

# STADION DELTA SIDOARJO

Kevin dan Bisatya Widadya Maer  
 Program Studi Arsitektur, Universitas Kristen Petra  
 Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya  
 kevin\_guitar64@yahoo.co.id; mbm@petra.ac.id



Gambar. 1. Perspektif bird eye Stadion Delta Sidoarjo

## ABSTRAK

Stadion Delta Sidoarjo merupakan perancangan kembali terhadap stadion yang sudah ada sebelumnya yang berada di lokasi yang sama, yaitu Komplek GOR Stadion Delta, Sidoarjo. Fokus utama perancangan kembali stadion bola ini adalah untuk memfasilitasi kegiatan olah raga Sepak Bola dan fasilitas pendukung dengan taraf internasional sesuai dengan syarat dan standar AFC. Peningkatan stadion tersebut ke taraf internasional dibuat karena di Sidoarjo telah sering digelar pertandingan sepak bola internasional. Selain itu karena kapasitas yang kurang memadai, maka kapasitas ditingkatkan menjadi 40.000 penonton. Fasilitas – fasilitas komersil seperti toko souvenir, toko waralaba, restoran dan pusat makanan, klinik kesehatan, disediakan selain untuk memfasilitasi kebutuhan penonton saat pertandingan, juga untuk melayani masyarakat umum, dengan mempertimbangkan lokasi stadion yang berada di dalam kota.

Konsep utama dalam perancangan stadion bola ini mengambil citra Kota Sidoarjo dengan memadukan elemen struktur sebagai unsur utama bentang lebar. Pendekatan yang dilakukan adalah pendekatan simbolik (mimesis) dan struktur untuk menghasilkan bentuk bangunan yang menampilkan ciri Kota Sidoarjo.

Kata Kunci: Sepak Bola, Stadion, Olah Raga, Struktur, Sidoarjo, Inetrnasional.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kota Sidoarjo, merupakan kota yang sudah menyediakan fasilitas olahraga yang memadai bagi penduduknya, khususnya olah raga sepak bola, yang menjadi salah satu olah raga favorit di kota tersebut. Terdapat 2 tim sepak bola yang merupakan tim kelahiran asal Kota Sidoarjo, yakni Delta Raya Sidoarjo FC dan Persida. Bersama – sama, kedua tim ini melebur menjadi 1 menjadi Sidoarjo United pada tahun 2016 dan bermain pada ajang Liga Primer Indonesia.

Klub ini difasilitasi oleh pemerintah kota dengan bertuan rumah pada stadion Gelora Delta. Stadion ini didirikan pada taun 2000 untuk menggelar PON ke XV. Selain sebagai kandang bagi Sidoarjo United, stadion ini juga sering digunakan untuk menggelar pertandingan internasional, salah satunya AFF 2018 yang menghasilkan timnas Indonesia u-19 menjadi juara satu di stadion ini. Stadion ini, juga sering menggelar pertandingan – pertandingan partai *usiran* (peralihan) dari kota – kota lain di Indonesia, dan pernah menjadi kandang bagi Juara *ISL*, Bhayangkara FC dari Jakarta pada tahun 2017. Sehingga banyak sekali kegiatan bergilir yang terjadi pada stadion ini untuk menggelar kegiatan skala nasional hingga internasional.

Kapasitas maksimal stadion ini mencapai 30.000 penonton, yang mencakup wilayah VIP, tribun utama, dan tribun ekonomi. Sedangkan batasan minimum untuk mengikuti laga internasional menurut FIFA

adalah 40.000 dan batasan minimum untuk mengikuti kompetisi final internasional adalah 50.000. Banyak sekali dijumpai bahwa penonton tidak dapat menyaksikan pertandingan dikarenakan kapasitas yang kurang memadai. Hal serupa dijumpai pada saat banyaknya suporter lokal Indonesia yang menyaksikan pertandingan laga AFF U-19 dan uji coba internasional tidak mampu ditampung oleh stadion ini.



Gambar 1. 1. Kelebihan penonton yang mengamuk dan merusak stadion  
 Sumber: <https://www.jawapos.com/sepak-bola/sepak-bola-indonesia/02/07/2018>

Banyaknya pengunjung yang tak tertampung oleh stadion menyebabkan banyaknya amukan massa yang destruktif dan merusak fasilitas-fasilitas stadion. Selain kerusakan yang ditimbulkan amukan masa, ketersediaan fasilitas pendukung yang kurang juga mempengaruhi pelayanan kegiatan, sehingga bangunan menjadi rusak dan sepi, yang menimbulkan kriminalitas dan kegiatan liar disekitar Kawasan stadion ketika pertandingan tidak berlangsung.



Gambar 1. 2. Kerusakan pada bangunan  
 Sumber: Dokumentasi Pribadi

Untuk memaksimalkan performa kegiatan di dalam stadion, serta meningkatkan lingkungan kawasan stadion, maka dilakukan perancangan kembali Stadion Delta Sidoarjo dengan tujuan untuk meningkatkan kapasitas yang sesuai dengan standar internasional menurut AFC, dengan fasilitas yang mendukung kegiatan dan menghidupkan kegiatan yang berada di sekitar stadion, serta memberikan ciri khas pada bangunan bagi Kota Sidoarjo.

