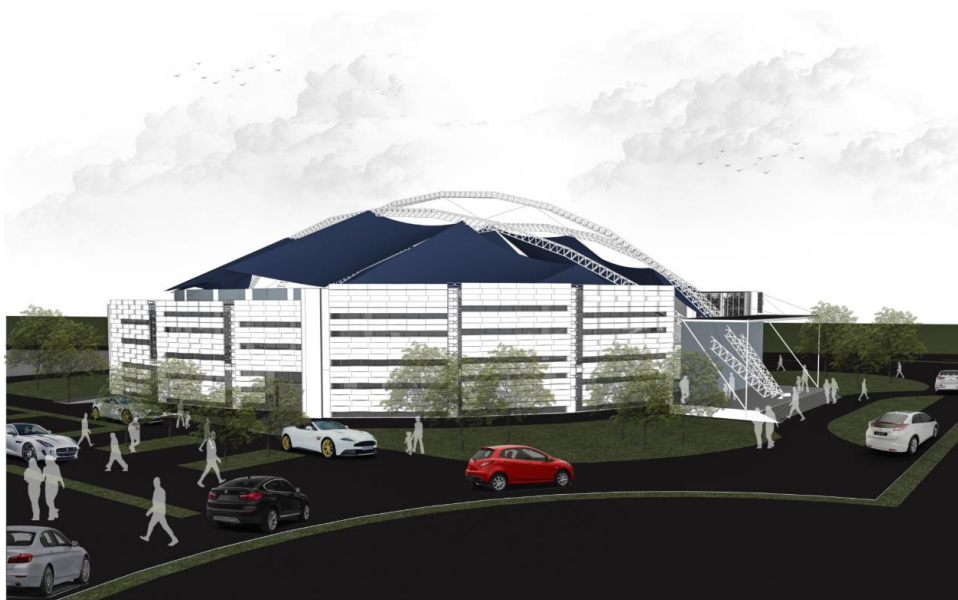


STADION AKUATIK DI SURABAYA

Reynaldo Agilo dan Anik Juniwati
 Program Studi Arsitektur, Universitas Kristen Petra
 Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya
 reynaldoagilo@gmail.com; ajs@petra.ac.id



Gambar. 1. Perspektif bangunan Stadion Akuatik di Surabaya

PENDAHULUAN

ABSTRAK

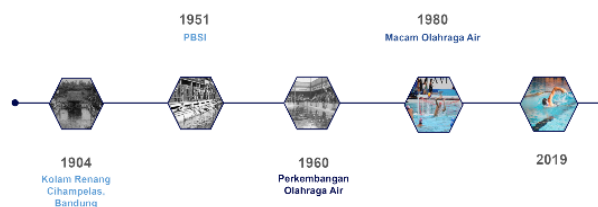
Fasilitas Stadion Akuatik di Surabaya yang dirancang dengan menggunakan pendekatan Sains Arsitektur merupakan fasilitas kompetisi dan pelatihan olahraga air yang bertujuan meningkatkan minat kegiatan olahraga air untuk wilayah setempat. Desain fasilitas stadion akuatik dilakukan dengan mengangkat permasalahan desain tentang bagaimana desain harus dapat mengakomodasi kegiatan olahraga air, dan bagaimana menciptakan bangunan yang ramah lingkungan serta hemat energi. Stadion akuatik ini dilengkapi dengan berbagai fasilitas seperti fasilitas kolam renang, fasilitas atlet/pengunjung, fasilitas media, fasilitas komersial, dan fasilitas kesehatan. Kenyamanan penonton dalam menonton pertandingan didapatkan melalui transformasi bentuk vault yang diambil melalui pendalaman struktur sehingga dapat mengatasi bentang lebar dan penonton dapat menonton pertandingan dengan jelas.

Kata Kunci: Program Ruang, Kompetisi, Stadion Akuatik,, Kota Surabaya, Hemat energi, Sains Arsitektur, Struktur.

Latar Belakang

Olahraga merupakan suatu bentuk aktivitas atau kegiatan fisik yang terencana dan terstruktur yang melibatkan gerakan tubuh.

Olahraga memiliki 2 fungsi yaitu sebagai rekreasi dan prestasi. Salah satu olahraga yang mencakup kedua fungsi tersebut serta digemari oleh orang Indonesia adalah olahraga renang. Olahraga renang masih banyak peminatnya tetapi masih kurangnya fasilitas yang dapat menunjang calon atlet renang.



Gambar 1. 1. Sejarah perkembangan olahraga air.

Dimulai pada tahun 1904, olahraga air yang dikompetisikan hanya kompetisi renang saja. Pada tahun 1951 mulai terbentuknya PBSI dan pada tahun 1950-1960 perkembangan olahraga air tidak hanya sebatas pada kompetisi renang. Di Indonesia perkembangan olahraga air seperti polo air, loncat indah, dan renang indah berkembang sangat baik

sehingga cukup diperhitungkan di tingkat Asia bahkan mencapai tingkat dunia. Hingga sampai sekarang olahraga air tidak hanya sebatas itu saja, banyak olahraga air lainnya yang juga mulai dikompetisikan seperti *underwater hockey, diving*, dll.

No	Kota/Kabupaten	Emas	Perak	Perunggu
1.	Kota Surabaya	79	61	51
2.	Kab Gresik	20	18	12
3.	Kota Malang	15	11	14
4.	Kab Sidoarjo	13	12	14
5.	Kab Tulungagung	10	3	5
6.	Kab Tuban	3	1	0
7.	Kab Pasuruan	2	13	4
8.	Kota Probolinggo	2	3	8
9.	Kab Kediri	2	2	6
10.	Kab Malang	2	1	8

Gambar 1. 2. Tabel klasemen perolehan medali (10 besar) Kejurda Renang Jatim 2018.

