

**BAB IV**  
**PENDEKATAN PROGRAM PERENCANAAN DAN PERANCANGAN STADION**  
**UTAMA GELORA BUNG TOMO**

Analisa pendekatan program perencanaan dan perancangan stadion sepakbola ini sebagai acuan untuk menyusun Landasan Program Perencanaan Dan Perancangan Arsitektur.

Pendekatan pada perencanaan dan perancangan bangunan stadion didasarkan pada studi literatur Handbook of FIFA 2011 sebagai federasi seluruh dunia dan AFC sebagai induk organisasi Asia serta UEFA sebagai referensi dan studi banding yang telah dilaksanakan.

#### **4.1. Pendekatan Perencanaan Stadion Sepakbola**

##### **4.1.1. Pendekatan Pelaku dan Aktivitas**

Pelaku atau pengguna stadion berdasarkan aktivitas yang dilakukan dapat dikelompokkan sebagai berikut :

###### **1. Pelaku Utama Pertandingan**

Dalam satu tim sepakbola jumlah pelaku utama antara lain :

- **Pemain**  
Berjumlah 16 - 18 orang, terdiri dari 11 pemain inti, 5 pemain cadangan serta 2 pemain pelapis yang dapat menggantikan pemain yang cedera.
- **Official, terdiri dari 9 orang, yaitu:**
  - 1 orang manager
  - 1 orang bendahara
  - 1 orang pelatih kepala
  - 2 orang asisten pelatih
  - 1 orang dokter tim
  - 1 orang pembantu umum
  - 1 orang masseur

Jadi satu tim sepakbola terdiri dari 18 pemain ditambah 9 official sehingga berjumlah 27 orang. Untuk 2 tim yang akan bertanding berjumlah 54 orang.

###### **2. Spectators / Penonton**

Aktivitas utama yang dilakukan oleh penonton adalah menonton pertandingan dan memberikan dukungan kepada tim. Fasilitas yang diperlukan untuk aktivitas ini adalah tribun untuk menonton beserta fasilitas pendukungnya seperti seperti lavatory. Fasilitas penunjang lain seperti superstore, souvenir shop, restoran dan lain-lain berada di luar tribun dan arena pertandingan.

Penonton dibedakan menjadi 4 macam :

- a. Penonton biasa
- b. Penonton VIP
- c. Tamu undangan khusus
- d. Penyandang cacat

### 3. Petugas pertandingan

yaitu wasit dan asisten wasit yang bertugas untuk mengatur jalannya pertandingan dan memiliki akses langsung ke lapangan. Memerlukan ruang untuk berkoordinasi maupun berganti pakaian. Serta anak gawang membutuhkan ruang ganti dan ruang tersebut berlokasi dekat fasilitas sanitari.

### 4. Panitia Pelaksana

Adalah organisasi yang menyelenggarakan pertandingan yang aktivitasnya koordinasi untuk penyelenggaraan pertandingan beserta pelaksanaannya di lapangan.

### 5. Management / Pengelola

Aktivitas utama pengelola adalah mengelola secara teknis bangunan stadion sepakbola, termasuk dalam hal maintenance building. Aktivitas tersebut antara lain administrasi dan mengadakan pertemuan untuk koordinasi, sementara untuk maintenance meliputi operator AC, genset, MDP, pompa, sound system, perawatan lapangan dan lain-lain berhubungan dengan bangunan.

Pengelola juga dapat menyaksikan pertandingan dan disediakan tribun khusus di tribun VIP dan tribun bawah bersama panitia pertandingan.

### 4. Pers / Wartawan / Media Massa

Tugas wartawan adalah meliput jalannya pertandingan, baik dari media cetak maupun elektronik. Untuk dapat menunjang kegiatan peliputan tersebut maka harus disediakan tempat khusus yang dilengkapi dengan saluran telepon, ruang konferensi

pers, ruang editing siaran TV, ruang cetak film, serta ruang cuci dan toilet.

#### 5. Pengunjung umum

Pengunjung ini datang bukan untuk menonton pertandingan atau bukan pada waktu ada pertandingan.

#### 6. Pengelola stand-stand (fasilitas pelengkap)

Mengelola stand-stand yang ada di dalam stadion, seperti souvenir store, restaurant, pertokoan, warnet dan sebagainya.

### 4.1.2. Pendekatan Kapasitas Stadion

Untuk laga Internasional stadion harus memiliki kapasitas minimal 30.000 penonton, sedangkan untuk menjadi venue Piala Dunia FIFA mengharuskan tempat penyelenggaraan pertandingan pembukaan dan final memiliki kapasitas bersih minimal 80.000. Untuk pertandingan grup lainnya, 16 besar, perempat final dan pertandingan untuk tempat ketiga persyaratannya setidaknya 40.000, dan FIFA meminta kapasitas bersih setidaknya 60.000 untuk tempat menyelenggarakan semifinal. (World Stadium Index 4).

Pada penyelenggaraan Piala Dunia 2018 di Russia, FIFA mensyaratkan kapasitas minimal stadion sebanyak 45.000 penonton. Maka untuk menjadi Tuan Rumah pada Piala Dunia 2034 stadion Gelora Utama Bung Tomo disyaratkan untuk mengakomodasi 50.000 penonton. Perkiraan pembagian tempat duduk dalam tribun sebagai berikut :

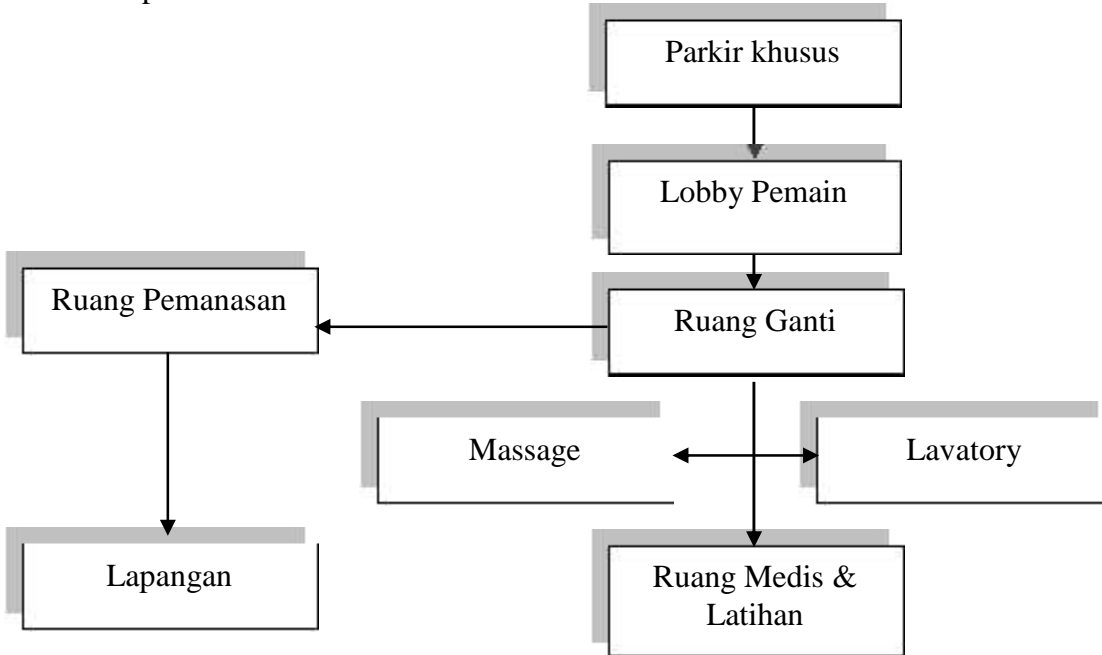
a.	Tribun Barat	15.000
b.	Tribun Timur	14.000
c.	Tribun utara	10.000
d.	Tribun Selatan	10.000
e.	VIP Box	600
f.	Penyandang Cacat	100
g.	Tribun Wartawan	300
	Jumlah Total	50.000

Semua tempat duduk sesuai dengan standar internasional, dalam artian semua menggunakan kursi tanam, hanya saja tipe kursi dibedakan untuk masing-masing tribun. Selain itu juga dibedakan dengan warna, dari mulai pintu masuk sampai menuju tempat duduk penonton diperjelas dengan warna yang sama baik interior maupun eksterior.