**Rumusan Masalah**

Masalah utama pada perancangan ini adalah untuk membagi sirkulasi bangunan yang kompleks dan banyak, sesuai dengan hirarki dan klasifikasi golongan pengunjung, untuk menjaga keamanan dan ketertiban pengunjung. Selain itu, stadion juga harus mampu menampung 40.000 penonton agar sesuai dengan standar internasional, dan penyelesaian bentang lebar untuk struktur bangunan.

**Tujuan Perancangan**

1. Menciptakan stadion sepak bola dengan taraf internasional untuk pertandingan antar negara
2. Menciptakan sirkulasi yang baik dan teratur bagi pengunjung sesuai dengan klasifikasinya
3. Menjadi daya tarik bagi pengunjung untuk melakukan aktivitas dengan fasilitas yang ada pada bangunan
4. Meningkatkan nilai Kawasan di sekitar stadion.

**Data dan Lokasi Tapak**

Tapak stadion terletak pada Kawasan GOR Delta Sidoarjo, Jalan Pahlawan. Tapak terletak di dekat jalan tol Sidoarjo – Surabaya, serta terletak di depan Bundaran Jalan Pahlawan. Banyak dijumpai bangunan – bangunan yang mendukung kegiatan pada stadion ini seperti Hotel bintang 4, rumah sakit, kantor polisi,



restoran, dan mall.

Gambar 1. 3. Lokasi tapak eksisting.

**Data Tapak**

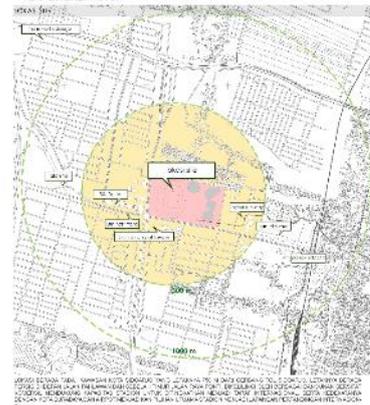
- Luasan : ± 74.200 m<sup>2</sup>
- GSP : 10m (dari as jalan raya)
- GSB depan : 20m (dari as jalan raya)
- GSB samping : 8m
- KDB : 60% - 70%
- KLB : 200%
- KDH : 10% - 15%
- KTB : Sama dengan GSB
- Maksimal Tinggi : 3 – 4 Lantai (30m)

**DESAIN BANGUNAN**

**Analisa Tapak**

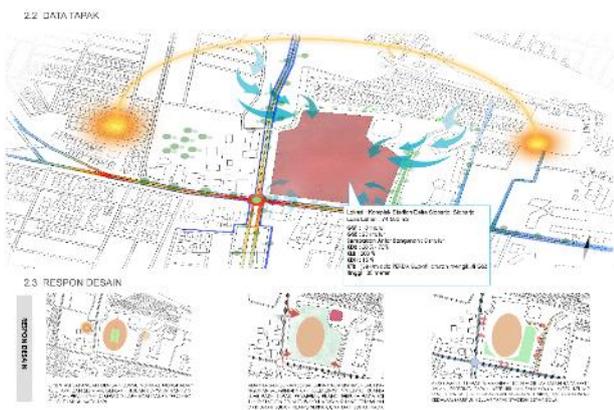
2. PERANCANGAN TAPAK

2.1 SITUASI TAPAK



Gambar 2.1. Analisa Urban Tapak

Secara urban, penataan masa yang berada pada Kawasan kota Sidoarjo Lingkar Barat tertata secara grid yang rapi dan banyak terdapat solid berupa masa bangunan. Sedangkan pola grid sendiri dibentuk oleh linkage jalan raya yang menata garis - garis jalan sehingga membentuk pengelompokan masa yang teratur. Lokasi void pada figure ground juga jarang ditemui karena banyaknya bangunan yang memadati Kawasan.



Gambar 2.2 Analisa iklim dan eksisting tapak

Jalan Pahlawan yang terletak di selatan tapak juga sering menimbulkan kepadatan sirkulasi kendaraan, khususnya jalan ini menghubungkan jalur dari Surabaya menuju Sidoarjo, dan arah Sidoarjo menuju Surabaya dan kota – kota lain.