Sumber : <http://suryakabar.com/2018/03/26/Surabaya-juara-umum-kejurda-renang-jatim-2018-ini-klasemen-perolehan-medali/>

Dapat dilihat bahwa dalam beberapa kejuaraan, kota Surabaya berhasil merebut sebagian besar medali emas dibanding dengan beberapa kota lain. Dengan demikian dapat dilihat banyaknya peminat yang ingin mengikuti kejuaraan.



Gambar 1. 3. Klub Renang Hiu Surabaya

Sumber : <https://www.tribunnews.com/sport/2016/12/22/adinda-larasati-dewi-bawa-tim-hiu-berjaya-di-krapsi-2016>

Di Surabaya terdapat beberapa cabang klub renang, salah satu klub renang yang masih aktif hingga sekarang adalah Klub Renang Hiu Surabaya. Klub renang ini sudah ada sejak tahun 1960 dan dipimpin oleh Iskandar Suryaatmadja. Klub ini pada awalnya sudah berencana untuk membangun pusat pelatihan olahraga air, tetapi keinginan tersebut tidak terwujud sehingga sampai sekarang Klub Renang Hiu Surabaya masih melakukan pelatihan di kolam renang

KONI Surabaya yang fasilitas nya kurang memadai.

Banyak orang yang memiliki keinginan untuk berenang, baik sebagai hobi, hiburan, ataupun untuk berkompetisi, akan tetapi dengan kolam renang yang tidak memenuhi standar dan masih bersifat terbuka atau *outdoor*, hal tersebut membuat banyak orang mengurungkan niatnya untuk berenang.

Dengan dibuatnya fasilitas pelatihan olahraga air dan stadion *indoor* ini dimaksudkan untuk menunjang pelatihan klub renang agar atlet dapat berlatih maksimal dan dapat memunculkan atlet-atlet muda yang berprestasi dengan fasilitas yang lebih lengkap dari kolam renang manyar Surabaya, Atlas, dan KONI.

Rumusan Masalah

Bagaimana desain dapat menyelesaikan masalah zoning dan sirkulasi untuk mawadahi kebutuhan dan fungsi. Stadion kolam renang *indoor* lebih banyak mengonsumsi energi daripada stadion *outdoor* sehingga perlu menciptakan desain bangunan yang ramah lingkungan dan hemat energi.

Tujuan Perancangan

Dengan adanya fasilitas stadion kolam renang yang nyaman dan megah, diharapkan dapat mawadahi potensi calon atlet renang yang akan mengharumkan nama dan prestasi bagi Indonesia khususnya Surabaya, serta melengkapi kebutuhan fasilitas pengunjung atau penonton sehingga dapat meningkatkan minat kegiatan olahraga air untuk wilayah setempat.

Data dan Lokasi Tapak



Gambar 1.4. Lokasi tapak

Lokasi tapak terletak di Jalan Jawar Surabaya, dan merupakan lahan kosong. Tapak berada di Surabaya Sport Center merupakan area kawasan olahraga. Fasilitas olahraga yang sudah terbangun adalah Stadion Gelora Bung Tomo, stadion sepak bola, dan area sirkuit yang berada di dalam kawasan tapak (*Surabaya Sport Center*). Hal ini membuat tapak cukup ramai pada saat digelarnya pertandingan.



Gambar 1. 5. Lokasi tapak eksisting.

Data Tapak
 Nama jalan : Jalan Jawar Surabaya
 Status lahan : Tanah kosong
 Luas lahan : 38.000 m²
 Rencana Peruntukan : Fasilitas umum
 Garis sepadan bangunan (GSB) : ≥ 20 m
 Koefisien dasar bangunan (KDB) : 50%
 Koefisien dasar hijau (KDH) : 10%
 Koefisien luas bangunan (KLB) : 250% / 350%
 (Sumber: <http://jdih.surabaya.go.id/>)

DESAIN BANGUNAN

Program Ruang

Stadion ini dilengkapi dengan beberapa fasilitas, diantaranya:

- Kolam renang kompetisi
- Kolam loncat indah
- Kolam renang indah
- Kolam *underwater hockey*
- Kolam pemanasan
- Tribun
- Ruang konferensi pers
- Ruang shower dan loker
- Ruang ganti
- Ruang cek up
- Ruang tes doping
- Area tunggu pemain
- Gym
-

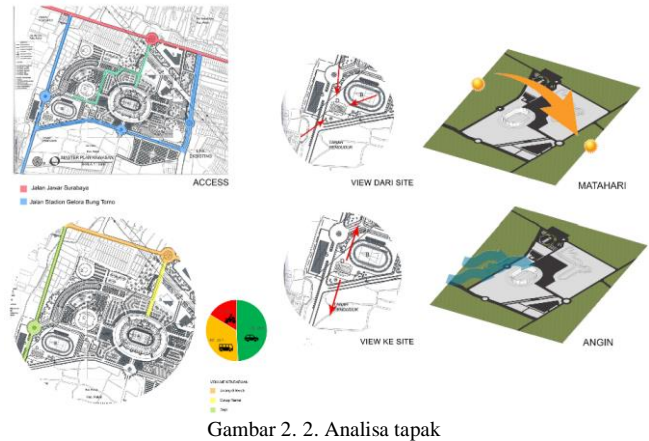
Terdapat pula fasilitas komersial publik sebagai pelengkap, yaitu: restoran, retail, *café*, dan loket tiket.

