

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Makassar merupakan salah satu kota pencetak pemain bola, makassar sendiri memiliki beberapa stadion yaitu barombong, dan mattoanging. Dilakukannya perencanaan ini dimaksudkan untuk menjadi jawaban dari solusi yang dimana klub sepak bola PSM sendiri belum bisa bermain dirumahnya sendiri. Diharapkannya melalui perencanaan perancangan ini makassar dapat mempunyai stadion sendiri berstandar nasional ataupun internasional sehingga terciptanya improvisasi terhadap pemainnya maupun wilayahnya.

Pada PERDA RTRW "Kebijakan dan Strategi Pengembangan Kawasan Strategi Kota" pasal 15 bagian c tertulis : pengembangan dan peningkatan fungsi kawasan dalam pembangunan perekonomian wilayah kota yang produktif, efisien, dan mampu bersaing dalam perekonomian regional, nasional, maupun internasional. Kemudian, dilanjut pada pasal 20, *PERDA tentang RTRW Tahun 2015–2034* yang dimana "kawasan Barombong di Kecamatan Tamalate ditetapkan menjadi kawasan dengan fungsi sebagai pusat kegiatan perumahan kepadatan sedang, pusat kegiatan perumahan kepadatan tinggi, pusat kegiatan perdagangan jasa, pusat kegiatan pariwisata, pusat pelayanan penelitian dan pendidikan tinggi, pusat pelayanan budaya, pusat pelayanan olahraga".

Pembangunan Stadion Barombong sudah dimulai Tahun 2011 kemudian, pada Tahun 2017 stadion Barombong mengalami insiden yang dimana tribun stadion mengalami kerobohan dikarenakan cuaca ekstrem serta kondisi angin yang kencang kemudian, pada tahun 2019 Pemprov Sulsel melakukan audit yang dimana memiliki hasil bahwa struktur stadion barombong terbilang lemah.

Dilansir dari masalah yang timbul dari kejadian yang dialami stadion barombong tentang kondisi cuaca yang menjadi salah satu permasalahan pada struktur stadion Barombong. Kawasan pantai memiliki kondisi kecepatan angin yang lebih, oleh karena itu adanya pemilihan judul ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi desain yang dimana bangunan dapat beradaptasi dengan kondisi cuaca disekitarnya dengan juga melakukan pendekatan terhadap *vortex design*. Tantangan ini juga yang dimana akan menjadi jawaban dari solusi pada perencanaan stadion Barombong, sehingga mendapatkan prasarana dan sarana sesuai dengan standar yang ditentukan.

1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Arsitektural

- 1) Bagaimana menentukan bentuk stadion Barombong dengan pendekatan konsep metafora *vortex*?

1.2.2 Struktural

- 1) Bagaimana menentukan sistem struktur yang dapat mengadaptasi desain pada konsep metafora *vortex* ?
- 2) Bagaimana cara kerja atap buka tutup (*retractable*) pada bentuk stadion ?

1.3 Tujuan dan Sasaran Pembahasan

1.3.1 Tujuan

- 1) Merancang fasilitas olahraga yang dapat meningkatkan kembali daya tarik pada stadion di Kecamatan Tamalate, Makassar, Sulawesi Selatan
- 2) Mengeksplorasi bentuk konsep metafora *vortex* pada bangunan
- 3) Menentukan sistem struktur yang dapat mewujudkan bentuk *vortex* pada bangunan dengan fungsi fasilitas olahraga stadion di Kecamatan Tamalate, Makassar

1.3.2 Sasaran

a. Arsitektural

- 1) Melakukan studi mengenai bangunan fasilitas olahraga
- 2) Melakukan studi mengenai sistem kerja atap *retractable*

b. Arsitektural

- 1) Membuat kajian mengenai penerapan arsitektur metafora pada perancangan
- 2) Membuat kajian mengenai bentuk metafora *vortex*
- 3) Membuat kajian mengenai sistem struktur sebagai komponen utama pembentuk bangunan
- 4) Melakukan analisis perancangan mikro yang meliputi analisis calon pengguna, analisis aktivitas pengguna, analisis kebutuhan ruang, analisis pengelompokan ruang, analisis besaran ruang, serta sirkulasi di dalam bangunan

c. Struktural

- 1) Membuat kajian mengenai sistem struktur yang dapat mengadaptasi metafora *vortex* pada bentuk bangunan
- 2) Membuat kajian mengenai cara kerja sistem struktur pada atap *retractable*

1.4 Manfaat

Dapat memberikan ide dan gagasan desain pada Stadion di Indonesia terutama di Makassar dengan memiliki standar internasional/nasional serta pemahaman rancangan *vortex* kepada masyarakat, akademisi, dan juga pihak terkait.

1.4.1 Penulis

Menambahkan pemahaman serta wawasan mengenai sistem struktur pada bangunan fasilitas olahraga serta penerapan metafora *vortex* pada bentuk bangunan

1.4.2 Bidang Arsitektur

Dapat dijadikan referensi dalam perancangan arsitektural mengenai stadion di masa yang akan datang yang akan menyempurnakan perancangan sebelumnya

1.4.3 Pemerintah dan Masyarakat

Diharapkan hasil perancangan ini dapat menjadi rekomendasi atau masukan bagi pemerintah dan masyarakat Makassar sebagai pengambil kebijakan dalam pengembangan stadion sepak bola Barombong, Makassar

1.5 Batasan Masalah dan Lingkup Pembahasan

1.5.1 Batasan Masalah

Stadion ini begitu kompleks hingga pada perancangan ini akan difokuskan pada beberapa aspek yang akan diuraikan dibawah ini :

1. Perencanaan perancangan tanpa perhitungan pondasi.
2. Tidak melakukan perhitungan biaya dan metode konstruksi.
3. Tidak melakukan perhitungan sistem struktur secara sistematis terhadap stadion *vortex* desain.
4. Tidak menganalisis secara mendetail terhadap perhitungan angin, hujan, panas
5. Tidak melakukan simulasi mendalam terhadap gaya lateral maupun vertikal.

1.5.2 Lingkup Pembahasan

1. Pembahasan difokuskan pada perencanaan struktur adaptif dengan pendekatan terhadap *Vortex* desain.
2. Pembahasan perancangan hanya mendekatkan terhadap kondisi cuaca
3. Pembahasan sistem struktur pada atap

Commented [vb1]: Berikan batasan masalah hanya atap saja yang dibahas

1.6 Sistematika Pembahasan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang perancangan, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup pembahasan, sistematika pembahasan, tinjauan umum, dan studi banding.

BAB II METODE PERANCANGAN

Bab ini membahas tentang metode pembahasan, waktu pengumpulan data, metode pengumpulan data, instrumen dan pendekatan perancangan, serta kerangka berpikir.

BAB III TINJAUAN PROYEK

Bab ini membahas tentang analisis perancangan yang meliputi analisis makro dan mikro serta konsep perancangan yang meliputi konsep arsitektural dan konsep struktural.

BAB IV HASIL PERANCANGAN

Bab ini memaparkan hasil perancangan yang meliputi kesimpulan dan saran.

1.7 Tinjauan Umum Stadion

Definisi Stadion

a. Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia:

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), stadion adalah tempat yang dipergunakan untuk pertandingan olahraga, biasanya berbentuk lapangan terbuka atau tertutup yang dikelilingi oleh tribun untuk penonton.

b. Berdasarkan Buku Data Arsitek Jilid II:

Dalam buku "Data Arsitek Jilid II" disebutkan, stadion adalah bangunan untuk menyelenggarakan kegiatan sepak bola, atletik serta fasilitas untuk penonton. Perencanaan bangunan stadion mengacu pada persyaratan teknis keolahragaan yang ditetapkan oleh organisasi nasional dan internasional yang digunakan untuk sepak bola, atletik atau kegiatan olahraga lainnya (Neufert, 1996:149).

c. Berdasarkan Terjemahan dari FIFA:

Stadion harus terletak pada lokasi yang cukup besar untuk menyediakan tempat yang luas, sehingga mempunyai sirkulasi/kegiatan daerah yang aman dan ruang untuk layanan sirkulasi kendaraan yang berfungsi. Dengan sirkulasi yang baik dan benar, diharapkan mampu mencegah kemacetan dan penumpukan kendaraan maupun penonton disekitar area stadion. Banyak stadion terkenal di seluruh dunia yang sangat berkembang karena berada ditempat yang strategis, dan stadion ini akan langsung bisa dikenal oleh semua pihak (FIFA, 2007:28)

1.8 Sejarah Perkembangan Stadion

Stadion atau ruang luas untuk pertandingan atletik dan pameran lainnya dengan kapasitas tempat duduk yang besar untuk penonton. Nama ini berasal dari

satuan ukuran Yunani, yaitu stade, jarak yang ditempuh dalam lomba lari kaki asli Yunani (sekitar 600 kaki atau 180m). Lintasan lomba lari kaki pada olimpiade kuno di olympia panjangnya persis satu stade, dan kata untuk satuan ukuran pertama ditransfer kelomba lari kaki dan kemudian ke tempat perlombaan yang dijalankan. Sebagai salah satu jenis struktur.

Stadion memainkan peran penting dalam teknologi konstruksi abad ke-20. Stadion Yunani pertama (Gambar 1) berbentuk panjang dan sempit, berbentuk U atau tapal kuda. Terkadang mereka dipotong di sisi bukit, seperti di Thebes, Epidaurus, dan di Olympia, tempat terjadinya pertandingan olimpiade, yang dimulai disana pada abad ke-8 SM.



Gambar 1 Panathenaic stadium

Sumber : fagetti.com

Perkembangan stadion di abad 20 (Gambar 2), diikuti dengan adanya lapangan sepak bola, lintasan lari, dan area olahraga lainnya mengikuti perkembangan jumlah cabang olahraga yang dilombakan dalam olimpiade berskala dunia. Dengan mengikuti sertakan beberapa cabang olahraga, maka stadion olimpiade menambahkan standar lapangan dengan penambahan lintasan lari sprint, lintasan lompat jauh, lintasan lompat jangkit, lintasan lompat galah, lintasan lompat tinggi, area tolak peluru, lempar lembing, lempar cakram, dan lainnya. (John, Sherard dan Vickery, 2007:11)



Gambar 2. Rome Olympic Stadium

Sumber : wantedinrome.com

Di era sepak bola moderen, stadion tidak hanya soal kualitas rumput. Namun melihat dari panduan yang disusun oleh UEFA, stadion merupakan bangunan yang harus mengutamakan aspek kebutuhan suporter dan sponsorship. Stadion yang memiliki kapasitas penonton yang banyak, tentu dinilai sangat baik dari segi bisnis. Banyak kursi, semakin banyak pula penonton yang datang untuk membeli tiket. Selain itu, berbagai fasilitas stadion dan kegunaannya juga harus turut dimaksimalkan oleh pemilik stadion atau klub yang menyewa stadion. Sebab menurut UEFA, fasilitas stadion bisa memaksimalkan aspek komersialisasi dari klub itu sendiri. Hal ini tentu saja bermuara ke banyaknya sponsor yang masuk untuk mengiklankan produk mereka di stadion.

1.9 Klasifikasi Stadion

Stadion dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori berdasarkan kapasitasnya, yang berkisar dari stadion-stadion kecil hingga stadion-stadion besar yang dapat menampung jumlah penonton yang sangat besar. Berikut (Tabel.1) merupakan beberapa kategori stadion berdasarkan kapasitasnya:

Tabel 1. Tipe Stadion berdasarkan Kapasitas Tempat Duduk

TIPE				
Kapasitas Penonton		A	B	C
		30.000-60.000	10.000-30.000	5.000-10.000
Jumlah Lintasan Lari	100m	8	8	8
	400m	8	6	6

sumber : SNI-T-25-1991-03

- 1) Stadion Besar (A): Stadion dengan kapasitas antara 30.000 hingga 60.000 penonton. Stadion-stadion ini sering menjadi tuan rumah untuk pertandingan-pertandingan olahraga tingkat nasional dan internasional, konser besar, serta acara-acara besar lainnya.
- 2) Stadion Menengah (B): Stadion dengan kapasitas antara 10.000 hingga 30.000 penonton. Biasanya digunakan untuk pertandingan-pertandingan olahraga tingkat nasional atau regional, konser kecil, dan acara-acara khusus lainnya.
- 3) Stadion Kecil (C): Stadion dengan kapasitas kurang dari 10.000 penonton. Biasanya digunakan untuk pertandingan-pertandingan olahraga tingkat lokal.

