

LAPORAN SKRIPSI ARSITEKTUR

STADION SEPAKBOLA BALIKPAPAN DENGAN TEMA ARSITEKTUR MODERN

SKRIPSI-AR. 8324

SEMESTER GANJIL 2009-2010

Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Arsitektur



Disusun Oleh:
SYAIFUL ARIFIN
03.22.060

Dosen Pembimbing:
Ir. ADHI WIDYARTHARA, MT
Ir. BREEZE MARINGKA, MSA

JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2010

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN

JUDUL

**STADION SEPAKBOLA BALIKPAPAN
DENGAN TEMA ARSITEKTUR MODERN**

Laporan ini telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Skripsi untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Arsitektur – FTSP ITN Malang

Disusun oleh :

Nama : Syaiful Arifin

NIM : 03.22.060

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I,



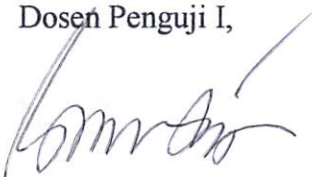
(Ir. Adhi Widarthara, MT)
NIP. 196012031988111002

Dosen Pembimbing II,



(Ir. Breeze Marangka, MSA)
NIP.Y 1018600129

Dosen Penguji I,



(Ir. Gatot Adi Susilo, MT)
NIP.Y 1018900185

Dosen Penguji II,



(Ir. Bambang Joko Wiji Utomo, MT)
NIP. 196111071993031002

ИПБ 1018000122
(И. П. Б. 1018000122)

Догош Леонард I

ИПБ 10180001008
(И. П. Б. 10180001008)

Догош Леонард II

ИПБ 1001303108811003
(И. П. Б. 1001303108811003)

Догош Леонард III

ИПБ 1018000130
(И. П. Б. 1018000130)

Догош Леонард IV

Модуль:

ИПБ 10031000

Имя: Леонард Леонардович

Фамилия: Леонардов

di jurusan Teknik Material - FTSP UIN Ar-Raniry
untuk saat pelaksanaan untuk mahasiswa kelas Saifudin dan
laboran ini telah dibenteng dan disetujui sebagai laboran Saifudin untuk memenuhi

DEKASIA LEMAH ABRIKELUS MODERN

STUDION SEYUKBOGA BUKIBYAN

MODUL

DEKASIA LEMAH ABRIKELUS MODERN

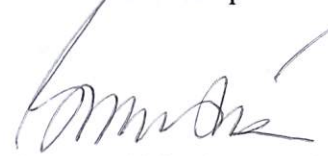
LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN

1. Judul Skripsi : **STADION SEPAKBOLA BALIKPAPAN
DENGAN TEMA ARSITEKTUR MODERN**
 Topik : **Perancangan Stadion SepakBola Balikpapan**
 Sub Topik : **Arsitektur Modern**
 Lokasi : **Balikpapan, Kalimantan Timur**
2. Peneliti
 Mahasiswa : **Syaiful Arifin**
 NIM : **03.22.060**
3. Waktu Pelaksanaan : **07 Oktober 2009 sampai 20 Januari 2010**
4. Waktu Pengujian : **2 Februari 2010**
 Hasil Ujian : **LULUS NILAI “ C+ ”**

No	TAHAPAN PELAKSANAAN	MINGGU KE															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
01	Analisa dan Pembahasan	█															
02	Usulan Desain									█							

Malang, 24 Pebruari 2010

Koordinator Skripsi



(Ir. Gatot Adi Susilo, MT)
NIP.Y 1018900185

Mahasiswa


(Syaiful Arifin)
NIM. 03.22.060

Mengetahui :

Dekan
 FTSP – ITN Malang


(Ir. A. Agus Santoso, MT)
NIP.Y 1018700155

Ketua Jurusan
 Teknik Arsitektur


(Ir. Didiék Suharjanto, MT)
NIP.Y 1039000215

STADION SEPAKBOLA BALIKPAPAN

TEMA

ARSITEKTUR MODERN

Syaiful Arifin

(Jurusan Teknik Arsitektur, FTSP – ITN Malang)

A B S T R A K S I

Mayoritas warga Indonesia pada umumnya dan warga kota Balikpapan pada khususnya sangat menyukai bahkan fanatik pada olahraga sepakbola baik dari kalangan orang tua, dewasa, remaja bahkan anak-anak sekalipun sangat menggemari olahraga sepakbola. Pada setiap pertandingan sepakbola seperti Divisi Utama, Indonesian Super League (ISL) dilakukan di dalam stadion.

Balikpapan mempunyai satu klub kebanggaan warga kota Balikpapan yaitu Persiba Balikpapan yang berlaga di Indonesian Super League (ISL) dan supporter fanatik Persiba Balikpapan di juluki dengan Persiba Fans Club (PFC). Dalam setiap pertandingan Persiba Balikpapan, para PFC mania membanjiri stadion tempat berlangsungnya pertandingan dengan rata-rata penonton setiap pertandingan yang berjumlah ± 30.000 penonton. Sementara kapasitas daya tampung penonton pada stadion Persiba Balikpapan hanya mampu menampung ± 10.000 penonton dan kurangnya lahan untuk pengembangan Stadion Persiba Balikpapan Sehingga permasalahan yang terjadi pada Stadion Persiba Balikpapan adalah kapasitas daya tampung penonton yang tidak mampu menampung jumlah penonton yang datang pada saat pertandingan Indonesian Super League (ISL) diadakan dan lahan yang tidak mencukupi untuk pengembangan stadion. Dalam hal ini, pemerintah kota Balikpapan mencoba untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan mendirikan stadion baru di Balikpapan agar dapat menjawab semua permasalahan yang terjadi pada stadion tersebut.

Dilihat dari segi Arsitektural dimana sebuah stadion olahraga yang memenuhi standar baik itu skala nasional maupun Internasional harus mampu menampung kegiatan manusia didalamnya yaitu kegiatan berolahraga, menikmati pertandingan

sampai dengan kegiatan mengelola keberadaan stadion tersebut agar terawat dengan baik. Akan tetapi didalam penyelesaian tersebut diatas harus memenuhi dua faktor yaitu faktor Arsitektural secara umum dan faktor Arsitektural secara khusus. Secara umum didalam desain sebuah stadion sepakbola dalam rangka memenuhi tuntutan kegiatan manusia didalamnya maka harus memecahkan permasalahan arsitektural yaitu sistem struktur, sirkulasi, sistem utilitas, bentuk bangunan, tapak dan ruang yang menjadi satu kesatuan dan dalam kenyataannya faktor ini sudah kita dapati pada bentuk-bentuk stadion olahraga khususnya stadion sepakbola di Indonesia.

Dalam hal ini, Arsitektur Modern menjadi sangat penting karena pada prinsipnya mewujudkan rancangan bangunan yang mengacu pada pemecahan persoalan pada daya tampung, faktor keamanan, faktor kenyamanan dan fasilitas pendukung stadion.

Karena banyak bangunan-bangunan di Indonesia dibangun tanpa memikirkan ciri khas bangunan itu sendiri atau lokasi terkait. Sehingga ada anggapan orang awam maka bangunan modern itu bentuknya bisa ditebak dan tidak ada ciri khas yang membedakan antara bangunan satu dengan yang lain. Untuk itulah dalam perancangan ini saya mencoba untuk membuat suatu perancangan Stadion Sepakbola Balikpapan untuk Menerapkan Arsitektur Modern pada perancangan stadion tersebut.

Laporan ini dimaksudkan untuk menghasilkan suatu produk berupa obyek dengan memasukkan karakteristik warga kota Balikpapan yang tertuang dalam **Stadion Sepakbola Balikpapan Dengan Tema Aarsitektur Modern**. Laporan ini tergolong dalam perancangan dengan metode yang digunakan adalah metode perancangan dengan menekankan pada penerapan unsur-unsur arsitektur modern pada bangunan Stadion Sepakbola Balikpapan.

(Kata Kunci :Arsitektur Modern, Stadion SepakBola, Keamana dan Kenyamanan serta Karakter penonton dan supporter Sepakbola Balikpapan.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan hidayah-Nya, sehingga atas izin dan berkah-Nya penyusunan laporan skripsi dengan judul **STADION SEPAKBOLA BALIKPAPAN DENGAN TEMA ARSITEKTUR MODERN** dapat terselesaikan dengan lancar.

Perancangan ini dilakukan untuk menghadirkan sebuah fasilitas olahraga berupa Stadion Sepakbola sebagai salah satu fasilitas olahraga yang sesuai dengan kebutuhan di kota Balikpapan. Sehingga para pemain dan penonton sepakbola dapat menikmati serta melakukan permainan sepakbola dengan nyaman guna terwujudnya pengembangan potensi generasi muda dalam bidang sepakbola yang berkualitas.

Penyusunan laporan ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi tugas dan syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Institut Teknologi Nasional Malang.

Menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan yang telah diberikan berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Adhi Widarthara, MT selaku dosen pembimbing I.
2. Bapak Ir. Breeze Maringka, MSA selaku dosen pembimbing II.
3. Bapak Ir. Gatot Adi Susilo, MT selaku dosen penguji I.
4. Bapak Ir. Bambang Joko Wiji Utomo, MT selaku dosen penguji II.
5. Bapak Ir. Gatot Adi Susilo, MT selaku Koordinator Studio Skripsi.
6. Bapak Ir. Didiek Suharjanto, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Arsitektur Institut Teknologi Nasional Malang.
7. Bapak/Ibu dosen Institut Teknologi Nasional Malang khususnya Jurusan Teknik Arsitektur atas bimbingan dan pengajaran yang telah diberikan.
8. Ayahanda tercinta, Ibunda tercinta atas doa-doanya, kakak-kakakku yang selalu memberikan dukungan dan doa, keluarga besar KPMB Malang, “adik-adik angkatku” yang selalu memberikan dukungan, dan teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu persatu saya ucapkan terima kasih atas doa-doanya selama ini.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan dan dukungan dalam rangka menyelesaikan skripsi ini.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyusunan yang lebih baik. Dan semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya bidang arsitektur, dan bagi semua pihak yang berkepentingan.

Malang, 24 Pebruari 2010

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAKSI	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR DIAGRAM	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
I. PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.1.1 Kesimpulan	4
I.2. Tujuan dan Sasaran	4
I.2.1. Tujuan	4
I.2.2. Sasaran	5
I.3. Permasalahan	5
I.3.1. Identifikasi Masalah	5
I.3.2. Rumusan Masalah	9
I.4. Batasan	9
I.4.1. Batasan Proyek.....	9
I.4.2. Batasan Desain Rancangan	10
I.4.3. Kesimpulan	10
I.5. Potensi	11
II. KAJIAN PUSTAKA	12
II.1. Pengertian Judul	12
II.1.1. Pengertian Stadion	12
II.2. Pengertian Tema.....	13
II.2.1. Pengertian Arsitektur	13
II.2.2. Pengertian Arsitektur Modern	13
II.2.3. Fungsi	16

II.2.3.1. Fungsi Dalam Arsitektur.....	16
II.2.4. Bentuk	17
II.2.4.1. Bentuk Dalam Arsitektur	17
II.2.5. Kaitan Antara Fungsi dan Bentuk	18
II.2.6. <i>Form Follow Fungsion</i>	19
II.3. Tinjauan Rancangan <i>LOUIS H. SULLIVAN</i>	25
II.3.1. <i>Auditorium Building</i>	26
II.3.2. <i>Wainwright Building</i>	28
II.3.3. <i>Carson Pirie Scott Store</i>	30
II.3.4. <i>National Farmer's Bank</i>	32
III. TINJAUAN OBYEK	33
III.1. Tinjauan Lokasi.....	33
III.1.1. Kondisi Geografis.....	33
III.1.2. Latar Belakang Pemilihan Lokasi	34
III.1.3. Tinjauan Potensi dan Hambatan pada Site	34
III.1.3.1. Potensi Site	34
III.1.3.2. Hambatan Site.....	35
III.1.4. Tinjauan Terhadap RTRW Kec. Balikpapan Utara.....	35
III.2. Gambar Site.....	37
III.3. Latar Belakang Pemilihan Obyek	37
III.4. Tinjauan Umum	38
III.4.1. Pengertian Stadion.....	38
III.4.2. Prinsip Arsitektur Stadion	44
III.5. Tinjauan Khusus.....	53
III.5.1. Tinjauan Struktur.....	53
III.5.1.1. Struktur Bawah (<i>Sub Structure</i>).....	56
III.5.1.2. Struktur Tengah (<i>Middle Structure</i>)	59
III.5.1.3. Struktur Atas (<i>Upper Structure</i>).....	61
III.5.2. Tinjauan Utilitas	76
III.5.2.1. Sistem Plumbing.....	76
III.5.2.2. Sistem Penghawaan	79

III.5.2.3. Sistem Penerangan.....	80
III.5.2.4. Sistem Penanggulangan Bahaya Kebakaran.....	82
III.5.2.5. Sistem Pembuangan Sampah.....	83
III.5.2.6. Sistem Komunikasi.....	84
III.5.2.7. Sistem Perlengkapan Kamera Media.....	84
III.5.3. Tinjauan Sirkulasi.....	85
III.5.3.1. Media Sirkulasi Ruang Luar.....	85
III.5.4. Tinjauan Ruang	86
III.6. Study Banding Obyek	89
III.6.1. Stadion Gelora Delta Sidoarjo.....	89
III.6.2. Stadion Utama Gelora Bung Karno “SUGBK”.....	91
III.7. Struktur Organisasi Obyek.....	95
III.8. Kesimpulan	96
IV. METODOLOGI.....	97
IV.1. Lingkup dan Metode Pembahasan.....	97
IV.1.1. Lingkup Bahasan.....	97
IV.1.2. Metode Pembahasan.....	97
IV.1.3. Tahap Analisa dan Sintesa	98
IV.1.4. Tahap Rumusan Konsep.....	98
IV.2. Metode Perancangan.....	99
V. ANALISA PEMBAHASAN	102
V.1. Analisa Ruang	102
V.2. Analisa Tapak.....	120
V.3. Analisa Bentuk.....	128
V.4. Analisa Sistem Struktur.....	132
V.5. Analisa Sistem Utilitas.....	144
V.5.1. Sistem Plumbing.....	144
V.5.2. Sistem Penghawaan.....	146
V.5.3. Sistem Penerangan.....	147
V.5.4. Sistem Mechanical dan Elektrikal	148
V.5.5. Sistem Penanggulangan Bahaya Kebakaran.....	149

V.5.6. Sistem Pembuangan Sampah.....	150
V.5.7. Sistem Komunikasi.....	151
V.5.8. Sistem Perlengkapan Kamera Media.....	151
VI. KONSEP USULAN DESAIN	153
VI.1. Konsep Bentuk.....	153
VI.2. Konsep Ruang Dalam	153
VI.3. Konsep Ruang Luar	156
VI.4. Konsep Penataan Massa dan Orientasi Bangunan	157
VI.5. Konsep Keamanan dan Kenyamanan	158
VI.6. Konsep Struktur dan Konstruksi.....	159
VI.7. Konsep Utilitas.....	161
VI.7.1. Sistem Plumbing	161
VI.7.2. Sistem Penghawaan.....	162
VI.7.3. Sistem Penerangan	162
VI.7.4. Sistem Mechanical dan Elektrikal.....	163
VI.7.5. Sistem Penanggulangan Bahaya Kebakaran	164
VI.7.6. Sistem Pembuangan Sampah	165
VI.7.7. Sistem Komunikasi	165
VI.7.8. Sistem Perlengkapan Kamera Media	166
DAFTAR PUSTAKA	167
LAMPIRAN	169

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 bentuk ruang yang sederhana.....	21
Gambar 2.2 Ruang dalam yang Modern.....	22
Gambar 2.3 Sistem struktur, bentuk yang tidak di tutup-tutupi.....	22
Gambar 2.4 Bentuk Geometris	23
Gambar 2.5 Bangunan bentuk sederhana.....	23
Gambar 2.6 Bangunan yang terdiri dari kepala, badan , dan kaki.....	23
Gambar 2.7 Auditorium Building (penggunaan ornament pada pintu).....	24
Gambar 2.8 Penggunaan ornament pada pintu masuk.....	24
Gambar 2.9 Penggunaan ornament pada jendela.....	25
Gambar 2.10 Auditorium Buliding, karya Sullivan (1887-90).....	26
Gambar 2.11 Detail menara berujung runcing.....	26
Gambar 2.12 Detail bentuk dan ornament yang seirama.....	27
Gambar 2.13 Dinding bagian bawah	27
Gambar 2.14 Wainwright Building.....	28
Gambar 2.15 Bidang tengah	29
Gambar 2.16 Ornamen yang berupa relief.....	29
Gambar 2.17 Bagian atas berupa bidang datar dengan.....	29
Gambar 2.18 Carson Pirie Scott Store (1899-1903)	30
Gambar 2.19 Ornamen Art-Nouvea pada bagian bawah	31
Gambar 2.20 Perbedaan warna	31
Gambar 2.21 National farmer 's Bank.....	32
Gambar 2.22 Perbedaan bentuk pada dinding bawah dan atas.	32
Gambar 3.1 Kondisi Geografis kota Balikpapan.....	33
Gambar 3.2 Gambar Site.....	37
Gambar 3.3 Tribun type lipat.....	39
Gambar 3.4 Tribun type tetap	39
Gambar 3.5 Ukuran pemisah arena dan tribun	40
Gambar 3.6 Tribun type tetap.....	41

Gambar 3.7 Bentuk Tribun terpancang.....	41
Gambar 3.8 Bentuk Tribun melengkung U.....	41
Gambar 3.9 Bentuk tribun sisi dan sudut tribun.....	42
Gambar 3.10 Tribun berbentuk ladam kuda.....	42
Gambar 3.11 Bentuk tribun lingkaran Memanjang.....	42
Gambar 3.12 Batas pandang menentukan ukuran stadion.....	43
Gambar 3.13 Pola sirkulasi dalam stadion.....	43
Gambar 3.14 Ukuran-ukuran untuk lapangan sepakbola.....	46
Gambar 3.15 Ukuran untuk mistar gawang sepakbola.....	47
Gambar 3.16 Ukuran area tempat duduk.....	51
Gambar 3.17 Pondasi tiang pancang.....	58
Gambar 3.18 Pondasi tiang pancang.....	58
Gambar 3.19 Proses pemasangan sistem <i>Spider fitting</i>	61
Gambar 3.20 Struktur bidang lipat.....	63
Gambar 3.21 Macam-macam bentuk dasar struktur cangkang.....	64
Gambar 3.22 Struktur kabel gantung sederhana.....	66
Gambar 3.23 Struktur kabel ganda.....	67
Gambar 3.24 Struktur <i>Cable-stayed</i>	69
Gambar 3.25 <i>Air-supported structure</i>	70
Gambar 3.26 <i>Air-inflated structure</i>	71
Gambar 3.27 <i>Internal masts</i>	72
Gambar 3.28 <i>Internal arch</i>	72
Gambar 3.29 <i>Eksternal masts</i>	73
Gambar 3.30 Rangka batang dan prinsip-prinsip dasar triangulasi.....	73
Gambar 3.31 Rangka batang dan prinsip-prinsip dasar triangulasi.....	74
Gambar 3.32 Konfigurasi batang secara tiga dimensi.....	75
Gambar 3.33 Struktur <i>space frame</i>	76
Gambar 3.34 Membentuk dinding.....	86
Gambar 3.35 Mengelilingi dan melingkupi.....	87
Gambar 3.36 Menyatukan ruang.....	87
Gambar 3.37 Melingkungi ruang.....	87

Gambar 3.38 Merdiri sebagai bentuk.....	88
Gambar 3.39 Merentang keluar	88
Gambar 3.40 Berdiri bebas	88
Gambar 3.41 Berdiri sebagai bentuk positif	89
Gambar 3.42 <i>Entrence</i> Stadion Gelora Delta Sidoarjo.....	89
Gambar 3.43 Tribun VIP stadion Gelora Delta Sidoarjo.....	90
Gambar 3.44 Tribun VVIP stadion Gelora Delta Sidoarjo.....	90
Gambar 3.45 Tampak atas Stadion Gelora Bung Karno.....	91
Gambar 3.46 Tribun VVIP stadion Gelora Bung	92
Gambar 3.47 Suasana Tribun stadion Gelora Bung Karno.....	92
Gambar 5.1 Gambar Gradasi Warna.....	108
Gambar 5.2 Bukaan untuk pencahayaan alami dan buatan	109
Gambar 5.3 Ventilasi silang.....	109
Gambar 5.4 Ventilasi atas dan bawah.....	109
Gambar 5.5 Bentuk bukaan.....	110
Gambar 5.6 Jendela kaca vertical dan horizontal	111
Gambar 5.7 Jendela kaca vertical dan horizontal	111
Gambar 5.8 Gambar Site.....	120
Gambar 5.9 Pola sirkulasi kendaraan pada Site.....	121
Gambar 5.10 Pencapaian cahaya matahari pada bangunan	122
Gambar 5.11 Pola drainase permukaan pada site	123
Gambar 5.12 Analisa vegetasi pada site	123
Gambar 5.13 Ketinggian vegetasi.....	124
Gambar 5.14 Analisa kebisingan pada tapak.....	124
Gambar 5.15 Zoning pada tapak.....	125
Gambar 5.16 Zoning mikro pada tapak	125
Gambar 5.17 Zoning mikro lantai basement,1,2,3,dan 4.....	126
Gambar 5.18 Pola perletakan massa dan orientasi bangunan.....	127
Gambar 5.19 Lantai bangunan.....	128
Gambar 5.20 Bentuk Tribun terpancang.....	129
Gambar 5.21 Bentuk Tribun melengkung U.....	129

Gambar 5.22 Bentuk tribun sisi	129
Gambar 5.23 Tribun berbentuk ladam kuda	129
Gambar 5.24 Bentuk tribun lingkaran Memanjang	130
Gambar 5.25 Batas pandang menentukan ukuran stadion	130
Gambar 5.26 Pola sirkulasi dalam stadion.....	130
Gambar 5.27 Ukuran-ukuran untuk lapangan sepakbola.....	131
Gambar 5.28 Bentuk bangunan Stadion	131
Gambar 5.29 Pondasi tiang pancang.....	133
Gambar 5.30 Pondasi sumuran / bor.....	133
Gambar 5.31 Hubungan balok dan kolom	135
Gambar 5.32 Struktur bidang lipat.....	136
Gambar 5.33 Macam-macam bentuk dasar struktur cangkang.....	136
Gambar 5.34 Struktur kabel gantung sederhana.....	137
Gambar 5.35 Struktur kabel ganda	138
Gambar 5.36 Struktur Cable-stayed.....	139
Gambar 5.37 <i>Air-supported structure</i>	140
Gambar 5.38 <i>Air-inflated structure</i>	140
Gambar 5.39 Rangka batang dan prinsip-prinsip dasar triangulasi	141
Gambar 5.40 Rangka batang dan prinsip-prinsip dasar triangulasi	141
Gambar 5.41 Konfigurasi batang secara tiga dimensi	142
Gambar 5.42 Struktur space frame	143
Gambar 5.43 Sistem utilitas bangunan Stadion	146
Gambar 5.44 Jendela kaca <i>vertical</i> dan <i>Horizontal</i>	147
Gambar 6.1 Bentuk bangunan Stadion	153
Gambar 6.2 Suasana Parkir Basement.....	154
Gambar 6.3 Suasana Ruang Panitia Pertandingan.....	154
Gambar 6.4 Konsep tribun penonton.....	155
Gambar 6.5 Suasana Tribun Penonton.....	156
Gambar 6.6 Konsep Parkir kendaraan	156
Gambar 6.7 Suasana Parkir kendaraan	157
Gambar 6.8 Pola perletakan massa dan orientasi bangunan.....	158

Gambar 6.9 Konsep fungsi teras.....	158
Gambar 6.10 Bentuk 3D Konsep fungsi teras pada Stadion.....	158
Gambar 6.11 Jarak Tribun penonton dengan lapangan	159
Gambar 6.12 Pondasi tiang pancang.....	159
Gambar 6.13 Hubungan balok dan kolom	160
Gambar 6.14 Konfigurasi batang secara tiga dimensi	160
Gambar 6.15 Jendela kaca vertical dan Horizontal	162
Gambar 6.16 Pencegahan Kebakaran Pada Tribun Penonton	163
Gambar 6.17 Detail rumput dengan system penyerapan air pada lapangan.....	166

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1.1 Skema permasalahan.....	6
Diagram 3.1 Struktur Organisasi Pengelola.....	95
Diagram 4.1 Skema Desain.....	99
Diagram 4.2 Metode Perancangan.....	101
Diagram 5.1 Aktifitas tim (Pemain, Pelatih, official).....	102
Diagram 5.2 Aktifitas Wasit	103
Diagram 5.3 Aktifitas Penonton	103
Diagram 5.4 Aktifitas Pengelola stadion	104
Diagram 5.5 Aktifitas Pers/Media massa.....	105
Diagram 5.6 Hubungan ruang makro.....	112
Diagram 5.7 Hubungan ruang penonton.....	112
Diagram 5.8 Hubungan ruang pengelola	113
Diagram 5.9 Hubungan ruang panitia pertandingan	114
Diagram 5.10 Hubungan ruang pers	114
Diagram 5.11 Hubungan ruang official	114
Diagram 5.13 Organisasi ruang tim	115
Diagram 5.14 Organisasi ruang penonton	116
Diagram 5.15 Organisasi ruang media/pers.....	117
Diagram 5.16 Sistem Penyaluran Air Bersih.....	144
Diagram 5.17 Sistem Pembuangan Air Kotor	145
Diagram 5.18 Sistem Penyaluran Listrik.....	149
Diagram 6.1 Sistem Penyaluran Air Bersih.....	161
Diagram 6.2 Sistem Pembuangan Air Kotor	161
Diagram 6.3 Sistem Penyaluran Listrik.....	163
Diagram 6.4 Sistem Penyaluran Air Bersih.....	161
Diagram 6.5 Sistem Penyaluran Air Bersih.....	161
Diagram 6.6 Sistem Penyaluran Air Bersih.....	161

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Ruang Stadion Delta Putra Sidoarjo	91
Tabel 5.1 Besaran Ruang	106

BABI PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kota Balikpapan merupakan salah satu kota yang sibuk dengan aktifitas perdagangan dan bisnis. dengan tingginya kegiatan perdagangan dan bisnis itu membuat kota Balikpapan menjadi salah satu kota di Indonesia pada umumnya dan di Kalimantan Timur pada khususnya sangat pesat perkembangan kotanya sehingga banyak menarik animo masyarakat khususnya masyarakat luar kota Balikpapan untuk datang mencari lapangan pekerjaan yang menyebabkan meningkatnya jumlah penduduk di Balikpapan.

Mayoritas warga Indonesia pada umumnya dan warga kota Balikpapan pada khususnya sangat menyukai bahkan fanatik pada olahraga sepakbola baik dari kalangan orang tua, dewasa, remaja bahkan anak-anak sekalipun sangat menggemari olahraga sepakbola. Pada setiap pertandingan sepakbola seperti Divisi Utama, Indonesian Super League (ISL) dilakukan di dalam stadion.

Balikpapan mempunyai satu klub kebanggaan warga kota Balikpapan yaitu Persiba Balikpapan yang berlaga di Indonesian Super League (ISL) dan supporter fanatik Persiba Balikpapan di juluki dengan Persiba Fans Club (PFC). Dalam setiap pertandingan Persiba Balikpapan, para PFC mania membanjiri stadion tempat berlangsungnya pertandingan dengan rata-rata penonton setiap pertandingan yang berjumlah ± 30.000 penonton. Sementara kapasitas daya tampung penonton pada stadion Persiba Balikpapan hanya mampu menampung ± 10.000 penonton dan kurangnya lahan untuk pengembangan Stadion Persiba Balikpapan Sehingga permasalahan yang terjadi pada Stadion Persiba Balikpapan adalah kapasitas daya tampung penonton yang tidak mampu menampung jumlah penonton yang datang pada saat pertandingan Indonesian Super League (ISL) diadakan dan lahan yang tidak mencukupi untuk pengembangan stadion. Dalam hal ini, pemerintah kota Balikpapan mencoba untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan mendirikan

stadion baru di Balikpapan agar dapat menjawab semua permasalahan yang terjadi pada stadion tersebut.

Stadion berasal dari bahasa Inggris yaitu Stadium yang memiliki pengertian sebagai berikut: *“Stadium is enclosed area of lands and games, competition etc. Usually with stands for spectator”*¹ yang artinya suatu lahan atau area tertutup yang digunakan untuk permainan, pertandingan dan sebagainya serta biasanya disediakan tempat untuk penonton. Stadion merupakan sarana tempat yang baik untuk diselenggarakannya pertandingan-pertandingan olahraga secara resmi. Baik itu di tingkat regional, nasional maupun internasional. Pada umumnya, stadion di Indonesia digunakan atau dibangun untuk kebutuhan sarana olahraga cabang sepakbola. Karena sepakbola merupakan cabang olahraga yang paling digemari oleh masyarakat Indonesia bahkan di seluruh dunia.

Dilihat dari segi Arsitektural dimana sebuah stadion olahraga yang memenuhi standar baik itu skala nasional maupun Internasional harus mampu menampung kegiatan manusia didalamnya yaitu kegiatan berolahraga, menikmati pertandingan sampai dengan kegiatan mengelola keberadaan stadion tersebut agar terawat dengan baik. Akan tetapi didalam penyelesaian tersebut diatas harus memenuhi dua faktor yaitu faktor Arsitektural secara umum dan faktor Arsitektural secara khusus. Secara umum didalam desain sebuah stadion sepakbola dalam rangka memenuhi tuntutan kegiatan manusia didalamnya maka harus memecahkan permasalahan arsitektural yaitu sistem struktur, sirkulasi, sistem utilitas, bentuk bangunan, tapak dan ruang yang menjadi satu kesatuan dan dalam kenyataannya faktor ini sudah kita dapati pada bentuk-bentuk stadion olahraga khususnya stadion sepakbola di Indonesia.

Dapat kita lihat masih banyak desain stadion sepakbola di Indonesia saat ini masih belum menjawab permasalahan Arsitektural yang merupakan syarat-syarat penting di dalam desain sebuah stadion sepakbola baik itu bertaraf nasional maupun Internasional, syarat-syarat itu antara lain :

¹ AS. Hornby, Oxford Advanced Heather's Dictionary of Current English, Oxford University Press, New York, 1983 Hal 838.

1. Daya tampung

Untuk stadion sepakbola standar nasional harus mampu memenuhi minimal 20.000 orang dan untuk stadion standar Internasional minimal 40.000 orang

2 Faktor Keamanan

Kebanyakan desain stadion di Indonesia tidak memperhatikan faktor keamanan, padahal hal ini sangat penting mengingat pada setiap pertandingan sepakbola keamanan sangat di utamakan apalagi melihat kondisi penonton sepakbola Indonesia yang rawan terhadap tawuran antar suporter.

3. Faktor Kenyamanan

Faktor kenyamanan disini adalah kenyamanan manusia yang melakukan kegiatan didalam stadion yaitu kenyamanan pemain dalam bermain bola, kenyamanan penonton menyaksikan pertandingan sampai dengan kenyamanan suatu pihak yang mengelola stadion tersebut. Faktor kenyamanan ini sangat krusial sekali dimana sangat mempengaruhi kelancaran suatu pertandingan sepakbola.

4. Fasilitas pendukung

Banyak stadion di Indonesia yang kurang atau tidak menyediakan fasilitas pendukung bagi kegiatan olahraga ini yaitu fasilitas hiburan, rekreasi dan pariwisata serta pendidikan.

Latar belakang dipilihnya tema Arsitektur Modern karena banyak bangunan-bangunan di Indonesia dibangun tanpa memikirkan ciri khas bangunan itu sendiri atau lokasi terkait. Sehingga ada anggapan orang awam maka bangunan modern itu bentuknya bisa ditebak dan tidak ada ciri khas yang membedakan antara bangunan satu dengan yang lain. Untuk itulah dalam perancangan ini saya mencoba untuk membuat suatu perancangan Stadion Sepakbola Balikpapan untuk Menerapkan Arsitektur Modern pada perancangan stadion tersebut.

Telah saya uraikan diatas dan memberikan gambaran bahwasanya desain stadion di Indonesia masih belum mampu menjawab permasalahan arsitektural yang ada, dimana pemecahan masalah tersebut sangat berguna untuk merancang desain

stadion yang baik dan benar serta sesuai dengan standar yang ada. Sehingga skripsi ini sengaja saya beri judul: **“Stadion Sepakbola Balikpapan dengan tema Arsitektur Modern”**.

I.1.1 Kesimpulan :

Dengan demikian perencanaan dan perancangan stadion sepak bola dalam sebuah perancangan arsitektur kajian-kajian teori arsitektur yang akan digunakan sangat penting dan perlu diperhatikan dimana dari teori-teori yang akan digunakan sangatlah berpengaruh besar pada hasil rancangan dan teori yang akan digunakan pada perancangan stadion sepakbola ini adalah teori mengenai arsitektur modern. Pada akhirnya nanti hasil rancangan akan menjadi identitas, symbol, atau landmark dari pada kota Balikpapan itu sendiri. Sehingga ini menjadi sebuah latar belakang tersendiri dalam penyusunan skripsi arsitektur dengan judul:

“Stadion Sepakbola Balikpapan dengan tema Arsitektur Modern”.

I.2 Tujuan dan Sasaran

I.2.1 Tujuan

Tujuan saya sebagai mahasiswa Arsitektur dalam merancang stadion ini adalah:

- Untuk dapat menambah wawasan dalam merancang stadion sepakbola yang memiliki pengembangan ke arah Arsitektur Modern.
- Mendapatkan sebuah desain bangunan yang mampu mewadahi aktifitas olahraga seperti stadion sepakbola yang mempunyai fasilitas penunjang seperti kafe, marchandise, dll. Agar pelajar, mahasiswa dan masyarakat umum dapat menonton pertandingan sepakbola, sekaligus sebagai wadah untuk mencari dan menggali bakat-bakat potensial yang dikemas dalam satu wadah yaitu stadion sepakbola.
- Untuk dapat mengetahui lebih jauh tentang perkembangan kebutuhan sarana olahraga stadion sepakbola di Indonesia khususnya di kota Balikpapan.

- Mencoba untuk mengetahui lebih jauh terhadap antusias dan perilaku warga kota Balikpapan terhadap kebutuhan stadion sepakbola sebagai sarana olahraga.
- Jika memungkinkan, dapat memberikan kontribusi atau masukan bagi pemerintah kota Balikpapan dalam merancang stadion sepakbola di masa yang akan datang.

I.2.2 Sasaran

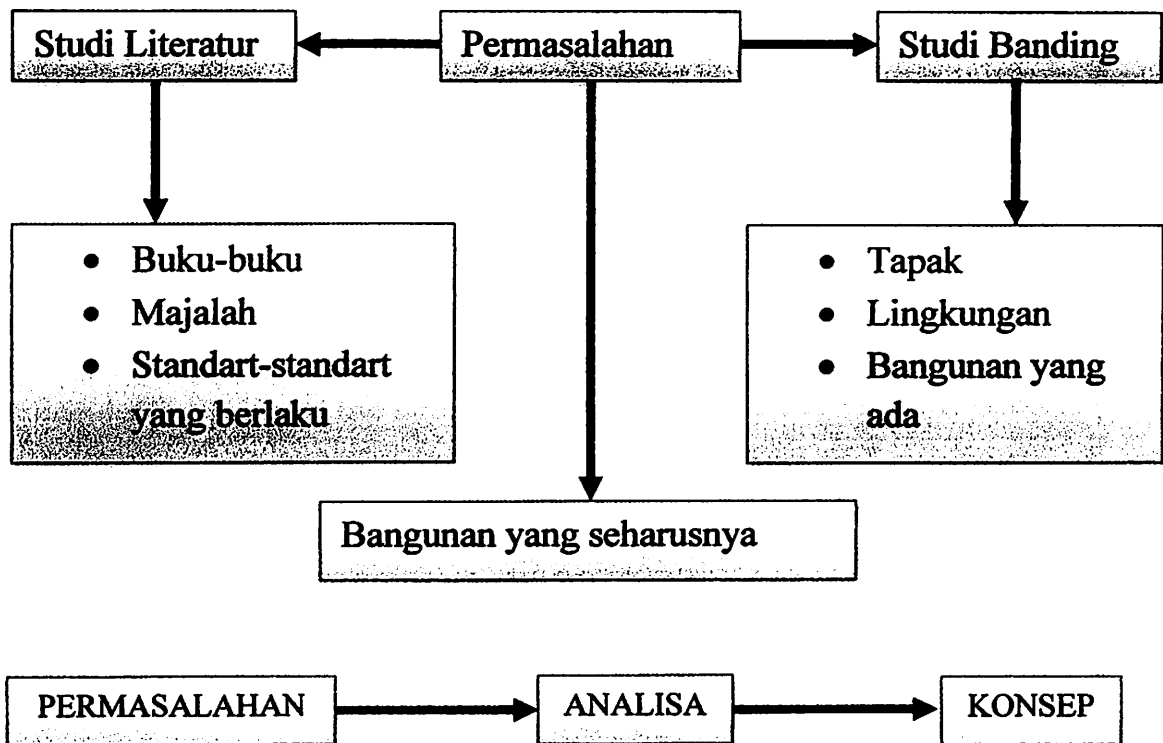
Sasaran dari perancangan desain stadion sepakbola ini yaitu :

- Bertujuan untuk mengamati sekaligus mempelajari tentang kondisi lokasi objek rancangan yaitu pada kawasan stadion Gajayana Malang yang merupakan bagian dari pusat kota yang dalam hal ini sangat rentan terhadap kerusuhan yang di timbulkan dari faktor pertandingan sepakbola.
- Untuk menampilkan suatu bangunan Arsitektur yang berkarakter kemajuan teknologi.
- Mencoba untuk menganalisa sekaligus merancang suatu stadion yang mampu mengendalikan perilaku para penonton agar kejadian kerusuhan atau pengrusakan yang selama ini rawan terjadi pada pertandingan sepakbola dapat di cegah atau paling tidak di minimalisirkan kejadian-kejadian tersebut.

I.3 Permasalahan

I.3.1. Identifikasi Masalah

Dalam perancangan stadion sepakbola ini harus mampu menyelesaikan dan memecahkan permasalahan yang timbul yaitu dengan melihat studi literatur sebagai standart perancangan serta melihat hasil dari studi banding sebagai bahan perbandingan dan bahan pertimbangan, maka akan ditemukan bangunan yang seharusnya ada dimana akan timbul suatu permasalahan baik pada kondisi yang ada dan pada studi literatur.



Berdasarkan diagram diatas, maka dapat diidentifikasi permasalahan pada proyek ini antara lain :

1. Keamanan

- ✓ ISSUE : Bagaimana mengatasi faktor keamanan pada saat pertandingan sepakbola yang dihadapkan pada masalah kebrutalan penonton/supporter dan bias merembet kearah kerusuhan berskala besar.
- ✓ PR: Bagaimana merancang bangunan stadion sepakbola dengan memperhatikan faktor budaya manusia sehingga akan dihasilkan rancangan yang mampu mengurangi resiko kerusuhan antar supporter sepakbola.
- ✓ GOAL : Faktor budaya manusia dalam hal ini sifat manusia dipakai sebagai acuan dalam merancang stadion sepakbola Balikpapan yang bisa tidaknya meningkatkan nilai keamanan dan ditransfer dalam rancangan fisik sebagai hasil akhir.

2. Kenyamanan

- ✓ ISSUE : Bagaimana merancang stadion sepakbola Balikpapan yang membuat manusia didalamnya merasa nyaman dalam beraktifitas dan berinteraksi.
- ✓ PR: Kenyamanan tadi harus diperhatikan sebagai syarat utama bagi rancangan stadion sepakbola Balikpapan guna mendukung aktifitas yang berlangsung.
- ✓ GOAL : Syarat kenyamanan bagi aktifitas manusia yang akan berlangsung (baik pemain, penonton, wasit, pengelola, dll) menjadi dasar rancangan disini berkaitan erat dengan pengkoordinasian ruang (utilitas) yang utama dan berhubungan dalam rancangan ruang tapak, struktur, sirkulasi dan bentuk.

3. Utilitas

- ✓ ISSUE : Bagaimana menghadirkan system utilitas yang baik guna mendukung aktifitas manusia yang akan berlangsung dimana terkait dengan factor kenyamanan.
- ✓ PR: Sistem utilitas harus mampu mendukung kenyamanan bagi manusia yang beraktifitas khususnya berhubungan dengan pengkoordinasian ruangan terhadap faktor alam (hujan dan panas).
- ✓ GOAL : Utilitas dirancang untuk mendukung kenyamanan manusia, untuk itu karakter dan sifat manusia dalam beraktifitas akan mempengaruhi faktor kenyamanan sehingga juga mempengaruhi rancangan dari utilitas.

4. Ruang

- ✓ ISSUE : Bagaimana menghadirkan bentukan ruang luar dan ruang dalam yang sesuai dengan aktifitas manusia yang utama yaitu berhubungan dengan sepakbola ataupun pendukung sepakbola.

- ✓ PR : Pola dan jenis ruang serta besarnya harus sesuai dengan gambaran aktifitas yang berlangsung.
- ✓ GOAL : Dengan klarifikasi jenis kegiatan serta analisa kegiatan ditambah jenis perabotan, maka akan diketahui besaran ruang dan bisa ditentukan pola organisasi dan penempatan ruang yang efisien dan efektif.

5. Struktur

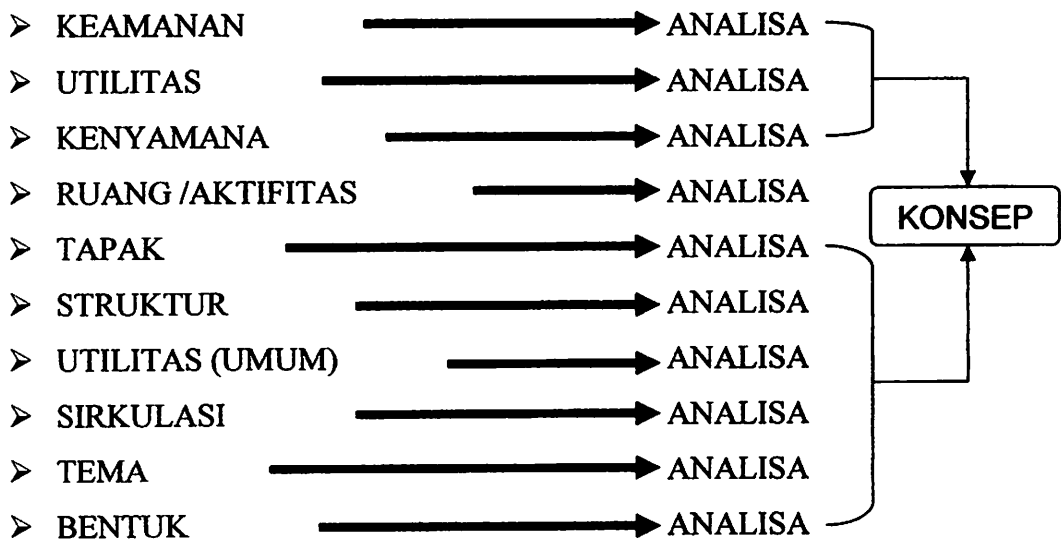
- ✓ ISSUE : Bagaimana menghadirkan suatu system struktur yang mampu menjawab permasalahan diatas sehingga sesuai dengan bentuk rancangan proyek.
- ✓ PR : Struktur yang dipilih harus mampu menjawab permasalahan diaman selain criteria tentang pemilihan system struktur yang aman, efisien, dan efektif maka faktor permasalahan juga diambil sebagai acuan.
- ✓ GOAL : Struktur bentang lebar dan besar dpilih sebagai konsekuensi permasalahan diatas.

6. Sirkulasi

- ✓ ISSUE : Bagaimana menghadirkan suatu pola sirkulasi yang mampu mendukung kegiatan dan aktifitas manusia.
- ✓ PR : Sistem sirkulasi harus memperhatikan pola gerak manusia beraktifitas.
- ✓ GOAL : Sistem sirkulasi harus dirancang seefisien mungkin dan seaman mungkin demi menjawab permasalahan yang timbul akibat aktifitas manusia yang berlangsung.

Antara permasalahan baik yang umum maupun yang khusus saling terkait antara yang satu dengan yang lainnya jadi diperlukan analisa baik analisa tiap permasalahan maupun analisa secara gabungan, maka akan didapatkan suatu

pemecahan masalah yang nanti akan menuju kepada suatu konsep perancangan yang diinginkan sesuai dengan diagram dibawah ini :



1.3.2. Rumusan Masalah

- Bagaimana menghadirkan bangunan stadion sepakbola?
- Bagaimana merencanakan sebuah bangunan stadion yang akan menjadi landmark kota Balikpapan?
- Bagaimana menghadirkan bangunan stadion sepakbola yang dapat mencerminkan bangunan Arsitektur Modern?
- Bagaimana merencanakan stadion sepak bola yang aman, nyaman dan dapat menampung seluruh penonton?

1.4 Batasan

1.4.1 Batasan Proyek

- Ditujukan khusus untuk perancangan stadion olahraga sepakbola.
- Penyediaan fasilitas ini hanya untuk atlet-atlet di kota Balikpapan khususnya dan Kalimantan Timur umumnya serta bagi atlet nasional yang memenuhi persyaratan sesuai dengan program jangka panjang tingkat nasional.

- Bentuk-bentuk kegiatan yang ditampung di stadion ini hanya yang sesuai dengan pengembangan cabang olahraga sepakbola menuju kearah industri olahraga modern.
- Fasilitas lainnya yang ada hanya bersifat mendukung keberadaan stadion ini untuk menarik perhatian masyarakat luas untuk datang baik itu untuk berolahraga, rekreasi dan pendidikan.
- Penampilan dari pada stadion ini menonjolkan segi modern yang hanya dibatasi pada bahan dan tampilan bentuk.

I.4.2. Batasan Desain Rancangan

- Dipilih gedung massa tunggal dengan lantai-lantai yang sama atau tipikal.
- Kapasitas dibatasi untuk dapat menjawab permasalahan peningkatan jumlah penonton untuk 5-10 tahun mendatang.
- Pengolahan tapak dibatasi hanya untuk menjawab masalah lingkungan pada tapak dan lingkungan sekitarnya.
- Fungsi ruang dibatasi hanya untuk kegiatan Sepakbola dan sarana penunjang lainnya.
- Rancangan desain ini mengarah pada desain stadion tertutup yaitu lapangan di kelilingi tribun beratap.

I.4.3 Kesimpulan :

Dengan demikian perencanaan dan perancangan stadion sepak bola dalam sebuah perancangan arsitektur permasalahan, identifikasi masalah, rumusan masalah, Tujuan dan sasaran, batasan sangat penting dan perlu diperhatikan dimana sangatlah berpengaruh besar pada hasil rancangan. Pada akhirnya nanti hasil rancangan akan menjadi identitas, symbol, atau landmark dari pada kota Balikpapan itu sendiri. Sehingga ini menjadi sebuah latar belakang tersendiri dalam penyusunan skripsi arsitektur dengan judul:

“Stadion Sepakbola Balikpapan dengan tema Arsitektur Modern”.

I.5. Potensi

- Semakin maju dan berkembangnya persepakbolaan tanah air .
- Persib Balikpapan sebagai salah satu team sepakbola di bagian tengah Indonesia yang menjalani pertandingan Indonesian Super League (ISL) yang merupakan liga terbaik di tanah air.
- Semakin berkembangnya pola pikir dan gaya hidup masyarakat Indonesia.
- Tingginya antusias masyarakat Balikpapan dalam setiap pertandingan sepakbola.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

II.1 PENGERTIAN JUDUL

II.1.1 Pengertian Stadion

Stadion berasal dari bahasa Inggris yaitu Stadium yang memiliki pengertian sebagai berikut: “*Stadium is enclosed area of lands and games, competition etc. Usually with stands for spectator*”¹ yang artinya suatu lahan atau area tertutup yang digunakan untuk permainan, pertandingan dan sebagainya serta biasanya disediakan tempat untuk penonton. Stadion merupakan sarana tempat yang baik untuk diselenggarakannya pertandingan-pertandingan olahraga secara resmi. Baik itu di tingkat regional, nasional maupun internasional. Pada umumnya, stadion di Indonesia digunakan atau dibangun untuk kebutuhan sarana olahraga cabang sepakbola. Karena sepakbola merupakan cabang olahraga yang paling digemari oleh masyarakat Indonesia bahkan di seluruh dunia.

Adapun beberapa pendapat mengenai pengertian dasar dari Stadion, yaitu:

1. Stadion adalah lapangan olahraga yang dikelilingi tempat duduk. (W.J.S.Poerwadarminta, 1997)

2. Stadion adalah tempat untuk gerak bola atau lintasan untuk atletik atau kompetisi team di dalam sebuah arena yang dikelilingi oleh ketinggian dari deretan-deretan tempat yang bertingkat untuk berdiri atau tempat untuk duduk penonton dengan pengatapan atau tidak, sehingga lapangan akan ditutupi seluruh bangunan. (John & Heard, 1981)

3. Stadion adalah bangunan untuk menyelenggarakan kegiatan olahraga sepak bola dan atau atletik serta fasilitas untuk penonton. (SK Menteri Pekerjaan Umum dan MENPORA No. 483/KPTS/1991 dan No. 066/MENPORA/1991)

¹ AS. Hornby, Oxford Advanced Heather's Dictionary of Current English, Oxford University Press, New York, 1983 Hal 838.

Dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa stadion adalah bangunan yang diperuntukkan penyelenggaraan kegiatan olahraga dimana bangunan ini berupa tingkatan tempat duduk (tribun) penonton dengan fasilitas penunjang kegiatan dan pelakunya terletak dibawah dan disekitar tribun. Bangunan ini mengelilingi arena pertandingan yang berupa lapangan tempat pertandingan berlangsung dengan pemberian atap sebagian, keseluruhan ataupun tanpa atap.

Pada stadion terdapat dua elemen penting yaitu:

1. Arena/ Lapangan

Arena merupakan kebutuhan utama dalam sebuah fasilitas olahraga. Besar lapangan olahraga ditentukan oleh beberapa faktor misalnya seperti daya tampung fasilitas olahraga, jumlah penonton, dan lain sebagainya. Bentuk arena ditentukan oleh jenis olahraga yang akan di wadahi sesuai dengan standart fasilitas olahraga yang ada.

2. Tribun

Tribun merupakan tempat yang agak tinggi dari arena untuk tempat duduk penonton, dimana dalam tribun ini penonton dapat menyaksikan dan mengamati kegiatan olahraga yang sedang berlangsung dengan tidak mengganggu para atlet yang sedang bertanding.

II.2 PENGERTIAN TEMA

II.2.1 Pengertian Arsitektur

Arsitektur berasal dari Yunani, Architectoon. Archi berarti asli, utama. Dan tektoon berarti kokoh, stabil. Jadi architectoon berarti suatu bangunan utama yang asli dan kokoh.

Berikut ini pengertian arsitektur menurut berbagai sumber :

- Menurut Vitruvius :

Arsitektur adalah karya manusia yang mempunyai fungsi (utilitas), kekokohan (firmitas) dan keindahan.

- Menurut YB Mangun Wijaya :

Arsitektur merupakan ekspresi dan perwujudan dari bangunan yang merupakan perpaduan guna dan citra dengan membahasakan ruang dan gatra, garis dan bidang, bentuk dan komposisi, material dan suasana.

- Menurut James C Snider dan Anthony J Catanese :

Arsitektur adalah suatu konstruksi yang secara sengaja mengubah lingkungan fisik menurut suatu bagan pengaturan.

- Menurut Lois I Khan :

Arsitektur merupakan proses perancangan secara menyeluruh, dimana terjadi penciptaan ruang- ruang yang direncanakan.

Dari pengertian- pengertian tersebut disimpulkan, bahwa :

Arsitektur adalah suatu lingkungan binaan sebagai wadah kegiatan manusia, dimana penciptaannya melalui proses yang direncanakan secara matang, yang merupakan perpaduan antara guna dan citra. Wadah tersebut adalah suatu konstruksi yang mampu mengubah lingkungan fisik.

II.2.2. Pengertian ARSITEKTUR MODERN

Form Follow Function, suatu slogan yang diagung-agungkan oleh para Arsitek pada awal zaman Arsitektur Modern.²⁾ Arsitektur modern yang hadir pada akhir Abad XIX dan awal Abad XX telah membawa konsep tersebut diatas Hal ini yang menjadi slogan Louis Henry Sullivan dalam setiap rancangannya.

Dalam pembahasan ini mencoba memahami dan menanggapi bentuk-bentuk didalam kaitannya dengan konsep Arsitektur Modern, peneliti mencoba memahami dan menelaah maksud dari slogan tersebut Ada beberapa faktor yang

²⁾ Suwondo b.Sutejo, "Persepsi Bentuk dan Konsep rasitektur," penerbit Djembatan.

menyebabkan dan mendasari timbulnya Arsitektur Modern dapat dirumuskan antara lain:³⁾

1. Kejenuhan terhadap langgam-langgam Arsitektur yang tidak lagi mencerminkan adanya kemajuan dan perkembangan kehidupan manusia.

Dari pengertian tersebut bahwa Arsitektur Modern hadir karena timbulnya kejenuhan terhadap hasil karya Arsitektur oleh para perancang atau Arsitek pada masa itu.

2. Revolusi Industri yang mendorong tumbuhnya metode-metode pelaksanaan pembangunan yang baru, system struktur dan konstruksi baru, pola-pola pemikiran baru, permasalahan-permasalahan baru, yang didukung oleh kemajuan teknologi yang mampu memberikan andil cukup besar bagi kreativitas Arsitek untuk menghadirkan sesuatu yang lebih baru.

Bahwa hadirnya revolusi industri memberi peluang untuk tumbuh dan berkembang metode dalam pelaksanaan pembangunan yang lebih baik dari sebelumnya, sehingga dituntut adanya perubahan dalam kemajuan teknologi. Disamping itu pula agar para Arsitek dalam menghasilkan karya Arsitektur menghadirkan sesuatu yang lebih baik dari sebelumnya.

Para tokoh Arsitektur Modern beranggapan, bahwa bentuk dapat menentukan tingkah laku manusia, mereka berpendapat cara hidup manusia dapat diubah dengan cara mengubah lingkungan fisiknya.

Para modernis awal juga menolak hiasan dan memproklamirkan kejujuran, yaitu suatu pernyataan yang menganggap, *bahwa satu-satunya ukuran keindahan dalam arsitektur adalah fungsi.*⁴⁾ Keindahan dapat dicapai dengan menempatkan fungsi dalam bangunan sesuai fungsi ruang tersebut. Maka dari itu setiap merancang suatu ruang maka

³⁾ Soeranto DS. "Perkembangan Arsitektur Abad XX", (sebagai bacaan pendamping Teori Arsitektur) jurusan Arsitektur ITN Malang

⁴⁾ Suwondo b.Sutejo, "Persepsi Bentuk dan Konsep arsitektur," penerbit Djembatan.

Menurut para tokoh gerakan Arsitektur Modern, fungsi dapat dikategorikan sebagai penentu bentuk atau sebagai panduan menuju bentuk, fungsi menunjukkan ke arah mana bentuk harus ditentukan. hal ini mengacu pada slogan yang dinyatakan Louis Sullivan yaitu "Form Follows Function"⁵⁾ Apabila kita berbicara tentang arsitektur, maka kita tidak akan hanya berbicara fungsi dan bentuk saja, akan tetapi masih ada faktor-faktor lain yang juga terkait dengan arsitektur yang merupakan bukti adanya fungsi. Karena fungsi adalah merupakan wadah dari suatu kegiatan, dimana kegiatan tersebut membutuhkan tempat atau ruang untuk keberlangsungannya. Apabila kita membahas tentang fungsi tentunya akan berlanjut pada pembahasan tentang ruang.

Setelah berjalan beberapa lama, maka dapat disimpulkan ciri-ciri dari bangunan Arsitektur Modern :

- 1) Terlihat keseragaman dalam penggunaan skala manusia.
- 2) Bangunan kebanyakan bersifat fungsional, artinya sebuah bangunan dapat mencapai tujuan semaksimal mungkin, bila sesuai dengan fungsinya.
- 3) Bentuk bangunan sederhana dan bersih yang berasal dari seni kubisme (bentuk-bentuk geometris) dan abstrak yang terdiri dari bentuk-bentuk yang aneh, tetapi intinya adalah bentuk segi empat.
- 4) Konstruksi diperlihatkan.
- 5) Pemakaian bahan-bahan buatan pabrik yang diperlihatkan secara jujur, tidak diberi ornamen atau ditempel-tempel.
- 6) Interior dan eksterior bangunan terdiri dari garis-garis vertikal dan horizontal.

II.2.3 FUNGSI

II.2.3.1 Fungsi Dalam Arsitektur

Suatu prinsip arsitektural dimana bentuk suatu bangunan harus diperoleh dari fungsi yang dapat dipenuhi⁶⁾ Dalam hal ini dapat dijelaskan bahwa dalam

⁵⁾ Soeranto D.S. 'Pengantar Teori arsitektur', ITN. Malang

⁶⁾ Ibid

mencapai bentuk hal utama yang harus diperhatikan adalah tentang fungsi yang dapat terpenuhi dalam sebuah bangunan. ehingga dalam setiap perancangan sebuah bangunan fungsi harus dapat memenuhi kebutuhan dalam bangunan tersebut.

Dapat dikatakan bahwa fungsi adalah kriteria utama bagi setiap studi Arsitektur. Lebih jauh lagi fungsi adalah suatu cara untuk memenuhi keinginan. Tujuan fungsi adalah tujuan kegunaan, dimana setiap rancangan untuk memenuhi kebutuhan haruslah dapat berfungsi. Fungsi timbul sebagai akibat adanya kebutuhan manusia dalam usahanya untuk mempertahankan dan mengembangkan hidupnya dialam semesta ini.⁷⁾ Seiap perancangan dalam Arsitektur hal pertama yang harus diperhatikan adalah tentang fungsi sebuah ruang sebagai kegunaan.

Menurut *Yuswadi Saliya*⁸⁾ Setiap karya arsitektur dikatakan berfungsi, karena karya tersebut dapat memmanifestasikan tujuan penciptaan dan pengadaannya, melalui kandungan nilai-nilai fungsionalitas arsitektur. Nilai-nilai fungsionalitas arstektur merupakan ungkapan makna arsitektur melalui pendekatan fungsional.

II.2.4. BENTUK

II.2.4.1 *Bentuk Dalam ARSITEKTUR*⁹⁾

- Bentuk (form) berasal dari bahasa latin "*forma*", yang berarti *form* (bentuk), *beauty* (keindahan), *outward appearance* (penampilan luar).
- "*form*" juga berarti bentuk, rupa, kontur garis, bentuk luar, penampilan, keindahan.

Menurut pythagoras dan Aristoteles keindahan (*beauty*) adalah karakter dari suatu obyek; obyek ini bisa terdiri dari bermacam-macam elemen, yang menghasilkan efek-efek kesatuan (*unity*) terhadap sensasi dari yang

⁷⁾ "*Pengantar arsitektur*", UPT Penerbitan Universitas Tarumanegara, 1999

⁸⁾ Yuswadi Saliya, "*Arsitek dan Karyanya F. Sillaban*," Penerbit Nova, Bandung 1992.

⁹⁾ Soeranto D.S. "*Pengantar Teori arsitektur*", ITN. Malang

mengalaminya atau yang melihatnya.¹⁰⁾ Definisi ini dalam penggunaannya dalam arsitektur masih harus diisi dengan faktor-faktor yang aplikasinya, yang terwujud dalam bentuk (*form*)

II.2.5 Kaitan Antara Fungsi dan Bentuk

Fungsi timbul sebagai akibat adanya kebutuhan didalam usaha untuk mempertahankan dan mengembangkan hidupnya di Alam semesta ini. Kompleksitas atau keanekaragaman fungsi dapat diukur dari tingkat kebudayaan suatu masyarakat.¹¹⁾ Dalam hal ini jelas terlihat bahwa setiap fungsi; baik yang ada dalam bangunan ataupun di luar bangunan dan juga disekeliling kita, menjadi kabutuhan hidup manusia sebagai tempat berlindung bagi dirinya.

Adanya fungsi menimbulkan bentuk. Sehingga ia merupakan tujuan utama dari adanya bentuk. Dengan perkataan lain, fungsi merupakan pertimbangan utama bagi suatu perancangan bentuk. Suatu fungsi bisa mempunyai bermacam-macam bentuk, tergantung dari keadaan lingkungannya. Inilah yang disebut dengan gaya atau style.¹²⁾ Dari pandangan tersebut fungsi merupakan tujuan dari proses terjadinya bentuk sehingga fungsi dapat dikatagorikan sebagai penentu bentuk atau sebagai panduan menuju bentuk, fungsi menunjukkan ke arah mana bentuk harus ditentukan.

Berbicara tentang Arsitektur Modern tidak dapat dipisahkan dari slogan Sullivan dimana "*Bentuk Mengikuti Fungsi*" sehingga dapat disimpulkan atau dikerucutkan bahwa fungsi merupakan kriteria utama dalam setiap perancangan bentuk, dan fungsi juga merupakan suatu cara dalam memenuhi suatu keinginan. Di setiap perancangan untuk memenuhi kebutuhan atau keinginan tesebut harus dapat berfungsi dengan benar.

Selain itu juga, setiap bentuk harus dapat berfungsi. Bentuk tidak dapat dilihat tanpa melihat bagian-bagiannya sebagai satu kesatuan. Oleh sebab itu

¹⁰⁾ Saleh Amirudin, ME, Pengantar Kepada Arsitektur, Diterbitkan oleh Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung 1983.

¹¹⁾ Suwondo b.Sutejo, "*Peran Kesan dan Pesan Bentuk-bentuk Arsitektur,*" penerbit Djembatan.

