 0,6 \text{ M}^3.$$

disediakan untuk 2 hari = 1,2 M<sup>3</sup>.

6. Jumlah seluruh kebutuhan air bersih = 241,2 M<sup>3</sup>/hr

7. Kebutuhan tandon :

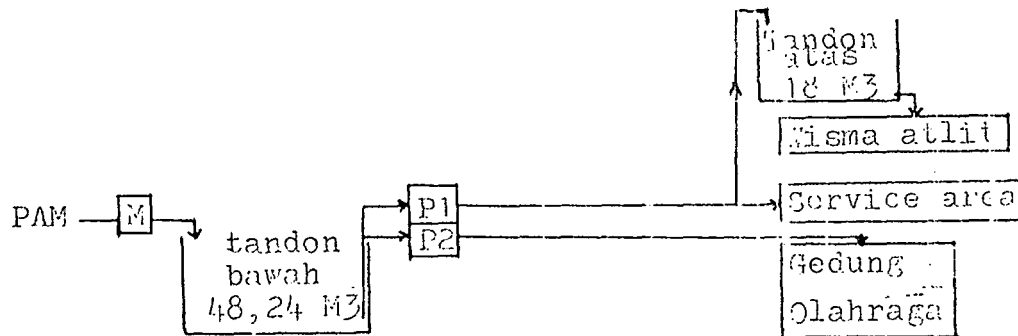
- Jadwal pengisian tiap 4 jam = 6 x/hr.

$$\text{- Vol tandon} = 241,2 : 6 = 40,2 \text{ M}^3.$$

20 % persediaan hisap pompa = 8,04 M<sup>3</sup>

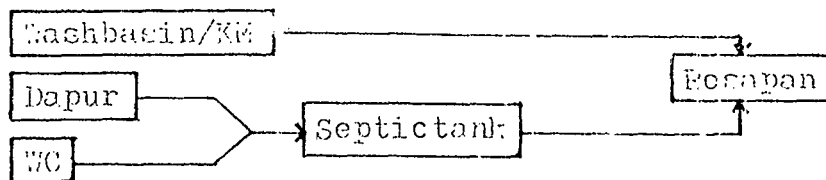
$$\text{Kapacita tandon} = 48,24 \text{ M}^3.$$

e. Skema sistim distribusi air bersih :



11.2.2. Sistim Pembuangan Air-kotor dan Kotoran.

- a. Air kotor dibuang pada resapan.
- b. Kotoran dibuang pada septictank dan dihubungkan dengan resapan untuk membuang air kotoranya.
- c. Mempergunakan bahan yang memenuhi syarat teknis.
- d. Skema sistim :

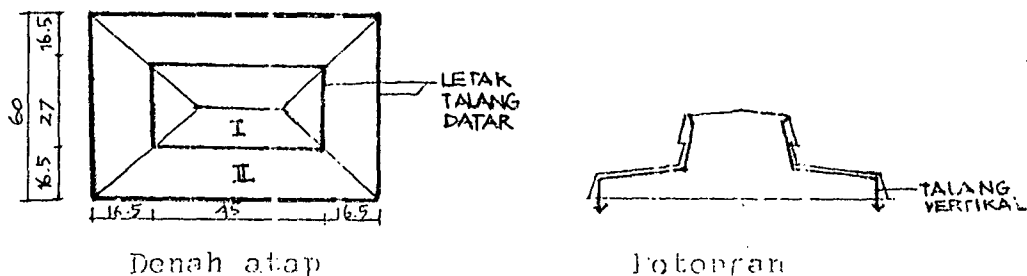


11.2.3. Sistim Pembuangan Air hujan. Pada prinsipnya saluran pembuangan air hujan dibedakan menjadi 2 (dua), yaitu :  
Bangunan dan tapak.