Fasilitas pengelola dan servis meliputi: *office*, ruang media, ruang tunggu *official*, ruang rapat, dan ruang mesin. Sedangkan pada area outdoor terdapat beberapa area, yaitu : drop off area, area parkir mobil, motor, dan bus.



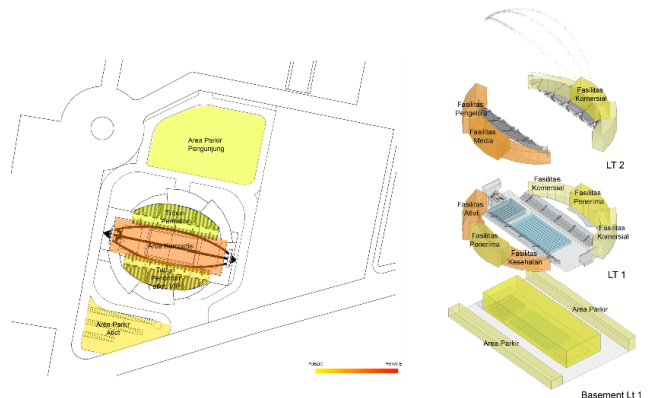
Gambar 2. 1. Perspektif eksterior

Analisa Tapak dan Zoning



Gambar 2. 2. Analisa tapak

Akses menuju tapak dapat melewati dua jalur yaitu jalur utama lewat Jalan Jawar Surabaya, dan untuk jalur belakang dapat masuk melewati Jalan Stadion Gelora Bung Tomo. Tapak memiliki view yang bagus kearah timur dan barat dimana terdapat area sirkuit dan area hijau. Volume kendaraan di sekitar tapak tidak terlalu ramai kecuali pada saat digelarnya suatu pertandingan atau kompetisi.



Gambar 2. 3. Zoning pada tapak

Berdasarkan analisa kebisingan, sirkulasi, volume kendaraan, perilaku pengguna, kebutuhan pengawasan dan keamanan maka zoning dibagi menjadi 3 area yaitu publik, semi privat, dan privat. Pada area depan (jalur utama) bersifat publik, semakin ke belakang semakin privat.

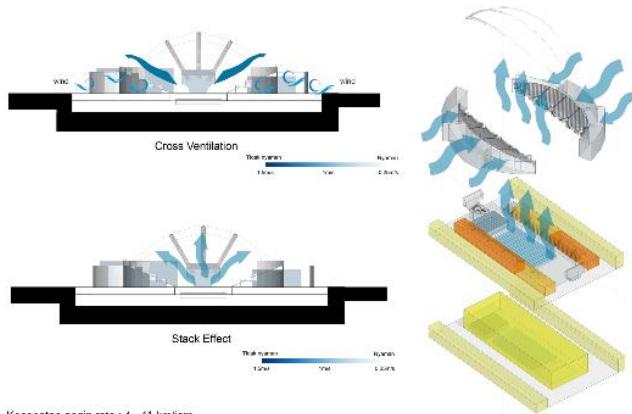
Pendekatan Perancangan

Berdasarkan masalah-masalah desain, pendekatan perancangan yang diterapkan adalah pendekatan sains arsitektur



Gambar 2. 4. Kajian preseden Singapore Sport Hub
 Sumber : <https://www.archdaily.com/280547/in-progress-singapore-sports-hub-arup>

Menurut Clive Lewis, orang-orang akan merasakan kenyamanan apabila kondisi di dalam area stadion sejuk. Dengan mengambil teori dari Arup dan DP arsitek yang kemudian diterapkan dalam desain adalah dengan menggunakan *cross ventilation* dan *stack effect* agar udara panas yang berada di dalam bangunan dapat keluar sehingga dapat membuat udara yang ada di dalam bangunan menjadi lebih sejuk.

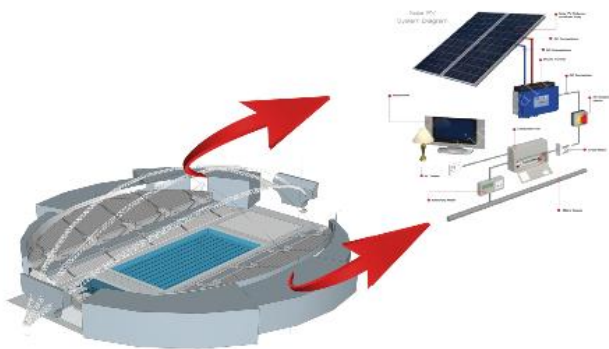


Kecepatan angin rata : 4 - 11 km/jam
Kelembapan udara rata : 70 - 80%

Gambar 2. 5. *Cross Ventilation* dan *Stack Effect*.

Selain mendapatkan penghawaan alami, untuk menghemat energi, desain stadion dibuat agar dapat memasukkan cahaya alami ke dalam bangunan sehingga dapat mengurangi beban pencahayaan dan penggunaan energi yang ada di dalam stadion.

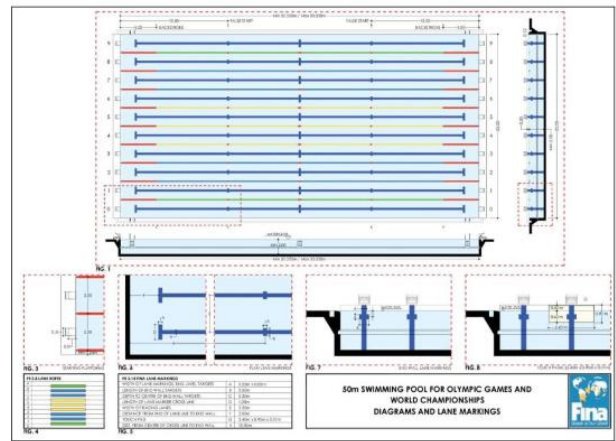
Pada setiap sisi atap stadion diberi fotovoltaik agar dapat mengurangi penggunaan energi yang ada di dalam stadion dan dengan menggunakan energi yang dihasilkan oleh fotovoltaik maka dapat menghemat sebagian besar energi yang dipakai di dalam area stadion.