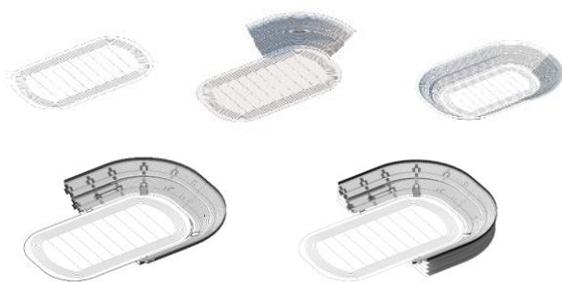
Dari hasil analisa, maka diperoleh kesimpulan respon untuk desain bangunan sebagai berikut:

1. Orientasi stadion dengan sumbu ordinat Utara dan Selatan, untuk kenyamanan pemain dari silau matahari
2. Ruang terbuka yang besar sebagai void untuk menampung kegiatan warga dan pengunjung yang berada di luar bangunan
3. Banyaknya bukaan akses kedalam site dan keluar site sehingga akses kendaraan menjadi lebih lancar ketika pertandingan diselenggarakan

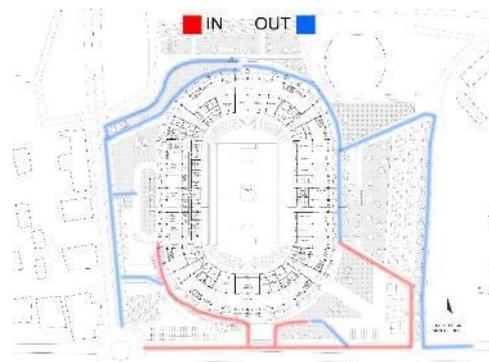
**Perancangan**

Berdasarkan hasil dari analisa tapak proses perancangan berlanjut ke proses transformasi bentuk. Transformasi bentuk stadion mengikuti system lapangan yang sudah ada, yakni tribun yang mengelilingi lapangan. Secara keseluruhan, proses transformasi rancangan adalah sebagai berikut (Gambar 2.3.):

1. Orientasi lapangan menghadap utara selatan
2. Penentuan konfigurasi tribun parsial, untuk menentukan sudut pandang bagi penonton berdasarkan tinggi tribun, dan sirkulasi pada tribun
3. Konfigurasi tribun mengelilingi lapangan, sehingga membentuk siluet oval
4. Pemberian jalur – jalur sirkulasi seperti tangga, pintu sirkulasi, pintu emergensi pada tribun
5. Penambahan layer lantai di bawah tribun dengan program ruang dan jenis kegiatan yang sudah ditentukan.



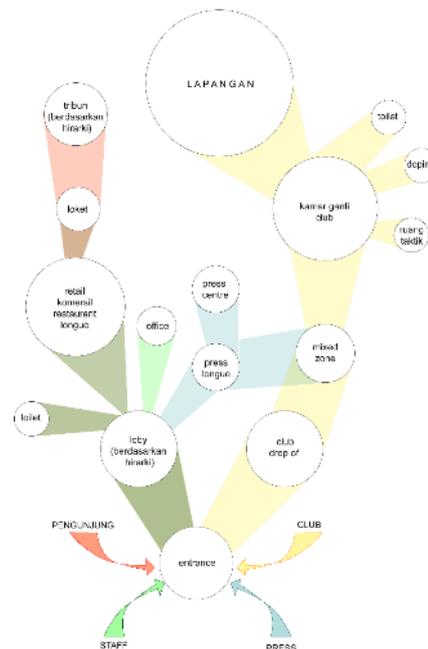
Gambar 2.3. Transformasi Bentuk Stadion



Gambar 2.4. Sirkulasi Tapak

Sirkulasi tapak dimaksimalkan sebanyak mungkin, dengan jumlah akses keluar sebanyak 6 menuju keluar tapak. Hal ini karena ketika pertandingan usai, orang yang akan mengakses keluar secara bersamaan dan berjumlah banyak, sedangkan sebelum pertandingan dimulai, orang akan berdatangan secara perlahan dengan tempo waktu yang berbeda – beda (Gambar 2.4.). Ruang terbuka disekitar stadion dimanfaatkan sebagai tempat parkir dan lahan hijau dan lapangan terbuka, untuk menampung kegiatan positif seperti bazaar dan festival outdoor lain bagi warga kota.

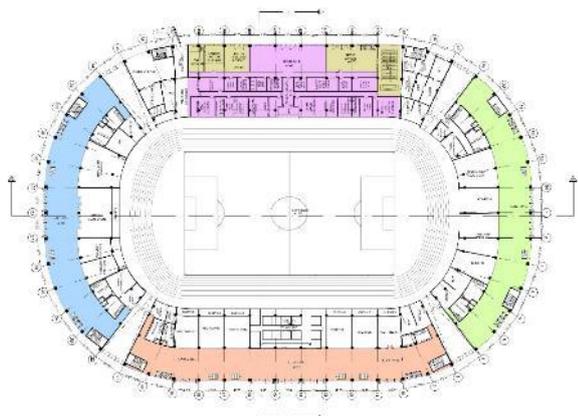
**Denah dan Pengolahan Ruang**



Gambar 2.5. Hubungan Antar Ruang

Secara keseluruhan, ruang – ruang dalam stadion dikategorikan untuk 4 pengguna, yakni pengunjung (berdasarkan hirarki), staff, media pers, dan klub. Lobi klub memiliki akses dan letak yang berbeda dari seluruh pengguna, dengan alasan keamanan dan kebutuhan khusus. Mixed Zone merupakan tempat dimana pemain dan pers dapat bertemu untuk melakukan kegiatan wawancara dan publikasi lain. Lobi pemain dapat mengakses langsung menuju ke lapangan melalui terowongan pemain. Sedangkan pengunjung – staf – pers dapat mengakses menuju

tribun melalui hall (sesuai dengan hirarki dan klasifikasi).