Klasifikasi stadion menurut buku Tata Cara Perencanaan Teknik Bangunan Stadion, tahun 1991 adalah:

1. Stadion Terbuka, Stadion Sepakbola dengan arena permainan terbuka atau tanpa atap.
2. Stadion Tertutup, Stadion Sepakbola yang semua ruangan dan arena olahraganya berada di dalam gedung.
3. Stadion Bergerak, kombinasi dari stadion terbuka dan tertutup yang merupakan perpaduan teknologi tinggi, atap stadion ini dapat membuka dan menutup sesuai dengan kebutuhan.

1.10 Klasifikasi Standar FIFA

1.11 Stadion Barombong

Stadion Barombong (Gambar 3) terletak pada tepi pantai wilayah Barombong, 10 km dari Kota Makassar, ibukota Provinsi Sulawesi Selatan. Perencanaan Stadion Barombong memiliki, luasan eksisting yaitu sekitaran 266 x 182 yang akan memiliki 45.000 kursi, yang dirancang untuk memenuhi standar internasional FIFA. Stadion ini akan menjadi rumah bagi klub sepak bola Makassar.



Gambar 3. Stadion Barombong

Sumber : makassar.tribunnews.com

1.12 Peraturan Daerah RTRW

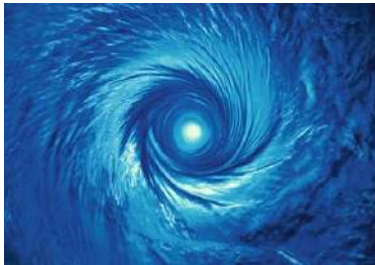
Peraturan Daerah Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) merupakan instrumen hukum yang mengatur tata ruang suatu daerah di tingkat kabupaten/kota. Dokumen ini menguraikan strategi dan kebijakan dalam penggunaan dan pengelolaan lahan serta ruang di wilayah tersebut, termasuk penataan permukiman, kawasan industri, kawasan hijau, infrastruktur, serta kawasan konservasi dan perlindungan lingkungan. Peraturan ini penting untuk mengendalikan pertumbuhan dan pembangunan yang berkelanjutan, menjaga keseimbangan antara pengembangan ekonomi dan pelestarian lingkungan, serta memastikan pemanfaatan ruang yang efisien dan terpadu sesuai dengan kebutuhan serta potensi wilayah setempat. Dengan demikian, RTRW berfungsi sebagai panduan bagi pemerintah daerah dalam merumuskan kebijakan pembangunan yang berkelanjutan serta memberikan landasan hukum bagi perencanaan dan pelaksanaan kegiatan pembangunan di tingkat lokal.

Sesuai pasal 20, *PERDA tentang RTRW Tahun 2015–2034* yang dimana kawasan Barombong di Kecamatan Tamalate ditetapkan menjadi kawasan dengan fungsi sebagai pusat kegiatan perumahan kepadatan sedang, pusat kegiatan perumahan kepadatan tinggi, pusat kegiatan perdagangan jasa, pusat kegiatan pariwisata, pusat pelayanan penelitian dan pendidikan tinggi, pusat pelayanan budaya, pusat pelayanan olahraga.

1.13 Tinjauan Umum Metafora

1.13.1 Metafora Vortex

Vortex adalah fenomena aliran fluida atau gas yang bergerak melingkar mengelilingi suatu pusat, menciptakan pola putaran yang khas. Dalam vortex, partikel-partikel dalam fluida atau gas bergerak dengan kecepatan tinggi di sekitar pusat putaran, yang seringkali memiliki tekanan lebih rendah dibandingkan area sekitarnya. Fenomena ini dapat diamati dalam berbagai bentuk dan skala, mulai dari pusaran air kecil yang terbentuk saat air mengalir melalui saluran, hingga badai besar seperti tornado dan siklon yang melibatkan gerakan angin berputar. Vortex juga muncul di sekitar benda-benda yang bergerak melalui fluida, *Vortex* atau yang disebut "pusaran" dalam konsep yang lebih sederhana dijelaskan bahwa *vortex* Vortex juga muncul di sekitar benda-benda yang bergerak melalui fluida, *Vortex* atau yang disebut "pusaran" dalam konsep yang lebih sederhana dijelaskan bahwa *vortex* bisa terjadi ketika kita mengisi gelas dengan cairan lalu mengaduknya secara melingkar/spiral sehingga terbentuknya pusaran/vortex itu sendiri.

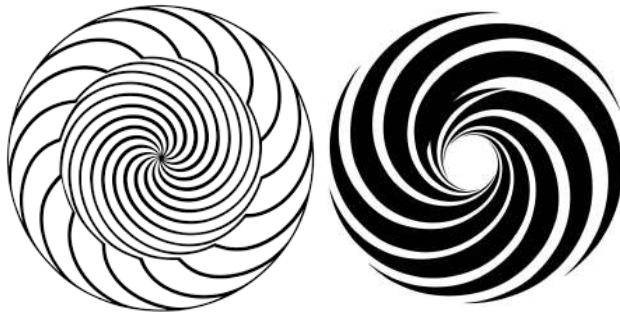


Gambar 4. Vortex (Pusaran)

Sumber : lincuna.com.pe

a. Geometri pada Vortex

Geometri merupakan salah satu cabang dari matematika yang memuat konsep mengenai titik, garis, bidang dan benda-benda ruang beserta sifat-sifatnya, ukuran-ukurannya, antara satu dengan yang lain. Abstraksi geometri dalam dunia nyata adalah tiga dimensi panjang, lebar, dan tinggi dan secara umum meniadakan kualitas lain seperti warna, kasar atau halus permukaan. Geometri mampu membakukan bentuk-bentuk yang sama pada alam supaya dapat dipahami oleh semua orang di dunia.



Gambar 5. Geometri pada Vortex

Sumber : vecteezy.com

Geometri pada vortex merujuk pada pola atau bentuk geometris yang tercipta dari gerakan berputar suatu fluida atau energi, seperti udara atau air. Dalam fisika dan matematika, vortex adalah gerakan fluida yang mengelilingi titik pusat atau sumbu, yang menghasilkan pola aliran melingkar atau spiral. Konsep ini sering digunakan dalam berbagai disiplin, termasuk arsitektur, fisika, meteorologi, dan bahkan seni.

Karakteristik Geometri Vortex Geometri vortex sering berbentuk spiral atau heliks, di mana partikel fluida bergerak dalam lintasan melingkar atau melengkung sambil mendekati atau menjauhi pusat. Ini bisa dilihat pada pusaran air, tornado, atau angin puting beliung. Bentuk spiral ini bisa dipresentasikan dalam banyak variasi tergantung pada faktor-faktor seperti kecepatan, densitas fluida, dan lingkungan aliran. Pada geometri vortex, gerakan fluida selalu berpusat pada sumbu atau titik pusat tertentu. Pada pusaran air, misalnya, aliran bergerak cepat di sekitar titik pusat, menciptakan medan gaya sentripetal. Pada tornado, sumbu atau inti vortex berfungsi sebagai poros tempat seluruh aliran angin berputar.

1.13.2 Vortex pada Arsitektur

Kolaborasi Vortex Desain dengan arsitektur biasanya merujuk pada integrasi teknik desain berbasis fluiditas, gerakan, dan aliran dinamis ke dalam dunia arsitektur. Dalam konteks ini, istilah "vortex" menggambarkan aliran atau pola gerakan berputar yang menginspirasi bentuk dan ruang arsitektur. Desain vortex sering dikaitkan dengan penggunaan bentuk-bentuk organik, arsitektur parametrik, dan pendekatan eksperimental dalam menciptakan ruang yang dinamis dan estetis.



Gambar 6. Cartenbury Homestay UK

Sumber : [airbnb-pinterest.com](https://www.airbnb-pinterest.com)

Pada desain Arsitektur *vortex* juga dapat berkolaborasi yang dimana menghasilkan desain yang dapat menjadi wujud karya seni yang menggabungkan aspek visual dan konseptual dengan keindahan dan ekspresi artistik seperti pada

1.14 Tinjauan Struktur

Struktur bangunan bentang lebar merupakan struktur yang memungkinkan penggunaan ruang bebas kolom. Struktur bentang lebar biasanya digolongkan secara umum menjadi 2 yaitu bentang lebar sederhana dan bentang lebar kompleks. Bentang lebar sederhana berarti bahwa konstruksi bentang lebar yang ada dipergunakan langsung pada bangunan berdasarkan teori dasar dan tidak dilakukan modifikasi pada bentuk. Sedangkan bentang lebar kompleks merupakan bentuk struktur bentang lebar yang melakukan modifikasi dari bentuk dasar, bahkan kadang dilakukan penggabungan terhadap beberapa sistem struktur bentang lebar. Fungsi utama dari pendirian struktur bangunan bentang lebar ialah menciptakan ruangan bebas kolom yang cukup luas. Dengan tidak adanya tiang kolom, suatu ruangan akan terasa lebih lapang dan bebas.

1.13.1 Struktur Bentang Lebar

Menurut Sutrisno (1989), struktur bentang lebar bisa dipisahkan menjadi 3 bagian yaitu struktur ruang, struktur permukaan bidang, serta struktur kabel jaringan. Struktur ruang terdiri atas struktur rangka batang (kontruksi bangunan petak) dan struktur rangka ruang. Sementara itu, struktur permukaan bidang meliputi struktur lipatan, struktur cangkang, struktur membran, dan struktur pneumatrik. Begitu pula dengan struktur kabel jaringan, struktur ini mencakup hal yang berkaitan dengan

pembangunan. Sehingga sistem struktur bentang lebar memiliki delapan (8) tipe penstrukturan.

a. Struktur Cangkang

Sistem struktur cangkang (Gambar 7) bentang lebar adalah sebuah pendekatan konstruksi yang menggunakan elemen struktural berbentuk melengkung atau melengkung dalam tiga dimensi untuk menahan beban secara efisien. Struktur cangkang ini memanfaatkan bentuk geometrisnya yang lengkung untuk mendistribusikan gaya-gaya internal, seperti tekanan dan momen, secara merata ke seluruh permukaan. Dengan demikian, struktur ini dapat menopang beban yang besar dengan material yang lebih sedikit dibandingkan struktur konvensional lainnya.



Gambar 7. Stadion Sapporo Jepang

Sumber : tamanmini.com

Bentuk cangkang yang umum digunakan antara lain kubah, silinder, paraboloid hiperbolik, dan elipsoid. Struktur ini sering diterapkan pada bangunan dengan bentang besar, seperti stadion, aula, dan terminal bandara, di mana ruang bebas kolom diperlukan. Bentuk struktural tiga dimensi yang memiliki sifat kaku dan tipis, serta memiliki permukaan lengkung. Pada dasarnya, sistem struktur cangkang memiliki pelat yang melengkung ke satu arah atau lebih, yang tebalnya jauh lebih kecil daripada bentangnya.

b. Struktur Pneumatik

Struktur pneumatik (Gambar 8) adalah jenis sistem konstruksi yang memanfaatkan udara atau gas bertekanan sebagai elemen penyangga utama. Struktur ini umumnya terdiri dari membran fleksibel yang diisi dengan udara untuk menciptakan bentuk dan stabilitas. Ada dua jenis utama struktur pneumatik: struktur tekanan udara internal (air-supported) dan struktur tekanan udara terisolasi (air-

inflated). Pada struktur tekanan udara internal, tekanan udara di dalam membran lebih tinggi daripada tekanan luar, sehingga memberikan kekakuan pada struktur. Sementara itu, pada struktur tekanan udara terisolasi, tekanan di dalam rongga membran tetap konstan untuk menjaga bentuknya.