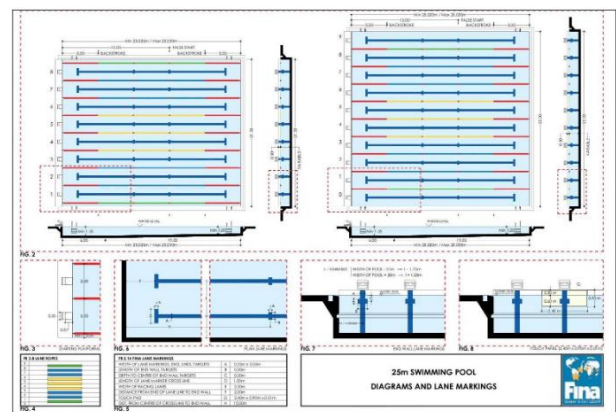
Gambar 2. 6. Peletakan fotovoltaik pada atap stadion

Perancangan Tapak dan Bangunan

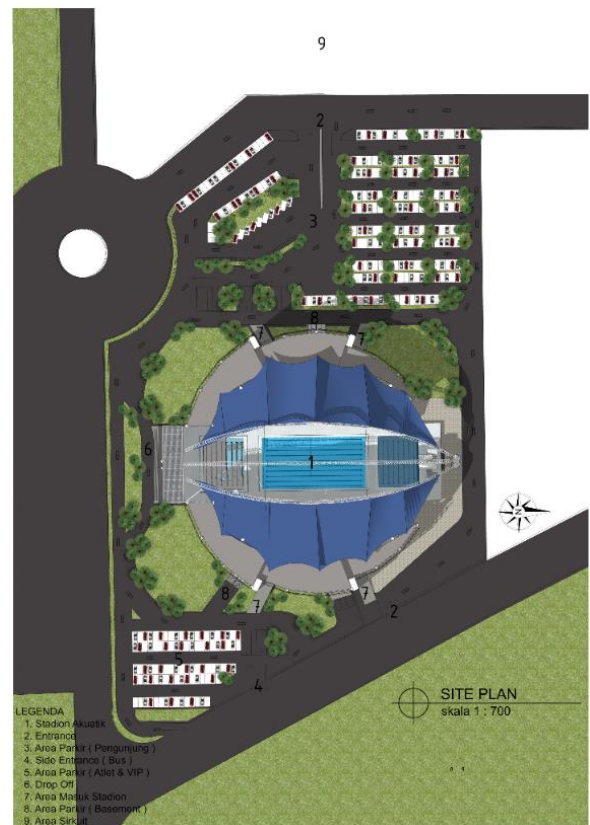
Berdasarkan standar kolam renang internasional dari FINA, kolam renang yang diperuntukkan sebagai fasilitas penyelenggaraan olimpiade harus memenuhi standar yaitu kolam dengan panjang 50 m dan lebar 25 m, dinding vertikal sejajar. Jumlah lintasan dalam satu kolam terdapat 8-10 lintasan dengan lebar 2,50 m, kedalaman air kolam 1.8 m dengan suhu 23° - 25°C, tempat start tidak licin dengan kemiringan tidak lebih dari 10°.(Putri, 2017)



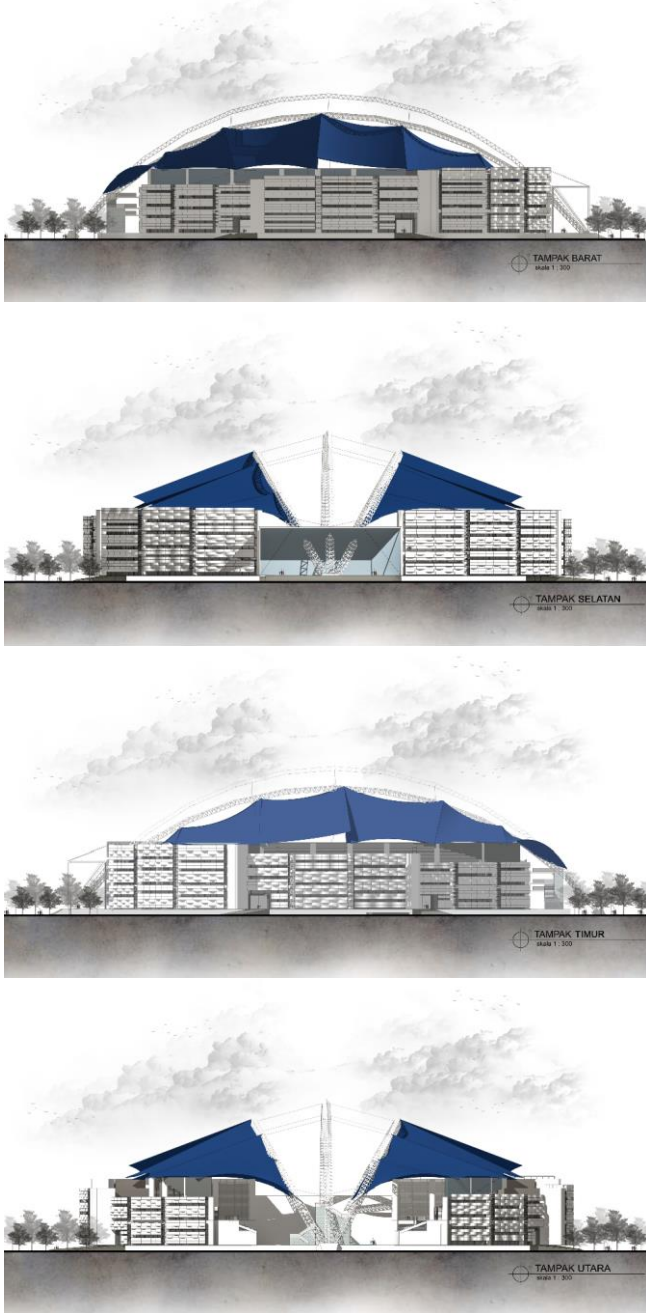
Gambar 2. 7. Standar kolam ukuran 50m
Sumber : Putri, R. P. (2017). Stadion Pelatihan Atlet Renang di Surabaya. eDimensi Arsitektur Petra, 5(2), 449-456