### 4.1.3. Pendekatan Pola Sirkulasi Stadion

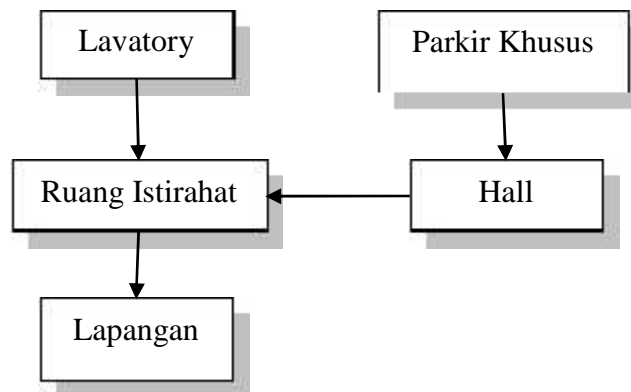
Berdasarkan jenis pengguna dan kelompok kegiatan, maka sirkulasi pelaku dalam stadion adalah :

#### 1. Sirkulasi pemain dan official



*Gambar 1 : Sirkulasi Pemain dan Official*

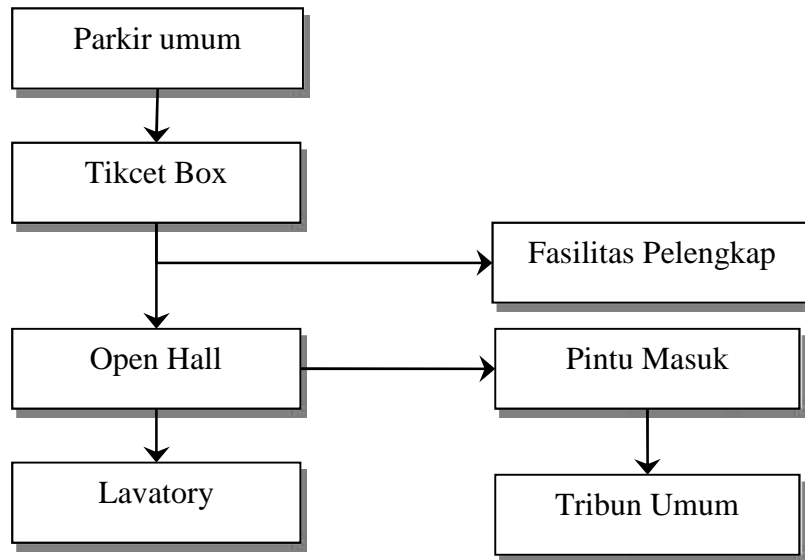
#### 2. Sirkulasi petugas pertandingan



*Gambar 2 : Sirkulasi Petugas Pertandingan*

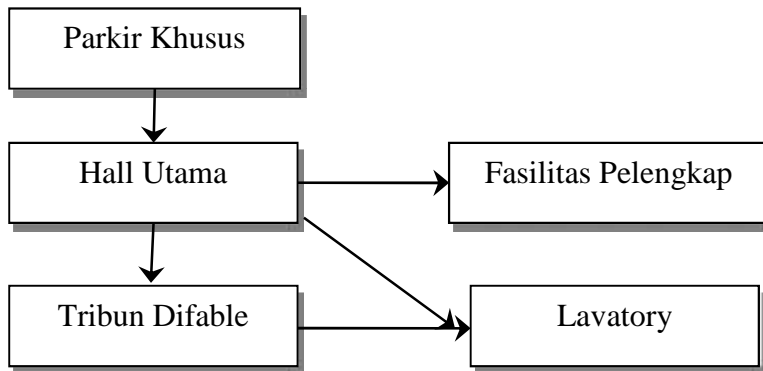
#### 3. Sirkulasi penonton

⇒ Penonton Biasa



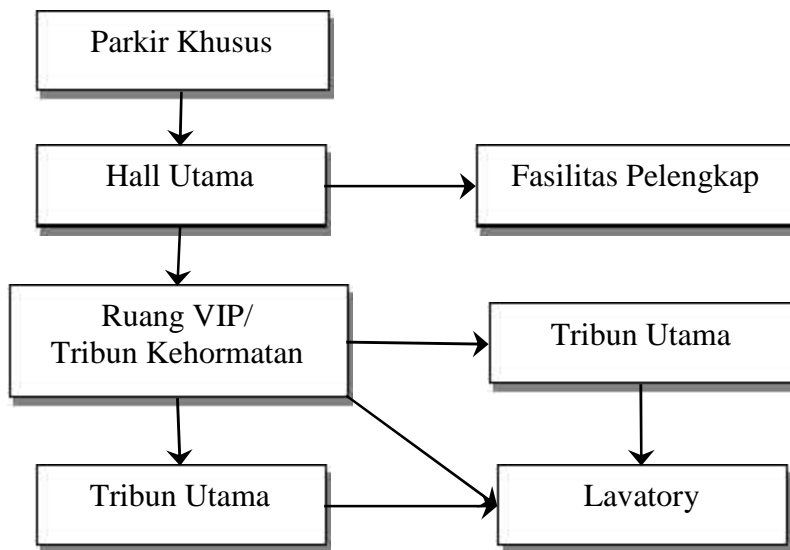
**Gambar 3 : Sirkulasi Penonton Biasa**

⇒ Penonton Difable



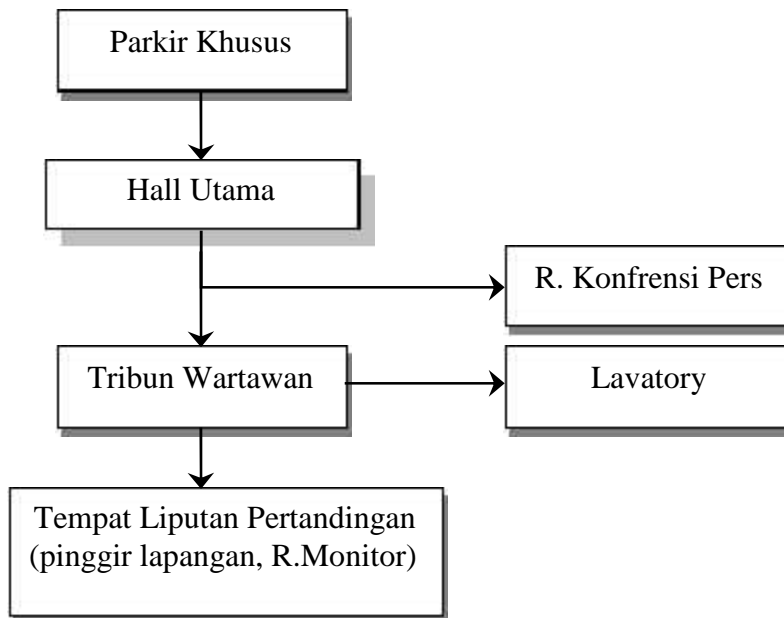
**Gambar 4 : Sirkulasi Penonton Difabel**

⇒ Penonton VIP / undangan khusus



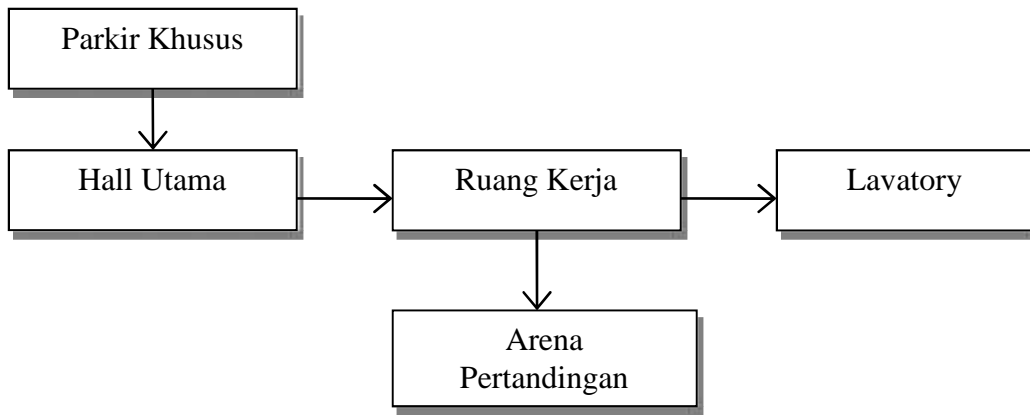
**Gambar 5 : Sirkulasi Pennton VIP/Undangan Khusus**