Gambar 8. Gaoshan Airdomes

Sumber : Gaoshantent.com

Struktur pneumatik sangat ringan, mudah dibentuk, dan bisa mencakup area bentang yang luas dengan material yang minimal. Oleh karena itu, struktur ini sering digunakan pada fasilitas olahraga, pameran, atau bangunan sementara. Meskipun fleksibel dan efisien, tantangan utama dalam penggunaan struktur pneumatik adalah ketergantungannya pada sistem pengendalian tekanan dan kerentanannya terhadap kondisi cuaca ekstrem atau kerusakan pada membran. Sistem struktur yang termasuk dalam kelompok *soft shell*, dimana sistem struktur ini memiliki ciri khas semua gaya yang terjadi pada membrannya berupa gaya tarik. Pada pneumatik, gaya tarik terjadi karena adanya perbedaan tekanan udara di dalam struktur pneumatik dengan tekanan udara di luar struktur ini.

c. Struktur Membran

Struktur membran bentang lebar (Gambar 9) adalah sistem konstruksi ringan yang menggunakan material tipis dan fleksibel untuk menutupi ruang dengan bentang besar. Struktur ini memanfaatkan tegangan tarik pada material membran, seperti kain atau membran sintetis, untuk membentuk permukaan yang kokoh dan stabil. Sistem ini biasanya didukung oleh rangka, kabel, atau tiang yang membentuk pola-pola geometris tertentu agar membran tetap tegang. Keunggulan utama struktur membran adalah kemampuannya menciptakan ruang luas tanpa kolom penyangga, menghasilkan desain arsitektural yang ringan, transparan, dan estetis. Sistem

struktur yang menggunakan material membran. Sistem struktur ini memikul beban dengan mengalami tegangan tarik. Membran yang digunakan dalam sistem struktur ini sangatlah tipis sehingga sistem struktur ini tidak dapat menerima gaya tekan dan geser.



Gambar 9. Tokyo Dome Stadium

Sumber : Imagzindonesia.com

Selain itu, struktur membran juga memungkinkan pencahayaan alami yang baik dan tahan terhadap cuaca ekstrem. Struktur ini sering diterapkan pada stadion, arena olahraga, paviliun, dan ruang publik lainnya. Meskipun fleksibel dan mudah dibentuk, struktur membran memerlukan analisis teknis yang cermat terkait kekuatan material, distribusi tegangan, serta ketahanan terhadap angin dan hujan.

d. Struktur Kabel

Struktur kabel bentang lebar (Gambar 10) adalah sistem konstruksi yang memanfaatkan elemen kabel untuk menahan beban dan menciptakan bentang yang panjang dengan efisien. Kabel yang digunakan biasanya terbuat dari baja dengan kekuatan tarik tinggi, sehingga mampu menahan beban besar meskipun dengan berat yang relatif ringan. Sistem struktur yang bekerja berdasarkan prinsip gaya tarik, terdiri atas kabel baja, sendi, dan batang yang menyanggah. Struktur kabel dan jaringan dapat juga dinamakan struktur tarik dan tekan, karena pada kabel-kabel hanya dilimpahkan gaya-gaya tarik, sedangkan kepada tiang-tiang pendukungnya hanya dilimpahkan gaya tekan.



Gambar 10. Munich Olympic Stadium

Sumber : *Pinterest.com*

Struktur ini bekerja dengan cara mendistribusikan beban melalui tegangan tarik yang ditransfer ke kabel, memungkinkan terciptanya ruang besar yang bebas dari kolom. Struktur kabel umumnya digunakan pada jembatan gantung, atap stadion, serta bangunan dengan atap membran atau tenda. Desain ini memungkinkan pencapaian bentang yang sangat luas dengan visual yang ringan dan elegan. Namun, perencanaan dan analisis struktur kabel membutuhkan perhitungan yang kompleks, terutama dalam hal kestabilan dan pengendalian deformasi akibat perubahan beban atau kondisi lingkungan seperti angin dan gempa. Dengan perpaduan antara efisiensi struktural dan estetika, struktur kabel menjadi solusi inovatif dalam pembangunan bentang lebar modern.

e. Struktur Busur (*Arch*)

Struktur busur bentang lebar (Gambar 11) adalah elemen konstruksi yang digunakan dalam bangunan atau jembatan untuk mencakup jarak yang luas tanpa memerlukan banyak penopang di tengah. Busur ini bekerja berdasarkan prinsip distribusi beban, di mana beban yang diterima didistribusikan melalui lengkungan dan diteruskan ke titik tumpuan di kedua ujungnya. Struktur ini biasanya terbuat dari baja atau beton bertulang, menggabungkan kekuatan dan kelenturan yang tinggi. Bentuk busur memberikan stabilitas dengan memanfaatkan gaya tekan, sehingga memungkinkan struktur untuk menopang beban berat sambil tetap mempertahankan estetika yang elegan.



Gambar 11. Daegu Stadium

Sumber : *Sumber: visitkorea.or.kr*

Busur bentang lebar sering digunakan dalam aplikasi arsitektural ikonik seperti jembatan, stadion, dan hanggar pesawat karena kemampuannya untuk mencakup area yang luas tanpa mengganggu ruang di bawahnya. Sistem struktur yang berupa elemen garis yang berbentuk busur dengan lenting tertentu dimana kekuatan lentingan yang ada mampu menahan beban tekan yang cukup besar.

f. Struktur Kubah (*Dome*)

Struktur dome bentang lebar (Gambar 12) merupakan salah satu solusi arsitektur yang efisien untuk menciptakan ruang besar tanpa kolom penyangga di tengah. Bentuk lengkungnya memungkinkan distribusi beban secara merata ke seluruh permukaan, sehingga mengurangi tekanan pada titik-titik tertentu. Material yang digunakan pada struktur ini bervariasi, mulai dari beton, baja, hingga material komposit modern, yang masing-masing memiliki keunggulan dalam hal kekuatan dan fleksibilitas.



Gambar 12. National Stadium Singapura

Sumber: *Pinterest.com*

Struktur *hemispherical* yang berkembang dari lengkungan. Kubah adalah salah satu bentuk yang paling efisien untuk menutup daerah yang luas, karena dapat membungkus jumlah maksimum ruang dengan luas permukaan minimum. Pada aplikasi praktis, dome bentang lebar sering digunakan untuk bangunan besar seperti stadion, hangar pesawat, dan arena olahraga, di mana kebutuhan akan ruang luas dan bebas hambatan menjadi prioritas. Kelebihan struktur ini juga terletak pada efisiensi ruang dan stabilitas terhadap beban angin maupun gempa. Namun, perencanaan dan konstruksinya memerlukan analisis struktural yang cermat serta teknologi konstruksi yang canggih untuk memastikan kestabilan dan keamanan struktur.

g. Struktur *Folded Plate*

Struktur *folded plate* atau pelat lipat (Gambar 13) adalah salah satu bentuk struktur bentang lebar yang terdiri dari elemen-elemen berbentuk pelat yang dihubungkan satu sama lain melalui sambungan lipatan. Dalam desainnya, *folded plate* memanfaatkan kombinasi kekakuan geometri dan kekuatan material sehingga mampu menahan beban dalam rentang yang luas dengan ketebalan yang relatif tipis. Struktur ini bekerja dengan prinsip membentuk jalur kekuatan (*load path*) yang optimal melalui pola lipatan, di mana beban utama didistribusikan secara merata sepanjang pelat, menghasilkan kekuatan tekan dan tarik yang efisien.



Gambar 13. Shenzhen Universiade Stadium

Sumber: *Pinterest.com*

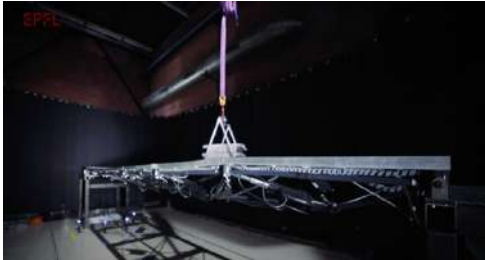
Penggunaan folded plate banyak diterapkan pada bangunan seperti atap, jembatan, dan ruang terbuka besar karena mampu menutupi area luas tanpa memerlukan kolom penyangga tambahan. Keunggulan utamanya terletak pada efisiensi material, estetika unik, dan kekakuan struktural yang tinggi. Struktur ini biasanya terbuat dari beton bertulang, baja, atau material komposit, dan bentuk lipatannya bisa disesuaikan untuk menghasilkan kekuatan dan estetika yang diinginkan, baik dalam pola zigzag, melengkung, maupun kombinasi keduanya.

1.15 Struktur Adaptif

Struktur Adaptif merupakan suatu sistem struktur yang mampu memenuhi kekakuan yang diinginkan/standar untuk mencegah pergerakan dan deformasi yang berlebihan di bawah beban terburuk yang dihitung secara statistik, seperti angin kencang, curah hujan, kerumunan besar, dan kondisi lainnya. Struktur adaptif dirancang dengan memisahkan dua prinsip teknik menggunakan material struktur konvensional untuk keselamatan (sistem pasif) dan sistem lain (aktif) untuk mengendalikan pergerakan, sehingga menjaga kenyamanan dan kegunaan.

a. Sensor Adaptif

Ed McCann dan Gennaro (2016) dari University College London, menjelaskan "kolaborasi terbaru mengenai struktur adaptif, yang tidak seperti struktur konvensional, berhasil mengubah bentuknya untuk mencegah pergerakan berlebihan di bawah beban". Pengujian sensor adaptif ini diterapkan dalam sebuah prototype yang memanjang yang berukuran sekitar 6,6 m yang dimana pada bagian yang menjadi penopang beban terbanyak ataupun titik lemah dalam suatu struktur. Pengujian ini menerapkan teknologi terapan yang dimana struktur dapat mendeteksi bebannya sendiri yang dimana pada bagian titik tertentu yang terbilang lemah, secara otomatis akan melakukan penguatan pada titiknya (Gambar 14)(Gambar 15).



Gambar 14. Percobaan Struktur Adaptif
Sumber : EPFLyoutube.com



Gambar 15. Percobaan Struktur Adaptif
Sumber : EPFLyoutube.com

Fleksibilitas desain pada struktur adaptif dirancang dengan fleksibilitas bawaan, didesain untuk dapat mengubah konfigurasi, kekakuan, atau properti lainnya. Fleksibilitas ini dapat dicapai melalui penggunaan material cerdas, sensor, dan sistem kontrol.

b. Struktur Bergerak (*Retractable*)

Struktur Atap bergerak sudah menjadi salah satu opsi yang sering dipakai di dunia konstruksi pada stadion, struktur bergerak ini selain menjadi ikon tersendiri bagi stadion, ini juga bisa menjadi penerapan struktur adaptif yang dimana stadion sendiri bisa beradaptasi dengan kondisi cuaca wilayahnya.



Gambar 16. Reliant Stadium

Sumber : historylink.org

Reliant Stadium (*Gambar 16*) memiliki luasan atap sekitar (291 x117m) yang dibagi menjadi 2 (dua) bagian, setiap sisi bagian penutup atap diisi dengan 5 (lima) truss dengan pembesian pemodelan tri-chord. Kecepatan atap pada proses penutupan sekitar 10.7m / menit.

c. Fasad Kinetik

Fasad kinetik pada gedung merujuk pada teknologi dan desain yang memungkinkan fasad atau dinding luar bangunan untuk beradaptasi dengan perubahan lingkungan eksternal seperti sinar matahari, cuaca, atau kebutuhan energi dalam bangunan (*Gambar 17*). Teknologi ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi energi, kenyamanan interior, dan estetika bangunan.



Gambar 17. Hazza Bin Zayed Stadium

Sumber : thorntomassetti.com

Salah satu contoh utama dari fasad kinetik adalah penggunaan panel yang

dapat mengatur cahaya matahari yang masuk, sehingga cahaya matahari yang masuk tidak langsung masuk pada area yang tidak diinginkan .

1.16 Studi Komparasi

1.16.1 Jakarta International Stadium (JIS)

Pembangunan stadion ini mulai diinisiasi sejak tahun 2008 oleh Pemerintah Provinsi (Pemprov) DKI Jakarta (Gambar 18). Awalnya, stadion ini akan dinamakan Stadion BMW, sesuai dengan nama lahan yang dipakai, yaitu Taman Bersih Manusia Wibawa (BMW). Tapi kemudian, nama Jakarta International Stadium dipilih. Kota Jakarta membutuhkan stadion bertaraf internasional yang pengelolaannya akan berada langsung di bawah Pemprov DKI Jakarta.