- Bangunan :
- Air hujan ditampung pada talang atap dan disalurkan kebawah melalui talang tegak.
  - Penggunaan bahan yang memenuhi syarat teknis.
  - Kebutuhan besaran talang cakar dan talang tegak diperhitungkan sebagai berikut :

- Perhitungan ketutuhan talang bangunan :

1. Tata letak talang :



2. Diketahui :

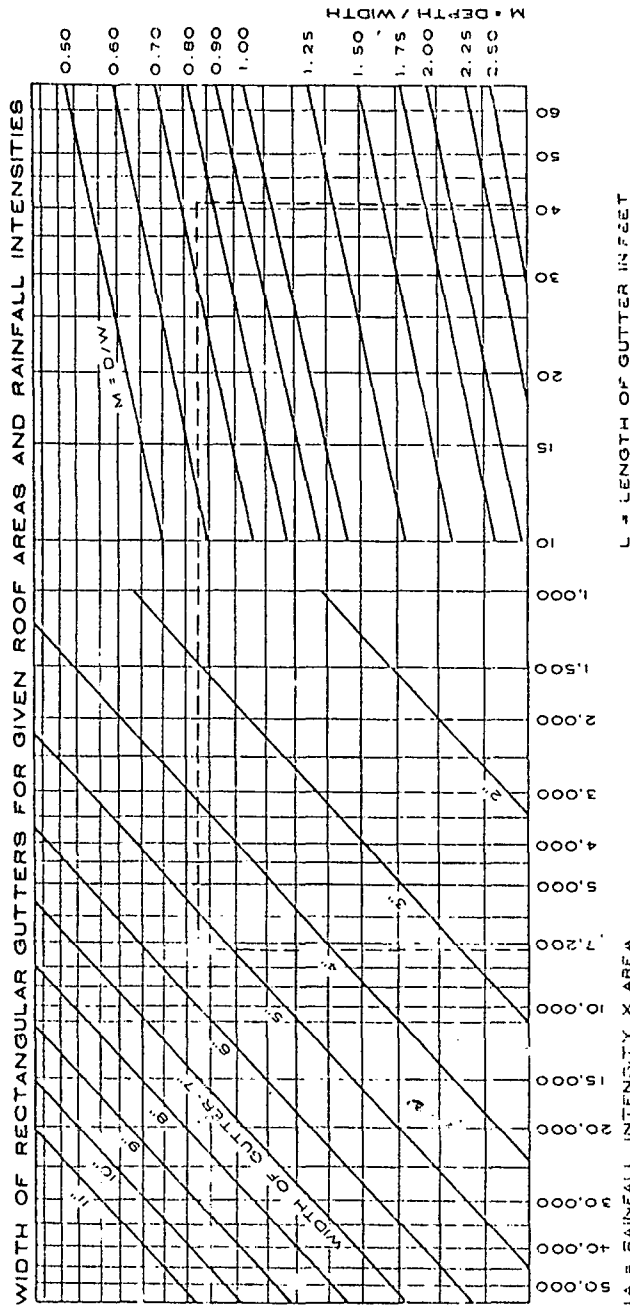
- Curah hujan kota Surabaya terbesar - 346 mm (data statistik 1933) = 13,6"
- Luas atap I = 45 M x 27 M = 1215 M<sup>2</sup> (terproyeksi).  
keliling = 144 M
- Luas atap II = (60 M x 78 M) - 1.215 M<sup>2</sup> = 3.465 M<sup>2</sup>  
Keliling = 276 M
- Direncanakan jarak lubang talang vertikal tiap 6 M

3. Talang datar : I

- Luas atap/unit layan talang datar = 3,5 M x 6 m =  
44 ft x 19,7 ft = 866,8 ft<sup>2</sup>, dibulatkan 867 ft<sup>2</sup>.
- Perbandingan tinggi dan lebar talang adalah 0,75  
(terpilih)
- Nilai IA = 13,6" x 867 ft<sup>2</sup> = 11.791,2.
- Lihat Tabel (Chart), didapatkan lebar talang = 5,75"  
= 14,6 Cm, dibulatkan 15 Cm
- Tinggi talang = 0,75 x 15 Cm = 12 Cm.

Talang datar II (dengan cara sama) didapat dimensi  
sama

### 370 Downspout and Gutter Sizing



**NOTE**  
 The terms  
 "leader,"  
 "conductor,"  
 and "down-  
 spout" all  
 mean the same  
 thing.

**SAMPLE PROBLEM**  
 To size rectangular gutter for a building 120 x 30 ft. located in New York City. This building has a flat roof with a raised roof edge on three sides. A gutter is to be located on one of the 120 ft. sides. So that each section of gutter will not exceed 50 ft., three downspouts will be used with 2 gutter expansion joints. The area to be drained by each

section of gutter will be 1200 sq. ft., the rainfall intensity from map below is 6 in., the length of each gutter section is 40 ft., and the ratio of gutter depth to width is 0.75. On chart above find the vertical line representing L = 40. Proceed vertically along this line to its intersection with the oblique line representing M = 0.75. Pass horizontally

to the left to intersect the vertical line representing IA = 7200. The point of intersection occurs between the oblique line representing gutter widths of 5 and 6 in. The required width of gutter is, therefore, 5 in. and its depth need be only 4 1/2 in.

