

# STADION SEPAK BOLA DI KOTA JAYAPURA ERGONOMI DALAM ARSITEKTUR

Disusun Oleh :

Stevent Policarphus Woriassy<sup>1</sup>, Aristotulus. E. Tungka<sup>2</sup>

Email : [steventworiassy@gmail.com](mailto:steventworiassy@gmail.com)

## ABSTRAK

Kota Jayapura merupakan salah satu Kota di Provinsi Papua. Bagi masyarakat Papua Sepak Bola merupakan olahraga baru yang diperkenalkan oleh para Missionaris lewat sekolah peradaban sejak tahun 1917 di Serui, Papua. Dan selama pemerintahan Belanda, sepak bola mulai di mainkan pada tingkat lokal, khususnya disekitar ibukota Hollandia (Jayapura), semenjak saat itulah sepakbola mulai digemari di seluruh daerah Papua hingga kini. Bahkan adanya tim Persatuan Sepakbola Indonesia Jayapura (disingkat PERSIPURA) klub sepak bola Indonesia yang bermarkas di Jayapura, Papua yang berprestasi hingga kini karna menjadi empat kali juara Liga Indonesia dan bermain di Liga Champions Asia. Untuk itu perlu adanya perancangan stadion sepak bola yang tidak hanya menjadi sarana olah raga namun juga sbagi rekreasi olah raga sarana tempat olahraga khususnya sepak bola tetapi juga sebagai sarana rekreasi olah raga bagi masyarakat lokal, nasional maupun internasional. Perancangan Stadion Sepak Bola dengan tema Ergonomi juga pada akhirnya telah memenuhi kriteria Ergonomi itu sendiri yaitu *Efektif* yang berarti bahwa tujuan kegiatan pelaku aktivitas dapat tercapai, *Aman* yang berarti bahwa keselamatan pelaku aktivitas terjamin, *Sehat* yang berarti bahwa kesehatan pelaku aktivitas selama beraktivitas terjamin, *Nyaman* yang berarti bahwa kenyamanan pelaku aktivitas dapat terjamin dan *Efisien* yang berarti bahwa aktivitas dapat dilakukan secara efisien (tujuan aktivitas tercapai dengan usaha yang optimal atau tidak berlebihan).

**Kata kunci:** Stadion, Sepak Bola, Ergonomi.

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sepak bola saat ini menjadi perhatian banyak orang karena menjadi salah satu cabang olah raga yang paling disukai di seluruh dunia. Menurut Repucom (2013) menjelaskan bahwa Indonesia menjadi negara kedua yang mencintai olahraga sepak bola, dengan angka 77 persen penduduknya suka sepak bola. Itu jelas menunjukkan tingginya minat penduduk Indonesia akan cabang olah raga sepak bola, baik sepakbola mancanegara maupun dalam negeri.

Bagi masyarakat Papua Sepak Bola merupakan olahraga baru yang diperkenalkan oleh para Missionaris lewat sekolah peradaban sejak tahun 1917 di Serui, Papua. Dan selama pemerintahan Belanda, sepak bola mulai di mainkan pada tingkat lokal, khususnya disekitar ibukota Hollandia (Jayapura), semenjak saat itulah sepakbola mulai digemari di seluruh daerah Papua hingga kini. Bahkan adanya tim Persatuan Sepakbola Indonesia Jayapura (disingkat PERSIPURA) klub sepak bola Indonesia yang bermarkas di Jayapura, Papua yang berprestasi hingga kini karna menjadi empat kali juara Liga Indonesia dan bermain di Liga Champions Asia.

Selama ini klub Persipura menjalani pertandingan-pertandingannya dengan menyewa Stadion Mandala. Besar biaya pengeluaran klub Persipura tiap pertandingan dan jadwal penggunaan stadion yang tidak leluasa menjadi masalah yang terus berkelanjutan disetiap musim pertandingan klub Persipura Jayapura.

Maka untuk memenuhi profesionalitas dan produktifitas dalam industri sepak bola peran stadion sebagai salah satu sarana harus bisa dimaksimalkan. Perancangan stadion baru sebagai markas resmi milik klub Persipura merupakan jalan keluar untuk bisa memenuhi kebutuhan, kenyamanan, dan efektifitas bagi klub Persipura dan penggunanya.

---

<sup>1</sup> Mahasiswa Jurusan Arsitektur, UNSRAT

<sup>2</sup> Dosen Pengajar Jurusan Arsitektur, UNSRAT

### 1.3. Tujuan dan Sasaran

#### 1.3.1 Tujuan

- a. Merancang Stadion sepak bola dan kelengkapannya bagi klub sepak bola Persipura Jayapura yang representatif.

#### 1.3.2 Sasaran

- a. Mampu memahami dan menerapkan kajian objek rancangan.
- b. Mampu memahami dan menerapkan kajian tema perancangan.
- c. Mampu memahami dan menganalisa kajian lokasi perancangan.
- d. Mampu memahami dan menerapkan konsep programatik.
- e. Mampu memahami dan menerapkan konsep Desain Arsitektural.

### 1.4 Lingkup Arsitektural, Skala Pelayanan dan Batasan Proyek

#### 1.4.1 Lingkup Arsitektural

Dalam Perancangan stadion sepak bola arsitektur bangunan juga menjadi prioritas utama, untuk itu lingkup dalam kajian arsitektural pada perancangan stadion sepak bola di jayapura antara lain :

- a. Site Plan/Tapak
  - Zoning
  - Land use
  - Pola Perletakan Entrance dan sirkulasi
  - Perletakan Bangunan

- Perancangan Ruang Luar
- b. Bangunan/Building Design
  - Gubahan Massa
  - Tata Ruang Dalam
  - Denah
  - Struktur dan Utilitas
  - Selubung Bangunan

#### 1.4.2 Skala Pelayanan

Stadion sepak bola merupakan wadah Pertandingan sepak bola. Skala Stadion sepak bola di Kota Jayapura meliputi Kota Jayapura, dan Provinsi Papua.

#### 1.4.3 Batasan Proyek

Dalam mendesain Stadion Sepak bola di kota Jayapura terdapat batasan proyek yang harus dilakukan, yaitu :

1. Lokasi stadion yang akan dirancang sesuai dengan RTRW Kota Jayapura dan preferensi klub.
2. Berada jauh kawasan pemukiman penduduk.
3. Pengembangan lingkungan binaan dengan mengikuti tema sehingga meningkatkan nilai keamanan, kenyamanan dan efektifitas pada objek arsitektural.
4. Arsitektur sebagai acuan disiplin ilmu, tanpa mengesampingkan ilmu yang lain sebagai panutan.

## METODE PERANCANGAN

### Pendekatan Perancangan

Pendekatan perancangan Stadion sepak bola di kota Jayapura meliputi tiga aspek utama perancangan yaitu :

#### 1. Tipologi Objek

Pendekatan ini dilakukan dengan mengidentifikasi tipologi objek Stadion Sepak Bola berdasarkan fungsi, historik, maupun geometri sebagai bahan pertimbangan perancangan. Hal ini dilakukan untuk lebih mudah memahami objek rancangan secara menyeluruh.