Gambar 18. Jakarta Internasional Stadium

Sumber : Tantisalwa20-Pinterest.com

Dengan digusurnya Stadion Lebak Bulus yang diperuntukkan untuk pembangunan Depo MRT Lebak Bulus, urgensi pembangunan stadion baru semakin dibutuhkan. Selain sebagai pengganti Stadion Lebak Bulus, stadion ini nantinya akan menjadi markas bagi klub sepak bola lokal Jakarta, Persija Jakarta. Akhirnya, pembangunan stadion mulai resmi dilaksanakan pada tahun 2019, dengan kontribusi Pemprov DKI Jakarta melalui Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) PT Jakarta Propertindo (Jakpro) sebagai salah satu kontraktor pembangunannya. Selama sekitar 3 tahun pembangunan, JIS (Tabel 2) akhirnya digunakan untuk acara perdana pada 13 April 2022 dan resmi dibuka pada 24 Juli 2022. Kini, JIS menjadi salah satu ikon dan atraksi Kota Jakarta. Dengan lokasi yang berdekatan dengan Ancol dan sirkuit Formula-E, JIS menjadi salah satu simbol pembangunan Jakarta

Tabel 2. Data Stadion Jakarta Internasional Stadium

DATA STADION	
Lokasi	Papanggo, Tanjung Priok, Jakarta Utara, Indonesia
Pemilik	Persija Jakarta
Arsitek	PDW Architects
Kontraktor	PT Persija Jaya Jakarta Kerjasama Operasi(KSO) oleh PT WIKA Gedung, PT Pembangunan Perumahan dan PT Jaya Konstruksi
Tahun Pembangunan	14 Maret 2019

Sumber : inkindo-dki.org

Jakarta International Stadium (JIS) merupakan stadion terbesar di Indonesia dengan kapasitas 82 ribu penonton dan luas lahan 221.000 meter persegi. Struktur stadion ini dibangun dengan tinggi 85 meter, lebar 258 meter, dan panjang 279 meter. Rancangan struktur, mulai dari fondasi hingga atap, dalam proyek ini tentunya menggunakan berbagai teknologi ketekniksipilan yang mutakhir. Sistem struktur rangka dipadukan dengan sistem struktur cangkang untuk penutup atap tribun stadion. Struktur Atap terdiri dari rangka atap baja utama (main truss) yang disambung dengan menggunakan sistem (Space Frame) atau struktur sambungan baja yang memiliki rongga-rongga yang disambungkan ke atap utama stadion dan penutup atap berupa membran PVC. Struktur atap pada JIS sendiri juga mengkombinasikan beberapa sistem struktur :

- Primary Truss: Main Truss / Primary Truss dengan sumbu panjang bentang 269m dengan sumbu pendek bentang 244m yang saling berhubungan dengan ujung tiang 2 (dua) tiang utama dipasang pada 8 (delapan) kolom yang merupakan penahan beban utama pada struktur atap.
- Secondary Truss: bagian yang mengelilingi Main truss dan memberikan dukungan untuk space frame.
- Space Frame: Substruktur baja dengan sistem sambungan antara batang menggunakan ball joint.

1.16.2 University of Phoenix Stadium

Gedung ini dianggap sebagai ikon arsitektur di wilayah tersebut dan dinobatkan oleh Business Week sebagai salah satu dari 10 fasilitas olahraga "paling mengesankan" di dunia karena kombinasi atap yang dapat dibuka dan lapangan rumput alami yang dapat digulung (Gambar 19).



Gambar 19. University of Phoenix Stadium
Sumber : *pinterest.com*

Stadion Universitas Phoenix dirancang untuk menjadi fasilitas serba guna dengan kemampuan untuk menyelenggarakan sepak bola, bola basket, sepak bola, konser, pertunjukan konsumen, olahraga motor, rodeo, dan acara perusahaan. Bentuk luar stadion melambungkan kaktus tong, tanaman khas gurun tempatnya berada. Begitulah cara sang arsitek menghubungkan bangunan sebesar itu dengan karakteristik lingkungan seperti gurun Arizona (Tabel 3).

Tabel 3. Data University of Phoenix Stadium

DATA STADION	
Lokasi	Glendale, Arizona, Amerika Serikat
Pemilik	Arizona Sport dan Tourism Authority
Arsitek	Peter Eisenmen
Tahun Pembangunan	2003-2006

Sumber : *arquitectura.com*

Bangunan ini menampilkan bagian-bagian panel logam berkilauan yang bergantian yang dimaksudkan untuk memantulkan cahaya surut yang bergeser di samping slot kaca vertikal yang megah yang memungkinkan pengunjung menikmati pemandangan cakrawala yang spektakuler dari tingkat eksterior mana pun. Terdapat 21 slot vertikal di dinding luar stadion. Beberapa fasilitas pendukung yang dimiliki Stadion Phoenix:

- a. Sekitar 63.400 kursi permanen, dapat diperluas menjadi 72.200 kursi
- b. 88 loteng mewah (Tiga loteng pesta), sekitar 7.400 Kursi Klub, Dua (2) Club Lounge seluas 39.000 kaki persegi.
- c. Ruang pameran bersebelahan seluas 160.000 kaki persegi, ruang pertemuan seluas 20.000 kaki persegi
- d. 77 Toilet Umum (30 Laki-Laki, 35 Perempuan dan 12 Keluarga)

1.16.3 Mercedes Benz Stadium

Stadion Mercedes-Benz adalah stadion serba guna yang terletak di Atlanta, Georgia, Amerika Serikat (Gambar 20) Dibuka pada Agustus 2017 sebagai pengganti Georgia Dome, stadion ini berfungsi sebagai stadion kandang dari Atlanta Falcons dari National Football League (NFL) dan Atlanta United FC dari Major League Soccer (MLS).



Gambar 20. Mercedes Benz Stadium

Sumber : *Dezeen-Pinterest.com*

Stadion ini dimiliki oleh pemerintah negara bagian Georgia melalui Georgia World Congress Center Authority, dan dioperasikan oleh AMB Group, organisasi induk dari Falcons dan Atlanta United (Tabel 4). Stadion ini secara resmi dibuka pada 26 Agustus 2017, dengan pertandingan pramusim Falcons melawan Arizona

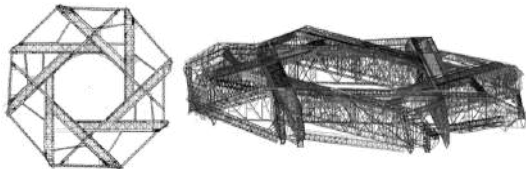
Cardinals, meskipun sistem atap yang dapat dibuka tidak lengkap pada saat itu. Beberapa acara yang sebelumnya diadakan di Georgia Dome dipindahkan ke Stadion Mercedes-Benz setelah selesai, termasuk SEC football champion game dan Peach Bowl.

Tabel 4. Data Stadion Marcedez Benz Stadium

DATA STADION	
Lokasi	Atlanta, Georgia, Amerika Serikat
Pemilik	Georgia World Congress Center Authority
Arsitek	HOK, Tvsdesign, Goode Van Slyke, Stanley Beaman
Tahun Pembangunan	19 Mei 2014

sumber : inkindo-dki.org

Bagian yang paling ikonik bukanlah di mana para penggemar akan duduk, melainkan apa yang akan digantung di atas kepala mereka. Atap segi delapan stadion (Gambar.21) adalah struktur besar dengan berat 27.500 ton. Dari jumlah tersebut “hanya” 3.500 ton akan terdiri dari kelopak atap yang dilapisi ETFE, yang dirancang untuk membuka dan menutup dalam waktu 12 menit.



Gambar 21. Sistem Struktur Atap Mercedes Benz Stadium

Sumber : Stadiumdb.com

Tepat di bawah atap, terdapat fitur khas lain dari stadion ini, layar LED terbesar di dunia yang pernah ada, dengan total permukaan 5.793 m² (62.350 kaki persegi) dan 37 juta LED yang digunakan. Pita panorama sebenarnya setinggi 6 lantai agar para penggemar di seluruh area stadion dapat melihat dengan jelas dan tanpa halangan yang bisa dilihat pada (Gambar.22).



Gambar 22. Bagian Dalam Atap Mercedes Benz Stadium

Sumber : Stadiumdb.com

Stadion segi delapan juga dirancang untuk menjadi tempat NFL yang paling ramah lingkungan, dengan mempertimbangkan sertifikasi platinum LEED sejak awal. Meskipun bukan merupakan pembangkit listrik tenaga surya, stadion ini memiliki 4.000 panel di sekitarnya, sementara tabung penampung air hujan yang sangat besar dapat berguna menampung dan mencegah banjir lokal.

1.17 Kesimpulan

A. Bangunan fungsi sejenis

Tabel 5. Bangunan fungsi sejenis

No.		Jakarta International Stadium (JIS)	Marcedes Benz Stadium	University of Phoenix Stadium
1.	Lokasi	Jakarta, Indonesia	Georgia, Amerika	Arizona, Amerika
2.	Sistem Struktur	<i>Rigid Frame</i>	<i>Space Frame</i>	Pneumatik
3.	Fasilitas	• Atap buka tutup • Pusat perbelanjaan • Loket pembelian tiket • Ruang informasi • Jogging track • <i>Service area</i>	• Atap buka tutup • Pusat Perbelanjaan • Museum • <i>Café & Resto</i> • <i>Service area</i> • Club • TV 360 HD screen	• Atap buka tutup • <i>Café & Resto</i> • <i>Service Area</i> • Service area • Club

B. Bangunan struktur bentang lebar

Tabel 6. Bangunan struktur bentang lebar

No.	Bangunan Bentang Lebar	Sapporo Jepang Stadium	Gaoshan Airdomes	Tokyo Dome Stadium	Munich Olympic Stadium	Daegu Stadium	National Stadium Singapura
1.	Lokasi	Hokaido, Jepang	Shenyang, Cina	Tokyo, Jepang	Munich, Jerman	Daegu, Korea Selatan	Kallang, Singapura
2.	Luas (ha)	31	1,2	4,7	289	51,2	35
3.	Fungsi	<i>Sepak Bola dan Baseball</i>	Fasilitas Olahraga	Baseball	Sepak Bola	Sepak Bola	Sepak Bola
4.	Sistem Struktur	Cangkang	Pneumatik	Membran	Kabel	Busur	Dome
5.	Material	Baja	PVC	Glass fiber membrant	PTFE	PTFE-Glass fiber membrant	ETFE (Ethylene Tetrafluoroethylene)

BAB II

METODE PEMBAHASAN

2.1 Jenis Pembahasan

Metode pembahasan yang digunakan pada perancangan ini adalah metode deskriptif kualitatif. Metode kualitatif adalah langkah-langkah penelitian yang digunakan untuk mendapatkan data deskriptif berupa kata-kata dan gambar. Hal ini telah disampaikan oleh Lexy J. Moleong bahwa data yang dikumpulkan dalam pendekatan kualitatif adalah berupa kata-kata, gambar, dan bukan angka-angka. Menurut sumber lain, pendekatan kualitatif adalah pendekatan yang didasari oleh kenyataan lapangan dan apa yang dialami oleh responden yang kemudian disesuaikan dengan rujukan teori yang ada.

Metode deskriptif adalah jenis penelitian yang bertujuan untuk menyajikan gambaran lengkap mengenai setting sosial. Menurut Nazir, metode deskriptif adalah metode dalam meneliti status kelompok manusia, objek, kondisi, sistem, pemikiran, ataupun kelas peristiwa pada masa sekarang. Penelitian deskriptif bertujuan untuk menghasilkan deskripsi dan gambaran akurat mengenai sebuah kelompok, mekanisme suatu proses atau hubungan, serta menyajikan informasi dasar akan suatu hubungan. Dengan menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif, diperoleh analisis data berupa kata-kata, gambar, atau perilaku yang dituangkan dalam bentuk paparan atau penggambaran mengenai situasi atau kondisi yang diteliti dalam bentuk uraian naratif. Pendekatan deskriptif-kualitatif berfokus pada permasalahan atas dasar fakta yang diperoleh melalui pengamatan/observasi, wawancara, dan mempelajari dokumen-dokumen.