## 4. Talang Vertikal : I

- Rule of Thumb : 0.01 % = 1 Cm<sup>2</sup> melayani 1 M<sup>2</sup> luas atap terproyeksi.
- Luas atap I = 81 M<sup>2</sup> (lihat butir 3)
- Luas lubang talang = 81 Cm<sup>2</sup>
- Dipergunakan rumus : luas =  $\pi R^2$  ; maka R = 5 Cm
- Diameter saluran =  $2 \times 5 \text{ Cm} = 10 \text{ Cm} = 3,9 \text{ ''}$  dibulatkan menjadi 4 ''

Talang Vertikal II ( dengan cara sama ) didapat diameter talang 4,5 ''

5. Kebutuhan  $\phi$  pipa talang vertikal utama :

- Luas total atap bangunan = 180 M<sup>2</sup> (atap I + II)
- Luas lubang = 180 Cm<sup>2</sup>.
- Dengan rumus : luas =  $\pi R^2$  ; didapat R = 7,57 Cm.
- Diameter saluran = 15,14 Cm = 6 ''

Tapak : - Saluran direncanakan dengan pertimbangan terhadap pengaruh kotoran dan sampah.

- Saluran keliling bangunan dibuat tertutup dan diberi tak kontrol setiap pertemuaran dan setiap jarak 6 m dengan kemiringan saluran 2 %.

- Saluran terbuka dibuat pada daerah yang jauh dari sirkulasi pejalan kaki.

- Saluran gorong-gorong dibuat pada daerah yang se motong jalur kendaraan.

- Tali air dipergunakan untuk membantu penyaluran air dari daerah perserasan yang luas ke saluran utama kompleks.

- Kemiringan dan kedalaman sal. utama dipertimbangkan terhadap ketinggian dasar sal. kota. Kelebaran saluran ditetapkan 60 Cm.

### 11.3. Sistim Pemadam Kebakaran

- Tujuan :

1. Menghindarkan bangunan dari kemungkinan terjadinya kebakaran akibat hal-hal yang tidak terduga, seperti :
  - a. Hubungan singkat aliran listrik.
  - b. Kerusakan yang dibuat penonton dengan membakar sesuatu.
  - c. Sebab-sebab lain yang tidak disengaja.
2. Upaya penyelamatan manusia dan menghindari kerugian materi yang besar.

Direncanakan :

1. Mengingat kelas kebakaran bangunan yang kecil, maka sarana pemadam kebakaran diperhitungkan cukup menyediakan fire-hose dengan daya jangkau 30 M. tiap unit dan ditempatkan pada daerah yang mudah dicapai dan dijangkau, serta berhubungan dengan tandem air maupun mobil PKK.
2. Memberikan latihan alat pemadam berupa tabung pemadam.
3. Mempergunakan bahan bangunan yang tahan terhadap api sesuai batas yang ditetapkan.
4. Ruang gerak dan kelebaran pintu keluar diperhitungkan sebagai berikut :

- ruang gerak penonton (circle) dirancang dengan ukuran standard (lihat hal. 54) dengan kelebaran 120 Cm untuk 500 - 600 orang.
- Lebar pintu diperhitungkan dengan rumus:

$$W = \frac{\text{Jumlah penonton}}{\text{waktu gerak} \times 1,25}$$

Waktu gerak = 10 menit (Crowd safety, - Building Planning and Design : 115 ).

$$W = \frac{6.000}{600 \times 1,25} = 8 \text{ Meter.}$$

- Standard pengadaan pintu keluar : (lihat hal. 54)  
6.000 org : 100 org = 60 x 3" = 480 " = 12,192 M.  
Disediakan 4 pintu utama, berkapasitasampung 1.500 Orang tiap pintu.
- Disediakan 4 pintu utama dengan lebar minimum tiap pintu adalah 3 Meter (memenuhi kondisi darurat).