#### 2. Pendekatan Tematik (*Ergonomi dalam Arsitektur*)

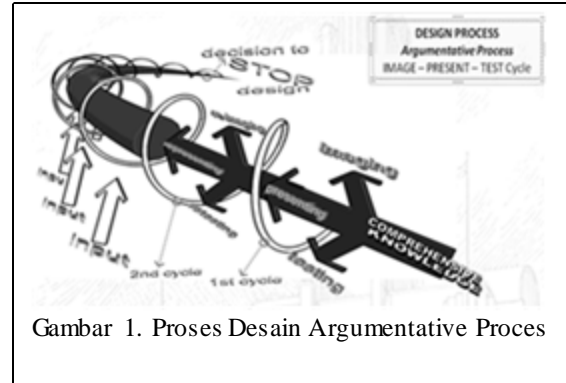
Pendekatan ini dilakukan dengan menganalisa tema yang nantinya akan digunakan yaitu "*Ergonomi dalam Arsitektur*" .

#### 3. Pendekatan Tapak dan Lingkungan

Dalam pendekatan ini perlu dilakukan analisis tapak yang telah ada serta lingkungan sekitarnya.

## Proses Desain & Kerangka Pikir

Proses berpikir yang diambil yaitu jalur spiralistik yang penuh dengan lompatan dari satu masalah ke masalah yang lain, dari satu *forward* ke *feedback*, dari alur maju ke alur mundur, dan sebaliknya, secara terus-menerus dan berdasarkan pertimbangan pemikiran dan pengalaman perancang. Melalui proses berpikir ini, maka diambil acuan proses desain John Zeisel (Zeisel, John; *Inquiry by Design: Tools for Environment-Behavior Research*; 1981) yang melihat proses perancangan sebagai sebuah tahapan spiralistik yang berulang-ulang menuju kepada satu penajaman.



Gambar 1. Proses Desain Argumentative Proses

## KAJIAN OBJEK PERANCANGAN

### Pengertian dan Pemahaman Objek Perancangan

Pengertian Stadion Sepak Bola secara Terminologi adalah sebagai berikut:

**Stadion** : -Lapangan olah raga yang dikelilingi tempat duduk.<sup>3</sup>

**Sepak Bola** : - Permainan beregu di lapangan, menggunakan bola sepak dari dua kelompok yang berlawanan yang masing-masing terdiri atas sebelas pemain, berlangsung selama 2 x 45 menit, kemenangan ditentukan oleh selisih gol yg masuk ke gawang lawan.<sup>4</sup>

**Jayapura** : Kota Jayapura adalah Ibukota provinsi Papua, Indonesia. Kota ini merupakan ibu kota provinsi yang terletak paling timur di Indonesia. Kota ini terletak di teluk Jayapura.<sup>5</sup>

Jadi dari pengertian stadion sepakbola di Jayapura adalah wadah yang memfasilitasi kegiatan pertandingan sepak bola dengan mempertemukan dua kesebelasan diatas lapangan yang berlangsung 2 x 45 menit dengan penonton mengelilingi lapangan,serta berada di kota jayapura sebagai ibukota provinsi papua.

### Kedalaman Pemaknaan Objek Perancangan

#### Persyaratan Teknis Stadion Sepakbola Umum

Bangunan Stadion harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

- 1) Jarak pandang optimal penonton terhadap suatu benda di lapangan 90 m dari pusat lapangan, dan maksimal 190 m dari titik sudut lapangan.
- 2) Zona keamanan stadion minimal 0,5 kali jumlah penonton Zona keamanan adalah daerah bebas yang terletak di sekeliling bagian luar bangunan stadion yang berfungsi menampung luapan penonton pada saat berakhirnya pertandingan atau dalam keadaan darurat.

#### Klasifikasi Stadion

Stadion di klasifikasikan menurut tabel berikut :

Tabel 1. Klasifikasi Stadion

Tipe Stadion	A	B	C
Kapasitas Penonton	30.000 -50.000	10.000-30.000	5.000-10.000
Jumlah Lintasan 100 M	8	8	8
Lari 400 M	8	6	6

Sumber : Standar SNI T – 25 – 1991 – 03

<sup>3</sup>Kamus Besar Bahasa Indonesia online/daring edisi ke 3 <http://kbbi.web.id/stadion>

<sup>4</sup> Kamus Besar Bahasa Indonesia online/daring edisi ke 3 <http://kbbi.web.id/sepak%20bola>

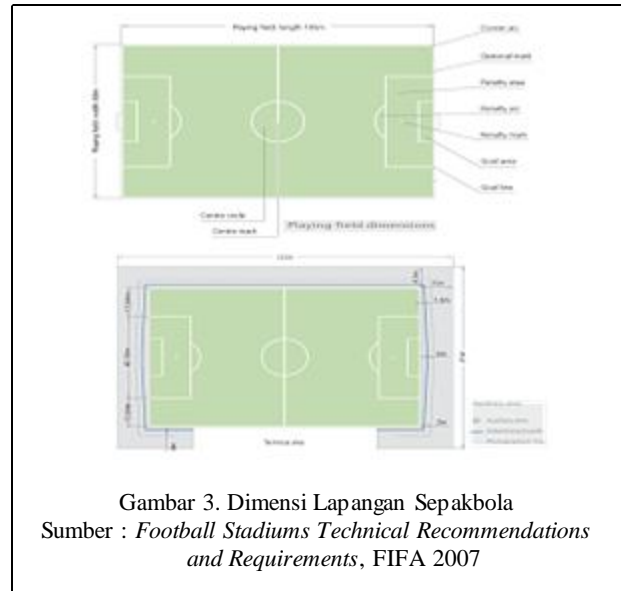
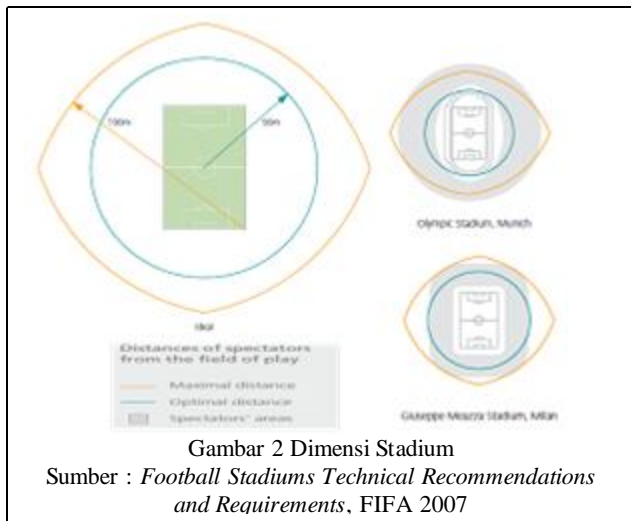
<sup>5</sup> [http://id.wikipedia.org/wiki/Kota\\_Jayapura](http://id.wikipedia.org/wiki/Kota_Jayapura)

## Geometri Stadion

Geometri Stadion memenuhi ketentuan sebagai berikut :

1) Untuk lapangan sepakbola :

- Lapangan berbentuk empat persegi panjang
- Panjang lapangan ditentukan min.100 m dan maks 110
- Lebar lapangan ditentukan min.64 m dan maks. 70 m
- Perbandingan antara lebar dan panjang lapangan ditentukan minimal 0,5% dan maksimal 1 % ke empat arah.