Gambar 2. 8. Standar kolam ukuran 25m
Sumber : Putri, R. P. (2017). Stadion Pelatihan Atlet Renang di Surabaya. eDimensi Arsitektur Petra, 5(2), 449-456



Gambar 2. 9. Site plan



Gambar 2. 10. Tampak keseluruhan bangunan

Proyek perancangan ini didesain dengan menggunakan struktur utama *arch truss* yang ditutup dengan penutup atap membrane, dimana pada bagian tengah atap dapat dibuka dan ditutup untuk memasukkan cahaya alami ke dalam area stadion dan untuk menerapkan *stack effect* agar udara panas yang ada di dalam area stadion menjadi lebih sejuk.

Untuk fasad, menggunakan bentuk fasad bergelombang untuk memberikan kesan bahwa ini stadion akuatik serta memiliki fungsi untuk *cross ventilation* udara melalui celah-celah fasad yang bergelombang tersebut.

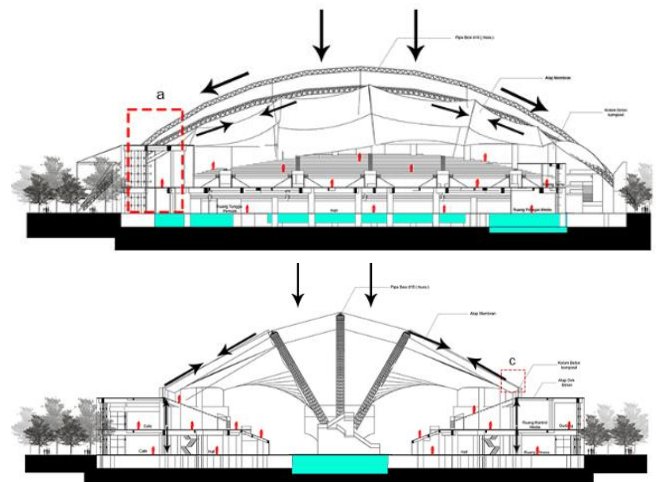


Gambar 2. 11. Transformasi bentuk

Desain stadion ini menggunakan bentuk awal *vault*, karena dilihat dari ciri atau standar kolom renang sendiri harus panjang dan untuk menutupi tribun yang sangat panjang tersebut maka menggunakan bentuk awal *vault*. Vault tersebut akhirnya dibuat berlubang agar dapat menerapkan *stack effect* dan ditahan dengan menggunakan struktur *arch truss* sebagai struktur utama dan digabung dengan struktur kabel agar menjadi lebih stabil.

Pendalaman Desain

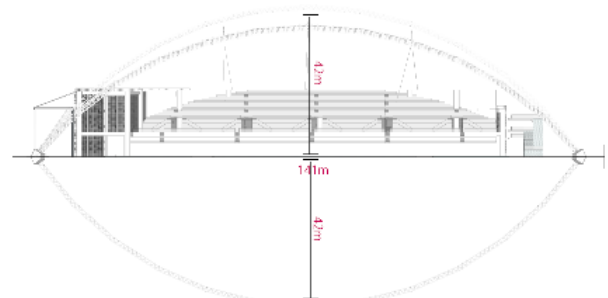
Pendalaman desain yang dipilih adalah struktur, karena beban struktur yang sangat besar pada bangunan.



Gambar 2. 12. Penyaluran beban bangunan

Struktur pada bangunan stadion ini menggunakan *arch truss* sebagai struktur utama untuk menanggapi pengaruh bangunan dengan bentang lebar dan digabung dengan struktur kabel untuk menstabilkan arch tersebut.