#### 11.4. Sistim Penangkal Petir

- Tujuan :
  1. Menghindarkan bangunan dari kerusakan akibat sambaran petir.
  2. Penggunaan dan pemasangan penangkal petir yang memenuhi syarat teknis.
- Analisa pemilihan :
  1. Sistim Franklin : baik untuk bangunan yang tinggi dan ramping.

--2. Sistem Sangkar Faraday : baik untuk bangunan dengan atap luas.

3. Sistem Radioaktif : baik untuk atap yang luas

- Keputusan :

dipilih sistem Sangkar Faraday dan memberikan hubungan dengan tanah (arde) tiap jarak 6 M dengan memakai kabel BC rod sedalam (min) 6 M.

### 11.5. Sistem Penerangan

- Tujuan : Memberikan penerangan yang sesuai dengan kebutuhan serta menghindarkan kelelahan mata akibat kibat kuat sinar yang berlebihan.

- Direncanakan :

1. Mempertgunakan penerangan alami pada siang hari.

2. Penggunaan penerangan buatan pada malam hari dan pada keadaan langit mendung.

3. Kebutuhan penerangan buatan diperhitungkan sebagai berikut : (arena Olahraga)

a. Luas daerah yang diterangi =  $43 \text{ M} \times 26 \text{ M} = 1118 \text{ M}^2$ .

b. Standard kebutuhan :

- Bola Volley, Bola basket dan bulu tangkis sebesar 500 lux - 1.500 lux ( 1 M diatas lantai)

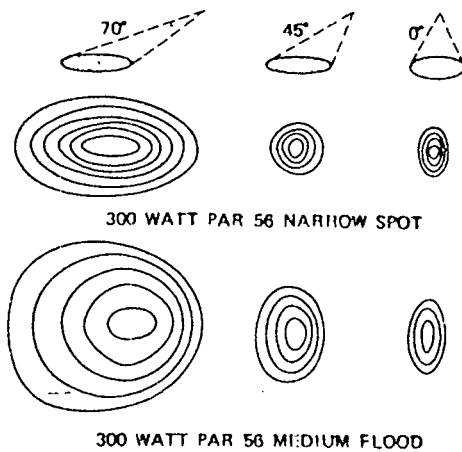
- Tenis Meja : 150 - 200 lux ; 400 lux diatas meja.

Approximate Initial Output of Typical PAR and R Lamps

Wattage	Bulb	SPOT LAMPS				FLOOD LAMPS			
		Central Candle-power	Beam Spread (1)	Beam Lumens	Total Lumens	Central Candle-power	Beam Spread (1)	Beam Lumens	Total Lumens
75	R-30	1,850 (2)	50°	430	860	415 (2)	70°	610	860
150	R-40	7,400 (2)	20°	910	1,950	1,100 (2)	110°	1,530	1,950
300	R-40	13,500 (3)	35°	1,660	3,700	2,200 (2)	115°	3,250	3,700
500	R-40	22,000 (3)	60°	4,240	6,500	4,700 (2)	120°	5,930	6,500
500	R-52	—	—	—	—	—	—	—	7,850
750	R-52	—	—	—	—	—	—	—	13,000
150	PAR-38	9,100 (3)	30°	960	1,730	3,500 (2)	60°	1,220	1,730
200	PAR-46	36,000 (3, 4)	17° x 23°	1,200	2,250	10,500 (2, 5)	20° x 40°	1,300	2,250
300	PAR-56	70,000 (3, 4)	15° x 20°	1,800	3,840	24,000 (2, 5)	20° x 35°	2,000	3,840
300	PAR-56	—	—	—	—	10,000 (2, 6)	30° x 60°	2,100	3,840
500	PAR-64	104,000 (3, 4)	13° x 20°	3,000	6,500	35,000 (2, 5)	20° x 35°	3,400	6,500
500	PAR-64	—	—	—	—	11,000 (2, 6)	30° x 65°	3,500	6,500

(1) To 10% (approx.) of maximum candlepower. (2) Average in 10° cone. (3) Average in 5° cone. (4) narrow spot.  
 (5) Medium flood. (6) Wide flood. \* Estimated. All lamps have 2000 hour life.