2) Untuk lintasan atletik :

- Panjang lintasan 400 m
- Kemiringan lintasan pada arah memanjang ditentukan 0-0,1 % dan arah melintang 0-1 %
- Lebar tiap lintasan ditentukan 122cm.
- Lengkung lintasan harus merupakan busur setengah lingkaran
- Panjang bagian lurus dari lintasan minimal 70 m maksimal 80 m

### d. Orientasi lapangan

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

### e. Sirkulasi

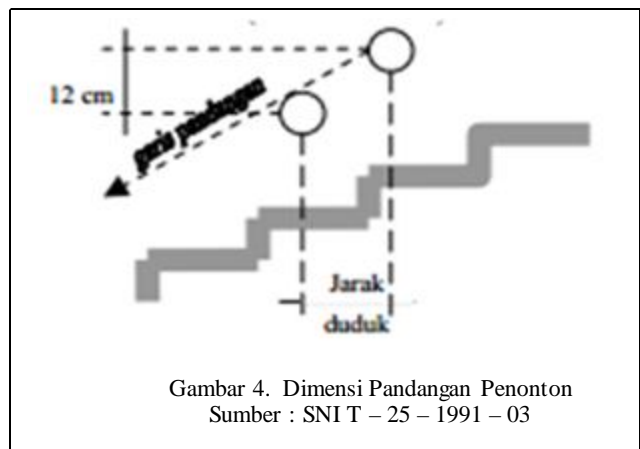
Penonton, atlet, pelatih, dan pengelola harus mempunyai jalur sirkulasi yang terpisah.

### f. Fasilitas Penunjang

Ketentuan mengenai fasilitas penunjang yang mengatur mengenai jumlah dan kapasitas ruang ganti, ruang pijat, P3K, Ruang pemanasan ruang panel, ruang pers, ruang VIP, serta fasilitas bagi penyandang cacat dapat dilihat pada lampiran mengenai tata cara perencanaan teknik bangunan stadion.

### g. Garis Pandangan Penonton

Garis pandangan agar seorang penonton tidak terhalang oleh penonton di depannya ditentukan 12 cm.



- **Akomodasi**  
Akomodasi dapat menampung hingga 60.000 penonton, paling tidak 50 % tempat duduk dan 66 % terisi. Tempat tersebut dibagi menjadi grup yang terdiri dari sekitar 2.000 penonton; dipisahkan oleh batas yang tidak dapat di panjat.
- **Penerangan**  
Penerangan pada tribun, pencapaian, dan pintu masuk disediakan untuk pertandingan di malam hari dilengkapi dengan lampu darurat.
- **Fasilitas Toilet**  
Tersedia 180 toilet untuk wanita dan 108 toilet dilengkapi dengan 432 urinoir untuk pria, yang sebagian dapat dipindahkan.
- **Indicator/Scoring Board**
- **P3K**  
Terdiri dari ruang perawatan dan ruang istirahat serta gudang yang disiapkan tiap 20.000 penonton.
- **Parkir Kendaraan**  
Terletak dekat di stadion serta terdapat akses ke sarana angkutan umum. Setiap empat orang disediakan satu tempat parker serta disediakan parkir bagi pemain dan official.
- **Ruangan bagi undangan/VIP**  
ditempatkan pada tempat khusus berkapasitas minimal 100 kursi, dengan sebuah *lounge* dan toilet berdekatan.
- **Lapangan menurut standar FIFA**  
(105 x 68 m<sup>2</sup>) dengan kemiringan 1 % termasuk area berlatih/pemanasan dekat dengan ruang ganti.
- **Ruang Ganti tim**  
Setiap tim harus tersedia sebuah ruang ganti (40 m<sup>2</sup>), sebuah ruang *massage* (10m<sup>2</sup>), ruang shower dengan 20 buah *shower* serta satu set toilet dilengkapi dengan ruang latihan/strategi (10 m<sup>2</sup>). Ruang ganti wasit (20 m<sup>2</sup>) dengan dua *shower* dan satu *urinoir*.
- **Ruang pendukung untuk keamanan, kebakaran, dan pos polisi**  
masing-masing seluas 15 m<sup>2</sup> yang mempunyai akses langsung ke tribun dan lapangan.
- **Ruang Pers**  
Pada tribun barat disediakan tempat untuk wartawan berkapasitas 400 sampai 1200 tempat duduk tergantung pada tingkat pertandingan. Disediakan pula tempat untuk fotografer (40 Orang) di belakang gawang, ruang bagi awak televisi dan radio yang memiliki jaringan telekomunikasi lengkap.

## KAJIAN TEMA PERANCANGAN

### Tinjauan terhadap Tema Ergonomi Dalam Arsitektur

Istilah Ergonomi berasal dari bahasa Latin yaitu *Ergos* (kerja) dan *Nomos* (hukum alam) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan perancangan/desain.

**Pengertian Ergonomi** menurut beberapa sumber :

1. Satalaksana (1979), Ergonomi adalah ilmu atau kaidah yang mempelajari manusia sebagai komponen dari suatu sistem kerja mencakup karakteristik fisik maupun nonfisik, keterbatasan manusia dan kemampuannya dalam rangka merancang suatu system yang efektif, aman, sehat, nyaman dan efisien.<sup>6</sup>
2. Ergonomi adalah ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu system kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja dengan baik yaitu mencapai tujuan yang diinginkan dalam pekerjaan dengan efektif, efisien, aman dan nyaman.<sup>7</sup>

### Tujuan Ergonomi

Secara garis besar, ergonomi ditujukan bagi perancangan yang memenuhi kriteria EASNE :

- *Efektif*, yang berarti bahwa tujuan kegiatan pelaku aktivitas dapat tercapai.
- *Aman*, yang berarti bahwa keselamatan pelaku aktivitas terjamin.
- *Sehat*, yang berarti bahwa kesehatan pelaku aktivitas selama beraktivitas terjamin.
- *Nyaman*, yang berarti bahwa kenyamanan pelaku aktivitas dapat terjamin.
- *Efisien*, yang berarti bahwa aktivitas dapat dilakukan secara efisien (tujuan aktivitas tercapai dengan usaha yang optimal atau tidak berlebihan).