¹²⁾ Suwondo b.Sutejo, "*Persepsi Bentuk dan Konsep rasitektur,*" penerbit Djembatan.

fungsi juga harus dapat dilihat sebagai satu kesatuan fungsi tiap-tiap bagian.¹³⁾ Dari penjelasan tersebut diatas Fungsi didasarkan atas bagian-bagian dari ruang seperti jendela, pintu dan lain sebagainya. Dalam hal ini fungsi berperan juga untuk menentukan bentuk.

II.2.6 Form Follow Function

Sullivan mendefinisikan Arsitektur sebagai ekspresi dari suatu daya hidup dan logika struktural manusia. Ini mengantarnya kepada diktumnya yang sangat terkenal: bagi Sullivan berarti bahwa fungsilah yang menciptakan dan mengorganisasikan bentuk dan bahwa semua bentuk haruslah sangat menekspresikan fungsi tersebut.¹⁴⁾

Pendapat yang lainnya tentang Sullivan mengenai fungsionalisme; pertama tentang fungsi dan kedua tentang teknologi. Fungsi bangunan adalah jiwa Arsitektur. Fungsilah yang sepatutnya menentukan perancangan ruang dan bentuk. Golongan modernis berpegang teguh pada anggapan bahwa hanya dengan mengenali aktivitas dan corak kehidupan masa kini dan masa depan sebuah bangunan akan berjaya dirancang bentuk dengan baik

Fungsionalisme sebagai titik tolak dari Internasional Style dengan ciri-cirinya penggunaan ornamen dan dalam mengolah bentuk menerapkan bentuk-bentuk geometris secara sederhana. Jadi dalam merancang bentuk-bentuk mementingkan fungsi.¹⁵⁾ Arsitektur Modern dengan paham fungsionalisme. Pada masa ini mereka melihat arsitektur sebagai suatu keindahan, keindahan tersebut dapat dilihat dengan penggunaan ornamen dan kesederhanaan bentuk. Hal ini juga tak lepas dari fungsi yang menciptakan bentuk tersebut.

Fungsi dalam alam menurut Sullivan diartikan sebagai suatu kekuatan yang irasional, hal ini disebutnya sebagai “semangat kreativitas yang terbatas dari pada fungsi”. Setiap obyek yang ada di bumi adalah ekspresi pokok dari fungsi.

¹³⁾ Suwondo b.Sutejo, “Peran Kesan dan Pesan Bentuk-bentuk Arsitektur,” penerbit Djembatan.

¹⁴⁾ Cornelis Van De Ven. “Ruang dalam Arsitektur”, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

¹⁵⁾ Yuswadi Saliya, “Arsitek dan Karyanya F. Sillaban Dalam Konsep dan Karyanya”, Nova, Bandung.

Obyektif (tujuan) dari suatu bentuk adalah subyektif, hal mana menjadi kaidah Sullivan “Bentuk selalu mengikuti fungsi.”¹⁶⁾ Hal ini dinamakan sebagai fungsi yang dihasilkan oleh bentuk. Pemikiran tersebut didasari oleh, kegiatan manusia sebagai makhluk yang berakal di Dunia melahirkan fungsi yang terwujud dalam bentuk untuk menampung kegiatan manusia. Pemikiran ini diperkuat oleh pernyataan yang berbunyi: bentuk lahir karena adanya sesuatu kekuatan yaitu kegiatan, kegiatan manusia merupakan kekuatan yang mewujudkan bentuk.

“*Form Follow Function*”, bagi Sullivan berarti bahwa fungsilah yang menciptakan dan mengorganisasikan bentuk dan bahwa semua bentuk haruslah dapat berfungsi.¹⁷⁾ Dari pengertian tersebut bahwa Sullivan melihat fungsi dalam Arsitektur dari bentuk bangunan. Sullivan memandang Arsitektur sebagai seni yang dapat tercapai dari bentuk yang dapat berfungsi. Dalam rancangannya Sullivan lebih melihat fungsi tersebut bukan hanya dari dalam bangunan.

Bagi Sullivan, fungsi bukanlah suatu program bangunan yang mati, bahkan ia sangat menaruh perhatian terhadap isi batin dari massa, dan bukan ruang yang melingkupinya. Ide Sullivan terpusat pada penampilan yang agung dari bangunan sebagai obyek dan pada pengolahan permukaan.¹⁸⁾ Fungsi ruang bagi Sullivan adalah dinamis dimana ruang tersebut dapat berubah dan berkembang tergantung dari kebutuhan masyarakat. Hal tersebut tidak lepas dari bentuk yang menurut Sullivan adalah karakter yang agung.

Arti *Form Follows Function* dalam pengertiannya adalah: (Suwondo B. Sutedjo)

- 1) Ruang-ruang yang dirancang harus sesuai dengan fungsinya.
- 2) Struktur tidak perlu di bungkus dengan bentuk-bentuk masa lampau (ornamen).
- 3) Bangunan tidak harus terdiri dari bagian kepala, badan dan kaki.

¹⁶⁾ Yulianto Sumalyo, “*Arsitektur Modern Akhir Abad XIX dan Abad XX*”. Jurusan Arsitektur. Fakultas Teknik Universitas Hasanudin, Gadjah Mada University Press.

¹⁷⁾ Cornelis Van De Ven, “*Ruang dalam Arsitektur*”, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

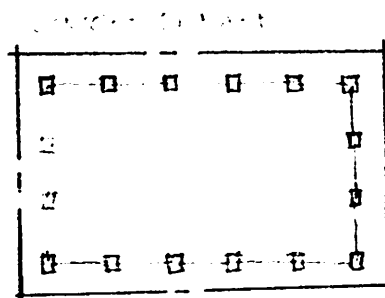
¹⁸⁾ Ibid.

Dari penjelasan diatas tentang ungkapan-ungkapan mengenai *form Follow Function* dan berdasarkan rancangannya, bahwa fungsi yang dimaksud oleh Sullivan bukan hanya teletak pada denah atau program ruang dalam bangunan, melainkan Bagaimana merancang bentuk bangunan yang sesuai fungsi. Dapat disimpulkan ada beberapa fungsi yang terdapat pada bentuk bangunan yang dapat dilihat dalam rancangannya. antara lain:

1. kesederhanaan bentuk.

Dalam bentuk Arsitektur Modern Sullivan tetap berpegang teguh pada kemegahan, yang dibentuk oleh perinsip keselarasan, keseimbangan, dan simetris. Perinsip tersebut dapat dicapai dengan sumbu-sumbu bangunan yang jelas, tata letak ruang disusun secara teratur komposisi yang logis tidak berlebihan dan memurnikan material, kemudian menyusun unit bangunan dalam volume ruang sedemikian rupa, sehingga bangunan tersebut mendapatkan martabat dan kemegahan.¹⁹⁾ Sullivan tetap berpegang pada bentuk-bentuk bangunan yang hanya berupa kotak persegi panjang menuju bangunan yang megah. Selain itu juga untuk mencapai kecederhanaan bentuk yang dimaksud ia tidak menutup-nutupi bahan material yang digunakan

Bentuk sederhana dapat dicapai dengan, denah atau pembagian ruang dalam sangat sederhana, hanya berupa berupa kotak segi empat dengan deretan kolom melintang dan membujur.²⁰⁾ Bahwa dalam mencapai kesederhanaan bentuk Sullivan membuat bentuk ruang dengan bentuk yang tidak rumit agar dalam penggunaan struktur yang berupa kolom dan lainnya dapat tercapai.

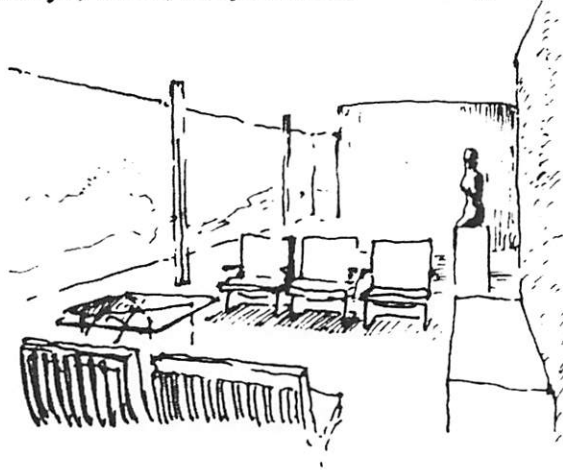


Gbr. II.1 bentuk ruang yang sederhana dengan kolom yang melintang dan membujur

¹⁹⁾ Ibid.

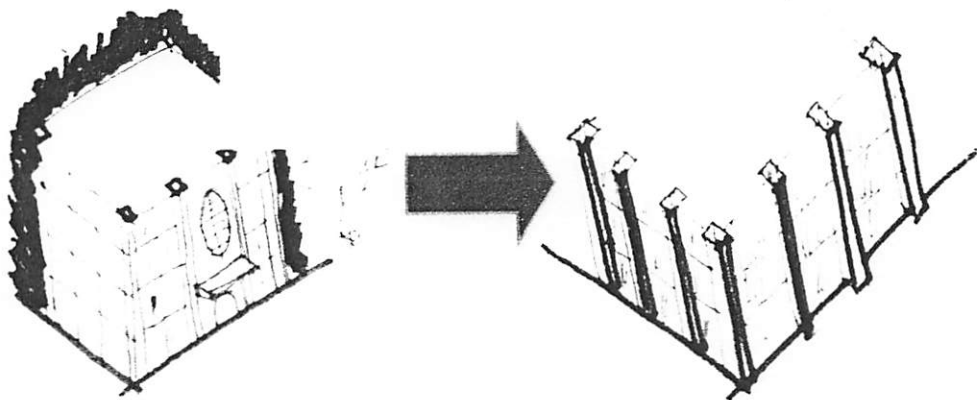
²⁰⁾ Yulianto Sumalyo, "Arsitektur Modern Akhir Abad XIX dan Abad XX". Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Hasanudin, Gadjah Mada University Press.

Ruang-ruang yang dirancang harus sesuai dengan fungsinya. Seperti pada penjelasan sebelumnya bahwa fungsi tersebut timbul sebagai akibat adanya aktifitas dalam ruang tersebut, maka fungsi aktifitas tidak lepas dari kebutuhan akan kegiatan, cahaya, udara, kenyamanan, dan sebagainya.



Gbr.II.2 Ruang dalam yang Modern, netral, dan penuh cita rasa

Struktur tidak perlu di bungkus dengan bentuk-bentuk masa lampau (ornamen). Dalam pengertian ini dapat diartikan bahwa sistem struktur rancangan sullivan tidak dibungkus dengan ornamen apapun sebagai penghias, penggunaan sistem tersebut dapat dilihat dari bentuk bangunan yang tidak ditutup-tutupi. Bagian dari Sistem Struktur yang diekspose.



Gbr.II.3 Sistem struktur, bentuk yang tidak di tutup-tutupi

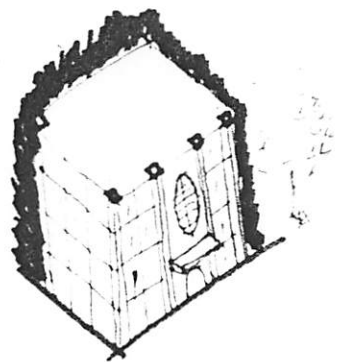
2. Bentuk Geometris.

Dalam rancangan Sullivan, terdapat persamaan bentuk tiap masing-masing sisi. Ini merupakan ciri Arsitektur baru, yang membedakannya dengan *Historic Style*, yang tidak mempunyai kesamaan bentuk antara masing-masing sisinya.²¹⁾ Untuk mencapai keindahan dalam setiap rancangannya, Sullivan selalu merancang tiap sisi bangunan mempunyai kesamaan bentuk antara masing-masing sisi yang satu dengan yang lain.

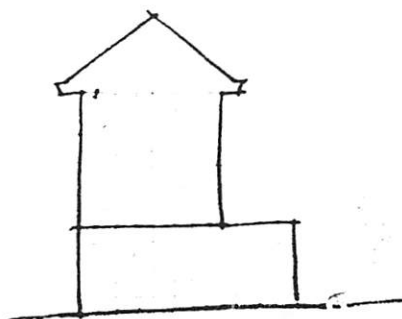


Gbr.II.4 Bentuk Geometris

Bangunan tidak terdiri dari kepala badan dan kaki. Dalam rancangannya Sullivan menganggap bahwa penggunaan kepala badan dan kaki merupakan suatu ketidakjelasan dalam melihat Arsitektur sehingga rancangannya tidak bisa lepas dari segi kubisme.



Gbr.II.5 Bangunan bentuk sederhana yang tidak terdiri dari kepala, badan, dan kaki

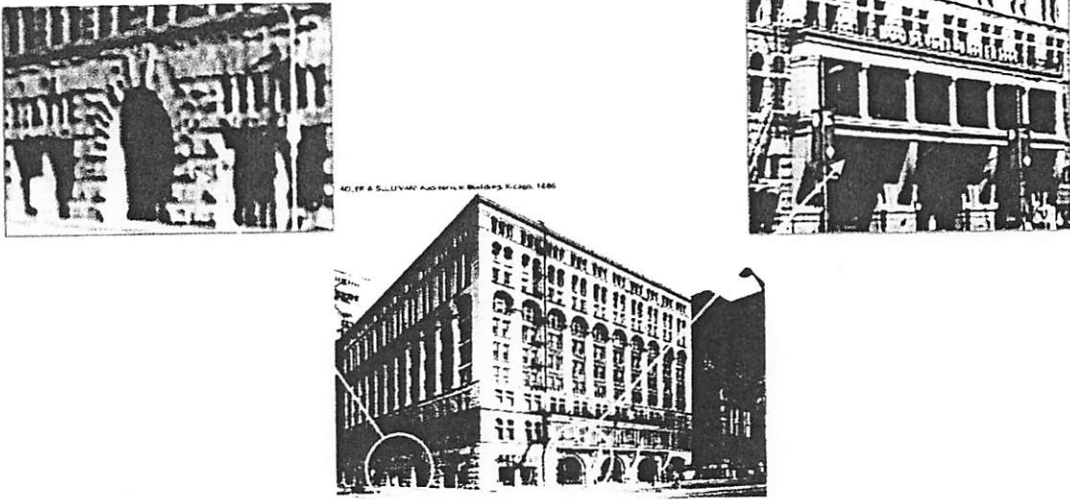


Gbr.II.6 Bangunan yang terdiri dari kepala, badan, dan kaki

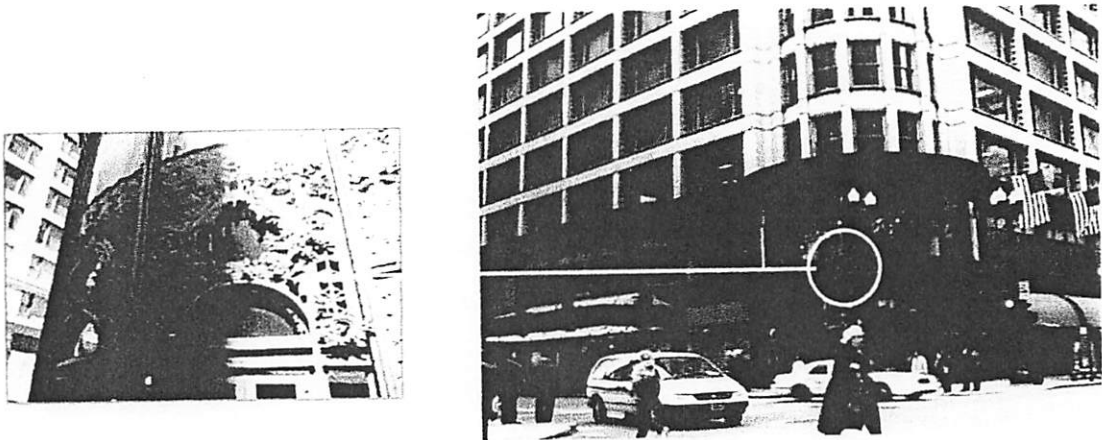
²¹⁾ Yulianto Sumalyo, "Arsitektur Modern Akhir Abad XIX dan Abad XX". Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Hasanudin, Gadjah Mada University Press.

3. Ornamen

4. Dalam perancangannya, Sullivan membuat pintu dan teralis dengan motif floral atau tumbuh-tumbuhan gaya Art_Nouvea.²²⁾ Sesuai penjelasan, fungsi dari Sullivan adalah analog dengan alam, dimana setiap karyanya ia, selalu membuat ornamen berupa Art Nouvea, dari alam berupa tumbuh-tumbuhan. Penggunaan ornamen dalam setiap rancangannya, selalu berbeda-beda.

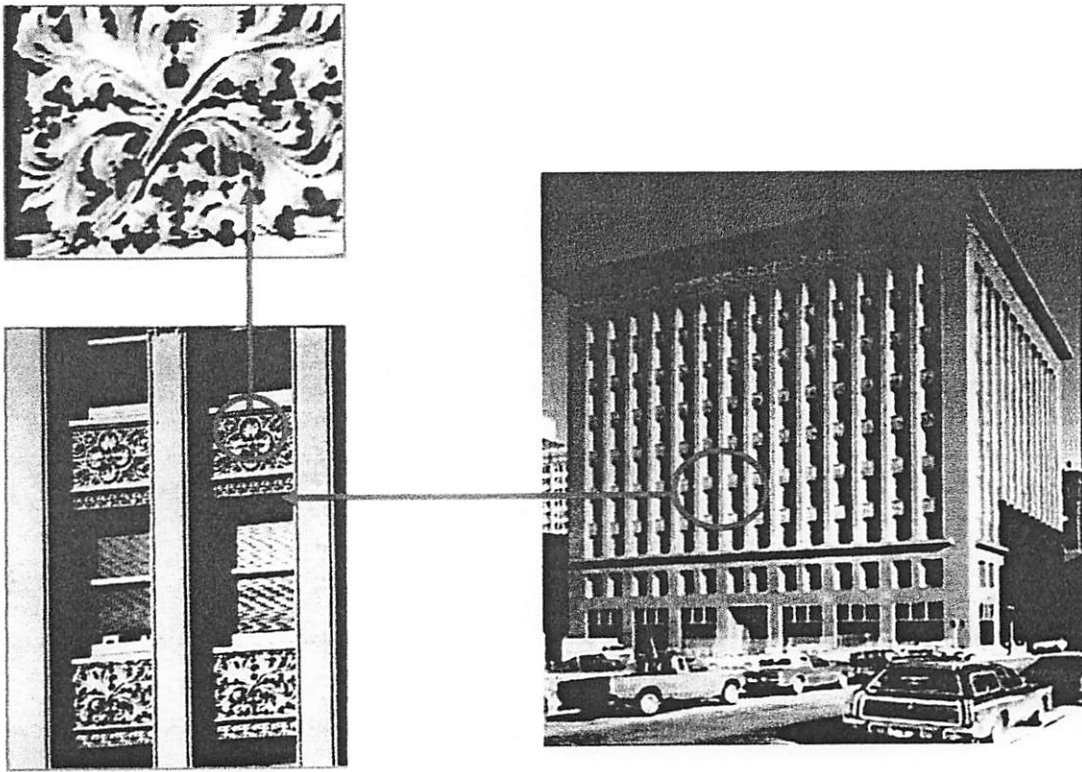


Gbr.II.7 Auditorium Building(penggunaan ornamen pada pintu)



Gbr.II.8 Penggunaan ornamen pada pintu masuk

²²⁾ Yulianto Sumalyo, "Arsitektur Modern Akhir Abad XIX dan Abad XX". Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Hasanudin, Gadjah Mada University Press.



Gbr.II.9 Penggunaan ornament pada jendela

1.3 Tinjauan Rancangan *LOUIS H. SULLIVAN*

Arsitektur rancangan Sullivan dapat dibedakan ciri-cirinya dalam empat periode, periode sebelum 1887 merupakan masa *experimental* atau coba-coba. Sebelum itu dalam tiga tahun pertama 1880-an Sullivan menghasilkan rancangan berbentuk geometris, kaku baik dalam garis maupun bidang. Setelah itu merupakan waktu transisi dimana ia bergerak menuju pada gaya orisinilnya hingga tahun 1890, kemudian mencapai bentuk kepribadiannya pada tahun 1890-an.

Gedung rancangan Sullivan sebelum 1887 yang dikategorikan dalam masa *experimental* tersebut diatas, terdiri dari kesederhanaan bentuk, irama dan komposisi merupakan ungkapan dari konsep-konsep Modern.

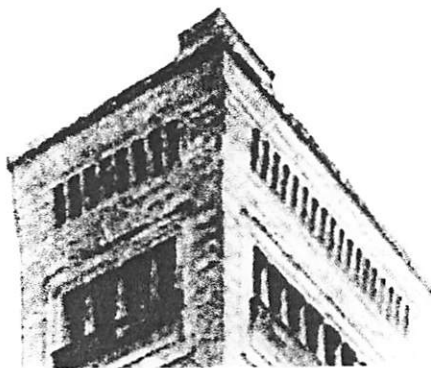
II.3.1 Auditorium Building

Auditorium Building (1887-90) yang menjadi salah satu *landmark* atau pertanda budaya dan arsitektur di kota Chicago. Gedung ini merupakan pusat kebudayaan, menyatukan kegiatan komersial dan kesenian dalam satu atap. Kegiatan komersial berupa kantor, hotel, ruang pertemuan dan kegiatan kesenian berupa teater.



Gbr.II.10 Auditorium Building, karya Sullivan (1887-90)

Sullivan memadukan konfigurasi kotak-kotak segi empat, dengan pelengkung mirip dengan puri atau istana kecil, dengan menara kecil berpuncak datar, atap berkemiringan tajam.

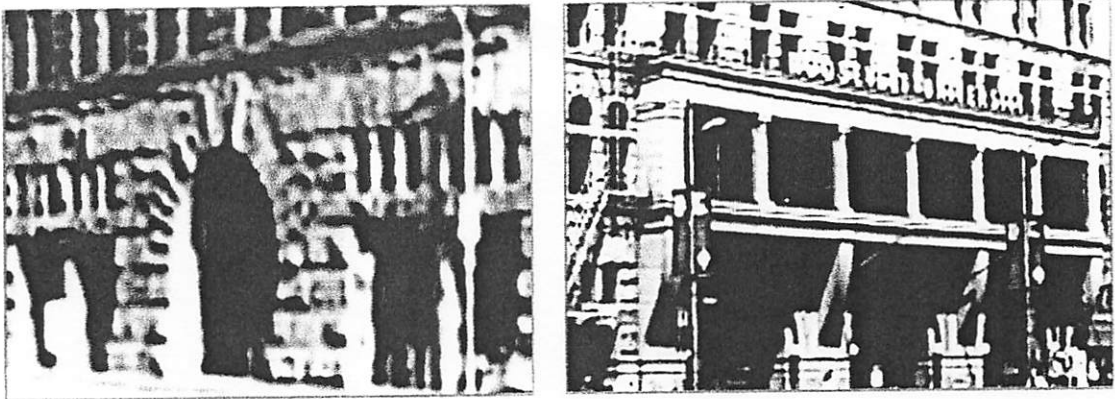


Gbr.II.11 Detail menara berujung runcing

Gedung ini juga mempunyai dua sisi terlihat dari luar, masing-masing bentuk dan ornamennya seirama. Dinding luar pada lantai bawah terlihat sebagai susunan batu yang kokoh dengan deretan jendela kelihatan seperti bangunan Renaissance.



Gbr.II.12 Detail bentuk dan ornament yang seirama



Gbr.II.13 Dinding bagian bawah dari batu memberikan kesan kokoh seperti bangunan renaissance

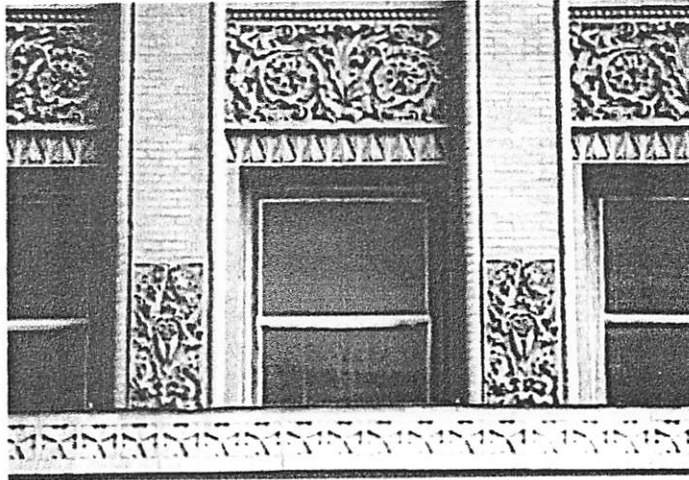
II.3.2 *Wainwright Building*

Seperti telah dikatakan diatas bahwa karya Sullivan sejak tahun 1890 mulai mendapatkan bentuk *New Architecture* yang dicarinya. Salah satunya adalah *Wainwright Building* (1890-92), letaknya disudut jalan membuat bangunan ini memberikan tiga dimensional, ada kesamaan bentuk dalam masing-masing sisi.. bidang datar.



*Gbr.II.14 Wainwright Building
Terlihat persamaan bentuk masing-masing*

Bentuk kotak sederhana lebih diperkuat, dengan adanya kolom tiap-tiap sudut seperti bingkai, kontras dengan bidang ditengah. Adapun bidang bagian tengah, berupa deretan jendela kearah horizontal dan vertikal semua bentuknya sama. Pada arah horizontal, antara jendela satu dengan jendela lainnya terdapat bidang horizontal diberi ornamen berupa relief.

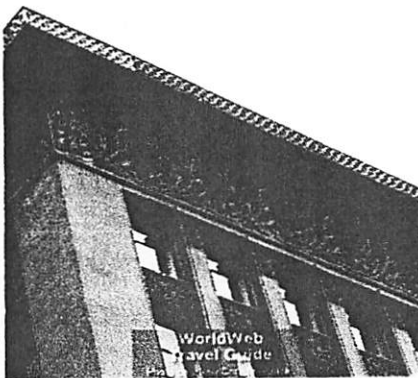


Gbr.II.15 bidang tengah berupa deretan yang dengan bentuk yang sama



Gbr.II.16 Ornamen yang berupa relief

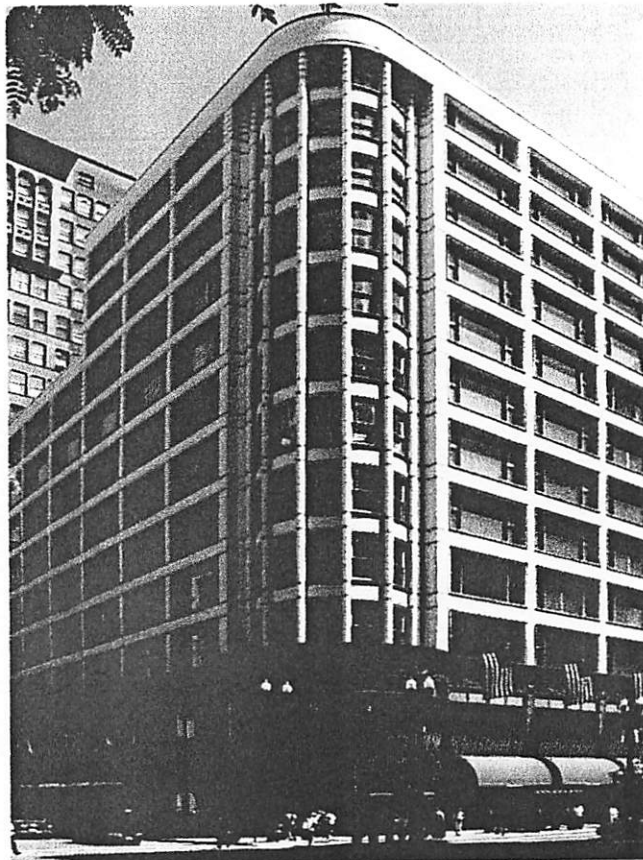
Pada bagian atas sebagai bagian terakhir dari rancangannya dibuat bidang horizontal juga penuh dengan relief floral.



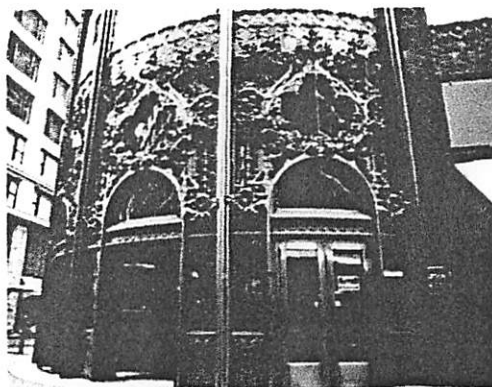
Gbr.II.17 Bagian atas berupa bidang datar dengan

II.3.3 Carson Pirie Scott Store

Rancangan Sullivan (1899-1903), bagian bawah bangunan penuh dengan ornamen Art Nouvea. Namun secara keseluruhan bentuknya lebih sederhana dibanding bangunan-bangunan lainnya. Denah atau pembagian ruang dalam sangat sederhana, hanya berupa segiempat panjang dengan deretan kolom melintang dan membujur.



Gbr.II.18 Carson Pirie Scott Store (1899-1903)



Gbr.II.19 Ornamen Art-Nouvea pada bagian bawah

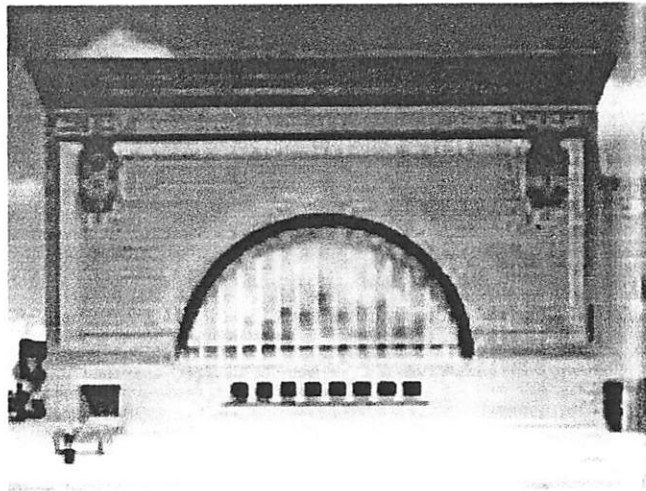
Pada rancangannya ini kembali terlihat perbedaan warna antara dinding luar bagian bawah dengan atasnya. Seperti rancangan lainnya kembali Sullivan memberikan penekanan pada letak menyudut dengan membuat bentuk pelengkung seperti silinder pada sudutnya.



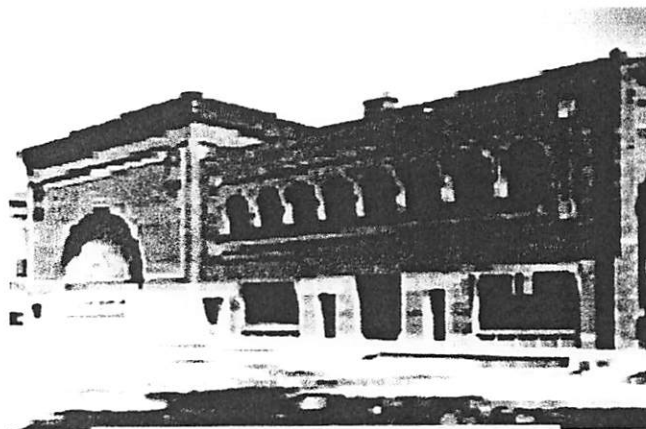
Gbr.II.20 Perbedaan warna antara bagian bawah dengan bagian luarnya

II.3.4 National Farmer's Bank

National Farmer' Bank (1906-08), gaya khas Sullivan juga terlihat disini dalam kesederhanaan bentuk, perbedaan bentuk pada dinding-dinding luar bagian atas dan bawah. Juga terdapat pelengkung yang dikelilingi oleh ornamen Art-Nouvea.



*Gbr.II.21 National farmer's Bank
Kesederhanaan bentuk berupa kotak*

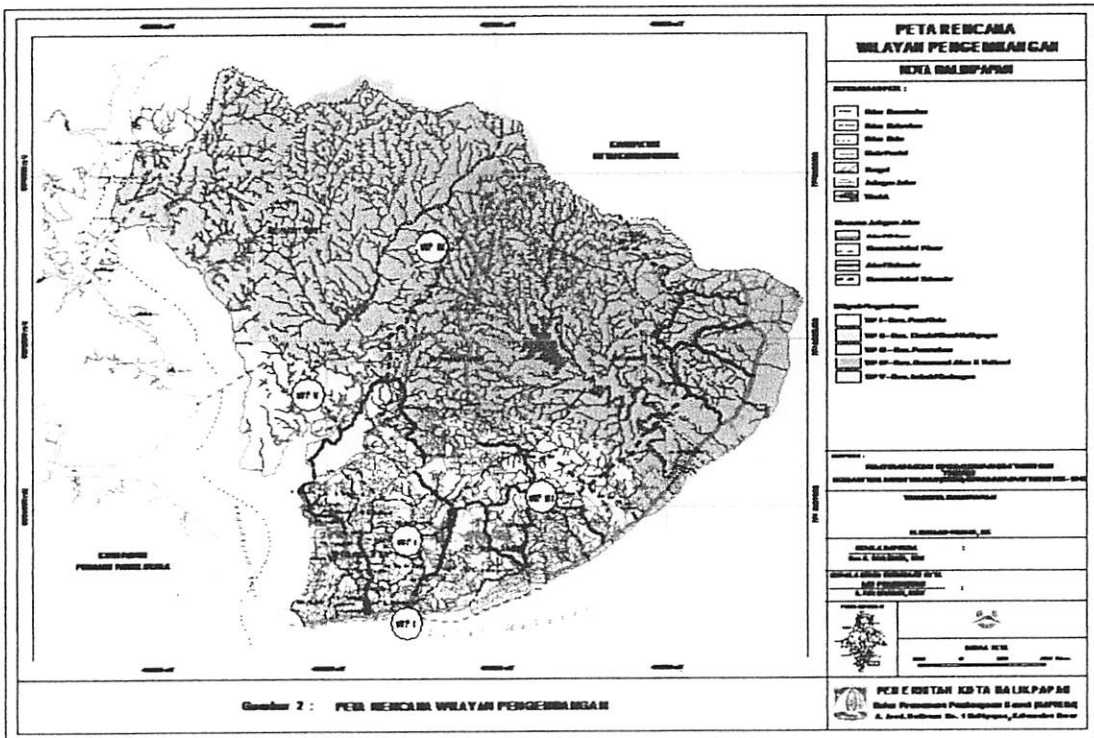


*Gbr.II.22 perbedaan bentuk pada
dinding bawah dan atas.*

BAB III TINJAUAN OBYEK

III.1. TINJAUAN LOKASI

III.1.1 Kondisi Geografis



Gbr.III.1 Kondisi Geografis kota Balikpapan
Sumber : RTRW kota Balikpapan

Balikpapan merupakan sebuah kota yang berada di Kalimantan timur dengan luas 507,3057 km² dengan ketinggian yang terbentang 80 m di atas permukaan laut.

Secara geografis terletak dipesisir pantai teluk Balikpapan selat makasar dengan posisi koordinat 116,5°-117,5° BT, 1,0° LU-1,5° LS yang merupakan pintu gerbang provinsi Kalimantan timur.

Dengan didukung fasilitas-fasilitasnya yang bersekala nasional dan internasional (PKN) dan Asia Pasifik. Fasilitas yang bersekala nasional /

internasional yang berada di kota Balikpapan terletak dan berada di pesisir pantai menjadikan poros jalan Yos Sudarso, Jend. Sudirman dan Marsma Iswahyudi di kecamatan Balikpapan selatan berpenduduk 486.580 jiwa, yang sebagian besar berpotensi pada perdagangan dan jasa.

III.1.2 Latar Belakang Pemilihan Lokasi

Pemilihan lokasi proyek yang berada di jalan S Parman didasarkan pada kebijakan kota Balikpapan, dimana pada kawasan tersebut diperuntukan sebagai kawasan olahraga dan permukiman dan memiliki jarak ± 6 km dari pusat kota sehingga mengantisipasi kerusakan antar supporter yang dapat merusak fasilitas kota.

III.1.3 Tinjauan Potensi dan Hambatan pada Site

III.1.3.1 Potensi Site

Lokasi site untuk perencanaan *Stadion Sepakbola Balikpapan* terletak di kawasan Jalan S.Parman, Kecamatan Balikpapan Utara Kelurahan Batu Ampar, Balikpapan. Site terletak tepat pinggir jalan S.Parman dan jalan Sutoyo.

Adapun hal yang perlu diperhatikan/dipertimbangkan dalam pencapaian, pemilihan lokasi site yang strategis dan komersialitas yaitu :

1. Kemudahan pencapaian ke lokasi, terdapat akses jalur arteri primer dan sekunder yang memudahkan ke lokasi dan dilewati transportasi umum.
2. Lokasi terdapat fasilitas infrastruktur, jaringan listrik, telepon, air bersih, air kotor dll
3. Cukup dekat dengan fasilitas umum seperti terminal , rumah sakit, Bandara Udara.
4. Cukup Dekat dengan Gedung olahraga yang mendukung fungsi dan fasilitas bangunan.

III.1.3.2 Hambatan Site

1. Berada pada jalur jalan kolektor sekunder dengan kondisi cukup padat kendaraan yang lewat sehingga bisa timbul permasalahan kemacetan.

III.1.4 Tinjauan Terhadap RTRW Kec. Balikpapan Utara

- Lokasi :
jalan S Parman dan jalan Sutoyo, kelurahan batu ampar, kecamatan Balikpapan Utara kota Balikpapan, Kalimantan Timur
- Peruntukan :
Kawasan, olahraga, permukiman dan merupakan pusat pengembangan skala pelayanan kota.
- Fasilitas Pendukung :
Berada di luar pusat kota \pm 6km dari pusat kota dan di jalur transportasi utama yang dilalui transportasi umum sehingga memudahkan pengunjung dengan menggunakan kendaraan umum maupun pribadi.

Jalur Transportasi :

Sifat : jalan S Parman adalah jalan primer dan jalan Sutoyo adalah jalan Sekunder.

Fisik : No. 2 (dengan jurusan Terminal Dam - Rumah sakit Umum).

No. 3 (Terminal Angkot – Rumah sakit umum)

- Kondisi Lahan :
Kondisi lahan relative datar dengan kemiringan 25%.
- KDB :
50%-60%.
- KLB :
50%-80%.

- TL :

1- 4.

- Batas Site :

Utara : Lahan kosong

Selatan : Jalan Sutoyo

Timur : Lahan kosong

Barat : Jalan S Parman

- Luas Lahan :

± 9 Ha

Iklm :

- Tropik basah.

Terdapat dua musim yaitu : musim penghujan dan musim kemarau.

Musim penghujan biasa terjadi antara bulan Mei sampai dengan Oktober.

Musim kemarau terjadi antara bulan November sampai dengan April.

- Suhu dan Kelembapan :

Secara umum daerah Balikpapan beriklim panas dengan suhu udara sepanjang tahun relative stabil, berkisar antara $22,7^{\circ}\text{C}$ sampai dengan $34,6^{\circ}\text{C}$.

Kelembapan udara berada pada kelembapan sedang – tinggi yaitu berkisar antara 81% - 89%.

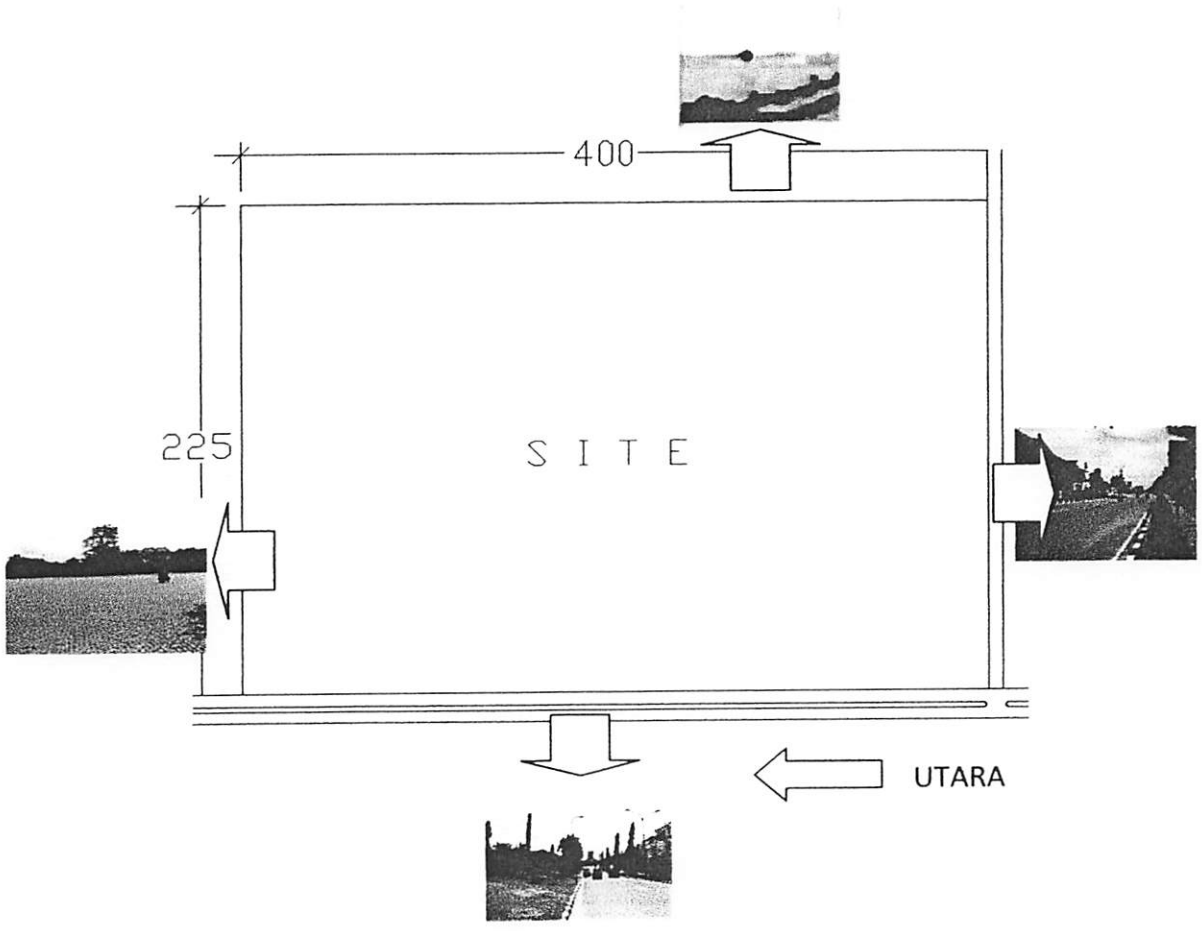
- Curah Hujan dan Keadaan Angin :

Curah hujan tertinggi terjadi di bulan Juni dan terendah pada bulan Oktober.

Kecepatan angin berkisar antara 5.00 knot – 9.00 knot.

Kecepatan Angin paling tinggi terjadi pada bulan Juli dan Agustus.

III.2 Gambar Site



Gbr.III.2. Gambar Site
Sumber : RTRW kota Balikpapan

III.3. Latar Belakang Pemilihan Obyek

Latar belakang pemilihan stadion sepakbola ini adalah untuk menyediakan tempat bagi kegiatan persepakbolaan dengan standar Nasional di kota Balikpapan khususnya di Kalimantan Timur pada umumnya. Bahkan untuk level Internasional, dimana stadion ini nantinya juga dapat digunakan untuk pertandingan sepakbola baik itu tingkat regional atau daerah, nasional dan internasional serta kegiatan diluar olahraga sepakbola.

III.4. Tinjauan Umum

III.4.1 Pengertian Stadion

Adapun beberapa pendapat mengenai pengertian dasar dari Stadion, yaitu:

1. Stadion adalah lapangan olahraga yang dikelilingi tempat duduk. (W.J.S.Poerwadarminta, 1997)
 2. Stadion adalah tempat untuk gerak bola atau lintasan untuk atletik atau kompetisi team di dalam sebuah arena yang dikelilingi oleh ketinggian daridderetan-deretan tempat yang bertingkat untuk berdiri atau tempat untuk duduk penonton dengan pengatapan atau tidak, sehingga lapangan akan ditutupi seluruh bangunan. (John & Heard, 1981)
 3. Stadion adalah bangunan untuk menyelenggarakan kegiatan olahraga sepak bola dan atau atletik serta fasilitas untuk penonton. (SK Menteri Pekerjaan Umum dan MENPORA No. 483/KPTS/1991 dan No. 066/MENPORA/1991)
- Dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa stadion adalah bangunan yang diperuntukkan penyelenggaraan kegiatan olahraga dimana bangunan ini berupa tingkatan tempat duduk (tribun) penonton dengan fasilitas penunjang kegiatan dan pelakunya terletak dibawah dan disekitar tribun. Bangunan ini mengelilingi arena pertandingan yang berupa lapangan tempat pertandingan dilaksanakan dengan pemberian atap sebagian, keseluruhan ataupun tanpa atap.

Pada stadion terdapat dua elemen penting yaitu:

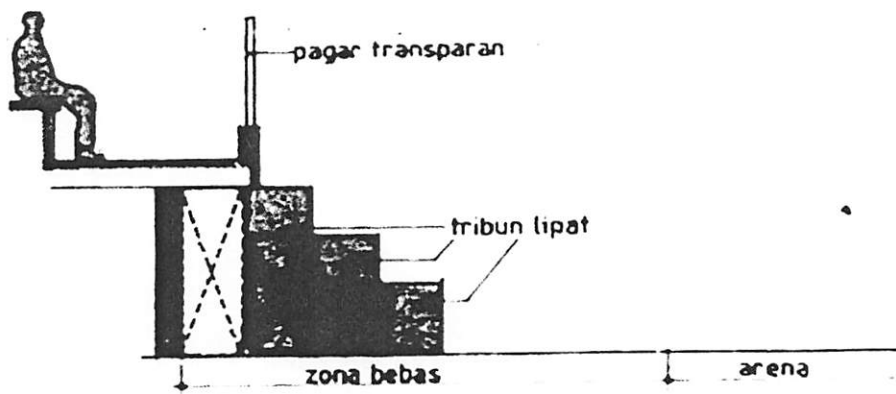
1. Arena/ Lapangan

Arena merupakan kebutuhan utama dalam sebuah fasilitas olahraga. Besar lapangan olahraga ditentukan oleh beberapa faktor misalnya seperti daya tampung fasilitas olahraga, jumlah penonton, dan lain sebagainya. Bentuk arena ditentukan oleh jenis olahraga yang akan di wadahi sesuai dengan standart fasilitas olahraga yang ada.

2. Tribun

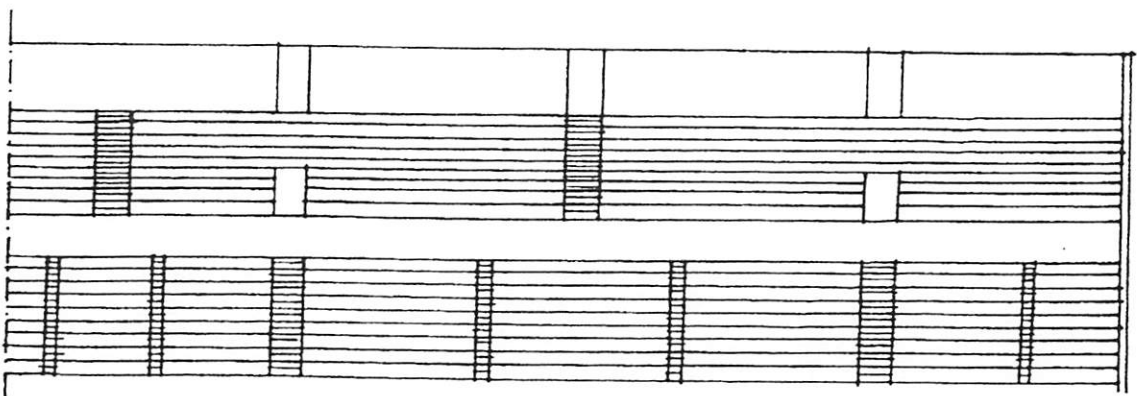
Tribun merupakan tempat yang agak tinggi dari arena untuk tempat duduk penonton, dimana dalam tribun ini penonton dapat menyaksikan dan mengamati kegiatan olahraga yang sedang berlangsung dengan tidak mengganggu para atlet yang sedang bertanding.

Bentuk tribun terdiri dari 2 type yaitu type lipat dan type tetap. Type lipat bersifat untuk membuat tempat duduk atau fleksibilitas arena.



Gambar 3.3. Tribun type lipat

Sumber: Standart tata cara perencanaan teknik bangunan stadion. 1991



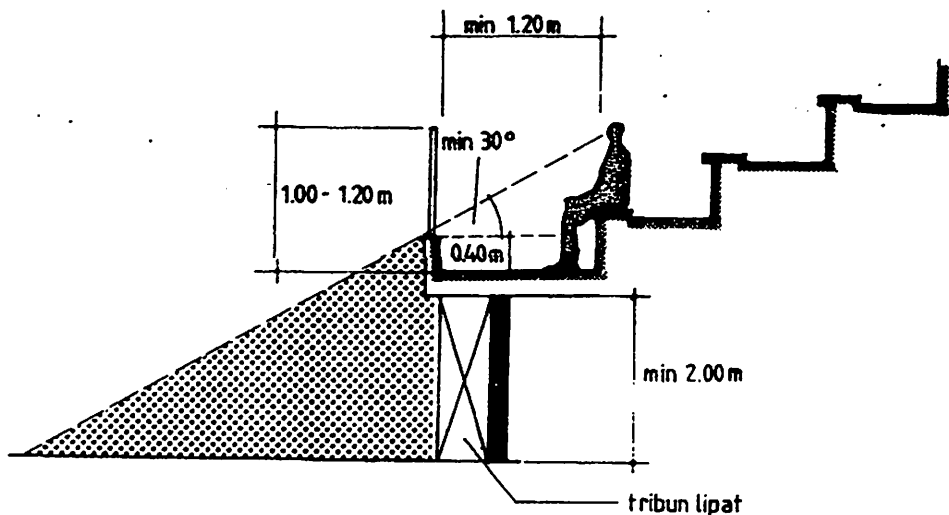
Gambar 3.4. Tribun type tetap

Sumber: Standart tata cara perencanaan teknik bangunan stadion. 1991

Pemisah tribun harus memenuhi ketentuan sebagai berikut yaitu:

- Pemisahan antara tribun dan arena dipergunakan pagar transparan dengan tinggi minimal 1.00 m dan maksimal 1.20 m.

- b. Tribun yang berupa balkon dipergunakan pagar dengan tinggi bagian masif minimal 0.40 m dan tinggi keseluruhan antara 1.00 – 1.20 m
- c. Jarak antara pagar dengan tempat duduk terdepan dari tribun minimal 1.20m.



Gambar 3.5. Ukuran pemisah arena dan tribun

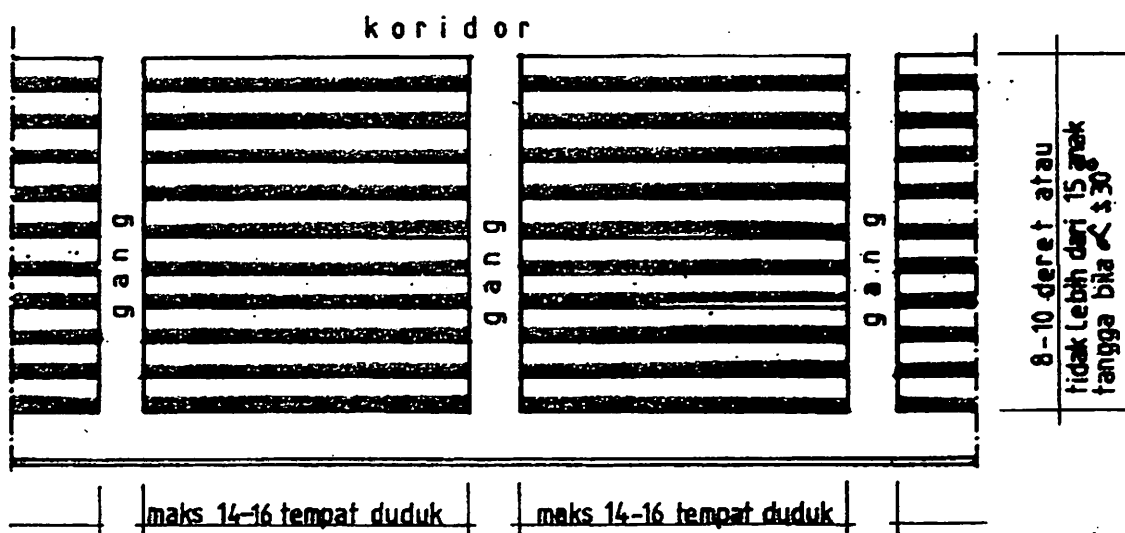
Sumber: Standart tata cara perencanaan teknik bangunan stadion. 1991

Tribun khusus untuk penyandang cacat harus memenuhi ketentuan berikut:

- a. Diletakkan dibagian paling depan atau paling belakang dari tribun penonton.
- b. Lebar tribun untuk kursi roda minimal 1.40 m, ditambah selasar minimal lebar 0.90 m.

Tata letak tempat duduk penonton, yaitu:

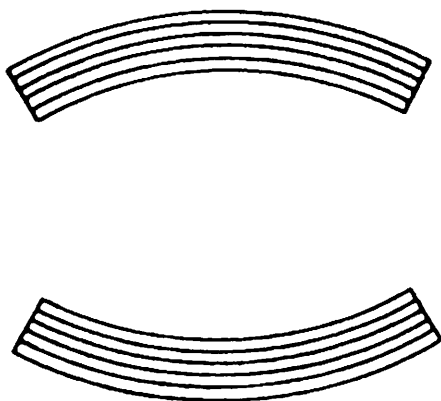
- a. Tata letak tempat duduk VIP diantara 2 gang, maksimal 14 kursi, bila satu sisi berupa dinding maka maksimal 7 kursi.
- b. Tata letak tempat duduk biasa, diantara 2 gang, maksimal 16 kursi, bila satu sisi berupa dinding maka maksimal 8 kursi.
- c. Setiap 8 – 10 deret tempat duduk terdapat koridor.
- d. Lokasi penempatan gang harus dihindarkan terbentuknya perempatan.
- e. Kapasitas tempat duduk disesuaikan dengan daya tampung penonton dalam satu kompartemenisasi.



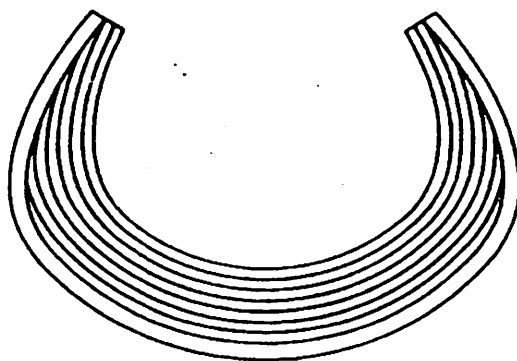
Gambar 3.6. Tribun type tetap
 Sumber: Standart tata cara perencanaan teknik bangunan stadion. 1991

Beberapa bentuk tribun stadion yang umum digunakan adalah :

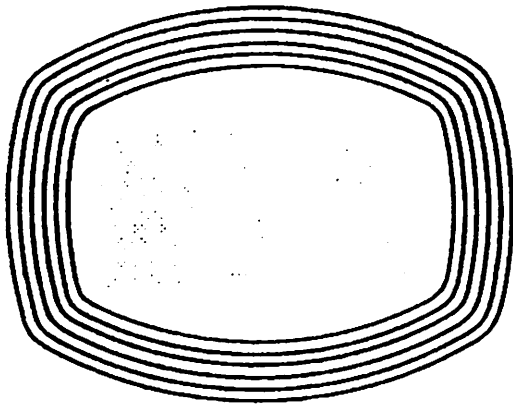
1. Bentuk tribun terpancung
2. Bentuk tribun lingkaran memanjang
3. Sisi dan sudut tribun melengkung, hanya untuk stadion olahraga sepakbola
4. Bentuk tribun lengkungan-U
5. Bentuk tribun seperti ladam kuda dengan sumbu melintang.



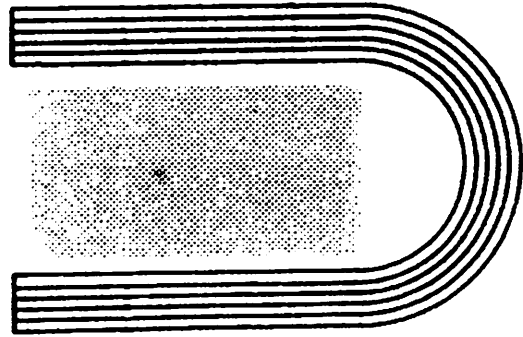
Gambar 3.7. Bentuk Tribun terpancung
 Sumber: Neufert, 2002



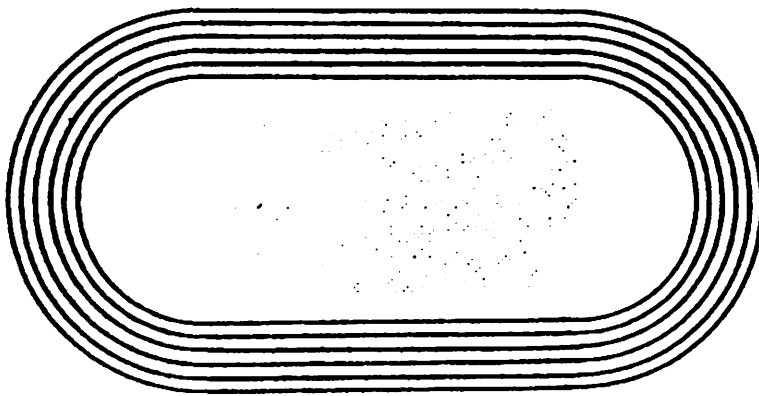
Gambar 3.8. Bentuk Tribun melengkung U
 Sumber: Neufert, 2002



*Gambar 3.9. Bentuk tribun sisi dan sudut tribun melengkung, hanya untuk stadion olahraga sepakbola
Sumber: Neufert, 2002*

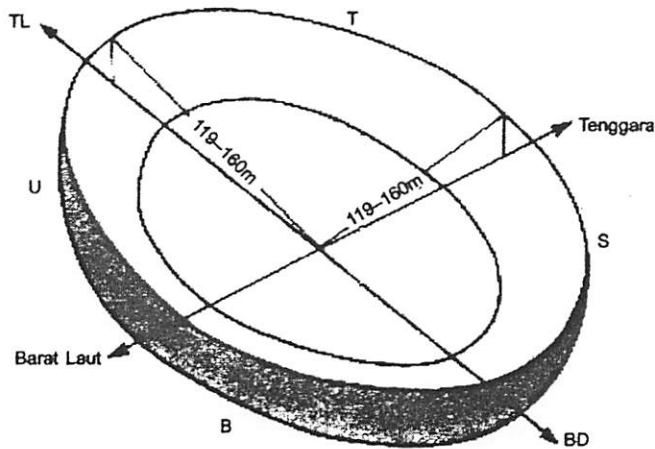


*Gambar 3.10. Tribun berbentuk ladang kuda dengan sumbu melintang
Sumber: Neufert, 2002*



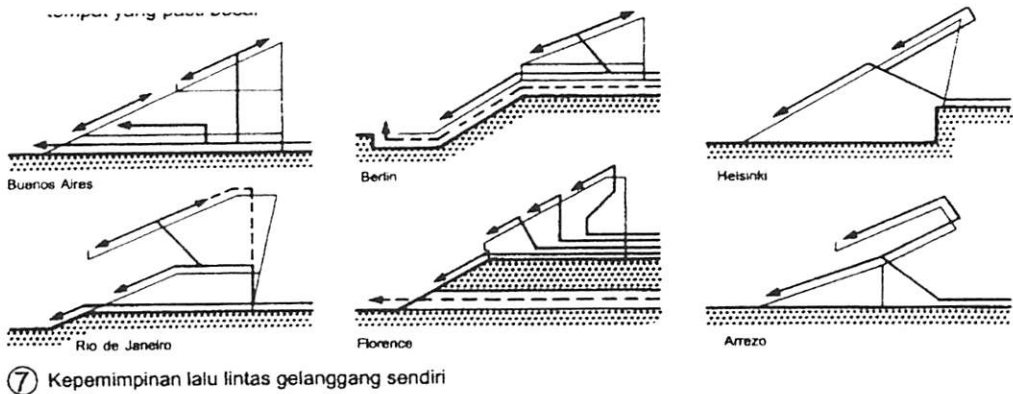
*Gambar 3.11. Bentuk tribun lingkaran Memanjang
Sumber: Neufert, 2002*

Di Eropa pada umumnya sumbu stadion mengikuti garis Timur laut – Tenggara, dimaksudkan agar penonton tidak menghadap ke arah matahari. Berdasarkan pendapat Vitruvius deretan bangku dan teras tempat berdiri hendaknya mempunyai kemiringan rata-rata yang tetap 1 : 2 hal ini juga berdasarkan peredaman suara (akustik). Pada saat ini, stadion menggunakan penguat suara (amplifier) maka kriterianya hanya ditekankan pada sudut dan jarak pandang penonton. Pengaturan bangku-bangku tersebut dibuat menaik berselang-seling dan penonton di bagian belakang dapat melihat ke depan langsung dari atas bagian kepala penonton di bagian depan.



Gambar 3.12. Batas pandang menentukan ukuran stadion
 Sumber: Neufert, 2002

Sirkulasi dalam stadion dapat dipisahkan ke beberapa arus pintu masuk stadion. Letak pintu masuk biasanya setengah tinggi tribun, langsung memberikan jalan masuk ke deretan bangku atas maupun bawah melalui jalan melereng atau tangga.