Fig. 19.22 Typical dimensional and photometric data for reflector spot and flood lamps. For accurate current data, consult large lamp and specialty catalogs. Courtesy of General Electric Company, Lamp Division.



The lighting pattern of the larger PAR 46, 56, and 64 lamps is oval or elliptical, whether centered directly on the surface or aimed at an angle. As shown in the two diagrams, aiming PAR lamps at progressively greater angles — proportionately increases both the length and width of the area illuminated. In general, for spotlights the length of the lighting pattern — becomes proportionately greater — and in the case of floodlights, the width.

Fig. 19.23 Typical illumination patterns for PAR spot and flood lamps. Courtesy of GTE Sylvania Inc.

Table 19.11 Typical Data for Quartz Tungsten-Halogen Lamps, Par, Reflector, and Tubular 120-v Lamps for Spot, Flood, and General Lighting\*

Watts	Bulb	Maximum Overall Length (Inches)	Base	Rated Life (Hours)	Beam Type	Approximate Initial Total Lumens	Mean Lumens Through Life (Percentage)
250	PAR-38	5 1/8	Medium skirted	6000	Spot flood	3220 3220	94 94
500	PAR-56	5	Mogul end prong	4000	Narrow spot Medium flood	8000 8000	94 94
1000	PAR-64	6	Extended mogul end prong	4000	Narrow spot Medium flood	19,400 19,400	94 94
1000	R-60	10 1/2	Mogul	3000	Flood	18,300	95
250	T-4	3	OC bay	2000	—	4850	95
300	T-4	3 1/2	RSC	2000	—	5650	95
400	T-4	3 1/2	Mini-can	2000	—	7970	95
500	T-4	6	Med. PF	300	—	10,450	95
750	T-6	6	Med. PF	2000	—	15,750	95
1000	T-6	5 1/2	RSC	4000	—	19,800	95

\*For a complete listing, see manufacturer's catalog.

- Jenis Lampu yang dapat dipergunakan adalah :

- a. Tungsten Halogen,
- b. Fluorecent untuk Tennis Meja.

(Handbook of Sports and Recreation. Building Design, vol IV)

- c. Kebutuhan lumen =  $1118 \times 500 \text{ lux} = 559.000 \text{ lumen}$
- d. Lampu yang dipergunakan jenis Tungsten Halogen Type PAR 64 (lihat tabel) kekuatan 1.000 Watt.
- e. Kebutuhan lampu =  $559.000 ; 19.400 = 29 \text{ buah}$ .  
disediakan 30 buah dipasang pada 2 sisi berjarak 3 M tiap lampu.

- Penafsiran beban listrik :

a. R. Tata-usaha : dimensi ruang adalah

panjang = lebar = 6 M = 20 Ft.

tinggi lampu = 3 M = 10 Ft.

b. Perceyaran beban 70 FC (FEE : 734)

c. Dipakai lampu TL 40 W = 2.500 lumen (tabel A);

pe F-20, MF = 0,7 (tabel B) dengan CU = 0,41

d. Faktor refleksi langit-langit = 75 % (asumsi); dinding = 50 % (asumsi).

e. Room Indeks didapatkan = 6 (tabel C).

f. Kebutuhan lumen =  $\frac{70 \times 20 \times 20}{0,41 \times 0,7} = 24.390 \text{ lumen}$ .

g. Kebutuhan lampu =  $24.390 : 2.500 = 10 \text{ lampu (min)}$ .

h. Kebutuhan listrik =  $\frac{10 \times 40 \text{ W}}{30 \text{ M}^2} = 13,3 \text{ W/M}^2$ .

i. Untuk ruang lain (dengan cara sama diatas) :

Kantor  $17 \text{ W/M}^2$

ELECTRICAL EQUIPMENT

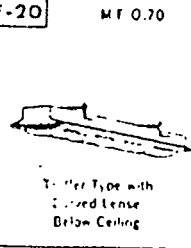
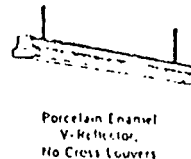
Table A Fluorescent Lamp Data