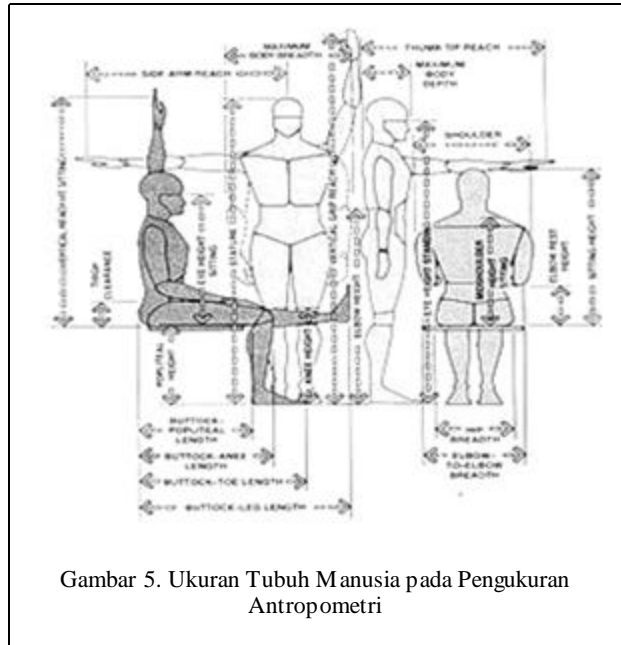
<sup>6</sup> sobatbaru.blogspot.com

<sup>7</sup> http://one.indoskripsi.com/

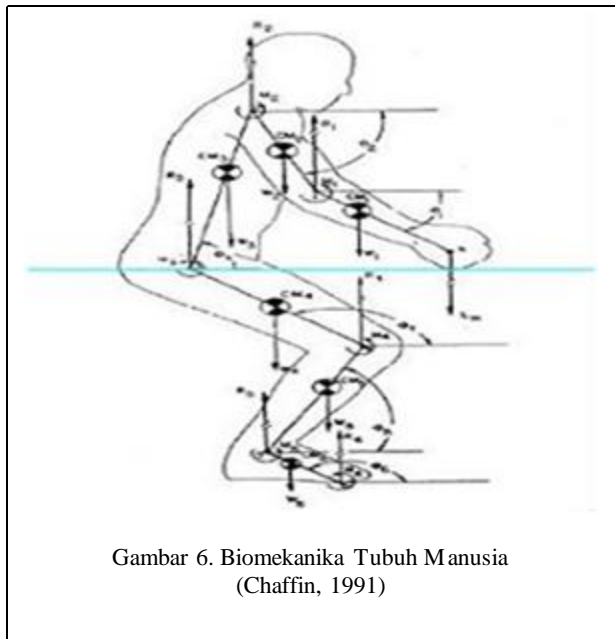
## Ruang Lingkup Ergonomi

Ruang Lingkup ergonomi dapat dikelompokkan sebagai berikut (Sutalaksana et al., 1979; Osborne, 1987; Galer, 1989; Sanders dan McCormick, 1993):

- **Antropometri**, yaitu keilmuan ergonomi yang mempelajari ukuran dan bentuk tubuh manusia. Antropometri menurut Nurmianto (1991) adalah suatu kumpulan data secara numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia, ukuran, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain. Penerapan data antropometri ini akan dapat dilakukan jika tersedia nilai mean (rata-rata) dan standar deviasinya dari satu distribusi normal.
- **Fisiologi kerja**, yaitu keilmuan ergonomi yang mempelajari reaksi tubuh selama bekerja, khususnya mengenai energi yang dikeluarkan, tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja dan kelelahan selama otot bekerja. Fisiologi Kerja adalah ilmu yang mempelajari fungsi atau faal tubuh manusia pada saat bekerja dan merupakan dasar berkembangnya ergonomi. Dengan diketahuinya fisiologi kerja diharapkan mampu meringankan beban kerja seorang pekerja dan meningkatkan produktivitas kerja.
- **Biomekanika kerja**, yaitu keilmuan ergonomi yang mempelajari gaya, momen, kecepatan, kekuatan dan keterbatasan tubuh ketika beraktivitas / bekerja. Biomekanika merupakan ilmu yang menggunakan hukum-hukum fisika dan konsep-konsep mekanika untuk mendeskripsikan gerakan dan gaya pada berbagai macam bagian tubuh ketika melakukan aktivitas.
- Seperti telah disebutkan di atas, biomekanika berkaitan dengan sistem biologi dan menyangkut tubuh manusia dan hampir semua tubuh mahluk hidup. Namun karena ergonomi hanya membahas manusia maka lingkup biomekanika yang digunakan adalah biomekanika pada manusia.



Gambar 5. Ukuran Tubuh Manusia pada Pengukuran Antropometri



Gambar 6. Biomekanika Tubuh Manusia (Chaffin, 1991)

## KAJIAN LOKASI/TAPAK PERANCANGAN

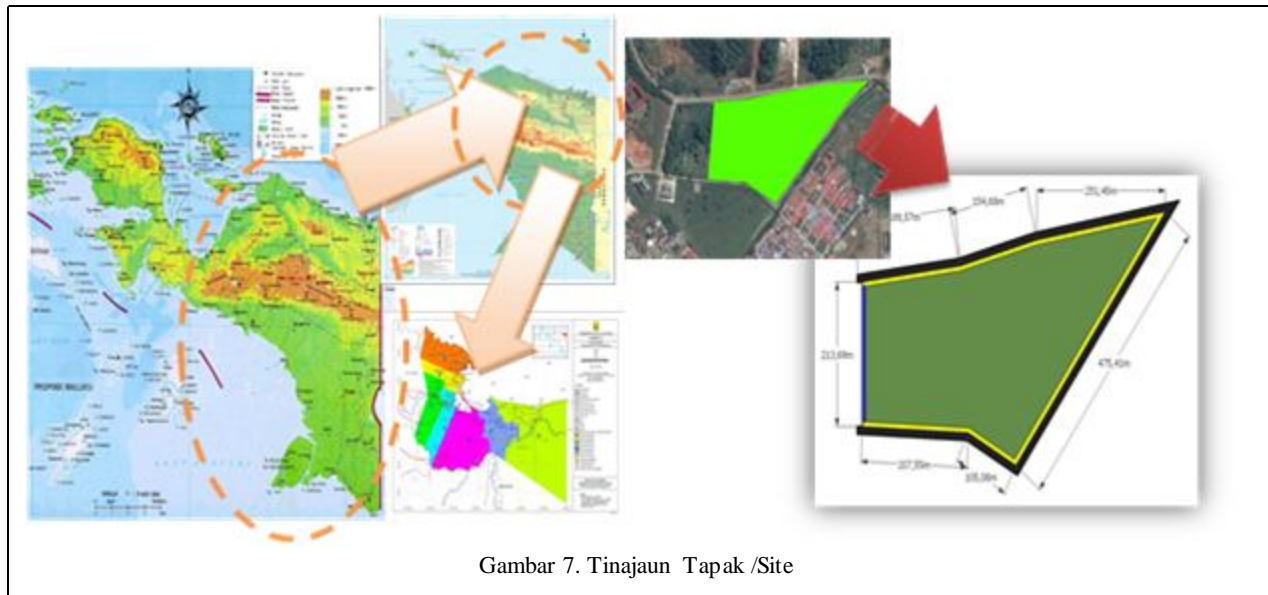
### Tinjauan Lokasi

Lokasi perancangan yang diambil merupakan lokasi yang mengacu pada Rencana Struktur Ruang oleh Pemerintah Kota Jayapura. Lokasi tapak terletak di Kota Jayapura tepatnya di Kotaraja, Kecamatan Abepura, Kota Jayapura, Propinsi Papua.