Gambar 3.13. Pola sirkulasi dalam stadion
 Sumber: Neufert, 2002

Berdasarkan Ernst Neufert, DATA ARSITEK Jilid 2, ERLANGGA, 1999:

Stadion dikelompokkan menjadi dua:

1. Stadion olah raga terbuka
 Kegiatan diluar bangunan, yakni kegiatan keolahragaan yang dilakukan di udara terbuka

2. Stadion olah raga tertutup:

Kegiatan didalam bangunan , yakni kegiatan keolahragaan yang sangat membutuhkan ruangan tertutup yan terpisah atau ruangan tertutup khusus .

Stadion dibagi menjadi 3,yaitu:

- Stadion tipe A: stadion yang penggunaannya melayani daerah propinsi / daerah tingkat I (30.000 - 50.000 penonton)
- Stadion tipe B: Stadion yang penggunaannya melayani wilayah kabupaten /kotamadya (10.000 – 30.000 penonton)
- Stadion tipe C : stadion yang dalam penggunaannya melayani wilayah kecamatan (5.000 – 10.000 penonton)

III.4.2. Prinsip Arsitektur Stadion

Konstruksi stadion pada saat ini meliputi proses pemikiran lebih dari sekedar olahraga. Dengan insentifitas yang tak terhitung dan batasan yang penting pula, terdapat beberapa motif yang mendorong bayangan arsitektur yang akan dibuat. Dalam seksi ini menggambarkan beberapa prinsip umum dalam membuat konstruksi stadion. Disini akan membantu anda memahami bagaimana menerima sebuah stadion dari sudut pandang arsitekturnya.

Terdapat tujuh prinsip yang harus diterapkan dalam merancang stadion olahraga¹,yaitu:

1. Isi dan Fungsi

Penting untuk mengembangkan hubungan antara stadion, olahraga dan keinginan penonton. Untuk memenuhi itu semua, beberapa aspek kritis harus benar-benar dipikirkan dan dimasukkan dalam perencanaan dengan tepat. Begitu juga termasuk baja atau kerangka kongkrit, deretan bertingkat, galeri tangga, atap(tak tembus cahaya atau transparan), jalur track, alat senam, ruang loker/ganti, pelayanan wartawan (radio dan tv), ruang

¹ http://www.worldstadiums.com/stadium_menu/architecture.shtml

konferensi, dll. Struktur rajutan bebas yang “kurang” kuat tidak akan bertahan lama untuk standart saat ini juga menunjukkan peralatan yang tidak dapat diperbaiki.

2. Simetri dan Perbandingan

Stadion biasanya simetris dengan tujuan awal yaitu mengulang representasi yang sama yaitu pandangan yang horisontal dan vertikal. Dikatakan bahwa arsitek bisa membuat batasan resiko dengan harmonisasi dengan memperkenalkan beberapa gebrakan atau ketidakseimbangan beberapa pilar pendukung, lahan jalan, atau bahkan pilihan tempat duduk yang berwarna acak yang bisa menyebabkan ilusi optik sehingga tidak seimbang. Simetri yang membingungkan seringkali digunakan untuk persembunyian bagi yang malas atau penakut, dan hal itu biasanya dikembangkan oleh arsitek yang kreatif.

3. Pandangan Tiga-Dimensi

Stadion yang seharusnya memiliki struktur yang luas – satu yang seringkali sulit untuk ditentukan adalah ujung dan pangkalnya, sederhana karena sisi eksteriornya merupakan cermin bayangan antara satu dengan yang lain. Tantangan yang utama untuk desainer atau arsiteknya adalah mengaksentualisasikan persamaan dari sisi yang satu dengan yang lain atau menciptakan “gebrakan” dengan struktur stadion untuk menghalangi pandangan anakronis.

4. Sintaksis Stadion

Keseluruhan gaya yang diinginkan dan pandangan stadion juga penting untuk diperhitungkan. Memahami masing-masing aspek kritis yang terpisah diidentifikasi dalam petunjuk pertama dan menentukan bagaimana mereka akan diletakkan secara bersama-sama merupakan hal yang instrumental dalam menentukan keseluruhan gaya stadion.

5. Ekspresionisme Struktural

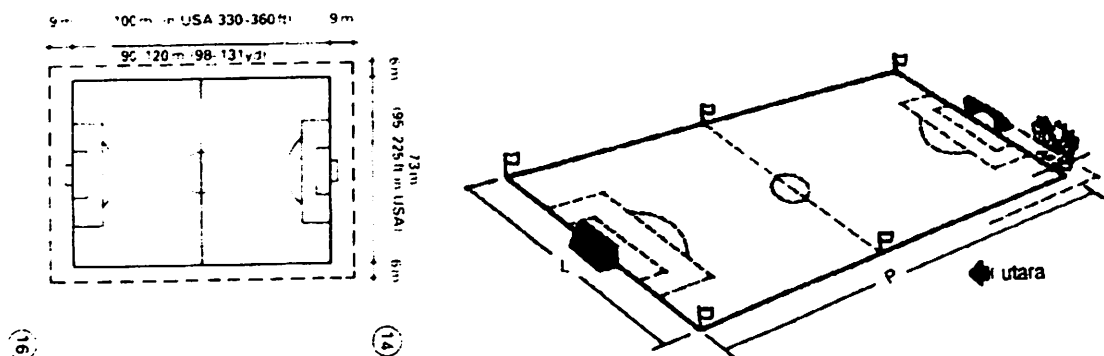
Satu pikiran bahwa antara konstruksi Sovyet dengan sketsa kaptivat Erich Mendesohn: dari gaya historis menarik desain eksperimental. Kerangka, pilar, atap, kisi-kisi, permukaan kurva, dan semua refraksi serta defraksi diatas untuk mendapatkan cahaya yang terang, proporsi yang seimbang dengan ruang sudut yang jelas, semua aspek tersebut perlu dikontribusikan dengan hasil yang berbeda-beda pula.

6. Penggunaan Ruang yang Kreatif.

Selain kerangka kerja dan bagian-bagian stadion yang akan tetap konstan, pusat stadion harus diperhitungkan sehingga memiliki titik vital bagi pemakainya, karyawan, dan begitu juga penontonnya. Banyak detail yang perlu dibuat untuk impresif ruang, kreatif, dan banyak hal lain semacamnya.

7. Mengintegrasikan Stadion, Kota dan Pemandangan

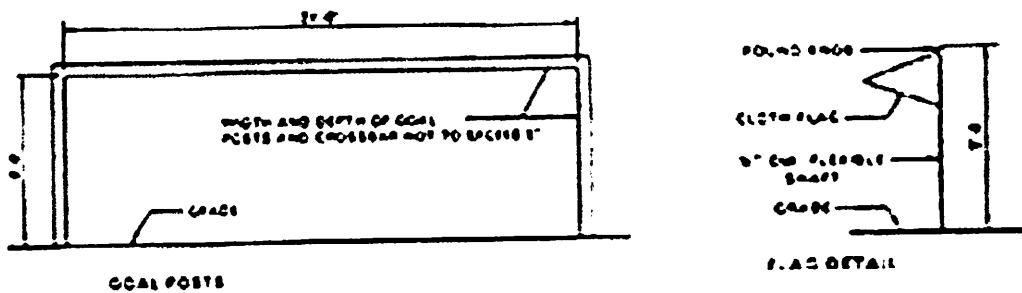
Seorang arsitek harus memberikan perhatian pada hubungan antara stadion dan alam serta desa-desa di sekelilingnya. Barangkali hal itu merupakan aspek atau konsep yang menentukan bahwa di kota konstruksi stadionnya harus nyaman sehingga tercipta harmonisasi.



Gambar 3.14. Ukuran-ukuran untuk lapangan sepakbola
Sumber: Neufert, 1999

Stadion-stadion kuno tidak pernah disesuaikan untuk kebesaran (Circus Maximus di Roma, misalnya, dapat menampung 180.000 penonton),

namun stadion-stadion ini membentuk basis untuk stadion-stadion olahraga modern. Ukuran dari bidang lapangan bagian dalam dapat didasarkan dengan bebas pada ukuran lapangan football, dengan ukuran 70 x 90 m. Untuk stadion-stadion atletik, seharusnya ada trek lari di sekeliling lapangan.



Gambar 3.15. Ukuran untuk mistar gawang sepakbola
Sumber: Neufert, 1999

Bentuk dasar untuk area permainan biasanya sama dengan bentuk elip yang digunakan pada stadion-stadion zaman kuno. Sebagai satu aturan, sebuah stadion berada di bawah tanah yang digali di sekitarnya. Dalam hubungannya dengan perencanaan kota, dasar-dasar lapangan harus disesuaikan dengan topografi lokal dan dirancang dengan saluran-saluran transportasi dan fasilitas-fasilitas suplai yang baik (stasiun kereta api, bus, dan trem, parkir mobil yang luas, dan lain sebagainya).

Stadion seharusnya tidak berada di dekat area-area industri dimana polusi, bau tidak sedap, dan suara yang bising bisa menciptakan kondisi-kondisi yang tidak menyenangkan. Dasar-dasar yang tertutup dan terbuka untuk berbagai lapangan olahraga dapat digabungkan dan diintegrasikan di dalam rencana kota/distrik.

Untuk memberikan pandangan yang jelas kepada para penonton dan memastikan akustik yang baik, Vitruvius merekomendasikan gradien tetap sekitar 1:2 untuk tempat duduk dan tempat berdiri. (apabila sistem tempat umum digabungkan, maka tentu saja pandangan ini hanya menjadi penentu gradien).

Dalam deretan-deretan tempat duduk yang bertingkat, para penonton pada setiap deretan seharusnya mampu melihat di atas kepala orang-orang yang ada di dua deretan depannya. Hal ini ini dihasilkan dalam sebuah kurva parabolik. Kondisi pandangan terbaik ditemukan pada “sisi panjang” segmen.

Kedatangan para penonton terjadi relatif lambat sehingga lebar tempat masuk dan anak tangga harus diperhitungkan berdasarkan aliran penonton yang meninggalkan stadion. Hal ini terjadi ketika kecepatan alirannya maksimum. Sesuai dengan penelitian di stadion Amsterdam—(3), setiap 5000 penonton membutuhkan waktu 7 menit atau 420 detik untuk meninggalkan stadion melalui tangga dengan luas 9,5 m. (Dalam stadion-stadion yang sama, waktunya adalah: Los Angeles, 12 menit, Turin, 9 menit). Oleh karena itu, satu penonton menggunakan lebar tangga 1 m dalam:

$$\frac{9,5 \times 420}{5000} = 0,8 \text{ detik}$$

Atau, dalam 1 detik, lebar tangga 1 m mengakomodasikan

$$\frac{5000}{9,5 \times 4,20} = 1,25 \text{ penonton}$$

Rumusan yang menyatakan lebar tangga yang dibutuhkan untuk memperkenankan jumlah penonton tertentu untuk meninggalkan stadion dalam waktu tertentu adalah:

$$\text{lebar tangga (m)} = \frac{\text{jumlah penonton}}{\text{pengosongan waktu(s)} \times 1,25}$$

Ruangan-ruangan pertolongan pertama bagi para penonton seharusnya ada di dekat area penonton. Perawatan pertolongan pertama untuk 20.000 penonton atau lebih membutuhkan banyak ruangan: ruangan perawatan dan

pemulihan 15 m², ruangan gudang 2m², dan dua toilet dengan ventilasi. Untuk dasar-dasar lapangan olahraga dengan kapasitas 30.000 atau lebih besar, berikanlah tambahan ruangan dengan ukuran 15 m² untuk layanan-layanan darurat (polisi, pemadam kebakaran). Tempat-tempat komentator di tribun utama harus memiliki pandangan yang baik menuju lapangan permainan dan masing-masing tempat seharusnya berukuran 1,5 m². Di belakang setiap lima ruangan pers, dibutuhkan ruangan kontrol yang berukuran 4 m². Satu tempat parkir mobil seharusnya disediakan untuk empat penonton.

Lapangan permainan untuk sepakbola laki-laki dan perempuan. Tiang-tiang gawang dilumasi minyak yang dapat dicat dan dicat di atas tanah dengan tiga lapisan timah putih dan minyak. Tiang-tiang gawang dan mistar gawang seharusnya berbentuk permukaan datar untuk bidang permainan, tidak kurang dari 4 dalam ukuran yang tidak lebih dari 5 inci. Jaring-jaring seharusnya diikatkan dengan tiang gawang, mistar gawang, dan bagian bawah di belakang gawang. Bagian atas jaring harus diperluas dengan level 2'-0" dengan mistar. Semua dimensi adalah untuk bagian dalam bagian tepi garis. Semua garis seharusnya seluas 2 inci dan ditandai dengan bahan non toksin berwarna putih yang tidak menyakitkan mata atau kulit. Untuk bagian dasar dan drainase.

Area yang direkomendasikan.

Ruangan bawah adalah 75.250 sq ft (1,7 are) hingga 93.100 sq ft (2,1 are).

Ukuran dan Dimensi.

Lebar lapangan permainan 195'-10" hingga 225'-0". Panjangnya 330'-0" hingga 360'-0". Area tambahan yang direkomendasikan adalah 10'0-0" untuk ruangan tanpa halangan minimum pada semua sisi.

Orientasi.

Orientasi yang dipilih adalah untuk sumbu panjang adalah utara-selatan untuk mencocokkan sudut matahari dalam semua musim permainan atau utara-selatan untuk periode-periode waktu yang lebih lama.

Permukaan dan Drainase.

Permukaannya berumput. Dasar yang dipilih adalah longitudinal dengan kemiringan 1 persen dari bagian tengah menuju masing-masing sisi dan drainase bagian bawah yang memadai. Bagian dasar bisa berasal dari sisi ke sisi atau sudut ke sudut secara diagonal apabila kondisi-kondisi tidak memperkenankan dasar yang dipilih.

Pertimbangan-pertimbangan Khusus.

Tiang-tiang gawang disediakan pada masing-masing sudut lapangan permainan.

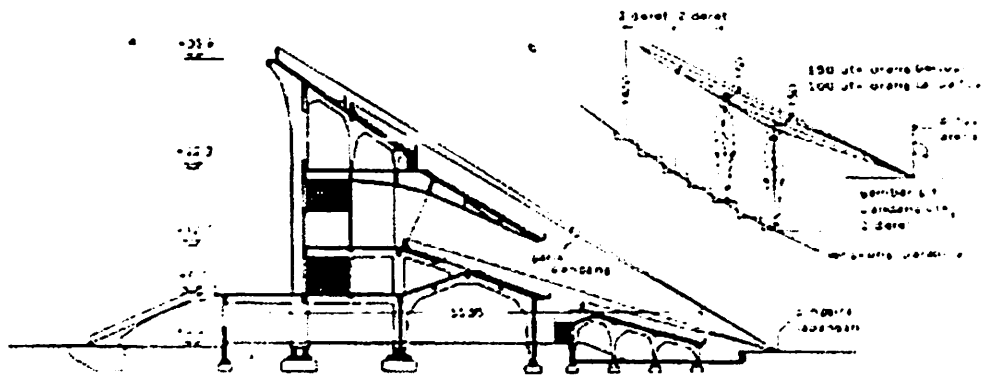
Fasilitas-Fasilitas Penonton

Semua perencanaan harus dilakukan dalam kaitannya dengan “regulasi-regulasi untuk konstruksi dan manajemen tempat-tempat pertemuan”, dimana kebutuhan-kebutuhan untuk jalan-jalan akses, anak tangga, jalan yang melandai, dan akomodasi penonton ditentukan.

Dengan bergantung pada kapasitas yang direncanakan, tempat duduk disediakan di sepanjang sisi bagian bawah (untuk mengambil keuntungan dari jarak pandang terdekat) atau untuk kapasitas di atas 10.000 di sekitar keseluruhan bagian dasar. Karena paling banyak event terjadi di sore hari, maka posisi terbaik bagi para penonton ada di bagian barat sehingga matahari ada di belakang mereka.

Untuk meningkatkan kondisi-kondisi pandangan dalam layout multi deretan, maka harus ada elevasi super yang memadai. Dalam dasar-dasar

yang lebih kecil hingga 20 deretan atau 10 deretan tempat duduk, gradien linier sebesar 1:2 dapat digunakan sebagai dasarnya. Dalam semua dasar lainnya, gradien linier seharusnya diganti dengan gradien linier yang parabolik. Dalam kasus ini, gradien untuk tempat duduk dan berdiri ditetapkan dengan menggunakan sebuah konstruksi berdasarkan jalur pandangan penonton. Dalam tempat yang bertingkat, elevasi super seharusnya berukuran 12 cm dan dalam deretan-deretan tempat duduk ukurannya seharusnya 15 cm.



Gambar 3.16. Ukuran area tempat duduk
Sumber: Neufert, 1999

Area - Area Tempat Duduk

Jarak yang dibutuhkan untuk area-area tempat duduk dihitung sebagai berikut :

Lebar tempat duduk 0,5 m

Kedalaman 0,8 m

dimana:

kedalaman tempat duduk 0,35 m

sirkulasi 0,45 m

Deretan-deretan tempat duduk (bangku-bangku) dan juga tempat duduk tunggal dapat direncanakan. Tempat duduk-tempat duduk dengan sandaran punggung memberikan kenyamanan yang lebih baik. Dengan

bergantung pada susunan pintu masuk dan keluar, masing-masing deretan dapat terdiri dari :

Pada setiap bagian jalan lintasan

Dalam deretan-deretan dangkal 48 tempat

Dalam deretan-deretan tinggi 36 tempat

Area-area tempat duduk dan berdiri harus dipisahkan dengan pagar. Untuk setiap 750 tempat duduk, rute jalan keluar (anak tangga, jalur melandai, permukaan datar) dengan lebar minimum 1 m harus disediakan.

Area - Area Berdiri

Jarak yang dibutuhkan untuk tempat-tempat berdiri dihitung sebagai berikut:

Lebar jarak berdiri 0,5 m

Kedalaman jarak berdiri 0,4 m

Sekali lagi, untuk setiap 750 penonton, rute jalan keluar (anak tangga, jalan melandai, permukaan datar) dengan lebar minimum 1 m harus disediakan. Untuk memberikan area-area berdiri yang penuh dan kosong secara merata dan untuk menghindari bahaya keadaan yang terlalu padat, maka area-area berdiri ini dibagi ke dalam kelompok-kelompok atau blok-blok yang jumlahnya sekitar 2500 tempat berdiri. Masing-masing blok seharusnya memiliki titik masuk/keluar sendiri dan seharusnya dipisahkan dari blok-blok lainnya dengan pagar.

Di bagian blok-blok tempat berdiri, penyusunan rintangan-rintangan yang bertingkat akan dibutuhkan untuk menghindari gelombang kepadatan diagonal. Juga harus dipastikan bahwa terdapat rintangan kuat, dengan ketinggian 1,10 m diantara setiap 10 deretan tempat berdiri.

Industri bangunan memproduksi anak-anak tangga beton sebelum tuangan untuk konstruksi area-area penonton (8)+(10).

Tamu kehormatan: Dalam stadion-stadion yang lebih besar, terdapat “Royal box” tertutup dengan furnitur yang dapat digerakkan apabila dibutuhkan.

Atap - atap tribun: Menutupi sebanyak mungkin tempat. Dengan merancang atap-atap yang saling melengkapi, jumlah tempat duduk yang ditutupi dapat ditingkatkan.

III.5 Tinjauan Khusus

Tinjauan khusus ini merupakan pengkajian teori yang berkaitan dengan permasalahan utama pada perencanaan *Stadion Sepakbola Balikpapan* ini pada permasalahan struktur konstruksi, sirkulasi, ruang, utilitas, keamanan, dan kenyamanan.

Tinjauan struktur akan dibedakan menjadi tiga bagian penjelasan yaitu struktur bawah (*sub structure*), struktur tengah (*middle structure*) dan struktur atas atau atap (*upper structure*).

III.5.1 Tinjauan Struktur

Struktur adalah suatu susunan atau pengaturan bagian-bagian gedung yang menerima beban atau konstruksi utama dari gedung tanpa memperdulikan apakah konstruksi tersebut dapat dilihat atau tidak kelihatan. (Frick, 1998)

Struktur dalam hubungannya dengan arsitektur merupakan salah satu pokok persoalan yang paling mendesak yang harus dipecahkan para arsitek dalam perancangan bangunan. Dalam konteks teknologi yang sesungguhnya, struktur mungkin dianggap sebagai alat untuk mewujudkan gaya-gaya ekstern menjadi mekanisme pemikulan beban intern untuk menopang dan memperkuat suatu konsep arsitektural. Penafsiran lain yang lebih luas tentang struktur mungkin adalah yang di dalamnya alat-alat penopang dan metode-metode konstruksi dianggap sebagai faktor intrinsik dan penentu bentuk dalam proses perancangan bangunan. (Catanese, 1985)

Pada bangunan, struktur merupakan kerangka sosok bangunan keseluruhan yang memungkinkan bangunan berdiri sempurna. Pada dasarnya struktur

bangunan keseluruhan dapat dikelompokkan ke dalam dua bagian, yaitu: (Soetiadji, 1986)

1. Struktur pemikul beban bangunan, yang terdiri atas pondasi dengan segala perlengkapannya.
2. Rangka bangunan, meliputi tiang, lantai, atap dan bagian-bagian bangunan lainnya.

Menurut Macdonald (2001), Fungsi struktur dapat disimpulkan untuk memberikan kekuatan dan kekakuan yang diperlukan untuk mencegah sebuah bangunan mengalami keruntuhan. Struktur merupakan bagian bangunan yang menyalurkan beban³⁶ beban. Beban-beban tersebut menumpu diatas titik-titik untuk selanjutnya disalurkan pada bagian bawah tanah bangunan, sehingga beban-beban tersebut akhirnya dapat ditahan.

Sistem struktural terdapat sebagai tanggapan terhadap gaya-gaya luar yang tak terelakkan. Yang penting diantaranya adalah gaya tarik bumi (gravitasi). Bobot suatu struktur dan para penghuninya cenderung menariknya ke bumi dan fungsi tiap komponen bangunan adalah untuk melawan kecenderungan ini. Disamping beban yang diketahui dari bahan bangunan dan para pemakai, terdapat beban yang disebabkan oleh gaya-gaya alam yang hanya secara statistik dapat diramalkan namun harus juga ditampung. Angin dan gempa mempengaruhi bangunan secara berbeda dari beban gravitasi. Angin memiliki potensi untuk menimbulkan beban horizontal, yang cenderung menggeser ke samping. Beban-beban gempa atau gempa bumi mempunyai karakteristik beban ke samping yang agak sama seperti angin, tapi jauh singkat masa bekerjanya dan besarnya jauh lebih singkat (Catanese, 1985)

Dalam garis besarnya struktur bangunan yang paling ideal adalah yang paling stabil, kuat, fungsional, ekonomis dan estetis. Bila syarat fungsi, struktur dan bentuk sudah tepat, maka segi estetikanya yang mencakup segi-segi seni arsitektur, ekologi, sosial budaya, sejarah, tradisi dan ekonomi merupakan syarat ketiga yang harus diperhitungkan. Adakalanya segi estetikanya suatu gedung lebih diutamakan, sehingga strukturnya tersembunyi di dalam dinding-dinding yang berfungsi sebagai pelindung dan penghias. Ada pula bangunan yang direncanakan

sedemikian rupa dengan dinding karawang atau tabir penahan panas matahari yang ditempatkan terlepas dan di luar rangka bangunan, sehingga strukturnya masih nampak jelas atau samar-samar.

Sistem struktur berdasarkan bangunannya terbagi menjadi dua yaitu bangunan bertingkat tinggi (high rise building) dan bangunan bentang panjang (long span building). Keduanya dibedakan dari luas, besar dan tinggi bangunannya, serta sistem dan kelengkapan utilitasnya. Salah satu perbedaannya (Tangoro, dkk, 2006) :

Pada pembahasan kajian pustaka ini lebih dititik beratkan kepada penjelasan sistem struktur bentang panjang yang disesuaikan dengan fungsi bangunan yang akan di rancang. Bangunan bentang panjang adalah bangunan bertingkat maupun tidak bertingkat yang membentuk ruangan luas dengan bentangan lebih lebar dari 12,00 meter.

Bentangan adalah suatu jarak antara dua tumpuan sebagai penyangga beban yang harus ditumpu dan disalurkan ke pondasi sebagai tempat pendukung akhir suatu bangunan. Bentangan ini mempunyai kriteria pembagian bentangan:

1. Bentang pendek jika jarak tumpuan kurang dari 10.00 meter
2. Bentang sedang jika bentangan sesudah mencapai jarak antara 10.00 sampai dengan 20.00 meter.
3. Bentang lebar (bentang panjang), jika bentangan sudah mencapai jarak lebih dari 20.00 meter.

Bangunan bentang panjang ini hampir kebanyakan digunakan untuk bangunan umum yang memerlukan suatu lahan yang luas dan ruang yang luas tidak terhalang adanya tiang atau kolom, sehingga lebih banyak penekanannya pada suatu sistem struktur atap dengan bentang lebar.

Penggunaan struktur untuk bangunan didasarkan atas fungsi dari bangunan tersebut dan dikembangkan ke arah estetis untuk dapat mencapai apa yang akan dituju oleh arsitek dalam perancangannya. Dari perkembangan teknologi, sistem struktur juga mengalami kemajuan dimana telah dikembangkan prinsip-prinsip struktur yang ada seiring dengan perkembangan teknologi bahan bangunan, yang

dimaksud perkembangan teknologi adalah teknologi perancangan bangunan yang menggunakan bahan bangunan yang dapat memenuhi aspirasi rancangan arsitek.

Penyelesaian masalah struktur dalam pembahasan tinjauan pustaka ini akan terbagi menjadi tiga bagian yaitu struktur bawah, struktur tengah dan struktur atas.

III.5.1.1 Struktur Bawah (*Sub Structure*)

Sebuah bangunan tidak dapat begitu saja didirikan langsung di atas permukaan tanah, untuk itu diperlukan adanya struktur bangunan bawah yang disebut pondasi. (Puspantoro, 1996)

Pondasi adalah salah satu bagian dari suatu sistem struktur bangunan, yang berfungsi menahan semua beban bangunan untuk dapat memberikan kekuatan dan kestabilan bangunan tersebut. Pondasi dapat disebut juga sebagai *Substructure*. Dimensi dan type pondasi ditentukan oleh besarnya bangunan, sistem struktur yang digunakan dan keadaan kekuatan tanah yang mendukung bangunan tersebut. (Tangoro, dkk. 2006)

Sebuah pondasi bangunan gedung haruslah memadai supaya konstruksi tersebut mempunyai daya guna yang memuaskan dan aman untuk ditempati. Hampir setiap konstruksi yang layak dapat dibangun dan ditopang oleh konstruksi pondasi dengan pembiayaan yang mahal, dikarenakan bangunan tersebut dibangun ditempat yang keadaan tanahnya jelek (daya dukung tanah rendah). Untuk itu ada beberapa persyaratan umum penggunaan pondasi antara lain yaitu:

1. Kedalaman pondasi harus mencapai tanah keras sesuai dengan penyelidikan tanah.
2. Pilihan type atau jenis pondasi harus tepat sesuai dengan hasil evaluasi perhitungan berdasarkan penyelidikan tanah.
3. Sistem harus aman terhadap korosi/ karat yang disebabkan oleh bahan berbahaya yang terdapat dalam tanah.
4. Sistem harus memadai untuk menahan beberapa perubahan di dalam tempat yang kemudian geometri konstruksi.
5. Pondasi harus ekonomis dalam metode pemasangan.

6. Pondasi dan konstruksinya harus memenuhi standart untuk perlindungan lingkungan.

Dalam menentukan jenis pondasi yang akan digunakan untuk pembangunan bangunan bertingkat tinggi/ bentang lebar akan di pengaruhi langsung oleh:

1. Fungsi dan kegunaan bangunannya.
2. Sistem struktur bangunannya.
3. Jenis dan kondisi tanahnya.
4. Lahan/ tapak dan lingkungannya.

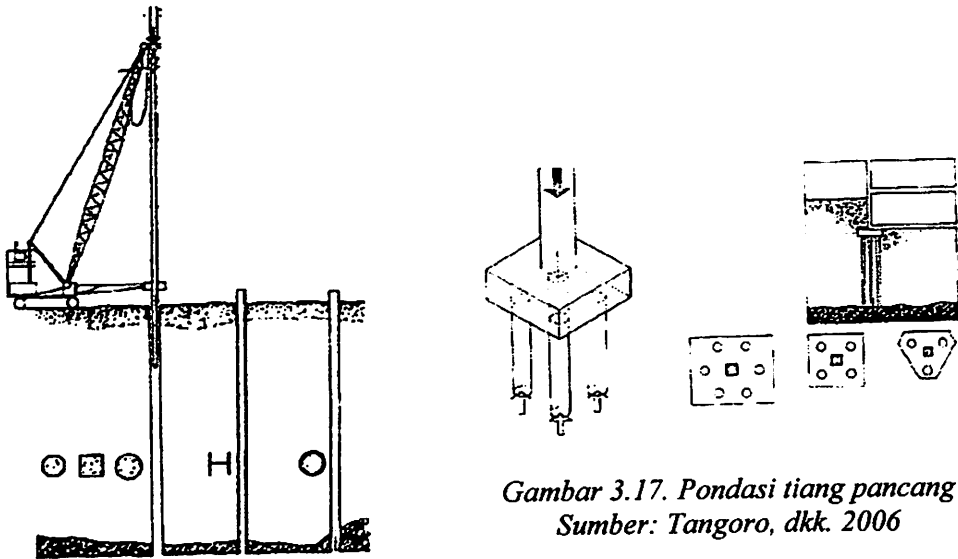
Dengan dasar pertimbangan itu semua, maka jenis dan macam pondasi perlu dipelajari. Adapun jenis-jenis pondasi, antara lain:

A. Pondasi Tiang Pancang

Pemancangan menggunakan alat pancang dengan peralatan yang menggunakan peralatan, tiang pancangnya dipukul dengan alat dimasukkan sampai kedalaman mencapai tanah keras.

- a. Tiang gesekan (*Friction pile*): bekerja dengan gesekan antara tiang pancang dengan tanah.
- b. Tiang berdaya dukung ujung (*point bearing piles*): bekerja pada ujung tiang pancang terhadap tanah.

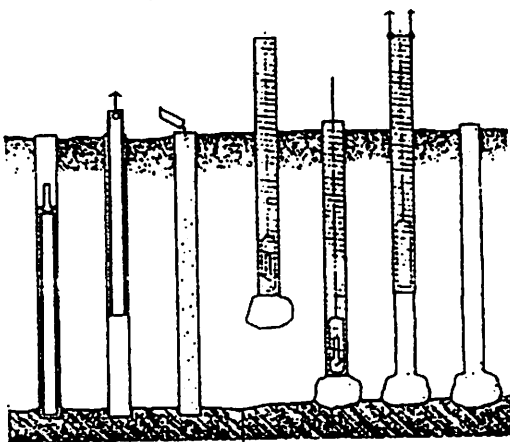
Kalau ujung tiang pancang belum dapat mencapai tanah keras maka perlu disambungkan dengan alat sambung tiang pancang. Satu titik kolom mungkin terdapat dua, tiga, empat maupun lebih tiang pancang, maka mengikat tiangtiang pancang yang terpasang tersebut menggunakan beton pengikat (*poer*) atau disebut *pile cap*. *Pile cap* satu dengan yang lainnya disambung dengan *sloof beton*. (Tangoro, dkk. 2006)



Gambar 3.17. Pondasi tiang pancang
 Sumber: Tangoro, dkk. 2006

B. Pondasi Sumuran atau Bor

Pondasi yang menggunakan sistem pengeboran tanah dengan alat bor yang besarnya antara 50-120 cm dengan kedalaman mencapai tanah keras. Pengecoran beton dilaksanakan setelah pembesian selesai. Untuk tanah yang lembek, pengeboran akan menalami kesulitan, maka diperlukan alat bantu yaitu pipa besi (*casing*) dimasukkan ke dalam pengeboran bersamaan pada waktu melaksanakan pengeboran. Setelah selesai pemasangan pembesian maka diadakan pengecoran dan bersamaan mengangkat besi casing ke atas. Pelaksanaan pengeboran dan pengecoran tidak memberikan pengaruh suara dan getaran, sehingga sistem bor dapat dilaksanakan pada lingkungan padat bangunan. (Tangoro, dkk. 2006)



Gambar 3.18. Pondasi tiang pancang
 Sumber: Tangoro, dkk. 2006

C. Raft Foundation

Raft foundation adalah pelat beton yang besar dan luas yang digunakan untuk menghubungkan permukaan (*interface*) antara satu atau lebih kolom dalam beberapa garis atau jalur dengan tanah basis. Pondasi rakit dapat digunakan untuk:

- a. Pada kedalaman 15 meter dan lapisan tanah keras cukup tebal sehingga tidak menyebabkan penurunan yang berarti.
- b. Kondisi tanah basis mempunyai kapasitas dukung yang rendah/ beban kolom besar.

Pada pondasi raft, daya dukung akan bertambah dengan adanya penambahan lebar dan dalamnya pondasi. Selain itu, perbedaan penurunan pondasi menjadi berkurang karena adanya penggabungan pelat menjadi satu sehingga momen sekunder yang ditimbulkan menjadi berkurang dan waktu pelaksanaannya lebih singkat, tetapi biaya pelaksanaannya cukup besar. Kedalaman telapak/ pelat ditentukan dengan mendasarkan pada geseran tegangan diagonal. Gaya-gaya dari atas diimbangi oleh daya pikul tanah seluas alas pondasi berupa plat penuh. Dalam pelaksanaannya ada beberapa metode yaitu konvensional/ tegar, yaitu kolom-kolom diletakkan dengan jarak teratur dan metode pelat fleksibel, yaitu jikalau perencanaannya telapak tidak memenuhi persyaratan ketegaran konvensional. (Tangoro, dkk. 2006)

D. Pondasi Angkur (*Anchors Foundation*)

Pondasi dalam posisi miring yang bekerja sebagai pondasi yang menerima gaya tarik, diperlukan suatu pondasi angkur. Dimana pondasi tersebut banyak terdapat pada bangunan dengan bentang lebar. (Tangoro, dkk. 2006)

III.5.1.2 Struktur Tengah (*Middle Structure*)

Struktur tengah merupakan bagian dari struktur utama bangunan yang menyalurkan beban-beban atas ke bagian bawah bangunan. Struktur tengah atau

rangka bangunan pada umumnya dibuat dari konstruksi beton bertulang atau dengan kemajuan teknologi yang ada sekarang kolom-kolom juga dapat terbuat dari bahan konstruksi baja. Rangka bangunan harus dibuat dengan beberapa syarat, yang antara lain:

1. Mempunyai kekuatan dan kestabilan yang mantap, untuk memberikan bentuk yang permanent dan mampu mendukung konstruksi atapnya.
2. Dapat memberikan keindahan yang anggun dan artistik.
3. Dibuat dengan bentuk sedemikian, sehingga dapat memberikan kenyamanan bagi pelakunya.
4. Sedapat mungkin menggunakan bahan yang banyak terdapat di lokasi pekerjaan, agar harga bangunannya menjadi murah. (Puspantoro, 1996)

Bagian struktur tengah ini juga terdapat selubung bangunan yang biasa disebut dengan kulit bangunan, selubung bangunan ini berupa dinding bangunan yang pada umumnya terbuat dari bahan konstruksi pasangan batu-bata atau batako, tetapi rangka bangunan juga dapat disesuaikan dengan fungsi dari bangunan itu sendiri.

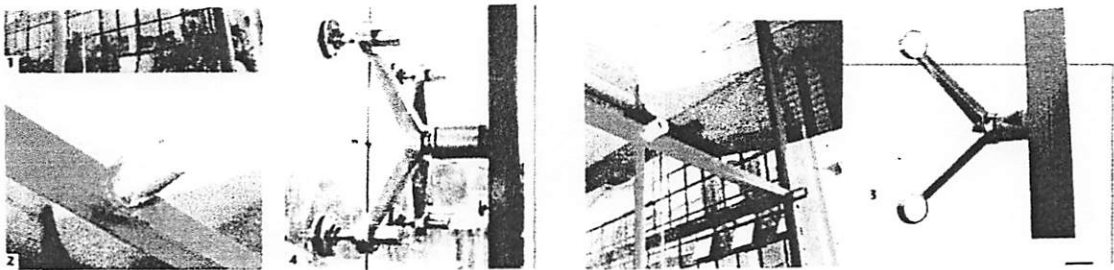
Selain batu-bata atau batako, dinding bangunan juga dapat di buat dari bahan kaca. Untuk membuat dinding kaca, sekarang ada system spider fitting yang bisa meminimalisasi rangka. Salah satu ciri bangunan tropis adalah banyak bukaan agar cahaya matahari dan udara bisa leluasa masuk ke dalam bangunan. Sekarang ini banyak bentuk atau model bukaan, salah satunya dengan dinding kaca, karena fungsinya sebagai dinding, maka pemasangan kaca dan struktur kerangka yang digunakan harus aman. Bila tidak kaca akan mudah pecah dan bergeser bila terkena dorongan angin atau terkena suhu panas yang berlebihan.

Ada beberapa struktur kerangka yang bisa digunakan, misalnya saja kusen aluminium. Namun kusen aluminium mempunyai kekurangan yaitu pandangan keluar terhalang oleh palang kerangka kusen itu sendiri. Untuk meminimalisasi halangan palang kerangka ini, bisa menggunakan system spider fitting.

Proses pemasangan kaca dengan system spider fitting berbeda dengan system kerangka kusen. Ketelitian sambungan dan jepitan kaca dengan routel harus benar-benar presisi. Bila tidak kaca akan terpasang miring sehingga sambungan

antara modul kaca akan terlihat tidak rapi. Pada saat pemasangan, jarak antar satu modul kaca dengan modul yang lainnya antara 8 – 10 mm. jarak ini dibutuhkan untuk mengantisipasi terjadinya muai susut kaca. Proses pemasangannya adalah sebagai berikut:

1. Pasanglah besi hollow sebagai struktur kerangka utama. Bagian bawah besi ditanam langsung di lantai sedangkan bagian atas bisa dikaitkan dengan bagian plafond atau atap.
2. Pasang konektor pada besi hollow dengan cara sambungan las
3. Pasang kaki spider pada konektor
4. Pasang routel kaca. Kemudian kaitkan pada kaki spider (Tabloid Rumah, 2006)



Gambar 3.19. Proses pemasangan sistem Spider fitting
Sumber: Tabloid rumah. 2006

III.5.1.3 Struktur Atas (Upper Structure)

Tuntutan kebutuhan akan sistem struktur yang dapat menyelesaikan masalah bentangan yang lebar, cukup banyak caranya. Sistem struktur bangunan bentang panjang disusun sebagai berikut:

1. Struktur Bidang Datar (*Plate, Panel*) Struktur bidang datar yang sering disebut pelat adalah struktur planar kaku dibuat dari material monolit yang tebalnya lebih kecil dari dimensi lainnya. Sifat bidang datar antara lain yaitu:
 - a. Beban yang bekerja mempunyai sifat banyak arah dan tersebar. Karena gaya-gaya yang bekerja dapat diteruskan diseluruh permukaan bidang.
 - b. Bidang datar/ pelat dibuat dari material padat homogen mempunyai sifat sama di segala arah.

Pelat dapat diumpamakan sebuah balok yang saling berhubungan satu dengan lainnya, sehingga ketika ada beban yang bekerja di salah satu jalur maka akan ada kecenderungan untuk berdefleksi/ melendut. Tetapi kecenderungan melendut terbesar akan diatasi oleh balok yang ada disebelahnya dan seterusnya. Maka untuk balok yang semakin jauh dari titik beban yang bekerja akan mengalami beban gaya yang lebih kecil. Tumpuan pelat tidak harus terletak di atas kedua sisinya, tetapi dapat pula pada sisi lainnya. Efisiensi struktur pelat dapat ditingkatkan dengan menambah banyak tumpuan ditepinya.

Untuk mengatasi perilaku lainnya seperti pada gaya geser pada titik tumpuannya yang akan mengakibatkan retak atau roboh, dapat di atasi dengan cara memperbesar ketebalan pelat diseluruh permukaan atau di sekitar titik tumpuan.

Pelat diatas kolom. Pelat yang ditumpu di atas kolom kelengkungan terbesarnya terjadi di tepi pelat. Hal tersebut di akibatkan karena momen yang terjadi di tepi menahan momen internal (berat sendiri) dan beban eksternal (beban) yang terdistribusi di daerah tepi. Akibatnya pelat berubah dengan kelengkungan ganda akibat beban. Hal tersebut menjelaskan bahwa momen yang timbul mempunyai banyak arah. Hasil analisis menunjukkan bahwa gaya/ momen maksimum terjadi di tepi-tepi pelat, bukan di daerah tengah. (Tangoro, dkk.2006)

2. Struktur Bidang Lipat (*Folded Plate*)

Struktur bidang lipat merupakan bentuk struktur yang memiliki kekakuan satu arah yang diperbesar dengan menghilangkan permukaan permukaan planar sama sekali dan membuat deformasi besar pada pelat sehingga tinggi struktural pelat semakin besar.

Karakteristik suatu struktur bidang lipat adalah masing-masing elemen pelat berukuran relatif rata (merupakan sederetan elemen tipis yang saling dihubungkan sepanjang tepinya).

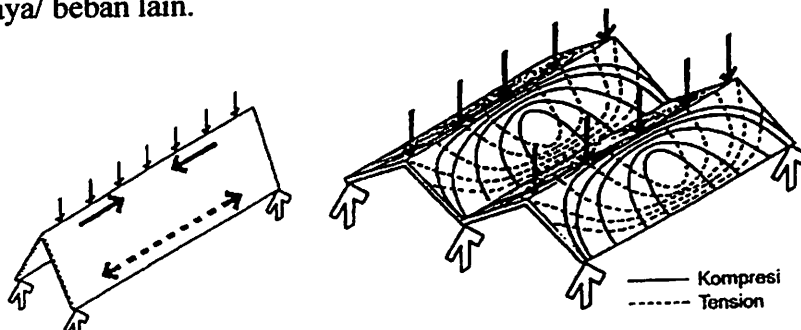
Struktur bidang lipat akan mengusahakan sebanyak mungkin material terletak jauh dari bidang tengah struktur. Elemen pelat lipat ini mempunyai kapasitas

pikul beban besar hanya jika tekuk lateral daerah yang tertekan dapat di cegah sehingga daerah tekan pada setiap pelat akan selalu dikeang pelat sebelahnya.

Bentuk bidang pelat mempunyai kekakuan yang lebih besar dari bidang pelat datar karena momen energinya lebih besar.

Sistem struktur bidang lipat pada umumnya berfungsi sebagai atap. Gaya-gaya yang timbul pada sistem struktur ini:

- a. Gaya/ beban mati dari strukturnya sendiri.
- b. Gaya/ beban hidup lebih banyak diakibatkan beban air hujan dan angin.
- c. Gaya/ beban lain.



Gambar 3.20. Struktur bidang lipat
Sumber: Tangoro. 2006

Pada bidang lipat gaya-gaya yang terjadi adalah gaya tarik dan tekan yang saling tegak lurus. Konsentrasi gaya tekan terjadi di puncak bidang dan gaya tarik terjadi di dasar bidang.

Dengan adanya tumpuan struktur pada kolom dan pondasi stabil, maka pondasi lebih ditekan pada kedudukan tegak untuk dapat menampung semua beban pada strukturnya. Sloop akan berfungsi sebagai penghubung pondasi-pondasi yang menahan beban.

Sistem permukaan bidang lipat yaitu permukaan polihedral yang membentuk unit dasar permukaan ruang dua dimensi dan permukaan lipat yang membentuk unit dasar permukaan tiga dimensi. Adapun bentuk dasar konstruksi lipatan yaitu:

- a. Bentuk piramidal yaitu bentuk lipatan yang terdiri dari bidang lipatan yang berbentuk segitiga

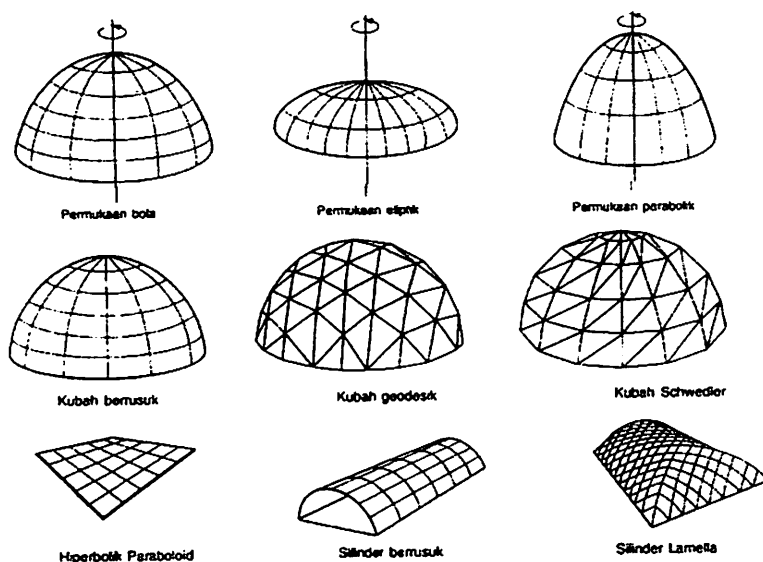
b. Bentuk prismatis yang terdiri dari bidang –bidang datar bersudut siku membentuk suatu prisma.

c. Bentuk semi prismatis yaitu bentuk yang terjadi dari gabungan bentuk piramidal dan prismatis. (Tangoro, dkk. 2006)

3. Struktur Bidang Lengkung/ Cangkang (*Shells*)

Cangkang adalah bentuk struktural berdimensi tiga yang kaku dan tipis serta yang mempunyai permukaan lengkung. Permukaan cangkang dapat mempunyai bentuk sembarang. Bentuk yang umum adalah permukaan yang berasal dari kurva yang diputar terhadap sumbu. Bentuk cangkang tidak harus selalu memenuhi persamaan matematis sederhana. Segala bentuk cangkang mungkin saja digunakan untuk suatu struktur.

Beban-beban yang bekerja pada permukaan cangkang diteruskan ke tanah dengan menimbulkan tegangan geser, tarik dan tekan pada arah dalam bidang (in-plane) permukaan tersebut. Tipisnya permukaan cangkang menyebabkan tidak adanya tahanan momen yang berarti. Struktur cangkang tipis cocok digunakan untuk memikul beban merata pada atap gedung, struktur cangkang selalu memerlukan penggunaan cincin tarik pada tumpuannya. Struktur cangkang ini terdapat tiga macam yaitu struktur cangkang bola, cangkang silindris dan cangkang hiperbolik paraboloid. (Schodek, 1999)



Gambar 3.21. Macam-macam bentuk dasar struktur cangkang
Sumber: Schodek, 1999

4. Struktur Rangka Gantung

Sistem struktur bangunan rangka gantung dengan bentang lebar terbagi menjadi tiga bagian yaitu:

- a. Struktur Kabel Struktur ini merupakan struktur atap dimana semua beban dan tekanan utama diperoleh dari aksi pada tegangan kabel. Struktur ini selalu lebih ekonomis pada penggunaan bahan (tidak memikirkan kebutuhan biaya) daripada bentuk struktur yang lain, tetapi harus sangat hati-hati dalam kestabilan dan pengendalian melawan deformasi yang dapat menyebabkan bagian sistem menjadi tegang. Menurut Tangoro (2006), prinsip dasar dari struktur kabel adalah penahanan beban oleh sebuah elemen yang berfungsi sebagai penarik. Gaya yang bekerja pada kabel adalah gaya vertikal dan gaya horizontal dengan asumsi bahwa kabel selalu berada dalam keadaan miring. Gaya vertikal yang bekerja pada berbagai macam jenis kabel dengan berbagai bentangan yang sama, sedangkan gaya horizontalnya akan selalu berubah tergantung tingginya. Semakin tinggi tiangnya, semakin kecil sudut kabel terhadap tiang utamanya. Menurut Frick (1998), kabel bertegangan tarik tinggi mampu menahan beban, baik dari dalam maupun dari luar. Beban dari dalam adalah gaya tarikan yang diterima kabel itu sendiri, sedangkan beban dari luar dapat berupa beban penutup kabel ataupun beban-beban gaya dari angin. Menurut Schodek (1999), reaksi-reaksi akan timbul pada tumpuan kabel agar keseluruhan kabel berada dalam keseimbangan. Kabel itu sendiri biasanya memberikan gaya pada tumpuan yang berarah ke dalam dan ke bawah. Gaya reaksi yang terjadi sama besar dan berlawanan arah dengan gaya tersebut. Panjang kabel dapat dihitung dengan meninjau ekspresi dasar bentuk kabel terdeformasi. Untuk kabel yang dibebani terbagi rata dan mempunyai titik tumpuan selevel. Masalah kritis dalam setiap desain struktur atap yang menggunakan kabel adalah efek dinamis yang diakibatkan oleh angin, yang tidak begitu berpengaruh kepada struktur pelengkung. Resonansi pada kabel akan terjadi apabila gaya pemaksa eksternal mempunyai frekuensi gaya angin sering kali dekat dengan frekuensi struktur kabel. Ada beberapa

cara dasar untuk mengatasi masalah getaran akibat gaya angin. Salah satunya adalah memperbesar beban mati pada atap sehingga memperbesar gaya tarik kabel dan mengubah frekuensi alaminya, cara lain adalah dengan memberikan kabel guy sebagai anker pada titik-titik tertentu untuk mengikat struktur ke dalam tanah.

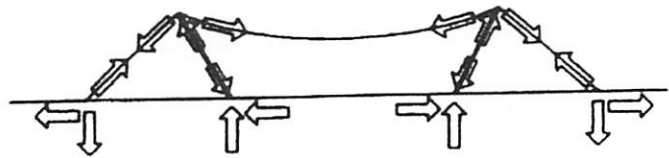
Struktur kabel ini umumnya dapat dibagi atas beberapa kelompok yaitu:

- 1). Kabel gantung sederhana Sistem kabel gantung dapat mempunyai bentang sangat besar. Untuk kondisi pembebanan dan bentang yang diberikan, masalah desain paling utama adalah penentuan proporsi geometrik kabel yang dinyatakan dalam rasio (perbandingan) sag banding bentang. Gaya-gaya kabel, panjang dan diameter tergantung pada rasio ini. Gaya-gaya pada struktur penumpu kabel, juga ukurannya, dipengaruhi rasio tersebut. Masalah-masalah tersebut akan dibahas berikut ini. Sistem kabel gantung sederhana peka terhadap efek getaran akibat angin.



Gambar 3.22. Struktur kabel gantung sederhana
Sumber: Schodek, 1999

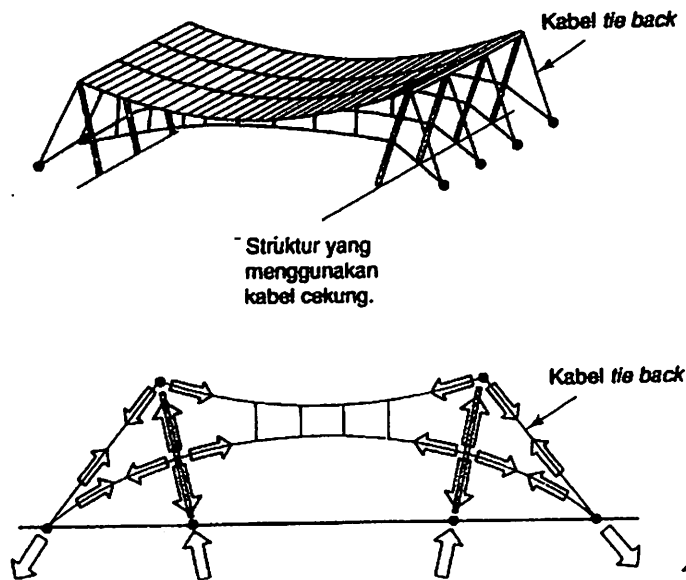
Guyed masts miring



Sistem gaya dasar. Mast hanya memikul gaya ke bawah. Fondasi kabel guy harus mencegah gelincir dan lepas (ke atas) pada guy.

Pada desain elemen penumpu, dapat menggunakan pondasi yang langsung menyerap reaksi horizontal atau dengan menggunakan batang tekan tambahan yang memikul gaya tersebut. Meskipun desain pondasi yang dapat menyerap gaya vertikal dan horizontal merupakan masalah yang tidak mudah, hal ini dapat dilakukan, tergantung pada kondisi tanah dan kondisi-kondisi pondasi lainnya.

2). Sistem kabel ganda Sistem kabel ganda adalah desain yang menarik dan merupakan jawaban atas kesulitan yang ada dalam mengontrol getaran angin pada sistem kabel gantung sederhana. Suatu struktur kabel ganda umumnya terdiri atas dua pasang kabel struktur dan elemen tekan atau tarik yang berperan bersama dalam memikul gaya eksternal.



Gambar 3.23. Struktur kabel ganda
Sumber: Schodek, 1999

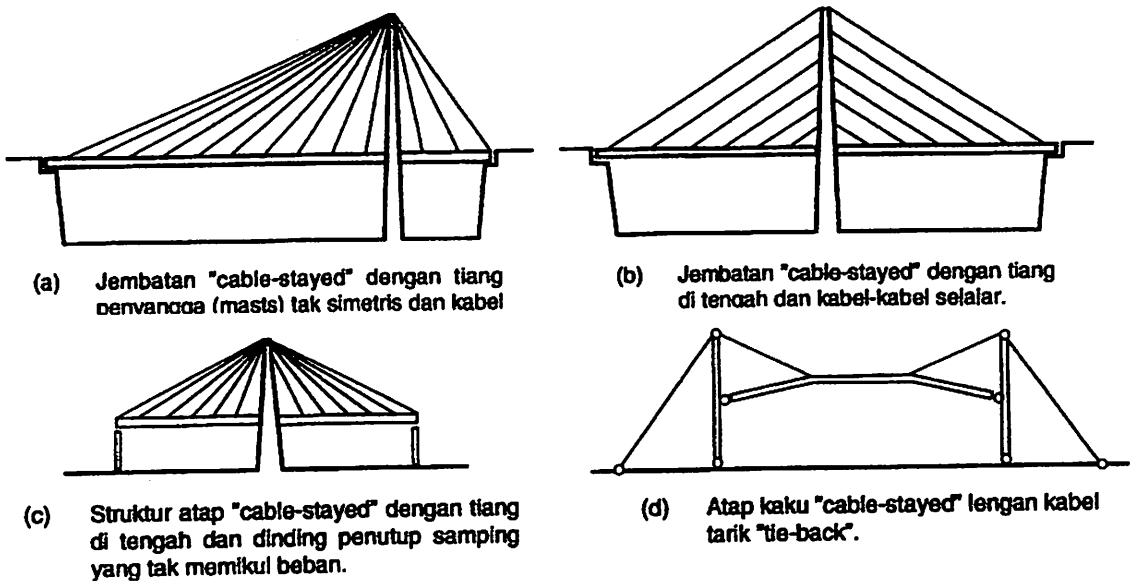
Pada sistem cekung ganda, pemberian pratarik dilakukan dengan melalui kabel tie-back. Pada sistem cembung, kabel atas dan bawah diberi pratarik secara internal. Pada kedua struktur, beban eksternal dan gaya pratarik menyebabkan timbulnya gaya horizontal besar pada elemen penumpu. Dari kedua kabel bergetar sebagai satu kesatuan dengan frekuensi alami sendiri, yang tidak sama dengan frekuensi setiap kabel. Frekuensi alami sistem kabel itu berkaitan dengan kombinasi setiap frekuensi kabel dan nilainya lebih besar dari nilai setiap frekuensi. Apabila frekuensi kombinasi ini dapat dijadikan sedemikian besar dengan desain yang benar, maka akan timbul efek

peredam getaran akibat angin tanpa terjadi bahaya sedikitpun pada sistem struktur.

3). Struktur Cable-Stayed

Struktur cable-stayed adalah struktur yang mempunyai sederetan kabel linier dan memikul elemen horizontal kaku. Kabel-kabel tersebut umumnya menyebar dari satu atau lebih tiang tekan penyangga (*masif*). Keseluruhan sistem dapat mempunyai bentang besar tanpa harus menggunakan kabel lengkung yang rumit. Pada struktur cable-stayed, beban eksternal dipikul bersama oleh sistem kabel dan elemen primer yang membentang dan berfungsi sebagai balok atau rangka batang. Jumlah kabel yang digunakan tergantung pada ukuran dan kekakuan batang yang terbentang. Kabel dapat berjarak dekat, sehingga balok atau rangka batang yang digunakan dapat berukuran relatif kecil, atau jarak antara kabel tersebut lebih jauh sehingga balok atau rangka batang yang lebih besar dan lebih kaku harus digunakan. Umumnya struktur cable-stayed ini digunakan apabila bentang yang ada melebihi yang mungkin untuk pemakaian balok dan rangka batang dalam memikul berat sendiri.

Kabel selalu mengalami gaya tarik. Menentukan gaya kabel dapat sederhana atau rumit, tergantung pada banyak kabel di dalam sistem dan kekakuan relatif balok dan rangka batang. Balok dan rangka batang yang dipikul kabel-kabel didesain sebagaimana desain balok menerus di atas banyak tumpuan dalam hal ini berfungsi sebagai tumpuan balok adalah kabel). Apabila hanya satu kumpulan kabel dalam bidang yang digunakan, seperti pada desain kebanyakan jembatan, maka penampang melintangnya harus di desain untuk memikul gaya torsional yang terjadi sebagai akibat dari pembebanan.



Gambar 3.24. Struktur Cable-stayed
Sumber: Schodek, 1999

b. Struktur Membran

Membran adalah suatu struktur permukaan fleksibel tipis yang memikul beban terutama melalui proses tegangan tarik. Struktur membran cenderung dapat menyesuaikan diri dengan cara struktur tersebut dibebani. Selain itu, struktur ini sangat peka terhadap efek aerodinamika dari angin. Efek ini dapat menyebabkan terjadinya *Fluttering* (getaran). Dasar mekanisme pikul beban pada struktur membran adalah secara tarik. Suatu membran yang memikul beban tegak lurus permukaannya cenderung berdeformasi dalam kurva tiga dimensi dan memikul beban dengan gaya tarik pada bidangnya yang terjadi dalam bidang membran. Prinsip yang mendasari struktur membran adalah permukaannya harus dipertahankan mengalami tarik pada semua kondisi pembebanan. (Schodek, 1999)

Struktur membran mempunyai sifat fleksibel, permukaan yang dapat meregang sesuai dengan adaptasi terhadap bentuk yang diinginkan. Adapun macam-macam sistem struktur membran dengan penopang tiang dan kabel, antara lain yaitu: (Tangoro, dkk. 2006)

- 1). Simple Saddle Membrane Struktur membran tipe pelana sederhana dengan sepasang tumpuan linier berlawanan.

2). Ridge Type Membrane Struktur membran tipe punggung bukit dengan tumpuan linier internal.

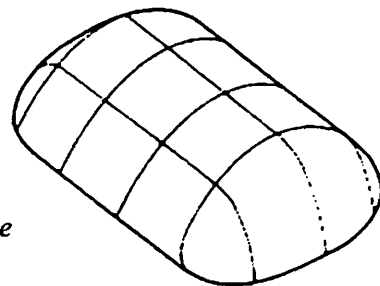
3). Arch Type Membrane Struktur membran tipe lengkung dengan tumpuan linier internal menerus.

4). High Point Type Membrane

Struktur membran tipe dengan titik tumpu internal, bentuk tumpuan komposit di bagian tengah yang disebut permukaan bungkuk. Dengan sistem kerja membran yang menggunakan tekanan udara maka dapat dikembangkan sistem tersebut menjadi: (Schodek, 1999)

1) Pneumatik (kantong udara) Sistem pneumatik bekerja seperti kabel, sisyem pneumatik hanya memindahkan gaya tegang melalui membrannya. Perbedaannya terletak pada hasil tekanan udara di dalam bangunannya. (Tangoro, dkk. 2006) Menstabilkan membran dengan menggunakan tekanan internal dapat dilakukan apabila membran mempunyai volume tertutup. Kelompok membran demikian biasa disebut dengan struktur pneumatik. ada dua kelompok utama pada struktur pneumatis, yaitu struktur yang ditumpu udara (*air-supported structure*) dan struktur yang digelembungkan udara (*air-inflated structure*)

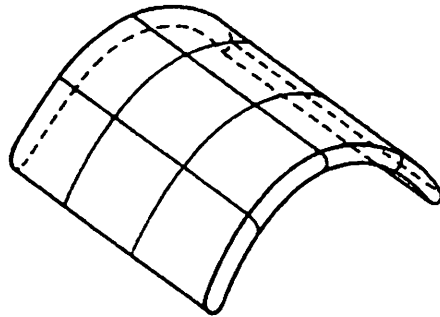
a). *Air-supported structure* Jenis pembebanan eksternal, ada kondisi yang unik sehubungan dengan jenis struktur ini, beberapa jenis beban dapat bekerja pada struktur yang ditumpu udara. Beban-beban terpusat besar yang dapat menimbulkan tegangan lokal yang sangat besar harus dihindari sama sekali dan apabila ada, harus ada struktur lain untuk mengatasinya.



Gambar 3.25. *Air-supported structure*
Sumber: Schodek, 1999

b). *Air-inflated structure*

Struktur yang menggunakan elemen yang dikembangkan udara menyalurkan beban eksternal ke tanah dengan cara lebih tradisional dibandingkan dengan struktur yang ditumpu udara. Kekakuan pada bentuk lain juga bergantung pada tekanan internal. Bola ber dinding rangkap, misalnya dapat berperilaku seperti cangkang tipis kaku, jadi kepekaannya terhadap tekuk juga sama.