4. Sirkulasi Pers / Wartawan



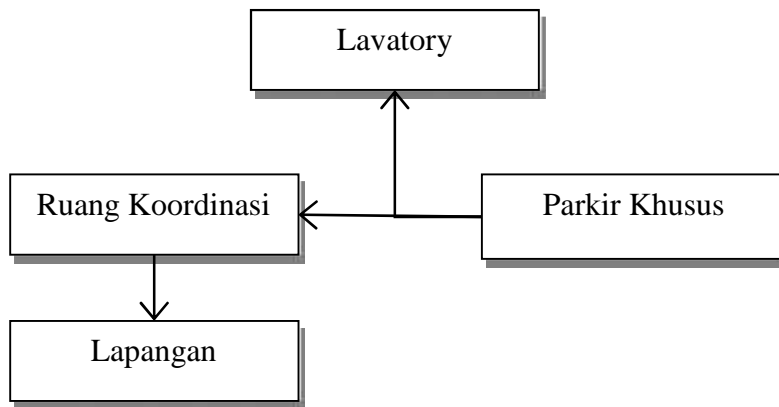
**Gambar 6 : Sirkulasi Personl Pers**

5. Sirkulasi Pengelola



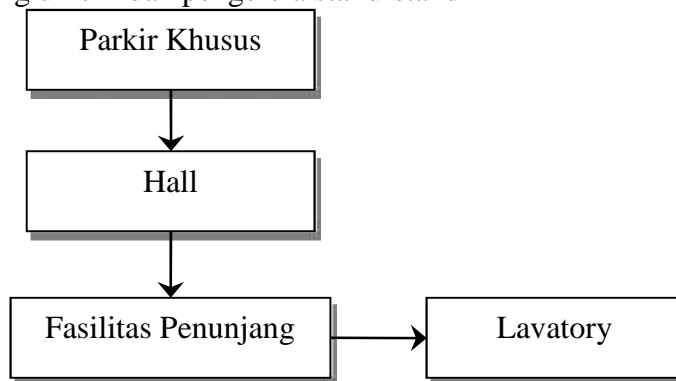
**Gambar 7 : Sirkulasi Pengelola**

6. Sirkulasi Panitia Pertandingan



**Gambar 8 : Sirkulasi Panitia Pertandingan**

7. Sirkulasi Pengunjung umum dan pengelola stand-stand



**Gambar 9 : Sirkulasi Pengunjung dan Pengelola Stand**



#### 4.1.4. Pendekatan Kebutuhan Ruang dan Persyaratan Ruang

Kebutuhan ruang Stadion Utama Bung Tomo ini didasarkan pada standar kebutuhan ruang suatu stadion sepakbola, ditambah dengan fasilitas-fasilitas penunjang dan pelengkap lain. Kebutuhan ruang tersebut dikelompokkan berdasarkan kelompok-kelompok kegiatan, meliputi kelompok kegiatan utama, kelompok kegiatan penunjang, kelompok kegiatan pengelolaan, kelompok kegiatan servis, dan kelompok kegiatan pelengkap/tambahan.

Untuk kelompok kegiatan pelengkap yang berisi fasilitas-fasilitas penunjang di luar aktivitas pertandingan yang berfungsi untuk memberikan daya tank lebih pada stadion didapatkan dari hasil studi banding dan asumsi-asumsi.

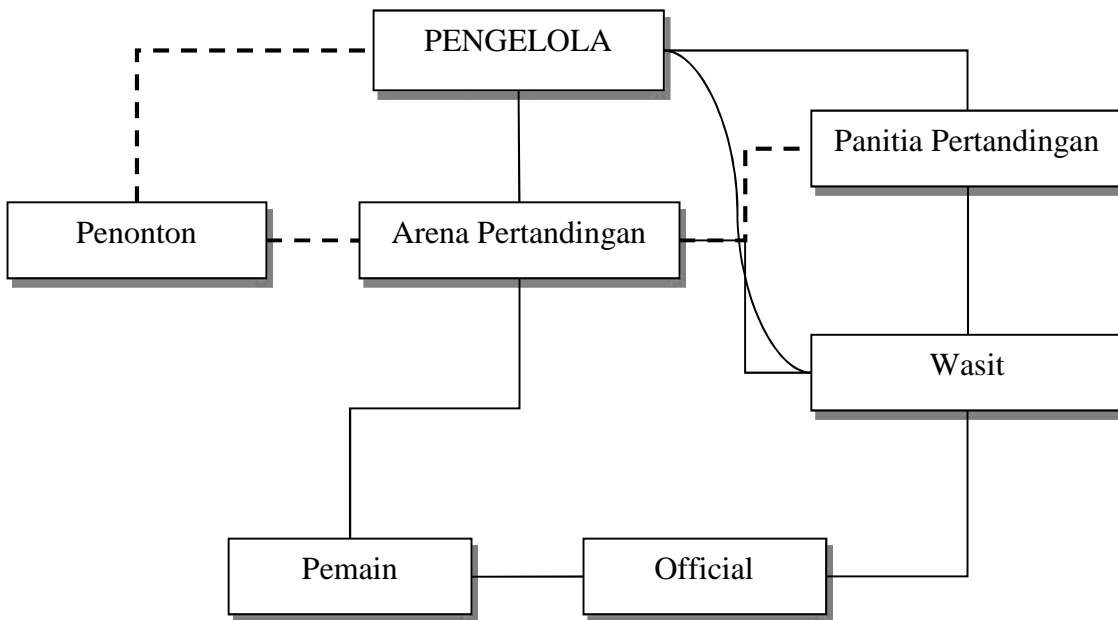
*Tabel 1 : Pelaku, Aktivitas, kebutuhan Ruang dan Persyaratan Khusus Ruangan*

No	Pengguna Stadion	Aktivitas	Kebutuhan Ruang	Peesyaratan khusus
1.	Pemain dan Official	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Parkir</li> <li>▪ Berganti kostum.</li> <li>▪ Pemanasan</li> <li>▪ Mengatur strategi</li> <li>▪ Bertanding</li> <li>▪ Benstirahat</li> <li>▪ Perawatan medis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lapangan rumput</li> <li>▪ Bangku cadangan</li> <li>▪ Ruang ganti pemain</li> <li>▪ Ruang pelatih dan official</li> <li>▪ Ruang pemanasan</li> <li>▪ Ruang briefing</li> <li>▪ lavatory</li> <li>▪ Ruang Perawatan medis</li> <li>▪ Ruang Piiat</li> <li>▪ Parkir khusus</li> </ul>	<p>Sirkulasi pemain dan official harus dipisahkan dari penonton sehingga menjamin keselamatan dan kenyamanan permain.</p> <p>Semua ruang yang digunakan tidak dapat dimasuki oleh penonton kecuali atas seijin panitia pertandingan, pengelola dan pihak Dihak lain yang berwenang.</p>
2.	. Petugas pertandingan	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Parkir</li> <li>▪ Ganti pakaian</li> <li>▪ Mengatur Pertandingan.</li> <li>▪ Pemanasan</li> <li>▪ Istirahat</li> <li>▪ Koordinasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruang Wasit</li> <li>▪ Lavatory</li> <li>▪ Lapangan rumput</li> <li>▪ Hall</li> </ul>	<p>Wasit merupakan pelaku yang Mengatur jalannya pertandingan. Oleh karena itu tanggung jawab Yang diterimanya sangat besar, terutama mengenai hasil pertandingan.</p> <p>Oleh karena itu ruang-ruangnya juga memerlukan perlakuan khusus Yaitu dipisahkan dari sirkulasi penonton dan pemain.</p>

3.	Penonton	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Parkir</li> <li>▪ Membeli tiket</li> <li>▪ Menonton pertandingan</li> <li>▪ Mernfaatkan fasilitas pelengkap</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tempat parkir</li> <li>▪ Main Hall</li> <li>▪ Tribun penonton</li> <li>▪ R. VIP</li> <li>▪ Tribun Kehormatan</li> <li>▪ Lavatory</li> </ul>	<p>Tribun dan akses yang disediakan untuk keempat kelompok penonton tersebut juga dibedakan lokasinya. Selain itu fasilitas yang disediakan Untuk VIP dan tamu undangan khusus juga dibedakan.</p>
4.	Pers	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pakir</li> <li>▪ Memperoleh ijin</li> <li>▪ Meliput Petandingan</li> <li>▪ Konvensi Pers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Parkir khusus</li> <li>▪ R. Wartawan</li> <li>▪ R. Konferensi Pers</li> <li>▪ Tribun wartawan</li> <li>▪ lavatory</li> <li>▪ R. Monitor &amp; siaran TV &amp; radio</li> </ul>	<p>Harus disediakan pintu masuk khusus wartawan, dari pintu masuk tersebut wartawan akan memperoleh ijin dan tanda pengenalan. Selanjutnya mereka juga menuju ke fasilitas-fasilitas pers yang disediakan.</p> <p>Penempatan tribun wartawan di atas tribun kehormatan, terutama untuk ruang liputan televisi dan radio agar memperoleh pandangan yang jelas. Sementara tribun wartawan dan fasilitas lain ditempatkan sejajar dengan ruang monitor televisi dan radio.</p>
5.	Pengelola	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Parkir</li> <li>▪ Mengelola stadion</li> <li>▪ Maintenance</li> <li>▪ Koordinasi</li> <li>▪ Mengawasi pertandingan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Parkir Pengelola</li> <li>▪ kantor deserta ruang staff</li> <li>▪ Ruang rapat</li> <li>▪ R. Keamanan</li> <li>▪ Ruang-ruang servis utilitas bangunan</li> <li>▪ Hall utama</li> </ul>	<p>Kantor pengelola dapat ditempatkan di bawah tribun penonton dengan memiliki kemudahan akses ke dalam stadion maupun keluar stadion. Sementara untuk ruang kontrol fasilitas teknis penempatannya diatur agar staff teknis dapat melakukan perawatan dengan lancar, namun tetap tidak mengganggu kenikmatan penonton dalam menyaksikan pertandingan.</p>