Lokasi site terpilih dalam perencanaan Stadion Sepak Bola di Jayapura berada di Kotaraja, Kecamatan Abepura dengan Luas Area ± 172.293 m<sup>2</sup> / 17.2 Ha. Adapun Kondisi site berbatasan dengan :

- **Sebelah Utara** : Jl. Abepura-Kotaraja
- **Sebelah Timur** : Jl. Poros
- **Sebelah Selatan** : Sungai dan Perumahan Penduduk
- **Sebelah Barat** : Jalan dan Lahan Kosong





Gambar 7. Tinjauan Tapak /Site

### Tinjauan Kapabilitas Tapak

Diketahui :

<i>Floor Area Ratio</i> (FAR)	= 100%
<i>Building Coverage Ratio</i> (BCR)	= 30%
Total Luas Sempadan GSJ	= 9449,54 m <sup>2</sup>
Total Luas Sempadan GSB	= 1404,1 m <sup>2</sup>
Total Luas Sempadan	= 10.853,64 m <sup>2</sup>
Total Luas SITE (TLS)	= 111.439,36 m <sup>2</sup>

#### a. Penentuan TLS efektif

$$\begin{aligned} \text{TLS Efektif} &= \text{TLS} - \text{TLSempadan} \\ &= 111.360,05 \text{ m}^2 - 10.853,64 \text{ m}^2 \\ &= 100.506,41 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

#### b. Penentuan LLD

$$\begin{aligned} \text{BCR } 30\% (0,3) &= \text{BCR} \times \text{TLSe} \\ &= 30\% \times 100.506,41 \text{ m}^2 \\ &= 30.151,923 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

#### c. Penentuan TLL

$$\begin{aligned} \text{FAR } 100\% (0,075) &= \text{FAR} \times \text{TLS efektif} \\ &= 100\% \times 100.506,41 \text{ m}^2 \\ &= 100.506,41 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

#### d. Tota Lantai = FAR / BCR

$$\begin{aligned} &= 100.506,41 \text{ m}^2 / 30.151,923 \text{ m}^2 \\ &= 3 \text{ Lantai} \end{aligned}$$

- **Analisa Zonasi Eksisting Tapak**, Site Merupakan lahan kosong yang terdapat di pinggiran kota Jayapura sehingga menjadikan site mudah untuk di jangkau dari segala penjuru arah, mengingat karena di sisi site berbatasan langsung dengan jalan raya serta tidak berdekatan dengan fasilitas yang menjadi ruang publik kota dan perumahan penduduk.

**Analisa Sirkulasi Tapak**, Penempatan Pintu masuk utama dari sisi Timur site ini merupakan akses terbesar bagi para pengunjung. Selain karena jalan utama berada disisi Barat dan Timur.

- **Analisa Kebisingan**, Diberikan jarak antara objek perancangan dengan jalan utama agar kebisingan yang masuk akan berkurang dengan drastic saat mencapai objek rancangan.
- **Matahari**, Karena orientasi matahari yang terbit dari Timur dan terbenam di Barat maka Orientasi lapangan sepakbola sebagai pusat kegiatan menghadap ke arah Utara dan Selatan
- **Klimatologi Angin**, Pada Lokasi Site terdapat dataran yang lebih tinggi yaitu pada sebelah timur dari lokasi site. Berdasarkan hal tersebut analisa klimatologi angin diatas maka orientasi bangunan menjadi perhatian utama guna pemanfaatan angin sebagai penghawaan alami, yaitu dengan menghadap kearah yang timur dan barat guna menangkap aliran angin yang lebih banyak.
- **Hujan**, Penggunaan *overstek* pada bukaan misalnya jendela guna mengurangi dampak biasan air hujan yang mengena langsung terhadap objek. Serta Penyaluran drainase dengan dibuat kemiringan pada site agar air tidak tergenang pada site dan dialirkan menuju sungai yang berada disebelah selatan site.
- **Analisa Topografi**, Dengan konsidi site yang demikian maka perlu ada Cut and Fill pada site agar site menjadi rata karena objek rancangannya adalah stadion sepak bola

## SINTESA KONSEP DESAIN

### Transformasi Strategi Implementasi Tema

Proses strategi implementasi tema pada perancangan objek desain Stadion Sepak Bola di Kota Jayapura adapun transformasinya sebagai berikut :

#### a. Antropometri

Antropometri yang diterapkan pada lingkup arsitektural adalah berdasarkan ruang gerak Pengguna objek baik pemain, penonton, official, pengelola, servis, maupun media dengan berpatokan pada tabel antropometri masyarakat indonesia yang didapat dari interpolasi masyarakat British dan Hongkong (Pheasant, 1986) terhadap masyarakat indonesia (Suma'mur, 1989) serta istilah dimensionalnya dari (Nurmianto, 1991a ;Nurmianto, 1991b).Dimana :  $G_x$  = nilai rata-rata (mean), T = nilai standar deviasi (SD), 5% = nilai 5 persentil, 95% = nilai 95 persentil.

#### b. Psikologi Kerja, Fisiologi Kerja, Lingkungan Fisik, Pengindraan dan Biomekanika

Psikologi Kerja, Fisiologi Kerja, Lingkungan Fisik, Pengindraan dan Biomekanika adalah bagian dari ergonomi yang berkaitan erat satu sama lain.hal ini disebabkan apabila adanya perubahan atau modifikasi salah satu prinsip akan mempengaruhi mental maupun fisik manusia sebagai subjeknya

#### Perhitungan Kapasitas Tribun

Jumlah penduduk yang ada di kota Jayapura dicermati sangat berpengaruh pada kapasitas jumlah pemakai khususnya penonton dan pengunjung stadion. Prediksi jumlah penduduk Tahun 2050, Digunakan rumus prediksi berganda dengan pertimbangan penduduk yang bertambah, jumlahnya berkelipatan, apalagi perlu pula perhitungan faktor eksternal (migrasi dan lain-lain).

Rumus prediksi berganda

$$Rumus \quad P_n = P_o (1 + a)^t$$

Dengan :  $P_n$  = Jumlah Penduduk pada tahun prediksi (2050)

$P_o$  = Jumlah tahun patokan (2015)

$a$  = angka kenaikan jumlah penduduk

$t$  = Range prediksi

$$P_n = 304.975 (1 + 0,109)^{11}$$

$$P_n = 304.975 (3,12)$$

$$P_n = 951.522 \text{ Jiwa}$$

Ditambah faktor Eksternal 10% yaitu  $951.522(1+10\%) = 952.622$  Jiwa, Dari jumlah penduduk yang diperoleh, diasumsikan jumlah pengunjung yang datang ke objek 2,5% pada saat jadwal pertandingan  $952.622(0.05) = 23.816$  Jiwa

Penonton yang akan datang pada objek pada saat pertandingan adalah **23.816 Jiwa (orang)**.