Gambar 3.26. Air-inflated structure
Sumber: Schodek, 1999

Masalah penting sehubungan dengan struktur pneumatik adalah pemilihan material membran karena banyak jenis material yang menurun mutunya dari waktu ke waktu sebagai akibat efek ultraviolet dan matahari. Masalah ini dapat diatasi dengan pemilihan material yang tepat. (Schodek, 1999)

c. Struktur Tenda

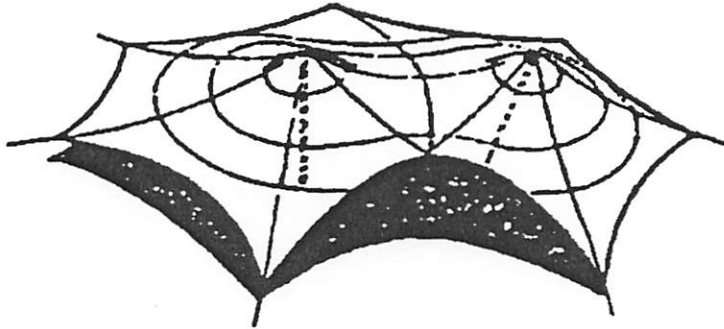
Masalah pada struktur tenda atau jaring prategang ini cukup kompleks. Untuk permukaan yang kestabilannya diperoleh dengan gaya-gaya prategang yang diberikan secara eksternal, penerapan prinsip desain bahwa permukaan tarik harus dipertahankan, umumnya berarti bahwa gaya-gaya prategang harus besar dan atau kelengkungan harus cukup tajam. Luasan datar yang besar pada membran sebaiknya dihindari karena untuk gaya prategang yang harus diberikan sangat besar yaitu untuk mempertahankan permukaan tersebut apabila dibebani tegak lurus padanya. Hal ini serupa dengan sag pada kabel

yang mendekati nol yang memerlukan gaya tarik kabel sangat besar. (Schodek, 1999)

Struktur tenda tipis, antiklasik, terdiri dari membran tarik yang didukung oleh struktur lengkung (arch) atau tiang (masts). Jenis-jenis struktur tenda menurut Tangoro, dkk (2006) terbagi menjadi tiga macam, yaitu:

1). *Internal Masts*.

Tiang terdapat di dalam membran, dimana tiang menopang membran. Tiang penyangga menopang di tepi tenda dengan percabangan yang menyatu di titik tiang utama.



Gambar 3.27. *Internal masts*
Sumber: Tangoro, dkk. 2006

2). *Internal Arch*

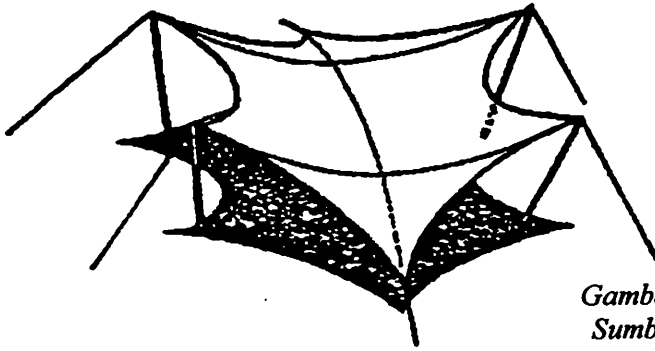
Tidak menggunakan tiang, tetapi menggunakan struktur lengkung untuk menopang membran. Dengan kabel suspensi tiang penyangga terletak di tepi dan pembagian beban seperti pada kabel dengan menggunakan kabel suspensi.



Gambar 3.28. *Internal arch*
Sumber: Tangoro, dkk. 2006

3). *External Masts*

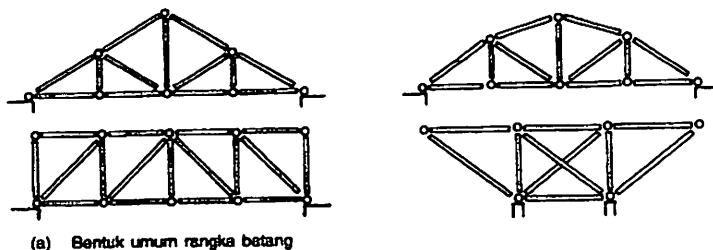
Menggunakan tiang tetapi tidak ditopang pada tengah membran, namun di ujung tepinya. Kabel suspensi di bawah Fabric.



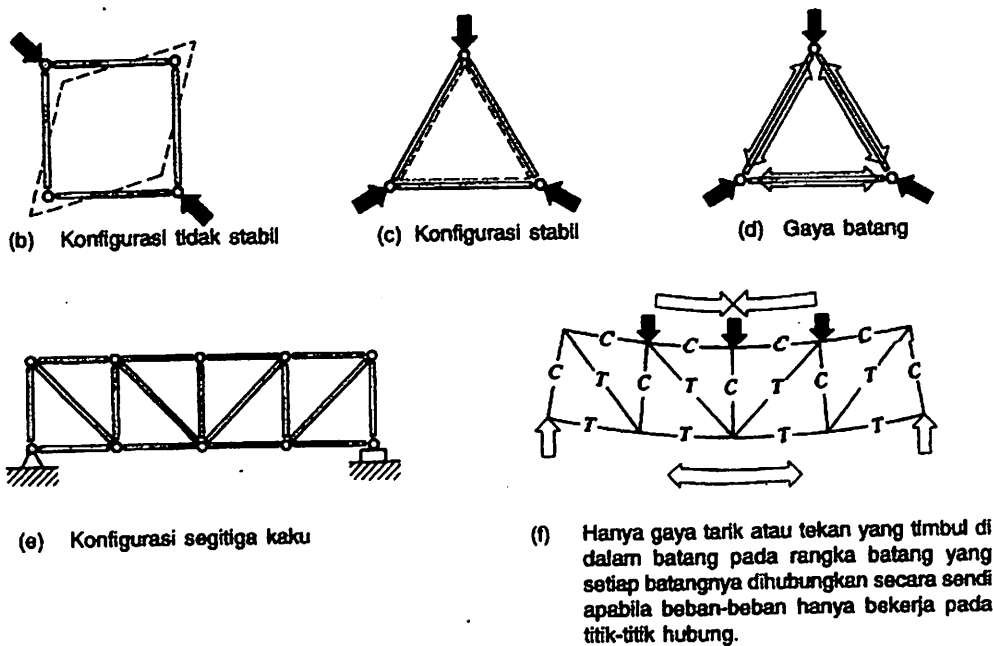
Gambar 3.29. *Eksternal masts*
Sumber: Tangoro, dkk. 2006

E. Struktur Rangka Batang/ Bidang

Menurut Schodek (1999), Rangka batang adalah susunan elemen-elemen linier yang membentuk segitiga atau kombinasi segitiga, sehingga menjadi bentuk rangka yang tidak dapat berubah bentuk apabila diberi beban eksternal tanpa adanya perubahan bentuk pada satu atau lebih pada batangnya. Batang-batang tersebut secara khas dianggap tergabung pada titik hubung sendi. Batang-batang disusun sedemikian rupa sehingga semua beban dan reaksi hanya terjadi pada titik hubung tersebut. Prinsip utama yang mendasari penggunaan rangka batang sebagai struktur pemikul beban adalah penyusunan elemen konfigurasi segitiga yang menghasilkan bentuk stabil. Setiap deformasi yang terjadi pada struktur stabil relatif kecil dan dikaitkan dengan perubahan sebagai akibat dari beban eksternal. Selain itu sudut di antara dua batangnya tidak akan berubah apabila struktur stabil tersebut dibebani.



Gambar 3.30. Rangka batang dan prinsip-prinsip dasar triangulasi
Sumber: Schodek, 1999



Gambar 3.31. Rangka batang dan prinsip-prinsip dasar triangulasi
 Sumber: Schodek, 1999

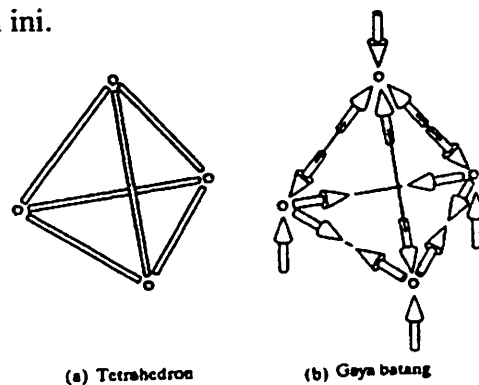
Susunan segitiga dari batang-batang adalah bentuk yang stabil maka sembarang susunan segitiga juga membentuk struktur stabil dan kokoh. Ide ini merupakan prinsip dasar penggunaan rangka batang pada gedung dengan memperbesar segitiga-segitiga tersebut. Sekali lagi, efek beban eksternal menyebabkan keadaan tarik murni atau tekan murni pada setiap batang. Untuk rangka batang yang hanya memikul beban vertikal, pada batang tepi atas umumnya timbul gaya tekan dan pada tepi bawah umumnya timbul gaya tarik.

Hal yang amat penting bahwa rangka batang hanya dibebani dengan bebanbeban terpusat yang bekerja pada titik-titik hubung agar batang-batangnya mengalami gaya tarik atau tekan. Apabila beban bekerja langsung pada batang, maka akan timbul pula tegangan lentur pada batang tersebut, selain juga tegangan tarik atau tekan. Hal ini berakibat desain batang sangat rumit dan efisiensi menyeluruh pada rangka batang berkurang. Setiap bagian pada setiap struktur harus berada dalam keadaan keseimbangannya adalah dasar semua analisis rangka batang untuk mencari gaya batang. Pada analisis rangka batang dengan metode titik kumpul (titik hubung, joints), rangka batang

dianggap sebagai gabungan batang dan titik kumpul. Setiap titik kumpul harus dalam keadaan seimbang.

F. Struktur Rangka Ruang (*Space Frame*)

Struktur rangka (*space frame*) adalah sistem struktur rangka batang tiga dimensi yang membentang dua arah, dimana batang-batangnya hanya mengalami gaya tekan atau tarik saja. Sistem tersebut merupakan salah satu perkembangan sistem struktur rangka batang (*trusses structure*). Kestabilan yang ada pada pola batang segitiga dapat diperluas ke dalam tiga dimensi, pada rangka batang bidang, bentuk segitiga sederhana merupakan dasar, sedangkan bentuk dasar pada rangka batang ruang adalah tetrahedron seperti terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.32. Konfigurasi batang secara tiga dimensi
Sumber : Schodek, 1999

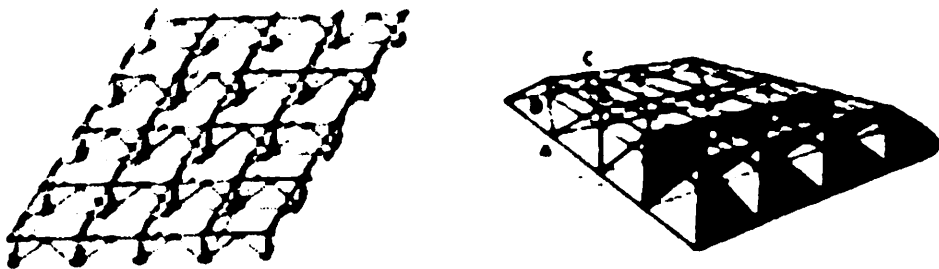
Prinsip-prinsip yang telah dibahas dalam analisis rangka batang bidang secara umum dapat diterapkan pada rangka batang ruang, sekali lagi kestabilan merupakan tinjauan utama.

Struktur rangka ruang merupakan susunan modul yang diatur dan disusun berbalikan antara modul satu dengan lainnya sehingga gaya-gaya yang terjadi menjalar mengikuti bentuk modul-modul yang tersusun. Modul ini satu sama lain saling menguatkan, sehingga sistem struktur ini tidak mudah goyah, karena sistem ini menggunakan modul-modul dalam membentuk suatu bentangan, maka dibutuhkan suatu alat penyambung yang mengikat modul satu dengan modul lainnya. (Tangoro,dkk. 2006) Struktur rangka ruang umumnya terbuat

dari elemen struktur linier kaku yang tersusun sebagai unit-unit geometris untuk membentuk struktur tipis yang membentang secara horizontal. Struktur yang demikian khususnya cocok untuk beban terdistribusi merata, tetapi tidak untuk memikul beban terpusat. Banyak sekali unit geometris yang dapat digunakan untuk membentuk unit berulang dari tetrahedron sederhana, sampai bentuk-bentuk polihedral lain yang diturunkan dari platonik dan archimedean. Modul-modul itu sendiri dapat mempunyai geometris yang sangat bervariasi dan masih berfungsi secara struktural. (Schodek, 1999)

Modul unit ruang yang digunakan di dalam menyusun rangka space frame berupa unit dengan bentuk:

- a. Unit segitiga horizontal dengan empat bidang segitiga miring
 - b. Unit segiempat horizontal dengan empat bidang segitiga miring
 - c. Unit segienam horizontal dengan enam bidang segitiga miring
- Hubungan antara batang dengan beberapa batang lainnya menggunakan konstruksi sambungan, supaya pemasangan/ penyambungan mudah dan dapat menyalurkan gaya-gaya yang terjadi. (Tangoro, dkk. 2006)



*Gambar 3.33. Struktur space frame
Sumber : Sutrisno, 1983*

III.5.2 Tinjauan Utilitas

III.5.2.1 Sistem Plumbing

Sistem plumbing adalah suatu system penyediaan atau pengeluaran air ke tempat-tempat yang dikehendaki tanpa ada gangguan atau pencemaran terhadap daerahdaerah yang dilalui dan dapat memenuhi kebutuhan

penghuninya. Penjelasan system plumbing terdiri dari sistem penyediaan air bersih dan sistem pembuangan air kotor, selain itu juga dijelaskan kapasitas fasilitas servis seperti kamar mandi/WC dan fasilitas ruang ganti baik untuk pemain/ atlet maupun untuk pelatih.

1. Sistem penyediaan air bersih PDAM merupakan penyuplai air utama selain dari air sumur cadangan yang akan dimasukkan ke reservoir bawah. Dari reservoir ini akan di distribusikan ke tiap unit bangunan yang membutuhkan air bersih. Untuk pencegahan kebakaran dan sebagai pemadam kebakaran, air di alirkan ke reservoir atas dengan menggunakan pompa tekan, jika ada bangunan di atas satu lantai maka air dialirkan melalui reservoir atas.

2. Sistem pembuangan air kotor

Air kotor adalah air bekas pakai yang dibuang. Air kotor dapat dibagi dalam beberapa bagian sesuai dengan hasil penggunaannya

a. Air bekas buangan

Merupakan air yang digunakan untuk mencuci, mandi dan bermacam-macam penggunaan lainnya. Pembuangan air bekas ini dapat langsung dialirkan ke saluran lingkungan atau saluran kota.

b. Air limbah

Merupakan air untuk membersihkan limbah/kotoran. Bangunan berlantai banyak dengan penghuni yang banyak menggunakan penampungan air limbah yang berukuran besar (sewage treatment). Limbah yang terkumpul, diolah secara mekanis, diaduk, diberi udara supaya bakteri-bakteri yang ikut mengolah limbah dapat hidup dengan baik sehingga dapat segera memproses limbah tersebut.

c. Air limbah khusus

Merupakan air bekas cucian dari kotoran-kotoran dan alat-alat tertentu, seperti air bekas dari cafe atau restoran dan sebagainya. Air limbah khusus, dalam hal ini adalah lemak yang berasal dari restoran. Lemak tidak dapat menyatu/hancur dengan air bekas buangan. Oleh karena itu,

perlu diadakan treatment lebih dulu dengan alat perangkap lemak (grease trap) sebelum dibuang ke saluran kota.

d. Air hujan

Merupakan air yang jatuh ke atas permukaan tanah atau bangunan. Air hujan yang jatuh pada atap bangunan tinggi, perlu diadakan penyelesaian yang baik sehingga tidak terjadi kebocoran dan tumpahan yang tidak teratur. Pipa pembuangan/ pipa vertikal dipasang pada shaft untuk air hujan yang dapat dibuang sejajar dengan pipa-pipa plambing lainnya. Pipa ini dipasang sesuai dengan luas atap yang menampung air hujan tersebut. Air kotor adalah air bekas pakai yang dibuang. Air kotor dapat dibagi dalam beberapa bagian sesuai dengan hasil penggunaannya. Sistem pembuangan air kotor melalui pipa vertikal, karena stadion merupakan bangunan berlantai lebih dari tiga sehingga juga di kategorikan dalam bangunan berlantai banyak. Setelah melalui pipa vertikal kemudian di alirkan melalui pipa horizontal, air kotor dipisahkan berdasarkan jenis airnya, misalnya air limbah lemak yang berasal dari cafe dan restoran, air hujan dan air bekas. Khusus untuk air limbah lemah harus melalui proses perangkap lemak, kemudian di kumpulkan dalam bak kontrol yang kemudian diteruskan ke saluran riol kota.

Berdasarkan standart Standart Tata Cara Perencanaan Teknik Bangunan Gedung Olahraga SK SNI-T25-1991-03 Departemen Pekerjaan Umum, perencanaan sebuah bangunan olahraga fasilitas servis seperti kamar mandi/ WC direncanakan dengan perbandingan penonton wanita dan pria adalah 1:4

1. 1 wc untuk setiap 200 penonton pria. Sehingga diperlukan sebanyak:
 $800/40 = 40$ wc.
2. Begitu juga dengan kebutuhan wastafel 2. 1 wc untuk setiap 100 penonton wanita. Sehingga diperlukan sebanyak: $200/100 = 20$ wc.

Begitu juga dengan kebutuhan wastafel Kapasitas ruang ganti berdasarkan standart Standart Tata Cara Perencanaan Teknik Bangunan

Gedung Olahraga SK SNI-T25-1991-03 Departemen Pekerjaan Umum, perencanaan sebuah stadion atau gedung olahraga minimal terdapat:

1. 2 unit kamar ganti untuk pemain pria terdiri dari
 - a. 2 wastafel
 - b. 4 urinoar
 - c. 2 wc
 - d. 10 shower
 - e. 20 lemari pakaian
 - f. 20 tempat duduk
2. 2 unit kamar ganti untuk pemain wanita terdiri dari
 - a. 4 wastafel
 - b. 4 wc
 - c. 10 shower
 - d. 20 lemari pakaian
 - e. 20 tempat duduk
3. Minimal terdapat 1 unit untuk wasit dan 2 unit untuk pelatih terdiri dari:
 - a. 1 wastafel
 - b. 1 wc
 - c. 5 shower
 - d. 1 lemari pakaian
 - e. 2 tempat duduk

III.5.2.2 Sistem Penghawaan

Pada sistem penghawaan di bagi menjadi 3 jenis yaitu,

1. *passive cooling*, yaitu penghawaan alami dengan memanfaatkan potensi alam.
2. *active cooling*, yaitu penghawaan buatan misalnya *Air Conditioning*.
3. *combintaion treatment*, yaitu kombinasi dari penghawaan alami dan penghawaan buatan.

Pengaturan sistem penghawaan bertujuan untuk mencapai kenyamanan, kesehatan dan kesegaran di dalam bangunan, khususnya pada daerah tropis yang memiliki udara panas dengan kelembaban udara yang tinggi. Penghawaan terdiri dari penghawaan alami dan penghawaan buatan. Penghawaan alami diperoleh melalui bukaan-bukaan dan pengaturan orientasi arah hadap bangunan.

Pada perencanaan stadion sepakbola Balikpapan ini penggunaan sistem penghawaan lebih mengarah kepada *combination treatment* yaitu penggunaan penghawaan alami dan buatan. Adapun penghawaan alami digunakan pada fungsi seperti arena, tribun penonton, dan fasilitas umum lainnya, sedangkan untuk fasilitas yang mendapatkan penghawaan buatan antara lain untuk fungsi pengelola, atlet, pengunjung VIP dan fasilitas khusus lainnya.

Suplai udara ke dalam bangunan dalam perancangan ini terkait dengan bentuk dan struktur bangunan. Penghawaan alami didistribusi melalui bukaan-bukaan angin yang di desain pada penutup atap, dengan rongga-rongga dari rangka atap yang terbuka.

III.5.2.3 Sistem Penerangan

Pemecahan masalah pencahayaan pencahayaan bagi bangunan pada umumnya dilakukan dengan dua cara, yaitu cara alami, dengan pemanfaatan sinar matahari dan cara mekanis, dengan pemanfaatan energi listrik. Kedua cara tersebut tentu saja harus diterapkan secara tepat-guna, artinya cara manapun yang diterapkan, sebaiknya berdasarkan kebutuhan yang dituntut oleh berlangsungnya fungsi.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemanfaatan sinar matahari sebagai sumber daya pencahayaan bagi bangunan, yaitu:

1. Sinar matahari, di samping memberi terang, juga memberi panas. Secara teknis, kita harus mengusahakan mendapat terangnya, tetapi sekaligus menolak atau mengurangi panasnya

2. Diusahakan yang diperoleh bukan cahaya langsung, tetapi cahaya pantulan atau cahaya bias

3. Cahaya pantul/bias didapatkan dengan meletakkan lubang cahaya pada daerah bayang-bayang Pada pencahayaan yang didapat dari energi listrik, dapat digolongkan menjadi lima macam:

1. Pencahayaan tidak langsung (*indirect lighting*)
2. Pencahayaan semi tidak langsung (*semi indirect lighting*)
3. Pencahayaan langsung–tidak langsung (*direct-indirect lighting*)
4. Pencahayaan setengah langsung (*semi direct lighting*)
5. Pencahayaan langsung (*direct lighting*)

Sistem jaringan listrik pada bangunan ini yakni dengan penuh menggunakan tenaga dari PLN dan genset. Listrik yang dipasok dari PLN ini dimasukkan ke dalam sistem jaringan gedung melalui pembatas (meter) yang terdapat pada ruang *Switch board*.

Pada ruang ini terdapat panel genset (*primary switchgear*) yang berfungsi mengaktifkan tenaga/energi bangunan. Dari *switch board*, listrik sebesar 80.000 watt dialirkan ke ruang *power center* untuk dialirkan ke ruang *transformer*.

Dari ruang *transformer* inilah listrik dibagi ke bagian-bagian yang membutuhkan energi seperti *AHU*, *Water room* dan ruang mesin. Sebagian kecil energi digunakan pula untuk mengisi generator darurat yang akan difungsikan apabila terjadi pemutusan listrik oleh PLN (mati lampu) atau gangguan internal gedung sendiri. Jika terdapat hubungan pendek yang terjadi pada salah satu bagian dari bangunan, maka listrik pada bagian tersebut akan mati sendiri (otomatis) tanpa mengganggu bagian gedung lainnya.

Hal ini dikarenakan oleh bangunan ini dilengkapi oleh *circuit breaker* sehingga energi pada seluruh bangunan tidak akan mati seluruhnya apabila terjadi hubungan pendek.

Adapun persyaratan tata cahaya yaitu berupa tingkat penerangan, pencagahan silau serta sumber cahaya harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

1. Tingkat penerangan horizontal pada arena 1 meter di atas permukaan lantai sebesar:
 - a. untuk latihan dibutuhkan minimal 200 lux.
 - b. untuk pertandingan dibutuhkan minimal 300 lux.
 - c. untuk pengambilan video dokumentasi dibutuhkan minimal 1000 lux.
2. Penerangan buatan dan alami tidak boleh menimbulkan penyilauan bagi para pemain.

Stadion tertutup ini perlu perencanaan suplai cahaya alami pada bangunan untuk memenuhi kebutuhan pencahayaan alami dan juga tidak mengganggu atau menyilaukan bagi pemain yang sedang bertanding. Pemilihan bahan penutup atap sangat menentukan perancangan tersebut, penutup atap dipilih semi transparant sehingga dapat memenuhi kebutuhan cahaya alami dan juga tidak menyilaukan.

III.5.2.4. Sistem Penanggulangan Bahaya Kebakaran

Untuk mencegah bahaya kebakaran, kerugian material bahkan korban jiwa, maka dibutuhkan peralatan pencegah kebakaran yang berbeda-beda dengan fungsi yang disesuaikan dengan kebutuhan yang ada. Peralatan pencegah kebakaran tersebut antara lain adalah :

1. Hidran air, terletak di luar bangunan dan digunakan untuk mengakomodasi kebutuhan air untuk pemadam kebakaran secara spontan. Hidran dibagi dua jenis, yaitu hidran di luar bangunan dan di dalam bangunan / FHC (*Fire Host Cabinet*).
2. *Control ducting/fire damper* adalah alat untuk menutup lubang saat terjadi kebakaran agar tak menjalar ke ruangan lain. Alat ini dapat dipasang pada saluran utilitas, misalnya saluran AC.
3. *Sprinkler*/ alat penyemprot air dalam bangunan. Biasanya digunakan pada bangunan-bangunan bertingkat. Memerlukan alat pelengkap lainnya seperti sumber air, pompa tekan, kepala sprinkler.

4. *Halon*, sebagai alat pemadam kebakaran pada ruangan yang menuntut tidak adanya air, misalnya ruang arsip. Alat serupa dengan halon adalah fire extinguisher yang banyak digunakan.
5. *Vent and exhaust*, yang akan memompa asap kebakaran keluar bangunan, biasanya diletakkan pada sirkulasi darurat kebakaran, misalnya koridor utama dan tangga darurat.
6. Alat deteksi kebakaran, dapat berupa detektor panas/api, suhu, detektor asap dan alat peringatan bahaya / alarm.
7. Alat komunikasi dengan petugas pemadam kebakaran.

III.5.2.5. Sistem Pembuangan Sampah

Sampah merupakan hal yang juga harus diperhatikan, baik di luar maupun di dalam bangunan disediakan tempat sampah lalu masing-masing unit sampah dikumpulkan di bak/ kereta sampah selanjutnya dibuang di tempat pembuangan sampah akhir pada site tersebut dan selanjutnya dapat di bawa oleh mobil sampah. Jika bangunan lebih dari dua tingkat maka perlu adanya sistem pembuangan vertikal, sehingga sampah dari atas bisa langsung diturunkan dari atas ke bawah, sampah yang dibuang melalui shaft-shaft sampah pada inti bangunan akan jatuh oleh gaya grafitasi menuju *basement*.

Pada waktu tertentu, petugas kebersihan gedung akan mengangkat sampah-sampah ini menuju Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Kota.

Untuk bangunan bertingkat perlu dipersiapkan:

1. boks-boks untuk tempat pembuangan yang terletak di tempat-tempat bagian servis di setiap lantai dan
2. boks penampungan di bagian paling bawah berupa ruangan/gudang dengan dilengkapi kereta-kereta bak sampah.

Masing-masing boks setiap lantai dihubungkan pipa penghubung dengan diameter 10" – 14". Dinding paling atas diberi lubang untuk udara dan dilengkapi dengan kran air untuk pembersihan atau pemadaman sementara kalau terjadi kebakaran di lubang sampah tersebut.

III.5.2.6. Sistem Komunikasi

Sistem komunikasi diperlukan untuk kelancaran komunikasi di dalam stadion dan juga kelancaran komunikasi ke luar. Komunikasi ini kebanyakan digunakan oleh pengelola untuk keperluan organisasi dan juga komunikasi pada saat pertandingan berlangsung di stadion. Sistem komunikasi yang dapat dipergunakan adalah:

1. Telepon PABX yaitu pesawat telepon yang dihubungkan dengan sentral, kemudian dihubungkan ke setiap lantai.
2. Faximile yaitu hubungan komunikasi dengan peralatan untuk mengirim pesan berupa tulisan, gambar, dokumen, arsip, atau lainnya.
3. Intercom sebagai sarana komunikasi antar ruang di dalam bangunan agar pesan dapat dengan segera disampaikan.
4. Internet yaitu sistem komunikasi lewat satelit dengan media komputer atau telepon selular yang dapat menjangkau seluruh dunia sehingga memudahkan komunikasi dan penyampaian berita.

III.5.2.7. Sistem Perlengkapan Kamera Media

Kelengkapan infrastruktur kamera dalam stadion merupakan standart yang digunakan pada penyelenggaraan kegiatan olahraga internasional. Pemenuhannya tidak lain untuk keperluan peliputan media yang jumlah dan penempatannya disesuaikan dengan kebutuhan media dan kebijakan organisasi. Dalam perencanaannya dituntut fleksibilitas untuk mengakomodasi perkembangan teknologi.

Jenis kamera yang digunakan adalah HDTV (*High Definition Television*) dan kamera portabel yang dapat digerakkan secara otomatis dari ruang media center di dalam stadion. Titik penempatan kamera antara lain sepanjang garis lapangan, di ruang media center, di belakang tribun komentator dan di tribun yang paling tinggi.

III.5.3 Tinjauan Sirkulasi

- **Linier**
Semua jalan adalah linier. Jalan yang lurus dapat menjadi unsur pengorganisir yang utama, memotong jalan lain, membentuk kisaran
- **Radial**
Bentuk radial memiliki jalan yang berkembang dari atau berhenti pada sebuah pusat, titik bersama
- **Spiral**
Sebuah bentuk spiral adalah sesuatu jalan yang terus menerus berasal dari titik pusat, berputar mengelilingi dengan jarak berubah
- **Grid**
Grid terdiri dari dua set yang berjalan- jalan sejajar yang saling berpotongan pada jarak yang sama dan menciptakan bujur sangkar atau kawasan- kawasan ruang segi empat
- **Network**
Suatu jaringan terdiri dari beberapa jalan yang menghubungkan titik tertentu didalam ruangan
- **Komposit**
Sebuah bangunan umumnya memiliki suatu kombinasi dari pola pola diatas. Untuk menghindarkan terbentuknya orientasi yang membingungkan, suatu susunan hirarkis diantara jalur jalur bisa dicapai dengan membedakan skala, bentuk dan panjangnya

III.5.3.1 Media Sirkulasi Ruang Luar

- **Open Space**
Merupakan ruang terbuka yang cukup luas dengan simpul jalan yang berfungsi sebagai orientasi sirkulasi

- Pedestrian

Sirkulasi pejalan kaki yang berada pada space yang menghubungkan dari suatu tempat ke tempat lain

- Parkir

Tempat yang disediakan untuk mobil dan sepeda motor.

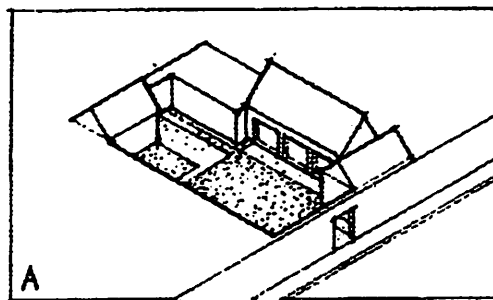
III.5.4 Tinjauan Ruang

Ruang selalu melingkupi keberadaan kita. Melalui volume ruang kita bergerak, melihat bentuk-bentuk, mendengar suara-suara, merasakan angin bertiup, mencium bau semerbak bunga mekar ditaman. Itulah ruang yang terdiri dari kayu atau batu, yang sebelumnya tidak memiliki bentuk.

Bentuk visual ruang, dimensi dan skalanya, kualitas cahayanya semua tergantung persepsi kita akan batas-batas ruang yang ditentukan oleh unsur-unsur pembentuknya. Jika ruang telah ditetapkan, dilingkupi, dibentuk, dan diorganisir oleh unsure-unsur massa, maka arsitektur menjadi kenyataan.

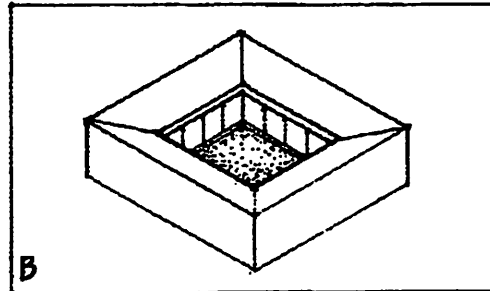
Pada skala tapak suatu bangunan, ada bermacam-macam strategi untuk menghubungkan suatu bentuk bangunan terhadap ruang di sekitarnya. Suatu bangunan dapat :

- A. Membentuk dinding sepanjang sisi tapak dan membentuk ruang-ruang luar yang positif.



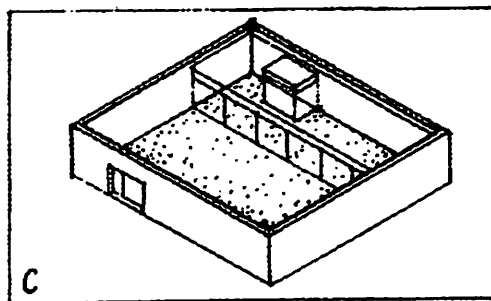
Gambar 3.34. Membentuk dinding
Sumber : D.K. Ching. 1996

- B. Mengelilingi dan melingkupi suatu halaman atau ruang atrium di dalam volume.



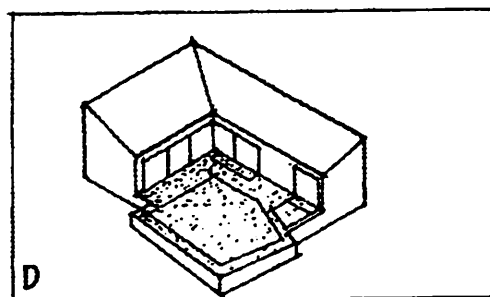
Gambar 3.35. Mengelilingi dan melingkupi
Sumber : D.K. Ching, 1996

- C. Menyatukan ruang interior dengan ruang luar pribadi pada suatu tapak yang dipagari oleh dinding tembok.



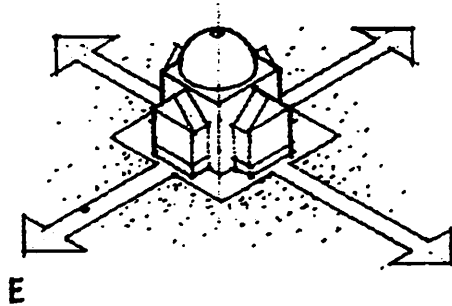
Gambar 3.36. Menyatukan ruang
Sumber : D.K. Ching, 1996

- D. Melingkungi sebagian tapaknya sebagai ruang luar.



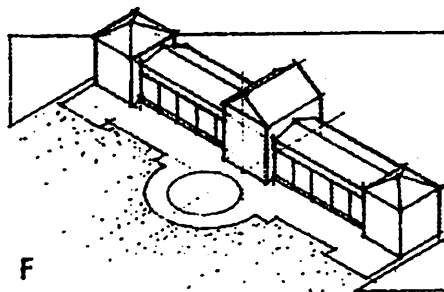
Gambar 3.37. Melingkungi ruang
Sumber : D.K. Ching, 1996

- E. Berdiri sebagai bentuk yang jelas di dalam ruang dan mendominasi tapak tersebut.



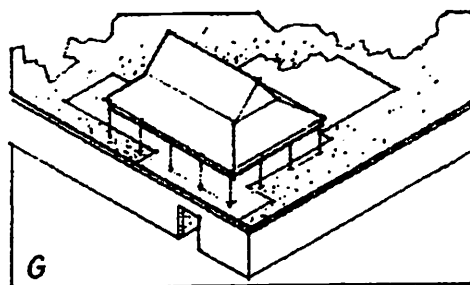
Gambar 3.38. Merdiri sebagai bentuk
Sumber : D.K. Ching, 1996

- F. Merentang keluar dan menciptakan suatu muka yang luas menghadap suatu arah pada tapak tersebut.



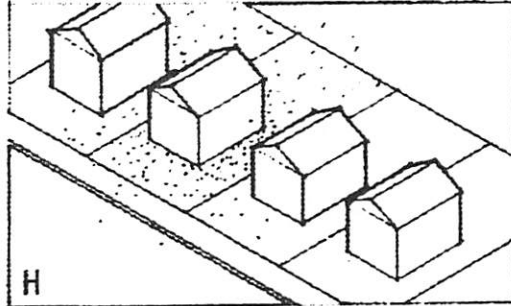
Gambar 3.39. Merentang keluar
Sumber : D.K. Ching, 1996

- G. Berdiri bebas di dalam tapak tetapi memiliki ruang eksterior pribadi, menciptakan ruang luar yang merupakan perluasan dari ruang interiornya.



Gambar 3.40. Berdiri bebas
Sumber : D.K. Ching, 1996

H. Berdiri sebagai bentuk positif di dalam ruang negatif.



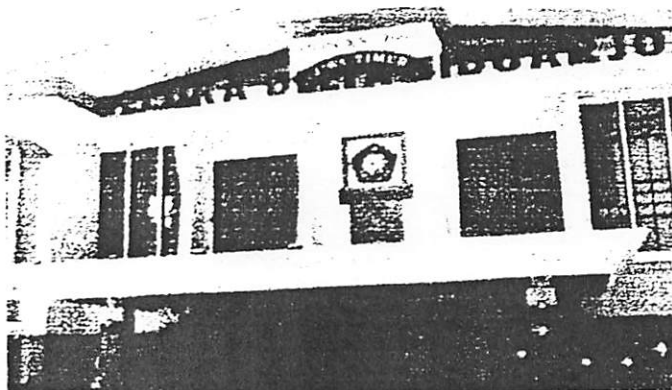
Gambar 2.41. Berdiri sebagai bentuk positif
Sumber : D.K. Ching, 1996

III.6 Study Banding Obyek

III.6.1 Stadion Gelora Delta Sidoarjo

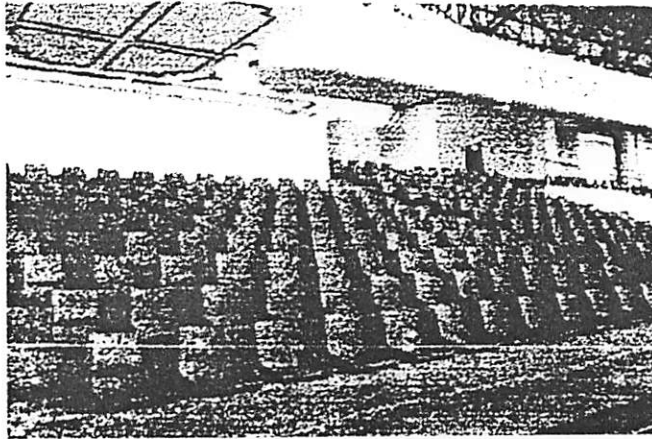
Stadion ini dibangun untuk pelaksanaan pon 2000 di Jawa Timur, digunakan sebagai tempat pelaksanaan upacara pembukaan dan penutup serta pertandingan sepak bola dan atletik. Stadion ini berkapasitas normal tempat duduk 40.000 orang (berdiri sekitar 50.000). dengan fasilitas tribun ekonomi, tribun kehormatan, lapangan hijau, lintasan atletik.

Animo penonton (Delta Mania) datang ke stadion menyaksikan pertandingan tuan rumah Deltras Sidoarjo cukup bagus rata-rata 70% kapasitas stadion.



Gbr.3.42. Entrance Stadion Gelora Delta Sidoarjo

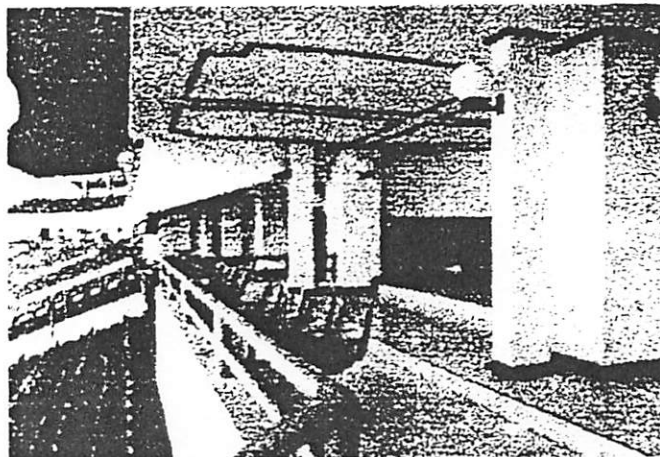
Dari penampilan bangunan,stadion ini memiliki karakter kuat sebagai sebuah stadion sepak bola ,dan terlihat jelas diantara bangunan- bangunan disekitarnya (perumahan dan pertokoan). Penampilan bangunan juga memperlihatkan system struktur yang kuat dan kokoh. Pegolahan bentuk bangunan ,merupakan cirri bangunan modern.



Gbr.3.43. Tribun VIP stadion Gelora Delta Sidoarjo

Tribun penonton dibagi menjadi tiga kelas ,yaitu: Ekonomi, VIP, dan VVIP/ undangan. Perbedaan kelas diperjelas dengan :

1. Pagar pembatas
2. Jenis tempat duduk (untuk ekonomi menggunakan beton, untuk VIP menggunakan fiber,dan VVIP / undangan menggunakan kursi lipat)
3. Atap (untuk ekonomi dibiarkan terbuka ,dan untuk VIP,VVIP dan undangan diberi atap)



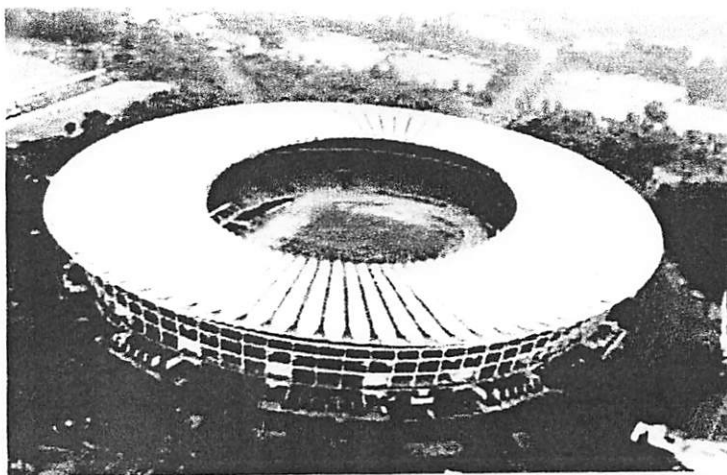
Gbr.3.44. Tribun VVIP stadion Gelora Delta Sidoarjo

Ruang komentator dan pengamat pertandingan ditempatkan di atas guna memperjelas pandangan, Untuk pengambilan gambar Televisi disediakan tempat khusus , yang terletak dibagian atas tribun VVIP/ undangan.

Adapun jenis – jenis ruang yang ada antara lain :

Jenis Ruang	Jenis Ruang
Ruang ganti	Ruang klinik untuk pemain
Ruang loket karcis	Ruang tes doping
Ruang panitia pertandingan	Ruang VIP
Ruang utama kerja media	Ruang fasilitas komunikasi
Ruang konferensi pers	Ruang komentator TV & Radio
Ruang cetak foto	Ruang interview TV
Ruang control Stadion	Stall/kios (Marchandise & Fast food)
Ruang toilet penonton	Ruang klinik penonton

III.6.2 Stadion Utama Gelora Bung Karno “SUGBK”



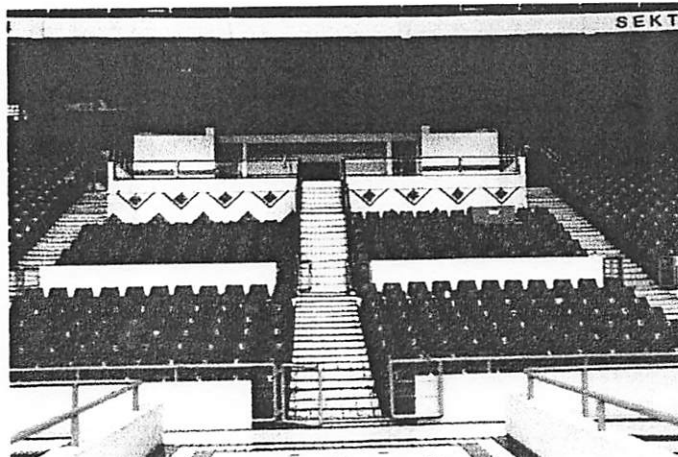
Gbr.3.44. Tampak atas Stadion Gelora Bung Karno

Dibangun untuk Asian Games IV 1962. Juga dijadikan sebagai paru-paru kota dan ruang publik untuk rakyat.

Luas : Pada awalnya, Kompleks GBK adalah 279,1 hektare, namun menyusut hingga tinggal 136,84 hektare (49%) saja pada era Yayasan Gelanggang Olahraga Senayan zaman Soeharto.

Kapasitas: 100.000 penonton (sebelum renovasi untuk Piala Asia 2007)

Lampu: 1.200 luks, Panjang sentel ban: 800 meter, Panjang lapangan: 110 meter, Lebar lapangan: 60 meter



Gbr.3.46. Tribun VVIP stadion Gelora Bung



Gbr.3.47. Suasana Tribun stadion Gelora Bung Karno

Sejarah Singkat

Pada 8 Februari 1960, Presiden Soekarno menancapkan tiang pancang Stadion Utama sebagai pencahangan pembangunan kompleks Asian Games IV disaksikan wakil perdana menteri Uni Soviet, Anastas Mikoyan.

Pembangunan Fasilitas Lain di Sekitar Stadion Utama “GBK” Senayan.

Juni 1961 - Stadion Renang berkapasitas 8.000 penonton selesai dibangun. Bangunan ini direnovasi ulang pada tahun 1988.

25 Desember 1961 - Stadion Tennis berkapasitas 5.200 penonton selesai dibangun. Desember 1961 - Stadion Madya (sebelumnya disebut Small Training Football Field (STTF)) berkapasitas 20.000 penonton selesai dibangun.

21 Mei 1962 - Istana Olahraga berkapasitas 10.000 penonton selesai dibangun dan untuk pertama kalinya digunakan untuk penyelenggaraan kejuaraan dunia bulutangkis beregu putra memperebutkan Piala Thomas.

Juni 1962 - Gedung Bola Basket berkapasitas 3.500 penonton selesai dibangun.

21 Juli 1962 - Stadion Utama berkapasitas 100.000 penonton selesai dibangun. Ciri khas bangunan ini adalah atap temu gelang berbentuk oval. Sumbu panjang bangunan (utara-selatan) sepanjang 354 meter; sumbu pendek (timur-barat) sepanjang 325 meter. Stadion ini dikelilingi oleh jalan lingkar luar sepanjang 920 meter. Bagian dalam terdapat lapangan sepakbola berukuran 105 x 70 meter, berikut lintasan berbentuk elips, dengan sumbu panjang 176,1 meter dan sumbu pendek 124,2 meter. 1962 - Gedung TVRI Pusat, stasiun TV pertama di Indonesia selesai dibangun.

19 April 1965 - Awal pembangunan Kompleks DPR yang bertepatan dengan peringatan satu dasawarsa Konferensi Asia Afrika dan juga sebagai salah satu proyek The New Emerging Forces.

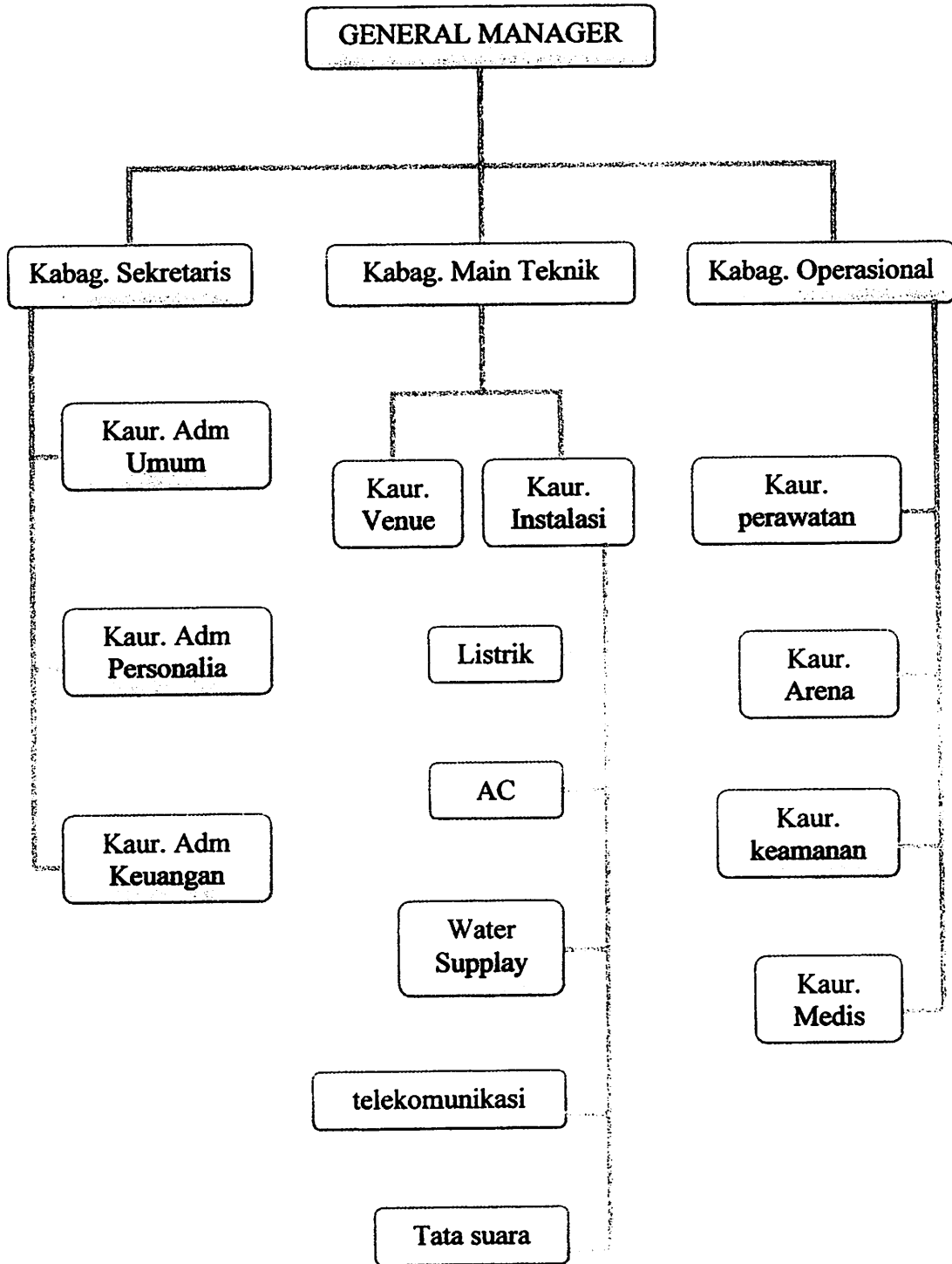
1968 - Lapangan Golf seluas 20 hektar mulai dibangun.

1970 - Gedung A dan Gedung B, masing - masing berkapasitas 10.000 penonton selesai dibangun. Kedua gedung ini direncanakan untuk menjadi gedung olahraga serbaguna. Gedung A digunakan untuk mengadakan kompetisi untuk olahraga anggar sedangkan Gedung B digunakan untuk mengadakan kompetisi senam.

1970 - Gedung C berkapasitas 800 penonton selesai dibangun. Gedung ini berjasa melahirkan para pe-bulutangkis Indonesia kelas dunia seperti Rudy Hartono, Liem Swie King, Ick Sugianto dan Ivana Lie.

III.7 Struktur Organisasi Obyek

STRUKTUR ORGANISASI PENGELOLA



III.8 Kesimpulan

Dengan demikian hasil dari studi banding didapat jenis – jenis ruang dan besaran ruang yang ada serta struktur organisasi pengelola stadion dimana diharapkan dapat menghadirkan jenis - jenis ruang yang ada pada perancangan Stadion Sepakbola Balikpapan dengan tema Arsitektur Modern.

BAB IV

METODOLOGI

IV.1 Lingkup dan Metode Pembahasan

IV.1.1 Lingkup bahasan

Pada lingkup penulisan ini dibatasi lingkup pembahasan yang meliputi permasalahan secara permasalahan umum dan permasalahan khusus sebagai jalan keluar dalam perencanaan dan perancangan dengan berorientasi pada masalah arsitektur dan hal-hal yang diluar hal tersebut akan dibahas secara sederhana dengan logika yang dapat diterima.

IV.1.2 Metode Pembahasan

➤ **Aspek arsitektural**

- Analisa dan pengolahan site
- Tata ruang luar dan pengolahan landscape
- Tata ruang dalam yang menyangkut pola kegiatan, pola ruang dan pola sirkulasi ruang luar dan dalam

➤ **Aspek non arsitektural**

- Keadaan dan kondisi site daerah sekitar
- Potensi lokasi terpilih dan hubungannya dengan fasilitas umum daerah Balikpapan dan sekitarnya.

➤ **Pengumpulan Data**

- **Studi Lapangan**

Mencari data-data primer (lapangan) dengan meninjau secara langsung ke lokasi serta penghayatan terhadap berbagai kegiatan yang berlangsung sehingga dapat dijadikan acuan dan studi banding.

- **Wawancara**

Mencari data dengan melakukan wawancara langsung untuk memperoleh informasi secara akurat dengan pihak yang terkait.

- **Studi Literatur**

Melalui studi literatur agar dapat memahami materi bahasan, berupa buku-buku, dokumentasi dan peta yang dapat dipergunakan sebagai acuan dalam perencanaan dan perancangan bangunan.

IV.1.3 Tahap Analisa dan Sintesa

- **analisa**

Merupakan tahap penguraian dan pengkajian data dan informasi-informasi yang telah diperoleh, kemudian disusun sebagai data yang relevan untuk memecahkan permasalahan perwujudan bangunan Stadion Sepakbola Balikpapan dapat memenuhi tuntutan kebutuhan kegiatan Persepakbolaan di Balikpapan pada umumnya serta permasalahan yang telah diidentifikasi dapat menjadi dasar dari proses perencanaan dan perancangan.

- **Sintesa**

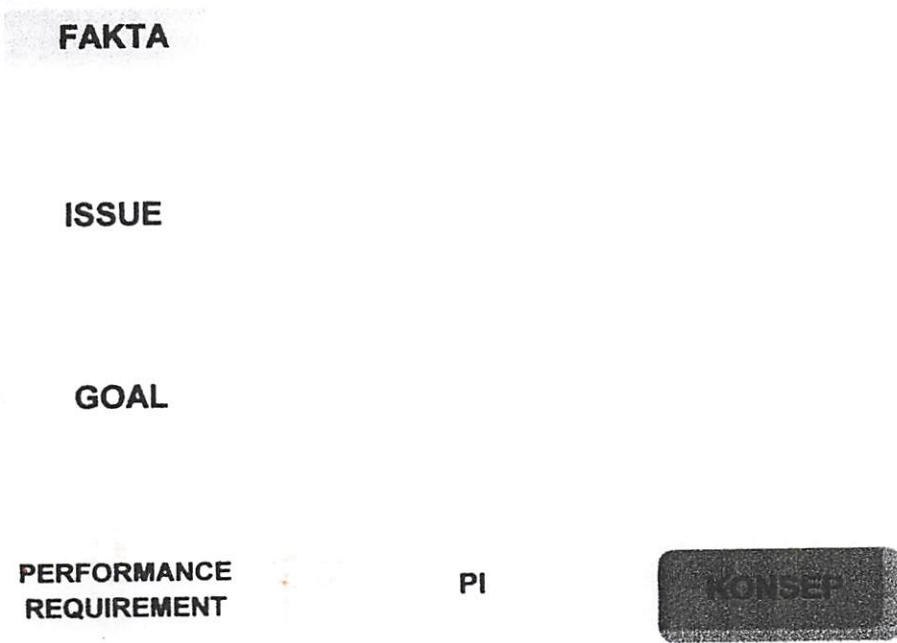
Berdasarkan hasil analisis, kemudian diolah dan dikembangkan berdasarkan kriteria dan ketentuan-ketentuan perencanaan dan perancangan yang dapat menunjang tercapainya tujuan dan sasaran yang diinginkan sehingga keseluruhan rangkaian menjadi konsep yang dapat ditransformasikan kedalam suatu bentuk rancangan bangunan.

IV.1.4 Tahap Merumuskan Konsep

- Tahap merumuskan konsep digunakan untuk mendapatkan konsep perencanaan dan perancangan yang sesuai dengan Stadion Sepakbola Balikpapan dengan tema arsitektur modern melalui semua yang terkandung didalamnya, ruang luar, ruang dalam, sirkulasi, struktur, utilitas serta keamanan dan kenyamanan.

IV.2 Metode Perancangan

Tahap terpenting yang dilakukan adalah dengan membandingkan antara objek terkait, yakni variabel-variabel pada eksisting bangunan stadion dengan variabel-variabel di stadion lain sebagai obyek pembandingan, juga didukung dengan meninjau kajian pustaka sebagai alat untuk mempermudah dalam menghadirkan konsep dasar perancangan, yang mana nantinya dari hasil pembandingan obyek kajian studi perancangan dengan obyek pembandingan dan peninjauan pustaka tersebut akan didapatkan tahapan-tahapan perancangan yang disusun secara sistematis sehingga diperoleh kesimpulan akhir. Desain merupakan proses pemenuhan kebutuhan penciptaan antara apa yang ada dan apa yang seharusnya. Programing merupakan tahapan penetapan masalah dalam perencanaan proses desain. Berikut sebuah metode perancangan yang coba diaplikasikan:



Gambar VII.1 Skema Desain
Sumber: *Architectural Programing*, 1993

a. Fakta:

Merupakan kenyataan yang ada atau konteks dimana perencanaan harus berdiri. Dari data inilah kita menentukan masalah yang menurut kita harus ditangani (permasalahan yang ada).

b. Issue:

Masalah desain yang ditemui (masalah desain). Penentuan ide, gagasan utama perancangan.

c. Goal:

Tujuan yang dicapai dalam perancangan tersebut, penguraian maksud dan tujuan.

d. Performance Requirement:

Sarana yang menghubungkan diantara ide dan tujuan. penyelesaian masalah-masalah sesuai dengan konsep awal / ide.

e. Parsial Ide:

Ide yang merupakan disain dan merupakan sketsa.

f. Konsep:

Pentransformasian ide menjadi kenyataan, solusi-solusi dari permasalahan yang ada. Rumusan gagasan yang disampaikan dalam bahasa arsitektur.

Metode Perancangan

JUDUL
STADION SEPAKBOLA BALIKPAPAN
DENGAN TEMA ARSITEKTUR MODERN



Fakta (fact)

LATAR BELAKANG

Karena semakin berkembangnya dunia persepakbolaan di Balikpapan maupun di Indonesia itu sendiri, sudah selayaknya Balikpapan memiliki fasilitas olahraga, terutama dalam hal sepakbola untuk menunjang perkembangan persepakbolaan di Balikpapan.



Tujuan (goal)

TUJUAN

Mendapatkan sebuah desain bangunan yang mampu mewadahi aktifitas olahraga seperti stadion sepakbola yang mempunyai fasilitas penunjang seperti kafe, merchandise, dll. Agar pelajar, mahasiswa dan masyarakat umum dapat menonton pertandingan sepakbola, sekaligus sebagai wadah untuk mencari dan menggali bakat-bakat potensial yang dikemas dalam satu wadah yaitu stadion sepakbola.



Masalah (issue)

RUMUSAN MASALAH

- Bagaimana menghadirkan bangunan stadion sepakbola?
- Bagaimana merencanakan sebuah bangunan stadion yang akan menjadi landmark kota Balikpapan?
- Bagaimana menghadirkan bangunan stadion sepakbola yang dapat mencerminkan bangunan Arsitektur Modern?
- Bagaimana merencanakan stadion sepak bola yang aman, nyaman dan dapat menampung seluruh penonton?



BATASAN MASALAH

- Bagaimana merancang bangunan stadion sepakbola Balikpapan dengan penekanan pada arsitektur modern?



STUDI LITERATUR

- Teori Arsitektur Modern.
- Serta Literatur – Literatur Pendukung Yang Lain.

performance requirement
(sarana yang menghubungkan antara ide dan tujuan)
ANALISA
Potensi tapak atau site, ruang, fungsi, dan bentuk bangunan stadion.



STUDI LAPANGAN

- Lokasi
- Tata ruang dan fungsinya
- Kegiatan dan aktifitas
- Studi banding

Partial Ide (ide yang merupakan sketsa)
KAJIAN HASIL

- Pemecahan yang dapat diambil
- Ide-ide pra-desain



KONSEP HASIL AKHIR
Kesimpulan .Konsep Rancangan Stadion Sepakbola dan Desain Stadion Sepakbola Baru

BAB V ANALISA PEMBAHASAN

V.1. Analisa Ruang

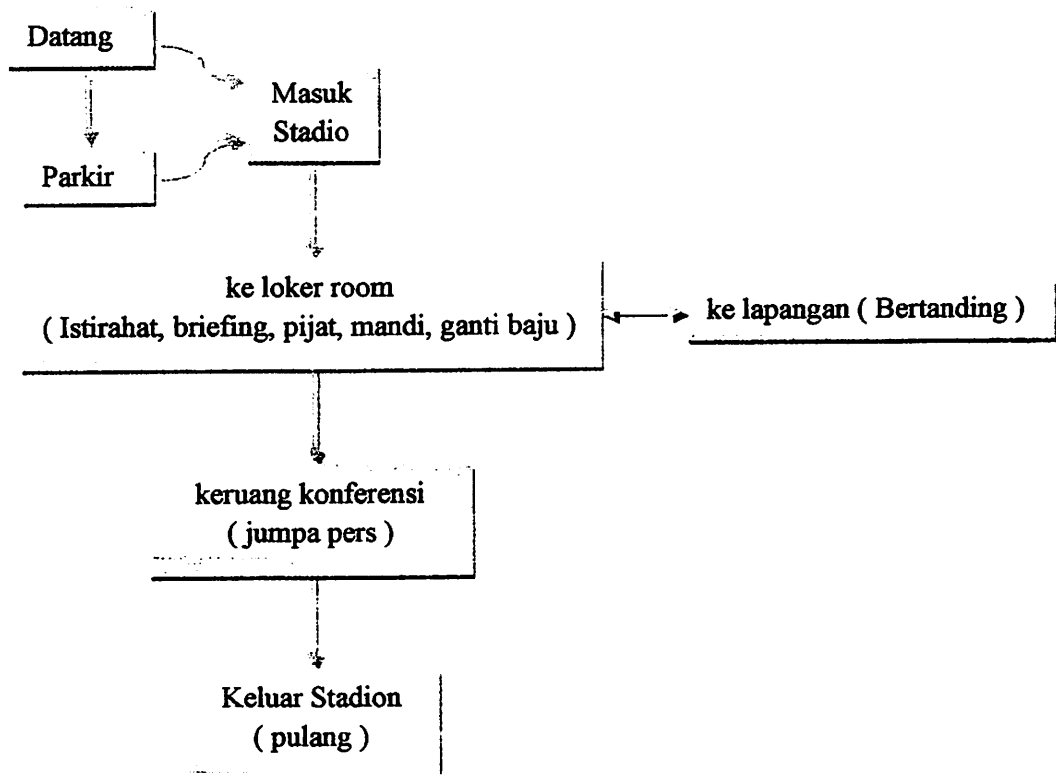
Program Aktifitas

Aktifitas yang terjadi dalam Stadion ini dapat dikelompokkan berdasarkan pengguna, yang dapat digambarkan sebagai berikut:

- Pola aktifitas aktor utama

Aktor utama disini dibagi menjadi 2 kelompok yaitu tim keseblasan yang akan bertanding (Pemain, pelatih, dan official) di stadion dan kelompok pengadil di lapangan (Wasit, hakim garis, dan inspektur pertandingan).