Gambar 2.6. Denah Lantai 1

Sirkulasi Loby dibagi menjadi 4 sesuai dengan klasifikasi pengunjung dan penonton, tiap – tiap loby dibatasi dengan 4 akses pintu darurat dari lapangan menuju keluar stadion. Ke 4 loby dan hall yang terpisah digolongkan sebagai berikut :

1. Ungu: Loby dan fasilitas-fasilitas bagi klub dan staf klub.
2. Hijau : Loby dan hall untuk pendukung tim tandang
3. Biru : Loby untuk pendukung tim kandang
4. Merah : Loby dan Hall untuk pengunjung umum dan penonton umum
5. Kuning : Loby dan hall serta ruang kerja wartawan dan press

Setiap loby dan hall pada lantai dasar tidak memiliki akses langsung menuju ke tribun maupun lapangan (kecuali hall pemain), sehingga sirkulasi lantai dasar hanya dilayani oleh fasilitas umum seperti loket, restaurant, toko souvenir, galeri nasional, kantor staff, dan poli klinik, serta fasilitas komersil lainnya. Dengan begitu, pengunjung tidak usah membayar biaya tiket untuk menikmati fasilitas komersil yang berada pada lantai dasar, tetapi penarikan biaya tiket menuju tribun akan dilakukan lewat kontrol keamanan jika mengakses tangga yang menuju ke lantai dua (Gambar 2.7.).



Gambar 2.7. Perspektif Loby Pengunjung Umum

Loby dipisahkan berdasarkan klasifikasi penonton demi keamanan dan ketertiban pengunjung, agar sifat radikal dan fanatic dari seorang pendukung yang satu dengan lawan diminimalkan dengan peletakan hall dan loby yang terpisah dan berjauhan letaknya.

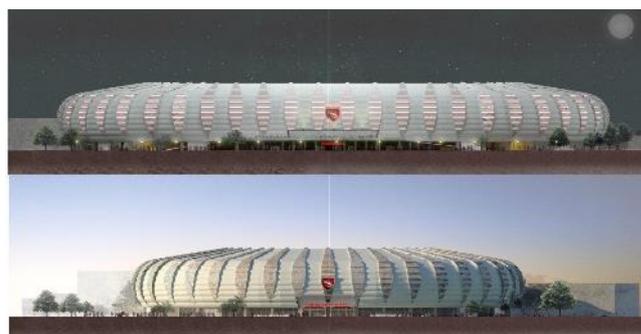


Gambar 2.8. Denah Lantai 2

Lantai 2,3, dan 4 berisikan hall sirkulasi pengunjung (kuning) dengan 4 pembatas sebagai zona netral (merah), yang merupakan tempat pertukaran klasifikasi penonton yang berbeda untuk mengakses tribun. Di dalam zona netral terdapat panitia dan petugas keamanan yang menjaga untuk mengontrol keamanan dan ketertiban pengunjung.

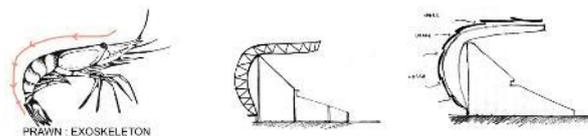
Warna biru (Gambar 2.8.) merupakan tempat drop off dan loby bagi pengunjung VVIP yang meliputi tamu undangan negara (presiden, gubernur, wali kota, dsb.) dan pengunjung lain dengan akses special. Loby VVIP terpisah aksesnya dari pengunjung lain, dengan tujuan keamanan dan tingkat pelayanan yang berbeda.

**Tampilan Bangunan**



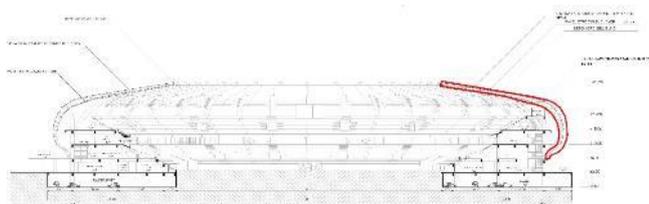
Gambar 2.9. Tampak

Salah satu tujuan utama perancangan ini adalah untuk menciptakan ciri khas bangunan pada Kota Sidoarjo. Oleh karena itu tampak luar stadion menjadi sebuah karakter utama agar dapat dikenali sebagai ciri khas kota. Bentuk ini diperoleh dari pendekatan yang memadukan kemampuan struktur dengan teori simbolik mimesis, yaitu proses peniruan suatu fisik objek pada suatu karya seni (Sumardjo, 2016).