General Line Lamps

Nominal Lamp Watts	8	13	14	15 (T-8)	15 (T-12)	20	25	20	20 (T-12)	40 (T-12)	40	60
Num. length "	12"	21"	15"	19"	19"	24"	31"	34"	45"	60"	60"	60"
Diameter	5/8"	5/8"	5/8"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1"	1 1/4"	2 1/4"	2 1/4"	2 1/4"
Ball	T-3	T-3	T-12	T-8	T-12	T-12	T-12	T-8	T-12	T-12	T-12	T-12
Av. hp watts	7.9	13.0	14.0	15.0	14.1	19.3	24.5	20.0	20.0	41	41	49
Av. br. amps	0.11	0.16	0.14	0.15	0.11	0.15	0.19	0.15	0.15	0.43	0.43	0.52
Av. br. volts	58	60	57.5	58	43.5	57	57	69	69	103	103	103
Standard Cool White Lumens l	310	600	520	640	615	915	1380	1700	2300	2350	4550	6850
Lumens/Watt l	39	46	37	46	43	48	56	57	60	53	14	49
Bushtines	2150	2350	1500	3350	1800	1450	1550	2600	1800	1050	2150	2350
Foot Lamberts Candles sq. in.	6.1	6.1	3.3	5.7	3.1	3.7	3.5	5.8	4.0	2.3	4.7	4.7
Standard Warm White Lumens l	340	610	550	730	610	950	1470	1800	2500	2500	4850	7150
Lumens/Watt l	42	47	39	49	45	49	58	60	61	61	38	57
Bushtines	2950	2800	1600	2850	1450	1400	1600	2800	1900	1100	2350	2350
Foot Lamberts Candles sq. in.	6.5	6.2	3.5	3.5	3.2	3.3	3.8	6.1	4.7	2.4	5.8	5.8

ELECTRICAL EQUIPMENT

Table B (Continued)

FIXTURES FOR FLUORESCENT LUMINAIRES		PERCENT REFLECTION FACTORS									
Potential Views Descriptions Maintenance Factors (MF)	Candling or Distribution Curves	Ceiling	70%		50%		30%		10%		Room Index
			Walls	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	
COEFFICIENTS OF UTILIZATION											
<b>F-20</b> MF 0.70  T-tube Type with Lensed Lens Below Ceiling 58.5% Down	J	.29	.26	.24	.29	.26	.24	.26	.24	.24	.24
	I	.35	.32	.31	.35	.32	.30	.32	.30	.32	.30
	H	.39	.36	.34	.38	.36	.34	.35	.34	.35	.34
	G	.41	.39	.38	.40	.38	.37	.38	.37	.38	.37
	F	.43	.42	.39	.42	.40	.39	.40	.39	.40	.39
	E	.46	.45	.42	.46	.44	.42	.43	.42	.43	.42
	D	.50	.47	.45	.49	.46	.45	.46	.45	.46	.45
	C	.51	.49	.46	.50	.48	.46	.47	.46	.47	.46
	B	.53	.51	.49	.52	.49	.48	.49	.48	.49	.48
	A	.54	.52	.51	.53	.51	.49	.50	.49	.50	.49
<b>F-21</b> MF 0.70  Porcelain Enamel V-Reflector, No Cross Louvers 67% Down	J	.33	.27	.23	.31	.25	.22				
	I	.41	.35	.31	.38	.33	.29				
	H	.45	.40	.36	.42	.38	.34				
	G	.50	.44	.40	.46	.42	.39				
	F	.53	.48	.43	.49	.45	.41				
	E	.59	.54	.49	.55	.50	.47				
	D	.64	.59	.54	.60	.55	.52				
	C	.67	.62	.59	.61	.57	.54				
	B	.71	.67	.63	.65	.62	.59				
	A	.74	.70	.65	.69	.64	.61				

(tabel-tabel A, B dan C diambil dari M.E.E. Mc Guinness, 1955)