Aktifitas Tim (Pemain, pelatih , official)



*Diagram .V.1. Aktifitas tim (Pemain, Pelatih, official)
Sumber : Analisa Pribadi*

Aktifitas Wasit

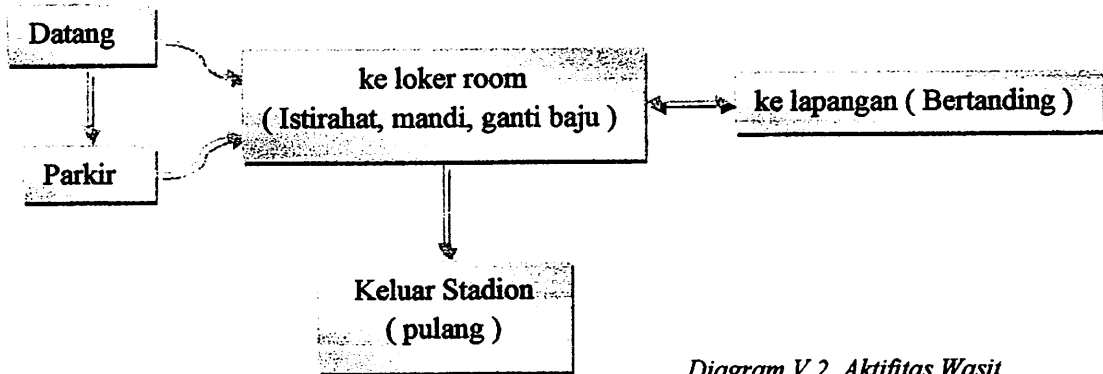


Diagram.V.2. Aktifitas Wasit
 Sumber : Analisa Pribadi

- Penonton
 Terdapat beberapa kelompok penonton diantaranya : supporter fanatik, penonton biasa / netral.

Aktifitas penonton / supporter

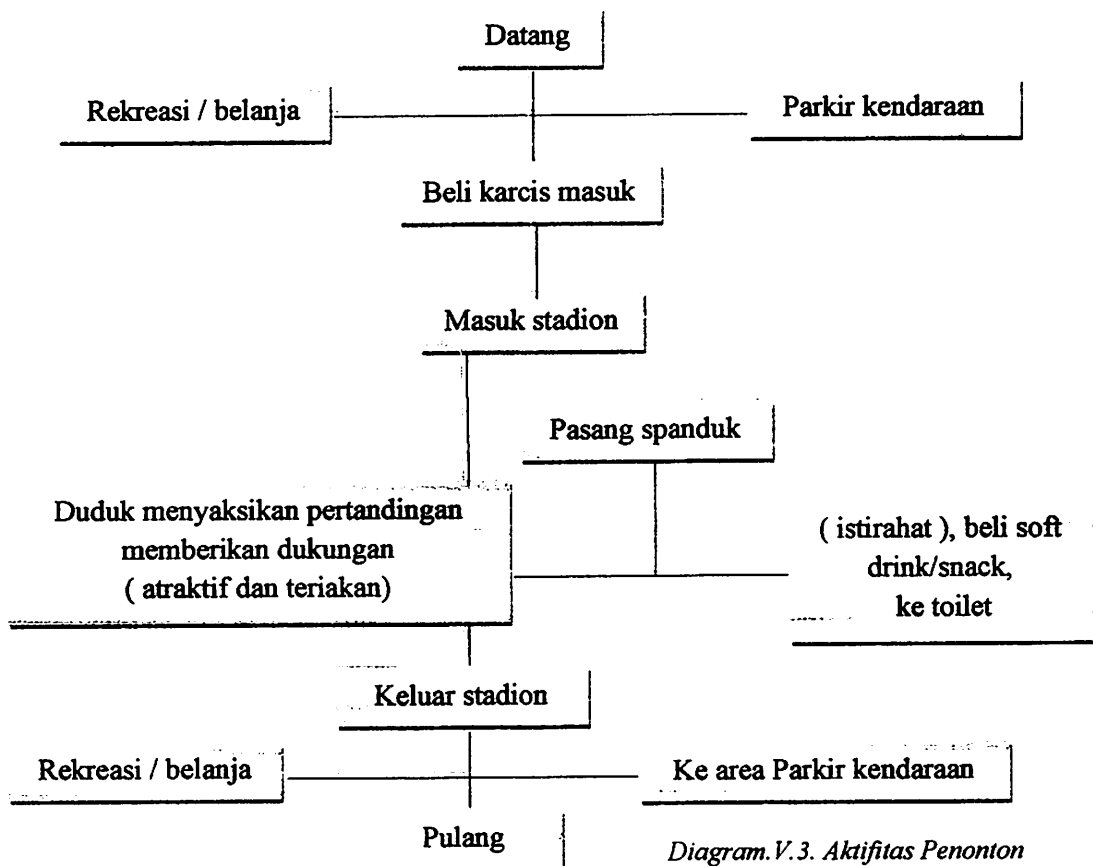
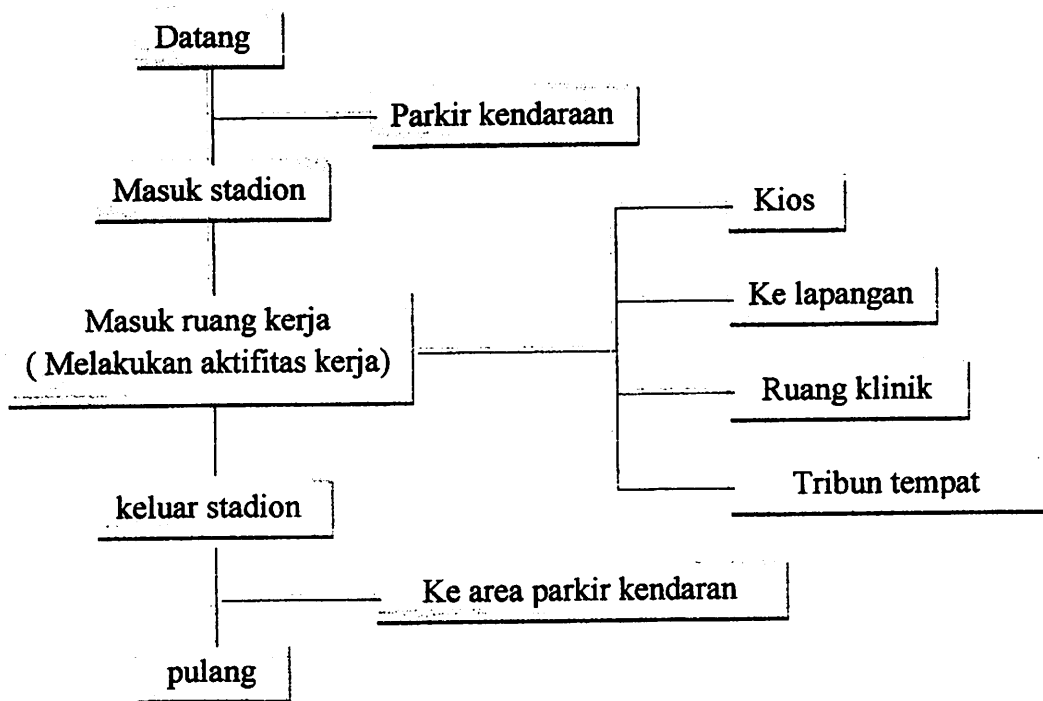


Diagram.V.3. Aktifitas Penonton
 Sumber : Analisa Pribadi

- **Pengelola Stadion**

Aktifitas yang ada berupa aktifitas administrasi dan juga berupa aktifitas pelayanan teknis seperti : operator AC, Genzet, pompa air, sond system, serta pembersih dan perawatan stadion. Ada juga pengelola kios / stand yang bertugas melayani pengunjung ketika sedang berbelanja maupun sedang berekreasi.

Aktifitas Pengelola Stadion



*Diagram.V.4. Aktifitas Pengelola stadion
Sumber : Analisa Pribadi*

- **Media massa / pers**

Pers atau wartawan yang datang untuk meliput suatu pertandingan telah berkoordinasi dengan panitia pertandingan untuk mendapatkan ijin dan memerlukan tempat khusus yang dilengkapi dengan saluran telepon dan internet, ruang cek film, ruang editing untuk siaran tv, serta fasilitas

penunjanglainnya. Untuk keperluan peliputan disediakan ruang konferensi pers guna wawancara dengan pemain, pelatih maupun official team.

Aktifitas Pers/Media Massa

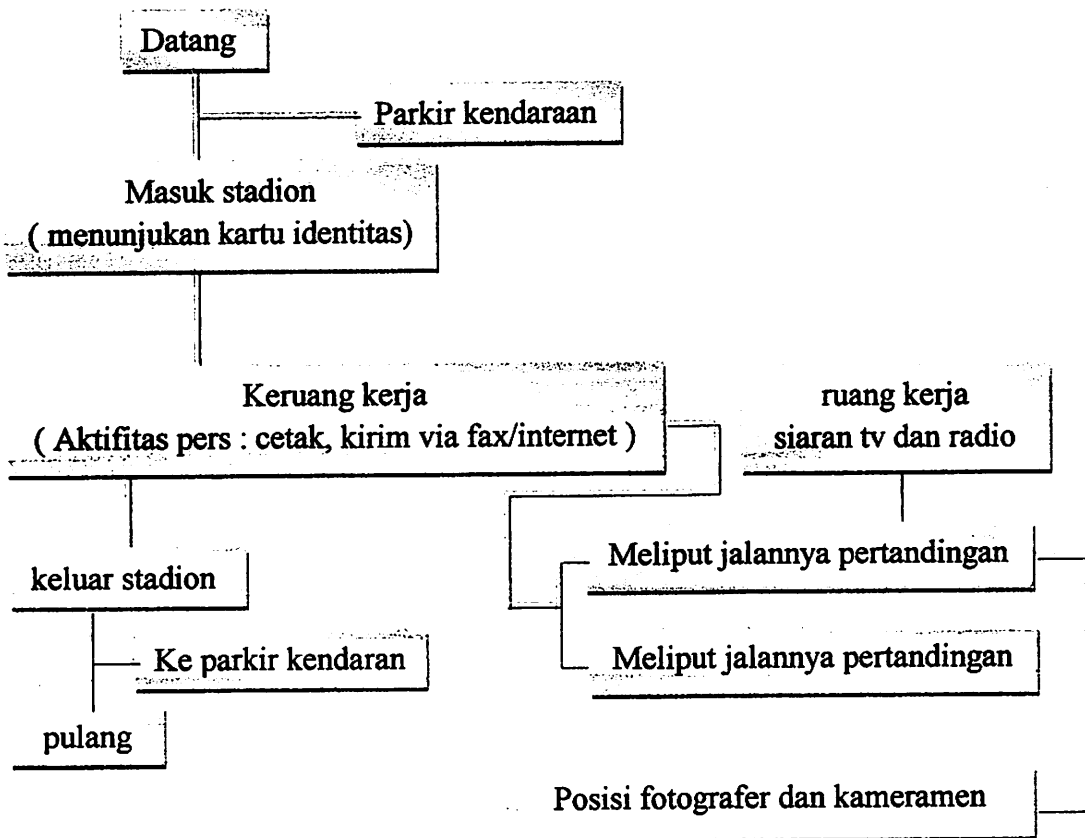


Diagram.V.5. Aktifitas Pers/Media massa
Sumber : Analisa Pribadi

Kebutuhan Jenis dan Pengelompokkan Ruang

Berdasarkan aktifitas pelaku, maka dapat direncanakan ruang-ruang yang dibutuhkan, yang secara garis besar dapat dikelompokkan berdasarkan fungsi dan jenis kegiatannya sebagai berikut:

- Fasilitas utama

Fasilitas utama meliputi : lapangan sepakbola, tribun VIP, tribun ekonomi, hall utama, loket tiket, ruang ganti pemain, wasit, ruang pemanasan, ruang P3K.

- Fasilitas Pengelola

Fasilitas Pengelola meliputi : hall, ruang tunggu tamu, ruang kepala unit, ruang rapat, ruang staf, ruang petugas keamanan, ruang keamanan, ruang jaga, ruang pimpinan.

- Fasilitas Pendukung

Fasilitas Pendukung meliputi : kegiatan temporer, ruang wartawan, ruang konferensi pers, studio, kafetaria, media pers centre.

- Fasilitas Servis

Fasilitas Servis meliputi : ruang staf teknik, ruang genzet, ruang mesin AC, ruang pompa, ruang sound system, parkir mobil dan motor pengelola, parkir mobil dan motor penonton.

Pada table V.1 Besaran Ruang

Jenis Ruang	Kapasitas	Standart	Luasan
Fasilitas Utama:			
○ Lapangan Sepakbola	1 unit	7700 m ² /unit	7700 m ²
○ Tribun penonton VIP	8.000 kursi	0.32 m ² /kursi	2560 m ²
○ Tribun penonton	40.000 kursi	0.32 m ² /kursi	12800 m ²
○ Ruang ganti pemain	2 unit	240 m ² /unit	480 m ²
○ Ruang ganti pelatih	2 DA	5x6x2	60 m ²
○ Ruang ganti wasit	1 SNI	5x12	60 m ²
○ Ruang Tes Doping	1 unit	24 m ² /unit	24 m ²
○ Ruang kesehatan	1 unit	24 m ² /unit	24 m ²
○ Ruang pemanasan	2 FIFA	100m ²	200 m ²
○ Ruang Wasit	1 unit FIFA	40m ²	40 m ²
○ Ruang loket karcis	17 unit	9 m ² /unit	153 m ²
○ Ruang klinik penonton	5 unit	24 m ² /unit	120 24 m ²
○ Sirkulasi	40%	40% x 24221	
Total luas fasilitas utama			33909,4 m²
Fasilitas Penunjang:			
○ Hall	300 orang	0.5m ² /orang	150 m ²

○ Aula/ruang pertemuan	2 unit	234 m ² /unit	234 m ²
○ Kantor Pengelola	30 orang	5 m ² /orang	150 m ²
○ Ruang panitia pertandingan	1 unit	24 m ² /unit	24 m ²
○ Marchandise	18 unit	20 m ² /unit	360 m ²
○ Fast food	9 unit	40 m ² /unit	360 m ²
○ Ruang kerja media/pers	1 unit	300 m ² /unit	300 m ²
○ Ruang telekomunikasi	1 unit	25 m ²	25 m ²
○ Ruang konferensi pers	1 unit	48 m ² /unit	48 m ²
○ Ruang komentator TV & Radio	1 unit	56 m ² /unit	56 m ²
○ Ruang Komputer	1 unit	9 m ² /unit	9 m ²
○ Ruang interview TV	1 unit	16 m ² /unit	16 m ²
○ Ruang control Stadion	1 unit	10 m ² /unit	10 m ²
○ Toilet penonton	16 unit	50 m ² /unit	800 m ²
○ Sirkulasi	40 %	40 x 2842	1136.8 m ²
Total luas Ruang Penunjang			3978.8 m²
Fasilitas Service :			
○ Ruang genzet	4 unit	12.5 m ² /unit	50 m ²
○ Ruang Mesin	1 unit	14 m ²	14 m ²
○ Gudang alat olahraga	1 unit	120 m ² /unit	120 m ²
○ Gudang alat kebersihan	2 unit	20 m ² /unit	40 m ²
○ Pos keamanan	8 unit	9 m ² /unit	72 m ²
○ Sirkulasi	40 %	40 x 296 m ²	118.4 m ²
Total luas Fasilitas service			414.4 m²
Fasilitas Parkir :			
○ Parkir Bus	10 unit	30 m ² /unit	300 m ²
○ Parkir Mobil	3000 unit	12.5 m ² /unit	37500 m ²
○ Parkir Motor	3600 unit	2 m ² /unit	7200 m ²
Total luas Fasilitas Parkir			45000 m²
Total luas bangunan			83302.6 m²

Suasana Ruang

Pengaruh warna terhadap ruang:



Gbr. V.1. Gambar Gradasi Warna

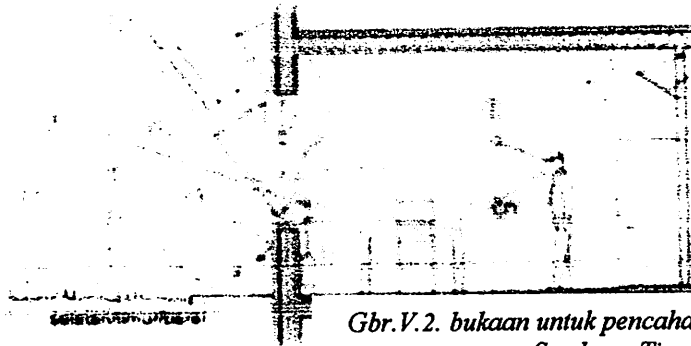
Sumber : D.K. Ching, Francis

- Warna yang hangat dan terang dari atas kelihatan merangsang kejiwaan, dari samping menghangatkan, mendekatkan, dari bawah meringankan, meningkatkan.
- Warna yang hangat dan gelap dari atas tampak menyendiri, anggun, dari samping melingkari, dari bawah merupakan sentuhan yang nyaman.
- Warna yang terang dan dingin dari atas mengendorkan syaraf, dari samping menggiring, dari bawah licin dan merangsang untuk berjalan.
- Warna yang dingin dan gelap dari atas berbahaya, dari samping dingin dan sedih, dari bawah membebani dan menarik kebawah.

Pencahayaan dan penghawaan untuk kenyamanan

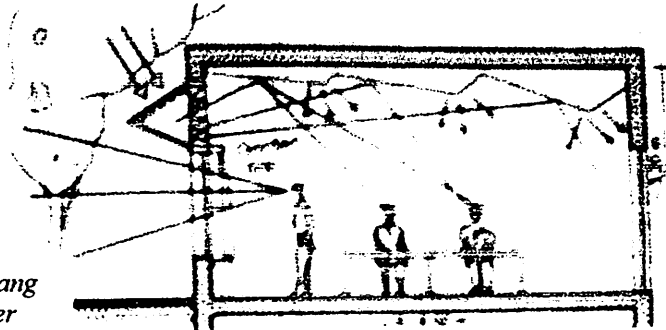
Semua ruang membutuhkan pencahayaan dan penghawaan yang nyaman, serta ditunjang dengan pemilihan warna ruang untuk menghadirkan kesan tenang dan sejuk untuk beraktifitas.

Bukaan-bukaan untuk pencahayaan dan penghawaan alami



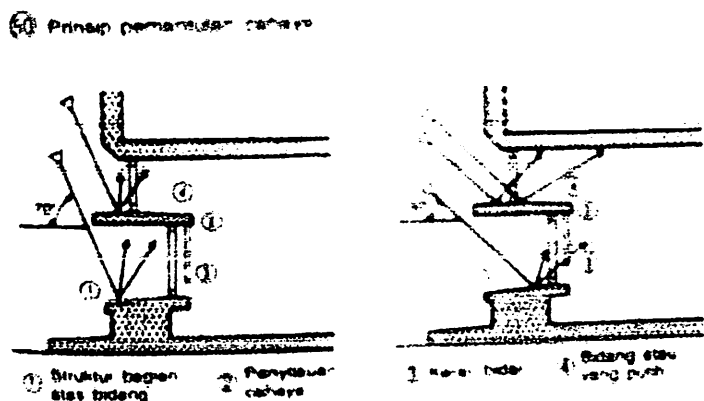
Gbr.V.2. bukaan untuk pencahayaan alami dan buatan
Sumber : Time Saver

Pengurangan pemanasan kembali oleh pelindung penyinaran pada pendinginan yang bersamaan waktunya merupakan cara yang efektif. Dengan adanya ventilasi silang yang saling berhadapan membuat pertukaran udara menjadi lancar. Tirai yang terang bisa digunakan sebagai pelindung silau dari sinar matahari langsung.



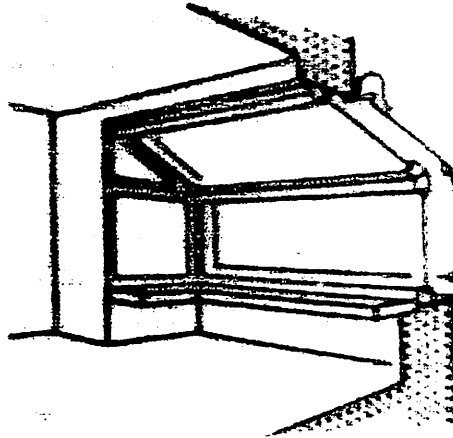
Gbr.V.3. Ventilasi silang
Sumber : Time Saver

Sistem ventilasi atas dan bawah kurang efektif karena aliran udara di dalam ruangan tidak merata (kurang lancar) kecuali pintu yang berhadapan dengan jendela dibuka.



Gbr.V.4. Ventilasi atas dan bawah
Sumber : Time Saver

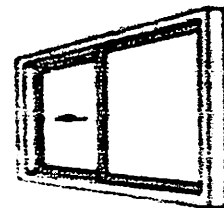
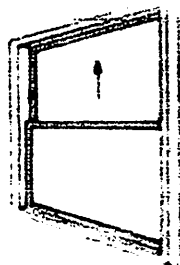
Bentuk bukaan yang menonjol kedalam merupakan cara yang efektif untuk melindungi ruangan dari sinar matahari langsung (digunakan apabila tidak ada media pelindung seperti vegetasi)



Gbr.V.5. Bentuk bukaan
Sumber : Time Saver

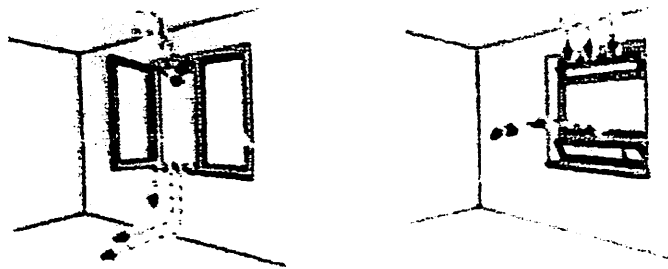
Bentuk bukaan yang menonjol keluar dengan material kaca cukup efektif untuk memasukkan sinar matahari langsung sehingga ruangan mendapatkan pencahayaan alami yang cukup. Pada area bukaan ini tidak dapat digunakan sebagai area untuk aktivitas karena terlalu silau pada siang hari tetapi dapat diatasi dengan penggunaan kerai luar

Jenis-jenis jendela:



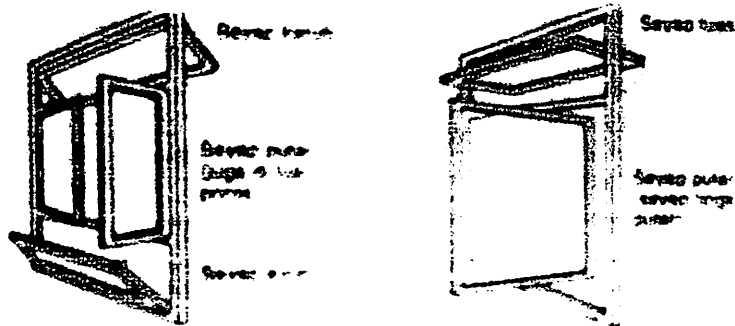
Gbr.V.5. Jenis jendela
Sumber : Time Saver

Jendela kaca vertikal dan horizontal yang dapat dibuka tutup dengan sistem geser sangat efektif untuk iklim di kota malang karena pada malam hari cenderung dingin sehingga kita dapat menggeser jendela sesuai kebutuhan. Tetapi bukaan ini hanya bisa dibuka salah satu (maksimal hanya setengah luas jendela)



Gbr.V.6. Jendela kaca vertical dan horizontal
 Sumber : Time Saver

Jendela no. 3 sangat efektif dan praktis karena terdiri dari 2 bukaan yang dapat dibuka tutup sehingga udara bisa mengalir dengan lancar. Jendela no. 4 cukup efisien karena dapat mengalirkan udara secara bergantian (cross ventilation) namun bukaannya terlalu kecil karena bagian tengah merupakan jendela kaca yang tidak bisa dibuka.



Gbr.V.7. Jendela kaca vertical dan horizontal
 Sumber : Time Saver

Jendela diatas memiliki daun jendela yang banyak yang dapat dibuka tutup namun kurang praktis dalam penggunaannya.

Hubungan Ruang Makro

Hubungan ruang makro ini terbagi menjadi lima kelompok, yaitu : atlet pengelola, pers, panitia pertandingan, official dan penonton.

Analisa hubungan ruang ini menjelaskan mengenai hubungan antar ruang makro dari masuk ke dalam tapak sampai masuk ke dalam bangunan.

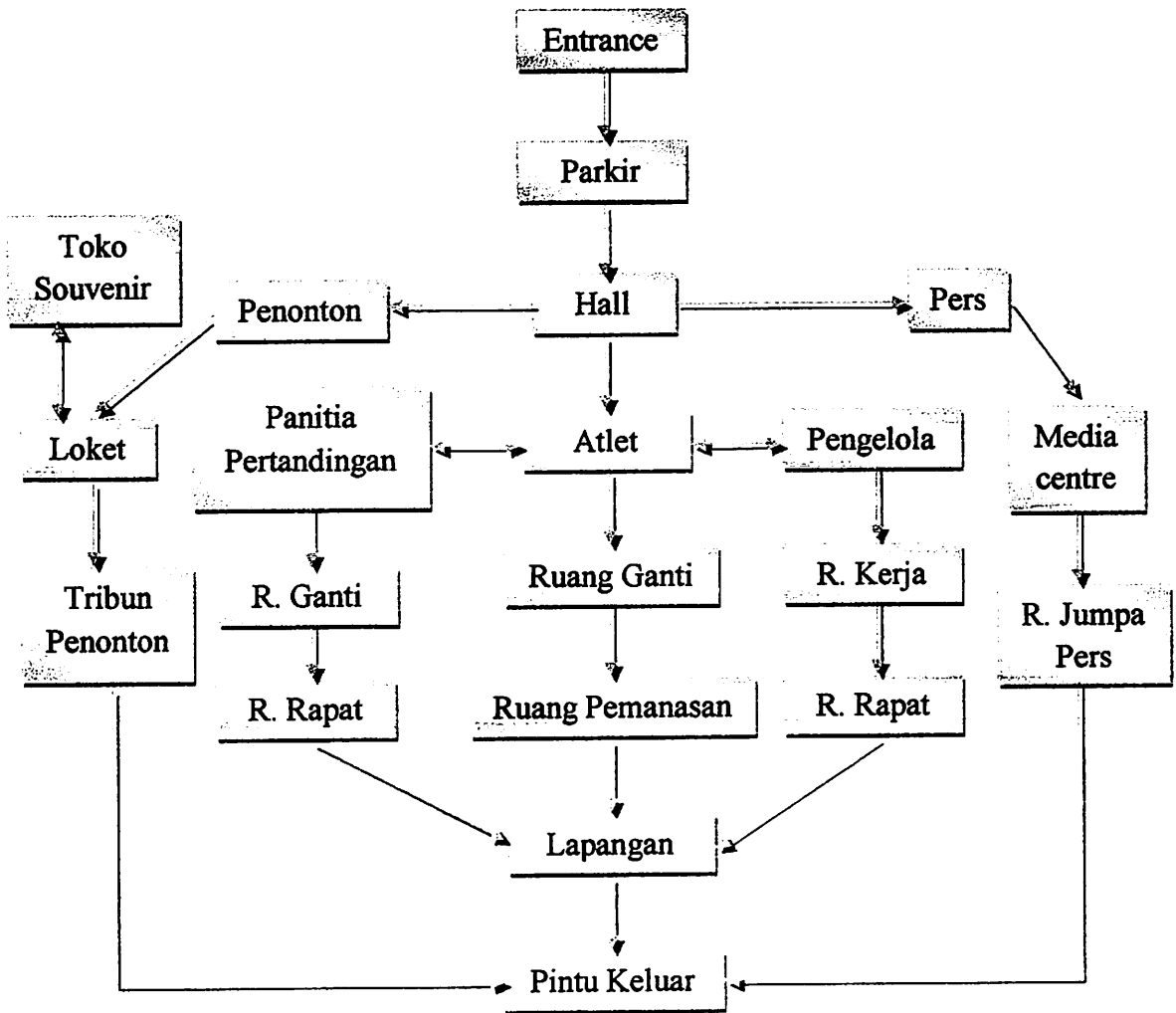


Diagram.V.6. Hubungan ruang makro
 Sumber : Analisa Pribadi

Hubungan Ruang Mikro

Hubungan ruang makro ini terbagi menjadi lima kelompok, yaitu : atlet, pengelola, pers, panitia pertandingan, official dan penonton.

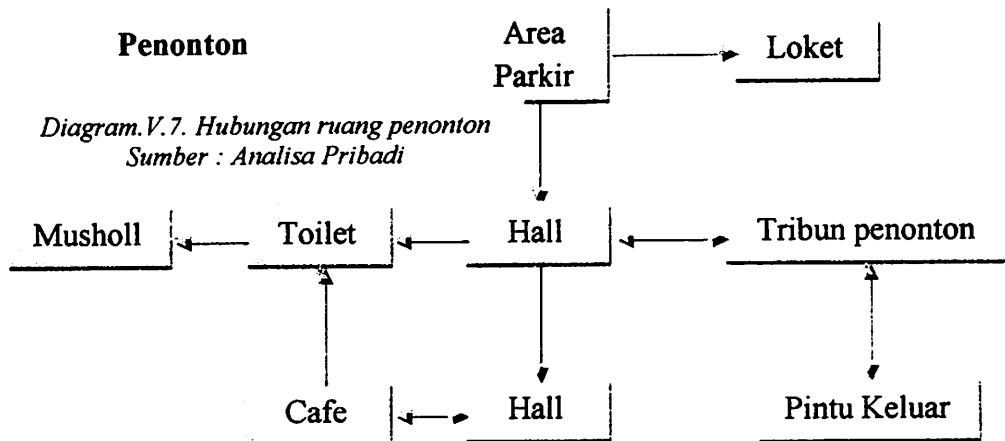


Diagram.V.7. Hubungan ruang penonton
 Sumber : Analisa Pribadi

Pengelola

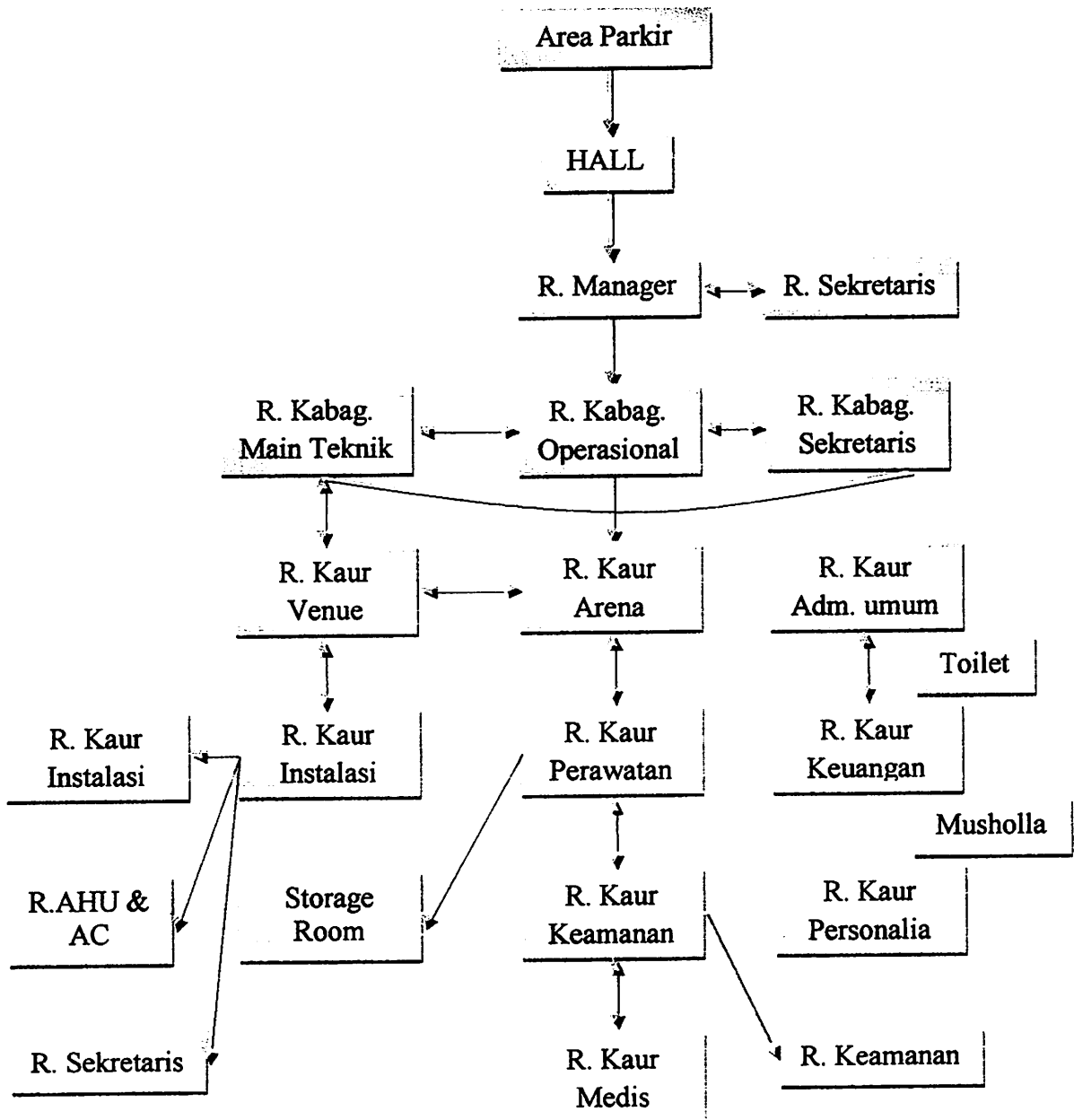


Diagram.V.8. Hubungan ruang pengelola
Sumber : Analisa Pribadi

Panitia Pertandingan

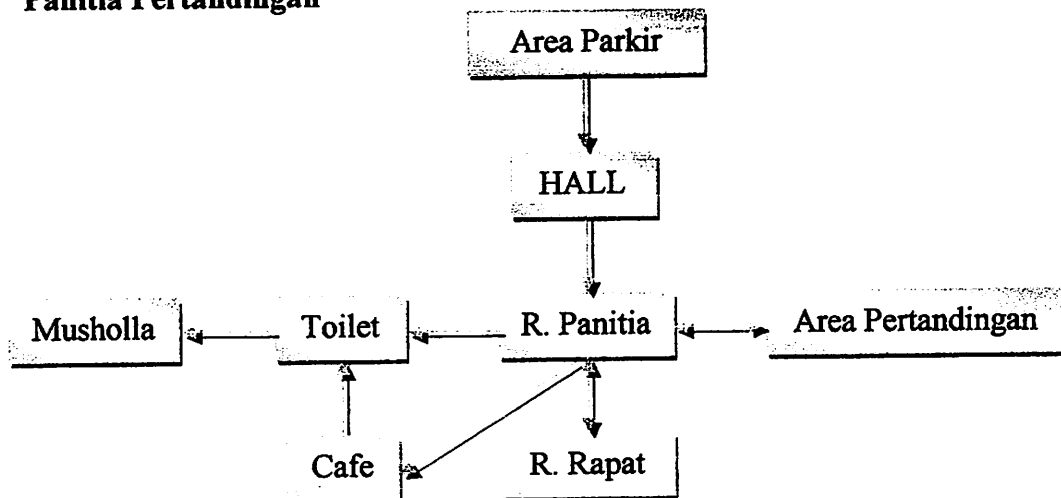


Diagram.V.9. Hubungan ruang panitia pertandingan
Sumber : Analisa Pribadi

Pers

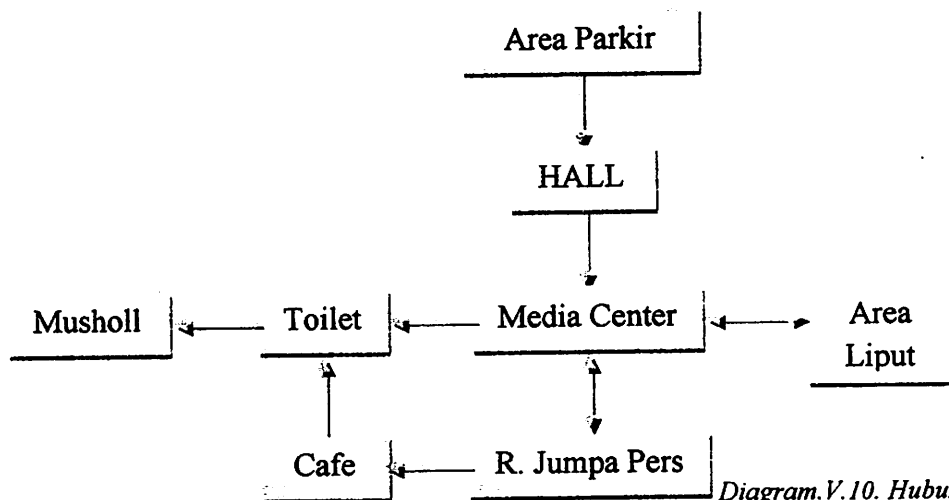


Diagram.V.10. Hubungan ruang pers
Sumber : Analisa Pribadi

Official

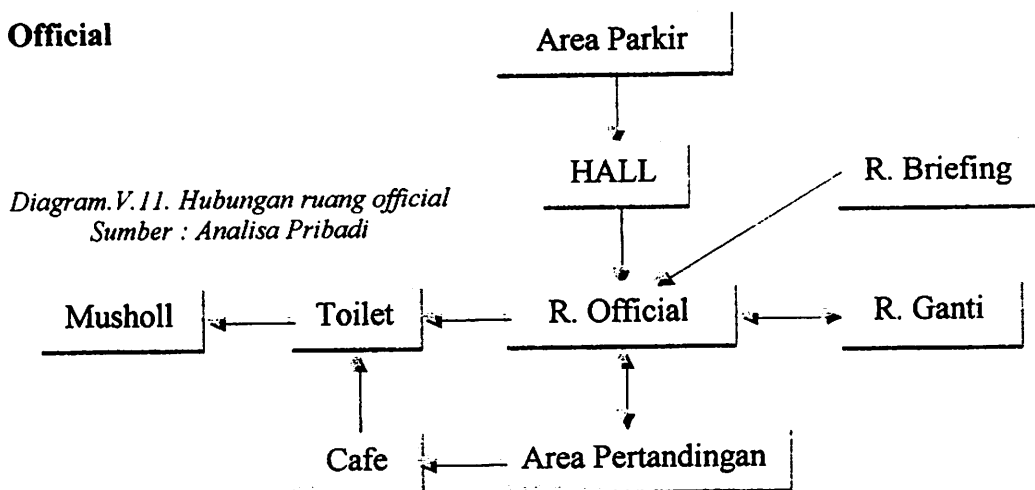
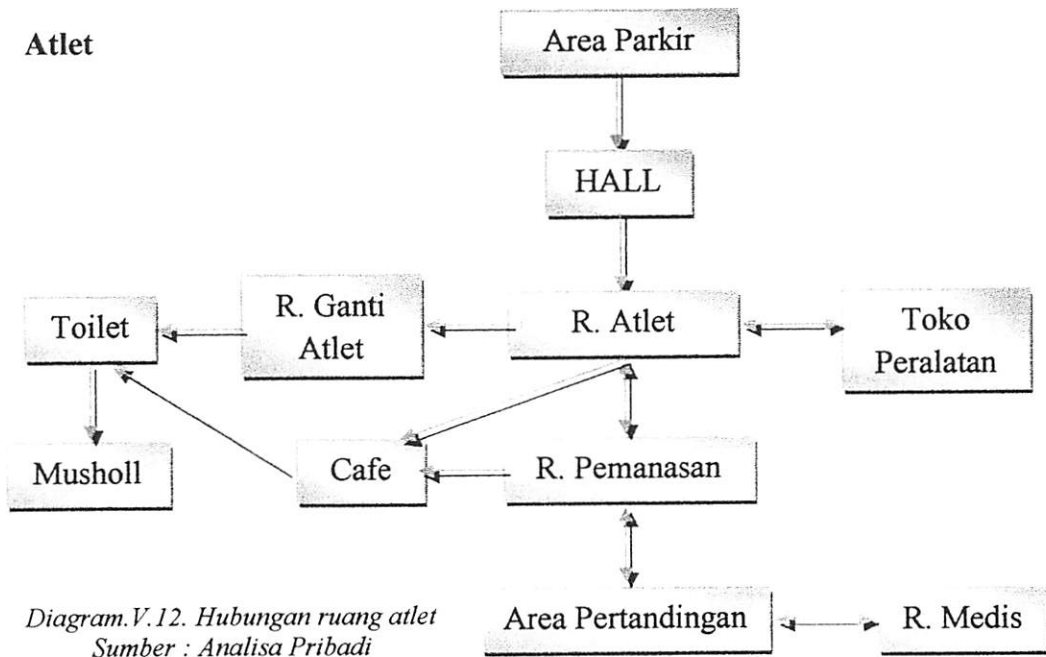
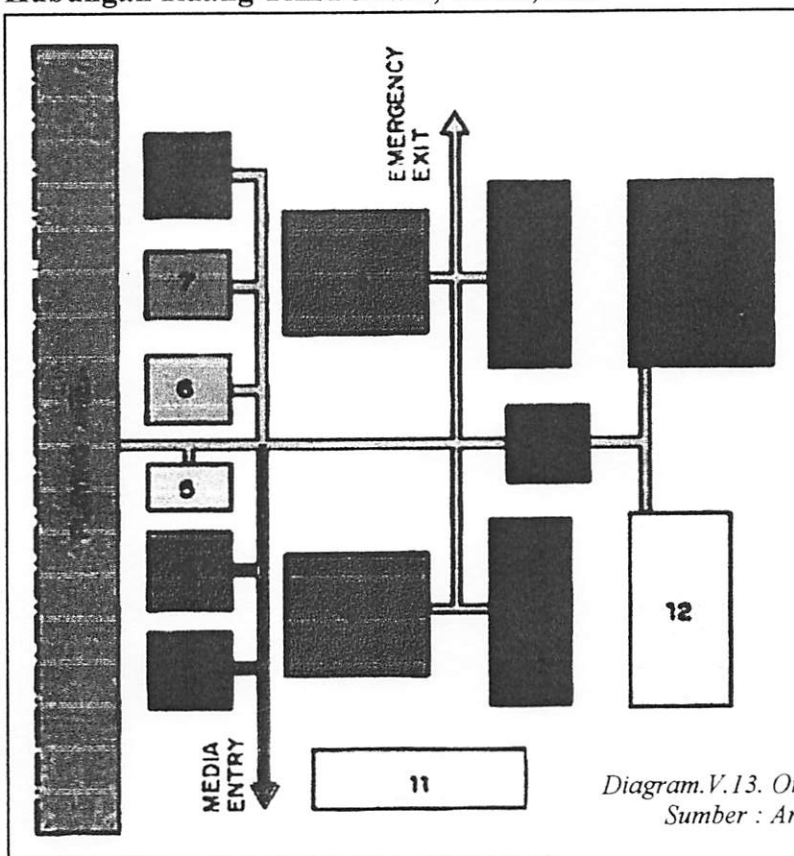


Diagram.V.11. Hubungan ruang official
Sumber : Analisa Pribadi



ORGANISASI RUANG

- Hubungan Ruang Tim/Pemain, Wasit, Staf



Keterangan Ruang

1. Parkir tim
2. Pintu Masuk
3. Ruang ganti pemain/Locker Room
4. Ruang fitnes/Pemanasan
5. Ruang Panitia Pertandingan.
6. Ruang Medis
7. Ruang Ganti Wasit
8. Ruang test Doping
9. Ruang konferensi Pers
10. Ruang Media/ pers
11. Parkir Staf

Keterangan Hubungan Ruang:

- ➔ : Hubungan Langsung
- ➔ : Hubungan tidak langsung

▪ **Hubungan Ruang Penonton**

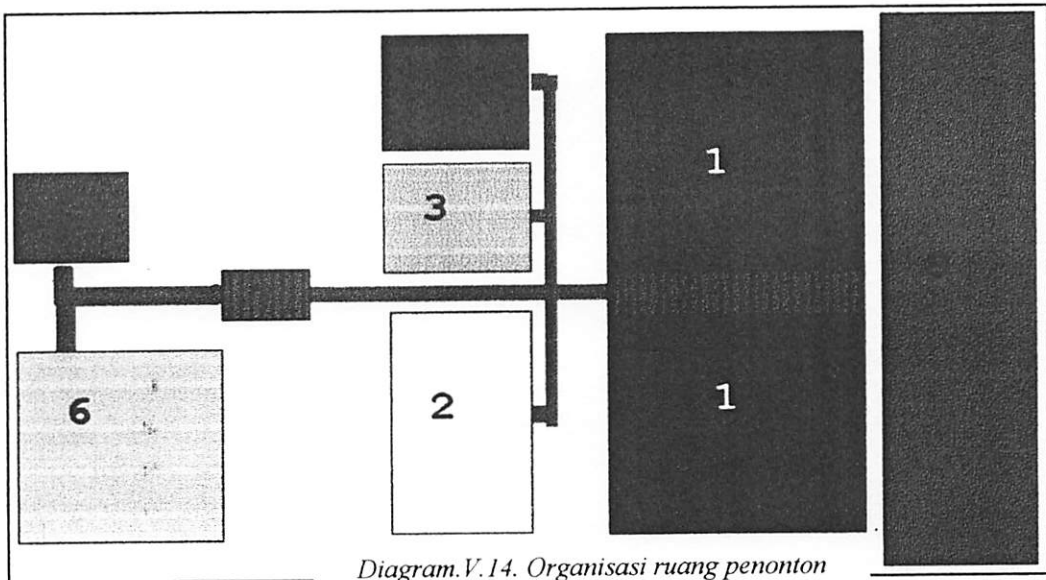


Diagram.V.14. Organisasi ruang penonton
Sumber : Analisa Pribadi

Keterangan Ruang :

- Tribun Penonton
- Stand makanan/minuman
- Toilet
- Ruang Kesehatan
- 5. Loket Karcis
- 6. Parkir
- 7. Pintu Masuk / Tangga
- 8. Lapangan
- Koridor / Hubungan Ruang.

▪ Hubungan Ruang Media/Pers

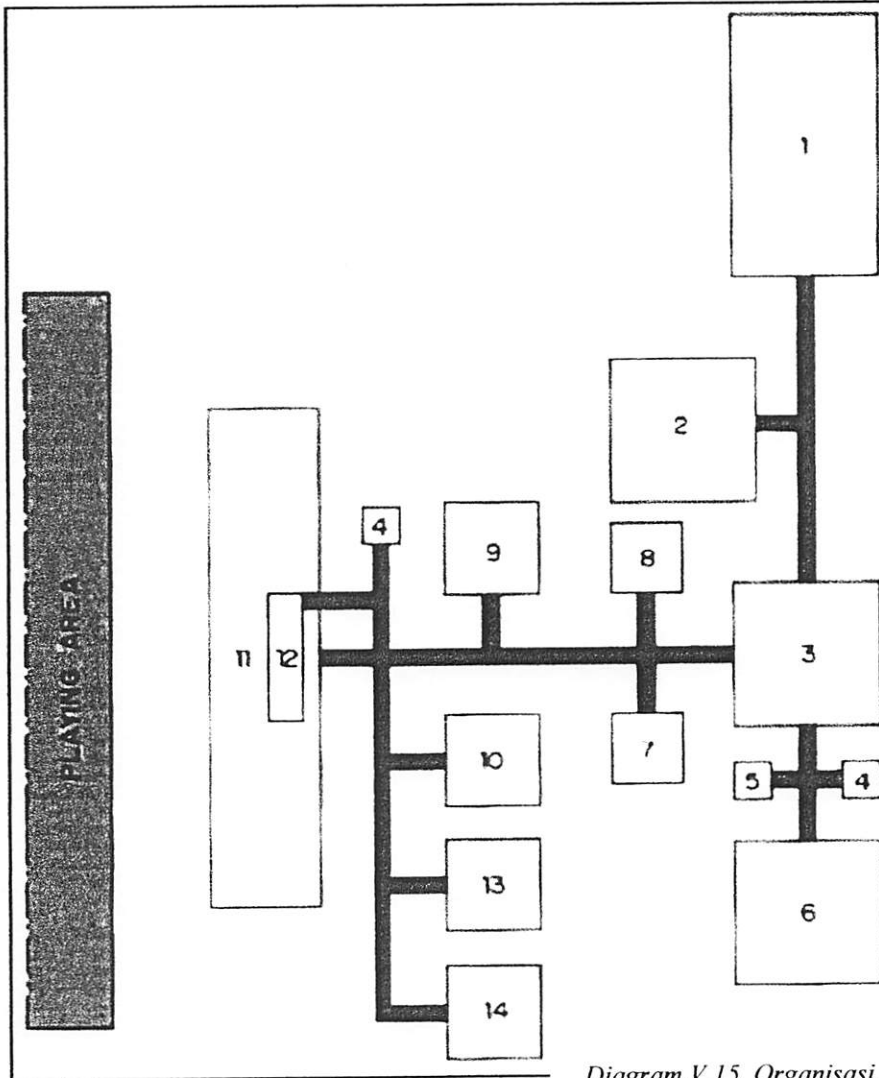


Diagram.V.15. Organisasi ruang media/pers
Sumber : Analisa Pribadi

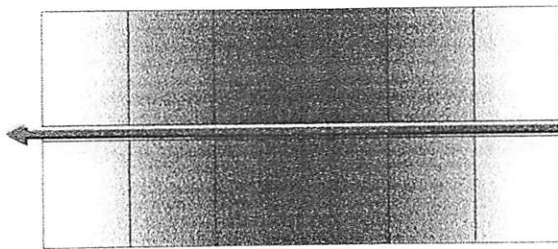
Keterangan Gambar :

- | | |
|---|---------------------------|
| 1. Parkir Media | 9. Ruang Kerja Media |
| 2. Parkir untuk mobil TV(Satelit Car) | 10. R. Control TV |
| 3. Pintu Masuk Media | 11. Media Stand |
| 4. W.C | 12. Komentator TV / Radio |
| 5. Gudang | 13. R. Interview TV |
| 6. Ruang Konferensi | 14. R. Edit Photograper |
| 7. Fasilitas Telekomuniikasi (Telepon,Fax,Internet) | |
| 8. Operator Telepon | |

POLA PENATAAN RUANG dan SIRKULASI

Dalam penataan ruang-ruang dalam bangunan, pola sirkulasi yang dipilih menentukan pola penataan ruang. Adapun berbagai alternatif pola sirkulasi yang dapat digunakan adalah:

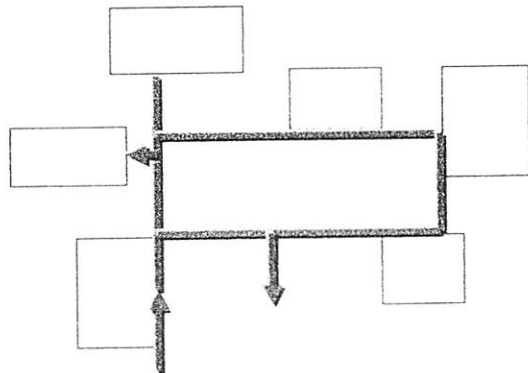
- Sirkulasi linier



penataan ruang menghasilkan pola sirkulasi berupa garis lurus.

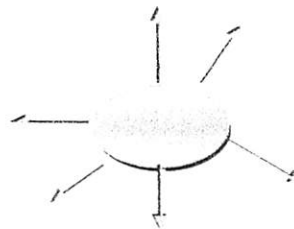
- Sirkulasi cluster

Penataan ruang yang berkelompok menghasilkan pola sirkulasi yang tidak teratur, bergerak bebas tanpa bisa diduga arahnya.



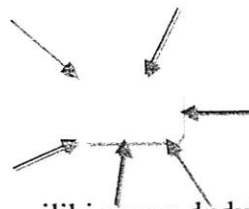
- Sirkulasi radial

Sebuah ruang sebagai pusat kegiatan menghasilkan pola sirkulasi menyebar ke ruang-ruang di sekitarnya.

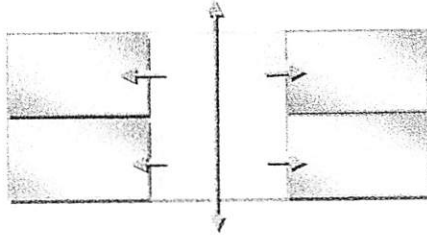


- Sirkulasi terpusat

Sebuah ruang sebagai pusat kegiatan juga menghasilkan pola sirkulasi memusat.

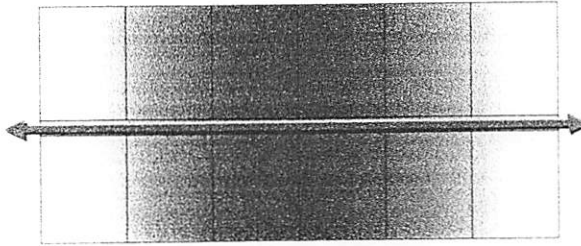


Pada setiap bangunan standart memiliki ruang duduk bersama sebagai pusat ruang, dengan gabungan sirkulasi linier dan radial. Satu bangunan terdiri dari 4 buah kamar tidur standart.



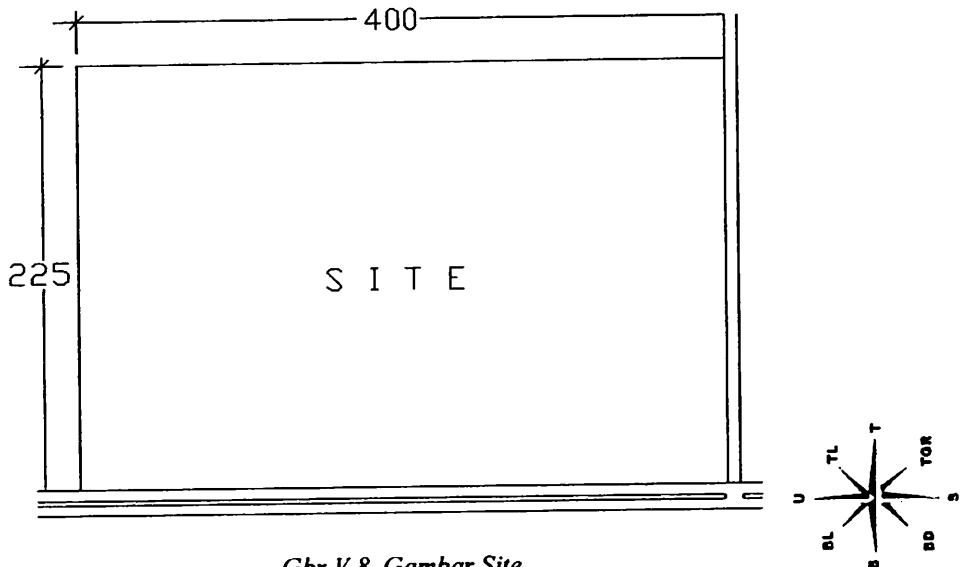
o Ruang pada stadion

Penataan ruang pada stadion disusun secara linier.



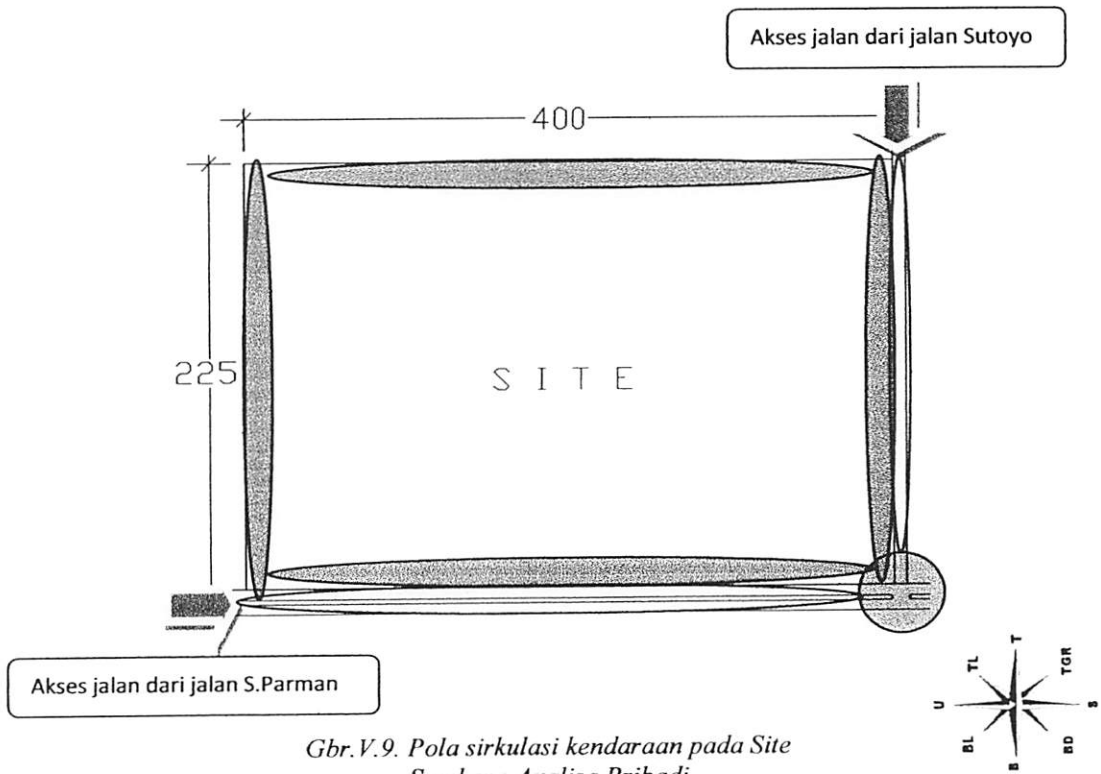
V.2. Analisa Tapak

- Tapak berada di daerah Kecamatan Balikpapan Utara Kelurahan Batu Ampar, Balikpapan. Site terletak tepat pinggir jalan S.Parman dan jalan Sutoyo.
- Tata guna lahan sebagai Kawasan, olahraga, permukiman dan merupakan pusat pengembangan skala pelayanan kota.
- Luas site : 90.000 m²
- Kondisi lahan : kondisi lahan relative datar dengan kemiringan 25%.
- KDB : 50% - 60%.
- KLB : 50% - 80%
- Tinggi Lantai : 1 – 4 lantai.
- Batas Site :
 - Utara : Lahan kosong
 - Selatan : Jalan Sutoyo
 - Timur : Lahan kosong
 - Barat : Jalan S Parman



Gbr. V.8. Gambar Site
Sumber : RTRW kota Balikpapan

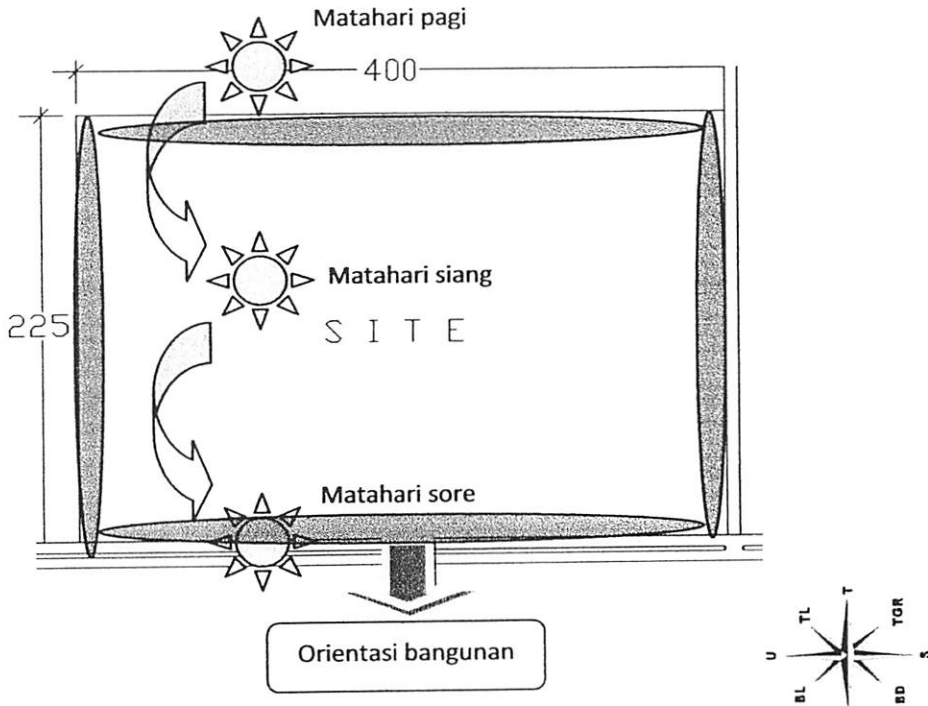
POLA-POLA SIRKULASI KENDARAAN



Gbr. V.9. Pola sirkulasi kendaraan pada Site
Sumber : Analisa Pribadi

- Akses jalan 2 arah dengan boulevard sebagai jalur utama menuju Jl. S.Parman. Merupakan area sirkulasi dengan keramaian tinggi dan puncak keramaian terjadi pada pagi hingga sore hari.
- Akses jalan 2 arah tanpa boulevard sebagai jalur utama menuju Jl. Sutoyo. Merupakan area sirkulasi dengan keramaian sedang dan puncak keramaian terjadi pada pagi hingga sore hari
- Di pertigaan jalan ini tingkat keramaian tinggi karena berada pada pertigaan jalan.
- Untuk menanggulangi kebisingan di jalan S.Parman dan jalan Sutoyo maka di beri tanaman di setiap tepi jalan dan dapat berfungsi juga sebagai peneduh para pejalan kaki.