2.2 Waktu Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data, analisis data, dan konsep perancangan dilakukan pada Februari 2025 – Oktober 2025.

2.3 Metode Pengumpulan Data

2.3.1 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mencari data, sumber, standar, teori, dan referensi dari jurnal maupun buku mengenai objek perancangan sejenis. Metode ini dilakukan untuk memperoleh data sebagai berikut:

- a. Data dan persyaratan mengenai vortex desain
 - b. Literatur mengenai arsitektur metafora
 - c. Literatur mengenai konsep vortex
 - d. Literatur mengenai sistem struktur bangunan bentang lebar
- Asdasd

2.3.2 Studi Komparasi

Studi komparasi dilakukan dengan membandingkan kedua objek yang bertujuan untuk mendapat kesamaan serta perbedaan di antara kedua objek. Selain itu, yang dapat diperoleh setelah melakukan studi komparasi adalah untuk mendapatkan informasi mengenai kelebihan dan kekurangan objek perancangan sejenis sehingga

dapat dijadikan pertimbangan dalam menyelesaikan masalah perancangan. Data yang diperoleh melalui studi komparasi meliputi:

- a. Pola tata massa bangunan
- b. Pola tata ruang
- c. Kebutuhan ruang
- d. Hubungan dan dimensi ruang
- e. Pola organisasi ruang
- f. Sistem struktur

2.3.3 Survei Lapangan

Survei lapangan dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan informasi mengenai lokasi dan tapak yang digunakan dalam perancangan yang kemudian akan digunakan dalam analisis tapak. Data yang diperoleh melalui survei lapangan adalah:

- a. Kondisi fisik Barombong yang meliputi kondisi eksisting, kondisi iklim, hingga topografi di Barombong
- b. Kondisi non-fisik berupa rencana tata ruang dan prospek fasilitas sejenis yang ada di Sulawesi Selatan

2.4 Pendekatan Perancangan

A. Arsitektur Kontemporer

Pendekatan yang diterapkan pada perancangan stadion ini mempertimbangkan bentuk bangunan yang akan dirancang. Pada perancangan stadion ini, bentuk bangunan yang akan dirancang adalah bentuk bangunan yang mengekspresikan bentuk vortex. Pendekatan arsitektur yang dapat mewujudkan konsep tersebut adalah pendekatan arsitektur kontemporer. Definisi arsitektur kontemporer menurut para ahli adalah sebagai berikut:

1) Konnemann

Arsitektur kontemporer adalah gaya arsitektur yang bertujuan untuk menggambarkan suatu kualitas tertentu dengan memanfaatkan kemajuan teknologi dan kebebasan dalam mengekspresikan gaya arsitektur.

2) Y. Sumalyo (1996)

Arsitektur kontemporer adalah aliran arsitektur yang tidak dapat dikelompokkan dalam suatu aliran arsitektur dan sebaliknya, arsitektur kontemporer mencakup berbagai aliran arsitektur.

3) L. Hilberseimer (1964)

Arsitektur kontemporer adalah aliran arsitektur yang mencerminkan kebebasan dalam berkarya sehingga menghasilkan suatu karya dengan tampilan yang berbeda. Arsitektur kontemporer merupakan aliran arsitektur baru atau aliran arsitektur yang dihasilkan dari penggabungan beberapa gaya arsitektur. Berdasarkan definisi arsitektur kontemporer di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa arsitektur kontemporer adalah aliran atau gaya arsitektur baru yang muncul pada abad 20 yang identik dengan menampilkan suatu hasil penggabungan beberapa aliran arsitektur sehingga menciptakan suatu tampilan yang berbeda.

B. Karakteristik Arsitektur Kontemporer

Pemilihan arsitektur kontemporer sebagai pendekatan arsitektur dianggap dapat mewujudkan tujuan ekspresi vortex desain pada bangunan karena arsitektur kontemporer memiliki 4 aspek berikut (Gunawan dan Prijadi, 2011):

- 1) Ekspresi bangunan bersifat subjektif
- 2) Kontras dengan lingkungan sekitar
- 3) Bentuk simpel dan sederhana namun memiliki karakteristik yang kuat
- 4) Memiliki kesan, gambaran, serta penghayatan yang kuat

Ciri dan karakteristik arsitektur kontemporer menurut Egon Schimbeck (1988) adalah sebagai berikut:

- 1) Bangunan harus kokoh
- 2) Gubahan bentuk bangunan bersifat ekspresif dan dinamis
- 3) Konsep ruang terkesan terbuka
- 4) Tercipta keselarasan ruang dalam dan ruang luar
- 5) Fasad transparan
- 6) Nyaman bagi pengguna bangunan
- 7) Eksplorasi elemen lanskap area yang terstruktur

Karakteristik arsitektur kontemporer menurut Charles Jencks (1981) adalah sebagai berikut:

- 1) Ideologi digunakan sebagai petunjuk arah agar pemahaman arsitektur kontemporer lebih terencana dan sistematis
 - a. Gaya arsitektur yang digunakan adalah gabungan gaya arsitektur lain
 - b. Gagasan yang luas dan umum serta tidak terikat terhadap suatu teori tertentu.
 - c. Penampilan dan gaya bangunan mudah dimengerti karena bentuk yang diterapkan menyiratkan makna, tujuan, dan maksud tertentu.
 - d. Penerapan suatu tradisi yang menyesuaikan maksud dan tujuan perancang
 - e. Bersifat seni bagi perancang dan bersifat umum agar mudah dimengerti secara umum
 - f. Memiliki unsur kebersamaan yang mengurangi sikap egois seperti dalam arsitektur modern
 - g. Penerapan sebagian unsur dasar
- 2) Ragam arsitektur digunakan untuk memberikan pengertian mengenai pemahaman bentuk, cara, rupa, dan sebagainya yang khusus mengenai arsitektur kontemporer
 - a. Penampilan bangunan yang merupakan hasil gabungan arsitektur kontemporer dan aliran arsitektur lain
 - b. Gagasan yang bersifat kompleks karena ide-ide dasar arsitektur kontemporer dikembangkan dalam proses perancangan
 - c. Memiliki daya tarik yang unik seperti perubahan bentuk, ruang, dan lain-lain

- d. Penampilan konvensional diterapkan pada bangunan dengan bentuk-bentuk yang rumit sehingga lebih spesifik mengarah ke maksud dan tujuan tertentu
 - e. Penampilan bangunan mempertimbangkan estetika namun tidak mempengaruhi fungsi bangunan
 - f. Penampilan bangunan dinamis dan kaya akan ornamen
 - g. Bentuk bangunan yang unik dan berbeda dari yang lain untuk memperjelas maksud dan tujuan
 - h. Penerapan metafora pada bangunan untuk memperjelas maksud dan tujuan
 - i. Penerapan nilai sejarah pada bangunan untuk menegaskan ciri-ciri bangunan
 - j. Penampilan bangunan menyiratkan simbol-simbol yang memperjelas arti, maksud, dan tujuan
- 3) Ide desain yang merupakan gagasan awal dalam proses perancangan.
- a. Sesuai dengan kebutuhan akan fasilitas yang berhubungan dengan lingkungan perkotaan
 - b. Penggabungan beberapa fungsi bangunan
 - c. Terdapat kecenderungan untuk menonjolkan atau membedakan diri
 - d. Penampilan bangunan mengembangkan rancangan yang asimetris dan dinamis
 - e. Penampilan bangunan menyampaikan kesan asimetris yang seimbang
 - f. Penampilan bangunan menggunakan elemen struktur yang dominan dengan penggunaan material arsitektur modern seperti kaca, beton, dan baja yang diekspos serta pemilihan warna yang menunjukkan teknologi bangunan yang canggih

2.5 Instrumen Perancangan

2.5.1 Revit

Revit adalah salah satu software BIM (Building Information Modeling). Revit dirilis pertama kali pada 5 April 2000 setelah diakuisisi Autodesk. Sampai sekarang, Revit sudah masuk ke software Revit 2022. Aplikasi ini umumnya digunakan oleh arsitek, pekerja konstruksi, kontraktor, sampai praktisi Mechanical Electrical Plumbing (MEP). Dengan software ini memberikan fasilitas yang dapat membantu pemodelan gambar 3D secara detail.



Gambar 23. Revit Autodesk

sumber : *Creativetools.se*

Revit dapat memvisualisasikan desain dalam konteks ruang 3D yang mendalam, juga dapat memahami interaksi antara elemen bangunan dan lingkungan sekitarnya. Dengan menyertakan informasi yang berkaitan dengan material, dimensi, dan detail konstruksi, Revit memungkinkan penggunaannya untuk dapat membuat keputusan yang lebih baik. Dengan demikian, pemodelan aplikasi Revit telah mengubah paradigma desain arsitektur, membawa keterlibatan teknologi ke dalam setiap tahap proses kreatif. Ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dan akurasi, tetapi juga memungkinkan untuk mengeksplorasi gagasan baru dengan lebih cepat dan mudah.

2.5.2 Sketchup

SketchUp merupakan sebuah perangkat lunak (*software*) milik Google yang bergerak di bidang grafik 3 dimensi. Keunggulan dari aplikasi ini adalah mudah diaplikasikan dan fleksibel dalam menerima atau membaca data dengan format lain seperti *dwg*. dan *dwf*.



Gambar 24. Sketchup Pro

sumber : *Creativetools.se*

2.5.3 Flow Design

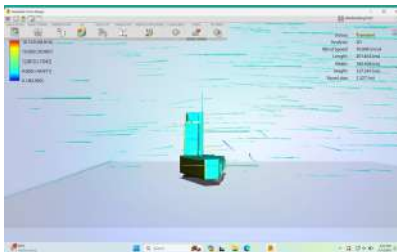
Autodesk Flow Design adalah perangkat lunak simulasi aliran udara yang kuat yang dirancang untuk membantu insinyur dan desainer memahami dan mengoptimalkan kinerja aerodinamika suatu produk



Gambar 25. Flow Design Autodesk

sumber : Creativetools.se

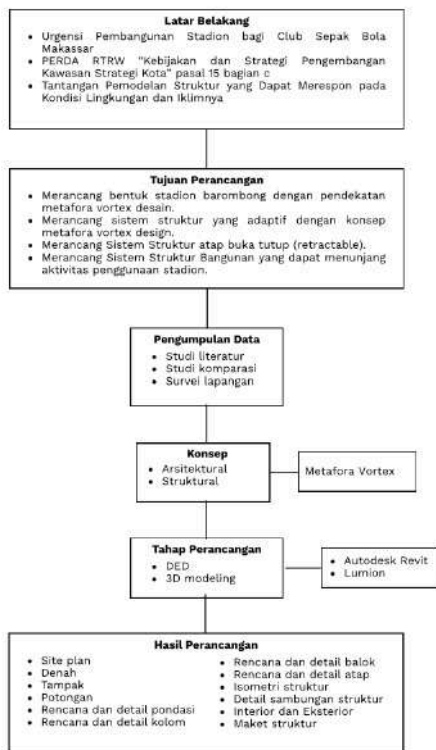
Dengan menggunakan teknologi Computational Fluid Dynamics (CFD), Autodesk Flow Design pada (Gambar 26) memungkinkan pengguna untuk secara visual memodelkan bagaimana udara mengalir di sekitar objek 3D. Pengaturan parameter simulasi seperti kecepatan aliran udara, kondisi lingkungan (misalnya, temperatur), dan jenis analisis yang ingin dilakukan (seperti analisis tekanan, distribusi kecepatan, atau distribusi suhu).



Gambar 26. Flow Design Autodesk

Setelah semua parameter dikonfigurasi, Autodesk Flow Design melakukan simulasi aliran udara berdasarkan geometri objek dan kondisi yang ditentukan. Hasil simulasi ditampilkan secara visual dalam antarmuka perangkat lunak. Pengguna dapat melihat pola aliran udara di sekitar objek, zona-zona tekanan tinggi atau rendah, distribusi kecepatan, dan informasi lainnya yang membantu dalam menganalisis performa objek tersebut.