6.	Panitia / Penyelenggara Pertandingan	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Parkir</li> <li>▪ Koordinasi</li> <li>▪ Mengawasi pertandingan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ parkir khusus</li> <li>▪ R. panitia (temporer)</li> <li>▪ tribun panitia</li> </ul>	Ruang ditempatkan agar memudahkan dalam koordinasi dengan pelaku-pelaku pertandingan maupun pengelola dan mengawasi jalannya pertandingan.
7.	Pengunjung Umum	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Parkir</li> <li>▪ memanfaatkan fasilitas lengkap</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tempat Parkir</li> <li>▪ Fasilitas lengkap</li> <li>▪ toilet</li> </ul>	
8.	Pengelola fasilitas pelengkap	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Parkir</li> <li>▪ Mengelola fasilitas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tempat Parkir</li> <li>▪ Fasilitas lengkap : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Souvenir shop</li> <li>- Pertokoan</li> <li>- Restoran</li> <li>- Game Center</li> <li>- Fitness centre</li> </ul> </li> </ul>	

#### 4.1.5. Hubungan Kelompok Kegiatan Pengguna Stadion



**Gambar 10 : Hubungan Kelompok Kegiatan Pengguna Stadion**

Keterangan :

- Hubungan langsung
- - - - - Hubungan tak langsung

#### 4.1.6. Pendekatan Keamanan Stadion

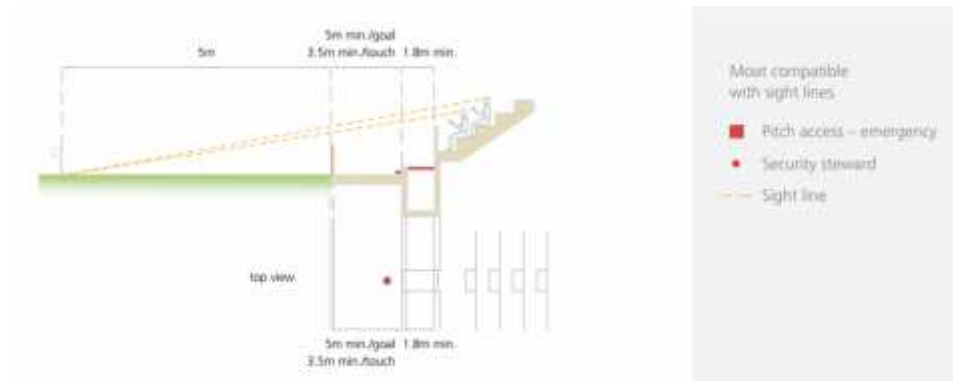
##### a. Perilaku Penonton

- Penonton umumnya datang berombongan, sehingga dapat menimbulkan titik-titik aktivitas di area stadion. Untuk itu perlu perencanaan jalur-jalur sirkulasi yang jelas dan aman bagi penonton.
- Perlunya dihindari masuknya penonton-penonton gelap yang tidak membawa karcis. Untuk itu perlu perencanaan pintu masuk yang memudahkan petugas keamanan dalam mengawasi penonton yang masuk.

Pintu masuk ke dalam stadion harus dibagi lagi dengan pembatas untuk masuk seperti antrian loket. Agar penonton yang masuk tidak bergerombol dan menyulitkan petugas dalam memeriksa karcis tanda masuk. Untuk itu perlu direncanakan pintu di mana orang dapat masuk satu persatu, namun juga dapat keluar secara bersama-sama.

- Setiap penonton harus mendapatkan tempat duduk sendiri. Untuk itu sistem karcis dengan penomoran pada tempat duduk dapat digunakan untuk menghindari penonton tanpa karcis. Namun juga perlu diperhatikan mengenai bahan kursi yang dipakai. Bahan untuk kursi penonton biasa menggunakan bahan yang kuat dan tahan api. Untuk itu bahan besi merupakan pilihan yang tepat.
- Di dalam stadion banyak penonton yang melintasi batas kompartemen atau pembagian kelas-kelas tribun karena batas kompartemen / kelas tribun terlalu rendah. Oleh karena itu perlu perencanaan pagar pemisah yang cukup tinggi dan tidak dapat dilewati oleh penonton, namun pagar tersebut harus cukup transparan agar tidak mengganggu pandangan penonton ke arena pertandingan.
- Pemisahan antara pendukung tim satu dengan tim lain untuk menghindari perkelahian antar suporter. Hal ini berhubungan dengan sistem pembagian karcis penonton. Diutamakan pembagian karcis untuk masing-masing pendukung secara kolektif untuk mengelompokkan masing-masing pendukung ke dalam tribun yang berbeda.
- Antara tribun penonton dan lapangan perlu dibuat parit dengan dimensi sesuai standar untuk menghindari masuknya penonton ke arena pertandingan.

Parit berisi air yang terpisah dari sistem drainase lapangan. Air tersebut merupakan air permanen yang tetap berada di dalam parit dengan sistem recycle tersendiri melalui bak-bak recycle di beberapa tempat.



**Gambar 11 : Parit Pengamanan**

b. Pola Sirkulasi

- Perlunya pemisahan antara aksesibilitas penonton berjalan kaki dan menggunakan mobil demi kenyamanan dan keamanan pada waktu masuk dan keluar kompleks.
- Sirkulasi masuk ke stadion dibagi menjadi beberapa pintu masuk dengan penyebaran lokasi tiket box.
- Melalui pembelian ticket petugas dapat langsung memeriksa karcis penonton, kemudian penonton dapat masuk menuju zona keamanan stadion yang telah dibagi menurut jenis kelas tribun masing-masing. Dari situ kemudian menuju masing-masing pintu masuk ke tribun dan menempati tempat duduk masing-masing.
- Sistem parkir kendaraan yang digunakan adalah sistem campuran, dimana lokasi parkir dibagi menyebar ke beberapa tempat, setup kantong parlor terdiri dari parkir roda 2 dan roda 4.

c. Sarana Pemadam Kebakaran.

Jaringan pemadam kebakaran terdiri dari :

- Detektor yang terdiri dari *Smoke Detektor* (deteksi asap) dan *Heat Detektor* (deteksi panas) yang tersebar di semua ruangan.
- Panel Alarm yang berada pada setiap ruangan sebagai tanda adanya kebakaran.
- Alat Pemadam Aktif sebagai antisipasi jika terjadi kebakaran tiba-tiba :
  - *Halon Sprinkler*
  - *Portable Extinguisher*
  - *Sprinkler Van System*

- Disediakan pintu keluar darurat yang menghubungkan bagian dalam (arena pertandingan) dengan luar stadion.

d. Fasilitas P3K

Dengan jumlah penonton sebesar 50.000 maka diperlukan 4 buah ruang perawatan yang letaknya tersebar.

e. fasilitas CCTV dan Alat Pendeteksi Logam

Pemakaian CCTV pada pintu masuk penonton dan juga pemakaian alat pendeteksi logam untuk mencegah kemungkinan penonton membawa senjata tajam dan senjata berbahaya lainnya.

#### 4.1.7. Perhitungan Besaran Ruang

Besaran untuk masing-masing ruang digolongkan menurut kelompok aktivitas dengan berdasarkan beberapa sumber literatur antara lain :

- Contoh rencana Bangunan Stadion, Kantor Menpora
- Neufert Data Arsitek
- Handbook of FIFA Stadium Standar
- Time Saver Standards for Buildings Types
- Human Dimension and Interior Space
- Studi Banding

1. Kelompok Kegiatan Utama Pertandingan

**Tabel 2 : Kelompok Kegiatan Utama Pertandingan**

JENIS RUANG	STANDAR	SUMBER	JML	KAPASITAS	LUAS RUANG (dibulatkan)
Lapangan Pertandingan	110 x 70	A,D, SNI, Studi banding	1	2 tim @ 11 pemain Zona bebas 20%	9.240,00 m <sup>2</sup>
Bangku Cadangan	0,54 m <sup>2</sup> / org	A, H	2	10 orang = 5,4 m <sup>2</sup> x 2 tim	11,00 m <sup>2</sup>
R.Ganti pemain	100,8	Studi ruang	2	@ 20 org = 100,8 m <sup>2</sup>	200,00 m <sup>2</sup>
R. Pelatih dan Official	33,6 m <sup>2</sup>	Studi ruang	2	@ 5 org x 2 tim	67,00 m <sup>2</sup>
R. Wasit	33,6 m <sup>2</sup>	Studi ruang	1	5 orang	34,00 m <sup>2</sup>
R. Pemanasan	300 m <sup>2</sup>	A	2	20	600,00 m <sup>2</sup>
R. Briefing	27,9	Studi ruang	2	@ 25 orang	56,00 m <sup>2</sup>
R. Kesehatan	20 m <sup>2</sup>	Studi ruang	2	@ 2 orang	40,00 m <sup>2</sup>