Gambar 2.10. Sketsa Ilustrasi Mimesis Udang

Bentuk mimesis yang dihadirkan adalah aplikasi morfologi udang sebagai lambang Kota Sidoarjo, sebagai struktur bangunan dan fasad bangunan yang mengaplikasikan segmen – segmen udang sebagai fasad Stadion Delta (Gambar 2.10.).



Gambar 2.11. Potongan Membujur Bangunan

Bentuk stadion secara potongan menyerupai siluet udang dengan struktur kantilever memanjang kearah lapangan. Sementara itu, sifat segmen – segmen pada kulit udang diterapkan pada penutup bangunan yang menghadirkan tampilan segmen bermodul. Bentuk bangunan stadion sendiri didasarkan pada 2 elemen fasad, yakni elemen struktural yang merupakan *frame* baja dibungkus dengan beton GRC, dan non struktural yang merupakan rangkaian panel ETFE.

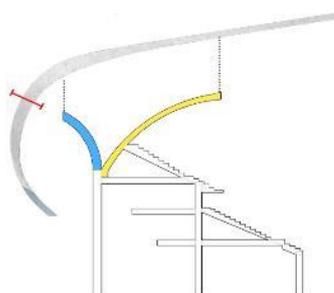
**Pendalaman Desain**

Pendalaman yang digunakan adalah pendalaman struktur. Pada pendalaman ini digunakan struktur penutup bangunan sebagai daya tarik. Bagian struktural penutup bangunan merupakan rangka baja yang dibentuk menyerupai siluet udang yang kemudian dibungkus oleh beton GRC untuk memperlihatkan bagian segmen pada fasadnya.



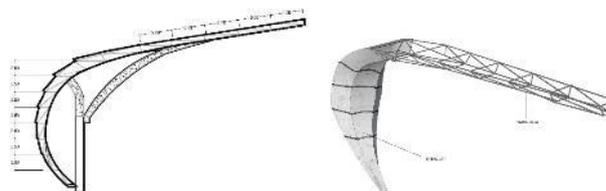
Gambar 2.12. Aplikasi Mimesis pada Struktur

Analisa yang dilakukan adalah melihat sistem morfologi pada abdomen udang, di mana terdapat otot yang melindungi bagian punggung abdomen udang untuk bergerak. Aplikasi otot abdomen tersebut di analogikan kedalam bangunan sebagai sistem “otot” dari rangka baja untuk menyalurkan tarikan beban.



Gambar 2.13. Modul Struktur Penutup Bangunan

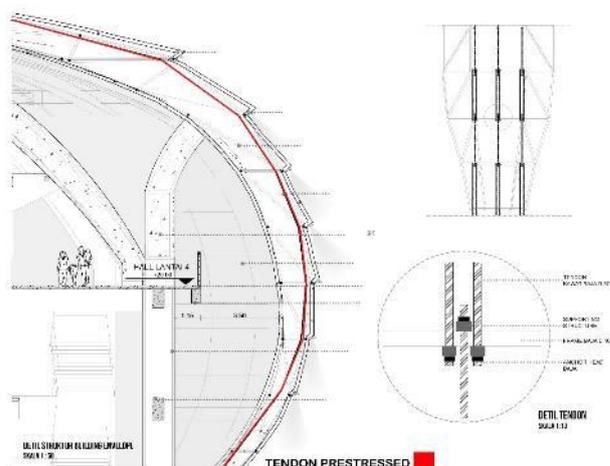
Karena memiliki kantilever yang panjang, maka struktur selubung didukung oleh kolom balok (biru dan kuning Gambar 2.13.) modul struktur tribun dan plat lantai, sehingga struktur selubung dapat bertahan. Selain itu, terjadi penebalan dimensi pada bagian struktur rangka untuk menahan momen pada struktur (Gambar 2.14.).



Gambar 2.14. Segmen dalam Struktur

Untuk menciptakan modul yang bersegmen pada struktur rangka, maka rangka baja disusun berdasarkan bagian perbagian dari *frame* yang tersusun setiap 2,5 m dan disambungkan setiap bagiannya pada ujung – ujungnya. Hal ini memudahkan ketika pengecoran beton GRC untuk memunculkan kesan segmen yang juga berjarak setiap 2,5 m. Pada gambar 2.14. dilihat bahwa rangka – rangka yang tersusun menjadi satu modul struktur disambungkan dengan systruktur kolom dan balok dari kolom utama bangunan yang merupakan struktur dari kolom – balok – tribun.

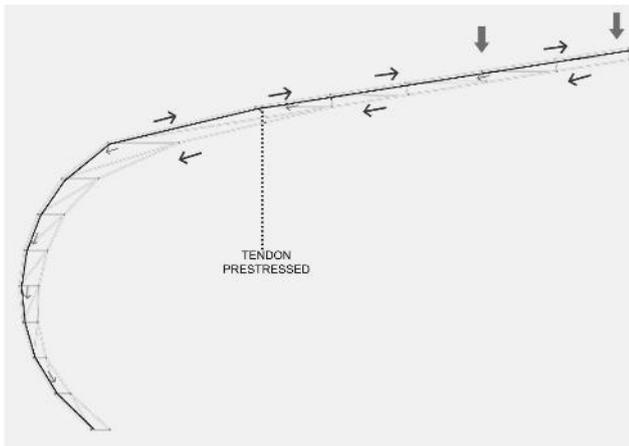
Penerapan sistem otot pada abdomen udang diterapkan kedalam struktur *frame* tersebut. Dengan menggunakan *Dywidag System*, tendon prestressed diletakkan pada bagian atas dari frame baja sebelum pengecoran dilakukan (Gambar 2.15.).