2.6 Kerangka Berpikir



Gambar 27. Kerangka berpikir

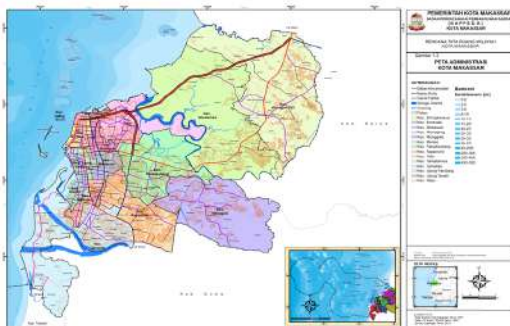
BAB III

TINJAUAN PROYEK

3.1 Tinjauan Umum Lokasi Perancangan

3.1.1 Kota Makassar

Kota Makassar merupakan kota yang memiliki sejarah panjang hingga terbentuk seperti sekarang. Awalnya, Kota Makassar merupakan wilayah Kerajaan Makassar, nama lain Kerajaan Gowa. Nama Makassar baru diketahui pada abad ke-14, yang tercantum dalam *Desawamana* Pupuh XIV. Kota Makassar merupakan salah satu kota metropolitan di Indonesia dan sekaligus sebagai ibu kota Provinsi Sulawesi Selatan. Kota Makassar merupakan kota terbesar keempat di Indonesia dan terbesar di Kawasan Timur Indonesia. Sebagai pusat pelayanan di Kawasan Timur Indonesia (KTI), Kota Makassar berperan sebagai pusat perdagangan dan jasa, pusat kegiatan industri, pusat kegiatan pemerintah, simpul jasa pengangkutan barang dan pusat pelayanan pendidikan dan kesehatan.



Gambar 28. Peta Wilayah Administrasi Kota Makassar

sumber : makassarkota.go.id

Kota makassar mempunyai posisi strategis yang dimana berada di persimpangan jalur lalu lintas dari arah selatan dan utara dalam provinsi di Sulawesi. Dengan kata lain, wilayah kota Makassar berada pada letak geografis 119° 18' 27,97" sampai 119° 32' 31,03" bujur timur dan 5° 30' 18" - 5° 14' 49" lintang selatan. Kota makassar merupakan daerah pantai yang datar dengan kemiringan 0° – 5° ke arah

barat, diapit dua muara sungai yaitu sungai Tallo yang bermuara dibagian utara kota serta juga sungai Jeneberang yang bermuara di selatan kota. Luas wilayah kota Makassar seluruhnya berjumlah kurang lebih 175,77 km² daratan dan termasuk 11 pulau di selat Makassar ditambah luas wilayah perairan kurang lebih 100 km².

Jumlah kecamatan di kota Makassar memiliki sekitar 14 kecamatan dan memiliki 143 kelurahan. Diantara kecamatan tersebut, ada sekitar 7 (tujuh) kecamatan yang berbatasan dengan pantai yaitu kecamatan Tamalate, Mariso, Wajo, Ujung Tanah, Tallo, Tamalanrea dan Biringkanaya.

Batas administrasi kota makassar:

- a) Batas Utara: Kabupaten Maros
- b) Batas Timur: Kabupaten Maros
- c) Batas Selatan: Kabupaten Gowa dan Kabupaten Takalar
- d) Batas Barat: Selat Makassar

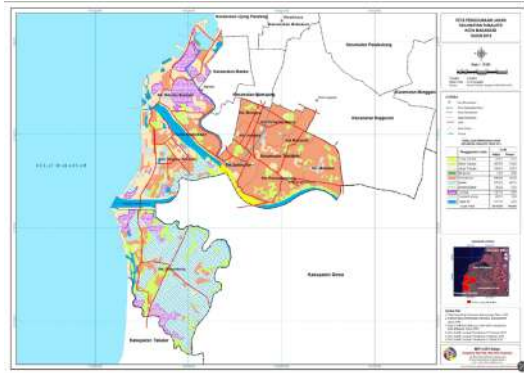
Secara umum topografi kota Makassar dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu:

- a) Bagian Barat ke arah Utara relatif rendah dekat dengan pesisir pantai
- b) Bagian Timur dengan keadaan topografi berbukit seperti di kelurahan Antang Kecamatan Panakukang.

3.1.2 Wilayah Barombong Makassar

Wilayah tamalate mempunyai luas wilayah kurang lebih 20,21 km², dibagi dalam 11 Kelurahan. Sebanyak 3 Kelurahan di Kecamatan Tamalate merupakan daerah pantai dan 8 Kelurahan lainnya merupakan daerah bukan pantai dengan topografi dibawah 500 meter dari permukaan laut. Menurut jaraknya, letak masing-masing Kelurahan ke ibukota Kecamatan bervariasi antara 1-2 km (Maccini Sombala dan Balang Baru), antara 3-4 km (Jongaya, Bontoduri dan Parang Tambung), Kelurahan lainnya berjalarak 5-10 km. Dari luas wilayah tersebut tercatat bahwa Kelurahan Barombong memiliki wilayah terluas yaitu 7,34 km persegi, terluas kedua adalah Kelurahan Tanjung Merdeka dengan luas wilayah 3,37 km persegi, sedangkan yang paling kecil luas wilayahnya adalah Kelurahan Bungaya yaitu 0,29 km persegi.

Menurut pasal 20, *Peraturan Daerah tentang RTRW Tahun 2015–2034* (Makassar), khususnya pengaturan tata ruang dan wilayah untuk kawasan pusat pelayanan olahraga terpadu Kota Makassar berada pada di kecamatan Tamalate yaitu Barombong.



Gambar 29. Peta Kawasan Barombong Makassar

sumber : petatematikindo.com

Wilayah makassar terbagi atas beberapa kecamatan yang dimana data ini diambil dari BPS (Badan Pusat Statistik) Tahun 2022 yang memiliki data sebagai berikut (Tabel.7)

Tabel 7. Luas Wilayah Kecamatan Makassar 2022

Kecamatan	Luas Total Area (km ²)	Presentase (%)
Mariso	1,82	1,04
Mamajang	2,25	1,28
Tamalate	20,21	11,50
Rappocini	9,23	5,25
Makassar	2,52	1,43
Ujung Pandang	2,63	1,50
Wajo	1,99	1,13
Bontoala	2,10	1,19
Ujung Tanah	4,40	2,50
Kepulauan Sangkarrang	1,54	0,88

Kecamatan	Luas Total Area (km ²)	Presentase (%)
Tallo	5,83	3,32
Panakkukang	17,05	9,70
Manggala	24,14	13,73
Biringkanaya	48,22	27,43
tamalanrea	31,84	18,11
	175,77	100,00

sumber : makassarkota.bps.go.id-2022

3.2 Analisis Variabel Arsitektural

3.2.1 Analisis Tapak Eksisting

Lokasi Perencanaan berlokasi di Barombong, Makassar, Sulawesi Selatan (Gambar 30). Lokasi berada ditepi Pantai Tanjung Barombong yang mempunyai luasan perkiraan perencanaan sekitar 266 x 244 m, dari luasan stadion eksisting yaitu 266 x 182.

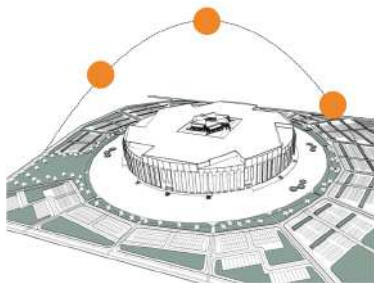


Gambar 30. Lokasi Perencanaan Stadion

Lokasi tapak yang dipilih memiliki luas sebesar 14 hektare dengan batas-batas sebagai berikut:

- a) Sebelah Utara : Sungai jeneberang
- b) Sebelah Barat : Pantai Biring
- c) Sebelah Timur : Masjid Babul Firdaus
- d) Sebelah Selatan : Masjid Poltekpel Barombong

3.2.2 Analisis Orientasi Matahari



Gambar 31. Analisis orientasi matahari

Iklim di Kota Makassar pada umumnya sama dengan daerah lainnya di Indonesia yang memiliki dua musim yaitu musim kemarau dan musim penghujan.

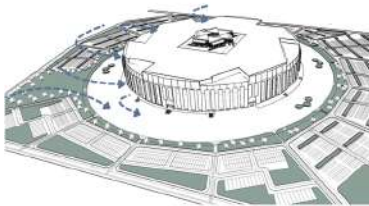
1) Data Suhu Wilayah Makassar

Tabel 8. Data Suhu Wilayah Kota Makassar

Bulan	Suhu/Temperature (°C)		
	minimal	Rata-rata	Maksimal
Januari	23,20	27,23	32,20
Februari	22,20	27,42	33,20
Maret	23,20	27,97	32,80
April	24,40	28,55	33,40
Mei	23,20	28,63	34,40
Juni	23,00	28,18	33,20
Juli	23,50	28,56	34,00
Agustus	24,20	28,39	33,40
September	24,50	28,73	34,80
Oktober	24,00	28,16	34,20
November	23,00	27,80	34,60
Desember	23,60	27,13	33,60

sumber : makassarkota.bps.go.id-2022

3.2.3 Analisis Arah Angin



Gambar 32. Analisis arah angin

Tabel 9. Data Angin Wilayah Kota Makassar

Bulan	Kecepatan Angin (m/det)		
	minimal	Rata-rata	Maksimal
Januari	-	4,38	28,00
Februari	-	4,60	15,00
Maret	-	3,75	21,00
April	-	3,91	14,00
Mei	-	3,72	15,00
Juni	-	3,35	13,00
Juli	-	3,69	13,00
Agustus	-	3,71	15,00
September	-	4,08	16,00
Oktober	-	3,82	15,00
November	-	3,85	21,00
Desember	-	4,70	22,00

sumber : makassarkota.bps.go.id-2022

3.2.4 Data Curah Hujan Wilayah Makassar

Tabel 10. Data Curah Hujan Wilayah Kota Makassar

Bulan	Jumlah Curah Hujan (mm)	Jumlah Hari Hujan (hari)
Januari	765,00	30,00
Februari	660,30	27,00
Maret	236,20	26,00
April	63,30	27,00
Mei	313,20	25,00
Juni	104,60	26,00
Juli	7,60	29,00
Agustus	41,70	29,00
September	47,90	23,00
Oktober	389,60	26,00
November	341,40	24,00
Desember	751,10	31,00

sumber : makassarkota.bps.go.id-2022-(BMKG)

3.2.5 Analisis Kebisingan



Gambar 33. Analisis Kebisingan

- a) Analisis:
1. Sumber kebisingan yang berada di sekitar tapak dengan tingkat kebisingan tinggi berada di sisi barat tapak. Kebisingan pada sisi ini timbul karena akses ke Barombong berada di sisi timur tapak.

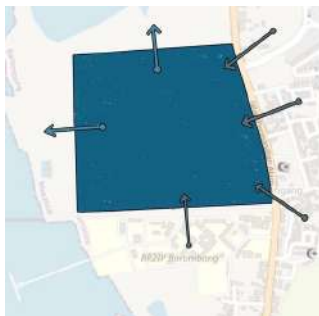
2. Sumber kebisingan dengan tingkat kebisingan sedang berasal dari sisi utara tapak yang berasal dari jalan utama
3. Sisi barat tapak tidak menimbulkan banyak kebisingan
4. Aktivitas di dalam tapak akan menimbulkan lebih banyak kebisingan

b) Tanggapan

Kebisingan yang timbul dari aktivitas di sekitar tapak dan di dalam tapak dapat mempengaruhi pembagian zonasi tapak. Hal ini disebabkan karena kebisingan yang timbul akan menjadi gangguan bagi aktivitas tertentu. Oleh karena itu, untuk menghindari hal tersebut, strategi yang dapat dilakukan pada perancangan adalah sebagai berikut:

1. Zonasi privat yang terdiri atas bangunan-bangunan dengan tingkat kebisingan rendah diletakkan jauh dari sumber kebisingan. Kebisingan dari jalan utama diharapkan tidak mengganggu aktivitas di zonasi privat dan aktivitas di zonasi privat tidak mengganggu kegiatan diluar tapak.
2. Zonasi publik dapat diletakkan di sisi barat utara dan timur tapak karena tapak menghasilkan kebisingan tingkat tinggi yang berasal dari ruang terbuka. Aktivitas di zonasi publik pada tapak akan menimbulkan kebisingan tingkat tinggi tidak akan mengganggu aktivitas di ruang terbuka.
3. Bangunan sebaiknya dirancang dengan bentuk aerodinamis untuk memecah angin.