R. Pijat	20 m <sup>2</sup>	Studi ruang	2	@ 2 orang	40,00 m <sup>2</sup>
Lobby Pemain	60,5 m <sup>2</sup>	Studi ruang	1	50 orang	60,50 m <sup>2</sup>
R.Latihan Beban	150 m <sup>2</sup>	A	1		150,00 m <sup>2</sup>
Parkir khusus pemain	300 m <sup>2</sup>	Studi ruang	1	2 bus, 2 mobil	290,00 m <sup>2</sup>
				<b>Jumlah</b>	<b>15.309,50 m<sup>2</sup></b>

## 2. Kelompok Kegiatan Utama Penonton

**Tabel 3 : Kelompok Kegiatan Utama Penonton**

JENIS RUANG	STANDAR	SUMBER	JML	KAPASITAS	LUAS RUANG
Main Hall	1,21 m <sup>2</sup> /org	F	1	Asumsi 50 % VIP= 50% x 600 = 300 org	363,00 m <sup>2</sup>
Ticket Box	Loket = 34,56 m <sup>2</sup> . Space menunggu = 290 m <sup>2</sup>	Studi ruang	8	Asumsi dari 50.000,30% beli tiket didalam stadion.@ 6 org, 10 orang mengantri,1500 org menunggu= @324,56 m <sup>2</sup>	2.596,00 m <sup>2</sup>
Tribun biasa	0,45 m <sup>2</sup> /org	A	1	49.000 org	22.050,00 m <sup>2</sup>
Tribun VIP	0,54 m <sup>2</sup> /org	A	1	600 org	324,00 m <sup>2</sup>
Tribun penyandang cacat	1,3 x 0,76 m <sup>2</sup> /org	F	1	100 org	99,00 m <sup>2</sup>
Tribun wartawan	0,89 m <sup>2</sup> /org	Studi ruang	1	300 org	267,00 m <sup>2</sup>
R. VIP	@5 m <sup>2</sup>	Studi ruang	1	7 orang	30,00 m <sup>2</sup>
Tribun kehormatan	70 m <sup>2</sup>	Studi ruang	1	6 orang, 20 pemain	70,00 m <sup>2</sup>
R. P3K	@ 50 m <sup>2</sup>	A	3	1 unit melayani ± 16.500 org	150,00 m <sup>2</sup>
Lavatory	1 modul pria = 64,5 m <sup>2</sup> 1 modul wanita = 60,5 m <sup>2</sup>	Studi ruang	10 4	1 modul untuk 2000 org	645,00 m <sup>2</sup> 242,00 m <sup>2</sup>
				<b>Jumlah</b>	<b>26.835,50 m<sup>2</sup></b>

## 3. Kelompok Kegiatan Penunjang

**Tabel 4 : Kelompo Kegiatan penunjang**

JENIS RUANG	STANDAR	SUMBER	JML	KAPASITAS	LUAS RUANG
-------------	---------	--------	-----	-----------	------------

R. Keamanan	@ 9 m <sup>2</sup>	Studi ruang	4	@ 4 orang	36,00 m <sup>2</sup>
R. Polisi	0,54 m <sup>2</sup> /org	Studi ruang	2	@10 orang	11,00 m <sup>2</sup>
Lobby Wartawan	@ 1,21 m <sup>2</sup> /org	F	1	150 orang	181,50 m <sup>2</sup>
Ruang konfrensi pers	82,5 m <sup>2</sup>	Studi ruang	1	Asumsi 75 wartawan, 5 perwakilan tim	82,50 m <sup>2</sup>
R.Komentator	12,36 m <sup>2</sup>	Studi ruang	2	@ 4 orang	25,00 m <sup>2</sup>
Colour Mobile Control Room	49,6 m <sup>2</sup>	D	2		99,00 m <sup>2</sup>
Camera Vehicles	42 m <sup>2</sup>	D	2		84,00 m <sup>2</sup>
Cable Tender Vehicles	50 m <sup>2</sup>	D	2		100,00 m <sup>2</sup>
Electrical Generator Vehicles	19,7 m <sup>2</sup>	D	2		40,00 m <sup>2</sup>
				<b>Jumlah</b>	<b>659,00 m<sup>2</sup></b>

#### 4. Kelompok Kegiatan Pengelola

**Tabel 5 : Kelompok Kegiatan Pengelola**

JENIS RUANG	STANDAR	SUMBER	JML	KAPASITAS	LUAS RUANG
Parkir pengelola	Mobil : 12,5 m <sup>2</sup> Motor : 1,5 m <sup>2</sup>	C	1	Asumsi 5 mobil 5 motor	108,00 m <sup>2</sup>
R. Kepala pengelola	25 m <sup>2</sup>	C	1	3 orang	25,00 m <sup>2</sup>
R.kepala divisi	15 m <sup>2</sup>	C	4	@ 2 orang	40,00 m <sup>2</sup>
R.Kerja Staff	@ 8 m <sup>2</sup>	C	5	@ 1 oang	40,00 m <sup>2</sup>
R.Rapat	12,71 m <sup>2</sup>	C	1	8 orang	13,00 m <sup>2</sup>
R.duduk	13,18 m <sup>2</sup>	Studi ruang	1	6 orang	13,00 m <sup>2</sup>
Lavatory	14,72 m <sup>2</sup>	Studi ruang	1		15,00 m <sup>2</sup>
R.kerja panitia	45,176 m <sup>2</sup>	Studi ruang	1	5 orang	45,00 m <sup>2</sup>
Lavatory	14,72 m <sup>2</sup>	Studi ruang	1		15,00 m <sup>2</sup>
				<b>Jumlah</b>	<b>314,00 m<sup>2</sup></b>

#### 5. Kelompok Kegiatan Servis

**Tabel 6 : Kelompok Kegiatan Servis**

JENIS RUANG	STANDAR	SUMBER	JML	KAPASITAS	LUAS RUANG
Ruang MDP		Asumsi	1		20,00 m <sup>2</sup>
Ruang Genset	@ 30 m <sup>2</sup>	Studi ruang	3		90,00 m <sup>2</sup>
Ruang trafo	@ 30 m <sup>2</sup>	Studi ruang	1		30,00 m <sup>2</sup>



Ruang mesin AC	@ 30 m <sup>2</sup>	Asumsi	2		60,00 m <sup>2</sup>
R. pompa dan reservoir		Asumsi	1		60,00 m <sup>2</sup>
Ruang kontrol sound system		Asumsi	1		12,00 m <sup>2</sup>
Ruang PABX		Asumsi	1		9,00 m <sup>2</sup>
Musholla	50 org @ 1,5 m <sup>2</sup>	C	3	@musholla =50 orang	225,00 m <sup>2</sup>
Gudang alat sepakbola	120 m <sup>2</sup>	A	1		120,00 m <sup>2</sup>
Gudang alat kebersihan	20 m <sup>2</sup>	A	2		120,00 m <sup>2</sup>
Dapur catering	@ 30 m <sup>2</sup>	F	4		120,00 m <sup>2</sup>
				<b>Jumlah</b>	<b>866,00 m<sup>2</sup></b>

## 6. Kelompok Kegiatan Tambahan/pelengkap

*Tabel 7 : Kelompok Kegiatan Pelengkap*

JENIS RUANG	STANDAR	SUMBER	JML	KAPASITAS	LUAS RUANG
Superstore sepakbola		Studi ruang	2		150,00 m <sup>2</sup>
Unit ruang sewa	@ 48 m <sup>2</sup>	Studi ruang	10	@ 48 m <sup>2</sup> + selasar 4m x 30m	600,00 m <sup>2</sup>
Restoran	293,92 m <sup>2</sup>	Studi ruang	2	90 org tamu 6 org karyawan	588,00 m <sup>2</sup>
Fitness centre	75 m <sup>2</sup>	Studi ruang	1		75,00 m <sup>2</sup>
Penitipan anak kecil dan ruang bermain	165 m <sup>2</sup>	Studi ruang	1	Kapasitas 20 anak	165,00 m <sup>2</sup>
Game centre	140 m <sup>2</sup>	Studi ruang	1		140,00 m <sup>2</sup>
Bank	200 m <sup>2</sup>	Studi ruang	1		200,00 m <sup>2</sup>
				<b>Jumlah</b>	<b>2.077,00 m<sup>2</sup></b>

## 7. Kelompok Kegiatan Parkir Penonton

*Tabel 8 : Kelompok Kegiatan Parkir Penonton*

JENIS RUANG	STANDAR	SUMBER	JML	KAPASITAS	LUAS RUANG
Parkir mobil	@ 12,5 m <sup>2</sup>	C, F	1	8% naik mobil, 1 mobil=4org, 1000 mobil + sirkulasi 100 %	25.000,00 m <sup>2</sup>

Parkir Bus	@ 24 m <sup>2</sup>	C, F	1	2% naik bus, 1 bus 48 org,20 bus+sirkulasi 100%	480,00 m <sup>2</sup>
Parkir motor	@1,5 m <sup>2</sup>	C, F	1	15% naik motor, 1 motor=2orang. 3500 motor+ sirkulasi 100%	10.500,00 m <sup>2</sup>
				<b>Jumlah</b>	<b>35.980,00 m<sup>2</sup></b>