Setiap orang membutuhkan space sebesar  $1.2 \text{ m}^2$

$$= 23.816 \text{ Jiwa} \times 1,2 \text{ m}^2$$

$$= 28.579 \text{ m}^2$$

Luas Tribun =  $28.579 \text{ m}^2 \times 15\% \text{ Sirkulasi} = 4.287 \text{ m}^2$

$$= 28.579 \text{ m}^2 + 4.287 \text{ m}^2$$

$$= 32.866 \text{ m}^2$$

#### Program Ruang

✚ Area Bermain (*Playing area*)

✚ Ruang Ganti (*Dressing rooms*)

a. Team A

b. Team B

c. Wasit

✚ Fasilitas Medik (*Medical facilities*)

a. Fasilitas Medik Team

b. Ruang Kontrol Doping (*Doping control*)

c. Fasilitas Medik Stadion

✚ Kantor Official / FIFA

a. Ruang Delegasi

b. Ruang Pertemuan

c. Ruang Audio

d. Ruang Kendali Media

✚ Kantor Pengelola

a. Ruang Direktur

b. Rg. Staf

c. Ruang Pertemuan

d. Ruang Audio

e. Ruang Kendali Media

f. Pusat Keamanan

g. Pusat CCTV dan TI

h. Pusat Kendali Utilitas

i. Pusat Pemeliharaan

✚ Partner dan Sponsor

a. Merchandise / Souvenir

b. Cafe

c. Counter Penjualan Makanan

✚ Area VIP Stadion

✚ Area Media

a. Pusat Media

b. Tribun Media

c. Studio Presentasi

d. Ruang Komentator

e. Ruang Konferensi Pers

f. Studio Tv

✚ Tribun Penonton

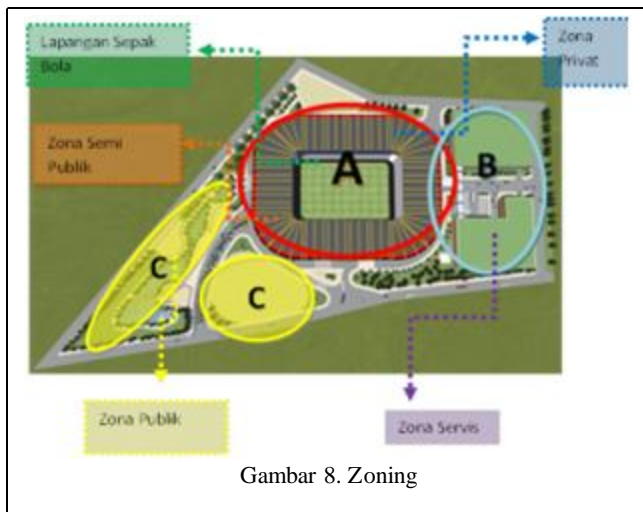
✚ Fasilitas Service



## Sintesa Konsep Rancangan Konsep Rancangan Tapak

### a. Zoning

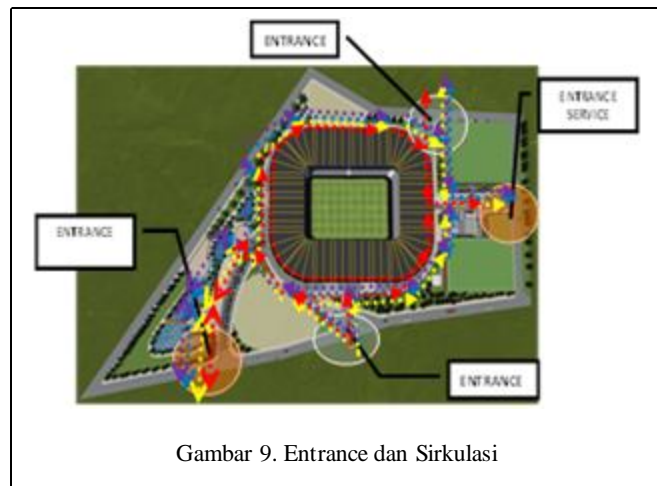
- Zona Servis pada stadion diletakkan pada daerah yang berhubungan langsung dengan jalan dan batasan site.
- Zona Public diletakkan pada bagian paling luar dan paling dekat dengan zona servis dengan jalan karena fungsinya yang sebagai zona penerima dan zona bebas.
- Zona Semi Publik merupakan zona yang diperuntukan untuk pengguna dan pengunjung dengan batasan dan kondisi tertentu, tidak semua pengunjung bisa masuk zona ini
- Zona privat merupakan zona yang hanya dikhususkan bagi pengguna khusus.



Gambar 8. Zoning

### b. Entrance dan Sirkulasi

- Sirkulasi kendaraan yang masuk dibuat pada beberapa titik masuk sehingga memudahkan pengguna dalam akses menuju stadion.
- Sirkulasi kendaraan dalam site dibatasi sehingga pengguna dan pengunjung harus berjalan kaki, hal ini dimaksudkan agar meminimalisir terjadinya kemacetan pada stadion.
- Pejalan kaki yang hendak masuk tanpa menggunakan kendaraan bermotor diupayakan agar tidak perlu berjalan terlalu jauh menuju kedalam bangunan stadion.



Gambar 9. Entrance dan Sirkulasi

### c. Perletakan Massa

- Mengelompokkan sesuai dengan jenis aktivitas yang ada pada objek sehingga tercipta tata massa yang beraturan.
- Massa utama yaitu bangunan Stadion dengan fasilitas-fasilitas penunjang didalamnya. Dengan tata ruang yang beraturan, pengunjung bisa lebih mudah mengingat tata letak ruang.
- Perletakan massa utama berada pada daerah yang paling jauh dijangkau dari jalan raya agar mengurangi kemacetan sirkulasi masuk objek yang disebabkan oleh kegiatan-kegiatan pada saat digunakannya objek rancangan.



Gambar 10. Perletakan Massa

## Konsep Rancangan Bangunan

Konsep gubahan bentuk bangunan ini disesuaikan dengan tema perancangan yaitu *Ergonomi*. Ini berarti konsep gubahan bentuk bangunan yang memperhatikan kenyamanan, keamanan, juga sisi efisiensi, kesehatan maupun keselamatan penggunaan objek. Namun tidak menghasilkan bangunan yang bersifat kaku dan tradisional melainkan bentuk yang menarik dan modern.