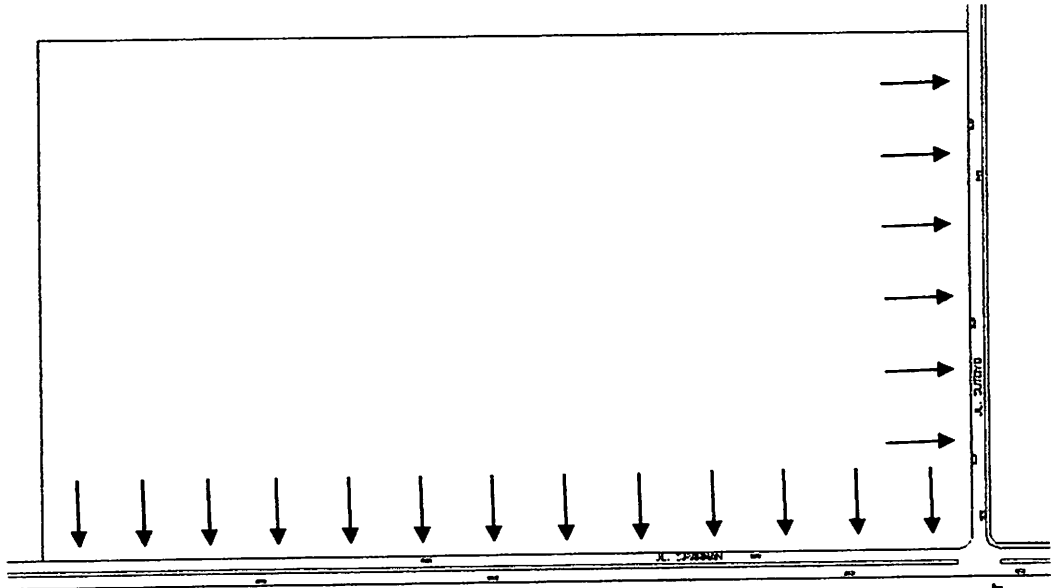
ANALISA MATAHARI



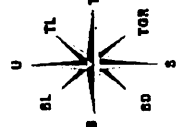
Gbr.V.10. Pencapaian cahaya matahari pada bangunan
Sumber : Analisa Pribadi

- Panas matahari yang dianggap mengganggu pukul 11.00 - 16.00 (intensitas tinggi)
- Untuk mengantisipasi pengaruh radiasi matahari langsung yang berlebihan, orientasi bangunan tidak menghadap langsung ke arah sinar matahari terbit dan terbenam.
- Arah datangnya matahari mempengaruhi orientasi bangunan dan bukaan pada bangunan.
- Untuk menanggulangnya maka di beri peneduh berupa pohon-pohon yang berada di sekitar pinggir jalan S.Parman dan jalan Sutoyo.
- Tribum utama berada di sebelah barat dikarenakan untuk menghindari sinar matahari langsung.

POLA-POLA DRAINASE PERMUKAAN

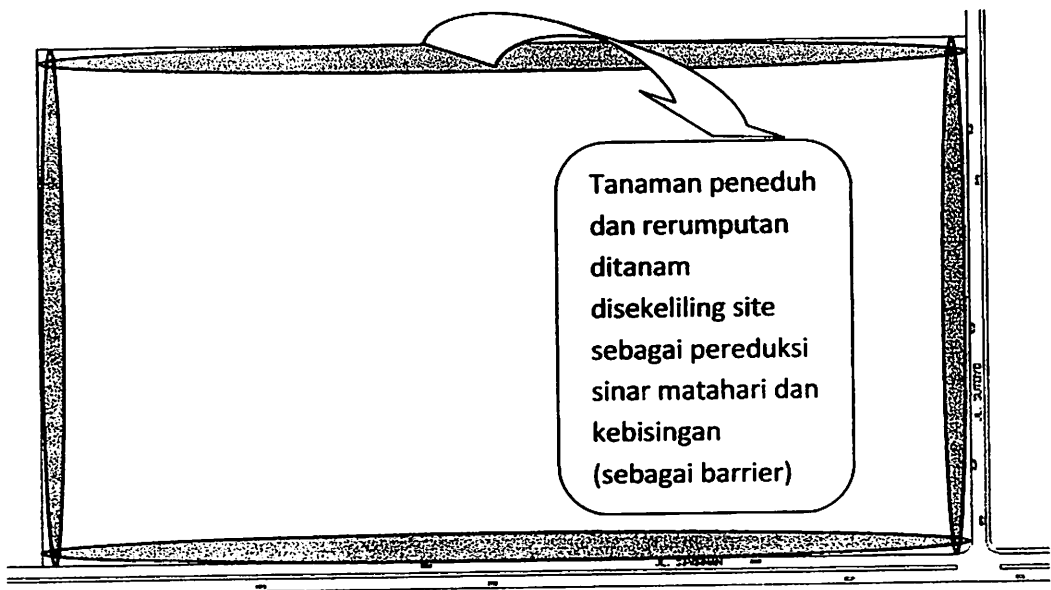


Gbr.V.11. Pola drainase permukaan pada site
Sumber : Analisa Pribadi

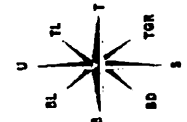


Pada saat hujan air mengalir mengikuti pola-pola drainase pada got yang langsung dialirkan ke sungai yang berada di dekat site atau pada riol kota.

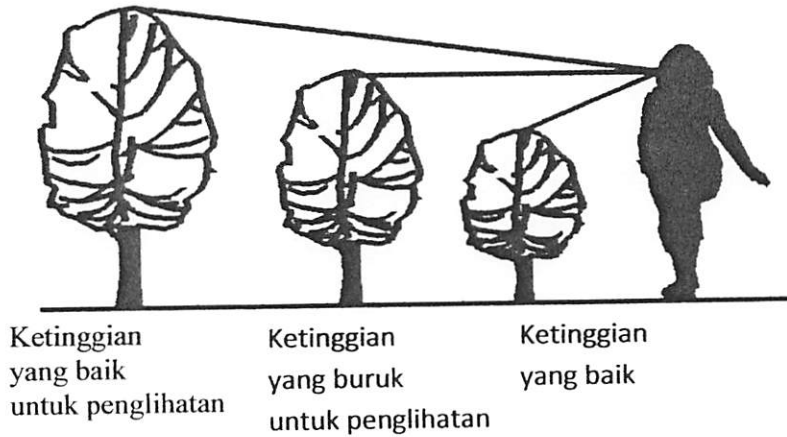
VEGETASI



Gbr.V.12. Analisa vegetasi pada site
Sumber : Analisa Pribadi

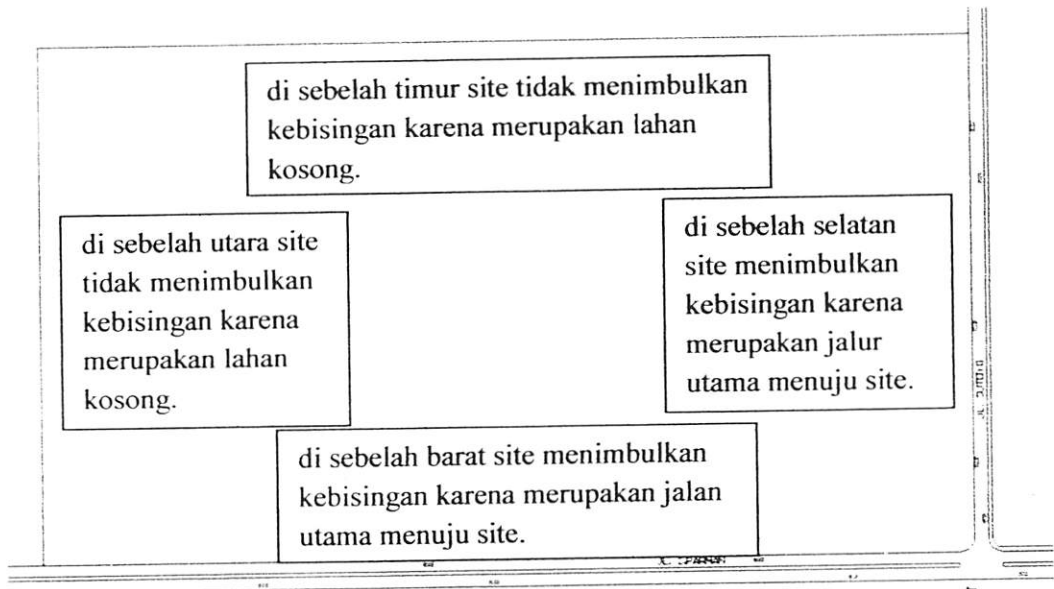


- Penggunaan vegetasi sebagai peneduh berupa pohon-pohon yang berada di sekitar pinggir jalan S.Parman dan jalan Sutoyo.
- Penempatan vegetasi di pinggir site dan di area parkir kendaraan di dalam site.



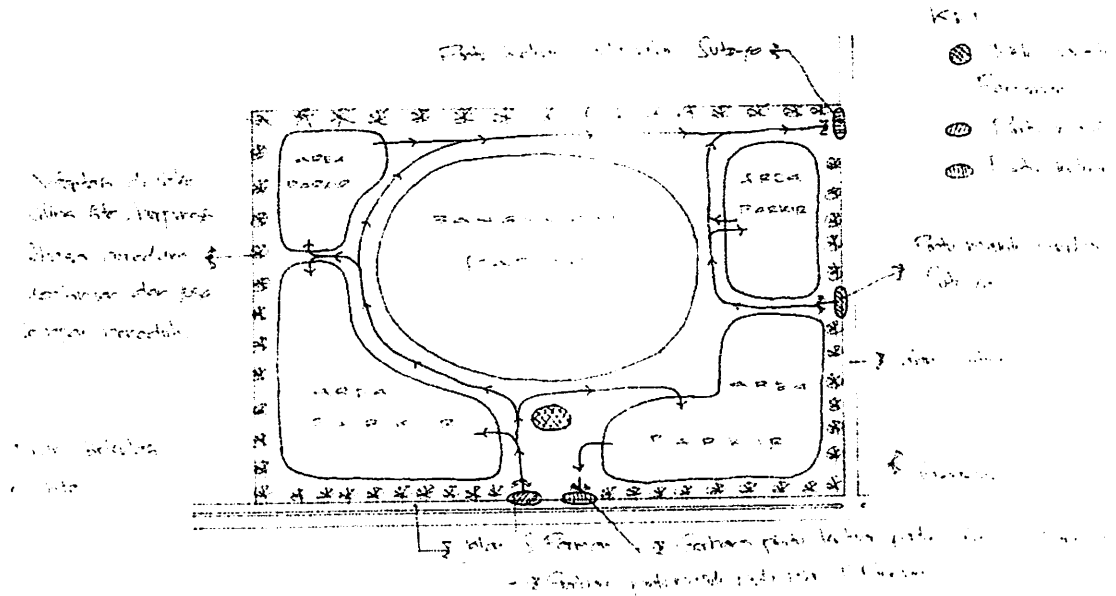
Gbr. V.13. Ketinggian vegetasi
 Sumber : Dasar Perencanaan Tapak

KEBISINGAN



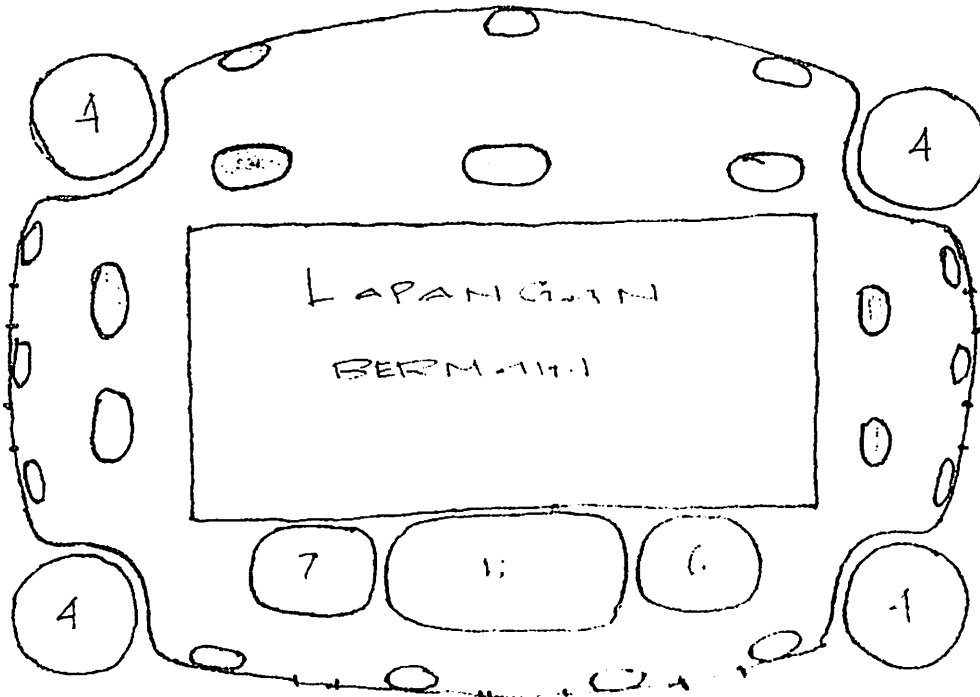
Gbr. V.14. Analisa kebisingan pada tapak
 Sumber : Dasar Perencanaan Tapak

PENZONINGAN MAKRO

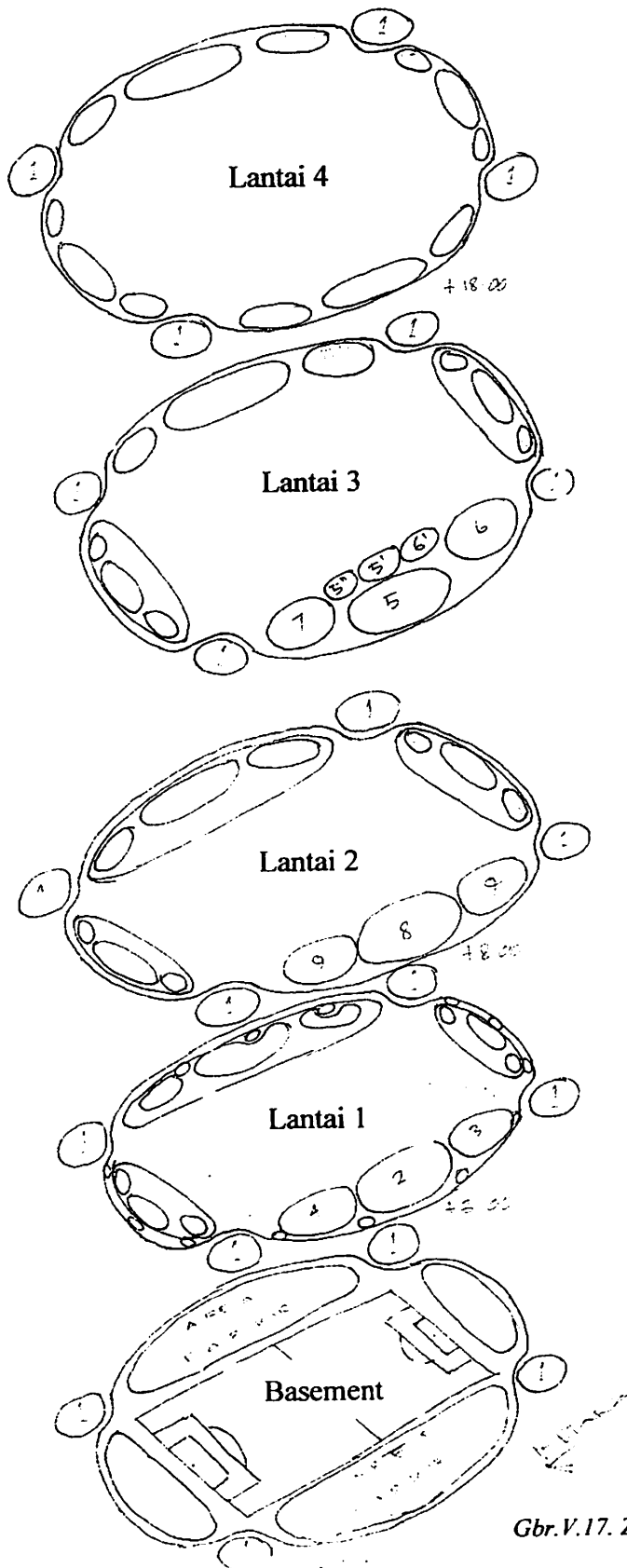


Gbr.V.15. Zoning pada tapak
 Sumber : Analisa pribadi

PENZONINGAN MIKRO



Gbr.V.16. Zoning mikro pada tapak
 Sumber : Analisa pribadi

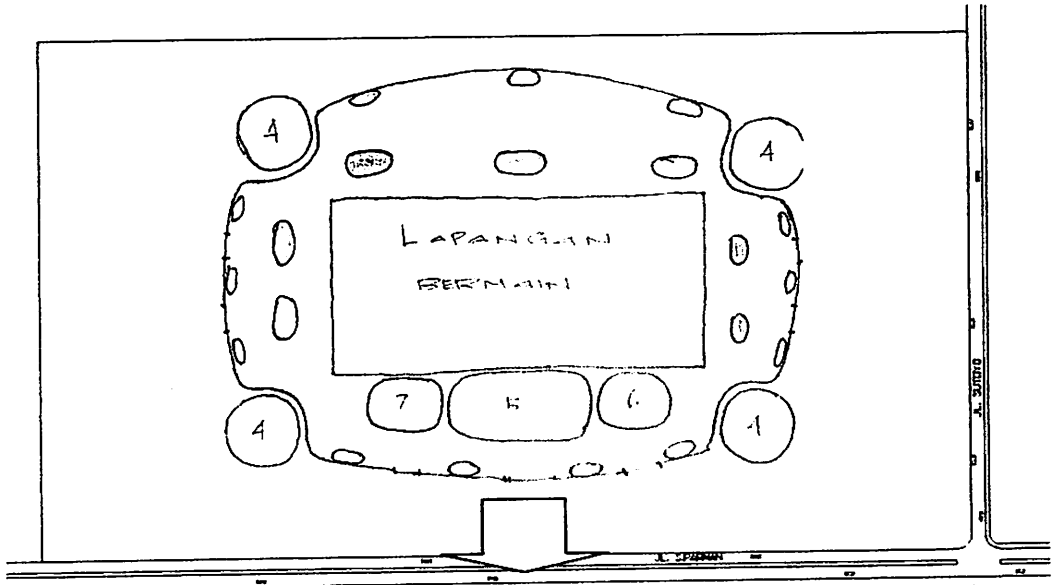


Keterangan :

1. Sirkulasi vertical
2. Area team
3. R. panitia pertandingan
4. R. pengelola
5. R. main media
6. R. Kontrol utama
7. R. pusat komunikasi
- 5'. Stand kamera TV
- 5''. R. Komentator
- 6'. R. Kontrol TV
- Stall marchandise
- Stall café / fast food

Gbr.V.17. Zoning mikro lantai basement, 1,2,3, dan 4
 Sumber : Analisa pribadi

POLA PENATAAN MASSA dan ORIENTASI BANGUNAN



Gbr. V.18. Pola perletakan massa dan orientasi bangunan
Sumber : Analisa pribadi



- Rencana perletakan massa bangunan stadion ditempatkan ditengah dan digeser kearah timur agar titik tangkap bangunan terlihat jelas bagi para pengguna jalan S. Parman baik itu kendaraan roda 4, roda 2, maupun pejalan kaki.
- Orientasi massa bangunan kearah Barat dikarenakan tribun VIP berada di sebelah barat untuk menghindari sinar matahari langsung.

V.3 Analisa Bentuk

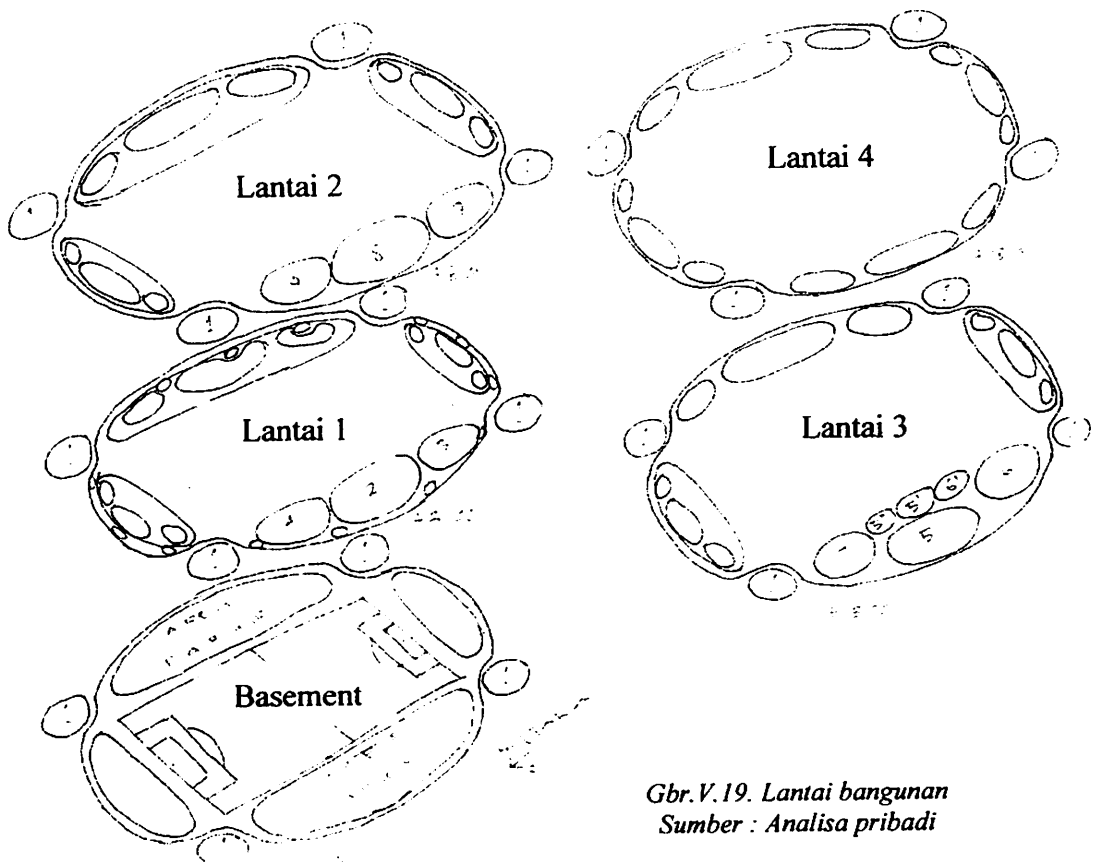
Analisa bentuk dasar bangunan



Bentuk dasar persegi dan lingkaran lebih efektif dari pada bentuk segi tiga. Karena pada bentuk persegi dan lingkaran aliran angin diteruskan menyeluruh (merata) kesetiap sudut bangunan sedangkan pada bentuk segi tiga aliran angin tidak merata (hanya pada sebagian sisi saja).

Analisa bentuk berdasarkan penataan ruang

Bentuk dasar bangunan yang dipilih adalah bentuk oval karena mengikuti bentuk tribun penonton. Pengolahan bentuk dengan melakukan penambahan dan pengurangan berdasarkan pola penataan ruang, sirkulasi dan zoning pada tiap lantai bangunan.

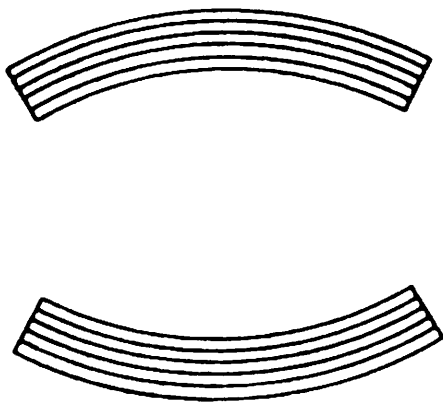


Gbr.V.19. Lantai bangunan
Sumber : Analisa pribadi

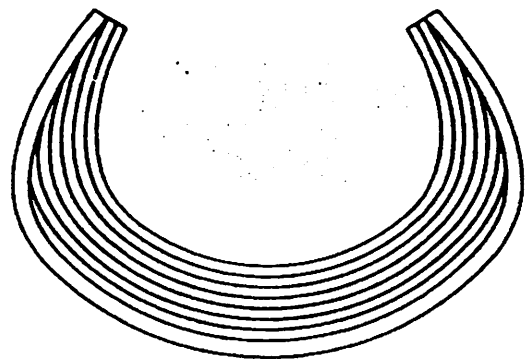
Bentuk Tribun

Beberapa bentuk tribun stadion yang umum digunakan adalah :

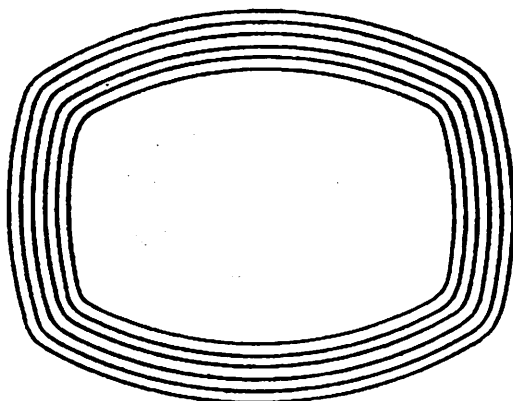
1. Bentuk tribun terpancung
2. Bentuk tribun lingkaran memanjang
3. Sisi dan sudut tribun melengkung, hanya untuk stadion olahraga sepakbola
4. Bentuk tribun lengkungan-U
5. Bentuk tribun seperti ladam kuda dengan sumbu melintang.



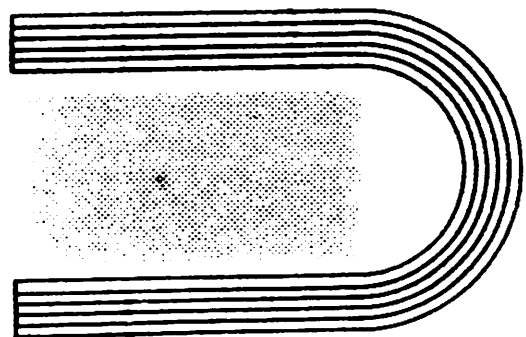
*Gambar V.20. Bentuk Tribun terpancang
Sumber: Neufert, 2002*



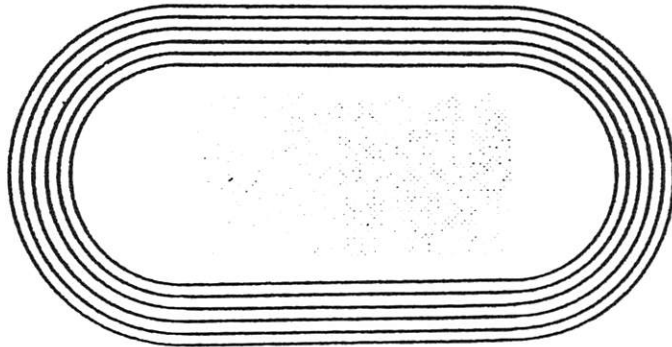
*Gambar V.21. Bentuk Tribun melengkung U
Sumber: Neufert, 2002*



*Gambar V.22. Bentuk tribun sisi dan sudut tribun melengkung, hanya untuk stadion olahraga sepakbola
Sumber: Neufert, 2002*

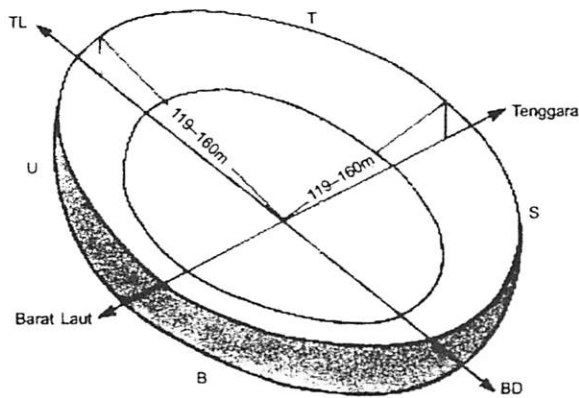


*Gambar V.23. Tribun berbentuk ladam kuda dengan sumbu melintang
Sumber: Neufert, 2002*



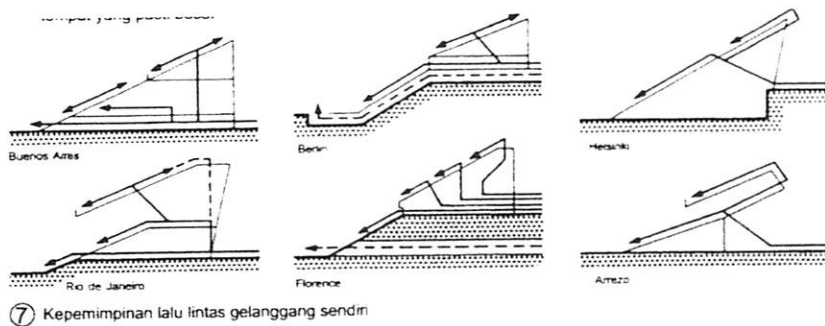
Gambar V.24. Bentuk tribun lingkaran memanjang
 Sumber: Neufert, 2002

Batas pandang stadion



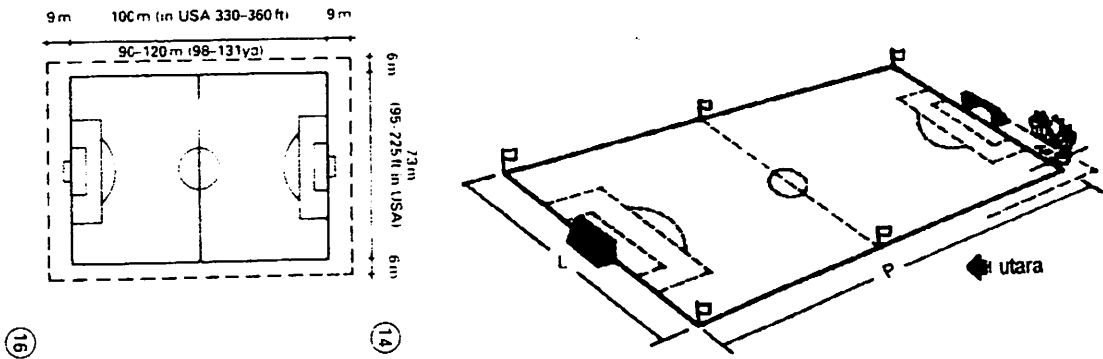
Gambar V.25. Batas pandang menentukan ukuran stadion
 Sumber: Neufert, 2002

Sirkulasi dalam stadion dapat dipisahkan ke beberapa arus pintu masuk stadion. Letak pintu masuk biasanya setengah tinggi tribun, langsung memberikan jalan masuk ke deretan bangku atas maupun bawah melalui jalan melereng atau tangga.

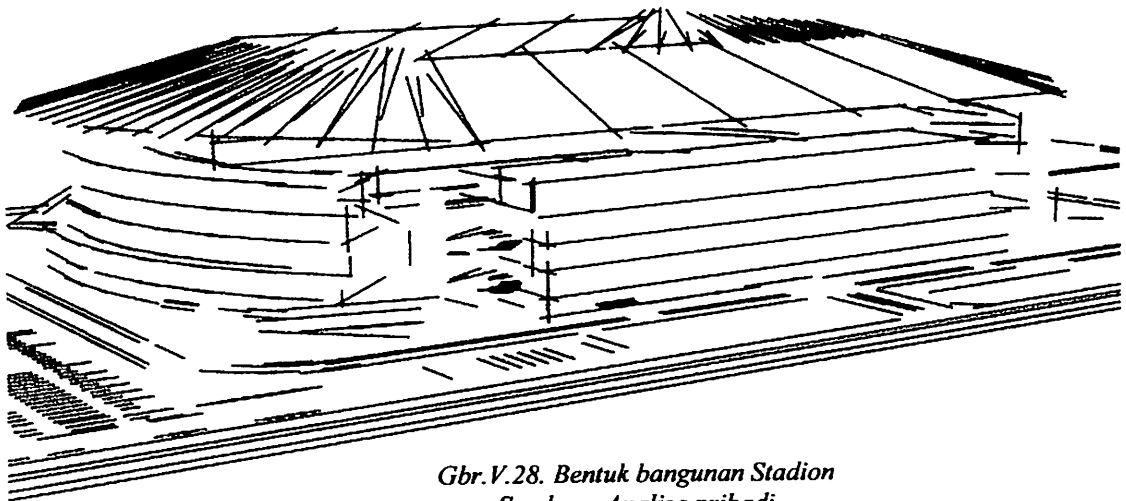


Gambar V.26. Pola sirkulasi dalam stadion
 Sumber: Neufert, 2002

Seorang arsitek harus memberikan perhatian pada hubungan antara stadion dan alam serta desa-desa di sekelilingnya. Barangkali hal itu merupakan aspek atau konsep yang menentukan bahwa di kota konstruksi stadionnya harus nyaman sehingga tercipta harmonisasi.



Gambar V.27. Ukuran-ukuran untuk lapangan sepakbola
 Sumber: Neufert, 1999



Gbr.V.28. Bentuk bangunan Stadion
 Sumber : Analisa pribadi

Bentuk yang didapat dari bentuk tribun dan fungsi ruang di dalamnya.

V.4 Analisa Sistem Struktur

Analisa Sistem Struktur dan konstruksi

Struktur adalah suatu susunan atau pengaturan bagian-bagian gedung yang menerima beban atau konstruksi utama dari gedung tanpa memperdulikan apakah konstruksi tersebut dapat dilihat atau tidak kelihatan. (Frick, 1998)

Pada bangunan, struktur merupakan kerangka sosok bangunan keseluruhan yang memungkinkan bangunan berdiri sempurna. Pada dasarnya struktur bangunan keseluruhan dapat dikelompokkan ke dalam dua bagian, yaitu: (Soetiadji, 1986)

1. Struktur pemikul beban bangunan, yang terdiri atas pondasi dengan segala perlengkapannya.
2. Rangka bangunan, meliputi tiang, lantai, atap dan bagian-bagian bangunan lainnya.

Dalam garis besarnya struktur bangunan yang paling ideal adalah yang paling stabil, kuat, fungsional, ekonomis dan estetik. Bila syarat fungsi, struktur dan bentuk sudah tepat, maka segi estetikanya yang mencakup segi-segi seni arsitektur, ekologi, sosial budaya, sejarah, tradisi dan ekonomi merupakan syarat ketiga yang harus diperhitungkan. Adakalanya segi estetikanya suatu gedung lebih diutamakan, sehingga strukturnya tersembunyi di dalam dinding-dinding yang berfungsi sebagai pelindung dan penghias.

Sistem struktur berdasarkan bangunannya terbagi menjadi dua yaitu bangunan bertingkat tinggi (*high rise building*) dan bangunan bentang panjang (*long span building*). Keduanya dibedakan dari luas, besar dan tinggi bangunannya, serta sistem dan kelengkapan utilitasnya. Salah satu perbedaannya (Tangoro, dkk, 2006).

▪ **Struktur Bawah (*Sub Structure*)**

Sebuah bangunan tidak dapat begitu saja didirikan langsung di atas permukaan tanah, untuk itu diperlukan adanya struktur bangunan bawah yang disebut pondasi. (Puspantoro, 1996)

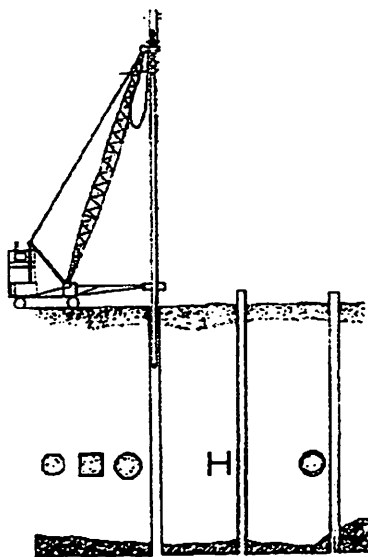
Pondasi adalah salah satu bagian dari suatu sistem struktur bangunan, yang berfungsi menahan semua beban bangunan untuk dapat memberikan kekuatan dan kestabilan bangunan tersebut. Pondasi dapat disebut juga sebagai *Substructure*.

Dengan dasar pertimbangan itu semua, maka jenis dan macam pondasi perlu dipelajari. Adapun jenis-jenis pondasi, antara lain:

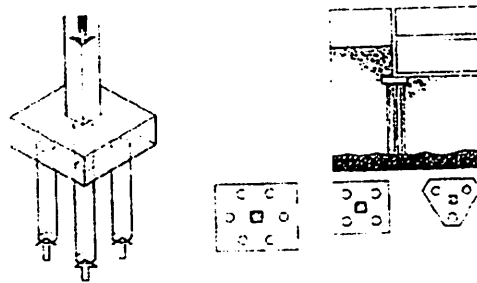
A. Pondasi Tiang Pancang

Pemancangan menggunakan alat pancang dengan peralatan yang menggunakan peralatan, tiang pancangnya dipukul dengan alat dimasukkan sampai kedalaman mencapai tanah keras.

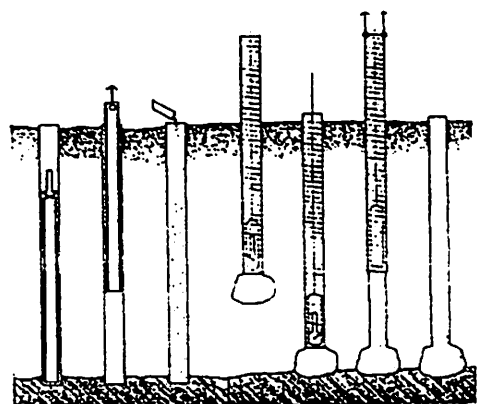
- a. Tiang gesekan (*Friction pile*): bekerja dengan gesekan antara tiang pancang dengan tanah.
- b. Tiang berdaya dukung ujung (*point bearing piles*) bekerja pada ujung tiang pancang terhadap tanah.



Gambar V.30. Pondasi sumuran / bor
Sumber: Tangoro, dkk. 2006



Gambar V.29. Pondasi tiang pancang
Sumber: Tangoro, dkk. 2006



B. Pondasi Sumuran atau Bor

Pondasi yang menggunakan sistem pengeboran tanah dengan alat bor yang besarnya antara 50-120 cm dengan kedalaman mencapai tanah keras. Pengecoran beton dilaksanakan setelah pembesian selesai.

C. Raft Foundation

Raft foundation adalah pelat beton yang besar dan luas yang digunakan untuk menghubungkan permukaan (*interface*) antara satu atau lebih kolom dalam beberapa garis atau jalur dengan tanah basis. Pondasi rakit dapat digunakan untuk:

- a. Pada kedalaman 15 meter dan lapisan tanah keras cukup tebal sehingga tidak menyebabkan penurunan yang berarti.
- b. Kondisi tanah basis mempunyai kapasitas dukung yang rendah/ beban kolom besar.

D. Pondasi Angkur (Anchors Foundation)

Pondasi dalam posisi miring yang bekerja sebagai pondasi yang menerima gaya tarik, diperlukan suatu pondasi angkur. Dimana pondasi tersebut banyak terdapat pada bangunan dengan bentang lebar. (Tangoro, dkk. 2006)

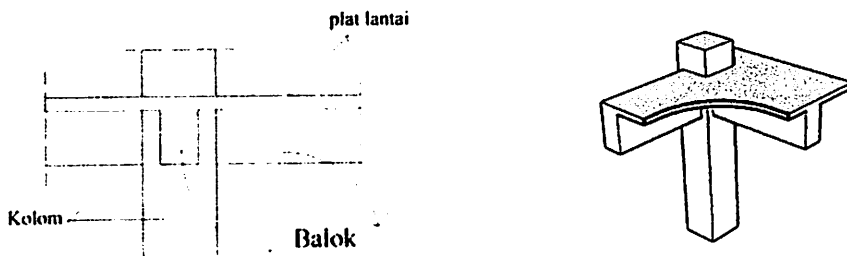
▪ **Struktur Tengah (*Middle Structure*)**

Struktur tengah merupakan bagian dari struktur utama bangunan yang menyalurkan beban-beban atas ke bagian bawah bangunan. Struktur tengah atau rangka bangunan pada umumnya dibuat dari konstruksi beton bertulang atau dengan kemajuan teknologi yang ada sekarang kolom-kolom juga dapat terbuat dari bahan konstruksi baja. Rangka bangunan harus dibuat dengan beberapa syarat, yang antara lain:

1. Mempunyai kekuatan dan kestabilan yang mantap, untuk memberikan bentuk yang permanent dan mampu mendukung konstruksi atapnya.
2. Dapat memberikan keindahan yang anggun dan artistik.
3. Dibuat dengan bentuk sedemikian, sehingga dapat memberikan kenyamanan bagi pelakunya.
4. Sedapat mungkin menggunakan bahan yang banyak terdapat di lokasi pekerjaan, agar harga bangunannya menjadi murah. (Puspantoro. 1996)

Bagian struktur tengah ini juga terdapat selubung bangunan yang biasa disebut dengan kulit bangunan. selubung bangunan ini berupa dinding bangunan yang pada umumnya terbuat dari bahan konstruksi pasangan batu-bata atau

batako, tetapi rangka bangunan juga dapat disesuaikan dengan fungsi dari bangunan itu sendiri.



*Gambar V.31. Hubungan balok dan kolom
Sumber: Tangoro, dkk. 2006*

▪ Struktur Atas (Upper Structure)

Tuntutan kebutuhan akan sistem struktur yang dapat menyelesaikan masalah bentangan yang lebar, cukup banyak caranya. Sistem struktur bangunan bentang panjang disusun sebagai berikut:

1. Struktur Bidang Datar (*Plate, Panel*) Struktur bidang datar yang sering disebut pelat adalah struktur planar kaku dibuat dari material monolit yang tebalnya lebih kecil dari dimensi lainnya. Sifat bidang datar antara lain yaitu:
 - a. Beban yang bekerja mempunyai sifat banyak arah dan tersebar. Karena gaya-gaya yang bekerja dapat diteruskan diseluruh permukaan bidang.
 - b. Bidang datar/ pelat dibuat dari material padat homogen mempunyai sifat sama di segala arah.

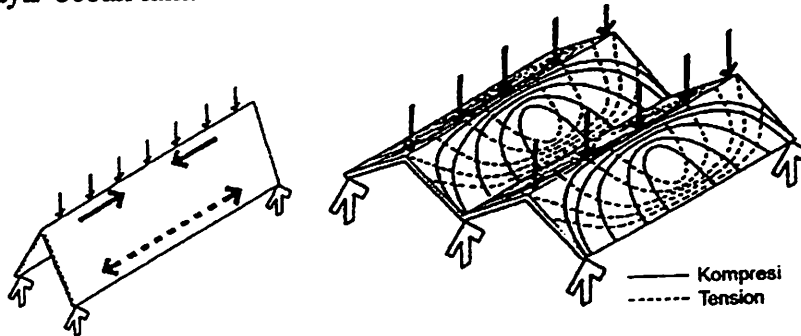
2. Struktur Bidang Lipat (*Folded Plate*)

Struktur bidang lipat merupakan bentuk struktur yang memiliki kekakuan satu arah yang diperbesar dengan menghilangkan permukaan permukaan planar sama sekali dan membuat deformasi besar pada pelat sehingga tinggi struktural pelat semakin besar.

Sistem struktur bidang lipat pada umumnya berfungsi sebagai atap. Gaya-gaya yang timbul pada sistem struktur ini:

- a. Gaya/ beban mati dari strukturnya sendiri.

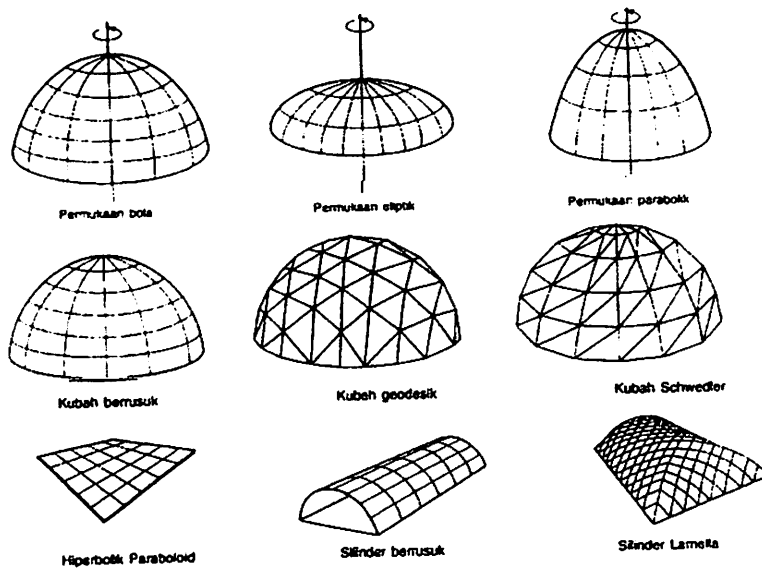
- b. Gaya/ beban hidup lebih banyak diakibatkan beban air hujan dan angin.
- c. Gaya/ beban lain.



Gambar V.32. Struktur bidang lipat
 Sumber: Tangoro. 2006

3. Struktur Bidang Lengkung/ Cangkang (Shells)

Cangkang adalah bentuk struktural berdimensi tiga yang kaku dan tipis serta yang mempunyai permukaan lengkung. Permukaan cangkang dapat mempunyai bentuk sembarang. Bentuk yang umum adalah permukaan yang berasal dari kurva yang diputar terhadap sumbu.



Gambar V.33. Macam-macam bentuk dasar struktur cangkang
 Sumber: Schodek, 1999

4. Struktur Rangka Gantung

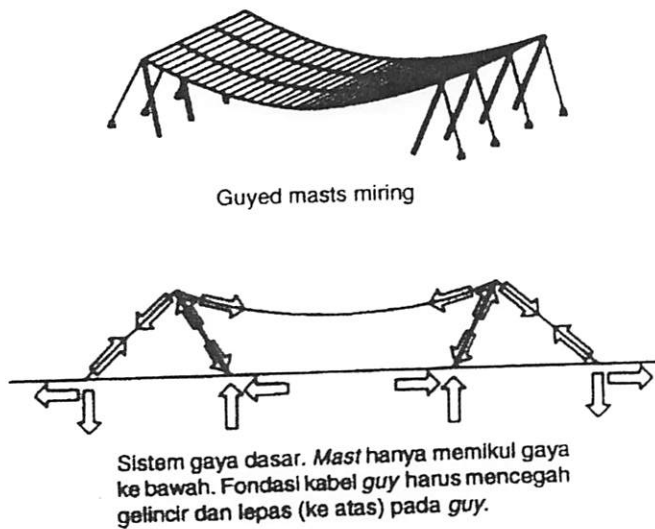
Sistem struktur bangunan rangka gantung dengan bentang lebar terbagi menjadi tiga bagian yaitu:

a. Struktur Kabel

Struktur ini merupakan struktur atap dimana semua beban dan tekanan utama diperoleh dari aksi pada tegangan kabel. Struktur ini selalu lebih ekonomis pada penggunaan bahan (tidak memikirkan kebutuhan biaya) daripada bentuk struktur yang lain, tetapi harus sangat hati-hati dalam kestabilan dan pengendalian melawan deformasi yang dapat menyebabkan bagian sistem menjadi tegang. Menurut Tangoro (2006),

1). Kabel gantung sederhana

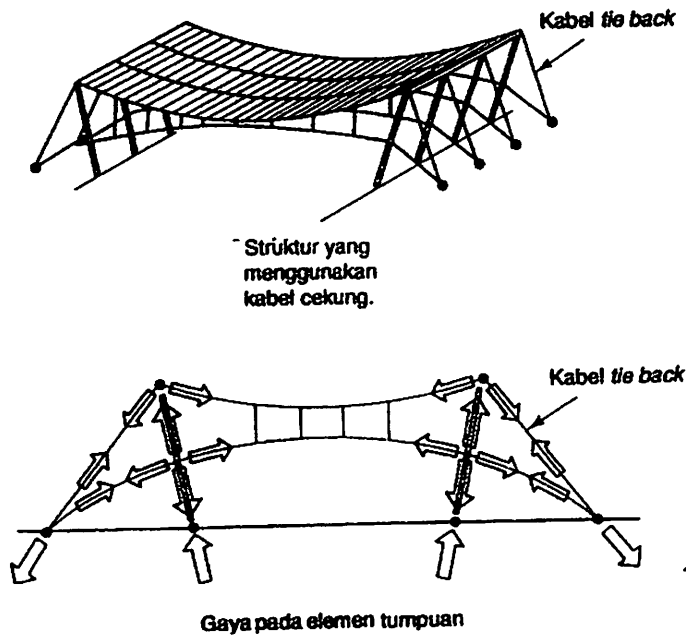
Sistem kabel gantung dapat mempunyai bentang sangat besar. Untuk kondisi pembebanan dan bentang yang diberikan, masalah desain paling utama adalah penentuan proporsi geometrik kabel yang dinyatakan dalam rasio (perbandingan) sag banding bentang. Gaya-gaya kabel, panjang dan diameter tergantung



Gambar V.34. Struktur kabel gantung sederhana
Sumber: Schodek, 1999

2). Sistem kabel ganda

Sistem kabel ganda adalah desain yang menarik dan merupakan jawaban atas kesulitan yang ada dalam mengontrol getaran angin pada sistem kabel gantung sederhana. Suatu struktur kabel ganda umumnya terdiri atas dua pasang kabel struktur dan elemen tekan atau tarik yang berperan bersama dalam memikul gaya eksternal.



Gambar V.35. Struktur kabel ganda
Sumber: Schodek, 1999

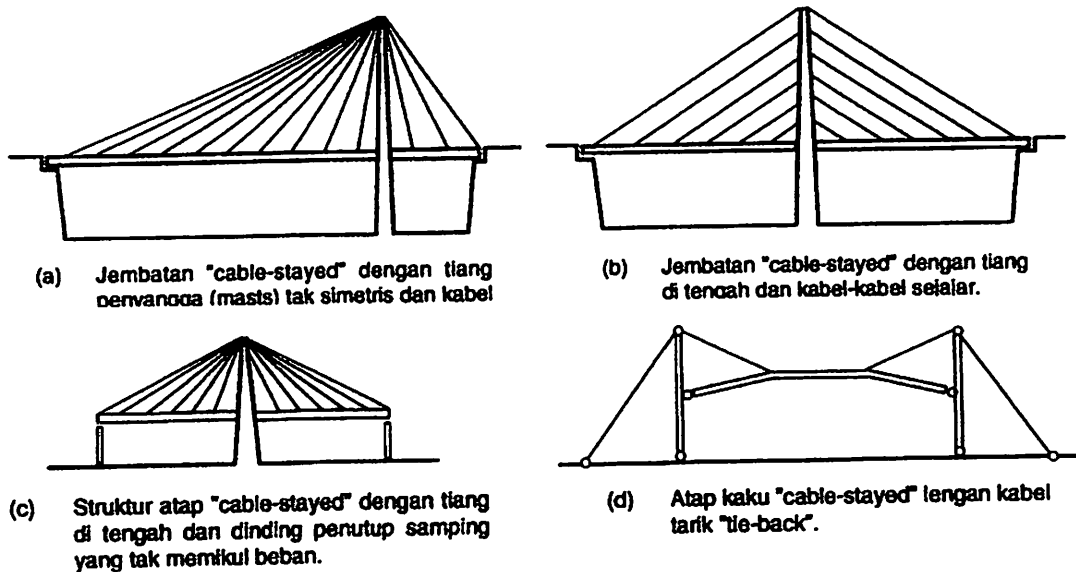
Pada sistem cekung ganda, pemberian pratarik dilakukan dengan melalui kabel tie-back. Pada sistem cembung, kabel atas dan bawah diberi pratarik secara internal. Pada kedua struktur, beban eksternal dan gaya pratarik menyebabkan timbulnya gaya horizontal besar pada elemen penumpu.

3). Struktur *Cable-Stayed*

Struktur *cable-stayed* adalah struktur yang mempunyai sederetan kabel linier dan memikul elemen horizontal kaku. Kabel-kabel tersebut umumnya menyebar dari satu atau lebih tiang tekan penyangga (*mast*). Keseluruhan sistem dapat mempunyai bentang besar tanpa harus menggunakan kabel lengkung yang rumit. Pada struktur *cable-stayed*, beban eksternal dipikul bersama oleh sistem kabel dan elemen primer yang membentang dan berfungsi sebagai balok atau rangka batang. Jumlah kabel yang digunakan tergantung pada ukuran dan kekakuan batang yang terbentang.

Kabel selalu mengalami gaya tarik. Menentukan gaya kabel dapat sederhana atau rumit, tergantung pada banyak kabel di dalam sistem dan kekakuan relatif balok dan rangka batang. Balok dan rangka batang yang dipikul kabel-kabel

didesain sebagaimana desain balok menerus di atas banyak tumpuan dalam hal ini berfungsi sebagai tumpuan balok adalah kabel.



Gambar V.36. Struktur Cable-stayed
Sumber: Schodek, 1999

b. Struktur Membran

Membran adalah suatu struktur permukaan fleksibel tipis yang memikul beban terutama melalui proses tegangan tarik. Struktur membran cenderung dapat menyesuaikan diri dengan cara struktur tersebut dibebani. Selain itu, struktur ini sangat peka terhadap efek aerodinamika dari angin. Efek ini dapat menyebabkan terjadinya *Fluttering* (getaran). Dasar mekanisme pikul beban pada struktur membran adalah secara tarik.

Adapun macam-macam sistem struktur membran dengan penopang tiang dan kabel, antara lain yaitu: (Tangoro, dkk. 2006)

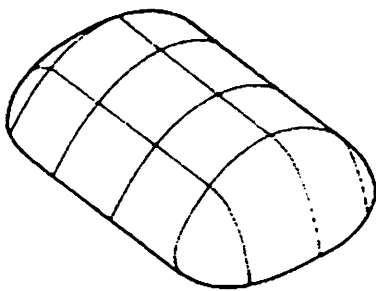
- 1). Simple Saddle Membrane Struktur membran tipe pelana sederhana dengan sepasang tumpuan linier berlawanan.
- 2). Ridge Type Membrane Struktur membran tipe punggung bukit dengan tumpuan linier internal.
- 3). Arch Type Membrane Struktur membran tipe lengkung dengan tumpuan linier internal menerus.

4). High PointType Membrane

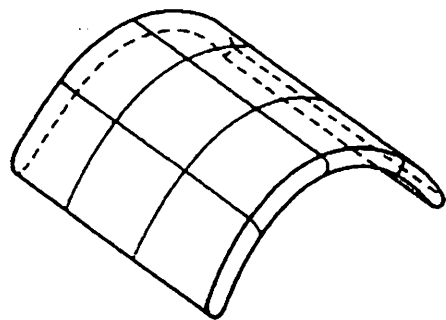
Struktur membran tipe dengan titik tumpu internal, bentuk tumpuan komposit di bagian tengah yang disebut permukaan bungkuk. Dengan sistem kerja membran yang menggunakan tekanan udara maka dapat dikembangkan sistem tersebut menjadi: (Schodek, 1999).

1) Pneumatik (kantong udara) Sistem pneumatik bekerja seperti kabel, sisyem pneumatik hanya memindahkan gaya tegang melalui membrannya. Perbedaannya terletak pada hasil tekanan udara di dalam bangunannya. (Tangoro, dkk. 2006).

a). *Air-supported structure* Jenis pembebanan eksternal, ada kondisi yang unik sehubungan dengan jenis struktur ini, beberapa jenis beban dapat bekerja pada struktur yang ditumpu udara. Beban-beban terpusat besar yang dapat menimbulkan tegangan lokal yang sangat besar harus dihindari sama sekali dan apabila ada, harus ada struktur lain untuk mengatasinya.



Gambar V.37. *Air-supported structure*
Sumber: Schodek, 1999



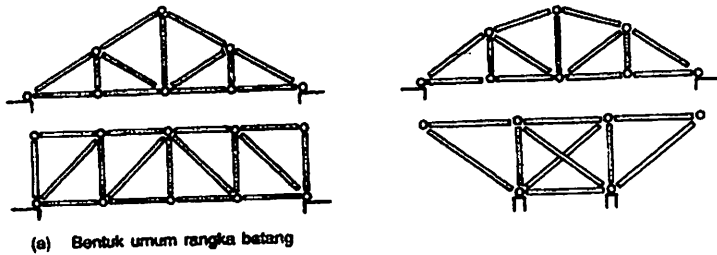
Gambar V.38. *Air-inflated structure*
Sumber: Schodek, 1999

b). *Air-inflated structure*

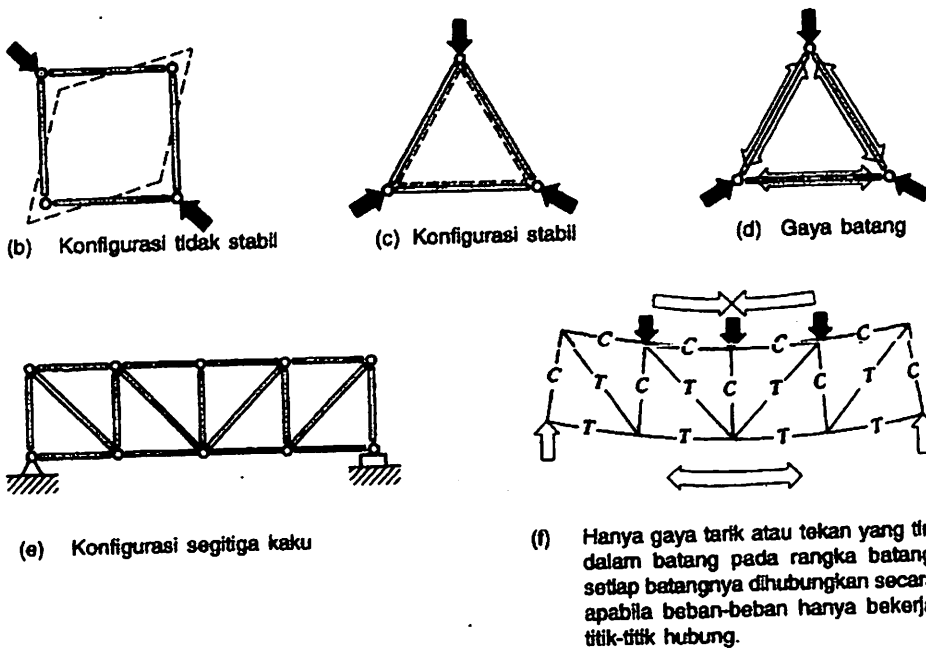
Struktur yang menggunakan elemen yang dikembangkan udara menyalurkan beban eksternal ke tanah dengan cara lebih tradisional dibandingkan dengan struktur yang ditumpu udara. Kekakuan pada bentuk lain juga bergantung pada tekanan internal.

5. Struktur Rangka Batang/ Bidang

Menurut Schodek (1999), Rangka batang adalah susunan elemen-elemen linier yang membentuk segitiga atau kombinasi segitiga, sehingga menjadi bentuk rangka yang tidak dapat berubah bentuk apabila diberi beban eksternal tanpa adanya perubahan bentuk pada satu atau lebih pada batangnya.



Gambar V.39. Rangka batang dan prinsip-prinsip dasar triangulasi
Sumber: Schodek, 1999

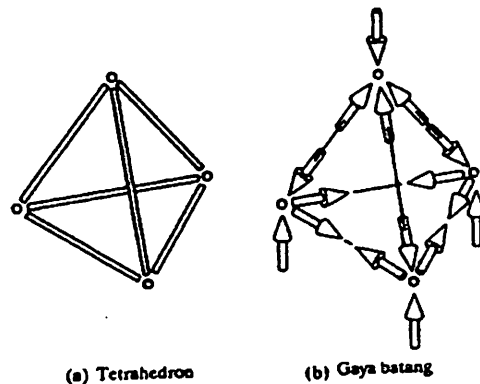


Gambar V.40. Rangka batang dan prinsip-prinsip dasar triangulasi
Sumber: Schodek, 1999

Susunan segitiga dari batang-batang adalah bentuk yang stabil maka sembarang susunan segitiga juga membentuk struktur stabil dan kokoh. Ide ini merupakan prinsip dasar penggunaan rangka batang pada gedung dengan memperbesar segitiga-segitiga tersebut.

6. Struktur Rangka Ruang (*Space Frame*)

Struktur rangka (*space frame*) adalah sistem struktur rangka batang tiga dimensi yang membentang dua arah, dimana batang-batangnya hanya mengalami gaya tekan atau tarik saja. Sistem tersebut merupakan salah satu perkembangan sistem struktur rangka batang (*trusses structure*).



Gambar V.41. Konfigurasi batang secara tiga dimensi
Sumber : Schodek, 1999

Prinsip-prinsip yang telah dibahas dalam analisis rangka batang bidang secara umum dapat diterapkan pada rangka batang ruang, sekali lagi kestabilan merupakan tinjauan utama.