## Rekapitulasi Kelompok dan Luas Ruang

*Tabel 9 : Rekapitulasi Kelompok dan Luas Ruang*

No.	Jenis kelompok ruang	Luas
1.	Kelompok Kegiatan Utama Pertandingan	15.309,50 m <sup>2</sup>
2.	Kelompok Kegiatan Utama Penonton	26.835,50 m <sup>2</sup>
3.	Kelompok Kegiatan Penunjang	659,00 m <sup>2</sup>
4.	Kelompok Kegiatan Pengelola	314,00 m <sup>2</sup>
5.	Kelompok Kegiatan Servis	866,00 m <sup>2</sup>
6.	Kelompok Kegiatan Tambahan / pelengkap	2.077,00 m <sup>2</sup>
7.	Kelompok Kegiatan Parkir Penonton	35.980,00 m <sup>2</sup>
<b>Jumlah</b>		<b>82.041,00 m<sup>2</sup></b>
<b>Zona Keamanan 0,5 x 50.000</b>		<b>25.000,00 m<sup>2</sup></b>
<b>Area Terbuka</b>		<b>14.716,50 m<sup>2</sup></b>
<b>20 % x (jumlah total – Luas lap. pertandingan) =</b>		
<b>Jalu Sirkulasi 20%</b>		<b>16.408,00m<sup>2</sup></b>
<b>Total Kebutuhan Ruang</b>		<b>138.165,50 m<sup>2</sup></b>

## 4.2. Pendekatan Perancangan Stadion Utama

### 4.2.1. Pendekatan Tapak dan Tata Letak Stadion Utama

Dalam menentukan kriteria suatu tapak stadion sepak.bola maka perlu dipertimbangkan beberapa faktor antara lain :

1. Lokasi berdasarkan Skala kota

Berdasarkan Neufert (1999) dan The Sport Council (1981) lokasi tapak stadion harus memenuhi kriteria sebagai berikut :

- a. Terpadu dengan lingkungan sekitarnya, mempertimbangkan kedekatannya dengan kawasan pertokoan.
- b. Di dukung dengan prasarana jalan yang mudah untuk lalu lintas dan pengiriman perbekalan (bandara, jaringan KA, pemberhentian bus kota, tempat parkir dll)
- c. Jauh dari lingkungan industri yang mencemarkan (asap, bau dan kebisingan).
- d. Penempatannya berada di jalur hijau kota.

## 2. Pencapaian

Pencapaian menuju bangunan harus didukung oleh adanya Sarana transportasi, baik dalam kota maupun luar kota untuk memberikan kemudahan pencapaian dengan intensitas tinggi, baik untuk, berbagai Jenis kendaraan maupun pejalan kaki. Dengan jarak  $\pm 1,5$  km dari stasiun dan terminal dan 3 km dari pusat kota serta 20 menit perjalanan dari bandara. Harus didukung pula dengan adanya jalur angkutan kota yang melewati kawasan stadion.

Selain itu aksesibilitas di dalam tapak menuju ke bangunan harus memperhatikan mengenai penempatan parkir kendaraan yang dapat memberikan rasa aman kepada penonton. Penempatan parkir secara tersebar di beberapa tempat di sekitar bangunan dengan penjagaan oleh petugas keamanan di masing-masing tempat harus dilakukan selain memberikan pagar keamanan yang cukup kuat dan aman.

Dasar pertimbangan lain adalah pertimbangan terhadap kemungkinan gangguan yang timbul terhadap lalu lintas, dan lingkungan sekitar. Oleh karena itu diutamakan pencapaian menuju bangunan secara tidak langsung dengan melewati kendaraan ke jalan sekunder sebelum menuju bangunan untuk menghindari kemacetan antrian.

## 3. Kondisi jaringan kota

Sebagai bangunan umum, stadion sepakbola yang direncanakan harus memperhatikan terhadap jaringan utilitas kota yang melewati tapak seperti jaringan listrik, telepon, air bersih, saluran kota sehingga mendukung utilitas bangunan.

## 4. Kesesuaian tata guna lahan

Lokasi harus sesuai dengan kebijakan pemerintah kota dalam Rencana Umum Tata Ruang Kota, dimana Stadion Utama Gelora Bung Tomo harus berada di unit pengembangan yang ada peruntukan untuk fasilitas olahraga.

## 5. Kondisi fisik tapak

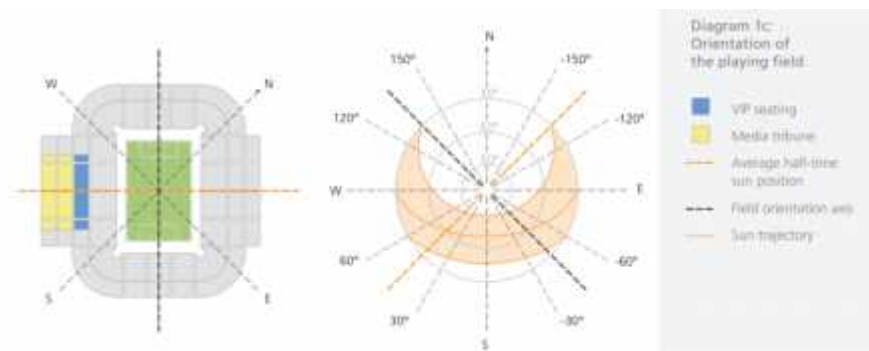
Kondisi fisik tapak meliputi topografi, jenis tanah dan ciri-ciri alam lain di sekitarnya. Kondisi topografi seharusnya relatif datar.

#### 6. Lingkungan sekitar tapak

Lingkungan sekitar tapak harus mendukung kegiatan didalam tapak. Publik space dan jalan-jalan lingkungan juga sangat berpengaruh pada tapak.

#### 4.2.2. Pendekatan Orientasi Bangunan

Lapangan harus berorientasi Utara – Selatan yang disesuaikan dengan letak geografis dari lokasi bangunan stadion yang akan dibangun.



#### ***Orientasi Bangunan***

*Sumber : Handbook of FIFa 2011*

Arah orientasi bangunan stadion Sepakbola ditentukan atas beberapa pertimbangan :

- Kondisi klimatologis yang didasarkan pada sirkulasi dan arah penyinaran matahari. Stadion sepakbola harus memanjang ke arah utara - selatan dan perletakan tribun utama harus berada di arah barat untuk menghindari sinar matahari sore.
- Pola pencapaian dari arah jalan utama  
Orientasi bangunan adalah pada jalan utama. Fasade bangunan ke arah ini lebih dioptimalkan untuk menarik lebih banyak pengunjung.
- Kondisi lingkungan sekitar  
Sebagai bangunan yang menjadi landmark maka stadion sepakbola harus berdasar pada keseimbangan dan orientasi lingkungan sekitar.

#### 4.2.3. Pendekatan Bentuk Massa Bangunan

Bentuk Lapangan Sepakbola adalah empat persegi panjang dengan ukuran 110 x 70 m, maka bentuk stadion juga selayaknya mengikuti lapangan. Tetapi apabila melihat

limit of viewing atau Batas pandangan penonton stadion sesuai dengan standar, maka bentuk yang sesuai adalah bentuk lingkaran. Hal ini juga sesuai dengan hasil studi banding dimana bentuk tribun stadion khusus sepakbola umumnya berbentuk semi lingkaran. Bentuk stadion ini adalah berbentuk lingkaran dengan tanpa pentup diatas lapangan sepakbola. Faktor-faktor yang mempengaruhi bentuk adalah :

- Bentuk Tribun umumnya berbentuk lingkaran
- Jarak pandang penonton ke lapangan pertandingan
- Bentang lebar stadion
- Lintasan atletik

Sedangkan faktor stadion ini terbuka pada lapangan pertandingannya adalah :

- Kapasitas penonton
- Penchayaan lapangan pertandingan
- Penghawaan dalam stadion.

Konsentrasi jumlah penonton terbanyak berada pada tepi lapangan tribun barat dan timur, dimana sudut pandangan di sana adalah yang terbaik dibandingkan area lainnya. Sementara jumlah penonton di belakang gawang lebih sedikit karena kurang nyaman dan jelas dalam menyaksikan pertandingan. Jumlah penonton paling sedikit untuk tribun yang disediakan adalah pada sudut-sudut lapangan, bahkan ada yang tidak disediakan tribun untuk posisi tersebut.