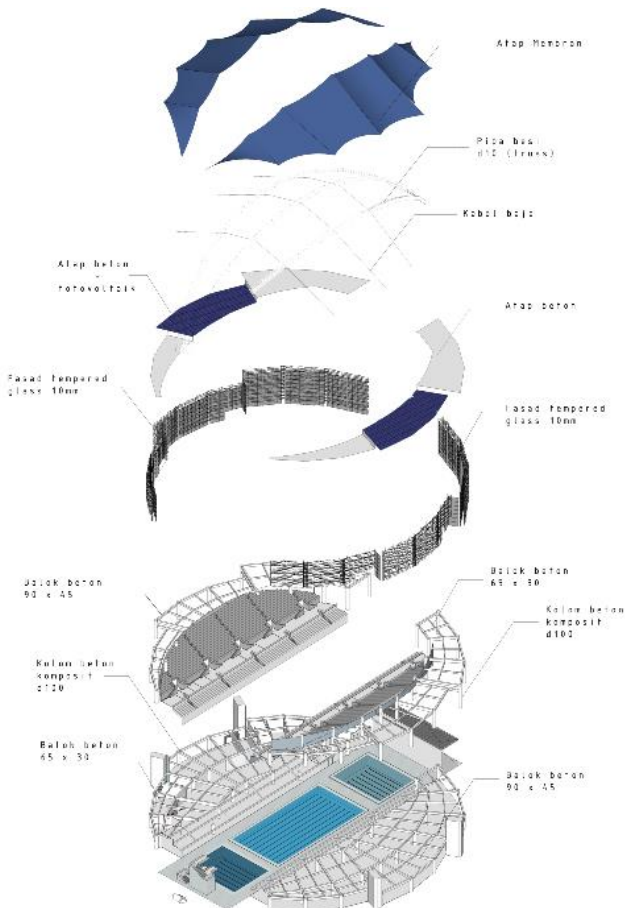
Penyaluran beban dari atap disalurkan ke kolom dengan dimensi diameter 1m. Arch menerima beban, dan untuk menstabilkan arch tersebut maka ditarik oleh struktur kabel dengan menggunakan kabel baja lalu disalurkan beban tersebut ke kolom beton. Kolom beton yang digunakan menggunakan beton komposit agar pada saat kolom tersebut ditarik tidak pecah.



Gambar 2. 13. Jarak maksimum ketinggian arch

Menghitung ketinggian arch dapat diukur dari jarak bentang arch nya sendiri.

Sistem Struktur



Gambar 2. 14. Isometri struktur stadion

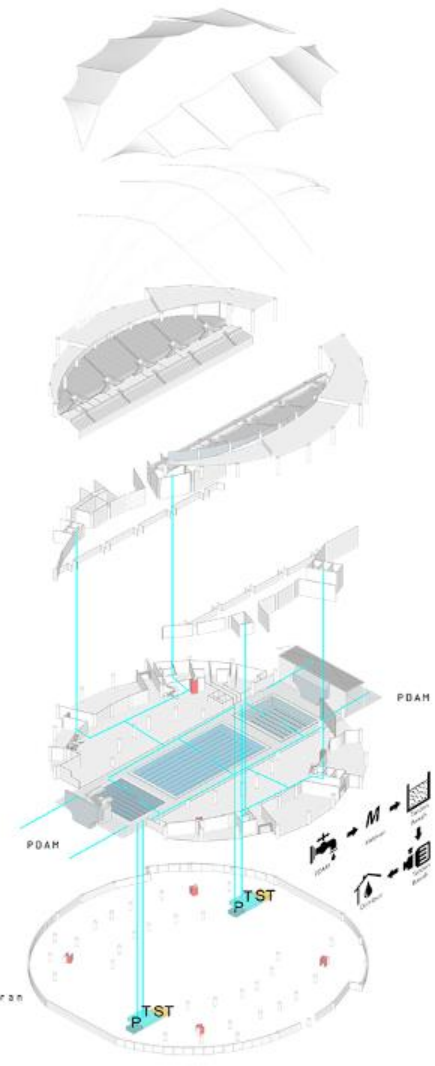
Bangunan ini menggunakan konstruksi beton dengan arch truss sebagai struktur utama dengan menggunakan pipa besi diameter 10cm. Sedangkan untuk atap menggunakan sistem konstruksi gabungan arch truss dengan sistem kabel yaitu menggunakan kabel baja dan ditutup dengan penutup atap membrane untuk atap yang berbentuk lebar.

Struktur beton pada bangunan ini dimulai dari lantai satu sampai dua. Sistem struktur yang digunakan adalah sistem struktur kolom balok. Dimensi kolom yang digunakan adalah diameter 100cm dengan menggunakan kolom beton komposit karena untuk mencegah tarikan dari kabel baja agar tidak pecah, serta menggunakan balok beton prestressed dengan dimensi 900 x 450 untuk bentang lebar sehingga tidak memerlukan balok-balok yang terlalu tebal.

Sistem Utilitas

1. Sistem Utilitas Air Bersih

Sistem utilitas air bersih menggunakan sistem upfeed, yaitu dari air dari PDAM setelah melewati meteran masuk tandon bawah kemudian di pompa menuju ke atas menuju kolam-kolam renang, toilet, dan kamar mandi yang ada pada bangunan ini.



Gambar 2.15. Isometri utilitas air bersih

NAMA RUANG	LUAS LANTAI (M ²)	POMPA/VALVE/DIR	PEMAKAIAN AIR PER LITER
RUANG GANTI WANITA	50	20 L/DIR	1000 LT
RUANG GANTI ORLA	50	20 L/DIR	1000 LT
RUANG CLIK UP +	20	10 L/DIR	300 LT
RUANG PERUSAHAAN MEDIS			
CAFE	200	10 L/DIR	1000 LT
KIOS MAKANAN + MINUMAN	50	10 L/DIR	500 LT
RETAIL	200	10 L/DIR	1000 LT
GSM	50	10 L/DIR	500 LT
RUANG KANTOR	25	10 L/DIR	350 LT
RUANG KONFERENSI PERK	200	10 L/DIR	1000 LT
TOILET	500	10 L/DIR	5000 LT
KOLAM	200	11.5 L/DIR	3750 LT
		TOTAL	15300 LT