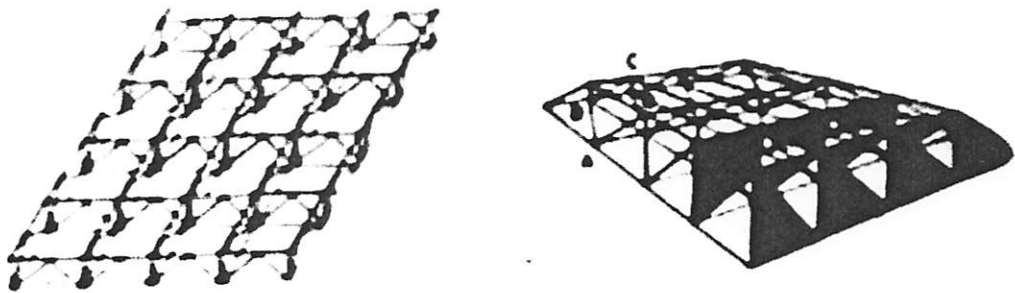
Struktur rangka ruang merupakan susunan modul yang diatur dan disusun berbalikan antara modul satu dengan lainnya sehingga gaya-gaya yang terjadi menjalar mengikuti bentuk modul-modul yang tersusun. Modul ini satu sama lain saling menguatkan, sehingga sistem struktur ini tidak mudah goyah, karena sistem ini menggunakan modul-modul dalam membentuk suatu bentangan, maka dibutuhkan suatu alat penyambung yang mengikat modul satu dengan modul lainnya. (Tangoro,dkk. 2006).

Struktur rangka ruang umumnya terbuat dari elemen struktur linier kaku yang tersusun sebagai unit-unit geometris untuk membentuk struktur tipis yang membentang secara horizontal. Struktur yang demikian khususnya cocok untuk beban terdistribusi merata, tetapi tidak untuk memikul beban terpusat. Banyak sekali unit geometris yang dapat digunakan untuk membentuk unit berulang dari tetrahedron sederhana, sampai bentuk-bentuk polihedral lain yang diturunkan dari platonik dan archimedean. Modul-modul itu sendiri dapat

mempunyai geometris yang sangat bervariasi dan masih berfungsi secara struktural. (Schodek, 1999)

Modul unit ruang yang digunakan di dalam menyusun rangka space frame berupa unit dengan bentuk:

- a. Unit segitiga horizontal dengan empat bidang segitiga miring
 - b. Unit segiempat horizontal dengan empat bidang segitiga miring
 - c. Unit segienam horizontal dengan enam bidang segitiga miring
- Hubungan antara batang dengan beberapa batang lainnya menggunakan konstruksi sambungan, supaya pemasangan/ penyambungan mudah dan dapat menyalurkan gaya-gaya yang terjadi. (Tangoro, dkk. 2006).



*Gambar V.42. Struktur space frame
Sumber : Sutrisno, 1983*

V.5 Analisa Sistem Utilitas

V.5.1 Sistem Plumbing

Sistem plumbing adalah suatu system penyediaan atau pengeluaran air ke tempat-tempat yang dikehendaki tanpa ada gangguan atau pencemaran terhadap daerahdaerah yang dilalui dan dapat memenuhi kebutuhan penghuninya. Penjelasan system plumbing terdiri dari sistem penyediaan air bersih dan sistem pembuangan air kotor, selain itu juga dijelaskan kapasitas fasilitas servis seperti kamar mandi/WC dan fasilitas ruang ganti baik untuk pemain/ atlet maupun untuk pelatih.

1. Sistem penyediaan air bersih PDAM merupakan penyuplai air utama selain dari air sumur cadangan yang akan dimasukkan ke reservoir bawah. Dari reservoir ini akan di distribusikan ke tiap unit bangunan yang membutuhkan air bersih. Untuk pencegahan kebakaran dan sebagai pemadam kebakaran, air di alirkan ke reservoir atas dengan menggunakan pompa tekan, jika ada bangunan di atas satu lantai maka air dialirkan melalui reservoir atas.

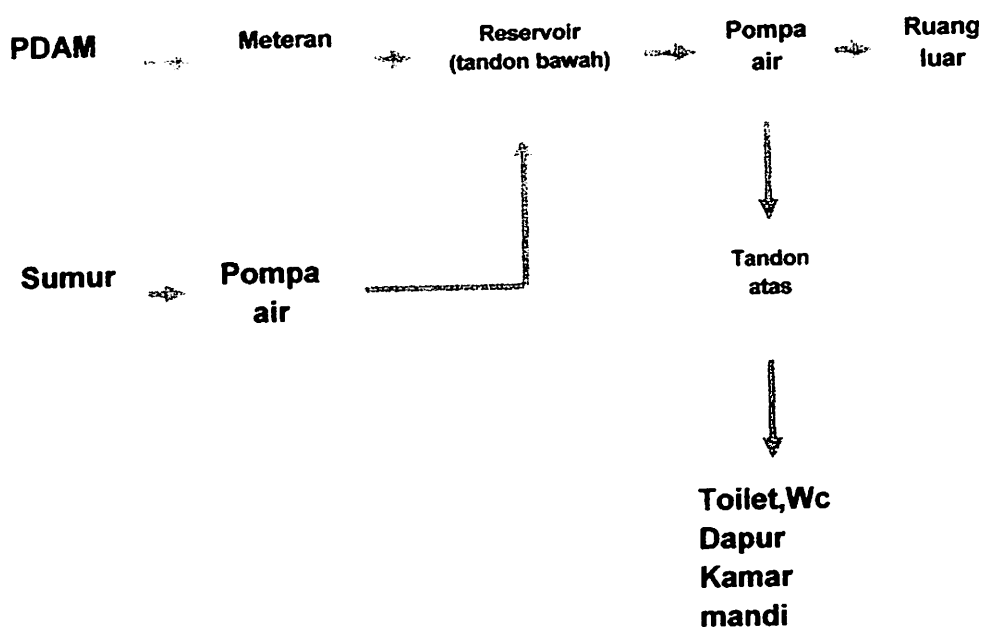


Diagram.V.16. Sistem Penyaluran Air Bersih
Sumber : Analisa Pribadi

2. Sistem pembuangan air kotor

Air kotor adalah air bekas pakai yang dibuang. Air kotor dapat dibagi dalam beberapa bagian sesuai dengan hasil penggunaannya

a. Air bekas buangan

Merupakan air yang digunakan untuk mencuci, mandi dan bermacam-macam penggunaan lainnya. Pembuangan air bekas ini dapat langsung dialirkan ke saluran lingkungan atau saluran kota.

b. Air limbah

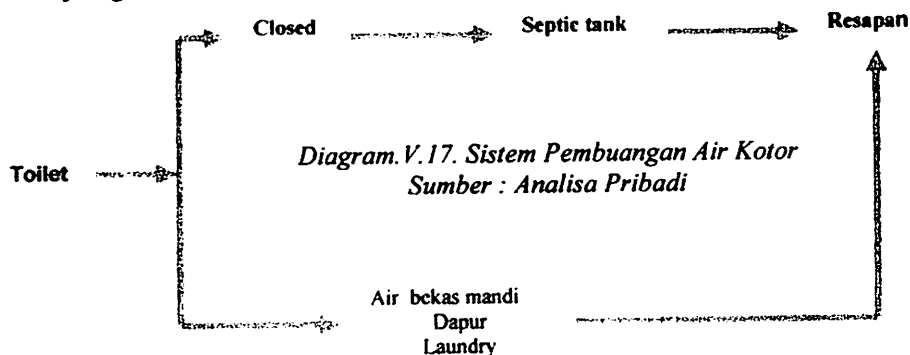
Merupakan air untuk membersihkan limbah/kotoran. Bangunan bertingkat banyak dengan penghuni yang banyak menggunakan penampungan air limbah yang berukuran besar (sewage treatment). Limbah yang terkumpul, diolah secara mekanis, diaduk, diberi udara supaya bakteri-bakteri yang ikut mengolah limbah dapat hidup dengan baik sehingga dapat segera memproses limbah tersebut.

c. Air limbah khusus

Merupakan air bekas cucian dari kotoran-kotoran dan alat-alat tertentu, seperti air bekas dari cafe atau restoran dan sebagainya. Air limbah khusus, dalam hal ini adalah lemak yang berasal dari restoran. Lemak tidak dapat menyatu/hancur dengan air bekas buangan. Oleh karena itu, perlu diadakan treatment lebih dulu dengan alat perangkap lemak (grease trap) sebelum dibuang ke saluran kota.

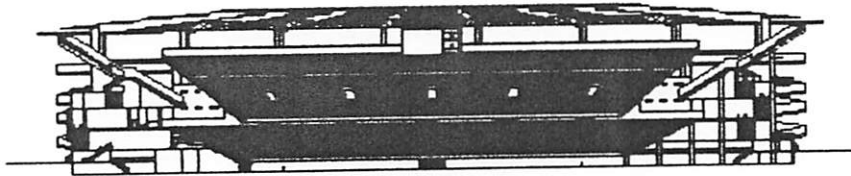
d. Air hujan

Merupakan air yang jatuh ke atas permukaan tanah atau bangunan. Air hujan yang jatuh pada atap bangunan tinggi, perlu diadakan penyesuaian yang baik sehingga tidak terjadi kebocoran dan tumpahan yang tidak teratur.

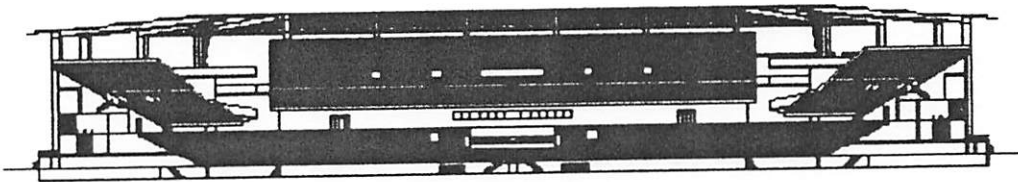


Berdasarkan standart Standart Tata Cara Perencanaan Teknik Bangunan Gedung Olahraga SK SNI-T25-1991-03 Departemen Pekerjaan Umum, perencanaan sebuah bangunan olahraga fasilitas servis seperti kamar mandi/WC direncanakan dengan perbandingan penonton wanita dan pria adalah 1 : 4

1. 1 wc untuk setiap 200 penonton pria. Sehingga diperlukan sebanyak: $800/40 = 40$ wc.
2. Begitu juga dengan kebutuhan wastafel 2. 1 wc untuk setiap 100 penonton wanita. Sehingga diperlukan sebanyak: $200/100 = 20$ wc.



*Gambar V.43. Sistem utilitas bangunan Stadion
Sumber : Analisa Pribadi*



V.5.2 Sistem Penghawaan

Pada sistem penghawaan di bagi menjadi 3 jenis yaitu,

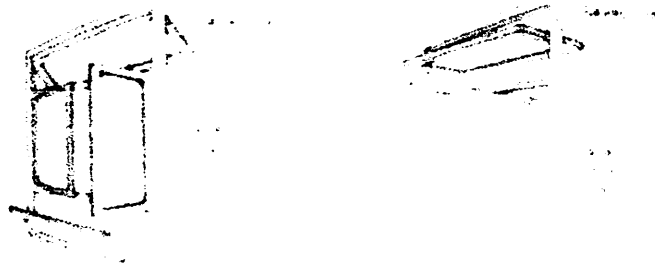
1. *passive cooling*, yaitu penghawaan alami dengan memanfaatkan potensi alam.
2. *active cooling*, yaitu penghawaan buatan misalnya *Air Conditioning*.
3. *combination treatment*, yaitu kombinasi dari penghawaan alami dan penghawaan buatan.

Pengaturan sistem penghawaan bertujuan untuk mencapai kenyamanan, kesehatan dan kesegaran di dalam bangunan, khususnya pada daerah tropis yang memiliki udara panas dengan kelembaban udara yang tinggi. Penghawaan terdiri dari penghawaan alami dan penghawaan buatan. Penghawaan alami

diperoleh melalui bukaan-bukaan dan pengaturan orientasi arah hadap bangunan.

Pada perencanaan stadion sepakbola Balikpapan ini penggunaan sistem penghawaan lebih mengarah kepada *combination treatment* yaitu penggunaan penghawaan alami dan buatan. Adapun penghawaan alami digunakan pada fungsi seperti arena, tribun penonton, dan fasilitas umum lainnya, sedangkan untuk fasilitas yang mendapatkan penghawaan buatan antara lain untuk fungsi pengelola, atlet, pengunjung VIP dan fasilitas khusus lainnya.

Suplai udara ke dalam bangunan dalam perancangan ini terkait dengan bentuk dan struktur bangunan. Penghawaan alami didistribusi melalui bukaan-bukaan angin yang di desain pada penutup atap, dengan rongga-rongga dari rangka atap yang terbuka.



*Gambar V.44. Jendela kaca vertical dan Horizontal
Sumber : Times Saver*

V.5.3 Sistem Penerangan

Pemecahan masalah pencahayaan pencahayaan bagi bangunan pada umumnya dilakukan dengan dua cara, yaitu cara alami, dengan pemanfaatan sinar matahari dan cara mekanis, dengan pemanfaatan energi listrik. Kedua cara tersebut tentu saja harus diterapkan secara tepat-guna, artinya cara manapun yang diterapkan, sebaiknya berdasarkan kebutuhan yang dituntut oleh berlangsungnya fungsi.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemanfaatan sinar matahari sebagai sumber daya pencahayaan bagi bangunan, yaitu:

1. Sinar matahari, di samping memberi terang, juga memberi panas. Secara teknis, kita harus mengusahakan mendapat terangnya, tetapi sekaligus menolak atau mengurangi panasnya.
2. Diusahakan yang diperoleh bukan cahaya langsung, tetapi cahaya pantulan atau cahaya bias.
3. Cahaya pantul/bias didapatkan dengan meletakkan lubang cahaya pada daerah bayang-bayang Pada pencahayaan yang didapat dari energi listrik, dapat digolongkan menjadi lima macam:
 1. Pencahayaan tidak langsung (indirect lighting)
 2. Pencahayaan semi tidak langsung (semi indirect lighting)
 3. Pencahayaan langsung-tidak langsung (direct-indirect lighting)
 4. Pencahayaan setengah langsung (semi direct lighting)
 5. Pencahayaan langsung (direct lighting).

Adapun persyaratan tata cahaya yaitu berupa tingkat penerangan, pencagahan silau serta sumber cahaya harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

1. Tingkat penerangan horizontal pada arena 1 meter di atas permukaan lantai sebesar:
 - a. untuk latihan dibutuhkan minimal 200 lux.
 - b. untuk pertandingan dibutuhkan minimal 300 lux.
 - c. untuk pengambilan video dokumentasi dibutuhkan minimal 1000 lux.
2. Penerangan buatan dan alami tidak boleh menimbulkan penyilauan bagi para pemain.

Stadion tertutup ini perlu perencanaan suplai cahaya alami pada bangunan untuk memenuhi kebutuhan pencahayaan alami dan juga tidak mengganggu atau menyilaukan bagi pemain yang sedang bertanding. Pemilihan bahan penutup atap sangat menentukan perancangan tersebut, penutup atap dipilih semi transparant sehingga dapat memenuhi kebutuhan cahaya alami dan juga tidak menyilaukan.

V.5.4 Sistem Mechanical dan Electrical

Sistem jaringan listrik pada bangunan ini yakni dengan penuh menggunakan tenaga dari PLN dan genset. Listrik yang dipasok dari PLN ini dimasukkan ke

dalam sistem jaringan gedung melalui pembatas (meter) yang terdapat pada ruang *Switch board*.

Pada ruang ini terdapat panel genset (*primary switchgear*) yang berfungsi mengaktifkan tenaga/energi bangunan. Dari *switch board*, listrik sebesar 80.000 watt dialirkan ke ruang *power center* untuk dialirkan ke ruang *transformer*.

Dari ruang *transformer* inilah listrik dibagi ke bagian-bagian yang membutuhkan energi seperti *AHU*, *Water room* dan ruang mesin. Sebagian kecil energi digunakan pula untuk mengisi generator darurat yang akan difungsikan apabila terjadi pemutusan listrik oleh PLN (mati lampu) atau gangguan internal gedung sendiri. Jika terdapat hubungan pendek yang terjadi pada salah satu bagian dari bangunan, maka listrik pada bagian tersebut akan mati sendiri (otomatis) tanpa mengganggu bagian gedung lainnya.

Hal ini dikarenakan oleh bangunan ini dilengkapi oleh *circuit breaker* sehingga energi pada seluruh bangunan tidak akan mati seluruhnya apabila terjadi hubungan pendek.

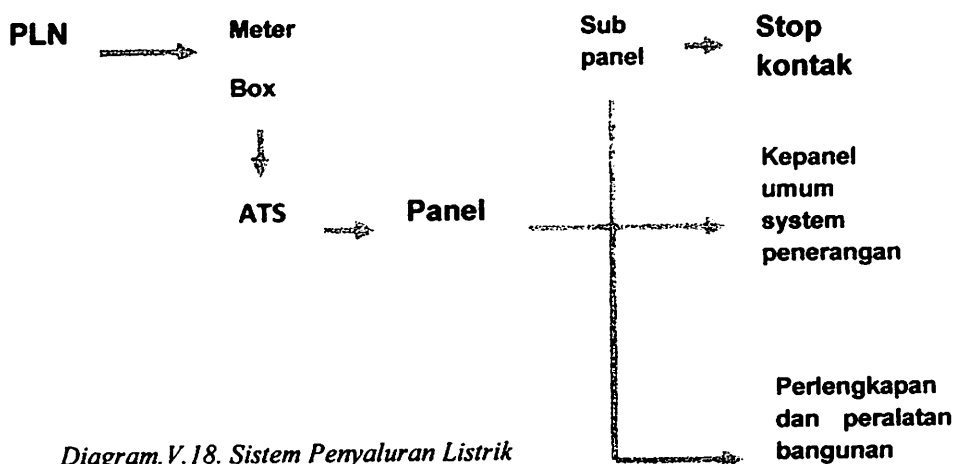


Diagram.V.18. Sistem Penyaluran Listrik
Sumber : Analisa Pribadi

V.5.5. Sistem Penanggulangan Bahaya Kebakaran

Untuk mencegah bahaya kebakaran, kerugian material bahkan korban jiwa, maka dibutuhkan peralatan pencegah kebakaran yang berbeda-beda dengan fungsi

yang disesuaikan dengan kebutuhan yang ada. Peralatan pencegah kebakaran tersebut antara lain adalah :

1. Hidran air, terletak di luar bangunan dan digunakan untuk mengakomodasi kebutuhan air untuk pemadam kebakaran secara spontan. Hidran dibagi dua jenis, yaitu hidran di luar bangunan dan di dalam bangunan / FHC (*Fire Host Cabinet*).
2. *Control ducting/fire damper* adalah alat untuk menutup lubang saat terjadi kebakaran agar tak menjalar ke ruangan lain. Alat ini dapat dipasang pada saluran utilitas, misalnya saluran AC.
3. *Sprinkler*/ alat penyemprot air dalam bangunan. Biasanya digunakan pada bangunan-bangunan bertingkat. Memerlukan alat pelengkap lainnya seperti sumber air, pompa tekan, kepala sprinkler.
4. *Halon*, sebagai alat pemadam kebakaran pada ruangan yang menuntut tidak adanya air, misalnya ruang arsip. Alat serupa dengan halon adalah fire extinguisher yang banyak digunakan.
5. *Vent and exhaust*, yang akan memompa asap kebakaran keluar bangunan, biasanya diletakkan pada sirkulasi darurat kebakaran, misalnya koridor utama dan tangga darurat.
6. Alat deteksi kebakaran, dapat berupa detektor panas/api, suhu, detektor asap dan alat peringatan bahaya / alarm.
7. Alat komunikasi dengan petugas pemadam kebakaran.

V.5.6. Sistem Pembuangan Sampah

Sampah merupakan hal yang juga harus diperhatikan, baik di luar maupun di dalam bangunan disediakan tempat sampah lalu masing-masing unit sampah dikumpulkan di bak/ kereta sampah selanjutnya dibuang di tempat pembuangan sampah akhir pada site tersebut dan selanjutnya dapat di bawa oleh mobil sampah. Jika bangunan lebih dari dua tingkat maka perlu adanya sistem pembuangan vertikal, sehingga sampah dari atas bisa langsung diturunkan dari atas ke bawah, sampah yang dibuang melalui shaft-shaft sampah pada inti bangunan akan jatuh oleh gaya grafitasi menuju *basement*.

Pada waktu tertentu, petugas kebersihan gedung akan mengangkut sampah-sampah ini menuju Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Kota.

Untuk bangunan bertingkat perlu dipersiapkan:

1. boks-boks untuk tempat pembuangan yang terletak di tempat-tempat bagian servis di setiap lantai dan
2. boks penampungan di bagian paling bawah berupa ruangan/gudang dengan dilengkapi kereta-kereta bak sampah.

Masing-masing boks setiap lantai dihubungkan pipa penghubung dengan diameter 10” – 14”. Dinding paling atas diberi lubang untuk udara dan dilengkapi dengan kran air untuk pembersihan atau pemadaman sementara kalau terjadi kebakaran di lubang sampah tersebut.

V.5.7. Sistem Komunikasi

Sistem komunikasi diperlukan untuk kelancaran komunikasi di dalam stadion dan juga kelancaran komunikasi ke luar. Komunikasi ini kebanyakan digunakan oleh pengelola untuk keperluan organisasi dan juga komunikasi pada saat pertandingan berlangsung di stadion. Sistem komunikasi yang dapat dipergunakan adalah:

1. Telepon PABX yaitu pesawat telepon yang dihubungkan dengan sentral, kemudian dihubungkan ke setiap lantai.
2. Faximile yaitu hubungan komunikasi dengan peralatan untuk mengirim pesan berupa tulisan, gambar, dokumen, arsip, atau lainnya.
3. Intercom sebagai sarana komunikasi antar ruang di dalam bangunan agar pesan dapat dengan segera disampaikan.
4. Internet yaitu sistem komunikasi lewat satelit dengan media komputer atau telepon selular yang dapat menjangkau seluruh dunia sehingga memudahkan komunikasi dan penyampaian berita.

V.5.8. Sistem Perlengkapan Kamera Media

Kelengkapan infrastruktur kamera dalam stadion merupakan standart yang digunakan pada penyelenggaraan kegiatan olahraga internasional. Pemenuhannya

tidak lain untuk keperluan peliputan media yang jumlah dan penempatannya disesuaikan dengan kebutuhan media dan kebijakan organisasi.

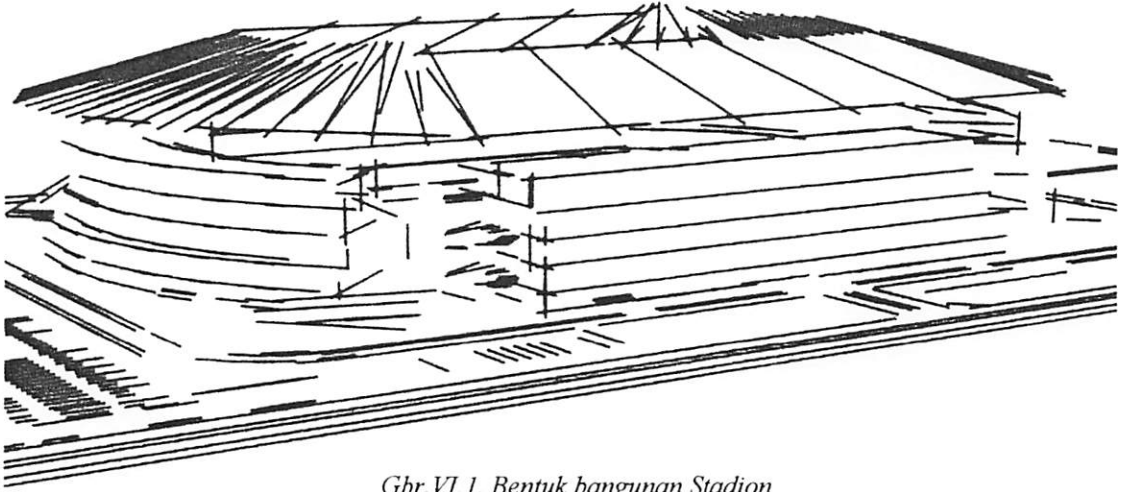
Dalam perencanaannya dituntut fleksibilitas untuk mengakomodasi perkembangan teknologi.

Jenis kamera yang digunakan adalah HDTV (*High Definition Television*) dan kamera portabel yang dapat digerakkan secara otomatis dari ruang media center di dalam stadion. Titik penempatan kamera antara lain sepanjang garis lapangan, di ruang media center, di belakang tribun komentator dan di tribun yang paling tinggi.

BAB VI

KONSEP USULAN DESAIN

VI.1 Konsep Bentuk



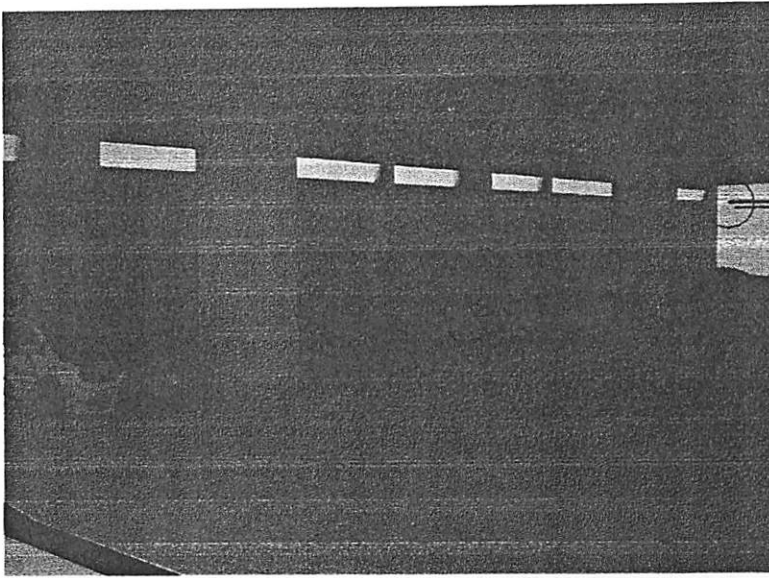
*Gbr.VI.1. Bentuk bangunan Stadion
Sumber : Konsep pribadi*

Ide bentuk massa bangunan ini berasal dari bentuk dasar fungsi ruang yaitu oval. Dasar bentuk ini kemudian di tarik keatas dengan mengikuti pola penataan ruang sesuai dengan tema arsitektur Modern yaitu "*Form Follow Function*" yaitu bentuk mengikuti fungsi. Bentuk yang ingin diperoleh adalah bentuk yang mengikuti fungsi dari pada bangunan itu yaitu stadion sepakbola. untuk Warna dasar yang diambil adalah terang dimana sesuai dengan konsep arsitektur modern.

VI.2 Konsep Ruang Dalam

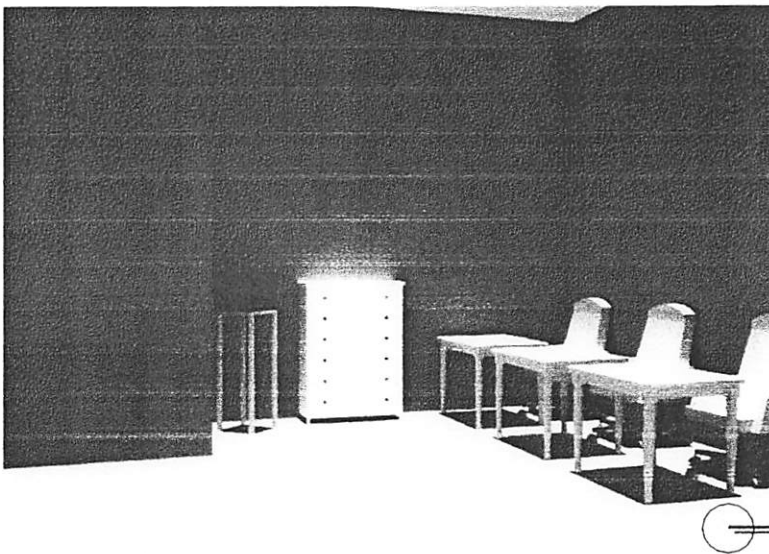
Warna dasar untuk ruang dalam juga menggunakan warna coklat muda. Suasana ceria dan menarik adalah kesan yang ingin ditampilkan pada lobby.

Warna dinding pada parkir Basement menggunakan warna cream dan terdapat lubang ventilasi untuk sirkulasi udara luar ke dalam parkir basement agar parkir basement tidak pengap dan nyaman bagi para pengguna parkir basement.



Lubang ventilasi pada parkir basement difungsikan sebagai sirkulasi udara di basement agar tidak pengap dan nyaman bagi para pengendara.

Gbr.VI.2. Suasana Parkir Basement
Sumber : Konsep pribadi

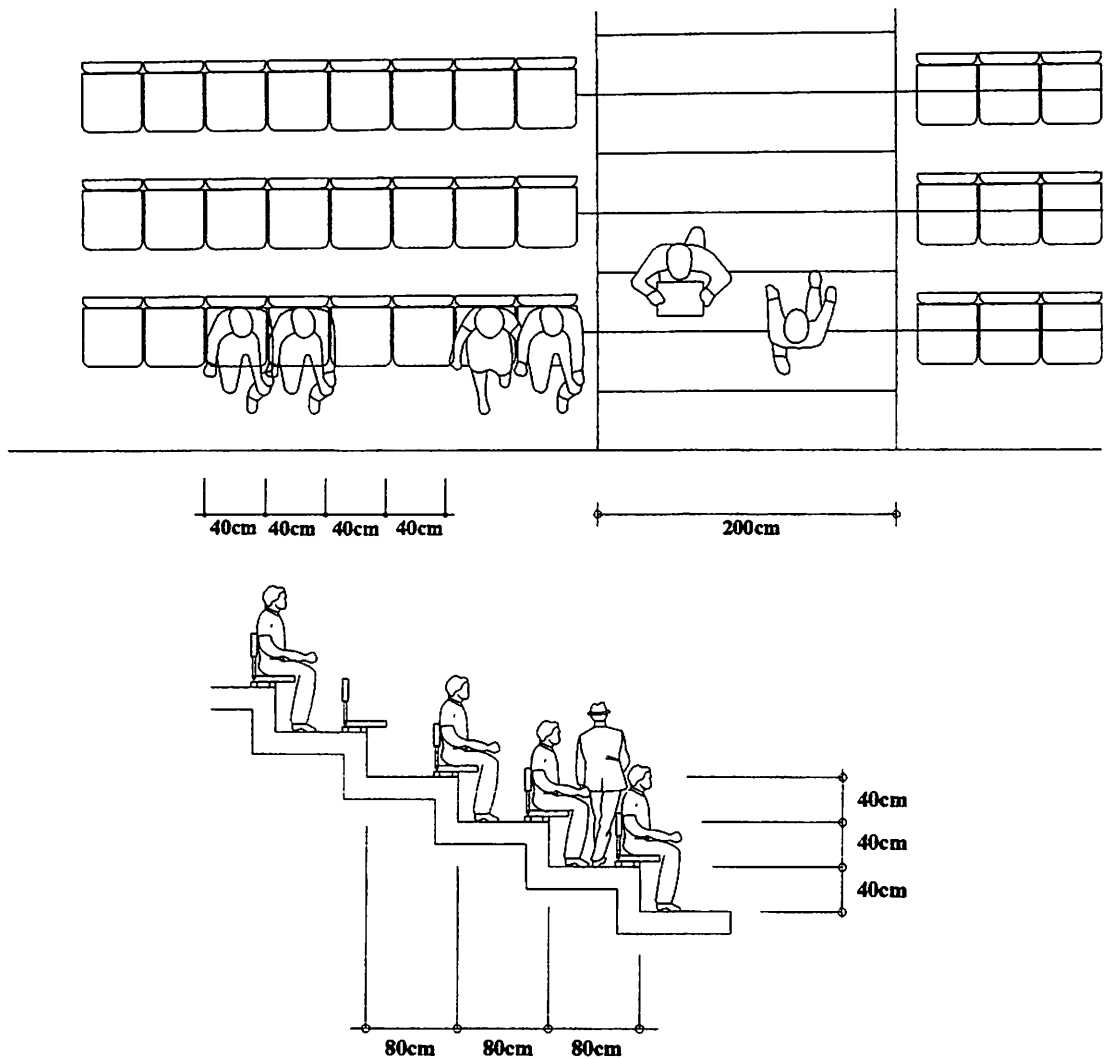


Penggunaan warna cream pada dinding ruang.

Lantai menggunakan marmer agar timbul kesan nyaman.

Gbr.VI.3. Suasana Ruang Panitia Pertandingan
Sumber : Konsep pribadi

Penggunaan warna pada ruang panitia pertandingan dengan menggunakan warna cream agar tercipta kesan nyaman. Dan penggunaan lantai menggunakan marmer dengan warna asli marmer.

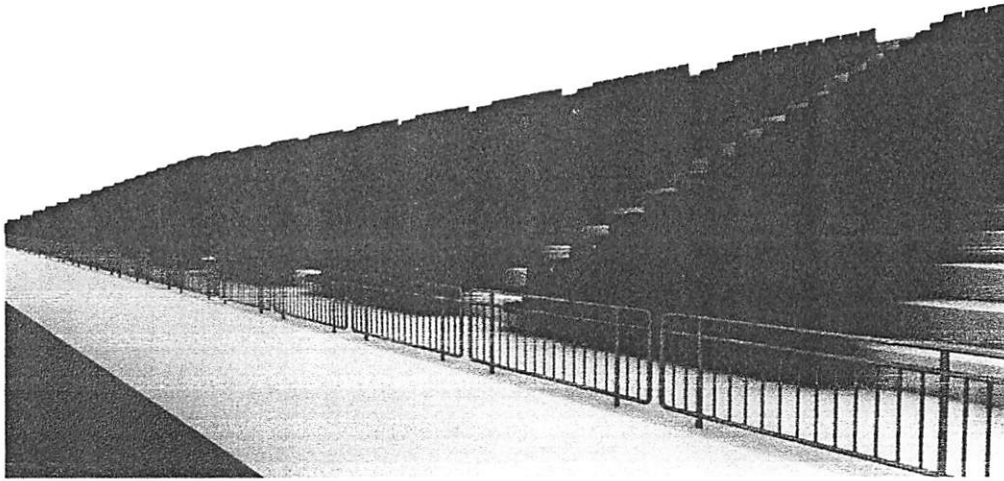


Gbr.VI.4. Konsep tribun penonton
 Sumber : Konsep pribadi

Konsep dari pada tribun penonton yaitu penggunaan pagar pembatas pada tempat duduk terdepan untuk mengantisipasi penonton masuk ke area lapangan pertandingan. Tinggi tribun dari lapangan adalah 3 meter bersumber dari “Standart Tata Cara Perencanaan Teknik Bangunan Gedung Olahraga SK”.

Lebar tempat duduk 40cm dan lebar tiap deret tribun 80cm dengan koridor tribun 200cm.

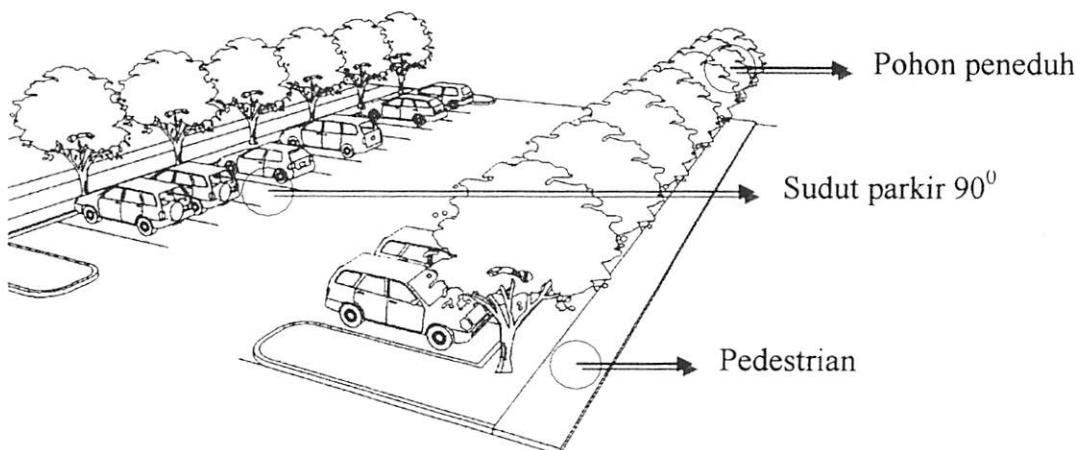
Tinggi pagar pembatas tribun dari lapangan setinggi 150cm menggunakan pagar besi.



*Gbr.VI.5. Suasana Tribun Penonton
Sumber : Konsep pribadi*

VI.3 Konsep Ruang Luar

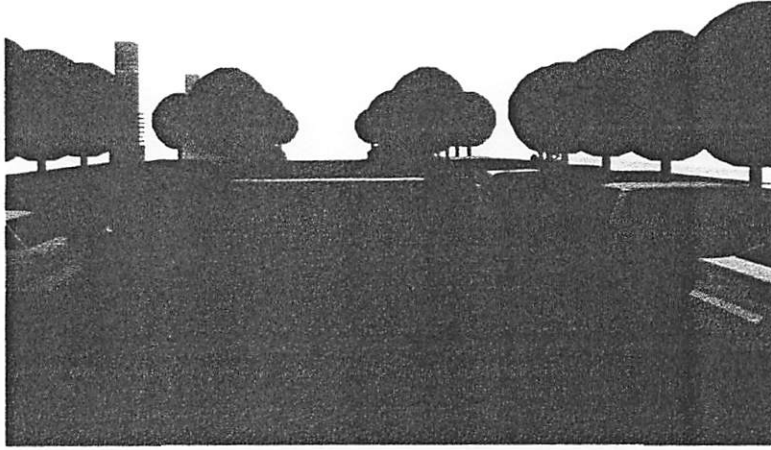
Vegetasi digunakan sebagai peneduh pada area parkir dan pada setiap sisi luar site sebagai Tanaman peneduh dan rerumputan ditanam disekeliling site sebagai pereduksi sinar matahari dan kebisingan (sebagai barrier).



*Gbr.VI.6. Konsep Parkir kendaraan
Sumber : Konsep pribadi*

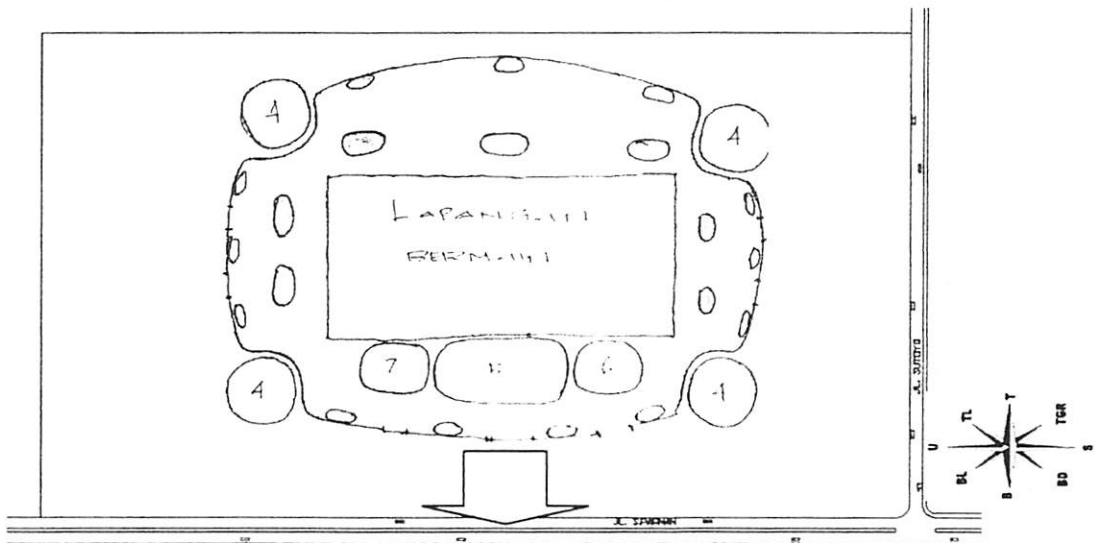
Pola parker menggunakan sudut 90° dan terdapat pedestrian dengan vegetasi berupa pohon yang di fungsikan sebagai peneduh bagi para pejalan kaki dengan suasana yang teduh dapat menimbulkan kenyamanan bagi para pejalan kaki.

Ukuran parkir dengan panjang 450cm dan lebar 250cm dan koridor 500cm.



Gbr.VI.7. Suasana Parkir kendaraan
Sumber : Konsep pribadi

VI.4 Konsep Penataan Massa dan Orientasi Bangunan

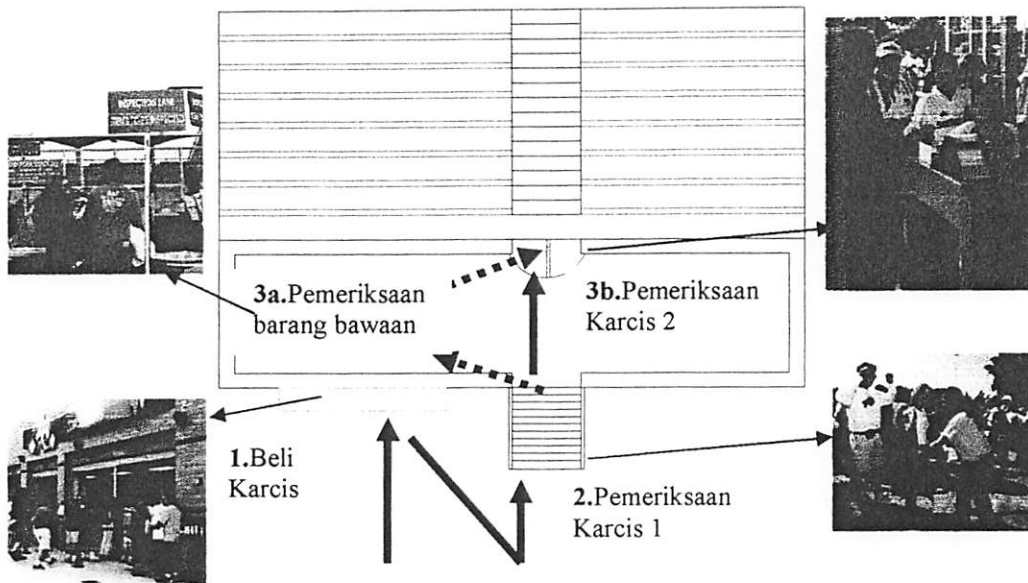


Gbr.VI.8. Pola perletakan massa dan orientasi bangunan
Sumber : Konsep pribadi

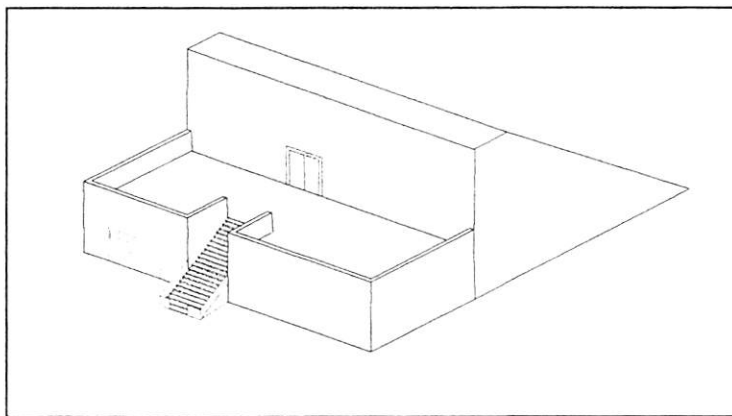
- Konsep perletakan massa bangunan stadion ditempatkan ditengah dan digeser kearah timur agar titik tangkap bangunan terlihat jelas bagi para pengguna jalan S. Parman baik itu kendaraan roda 4, roda 2, maupun pejalan kaki.

- Orientasi massa bangunan kearah Barat dikarenakan tribun VIP berada di sebelah barat untuk menghindari sinar matahari langsung.

VI.5 Konsep Keamanan dan Kenyamanan



Gbr.VI.9. Konsep fungsi teras
Sumber : Konsep pribadi

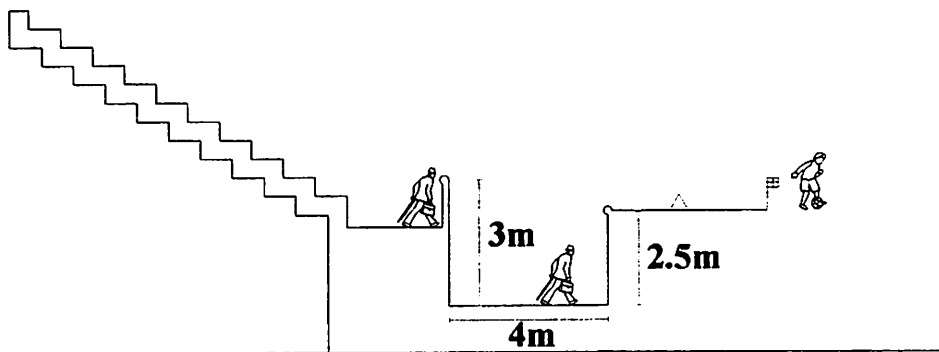


Gbr.VI.10. Bentuk 3D Konsep fungsi teras pada Stadion
Sumber : Konsep pribadi

Sebelum masuk ke dalam stadion, di lakukan pemeriksaan terhadap penonton untuk mengantisipasi adanya barang-barang berbahaya yang di bawa ke dalam stadion seperti ; senjata tajam, minuman keras, bahan peledak (Mercon) dan benda-

benda yang lainnya yang di anggap dapat membahayakan para penonton atau mengganggu pertandingan.

Jarak batas tribun penonton dengan pinggir lapangan sebaiknya diberi jarak yang cukup jauh agar pelemparan ke dalam stadion agar jangkauan lempar penonton tidak dapat masuk ke area pertandingan.



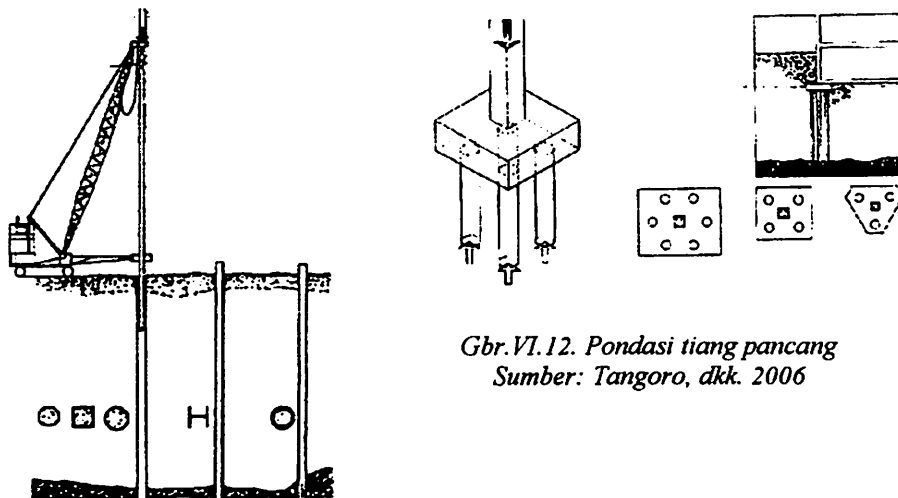
Gbr.VI.11. Jarak tribun penonton dengan Lapangan
 Sumber : Konsep pribadi

VI.6 Konsep Struktur dan Konstruksi

- **Struktur Bawah (Sub Structure)**

Pondasi Tiang Pancang

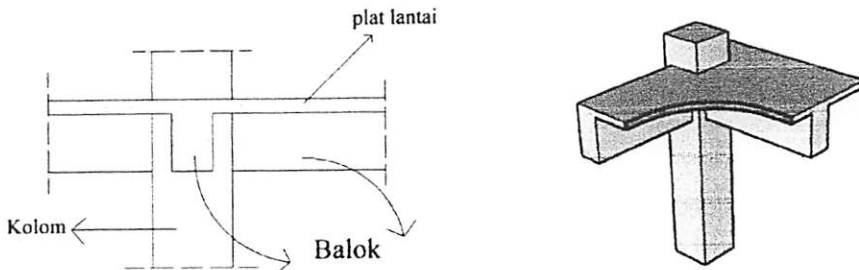
Pemancangan menggunakan alat pancang dengan peralatan yang menggunakan peralatan, tiang pancangnya dipukul dengan alat dimasukkan sampai kedalaman mencapai tanah keras.



Gbr.VI.12. Pondasi tiang pancang
 Sumber: Tangoro, dkk. 2006

- **Struktur Tengah (*Middle Structure*)**

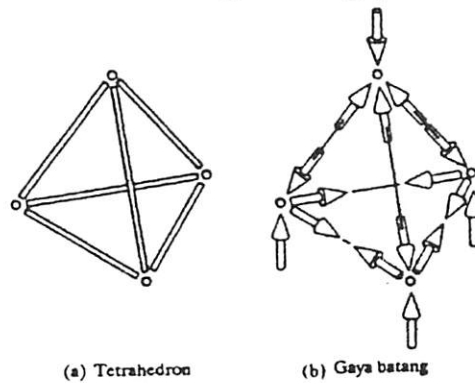
Stadion ini terdiri dari 4 lantai sehingga menggunakan sistem struktur rangka kaku dan bahan konstruksi dari beton.



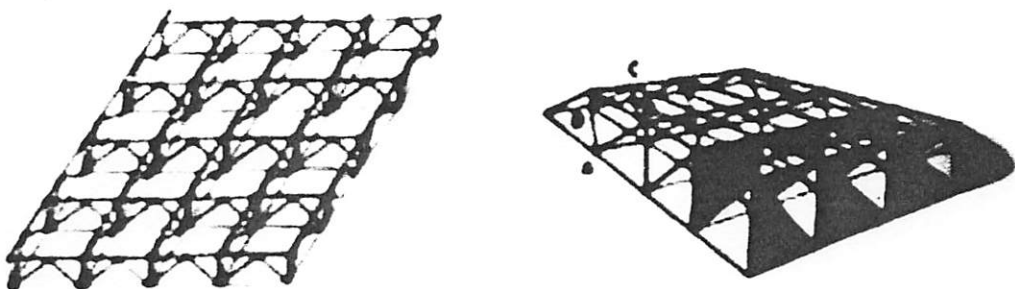
Gbr.VI.13. Hubungan balok dan kolom
Sumber: Tangoro, dkk. 2006

- **Struktur Atas (*Upper Structure*)**

Struktur rangka (*space frame*) adalah sistem struktur rangka batang tiga dimensi yang membentang dua arah, dimana batang-batangnya hanya mengalami gaya tekan atau tarik saja. Sistem tersebut merupakan salah satu perkembangan sistem struktur rangka batang (*trusses structure*).



Gbr.V.14. Konfigurasi batang secara tiga dimensi
Sumber : Schodek, 1999



VI.7 Konsep Utilitas

VI.7.1 Sistem Plumbing

Air Bersih

Sistem penyediaan air bersih PDAM merupakan penyuplai air utama selain dari air sumur cadangan yang akan dimasukkan ke reservoir bawah. Dari reservoir ini akan di distribusikan ke tiap unit bangunan yang membutuhkan air bersih.

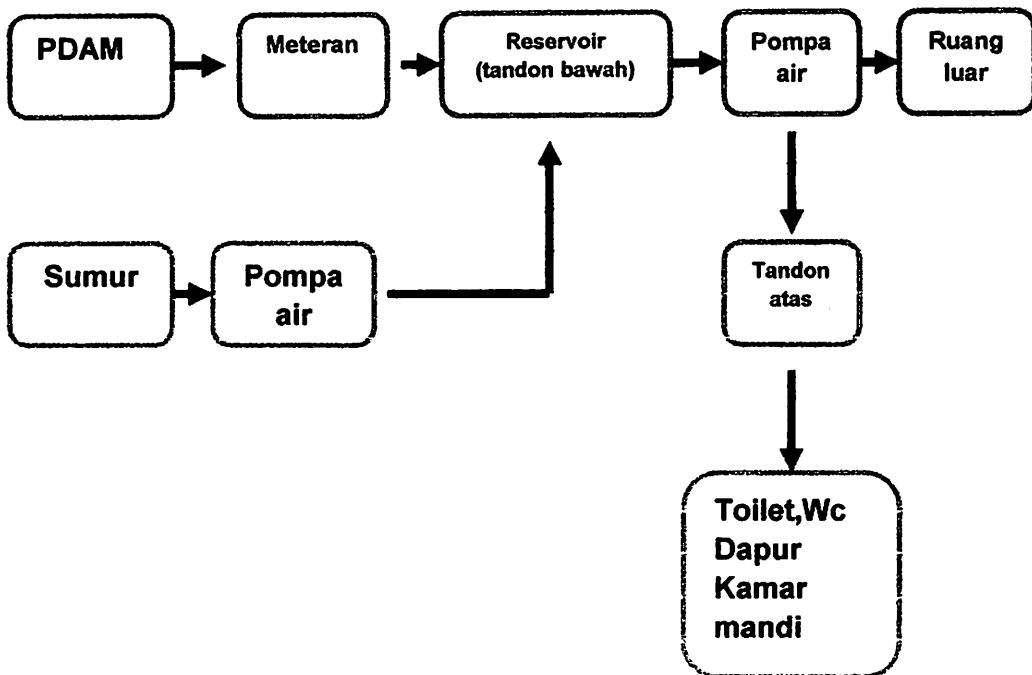


Diagram.VI.1. Sistem Penyaluran Air Bersih
Sumber : Analisa Pribadi

Sistem Pembuangan Air Kotor

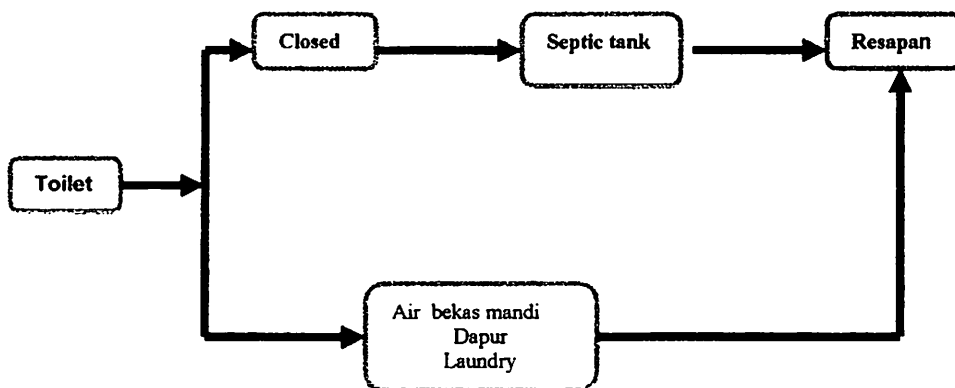
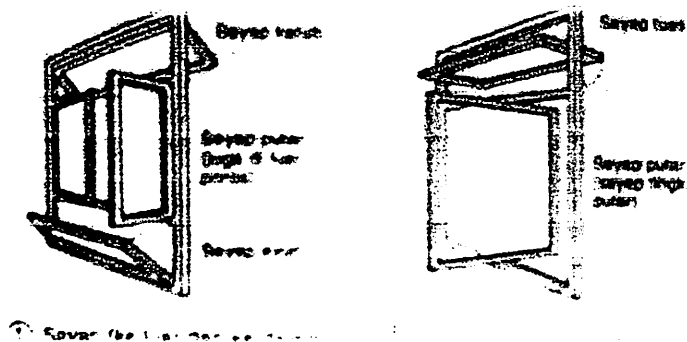


Diagram.VI.2. Sistem Pembuangan Air Kotor
Sumber : Analisa Pribadi

VI.7.2 Sistem Penghawaan

Pada sistem penghawaan di bagi menjadi 3 jenis yaitu,

1. *passive cooling*, yaitu penghawaan alami dengan memanfaatkan potensi alam.
2. *active cooling*, yaitu penghawaan buatan misalnya *Air Conditioning*.
3. *combination treatment*, yaitu kombinasi dari penghawaan alami dan penghawaan buatan.



Gambar VI.15. Jendela kaca vertical dan Horizontal
Sumber : Times Saver

VI.7.3 Sistem Penerangan

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemanfaatan sinar matahari sebagai sumber daya pencahayaan bagi bangunan, yaitu:

1. Sinar matahari, di samping memberi terang, juga memberi panas. Secara teknis, kita harus mengusahakan mendapat terangnya, tetapi sekaligus menolak atau mengurangi panasnya.
2. Diusahakan yang diperoleh bukan cahaya langsung, tetapi cahaya pantulan atau cahaya bias.
3. Cahaya pantul/bias didapatkan dengan meletakkan lubang cahaya pada daerah bayang-bayang Pada pencahayaan yang didapat dari energi listrik, dapat digolongkan menjadi lima macam:
 1. Pencahayaan tidak langsung (indirect lighting)
 2. Pencahayaan semi tidak langsung (semi indirect lighting)
 3. Pencahayaan langsung-tidak langsung (direct-indirect lighting)

4. Pencahayaan setengah langsung (semi direct lighting)
5. Pencahayaan langsung (direct lighting).

Adapun persyaratan tata cahaya yaitu berupa tingkat penerangan, pencagahan silau serta sumber cahaya harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

1. Tingkat penerangan horizontal pada arena 1 meter di atas permukaan lantai sebesar:
 - a. untuk latihan dibutuhkan minimal 200 lux.
 - b. untuk pertandingan dibutuhkan minimal 300 lux.
 - c. untuk pengambilan video dokumentasi dibutuhkan minimal 1000 lux.
2. Penerangan buatan dan alami tidak boleh menimbulkan penyilauan bagi para pemain.

Stadion tertutup ini perlu perencanaan suplai cahaya alami pada bangunan untuk memenuhi kebutuhan pencahayaan alami dan juga tidak mengganggu atau menyilaukan bagi pemain yang sedang bertanding. Pemilihan bahan penutup atap sangat menentukan perancangan tersebut, penutup atap dipilih semi transparant sehingga dapat memenuhi kebutuhan cahaya alami dan juga tidak menyilaukan.

VI.7.4 Sistem Mechanical dan Electrical

Sistem jaringan listrik pada bangunan ini yakni dengan penuh menggunakan tenaga dari PLN dan genset. Listrik yang dipasok dari PLN ini dimasukkan ke dalam sistem jaringan gedung melalui pembatas (meter) yang terdapat pada ruang *Switch board*.

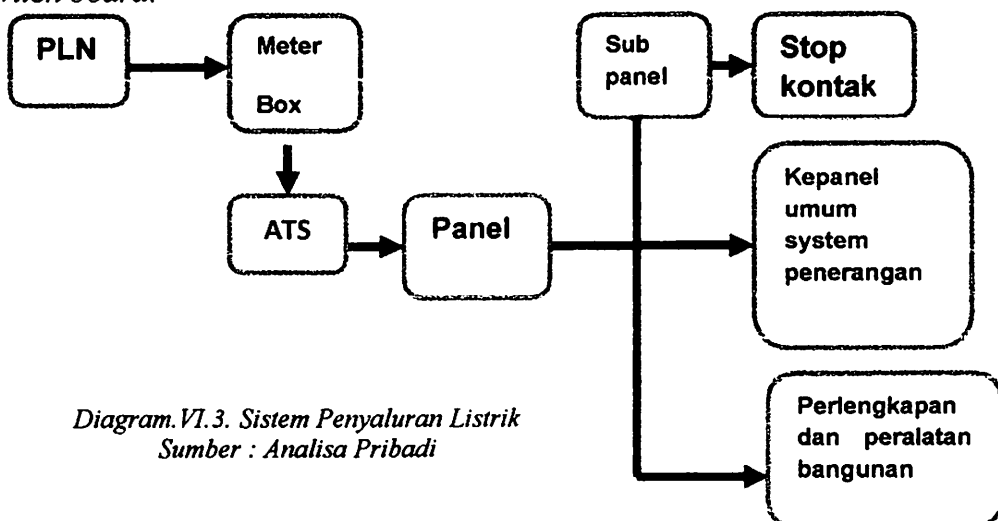
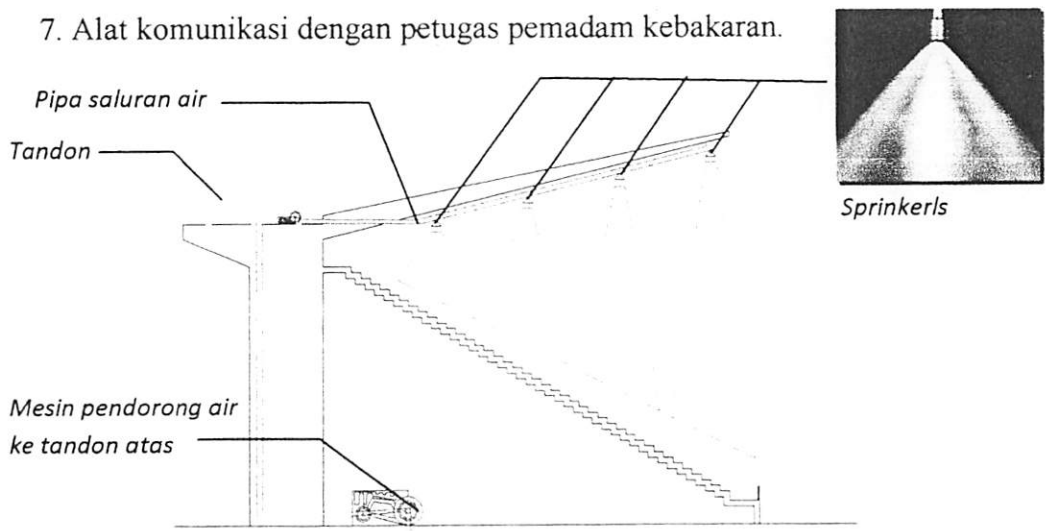


Diagram.VI.3. Sistem Penyaluran Listrik
Sumber : Analisa Pribadi

V.7.5. Sistem Penanggulangan Bahaya Kebakaran

Untuk mencegah bahaya kebakaran, kerugian material bahkan korban jiwa, maka dibutuhkan peralatan pencegah kebakaran yang berbeda-beda dengan fungsi yang disesuaikan dengan kebutuhan yang ada. Peralatan pencegah kebakaran tersebut antara lain adalah :

1. Hidran air, terletak di luar bangunan dan digunakan untuk mengakomodasi kebutuhan air untuk pemadam kebakaran secara spontan. Hidran dibagi dua jenis, yaitu hidran di luar bangunan dan di dalam bangunan / FHC (*Fire Host Cabinet*).
2. *Control ducting/fire damper* adalah alat untuk menutup lubang saat terjadi kebakaran agar tak menjalar ke ruangan lain. Alat ini dapat dipasang pada saluran utilitas, misalnya saluran AC.
3. *Sprinkler*/ alat penyemprot air dalam bangunan. Biasanya digunakan pada bangunan-bangunan bertingkat. Memerlukan alat pelengkap lainnya seperti sumber air, pompa tekan, kepala sprinkler.
4. *Vent and exhaust*, yang akan memompa asap kebakaran keluar bangunan, biasanya diletakkan pada sirkulasi darurat kebakaran, misalnya koridor utama dan tangga darurat.
6. Alat deteksi kebakaran, dapat berupa detektor panas/api, suhu, detektor asap dan alat peringatan bahaya / alarm.
7. Alat komunikasi dengan petugas pemadam kebakaran.