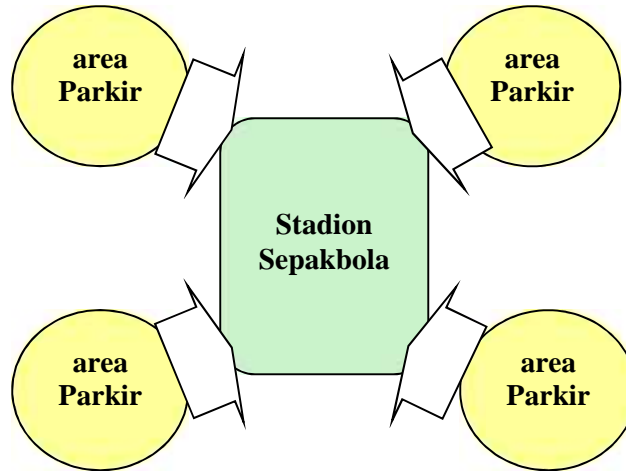
#### **4.2.4. Pendekatan Ruang Luar**

Ruang luar stadion sepakbola merupakan suatu daerah transisi sebelum masuk ke bangunan dengan mempertimbangkan beberapa hal :

- a. Ruang luar stadion berfungsi sebagai pengarah menuju ke Bangunan
- b. Ruang luar juga berfungsi untuk menampung jumlah pengunjung dengan intensitas sangat besar, baik untuk penontonnya itu sendiri maupun kendaraan transportasi yang digunakan.
- c. Ruang luar stadion juga dapat digunakan untuk aktivitas masyarakat. di luar jam pertandingan.
- d. Penempatan areal parkir stadion

Menempatkan area parkir mobil dan sepeda motor dalam kantong-kantong parkir dalam area Stadion, namun tetap dipisahkan antara roda 2 dan roda 4. Tipe ini dirasa

cukup efektif untuk bangunan Stadion sepakbola untuk menghindari antrean yang panjang serta pengawasan dan pengamanan yang lebih mudah meskipun harus menernpatkan petugas-petugas yang lebih banyak. Perlu diperhatikan pula mengenai penempatannya berdasarkan letak main entrance area stadion.



**Gambar 12 : Parkir Campuran**

Oleh karena itu pada perancangan ruang luar stadion, soft material maupun hard materialnya harus dapat memenuhi fungsi-fungsi tersebut di atas. Elemen-elemen yang dapat digunakan antara lain :

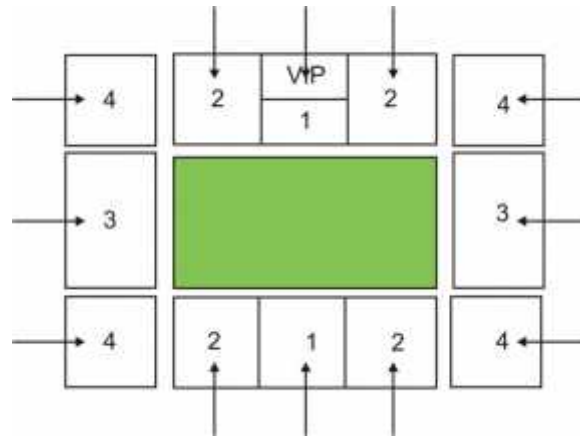
- a. Palem raja, berfungsi sebagai pengarah dan memperkuat akses masuk
- b. Angsana atau akasia yang berfungsi sebagai peneduh
- c. Tanaman perdu rendah berfungsi untuk membatasi pola sirkulasi ataupun membatasi tiap aktivitas.
- d. Plaza sebagai ruang terbuka untuk menampung penonton disediakan di beberapa lokasi
- e. Penggunaan sculpture pada plaza utama di depan pintu masuk.

#### **4.2.5. Pendekatan Ruang Dalam**

Dalam perancangan interior stadion perlu dipertimbangkan beberapa hal :

- a. Kemudahan dan kejelasan sirkulasi antar ruang, terutama akses menuju tribun penonton masing-masing kelas untuk menunjang kelancaran, ketertiban dan keamanan. Dapat menggunakan perbedaan warna-warna untuk tiap-tiap kelas tempat duduk.
- b. Sirkulasi tiap pelaku harus dipisahkan untuk menunjang keamanan stadion. Pemain

dapat langsung menuju bagian dalam bangunan (lapangan).



**Gambar 13 : Pembagian kelas tribun penonton**

- c. Dimensi ruang sesuai dengan daya tampung atau kapasitasnya.
- d. Perletakan ruang-ruang penunjang dan pelengkap berada di bawah tribun penonton dengan memanfaatkan ruang yang tersedia. Namun tetap harus diperhatikan dalam perancangannya sehingga tetap memiliki akses yang baik dalam setiap tata ruang dan hubungan antar ruang.

#### **4.2.6. Pendekatan Peraturan Bangunan Setempat**

- a. Koefesien Dasar Bangunan

Unit pengembangan XII, Kecamatan Pakal ini memiliki KDB maksimum adalah 0,4.

- b. Ketinggian Bangunan

Unit pengembangan XII, Kecamatan Pakal ini diperuntukkan untuk bangunan dengan ketinggian maksimal adalah 7-8 lantai.

#### **4.2.7. Pendekatan Sistem Struktur Bangunan**

Struktur bangunan Stadion sepakbola dipengaruhi oleh aspek-aspek dibawah ini :

- a. Strenghten / Kekuatan

Struktur bangunan harus kuat karena berhubungan dengan puluhan ribu penonton yang menggunakannya.

- b. Bentang

Struktur bangunan stadion harus memperhatikan bentang lebar, hal ini karena struktur

stadion harus bebas dari kolom-kolom agar tidak menghalangi penonton untuk menyaksikan pertandingan.

c. Safety / Keamanan

Keamanan pada struktur tidak hanya berhubungan dengan kekuatan bangunan saja, namun juga desain struktur yang tidak membahayakan keselamatan pengunjung seperti perletakan balok dan kolom.

d. Service / Pelayanan

Desain struktur yang memberikan kenyamanan pada penonton, yaitu struktur atap bentang lebar yang bebas kolom tengah pada stadion

e. Durability / Tahan lama

Stadion merupakan bangunan yang cukup mahal dalam pembangunannya, oleh karena itu bangunan harus dapat digunakan untuk jangka waktu yang lama.

Struktur bangunan stadion terutama pada tribunnya harus bebas kolom tengah sehingga tidak mengganggu pandangan penonton ke lapangan.

Hal ini berhubungan dengan kenyamanan penonton saat menyaksikan pertandingan. Oleh karena itu diharuskan menggunakan Struktur atap dengan kantilever serta perencanaan tribun penonton dengan sistem overlapping.

Beberapa kemungkinan struktur atap modern yang memenuhi kriteria di atas dan dapat diterapkan pada stadion sepakbola adalah :

1. Struktur Rangka Kaku

Struktur rangka kaku merupakan struktur yang terdiri dari atas elemen-elemen linear, umumnya balok dan kolom yang saling dihubungkan pada ujung-ujungnya oleh titik hubung yang dapat mencegah rotasi relatif diantara elemen struktur yang dihubungkannya. ( Struktur, Schodek, 1991 : 362 )

2. Struktur rangka ruang / space frame

Struktur rangka atau space frame menyalurkan gaya-gaya 3 dimensional dalam satu ruang secara bersama-sama dengan menggunakan batang-batang baja yang dihubungkan satu dengan lain sehingga membentuk rangka 3 dimensi. ( Struktur, Schodek, 1991 : 134 )

Contoh penggunaan struktur ini adalah pada Stadion Manahan dan Stadion Saitarna.





***Gambar 14 : Struktur Space Frame GRAND STAND DUBAI (E.A.U.)***

## 2. Struktur rangka batang

Struktur rangka ruang menyalurkan gaya-gaya 2 dimensional dalam satu bidang dengan menggunakan batang-batang baja yang dihubungkan satu dengan lain. ( Struktur, Schodek, 1991 : 134 )

## 3. Struktur kabel

Struktur atap yang menggunakan kabel baja sebagai penyalur gaya yang tahan terhadap gaya tarik. Bentuk struktur bangunan yang ada hanya mampu menahan gaya tarik atau sering disebut dengan *form active structure*. Daya tarik yang tinggi dari baja dengan efisiensi tarik murni memungkinkan kabel baja sebagai elemen struktur yang dapat menutup ruang secara efisien. ( Struktur, Schodek, 1991 : 193 )



**Gambar 15 : Struktur Kabel Pada Stadion**

Sumber : [www.bjmc.com.cn/english/gcyj.asp](http://www.bjmc.com.cn/english/gcyj.asp)

#### 4. Struktur membran / tenda

Struktur membran murni merupakan struktur atap yang menggunakan membran tipis sebagai penutup atap yang digantung pada satu atau beberapa buah tiang dan tepi membran ditarik dengan kuat dan dipancangkan ke tanah sehingga membran dapat mengembang dan menutup ruangan. ( Struktur, Schodek, 1991 : 431 )

Namun sekarang ini banyak dipergunakan struktur membran tidak murni dengan menggabungkannya dengan rangka baja ataupun dengan struktur kabel

Contohnya adalah pada Olympic Stadium, Munich yang digabungkan dengan struktur kabel.



**Gambar 16 : Incheon Munhak Stadium**

Sumber : <http://www.stadiumguide.com/incheon.htm>

## 5. Struktur folded plate

Merupakan struktur atap yang terbentuk dari lipatan-lipatan bidang datar dan kekakuannya terletak pada kesatuan bentuknya. Bentuk yang dihasilkan juga cukup estetik dengan lipatan-lipatan yang dibuat.