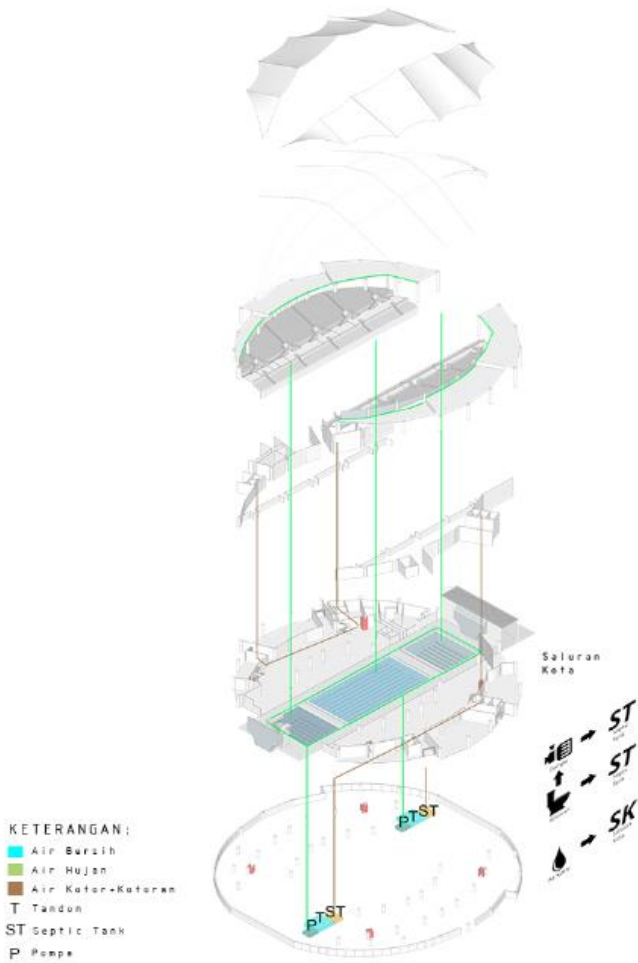
KEPENTINGAN CADANGAN AIR	
200% x JUMLAH KEBUTUHAN AIR BERSIH	15300 LT
KEPENTINGAN AIR KEMAMASAN	3000 LT
TOTAL KEBUTUHAN AIR BERSIH	18300 LT

PERKURSIAN TANDON BAWAH	
TOTAL KEBUTUHAN AIR BERSIH = 10% TOTAL KEBUTUHAN AIR BERSIH	
18300 + 6000	24300

Gambar 2.16. Perhitungan jumlah air yang digunakan dan jumlah cadangan air

2. Sistem Utilitas Air Kotor, Kotoran, dan Air Hujan

Sistem utilitas air kotor dialirkan dari kamar mandi, dapur, dan tempat cuci tangan dan langsung dialirkan ke saluran kota, dan untuk kotoran dari kamar mandi langsung diarahkan ke septic tank dengan bantuan pompa untuk kamar mandi dan toilet yang berada jauh dari septic tank. Sedangkan untuk air hujan tidak langsung dialirkan ke saluran kota tetapi difilter lalu dialirkan kembali ke atas untuk sprinkle, menyiram tanaman, dan kolam renang agar dapat menghemat penggunaan air.



Gambar 2. 17. Isometri utilitas air kotor, kotoran, dan air hujan

PERHITUNGAN JUMLAH AIR KOTOR	
80 % x JUMLAH KEBUTUHAN AIR BERSIH	
80 % x 15300 = 12.2 M3	
PERHITUNGAN JUMLAH KOTORAN	
KOTORAN =	0.022 X LUAS BANGUNAN
	0.022 X 20278
	446.116 M3
PERHITUNGAN VOLUME STP	
VOLUME STP	AIR KOTORAN + KOTORAN
	12.2 + 446.116
	458.316 M3

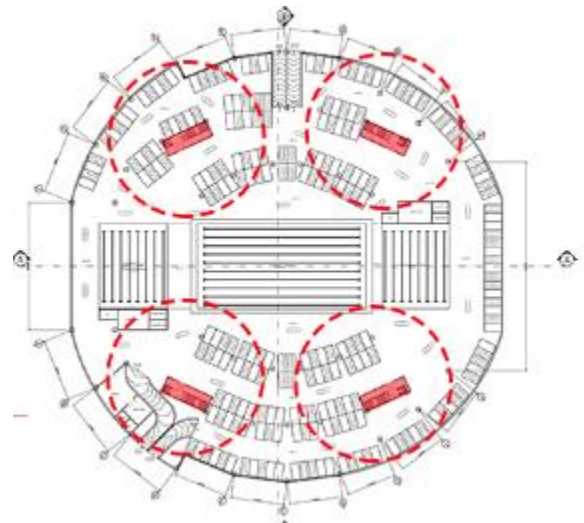
Gambar 2.18. Perhitungan jumlah air kotor dan kotoran

3. Sistem Evakuasi Kebakaran

Jalur evakuasi kebakaran yang diperlukan di dalam area stadion harus dapat mengevakuasi 3.000-4.000 orang dalam waktu 3 menit serta harus memenuhi standar-standar yang telah ditentukan yaitu lebar bukaan pintu minimal 1,1m dan jumlah lebar pintu dihitung atas dasar mampu sebagai jalan keluar untuk jumlah pengunjung maksimal dalam waktu 3 menit, dengan perhitungan setiap lebar 55 cm untuk 40 orang/menit.