Gambar 2.15. Detil Sistem Prestressed Dywidag

Tendon tersebut dipasang tiap – tiap 2,5meter modul dari rangka baja. Satu pasang tendon dikunci dalam baut penahan, sehingga ketika kawat baja diputus, maka kawat akan tetap tegang karena kuncian dari baut tersebut. Kemudian setelah terpasang, rangka baja dicor dengan beton GRC sebagai selubung struktur dengan fasad bagian luar memunculkan kesan segmen – segmen. Di bawah permukaan segmen tersebut terpasang rangkaian lampu LED pita untuk memancarkan cahaya dengan sistem *wall wash lighting*, sehingga cahaya terkesan menjadi warna dari permukaan beton sesuai dengan warna yang dipancarkan.

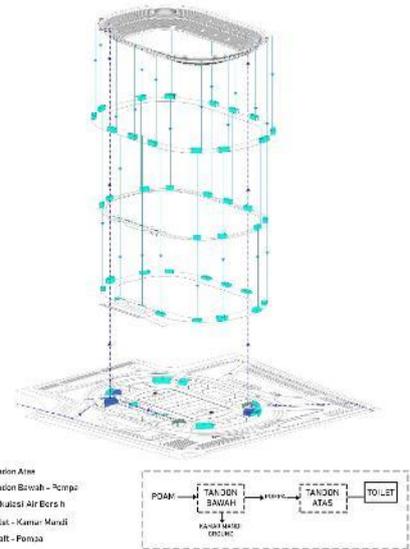
Oleh karena sistem dywidag tersebut, maka penyaluran beban dari ujung kantilever akibat beban gravitasi, menuju ke kolom penopang sebagai berikut (Gambar 2.16.):



Gambar 2.16. Skema Penyaluran Beban

Sistem AC yang digunakan adalah sistem VAV. Karena sistem penghawaan yang dibutuhkan adalah terpusat, dengan kebutuhan suhu yang berbeda – beda tiap ruangan. Ruang AHU dan *Chiler* berada masing – masing di dekat pintu emergensi Timur Laut dan Barat Laut. Sedangkan *cooling tower* terletak pada tribun paling atas dengan posisi menerus dari lokasi *chiller*. Penggunaan AC hanya melayani seluruh lantai dasar dan seluruh loby – hall – *royal box* untuk kelas VVIP.

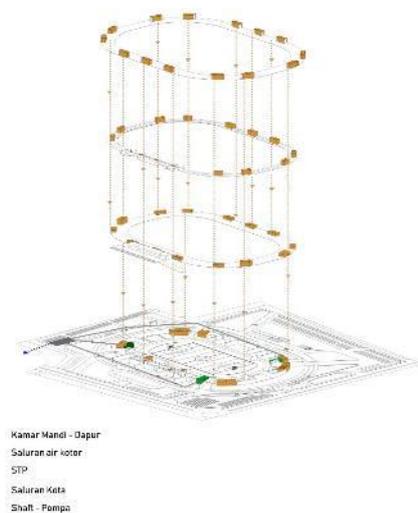
3. Utilitas Air Bersih.



Gambar 2.19. Utilitas Air Bersih

Tandon bawah terletak tersebar disetiap ruangan yang berada di sebelah pintu darurat. Hal ini memudahkan distribusi air bersih ke setiap pompa shaft utama. Kemudian air dipompa menuju tandon atas, yang terletak di tribun paling atas, berdekatan dengan *cooling tower*. Dari situ air dipompa menuju ruang – ruang yang membutuhkan air bersih (*down feed system*).