Namun kerugian struktur ini adalah bentang yang terbatas serta tidak dapat digunakan untuk menggantung langit-langit dan jaringan utilitas.



**Gambar 17 : Struktur *Folded Plate* pada *Marine Stadium Amerika***

*Sumber : cmuarch2013.wordpress.com*

Apabila mempertimbangkan beberapa jenis struktur di atas, maka struktur yang tepat digunakan untuk bangunan Stadion Utama Gelora Bung Tomo adalah perpaduan antara struktur rangka kaku dan struktur rangka batang. Struktur folded plate dan struktur shell kurang dapat diterapkan karena pada stadion memerlukan jaringan utilitas yang dapat dipasang pada atap dan kedua jenis struktur tersebut tidak mampu memenuhinya.

Struktur atap menggunakan sistem struktur rangka ruang dimana penyaluran gaya gaya dilakukan melalui rangka-rangka batang dari pipa-pipa baja yang disangga oleh kolom pada masing-masing ujungnya. Kolom tersebut kemudian meneruskan gaya ke pondasi

Dari struktur rangka batang yang membentuk rangka atap kemudian dipasang atap yang terbuat dari aluminium sebagai penutup atapnya.

Dengan perpaduan beberapa struktur di atas dan perpaduan antara material beton, baja dan kabel serta dengan dengan mengekspose struktur bangunan akan dihasilkan suatu bentuk stadion yang menarik.

#### **4.2.8. Pendekatan Sistem Utilitas Bangunan**

##### **a. Sistem Penerangan**

Untuk pertandingan pada siang hari penerangan alami sangat diperlukan. FIFA merekomendasikan bahwa seluruh arena pertandingan harus terkena pencahayaan alami. Jadi atap bangunan stadion sepakbola tidak boleh tertutup, kecuali untuk beberapa alasan, misalnya untuk mengantisipasi cuaca buruk. Penggunaan membran sebagai material penutup atap bangunan lebih menguntungkan karena dapat intensitas pencahayaan alami yang masuk dapat disesuaikan. Tribun penonton juga harus tertutup oleh atap bangunan, minimal 60% bagian harus terlindungi dari sinar matahari.

Di Indonesia tidak memerlukan bangunan stadion yang tertutup karena selain iklim tropis juga sangat jarang terjadi cuaca buruk. Indonesia hanya memiliki 2 musim, berbeda dengan negara yang memiliki empat musim. Selain itu juga pertimbangan penghawaan alami juga. Maka cukup mengacu dari standar dan rekomendasi FIFA saja bahwa pencahayaan alami harus sampai pada arena stadion.

Penerangan pada malam hari membutuhkan pencahayaan buatan dengan intensitas yang berbeda untuk tiap aktivitas, antara lain :

- Untuk latihan minimal 100 lux
  - Untuk pertandingan minimal 300 lux
  - Untuk pengambilan gambar video/audio FIFA memberikan standart 1500 - 2000 lux
- Penempatannya dapat pada keempat sudut lapangan atau pada lisplank atap Stadion, menurut desain bangunan.

##### **b. Jaringan Listrik**

Kebutuhan listrik bangunan dapat dipenuhi dari PLN dan generator set sebagai cadangan bila aliran listrik padam. Apabila terjadi pemadaman arus listrik, maka otomatis genset akan bekerja maksimal 10 detik kemudian. Kapasitas daya yang dimiliki generator minimal 60% dari daya yang terpasang. Selain genset juga diperlukan UPS (Uninterrupted Power Supply) untuk ruang komputer dan peralatan lain yang tidak boleh terputus aliran listriknya.

Aran listrik dari jaringan PLN disalurkan ke trafo kemudian masuk ke alat

pengukur/meteran. Selanjutnya disalurkan ke Main Distribution Panel (MDP) dan panel-panel lainnya.

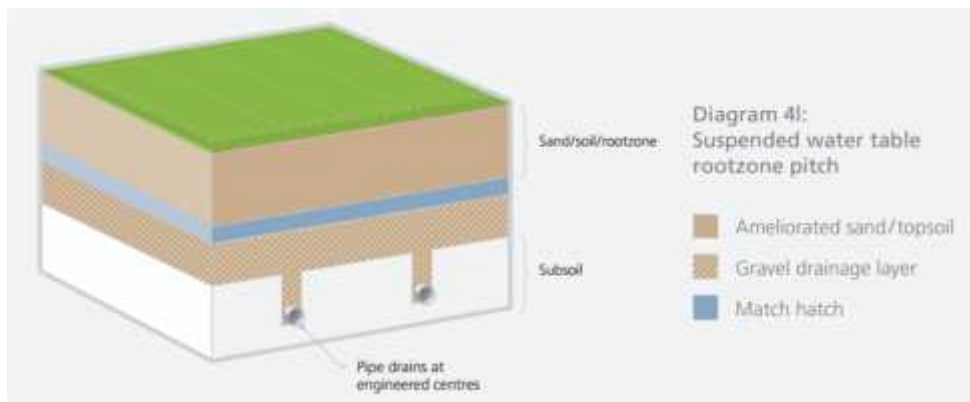
#### c. Jaringan Air Bersih

Air bersih diperoleh dari PDAM dengan cadangan sumur artesis. Diperlukan reservoir untuk menampung air dari PDAM dengan sistem Up-feed dengan tersedia tangki di setiap titik penggunaan air. Penggunaan air adalah untuk keperluan air minum, lavatory, pemadam kebakaran, maintenance bangunan dan lapangan, serta keperluan lain.

#### d. Drainase

Penyaluran air kotor dibagi 2, air kotor dari lavatory dan air hujan yang turun ke arena pertandingan.

Sistem drainase lapangan tidak menggunakan sistem lama (ijuk dan pipa pvc), namun menggunakan bahan yang lebih modern yaitu dengan *geotex* untuk penyaringan air dan *stripdrain* untuk menyalurkan air dari lapangan ke riol-riol. Untuk lapisan lapangan dapat dilihat sebagai berikut :



**Gambar 18 : Konstruksi Lapangan Sepakbola**

#### e. Penghawaan

Sistem penghawaan untuk aktivitas utama (pertandingan dan penonton) dapat menggunakan penghawaan alami dan juga penghawaan buatan. Oleh karena itu antara dinding tribun dan atap stadion harus terdapat jarak supaya terjadi cross circulation dalam arena pertandingan.

Sedangkan pada ruang-ruang penunjang menggunakan penghawaan buatan

dengan bantuan AC Central untuk ruang-ruang di tribun utama yaitu ruang ganti pemain, ofisial, panitia pertandingan, ruang media, dan juga box VIP. Sedangkan AC Split untuk beberapa ruang lain yang tersebar di tribun-tribun lainnya.

#### f. Sistem Komunikasi

Terdapat dua macam komunikasi yaitu jaringan internal yang menggunakan interkom dan jaringan eksternal dengan menggunakan telepon, faksimili dan jaringan internet. Beberapa bagian ruang yang membutuhkan jaringan internet yaitu ruang-ruang media, ruang panitia pertandingan, hall.

Selain itu sistem informasi dalam bangunan dan arena pertandingan juga menggunakan sound sistem yang dikontrol melalui ruang pengendali.

#### g. Sistem Pemadam Kebakaran

Jaringan pemadam kebakaran terdiri dari :

- Detektor yang terdiri dari *Smoke Detektor* (deteksi asap) dan *Heat Detektor* (deteksi panas) yang tersebar di semua ruangan selain tribun penonton.
- Panel Alarm yang berada pada setiap ruangan sebagai tanda adanya kebakaran.
- Alat Pemadam Aktif :
  - *Halon Sprinkler*
  - *Portable Extinguisher*
  - *Sprinkler Van System*
- Disediakan pintu keluar darurat yang menghubungkan bagian dalam (arena pertandingan) dengan luar stadion.

#### h. Sistem penangkal petir

Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan sistem penangkal petir antara lain (Hartono Poerbo, 1992) :

- Keamanan secara teknis, tanpa mengabaikan faktor estetis, perhatian utama harus ditujukan kepada diperolehnya nilai perlindungan terhadap sambaran petir yang efektif.
- Penampang hantaran-hantaran pertanahan yang digunakan
- Ketahanan terhadap korosi

- Bentuk bangunan yang dilindungi
- Faktor ekonomis

Sistem penangkal petir yang paling efektif digunakan untuk stadion adalah sistem penangkal petir radioaktif, yaitu dengan menggunakan tiang tembaga yang sudah mengalami proses ionisasi yang dapat menarik petir dalam radius tertentu.

i. Scoring Board / Indicator

Mestinya di setiap stadion sepakbola memiliki sebuah sarana yaitu scoring board, yang disediakan dengan sistem manual maupun elektrik.



**Gambar 19 : Scoring Board/Indicator**

*Sumber : Survey Lapangan*