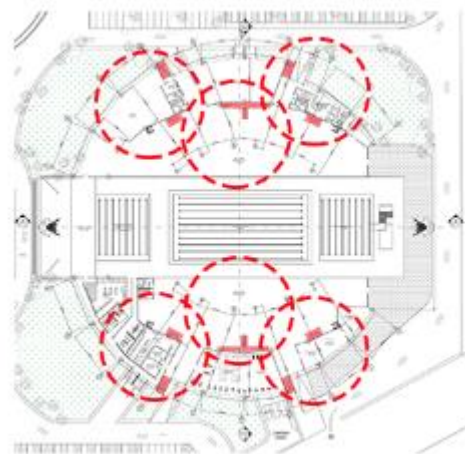
	LEBAR PINTU	WAKTU/ MENIT	LEBAR 55 cm = 40 org / menit
PINTU UTAMA 1	5m	3	1200 orang
PINTU UTAMA 2	5m	3	1200 orang
PINTU UTAMA 3	5m	3	1200 orang
PINTU UTAMA 4	5m	3	1200 orang
PINTU LOBBY 1	3m	3	720 orang
PINTU LOBBY 2	3m	3	720 orang
SIDE ENTRANCE 1	3m	3	720 orang
SIDE ENTRANCE 2	3m	3	720 orang
		TOTAL	7680 orang

Gambar 2.19. Perhitungan jumlah evakuasi kebaran



Gambar 2. 20. Distribusi jalur evakuasi kebakaran pada basement lt 1

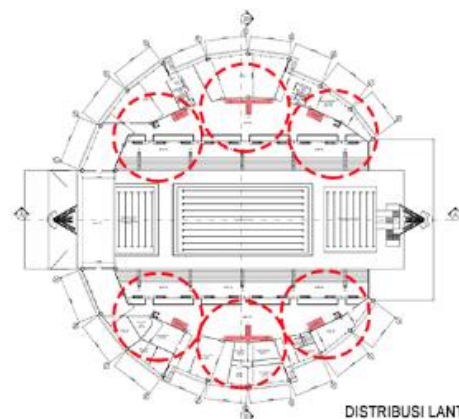
Pada lantai basement, ada 4 tangga darurat yang sama dengan lantai di atasnya, guna evakuasi dari lantai basement dapat langsung menuju lt 1.



DISTRIBUSI LANTAI 1

Gambar 2. 21. Distribusi jalur evakuasi kebakaran pada lt 1

Pada lantai 1, evakuasi dapat langsung menuju 2 pintu utama (lobby), dan 4 jalur pada pintu utama di kedua sisi bangunan serta adanya 4 tangga darurat yang berasal dari lantai di atasnya.



DISTRIBUSI LANTAI 2

Gambar 2. 22. Distribusi jalur evakuasi kebakaran pada lt 2

Pada lantai 2, terdapat 3 tangga utama pada setiap sisi bangunan yang dapat langsung menuju Lt 1, dan disertai dengan 4 tangga darurat yang menerus sampai lantai 1 agar dapat memudahkan orang untuk evakuasi.

KESIMPULAN

Perancangan Stadion Akuatik di Surabaya ini, diharapkan dapat memisahkan zoning antara zoning komersial dengan zoning atlet untuk meningkatkan privasi, keamanan, dan kenyamanan atlet. Desain tribun yang memperhitungkan sudut pandang akan mengoptimalkan tangkapan visual oleh penonton/pengamat. Desain stadion akuatik dengan sistem penghawaan dan pencahayaan yang optimal untuk mendapat kenyamanan atlet dan semua pemakainya. Struktur dan pelingkup yang di dapat dari busur dan tenda menciptakan bentuk dan tampilan yang megah dan mewah.

DAFTAR PUSTAKA

- Carfrae, T. (2006). *Engineering the water cube*. Retrieved December 27, 2018 from Architectureau: <https://architectureau.com/articles/practice-23/>
- Eko. (2018). Surabaya juara umum kejurda renang jatim 2018, Ini klasemen perolehan medali. Retrieved December 27, 2018 from *Suryakabar*: <http://suryakabar.com/2018/03/26/surabaya-juara-umum-kejurda-renang-jatim-2018-ini-klasemen-perolehan-medali/>
- Etherington, R. (2008). *Watercube by PTW architects*. Retrieved December 27, 2018 from DeZeen: <https://www.dezeen.com/2008/02/06/watercube-by-chris-bosse/>
- Neufert, E. (2002). *Data Arsitek* (2nd ed). (Sunarto Tjahjadi, Trans.). Jakarta : Erlangga.
- Pemerintah Kota Surabaya. (2014, Desember 19). *Peraturan Walikota Surabaya Nomor 75 Tentang Rencana Detail Tata Ruang Dan Peraturan Zonasi Kota Surabaya Tahun 2018-2038*. Retrieved December 27, 2018 from <http://jdih.surabaya.go.id/>
- Putri, R. P. (2017). Stadion Pelatihan Atlet Renang di Surabaya. *eDimensi Arsitektur Petra*, 5(2), 449-456
- Rosenfield, K. (2012, 9 Oktober). In progress: Singapore sports hub/arup. Retrieved December 27, 2018 from <https://www.archdaily.com/280547/in-progress-singapore-sports-hub-arup>
- Qiu, W. L. (2010). Stability analysis of special-shape arch bridge. *Tamkang Journal of Science and Engineering*, 13(4), 365-373. Retrieved December 27, 2018 from <http://www2.tku.edu.tw/~tkjse/13-4/02-CE9804.pdf>
- Wicaksono, E. (2010). *Stadion renang dan polo air*. Laporan Proyek Akhir. Jurusan Arsitektur FTSP – ITS Surabaya. Retrieved December 27, 2018 from <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-10739-Paper.pdf>