452

ELECTRICAL EQUIPMENT

Table C Room Index

Mounting height above floor—feet

For direct and semi-direct lighting		7 and 7½	8 and 8½	9 and 9½	10 to 10½	12 to 13½	14 to 16½	17 to 20	21 to 24	25 to 30	31 to 36	37 to 40
Room width Feet	Room length feet	Room index										
9 (8½-9)	8-10	H	I	J	J							
	10-14	H	I	I	J							
	14-20	G	H	I	I	J						
	20-30	G	G	H	I	J	J					
	30-42	G	G	H	I	J	J	J				
42 up	E	I	G	H	I	J	J	J				
10 (9½-10½)	10-14	G	H	I	J	J						
	14-20	G	H	I	J	J	J					
	20-30	F	G	H	I	J	J					
	30-42	F	G	G	H	I	J	J	J			
	42-60	F	I	G	H	I	J	J	J			
60 up	J	I	I	H	H	I	J	J				
12 (11-12½)	10-14	G	H	I	I	J	J					
	14-20	I	G	H	I	J	J					
	20-30	I	G	G	H	I	J	J				
	30-42	E	F	G	I	I	J	J	J			
	42-60	E	F	F	G	H	I	J	J	J		
60 up	E	E	F	G	H	I	J	J	J			
14 (13-15½)	14-20	F	G	H	H	I	J	J				
	20-30	F	I	G	H	I	J	J				
	30-42	E	I	F	G	H	I	J	J			
	42-60	E	E	I	I	H	I	J	J	J		
	60-90	D	E	E	F	G	H	I	J	J	J	
90 up	D	E	E	F	I	G	I	J	J	J		
17 (16-18½)	14-20	F	G	G	H	I	J	J				
	20-30	F	F	I	G	H	I	J	J			
	30-42	D	E	I	G	H	H	J	J	J		
	42-60	D	E	E	F	G	H	I	J	J	J	
	60-90	D	E	E	I	G	H	I	J	J	J	J
90 up	C	D	E	E	F	G	H	I	J	J	J	
20 (19-21½)	20-30	D	E	F	G	H	I	J	J			
	30-42	D	E	E	G	H	H	J	J	J		
	42-60	D	D	J	I	F	G	I	J	J	J	
	60-90	C	D	F	I	F	G	H	I	J	J	J
	90-110	C	D	D	E	F	F	H	H	I	J	J
110 up	C	D	D	F	F	F	H	H	I	J	J	

R. Penonton	$\pm 5 \text{ W/M}^2$ .
R. Tidur	$\pm 7 \text{ W/M}^2$ .
R. Service	$\pm 2,5 \text{ W/M}^2$ .

j. Kebutuhan beban listrik keseluruhan :