- Lapangan Sepak bola berada di tengah bangunan yang menjadi focal point dalam bangunan
- Orientasi dari dalam keluar bangunan
- Tribun terdiri dari 3 kelas yang berbeda yang terdiri dari kelas ekonomi, kelas Menengah, dan kelas V. I. P
- Terdapat Tribun Stand Media yang bertujuan untuk merekam aktivitas selama berjalannya pertandingan sepakbola
- Perancangan Sirkulasi dengan dasar pemikiran kemudahan akses bagi pengguna dan pengunjung
- Dibuat eskalator dan lift sebagai sarana sirkulasi vertical

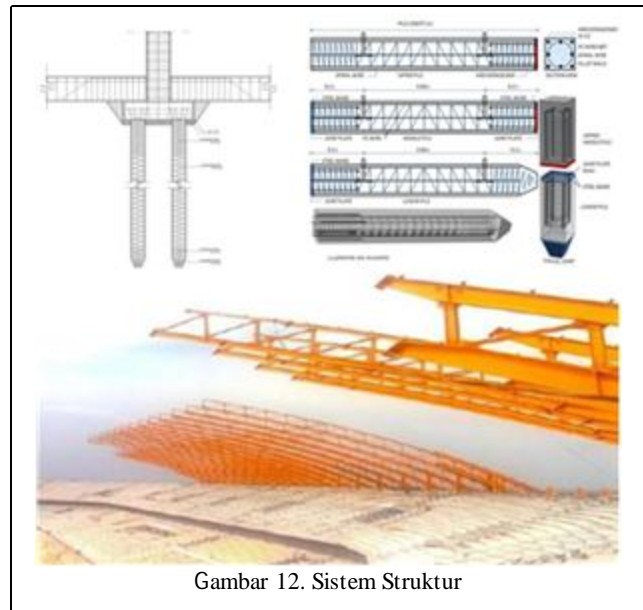
### Struktur dan Konstruksi

#### ▪ Struktur Bawah ( *Low Structure* )

Struktur bawah disesuaikan dengan keadaan geologi tapak yang merupakan tanah Podsolik merah kuning. Maka pondasi yang dianggap sesuai dan memenuhi kriteria adalah pondasi Tiang pancang. Pondasi pilecap (tiang pancang) adalah bagian dari struktur yang digunakan untuk menerima dan mentransfer (menyalurkan) beban dari struktur atas ke tanah penunjang yang terletak pada kedalaman tertentu. Setelah pekerjaan pile yang meliputi pengeboran dan pemotongan pile yang tersisa di permukaan tanah, maka dilakukan penulangan untuk membuat pile cap.

#### ▪ Struktur Atas ( *Upper Structure* )

- Struktur Atap** stadion merupakan sebuah struktur atap bentang lebar yang dalam perencanaannya didesain sebagai atap lengkung yang memiliki nilai artistik tinggi dengan konstruksi berupa sistem rangka baja komposit berbentuk pipa yang dibuat melengkung. Struktur utama pada rangka struktur atap stadion ini menggunakan sistem rangka batang bidang (Plane truss) dengan bentang struktur mencapai hingga 45 meter.
- Kolom** beton akan memiliki dimensi 1m x 0,7 m yang digunakan sebagai struktur penyangga bangunan.



### Sistem Utilitas

Penghawaan Ruangan, Pencahayaan, Sistem Jaringan Listrik, Sistem Sirkulasi Vertikal, Sistem Jaringan Air Bersih, Sistem Pembuangan Air kotor, Sistem Pencegahan Bahaya Kebakaran, Sistem Komunikasi, Sistem Pengamanan, Sistem Penangkal Petir, Sistem Pembuangan sampah, Sistem Penggunaan Grassing atau Rumput Hidup Pada Lapangan Sepak Bola.

## DESAIN AWAL PERANCANGAN

### Aplikasi Tematik Pada Perancangan Bangunan

#### a. Selubung Bangunan

Penggunaan material dan elemen selubung bangunan berupa kaca dan alumunium komposit dengan ikatan struktur menggunakan *spider glass* yang dapat mengikuti bentukan yang atraktif dari bangunan.

Penggunaan material transparan untuk memanfaatkan terang langit dan pencahayaan alami sinar matahari untuk mengurangi penggunaan listrik di siang hari, maupun penggunaan panel surya.

#### b. Ruang Dalam dan Tribun

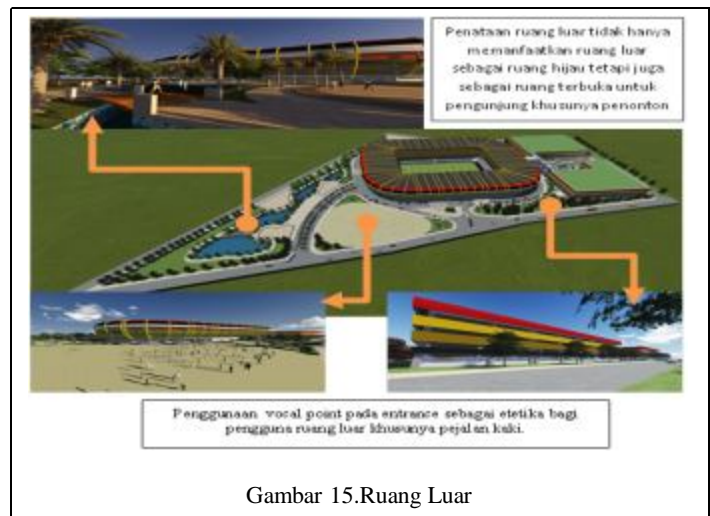
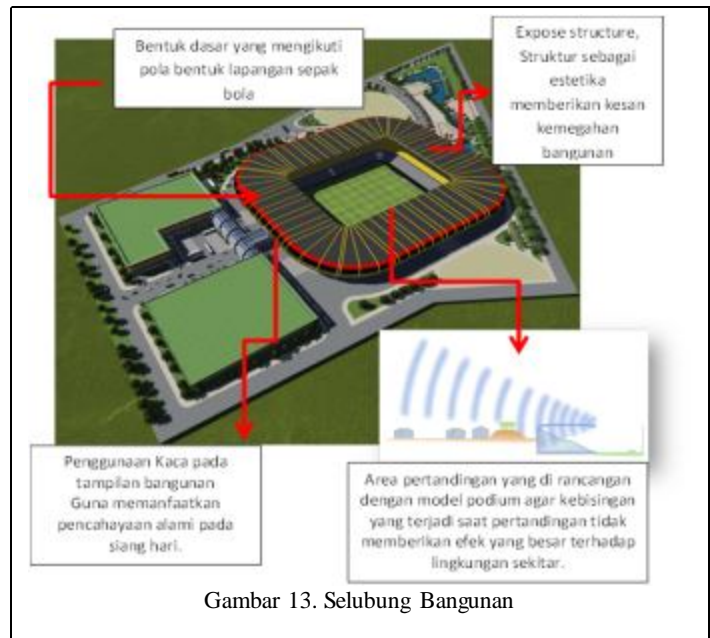
Area tribun yang dirancangan dengan standarisasi kenyamanan penonton saat menyaksikan berlangsungnya pertandingan yaitu dengan menjaga jarak tribun penonton paling depan dengan garis lapangan sejauh 8,5 meter. Sedangkan tribun penonton di rancangan dengan memperhatikan antropometri kalibrasi tubuh manusia dengan oprade 0,4 meter dan antrade 0,95 meter. Tribun penonton diatur dengan sudut pandang kearah lapangan dibawah  $30^{\circ}$ .