Gambar VI.16. Pencegahan Kebakaran Pada Tribun Penonton
Sumber : konsep pribadi

V.7.6. Sistem Pembuangan Sampah

Sampah merupakan hal yang juga harus diperhatikan, baik di luar maupun di dalam bangunan disediakan tempat sampah lalu masing-masing unit sampah dikumpulkan di bak/ kereta sampah selanjutnya dibuang di tempat pembuangan sampah akhir pada site tersebut dan selanjutnya dapat di bawa oleh mobil sampah. Jika bangunan lebih dari dua tingkat maka perlu adanya sistem pembuangan vertikal, sehingga sampah dari atas bisa langsung diturunkan dari atas ke bawah, sampah yang dibuang melalui shaft-shaft sampah pada inti bangunan akan jatuh oleh gaya gravitasi menuju *basement*.

Pada waktu tertentu, petugas kebersihan gedung akan mengangkut sampah-sampah ini menuju Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Kota.

Untuk bangunan bertingkat perlu dipersiapkan:

1. boks-boks untuk tempat pembuangan yang terletak di tempat-tempat bagian servis di setiap lantai dan
2. boks penampungan di bagian paling bawah berupa ruangan/gudang dengan dilengkapi kereta-kereta bak sampah.

Masing-masing boks setiap lantai dihubungkan pipa penghubung dengan diameter 10" – 14". Dinding paling atas diberi lubang untuk udara dan dilengkapi dengan kran air untuk pembersihan atau pemadaman sementara kalau terjadi kebakaran di lubang sampah tersebut.

V.7.7. Sistem Komunikasi

Sistem komunikasi diperlukan untuk kelancaran komunikasi di dalam stadion dan juga kelancaran komunikasi ke luar. Komunikasi ini kebanyakan digunakan oleh pengelola untuk keperluan organisasi dan juga komunikasi pada saat pertandingan berlangsung di stadion. Sistem komunikasi yang dapat dipergunakan adalah:

1. Telepon PABX yaitu pesawat telepon yang dihubungkan dengan sentral, kemudian dihubungkan ke setiap lantai.
2. Faximile yaitu hubungan komunikasi dengan peralatan untuk mengirim pesan berupa tulisan, gambar, dokumen, arsip, atau lainnya.

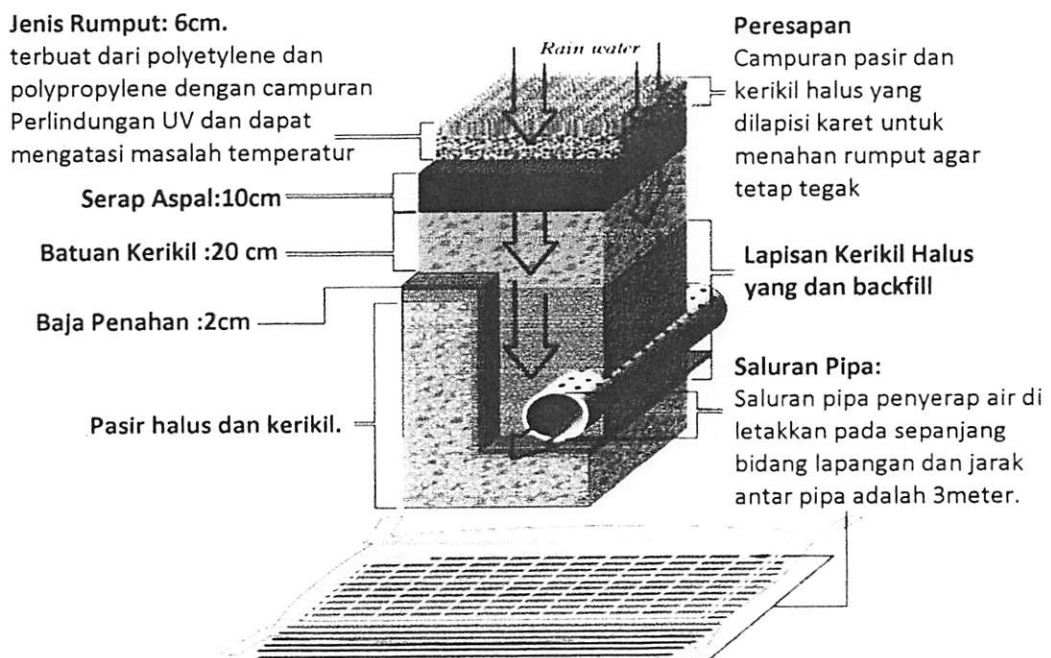
3. Intercom sebagai sarana komunikasi antar ruang di dalam bangunan agar pesan dapat dengan segera disampaikan.
4. Internet yaitu sistem komunikasi lewat satelit dengan media komputer atau telepon selular yang dapat menjangkau seluruh dunia sehingga memudahkan komunikasi dan penyampaian berita.

VI.7.8. Sistem Perlengkapan Kamera Media

Kelengkapan infrastruktur kamera dalam stadion merupakan standart yang digunakan pada penyelenggaraan kegiatan olahraga internasional. Pemenuhannya tidak lain untuk keperluan peliputan media yang jumlah dan penempatannya disesuaikan dengan kebutuhan media dan kebijakan organisasi.

Dalam perencanaannya dituntut fleksibilitas untuk mengakomodasi perkembangan teknologi.

Jenis kamera yang digunakan adalah HDTV (*High Definition Television*) dan kamera portabel yang dapat digerakkan secara otomatis dari ruang media center di dalam stadion. Titik penempatan kamera antara lain sepanjang garis lapangan, di ruang media center, di belakang tribun komentator dan di tribun yang paling tinggi.



Gambar VI.17. *Detail rumput dengan system penyerapan air pada lapangan*
Sumber : <http://www.FIFA.com>

DAFTAR PUSTAKA

De Chatara, Josep and John Hancock Callender, *Time Saver Standart For Building Types*, Mcgrow-hill Book Company, 1980

D.K. Ching, Francis : *Bentuk Ruang dan Susunannya*, Erlangga, Jakarta. 1991

Soeranto D.S, *Perkembangan Arsitektur Abad XX*, ITN Press, 17 April 2002

Ishar, H.K : *Pedoman Umum Merancang Bangunan*, Gramedia, Jakarta. 1992.

Walker, Theodore D. : *Rancangan Tapak Dan Pembuatan Detail Konstruksi*, Erlangga, 1996

Sutrisno.R : *Bentuk Struktur Bangunan Dalam Arsitektur Modern*, Gramedia, Jakarta. 1983.

____ , 1991. *Standart Tata Cara Perencanaan Teknik Bangunan Gedung Olahraga SK*

SNI-T25-1991-03 Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum

Chiara joseph De dan koppelman lee E, *Standar Perencanaan Tapak*, ERLANGGA, Jakarta. 1987.

John, Geraint and Heard, Helen. 1981. *Handbook of Sport and Recreational Building*

Schodek, Daniel, L. 1999. *Struktur*. Jakarta: Erlangga.

Tangoro, Dwi. dkk. 2006. *Struktur Bangunan Tinggi dan Bentang Lebar*. Univer Indonesia: Jakarta

AS.Hornby,Oxford Advanted Heather's Dictionary of Current English, Oxford University Press,New york,1983.

Sumitro Djojohadikusuma, *Perkembangan kebijakan Riset Untuk Indonesia*, Prisma 1 februari 1975.

Ernst Neufert, *Data Arsitek Jilid 1 dan 2*, Erlangga,1999.

Soufian, Mrimura : *Perancangan Dan Pemeliharaan Sistem Plumbing*, Pradnya Paramita, Jakarta. 1984.

http://www.worldstadiums.com/stadium_menu/architecture.shtml

<http://www.stadion-gajayana.html>

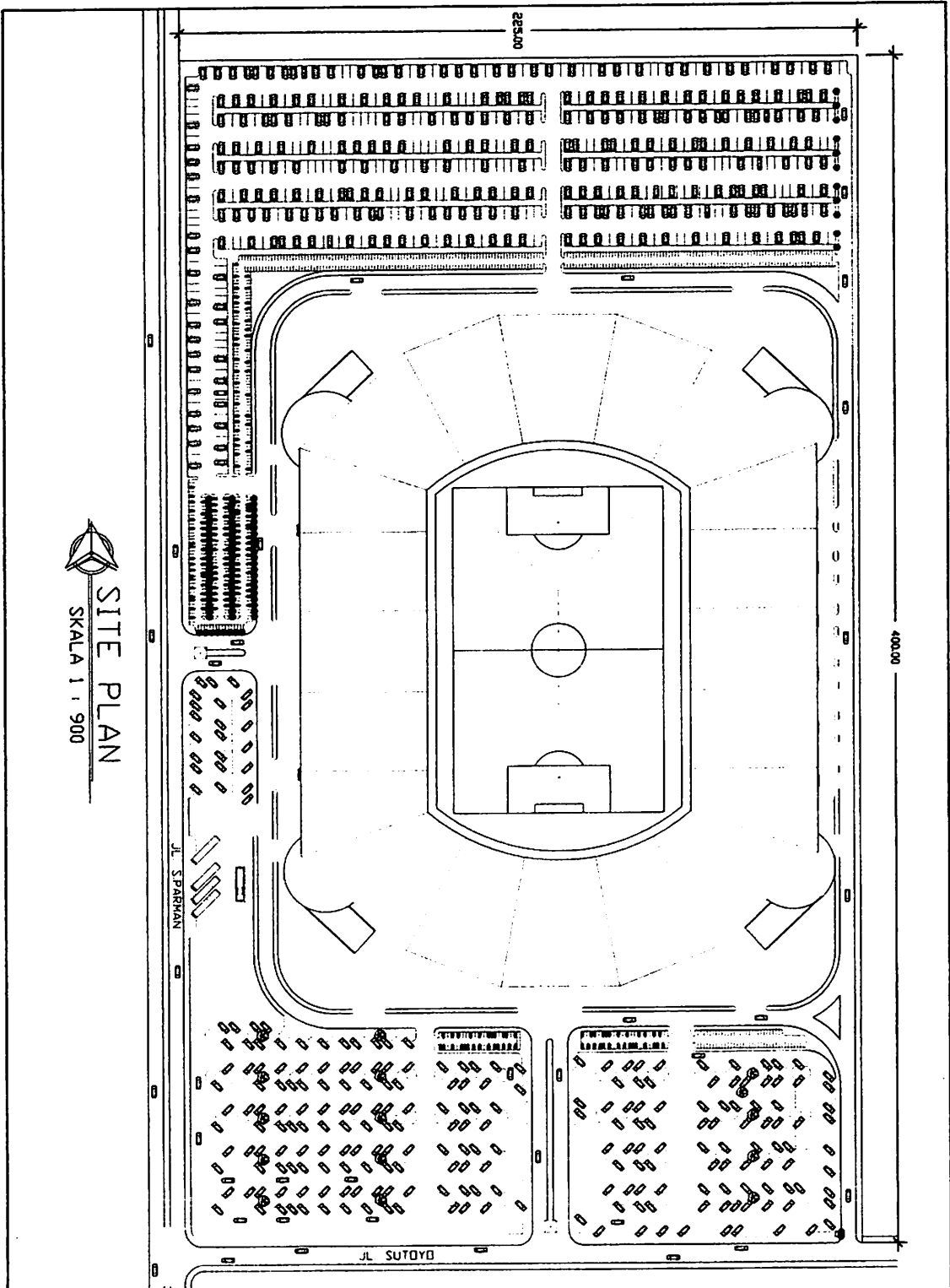
<http://www.stadion-gelora-bung-karno.html>

<http://www.stadion-gelora-delta.html>


<http://www.stadion-manahan.html>

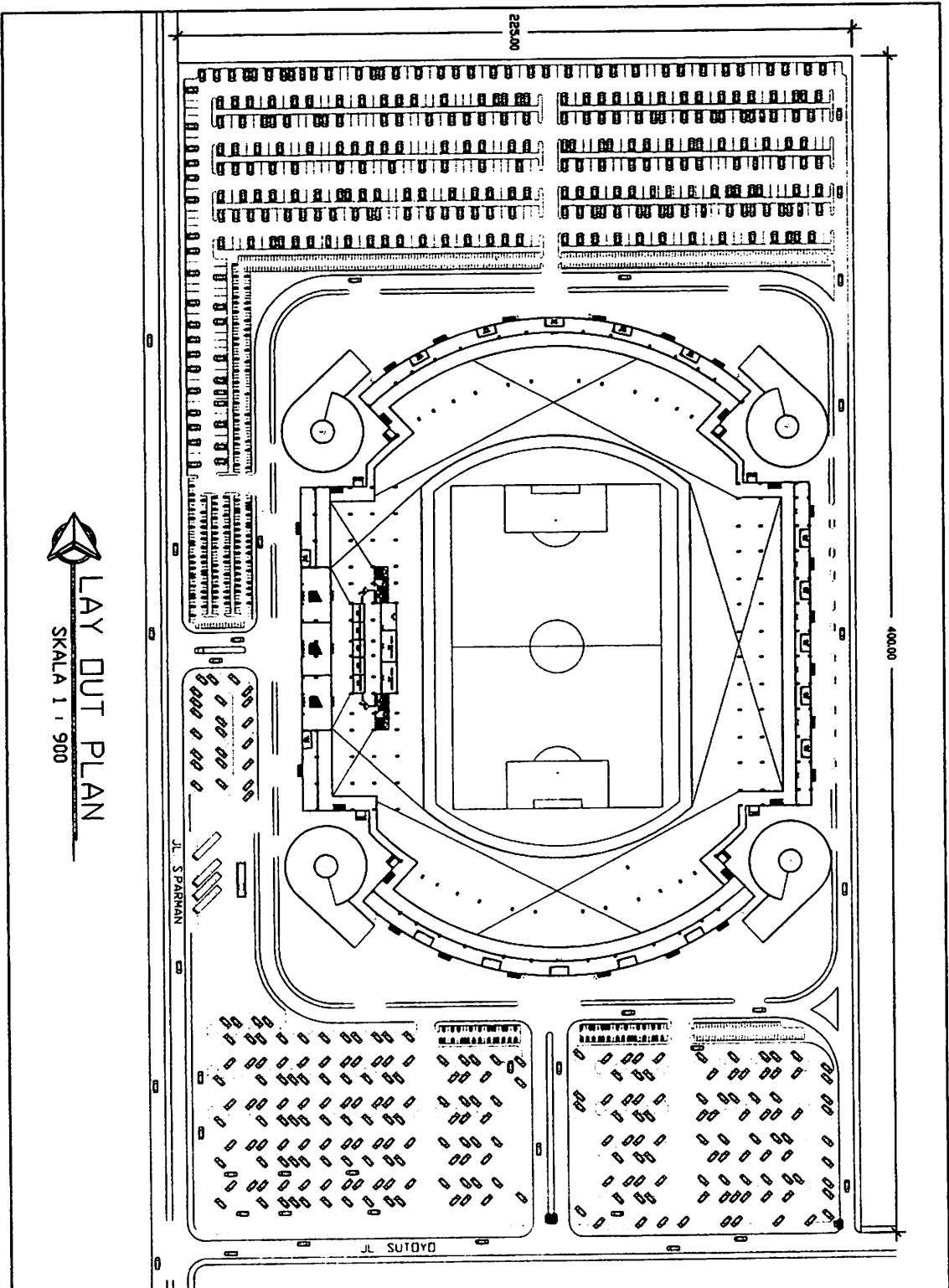
LAMPIRAN

1. **SITE PLAN**
2. **LAYOUT**
3. **DENAH BASEMENT**
4. **DENAH LANTAI 1**
5. **DENAH LANTAI 2**
6. **DENAH LANTAI 3**
7. **DENAH LANTAI 4**
8. **DENAH TRIBUN**
9. **TAMPAK STADION**
10. **POTONGAN STADION**
11. **RENCANA ATAP**
12. **RENCANA PONDASI**.....
13. **SISTEM UTILITAS**.....
14. **DETAIL ARSITEKTUR**
15. **PERSPEKTIF**




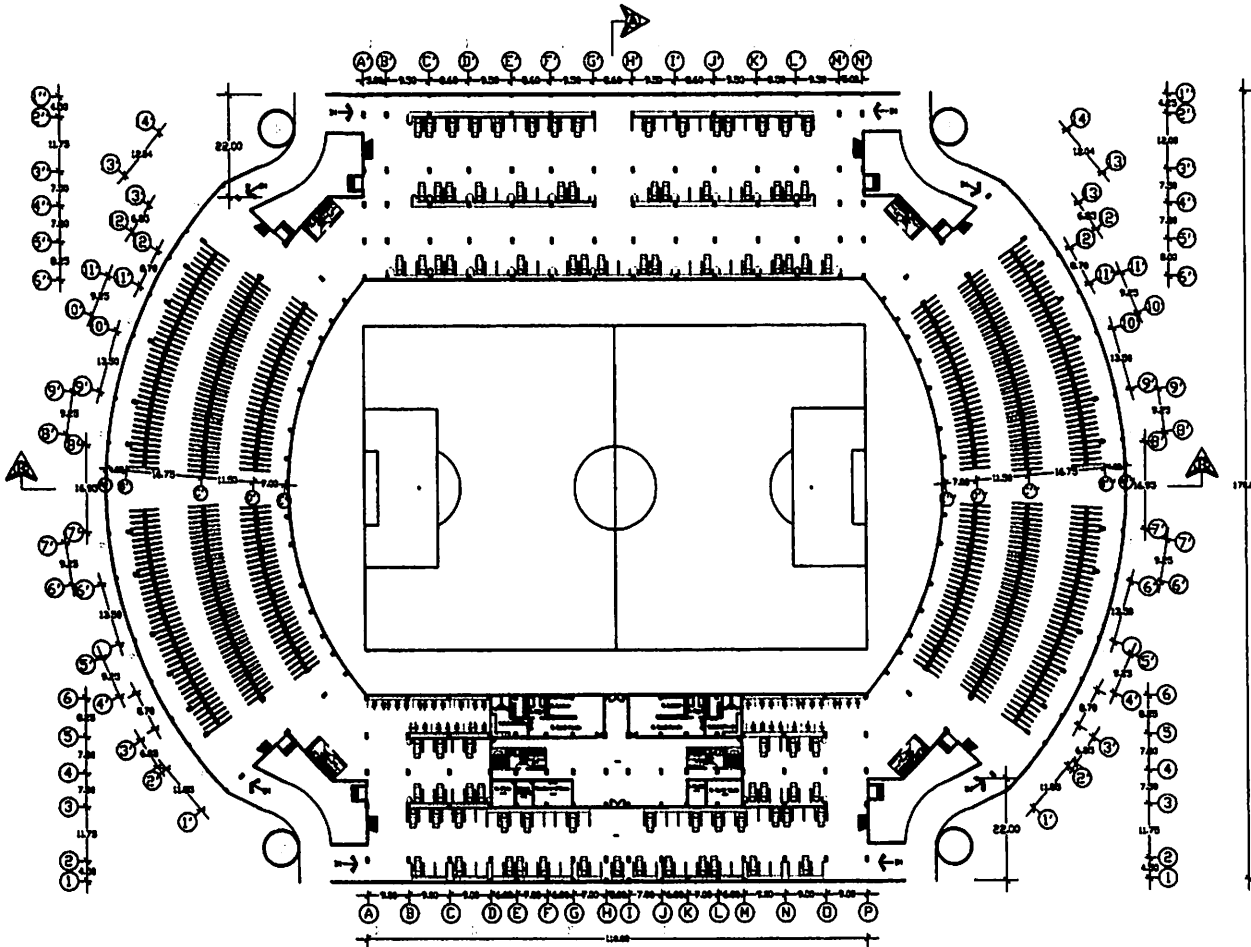

SITE PLAN
 SKALA 1 : 900

 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN LABORATORIUM PERENCANAAN PERKOTAAN	
STADION SEPAKBOLA BALIGWAN DENGAN TEMA ARSITEKTUR MODERN	
SYALPUL ASITIN 03.22.000	
DOSEN PEMBIMBING 1. ADNI WIDYANTHARA, MT 2. ABEEZ MAHDIKA, IMA	
PENGHASILAN 1	HALAMAN



LAY OUT PLAN
SKALA 1 : 900

 <p>SKADPA ARSITEKTUR MADANI ARSITEKTUR Tipe 1114 & 1000101 Jember, Jawa Timur</p>	<p>STADION SEPANGOLA BALIAPAN DENGAN TEMA ARSITEKTUR MODERN</p>	<p>STAF PUL. ARSITEK 031221050</p>	<p>DOSEN PEMBIMBING: Ir. ADNI WIDYANTYARA, MT Ir. BEEZZ MAUNDOKA, NKA</p>	<p>PERSEKUTUAN HALAMAN 2</p>
---	---	--	---	---



DENAH LANTAI BASEMENT
SKALA 1 : 600



SKRIPSI ARSITEKTUR
JURISAN ARSITEKTUR
FTSP ITN HALANG
Semester Genap 2009/2010

STADION SEPAKBOLA
BALDPAPAN
DENGAN TEMA
ARSITEKTUR MODERN

SYAIFUL ARIFFIN
03.22.060

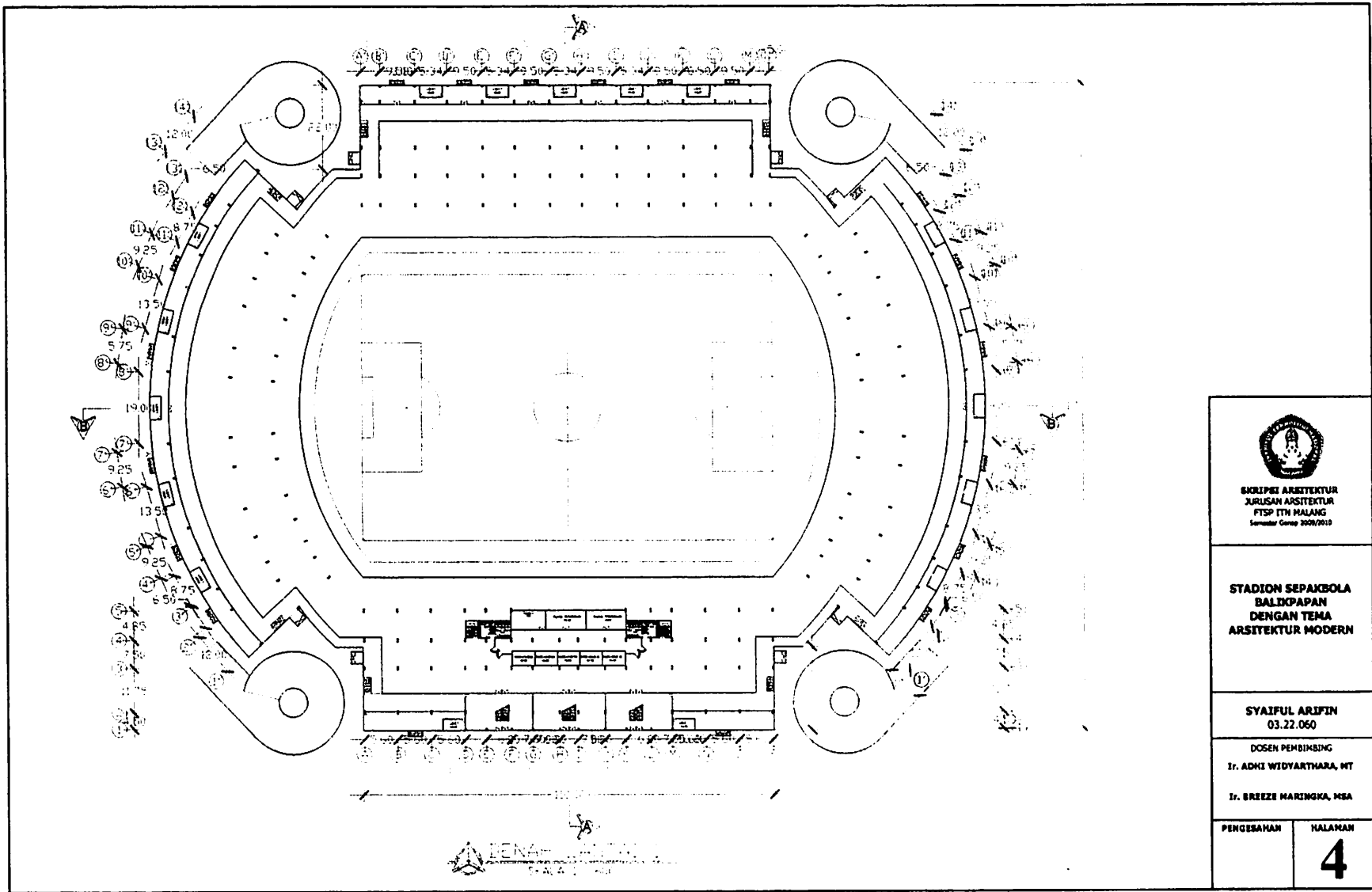
DOSEN PEMBIMBING
Ir. ADHI WIDYARTHARA, MT

Ir. BREEZE MARIYKA, MSA

PENGESAHAN

HALAMAN

3



SKRIPSI ARSITEKTUR
 JURUSAN ARSITEKTUR
 FTSP ITH MALANG
 Semester Genap 2009/2010

**STADION SEPAKSOLA
 BALKAPAPAN
 DENGAN TEMA
 ARSITEKTUR MODERN**

SYAIFUL ARIFIN
 03.22.060

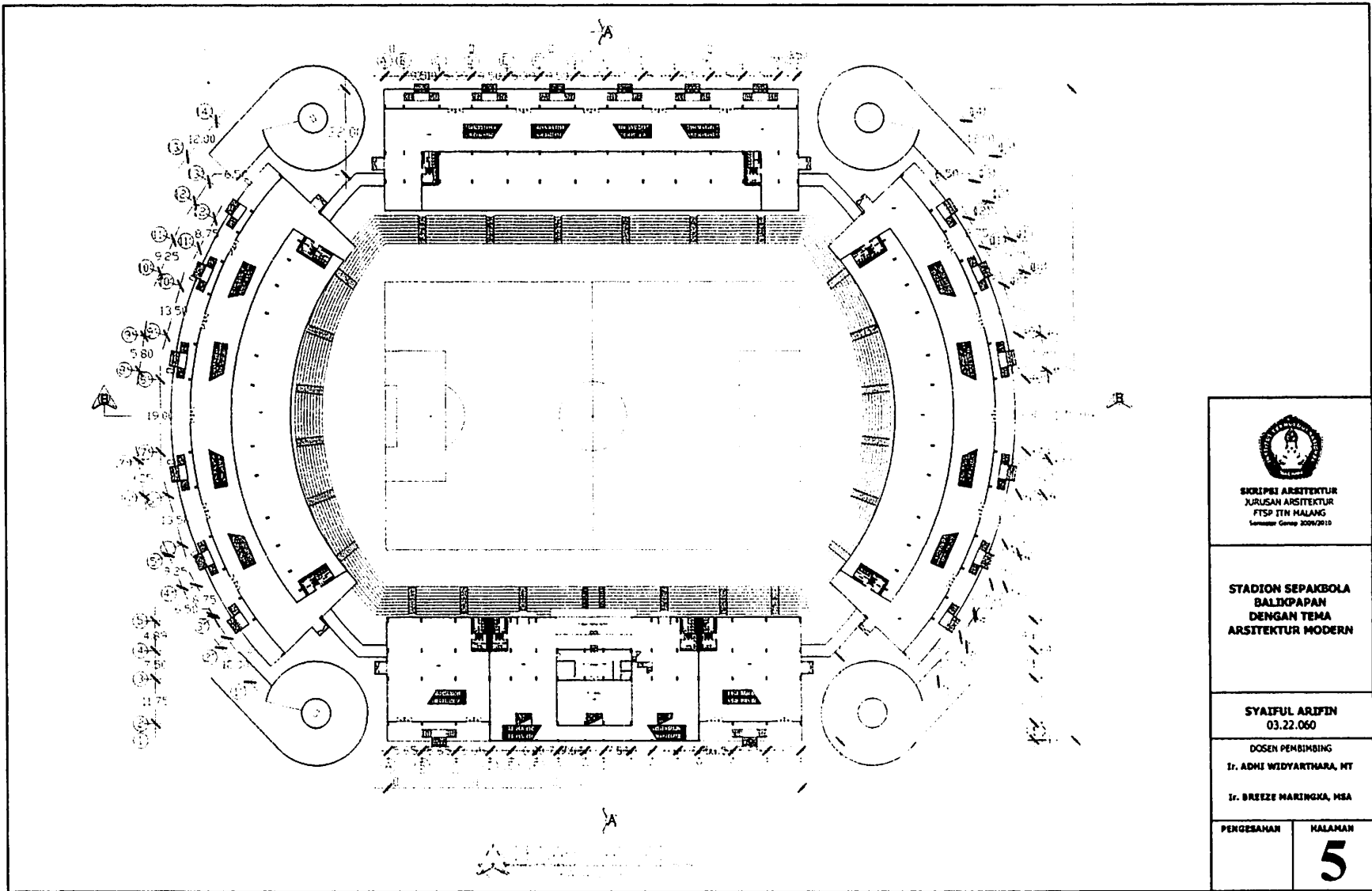
DOSEN PEMBIMBING
 Ir. ADHI WIDYARTHARA, MT

Ir. BREEZE MARINGKA, MSA

PENGESAHAN

HALAMAN

4



SKRIPSI ARSITEKTUR
 JURUSAN ARSITEKTUR
 FTSP ITS MALANG
 Semester Genap 2006/2010

**STADION SEPAKBOLA
 BALKAPAN
 DENGAN TEMA
 ARSITEKTUR MODERN**

SYAIFUL ARIFFIN
 03.22.060

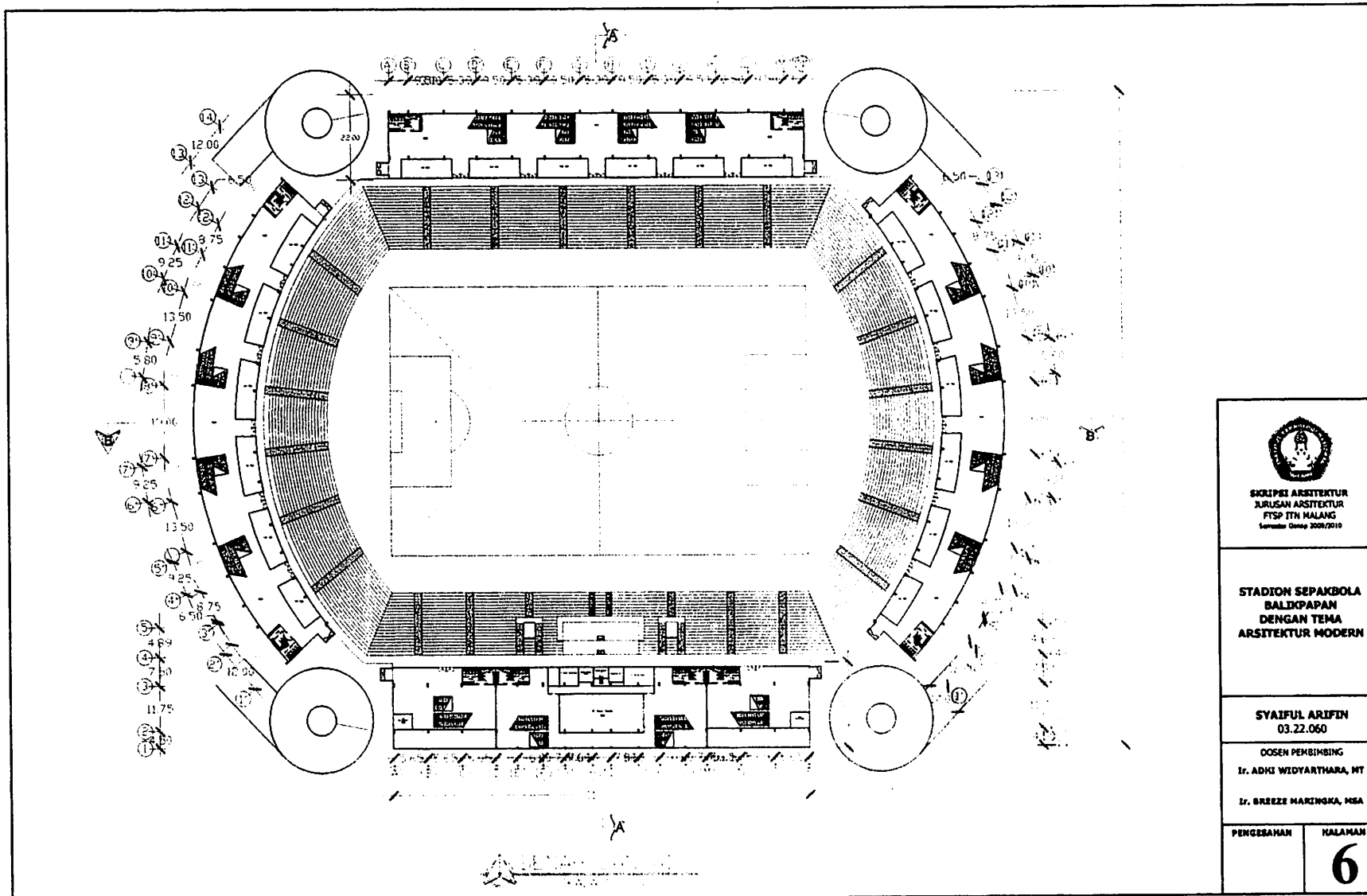
DOSEN PEMBIMBING
 Ir. ADHI WIDYARTHARA, MT

Ir. BREEZE MARINGKA, MSA

PENGESAHAN

HALAMAN

5



SKRIPSI ARSITEKTUR
 JURUSAN ARSITEKTUR
 FTSP ITS MALANG
 Semester Genap 2009/2010

**STADION SEPAKBOLA
 BALKPAPAN
 DENGAN TEMA
 ARSITEKTUR MODERN**

SYAIFUL ARIFIN
 03.22.060

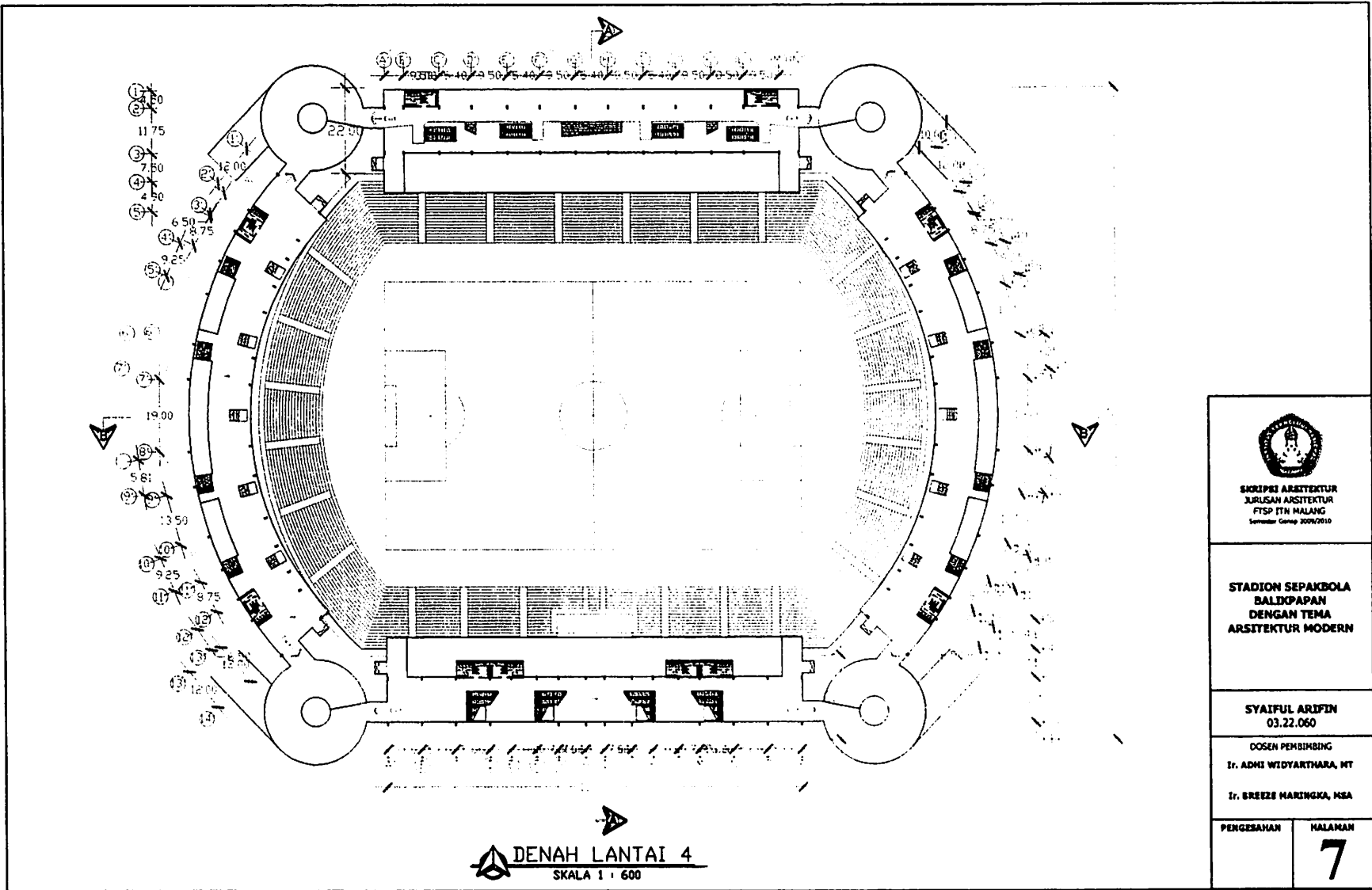
DOSEN PEMBIMBING
 Ir. ADHI WIDYARTHARA, MT

Ir. BREEZE MAKINGKA, MBA

PENGESAHAN

KALAMAH

6



SKRIPSI ARSITEKTUR
 JURUSAN ARSITEKTUR
 FTSP UIN MALANG
 Semester Ganjil 2009/2010

**STADION SEPAKBOLA
 BALDOPAN
 DENGAN TEMA
 ARSITEKTUR MODERN**

SYAIFUL ARIFIN
 03.22.060

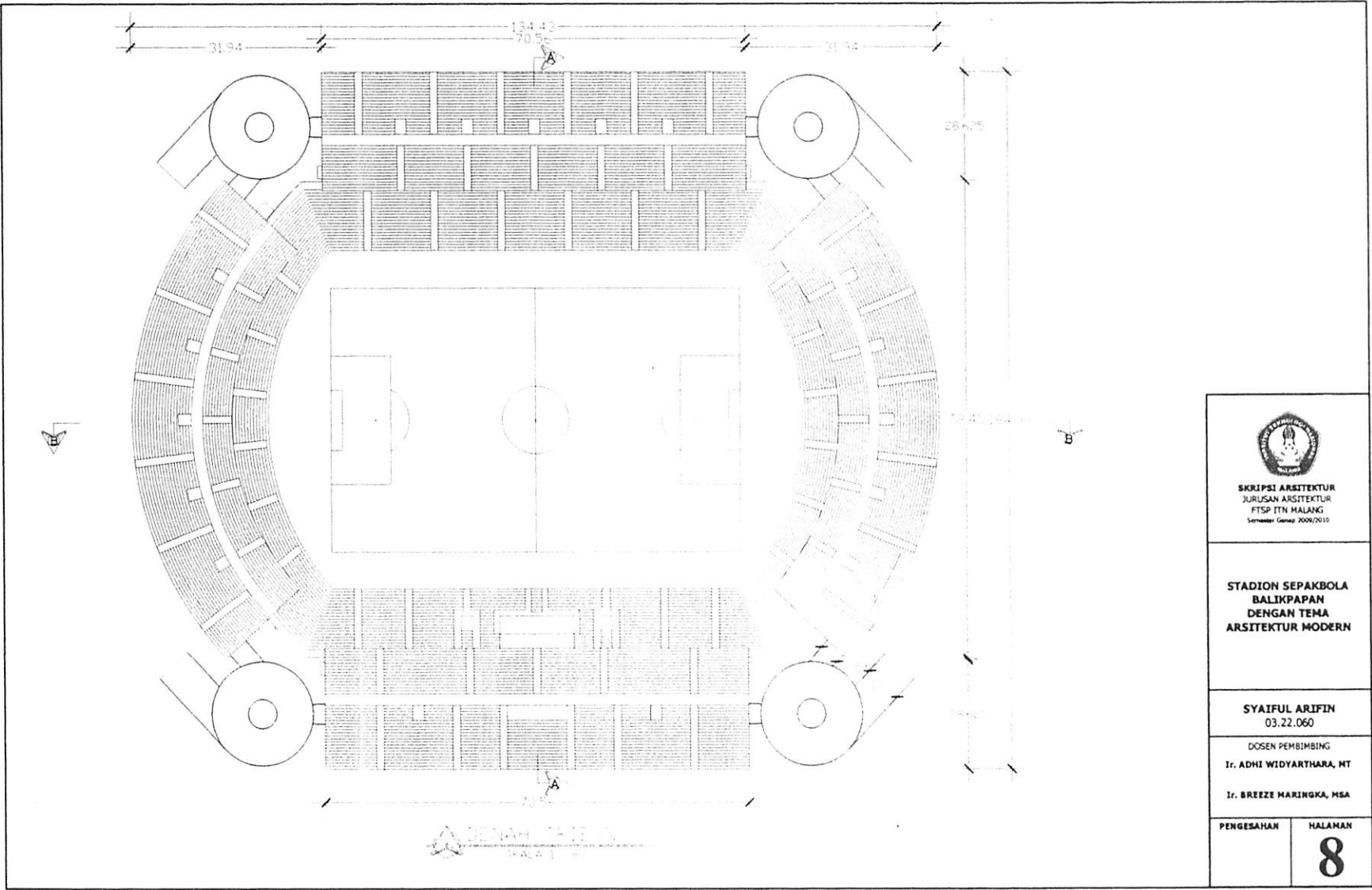
DOSEN PEMBIMBING
 Ir. ADHI WIDYARTHARA, MT

Ir. BREEZE MARINGKA, MSA

PENGESAHAN

HALAMAN

7



SKRIPSI ARSITEKTUR
 JURUSAN ARSITEKTUR
 FTSP ITN HALANG
 Semester Ganjil 2009/2010

**STADION SEPAKBOLA
 BALIKPAPAN
 DENGAN TEMA
 ARSITEKTUR MODERN**

SYAIFUL ARIFIN
 03.22.060

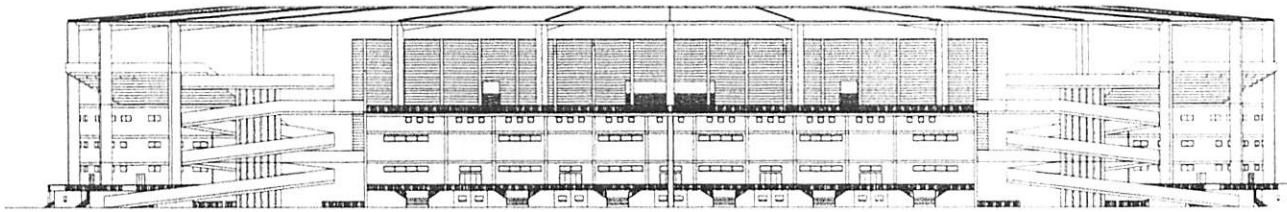
DOSEN PEMBIMBING
 Ir. ADHI WIDYARTHARA, MT

Ir. BREEZE MARINGKA, MSA

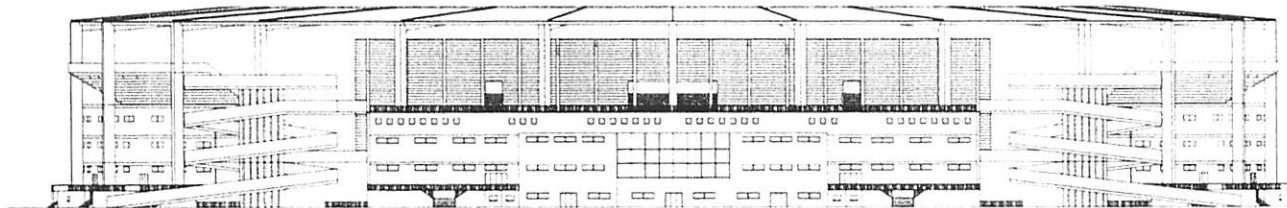
PENGESAHAN

HALAMAN

8



TAMPAK TIMUR STADION
SKALA 1 : 200



TAMPAK BARAT STADION
SKALA 1 : 200



SKRIPSI ARSITEKTUR
JURUSAN ARSITEKTUR
FTSP ITN MALANG
Semester Genap 2009/2010

STADION SEPAKBOLA
BALIKPAPAN
DENGAN TEMA
ARSITEKTUR MODERN

SYAIFUL ARIFIN
03.22.060

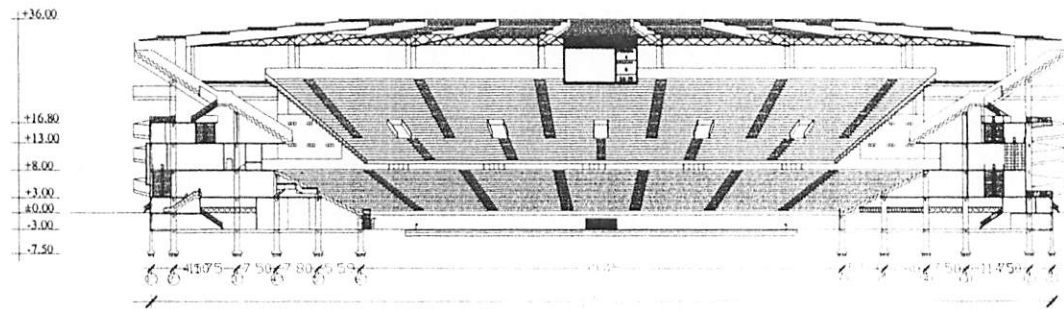
DOSEN PEMBIMBING
Ir. ADHI WIDYARTHARA, MT

Ir. BREEZE MARINGKA, MSA

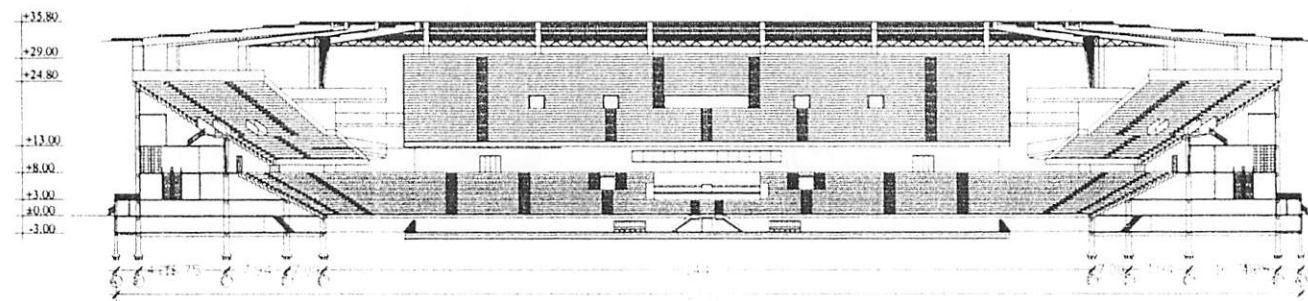
PENGESAHAN

HALAMAN

9



PEMOTIVAN E-E



PEMOTIVAN E-E



SKRIPSI ARSITEKTUR
 JURUSAN ARSITEKTUR
 FTSP ITN MALANG
 Semester Genap 2006/2010

STADION SEPAKBOLA
 BALIKPAPAN
 DENGAN TEMA
 ARSITEKTUR MODERN

SYAIFUL ARIFIN
 03.22.060

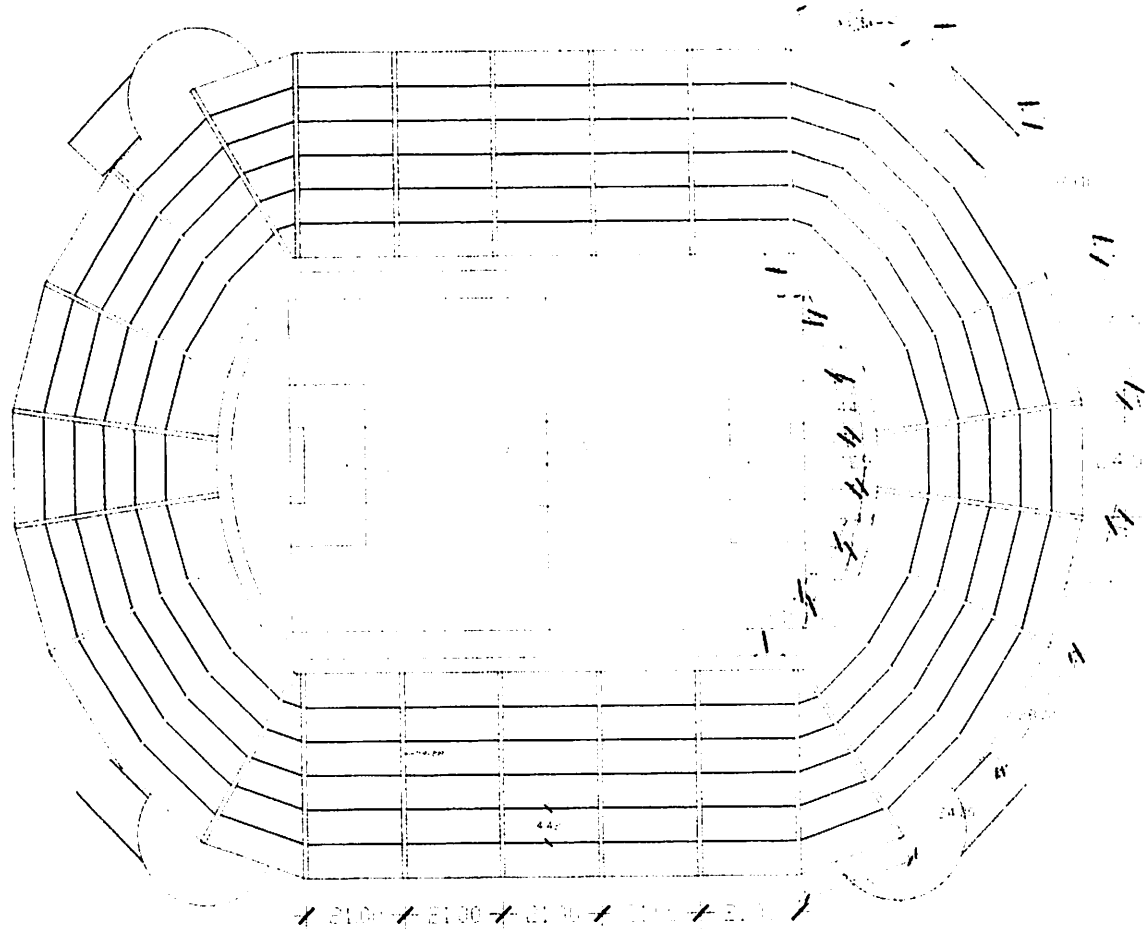
DOSEN PEMBIMBING
 Ir. ADHI WIDYARTHARA, MT

Ir. BREEZE MARINGKA, MSA

PENGESAHAN

HALAMAN

10




RENCANA ATAP
 SKALA 1 : 600



STKIPRI ARSITEKTUR
JURUSAN ARSITEKTUR
FTSP ITH MALANG
 Semester Genap 2008/2010

STADION SEPAKSOLA
BALOKPAPAN
DENGAN TEMA
ARSITEKTUR MODERN

SYAIFUL ARIFFIN
 03.22.060

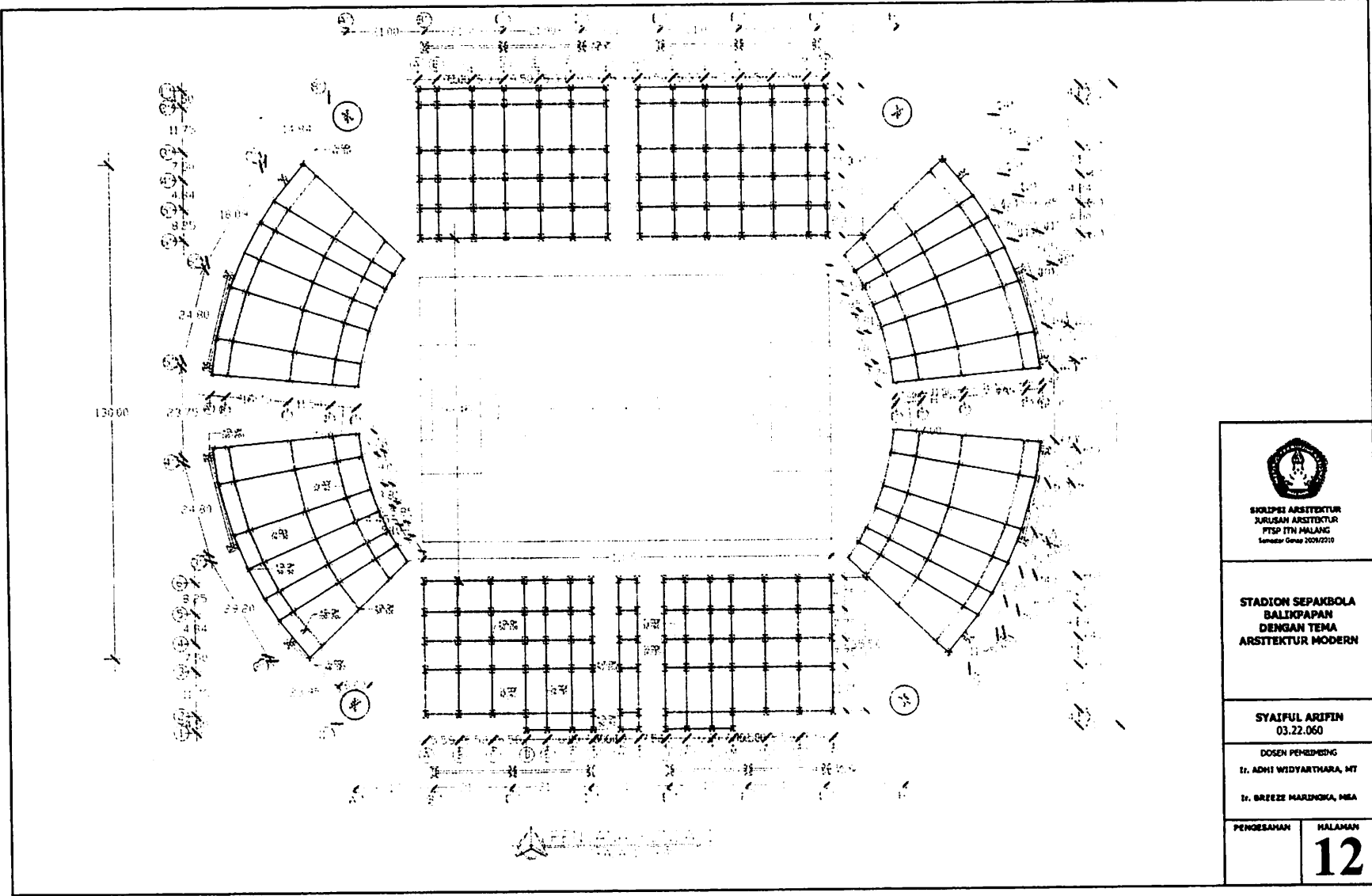
DOSEN PEMBIMBING
 Ir. ADHI WIDYANTHARA, MT

Ir. BREEZE MARINGKA, MSA

PENGUBAHAN

HALAMAN

11



SKOLPI ARSITEKTUR
 JURUSAN ARSITEKTUR
 FTSP ITS MALANG
 Semester Genap 2021/2022

**STADION SEPAKBOLA
 BALKAPAPAN
 DENGAN TEMA
 ARSITEKTUR MODERN**

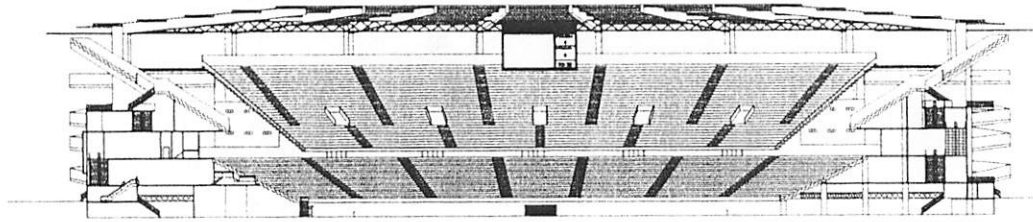
SYAIFUL ARIFIN
 03.22.060

DOSEN PEMBIMBING
 Dr. ADHI WIDYARTHARA, MT
 Dr. BREZZE HARNOKA, MBA

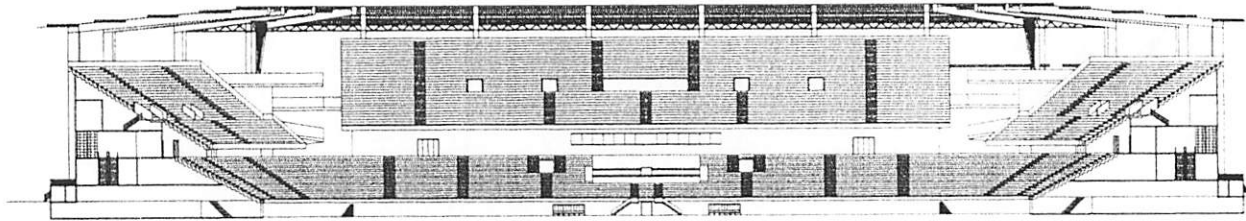
PENGOESAHAN


HALAMAN

12



 **SISTEM UTILITAS BANGUNAN**
SKALA 1 : 600



 **SISTEM UTILITAS BANGUNAN**
SKALA 1 : 600



SKRIPSI ARSITEKTUR
JURUSAN ARSITEKTUR
FTSP ITN MALANG
Semester Genap 2009/2010

**STADION SEPAKBOLA
BALIKPAPAN
DENGAN TEMA
ARSITEKTUR MODERN**

SYAIFUL ARAFIN
03.22.060

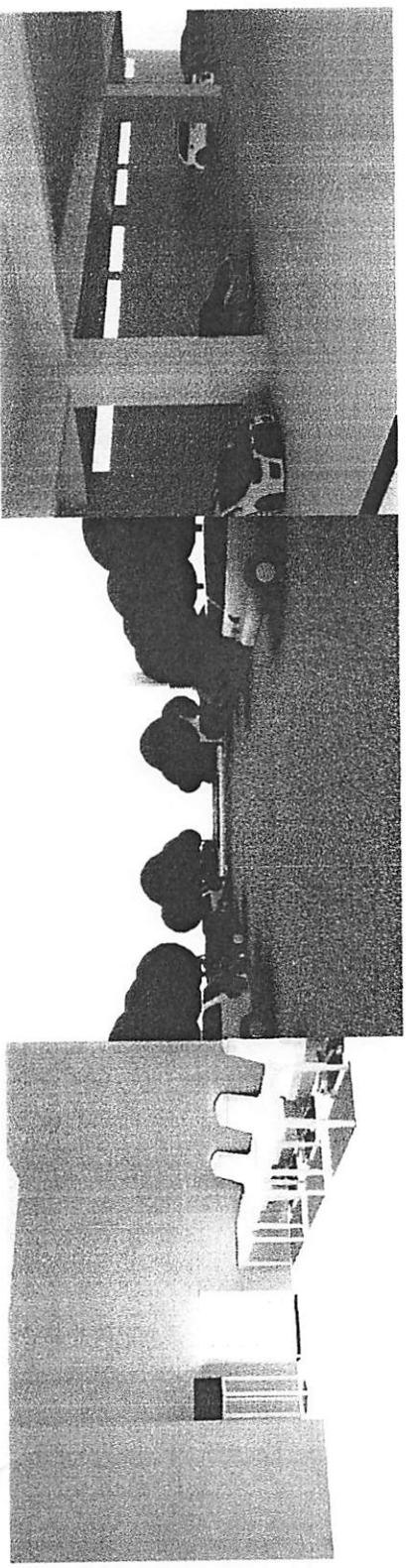
DOSEN PEMBIMBING
Ir. ADHI WIDYARTHARA, MT

Ir. BREEZE MARINGKA, MSA

PENGESAHAN

HALAMAN

13



	SKRIPSI ARSITEKTUR DISENIN DAN DIBINA DI FAKULTAS S1 ARSITEKTUR INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
STADION SEPAKBOLA BALINPAPAN DENGAN TEMA ARSITEKTUR MODERN	
SYAIFUL ARIFFIN 03.22.0660	
DOSEN PEMBIMBING: Ir. ADHI WIDYARTHARA, MT Ir. BREEZE NARLINGKA, MSA	
PENGESAHAN	HALAMAN
	14