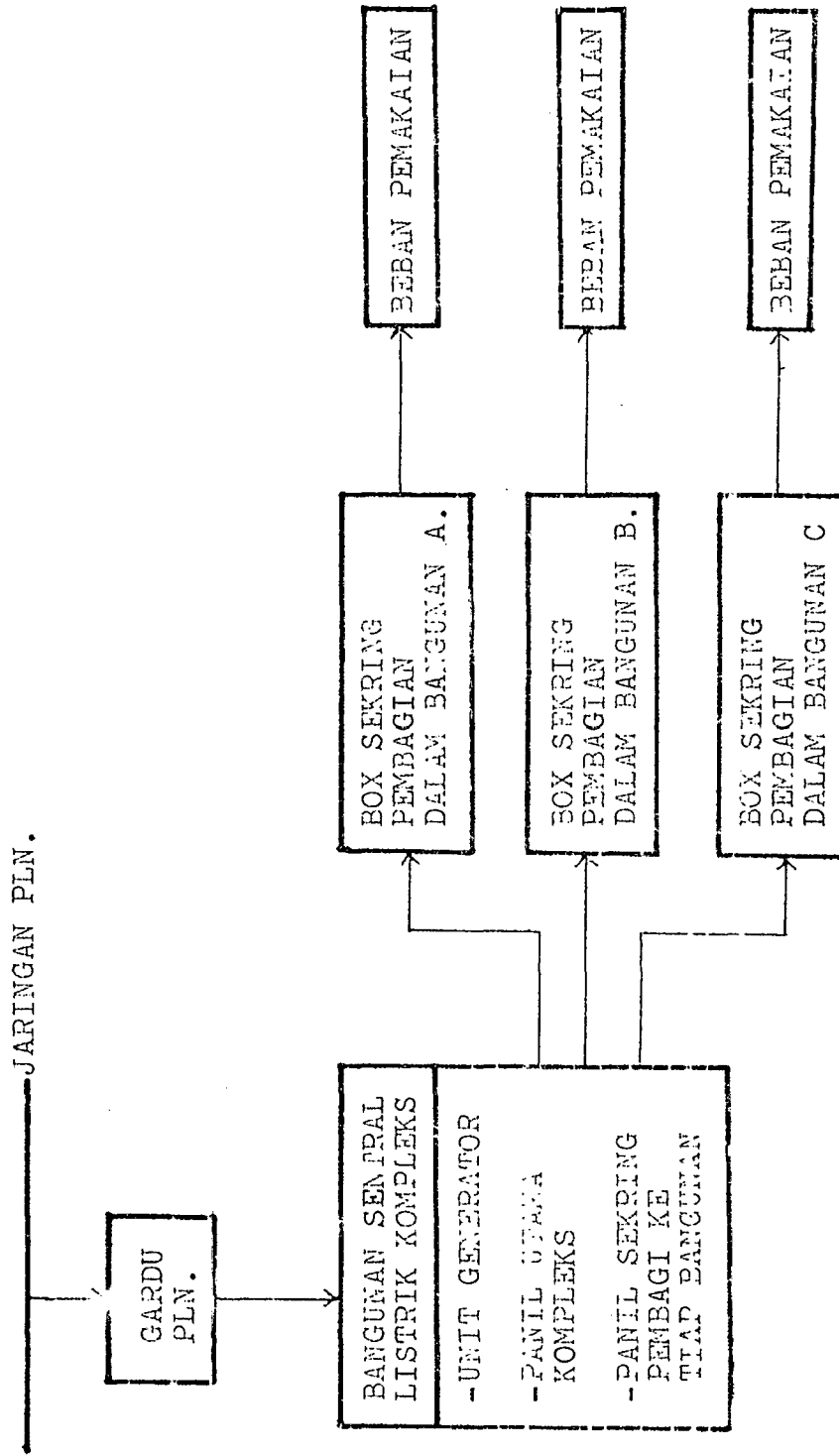
- Arena Olahraga	= 30.000 W
- Kantor & r. sejenis: $250 \times 7$	= 3.906 W
- R. Penonton : $2040 \times 5$	= 10.200 W
- R. Service Gedung : $1384 \times 2,5$	= 4.960 W
- R. Service : $771 \times 2,5$	= 1.927,5 W
- Wisma Atlet : $1677 \times 5$	= 8.385 W
	<hr/>
Jumlah	= 59.378,5 W
dibulatkan	= 60.000 W
- Kebutuhan lain 50 % (asumsi)	= 30.000 W
	<hr/>
Jumlah	= 90.000 W
- Kebutuhan daya perantara listrik	
50 % asumsi	= 45.000 W
	<hr/>
Jumlah	= 135.000 W

k. Daya yang disediakan = 150.000 W = 150 KVA.

Generator disediakan dengan kekuatan 50 % daya =

75 KVA (DJP)

11.6. Sistim Listrik

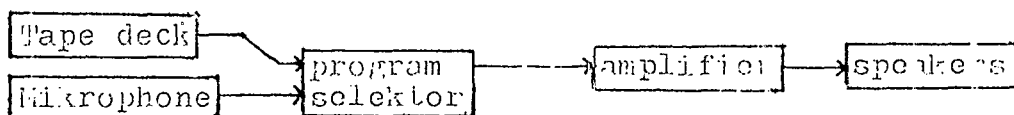


### 11.7. Sistim Sinyal dan Suara

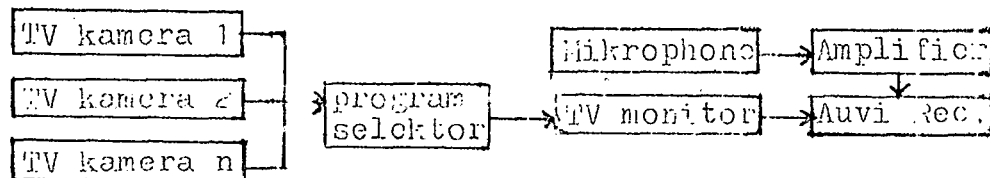
Tujuan

Tujuan : Memenuhi kebutuhan manusia dalam aktivitas - nya akan peralatan komunikasi dan sinyal untuk meningkatkan daya gunanya.

Skema sistim suara :



Skema sistim video/audio :



Skema sistim telepon :