### Sirkulasi Tapak dan Bangunan

Penempatan *entrance* masuk dan keluar tapak pada sisi site yang berbeda dan terpisah guna meminimalisir kemacetan yang akan terjadi mengingat bahwa site berada di ruas jalan utama sehingga akan sangat mempengaruhi sirkulasi kendaraan diluar tapak. Penerapan jalur sirkulasi bagi pejalan kaki, mengingat bahwa objek merupakan sarana olah raga dan rekreasi yang pada waktu-waktu tertentu memiliki tarikan pengunjung yaitu penonton yang banyak

### Ruang Luar dan Ragam Elemen

Penggunaan elemen ruang luar tidak hanya memberikan keindahan namun juga merupakan barrier terhadap bangunan, baik itu dari terpaan angin maupun kebisingan dan polusi.





# HASIL PERANCANGAN

**Gambar 7.1 LAY OUT PLAN**

Penataan Lay Out yang dengan penerapan tema ERGONOMI menghasilkan Site Plan yang memberikan kesan objek desain yang berwawasan lingkungan

Perencanaan Lay Out Plan dilakukan dengan menggunakan bendai site dengan pemanfaatan topografi dan sistem sirkulasi yang menggunakan lay out plan ditata sedemikian rupa.

**Gambar 7.2 SITE PLAN**

Tampak bangunan memberikan kesan yang megah dengan bentukun yang menyuarikan dengan bentuk lapangan Sepak Bola. Dengan penggunaan struktur sebagai estetika sehingga bangunan terlihat lebih kokoh.

**Gambar 7.3 TAMPAK BANGUNAN UTAMA**

Pada Bangunan Gedung Parkir gunakan warna bangunan tidak memiliki bentukun yang struktif guna memberikan penggunaan ruang parkir yang maksimal, penggunaan warna menjadi hal yang diperhatikan karena untuk memberikan kesan yang tidak monoton pada bangunan. Warna Merah, Kuning, dan Hitam merupakan warna yang melambangkan Club Sepak Bola PERSIPURA Jayapura.

**Gambar 7.4 TAMPAK BANGUNAN PARKIR**

Penataan Lay Out juga memberi pengaruh yang besar pada tampak kawasan Stadion sepak Bola, karena membuat kawasan stadion sepak bola menjadi focal point bagi lingkungan sekitar.

**Gambar 7.5 TAMPAK KAWASAN**

**Gambar 7.6 DENAH STADION DAN GEDUNG PARKIR DAN**

Penataan Ruang Dalam dan Sirkulasi di dalam bangunan dapat dilihat pada pola perletakan ruang dalam dalam bentuk denah

Potongan bangunan Gedung Parkir dapat dilihat penggunaan struktur bangunan

**Gambar 7.7 POTONGAN BANGUNAN**

Potongan Bangunan stadion dapat dilihat penggunaan struktur. Perletakan tribun dan lift

Penataan Ruang Dalam juga dan Sirkulasi di dalam bangunan juga dapat dilihat pada Ortogonal Denah

**Gambar 7.8 ORTOGONAL DENAH**

Interior di fokuskan pada ruang-ruang yang digunakan para pemain bola dengan implementasi tema ergonomi.

**Gambar 7.9 INTERIOR**

Isometri Struktur yang menunjukkan struktur bangunan

**Gambar 7.10 ISOMETRI STRUKTUR**

Penataan utilitas bangunan dan tapak

**Gambar 7.11 DENAH DAN LAY OUT SISTEM UTILITAS**



Gambar 7.12 EXTERIOR

Gambar 7.13 Perspektif Bangunan



Perspektif Mata Manusia dapat dilihat pada gambar berikut dimana diambil spot perspektif dari arah plaza dan entrance masuk menuju tapak.



Gambar 7.14 Perspektif Mata Burung

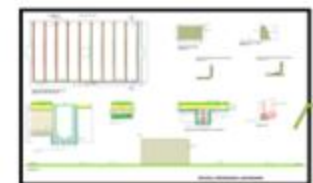
Spot perspektif dari sisi barat dan timur tapak, guna mencitrakan keseluruhan dari bangunan



Gambar 7.16 Detail Struktur

Gambar 7.15 Detail Penangkal Petir

Detail Struktur menunjukan penggunaan Pile Caps sebagai Struktur Bawah



Gambar 7.17 DETAIL DRAINASE LAPANGAN

Detail Drainase menunjukan arah aliran buangan air kotor dari hujan pada lapangan

## Kesimpulan

Dari hasil perancangan di atas maka disimpulkan bahwa dengan adanya Perancangan Stadion Sepak Bola di Jayapura dengan tema *Ergonomi* telah menghasilkan suatu desain stadion sepak bola yang tidak hanya sebagai sarana tempat olahraga khususnya sepak bola tetapi juga sebagai sarana rekreasi bagi masyarakat lokal, nasional maupun internasional.

Perancangan Stadion Sepak Bola dengan tema *Ergonomi* juga pada akhirnya telah memenuhi kriteria *Ergonomi* itu sendiri yaitu *Efektif* yang berarti bahwa tujuan kegiatan pelaku aktivitas dapat tercapai, *Aman*

yang berarti bahwa keselamatan pelaku aktivitas terjamin, *Sehat* yang berarti bahwa kesehatan pelaku aktivitas selama beraktivitas terjamin, *Nyaman* yang berarti bahwa kenyamanan pelaku aktivitas dapat terjamin dan *Efisien* yang berarti bahwa aktivitas dapat dilakukan secara efisien (tujuan aktivitas tercapai dengan usaha yang optimal atau tidak berlebihan).

## Saran

Pengembangan perancangan objek ini tidak terhenti ketika kita telah berhasil memadukan konsep fungsi sebuah tempat dengan konsep teoritis arsitektur. Fenomena yang terjadi pada dunia modern saat ini telah membawa perkembangan yang sangat maju dalam dunia rancang bangun dan masih banyak konteks pengembangan yang belum sempat ditelaah oleh karena kekurangan penulis serta batasan cakupan konteks judul rancangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous, 2007. *FIFA Football Stadiums Technical Recommendations and Requirements 4<sup>th</sup> Edition*. FIFA
- Neufert Ernst and Peter, 1993, *Data Arsitek Edisi 33 Jilid II Edisi Kedua*, Erlangga, Jakarta
- Neufert, Ernst, 2002, *Architect's Data; Third Edition*, Blackwell Science, UK
- Nevile, Stanton. 2004. *Hand Book Of Human Factor and Ergonomics Methods*. NewYork: CRC Press
- Nurmianto, Eko. 1996. *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya.
- Openshaw, Scott. 2006. *Ergonomics and Design a Reference Guide*. Allsteel INC

## Sumber Lain :

- Pemerintah Kota Jayapura, *RTRW Kota Jayapura 2013-2033*. BAPPEDA Kota Jayapura.
- Peraturan Daerah Kota Jayapura Nomor 4 Tahun 2004 tentang Penataan Bangunan Di Kawasan Jantung Kota Jayapura.

<http://conanengineering.blogspot.com/2011/07/biomek-anika-ergonomi.html>

<http://ergonomi->

<fit.blogspot.com/2011/09/biomekanika.html>

<http://ergonomifit.blogspot.com/search/label/Ergonomi%20lingkungan%20%3A%20warna>

<http://www.agungfirdausi.my.id/2012/10/ergonomi-dan-perkembangannya.html>