3.2.6 Analisis Kebisingan



Gambar 34. View disekitar tapak

a) Analisis:

View yang menarik di sekitar tapak terletak di sisi barat berupa pantai Biring dan sisi utarayang berupa sungai jeneberang.

b) Tanggapan

View yang menarik dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan daya tarik wisata yang ditawarkan oleh objek wisata. Untuk memaksimalkan pemanfaatan *view* disekitar tapak, strategi perancangan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Meletakkan bukaan di sisi yang menghadap ke *view* agar pengunjung dapat menikmati *view* di sekitar tapak
2. Memanfaatkan sisi di sekitar *view* sebagai ruang dengan aktivitas tertentu seperti restoran agar pengunjung dapat melakukan aktivitas sambil menikmati *view* di sekitar tapak

3.2.7 Analisis Aksesibilitas

a) Analisis akses darat

- 1) Jembatan Barombong adalah infrastruktur penting di atas Sungai Jeneberang yang menghubungkan Makassar dengan Gowa/Takalar, dibangun tahun 2000 untuk mengatasi mobilitas warga. Jembatan ini memiliki lebar jalan 3,5 m untuk jalur dua arah dan panjang sekitaran 3km. namun kini sering macet parah karena ukurannya yang kecil, sehingga muncul usulan pembangunan jembatan kembar atau pengganti untuk mengatasi kemacetan yang berlangsung lama.



Gambar 35. View disekitar tapak

Sumber : Sindonews.com

- 2) Jalur Utama pada area tapak stadion barombong memiliki lebar jalan sekitar 3,5m untuk jalur dua arah, pada jalur utama juga rentan terhadap macet

b) Tanggapan

Tapak yang dipilih pada stadion dibuat luas sehingga sirkulasi pada jalur utama dan tapak diharapkan terhindar dari terjadinya kemacetan.

3.2.8 Analisis fungsi

Analisis fungsi dalam perancangan dilakukan untuk mengetahui fungsi-fungsi yang akan ditunjang oleh bangunan. Perancangan bangunan kemudian akan dilakukan dengan mengaplikasikan persyaratan serta standar-standar tertentu yang perlu dipenuhi oleh bangunan dengan fungsi tertentu. Untuk memperoleh fungsi bangunan yang lebih spesifik, perlu dilakukan pengelompokan fungsi bangunan. Hasil analisis fungsi bangunan akan digunakan dalam tata letak bangunan dan tata

ruang. Pengelompokan fungsi bangunan terdiri atas fungsi primer, sekunder, dan penunjang.

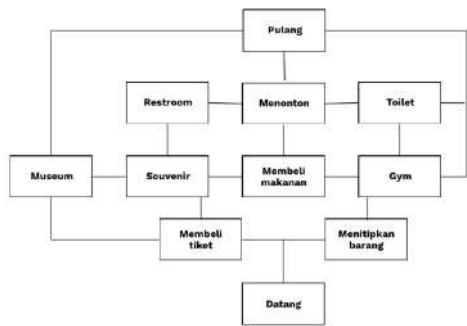
Fungsi primer merupakan fungsi utama bangunan. Pada perancangan Stadion, fungsi utama bangunan adalah sebagai area Berolahraga dan beraktivitas. pengunjung diharapkan dapat memakai fasilitas yang disediakan di stadion. Selain itu, fungsi utama dari bangunan ini adalah sebagai area pertunjukan sepakbola. Selanjutnya, fungsi sekunder adalah fungsi yang melengkapi atau mendukung fungsi utama dari bangunan. fungsi sekunder pada bangunan stadion ini adalah sebagai service office dan tempat wisata . Terakhir, fungsi penunjang adalah fungsi yang memenuhi kebutuhan pengunjung atau pengguna bangunan secara umum. Fungsi penunjang umumnya berupa fasilitas umum seperti restroom, mushola, toilet dan sebagainya.

Tabel 11. Analisis fungsi bangunan

Kelompok Fungsi	Fungsi
Primer	Lapangan
Sekunder	Service office dan Komersial
Penunjang	Toilet, Restroom

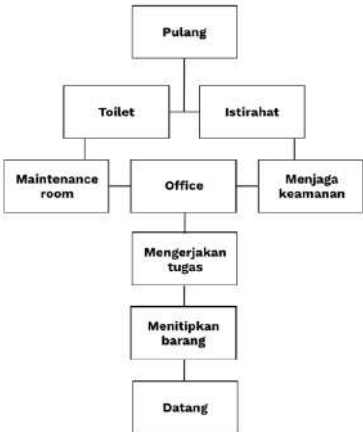
3.2.9 Analisis Alur Kegiatan

1) Pengunjung



Gambar 36. Alur kegiatan pengunjung

2) Pengelola Stadion



Gambar 37. Alur kegiatan pengunjung

3.2.10 Analisis Kebutuhan Ruang

A. Pengunjung

Tabel 12. Analisis kebutuhan ruang pengunjung

No.	Kegiatan	Kebutuhan Ruang	Sifat Ruang
1.	Datang	Lobby	Publik
2.	Mengantri	Loket tiket	Publik
3.	Membeli tiket	Loket tiket	Publik
4.	Menitip barang	Penitipan barang	Publik
5.	Mencari informasi	Pusat informasi	Publik
6.	Menggunakan ATM	ATM center	Publik
7.	Mengantri	Area permainan	Publik
8.	Menggunakan wahana permainan	Area permainan	Publik
9.	Melihat pertunjukan	Area pertunjukan	Publik
10.	Beristirahat	Area permainan	Publik
11.	Membeli makanan dan minuman	Food court	Publik
12.	Makan dan minum	Food court	Publik
13.	Membeli souvenir	Tenant souvenir	Publik
14.	Menggunakan toilet	Toilet	Privat

No.	Kegiatan	Kebutuhan Ruang	Sifat Ruang
15.	Menggunakan ruang laktasi	Ruang laktasi	Privat
16.	Beribadah	Ruang ibadah	Semi-privat
17.	Pulang	Pintu keluar	Publik

B. Pengelola

a) Karyawan

Tabel 13. Analisis kebutuhan ruang karyawan

No.	Kegiatan	Kebutuhan Ruang	Sifat Ruang
1.	Datang	Pintu masuk	Publik
2.	Absensi	<i>Front Office</i>	Publik
3.	Menyimpan barang	<i>Locker Room</i>	Publik
4.	Mengganti baju	<i>Locker Room</i>	Privat
5.	<i>Briefing</i> / rapat	Ruang rapat	Publik
6.	Menjaga kebersihan	seluruh ruang	Publik
7.	Menjaga keamanan	Pos keamanan	Semi-privat
8.	Memeriksa CCTV	Pos keamanan	Semi-privat
9.	Menjual tiket	Loket	Publik
10.	Menjaga penitipan barang	Penitipan barang	Publik
11.	Memandu pengunjung	Kawasan permainan	Publik
12.	Mengatur jadwal pertunjukan	Ruang staff	Semi-privat
13.	Mengatur administrasi	Ruang staff	Semi-privat
14.	Mencatat keuangan	Ruang staff	Semi-Privat
15.	Beristirahat	Ruang staff	Publik
16.	Membuat makanan & minuman	<i>Pantry</i>	Semi-privat
17.	Makan dan minum	Ruang makan	Semi-privat
18.	Menggunakan toilet	Toilet pengelola	Privat
19.	Beribadah	Ruang ibadah	Semi-privat
20.	Pulang	Pintu keluar	Publik

b) Manajer

Tabel 14. Analisis kebutuhan ruang manajer

No.	Kegiatan	Kebutuhan Ruang	Sifat Ruang
1.	Datang	Pintu masuk	Publik
2.	Absensi	<i>Front Office</i>	Publik
3.	Menyimpan barang	<i>Locker Room</i>	Publik
4.	<i>Briefing</i> / rapat	Ruang rapat	Publik
5.	Mengawasi pekerjaan staff	Seluruh ruangan	Publik
6.	Beristirahat	Ruang staff	Semi-privat

No.	Kegiatan	Kebutuhan Ruang	Sifat Ruang
7.	Menggunakan toilet	Toilet pengelola	Privat
8.	Beribadah	Ruang ibadah	Semi-privat
9.	Pulang	Pintu keluar	Publik

c) Pengelola Foodcourt

Tabel 15. Analisis kebutuhan ruang pengelola tenant

No.	Kegiatan	Kebutuhan Ruang	Sifat Ruang
1.	Datang	Pintu masuk	Publik
2.	Menjaga kebersihan	Kawasan <i>tenant</i>	Publik
3.	Bertransaksi	Kasir	Pubik
4.	Memasak	Dapur	Semi-privat
5.	Menyimpan bahan makanan	Dapur	Semi-privat
6.	Beristirahat	Ruang istirahat	Semi-privat
7.	Makan dan minum	Ruang istirahat	Semi-privat
8.	Menggunakan toilet	Toilet pengelola	Privat
9.	Beribadah	Ruang ibadah	Semi-privat
10.	Pulang	Pintu keluar	Publik

d) Ruang Service

Tabel 16. Analisis kebutuhan ruang service

No.	Kegiatan	Sifat Ruang
1.	Ruang genset	Privat
2.	Ruang pompa	Privat
3.	Ruang panel Listrik	Privat
4.	Ruang AHU	Privat
5.	Ruang muatan	Semi-privat
6.	Gudang	Privat

3.2.11 Analisis Besaran Ruang

Analisis besaran ruang dipengaruhi oleh faktor-faktor yang meliputi:

- Jenis dan macam ruang
- Efektivitas gerak
- Kapasitas ruang
- Standar ruang gerak

Standar ruang gerak manusia menggunakan sumber berikut:

- Analisis (AN)
- Data Arsitek Jilid 1 (DA1)
- Data Arsitek Jilid 2 (DA2)
- Data Arsitek Jilid 3 (DA3)
- Metric Handbook Planning and Design Data* (MPD)

- 6) Pedoman Standar Toilet Umum Indonesia (STUI)
- 7) Studi Banding (SB)
- 8) *Technical Park* (TP)
- 9) *Time-Saver Standard* (TS)

Dalam menentukan besaran ruang, besaran sirkulasi juga perlu diperhatikan. Standar besaran sirkulasi ruang dalam adalah sebagai berikut:

Tabel 17. Kebutuhan besaran sirkulasi

Standar	Besaran Sirkulasi
Standar minimum	5% - 10%
Standar luasan sirkulasi	20%
Tuntutan kenyamanan fisik	30%
Tuntutan kenyamanan psikologis	40%
Tuntutan spesifik kegiatan	50%
Keterlibatan terhadap servis kegiatan	60%
Keterkaitan dengan banyak kegiatan	100% - 200%

Sumber: *Time-Saver for Building Type* (1980)

1) Perencanaan Kebutuhan Parkir

a. Perhitungan Kebutuhan Parkir

Konsep perencanaan stadion memiliki Tipe A berdasarkan (Tabel.1) yang dimana stadion sendiri memiliki kapasitas yang dapat menampung 45.000 penduduk. Berdasarkan daerah Makassar sendiri memiliki penggunaan Transportasi Motor paling banyak dibanding jenis kendaraan yang lain.