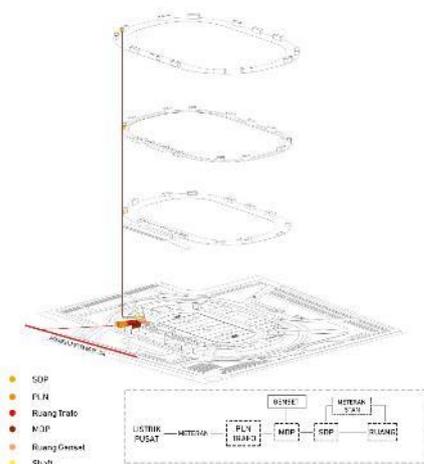
4. Utilitas Kotoran



Gambar 2.20. Utilitas kotoran

Skema Utilitas

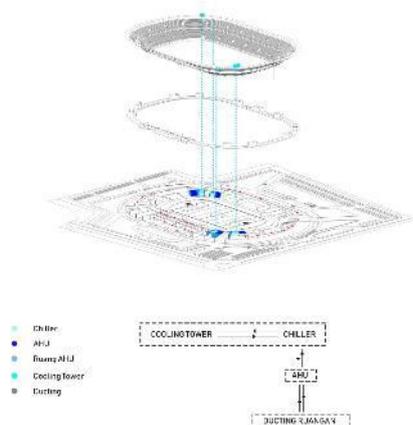
1. Utilitas Listrik



Gambar 2.17. Utilitas Listrik

Ruangan untuk menampung utilitas listrik diletakkan dibawah tribun, disebelah pintu darurat sebelah Barat Laut. Ruang listrik PLN, trafo, MDP, dan Genset memiliki luasan yang ukup lebar untuk memasok kebutuhan listrik yang besar menyangkut terutama *lighting* lapangan ketika pertandingan. Sedangkan *supply* listrik untuk tiap lantai bersumber pada SDP yang terpisah di setia lantai.

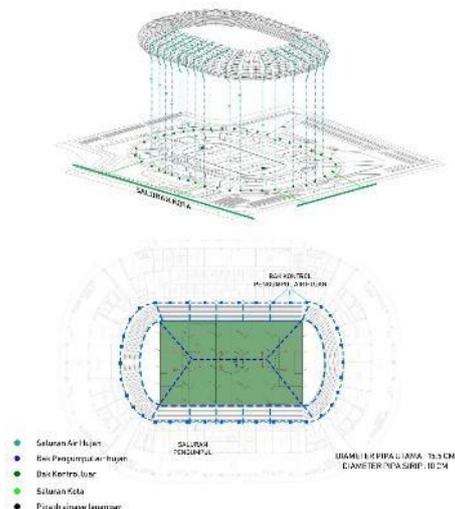
2. Utilitas AC



Gambar 2.18. Utilitas AC

Kotoran dari kamar mandi dan toilet dialirkan menuju ke bak yang berada di ruang utilitas disamping tiap pintu darurat. Dari bak tersebut kotoran dipompa menuju ke lokasi STP yang berada di sebelah utara bangunan, dekat dengan lapangan parkir sepeda motor utara. Dari STP, kotoran dapat dinetralkan yang kemudian dialirkan ke saluran kota.

5. Utilitas Air Hujan

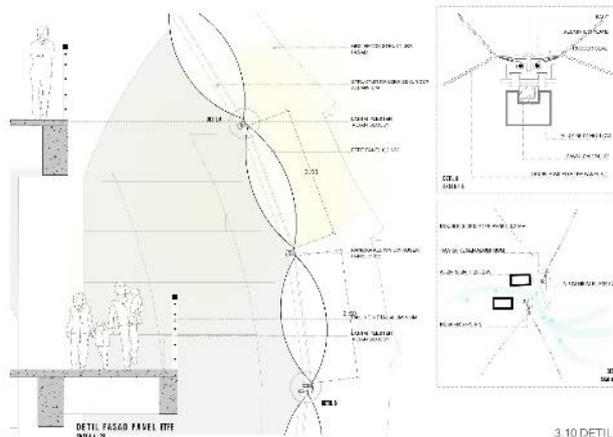


Gambar 2.21. Utilitas Air Hujan

Air hujan dipisahkan menjadi 2 sistem, yang mengalir melalui selubung bangunan, dan yang mengalir dari lapangan.

Pada lapangan, dibawah tanah dan rumput, terpasang pipa – pipa yang berfungsi untuk menyerap dan mengalirkan air dari lapangan menuju ke bak penampung / bak control yang kemudian dialirkan ke bak control diluar bangunan, dan dibuang menuju ke saluran kota.

Pada selubung bangunan, air mengalir turun melalui panel – panel ETFE (gambar 2.22.) yang kemudian turun ke permukaan tanah. Di permukaan tanah yang sudah dirancang elevasi kemiringan agar air mengalir ke bak control dan dialirkan ke saluran kota.



Gambar 2.22. Detil Panel ETFE

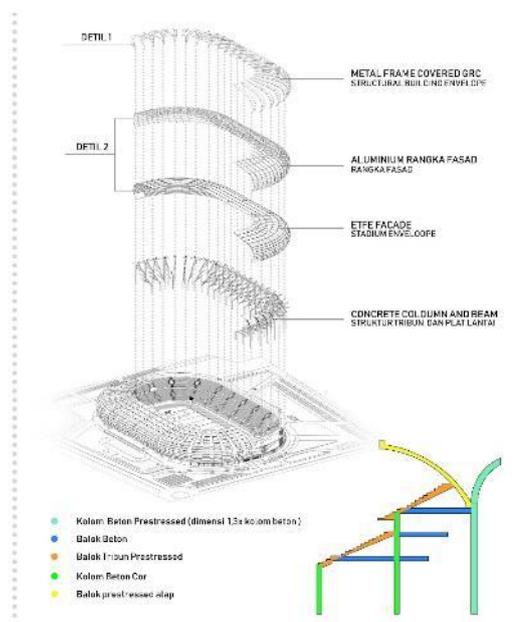
6. Skema Struktur Bangunan

Struktur stadion dipisahkan menjadi beberapa bagian, yakni :