Tabel 18. Data Penggunaan Transportasi

Polres/TA	MP	Bus	MB	Sepeda Motor	Total
Kota Makassar	341.360	2.960	97.750	1.591.276	2.038.039
Gowa	33.642	122	13.171	289.448	337.307
Bone	21.976	343	12.249	278.269	313.850
Pinrang	17.835	78	7.835	216.629	243.507
Wajo	19.517	95	9.917	160.226	190.215
Sidenreng Rappang	18.197	103	9.067	149.460	178.438
Luwu	11.382	63	4.368	158.292	175.590

Commented [vb2]: tabel polres bikin tabel baru

Polres/TA	MP	Bus	MB	Sepeda Motor	Total
Luwu Timur	13.414	470	8.247	141.298	183.867
Luwu Utara	8.349	56	5.612	149.229	163.777
Maros	16.715	100	6.551	139.511	162.896
Pare pare	21.056	147	8.971	123.158	152.537
Bulukumba	13.927	50	9.092	130.117	510
Palopo	11.446	94	3.892	125.109	141.004
Pangkajene	11.681	66	5.836	121.130	138.682
Takalar	8.265	18	4.214	118.931	129.587
Sopeng	7.816	87	3.841	77.180	89.204
Jeneponto	7.670	26	4.902	68.364	81.334
Barru	6.743	36	2.902	62.174	72.185

sumber : korlantas.polri.go.id

hitungan kasar untuk presentase pada gambar diatas dapat diperkirakan bahwa jumlah dominan terjadi pada kendaraan motor sebesar 60% dan sisanya sebesar 40% khususnya daerah Makassar sendiri. Jika dilakukan perhitungan kasar menjadi:

Motor = $60\% \times 45.000 = 27.000$ Jika 2 penumpang/motor = 13.500

Mobil = $40\% \times 45.000 = 18.000$ Jika 4 penumpang/mobil = 4.500

Motor sendiri memiliki luasan parkir sebesar 2m² sedangkan mobil memiliki luasan parkir 12,5 m² menjadikan:

$13.500 \times 2 \text{ m}^2 = 27.000 \text{ m}^2$

$4.500 \times 12,5 \text{ m}^2 = 56.250 \text{ m}^2$

Total luasan parkir yang dibutuhkan sebesar 83.250 m².

KDB perancangan stadion ini sudah sesuai dengan Peraturan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung karena berada di antara 40% - 60%.

b. Perencanaan Wilayah Parkir

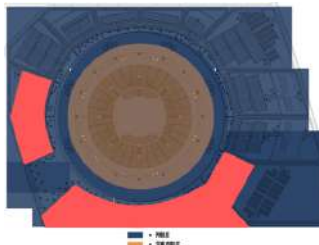
Perencanaan ini melibatkan analisis kebutuhan parkir berdasarkan jumlah pengguna atau pengunjung, jenis kendaraan, serta frekuensi dan durasi parkir. Faktor lain yang diperhatikan adalah tata letak yang optimal untuk memaksimalkan kapasitas ruang, dengan mempertimbangkan akses keluar-masuk yang mudah, jarak aman antar kendaraan, serta sirkulasi kendaraan yang lancar. Selain itu, aspek

keamanan dan kenyamanan seperti pencahayaan, rambu-rambu, serta aksesibilitas untuk penyandang disabilitas harus dipertimbangkan.

Desain wilayah parkir juga harus memperhatikan aspek lingkungan, seperti pengelolaan drainase air, penggunaan material ramah lingkungan, serta integrasi dengan lanskap sekitar. Pada era modern, perencanaan parkir juga mulai memperhitungkan kebutuhan untuk stasiun pengisian kendaraan listrik dan solusi parkir pintar berbasis teknologi, guna meningkatkan efisiensi dan pengalaman pengguna. Pada perencanaan tapak, wilayah biru dijadikan wilayah parkir berdasarkan ukuran wilayah biru memiliki ukuran 142.500 m² yang dimana berdasarkan kebutuhan masih mencakupi. Dengan kondisi wilayah parkir yang tergolong masih memiliki kelebihan terhadap maka akan diperkirakan juga penambahan sirkulasi jalur sekunder dan penambahan penghijauan.

3.3 Konsep Arsitektural

3.3.1 Zonasi Makro



Gambar 38. Zonasi Makro

Zonasi pada tapak dibagi berdasarkan kebisingan yang diperoleh dari aktivitas di sekitar tapak serta kebisingan yang ditimbulkan dari area pada tapak. Zonasi pada tapak terdiri atas tiga bagian, yaitu:

- Zona publik**
Zona publik merupakan zona yang dapat diakses oleh semua pengunjung. Kebisingan yang dihasilkan oleh aktivitas di sekitar tapak tidak memiliki pengaruh terhadap aktivitas di zona ini. Zona ini terdiri atas parkir, dan area penerimaan.
- Zona semi-publik**
Zona semi-publik merupakan zona transisi antara zona publik dan zona privat. Zona ini hanya dapat diakses oleh pengunjung yang telah membeli tiket. Zona ini terdiri atas area permainan, *food court* dan toko souvenir, serta area penunjang.
- Zona privat**
Zona privat merupakan zona pada tapak yang hanya dapat diakses oleh pengelola bangunan. Pada perancangan ini, tapak hanya dapat diakses oleh

pengelola. Zonasi pada tapak ini terdiri atas area pengelola dan area *service*.

3.3.2 Zonasi Mikro



Gambar 39. Zonasi Mikro

3.3.3 Eksplorasi Bentuk



Gambar 40. Metavora Vortex

Bentuk bangunan stadion yang akan dirancang mengadaptasi bentuk metafora *vortex* sebagai acuan metafora pada perancangan ini adalah untuk merepresentasikan fungsi bangunan sebagai stadion yang membawa pengunjung ke dalam bangunan. Elemen spiral yang digunakan sebagai acuan dalam perancangan mendesain dalam bentuk bangunan stadion.

- Transformasi 1
Diambil dari bentuk geometri dasar lingkaran
- Transformasi 2
Bentuk dimodifikasi dengan menggunakan konsep spiral pada bagian bentuk badan bangunan
- Transformasi 3
Bentuk domodifikasi ketahap yang lebih spesifik, dengan memilih bentuk spiral yang dapat diimplementasikan terhadap bentuk sebelumnya.

3.1 Konsep Struktural

3.4.1. Konsep Super-Struktur

Tabel 19. Dasar pertimbangan pemilihan system struktur

Dasar Pertimbangan	Cangkang	Lipat	Kabel	Membran	Pneumatik	Space Truss
Mampu menghasilkan bentuk melengkung	4	2	4	4	4	3
Mampu menghasilkan bentuk dengan elevasi yang bervariatif	2	3	1	1	1	4
Mampu memenuhi kebutuhan ruang bebas kolom dengan bentangan yang besar	3	2	4	4	4	4

Mampu meredam getaran yang dihasilkan oleh aktivitas wahana permainan	3	3	2	2	2	4
Mampu menahan beban lateral yang ditimbulkan oleh hembusan angin	3	3	2	2	1	4
TOTAL	15	13	13	13	12	19

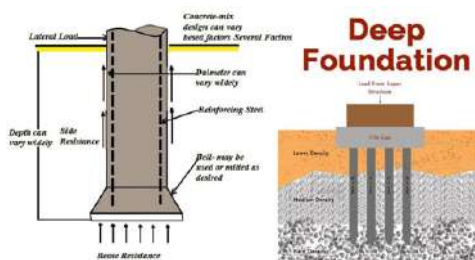
Keterangan:

- 4 = Sangat sesuai
- 3 = Sesuai
- 2 = Tidak sesuai
- 1 = Sangat tidak ses

3.4.2 Konsep Sub-Struktur

1. Struktur Pondasi Dalam Tiang Pancang

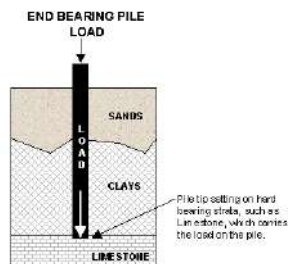
Struktur *Deep foundation* atau pondasi dalam adalah jenis pondasi yang digunakan untuk mentransfer beban struktural dari bangunan ke lapisan tanah yang lebih dalam. Metode ini digunakan ketika lapisan tanah di atas permukaan tidak mampu menopang beban bangunan secara memadai.



Gambar 41. Jalur Utama Stadion Barombong

sumber: www.arsigriya.com

Deep foundation dapat dibagi menjadi dua jenis utama: tiang pancang (piles) dan pondasi dalam berbentuk dinding (caisson). Tiang pancang ditanamkan ke dalam tanah dengan menggunakan berbagai teknik seperti pengeboran atau pemancangan menggunakan alat khusus. Sementara itu, pondasi dalam berbentuk dinding (caisson) adalah struktur berbentuk kotak atau silinder yang ditempatkan di dalam tanah dengan menggali atau melubangi tanah di sekitarnya. Kedua jenis deep foundation ini memberikan dukungan yang diperlukan untuk bangunan-bangunan besar seperti gedung pencakar langit, jembatan, dan infrastruktur lainnya, dengan memastikan kestabilan dan keamanan struktur di atasnya.



Common Pile Types

Gambar 42. Jalur Utama Stadion Barombong

sumber : sabdaspace.org

Pemilihan pondasi ini digunakan pada kontur yang dimana kekuatan tanahnya kurang salah satunya daerah rawa. pondasi tiang pancang yang berfungsi untuk mentransfer beban dari struktur bangunan ke lapisan tanah atau batuan yang kuat dan stabil di bawahnya. Prinsip kerja end-bearing pile adalah dengan membawa beban langsung ke lapisan tanah keras pada kedalaman tertentu.

Lokasi tapak memiliki kontur khas daerah rawa atau lahan basah. Secara umum, kontur rawa adalah dataran rendah yang cenderung datar atau sedikit miring, sehingga memungkinkan genangan air atau air tanah untuk mengumpul di area tersebut. Maka pemilihan pondasi menjadi struktur yang fundamental terhadap lokasi perencanaan

2. Balok

Struktur balok adalah elemen utama dalam sistem konstruksi yang berfungsi menyalurkan beban dari lantai, dinding, atau atap menuju kolom dan fondasi. Balok umumnya dibuat dari bahan seperti beton bertulang, baja, atau kayu. Secara struktural, balok bekerja dengan menahan gaya momen lentur dan geser. Bagian atas balok mengalami gaya tekan, sementara bagian bawahnya mengalami gaya tarik.

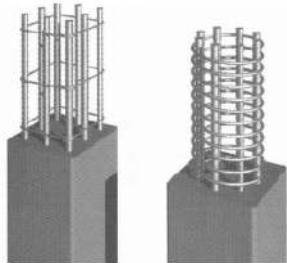


Gambar 43. Struktur Atap Mercedes Benz Stadium

sumber: www.arsigriya.com

3. Kolom

Struktur kolom adalah elemen vertikal dalam bangunan yang berfungsi sebagai penopang utama, mengarahkan beban dari atas ke pondasi atau struktur pendukung lainnya. Mereka juga dirancang untuk menahan gaya lateral seperti angin dan gempa, dengan mempertimbangkan kekuatan material dan geometri strukturnya.



Gambar 44. Struktur Atap Mercedes Benz Stadium

sumber: rqs.digital

4. Spaceframe

Atap retractable adalah jenis atap yang dapat dibuka dan ditutup sesuai kebutuhan, biasanya digunakan pada bangunan besar seperti stadion, arena olahraga, atau fasilitas multifungsi. Atap ini dirancang untuk memberikan fleksibilitas dalam penggunaan ruang, memungkinkan area terbuka saat cuaca baik dan melindungi dari hujan atau cuaca ekstrem ketika diperlukan. Sistem atap retractable

menggunakan mekanisme motorik atau manual untuk menggeser atau melipat bagian atap, sehingga bisa sepenuhnya terbuka, setengah terbuka, atau tertutup sepenuhnya. Material yang digunakan umumnya ringan namun kuat, seperti baja, kaca, atau membran transparan, untuk menjaga kestabilan struktur dan efisiensi energi. Keuntungan utama dari atap retractable adalah kemampuannya menciptakan ruang yang adaptif, memungkinkan stadion atau bangunan digunakan untuk berbagai acara indoor dan outdoor. Dari sisi arsitektur, atap ini juga memberikan nilai estetis modern serta inovatif, sekaligus meningkatkan kenyamanan dan pengalaman bagi pengguna dengan memberikan kontrol lebih terhadap lingkungan. Struktur penting yang mendukung seluruh atap stadion dan memberikan kestabilan serta kekuatan untuk menopang beban atap yang besar. Biasanya terbuat dari material yang kuat seperti baja atau beton bertulang, rangka atap stadion dirancang untuk menahan beban angin, salju, dan beban hidup seperti penonton dan peralatan pencahayaan.



Gambar 45. Struktur Atap Mercedes Benz Stadium

sumber: AntaraNews