- a. Struktur Tribun dan plat lantai
- b. Struktur penutup bangunan (Gambar 2.15.)

c. Rangka Fasad ETFE (Gambar 2.22)

Penjabaran struktur ditunjukkan dalam aksono berikut:



Gambar 2.23. Sistem Struktur

KESIMPULAN

Perancangan Stadion Delta Sidoarjo menjadi stadion bola internasional yang baru telah didesain untuk memberikan pelayanan yang maksimal kepada klub-klub sepakbola maupun negara yang bertanding di dalamnya, dengan kapasitas maksimal, yakni 40.000 penonton.

Stadion dirancang sebagai bangunan yang memberi ciri khas terhadap Kota Sidoarjo, dan menjadi landmark bagi masyarakat untuk menampung kegiatan – kegiatan lain ketika tidak diadakannya pertandingan, baik bagi masyarakat lokal Kota Sidoarjo maupun bagi pengunjung dari kota lain.

Bagi para pengunjung, stadion ini mampu memberikan sarana rekreatif dan mampu menampung kegiatan pengunjung selama berada di dalam stadion dengan fasilitas – fasilitas yang disediakan, yang meliputi kafetaria, galeri, poliklinik, toko souvenir dan restoran komersil. Fasilitas - fasilitas pendukung tersebut didesain berada pada lantai dasar untuk mewadahi aktivitas pengunjung jika diselenggarakan sebuah pertandingan maupun tidak ada pertandingan sehingga suasana tetap hidup sampai malam hari dan mendapat pemasukkan untuk biaya pemeliharaan bangunan dan kompleks. Untuk menyelesaikan persoalan keamanan yang menyangkut pengunjung, maka loby dan hall dipisahkan kedalam 4 klasifikasi sesuai dengan hirarki pengunjung, yakni pemisahan loby masing – masing bagi supporter klub tuan rumah, supporter klub tim tandang, penonton umum, dan penonton kelas VVIP.

DAFTAR PUSTAKA

- Asian Football Confederation. (2016). *Stadium regulation*. Retrieved from the-afc.com: <http://www.the-afc.com/afc/documents/PdfFiles/afc-stadium-regulations-24051>
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Sidoarjo (2018). *Revitalisasi Kawasan Stadion Gelora Delta Sidoarjo*. Sidoarjo: Author.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1991). *Tata cara perencanaan teknik bangunan stadion*. Bandung: Yayasan LPMB.
- FIFA. (2014). *Stadium Rules and Regulations*. Retrieved December 2, 2018 from [resources.fifa.com: https://resources.fifa.com/mm/document/tournament/competition/51/53/98/safetyregulations\\_e.pdf](https://resources.fifa.com/resources.fifa.com/mm/document/tournament/competition/51/53/98/safetyregulations_e.pdf)
- Go-jek Liga 1 Indonesia . (2018). Retrieved December 2, 2018 from Liga - Indonesia : <https://liga-indonesia.id/>
- John, G., & Vickery, S. a. (2007). *Stadia : A design and development guide* . Oxford : Architectural Press .
- Kasmadji, Y. (2014). Premier League Rasa Indonesia ISL. *Kompas*. Retrieved December 1, 2018 from [Kompas.com: https://nasional.kompas.com/read/2008/07/10/20143816/isl.premier.league.rasa.indonesia](https://nasional.kompas.com/read/2008/07/10/20143816/isl.premier.league.rasa.indonesia)
- Neufert, E. (2002). *Data arsitek jilid 2*. (Dr. Ing Sunarto Tjahjadi & Dr. Ferryanto Chaidir, Trans.). Jakarta : Erlangga
- Neimayer , O. (2000). *Curves of time: The memoirs of Oscar Niemeyer*. California : Phaidon Press .
- Pratiwi, A. I. (2015). *Redesain stadion Siliwangi, Bandung*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Putra, I. A. (2016). *Redesain stadion Gajayana Malang*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Schueller , W. (1983). *Horizontal-span building structures*. Michigan: Wiley.
- Schueller, W. (1989). *Struktur bangunan bertingkat tinggi*. Bandung: PT. Eresco.
- Utomo, M. B. (2016). *Stadion sepak bola klub persiba*. Bandung: Institut Teknologi Bandung .
- Wikipedia. (2018, December 10). Stamford Bridge (stadium) Retrieved December 12, 2018 from Wikipedia: [https://en.wikipedia.org/wiki/Stamford\\_Bridge\\_\(stadium\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Stamford_Bridge_(stadium))
- Wikipedia ensiklopedia bebas. (2018, December 20). Retrieved December 2, 2018 from Wikipedia: [https://en.wikipedia.org/wiki/Gelora\\_Delta\\_Stadion](https://en.wikipedia.org/wiki/Gelora_Delta_Stadion)