

BAB V

KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

5.1 Konsep dasar perancangan

Konsep dasar dari perencanaan dan perancangan *Aquatic Center* di Kota Kupang ini ialah merencanakan dan merancang sesuai dengan pendekatan yang telah dipilih yaitu futuristik arsitektur sebagai sebuah estetika pada gedung *Aquatic Center*. Selain itu dengan tidak mengabaikan 3 kaidah lainnya yaitu fungsi, struktur, dan ekologi maka dalam merencanakan dan merancang *Aquatic Center* akan memperhatikan fungsi utama dari sebuah gedung *Aquatic Center* yang di dalamnya berhubungan dengan olahraga air dengan struktur yang digunakan ialah struktur bentangan lebar dan juga dapat merencanakan pendistribusian air baik masuk maupun keluar gedung yang menjadi elemen utama dalam olahraga air.

5.2 Konsep tapak

5.2.1 Lokasi

Alternatif lokasi yang terpilih adalah alternatif II, yaitu berada di Jl. Piet A. Tallo, Kel. Oesapa, Kec. Klp. Lima, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur dengan luasan $\pm 73826,9495 \text{ m}^2$ atau 7,38269495 hektar



Gambar 5. 1 Lokasi site alternatif 2

Sumber : Google maps (diakses pada tanggal 28 Desember 2022)

1. Deskripsi site alternatif 2

- a. Lokasi site : Jl. Piet A. Tallo, Kel. Oesapa, Kec. Klp. Lima, Kota Kupang, Nusa Tenggara Tim.
- b. Arah : Sebagai kawasan perdagangan dan jasa pengembangan serta kawasan pariwisata (BWK III).
- c. Luas lahan : $\pm 73826,9495 \text{ m}^2$ atau 7,38269495 hektar
- d. KDB : 5,167886465 Ha/51678,86465 m^2
- e. KLB : 44296,1697 m^2
- f. KDH : 18456,737375 m^2
- g. GSB : 5,5 m
- h. Lokasi tapak berdekatan dengan hotel Neo Aston Kupang, SPBU serta bangunan komersial lainnya.



Gambar 5. 2 Lokasi perencanaan dan perancangan

Sumber : Konsep pribadi, 2023

2. Batas lokasi

Utara : Berbatasan dengan perumahan warga

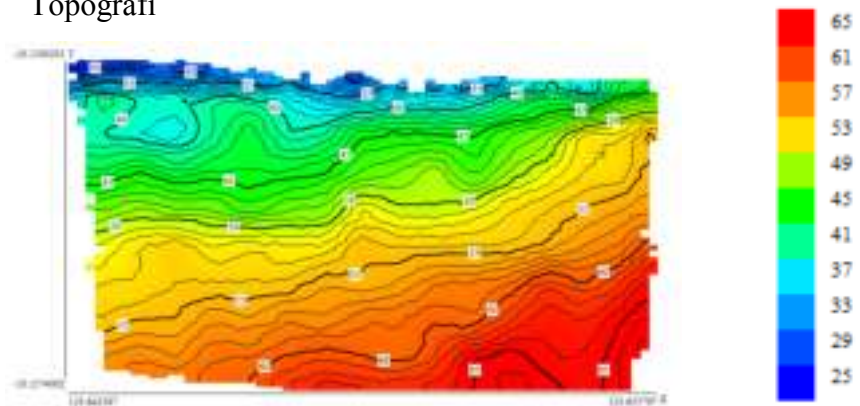
Timur : Berbatasan dengan lahan kosong serta hotel Neo Aston Kupang

Selatan : Berbatasan dengan Jl. Piet A. Tallo

Barat : Berbatasan dengan jalan

3. Keadaan fisik alamiah lokasi 2

- Topografi



Gambar 5. 3 Keadaan kontur tanah alternatif 2 dan sekitarnya

Sumber : Google *earth* & *gpsvisualizer.com*

- Geologi

Merupakan tanah keras dan berbatu.

- Vegetasi

Jenis vegetasi yang terdapat di lokasi antara lain rumput liar, Pohon kedondong hutan, pohon lontar dan lain sebagainya.

- Hidrologi

Air pada lokasi ini bersumber dari PDAM dan juga tanki air.

4. Fasilitas umum yang tersedia

- Jalan

Akses jalan yang ada pada lokasi telah teraspal sehingga mudah diakses baik bagi kendaraan beroda dua, empat maupun lebih.



Gambar 5. 4 Jl. Piet A. Tallo

Sumber : Dokumentasi pribadi, 2022

- Jaringan listrik

Pada sekitar lokasi sudah terdapat jaringan listrik yang bersumber dari PLN.



Gambar 5. 5 Listrik

Sumber : Dokumentasi pribadi, 2022

5. Lokasi alternatif 2 dengan pertimbangan

- Site berada di pinggir jalan dan mudah untuk diakses
- Site berada di dekat hotel Neo Aston Kupang, SPBU serta bangunan komersial lainnya.
- Site dapat diakses oleh kendaraan beroda dua, empat bahkan lebih
- Sarana dan prasarana yang mendukung (tersedia listrik, air bersih dan lain sebagainya).

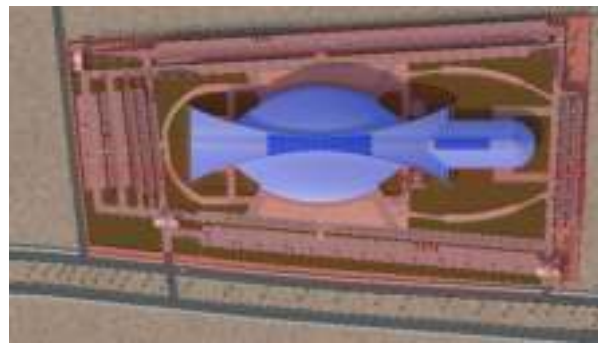
5.2.2 Konsep kebutuhan tapak

Kebutuhan yang diperlukan di tapak ialah sebagai berikut:

- Pos jaga
- Jalan setapak
- Taman
- Utilitas tapak
- Tempat parkir

5.2.3 Konsep perzoningan

Berdasarkan analisa, maka konsep perzoningan yang dipilih adalah alternatif 2 yang terdiri dari dua zona yaitu zona penyambutan dan zona utama. Zona penyambutan merupakan zona yang bersifat sebagai area publik yang berfungsi sebagai penerima. Pada area ini, terdapat fasilitas-fasilitas penyambutan seperti area masuk dan keluar, pos jaga, parkir kendaraan, serta plaza sedangkan zona utama merupakan zona yang ditempatkannya fasilitas utama yaitu berupa gedung *Aquatic Center*.



Keterangan:
= Zona penyambutan
= Zona utama

Gambar 5. 6 Konsep perzoningan

Sumber: Konsep pribadi, 2023

5.2.4 Konsep entrance

Berdasarkan analisa, maka konsep *main entrance* dan *side entrance* yang dipilih adalah alternatif 3 yaitu *main entrance* berada tepat pada jalan utama sedangkan *side entrance* diletakan pada jalan samping tapak lebih tepatnya jalan menuju ke arah RSS Oesapa.



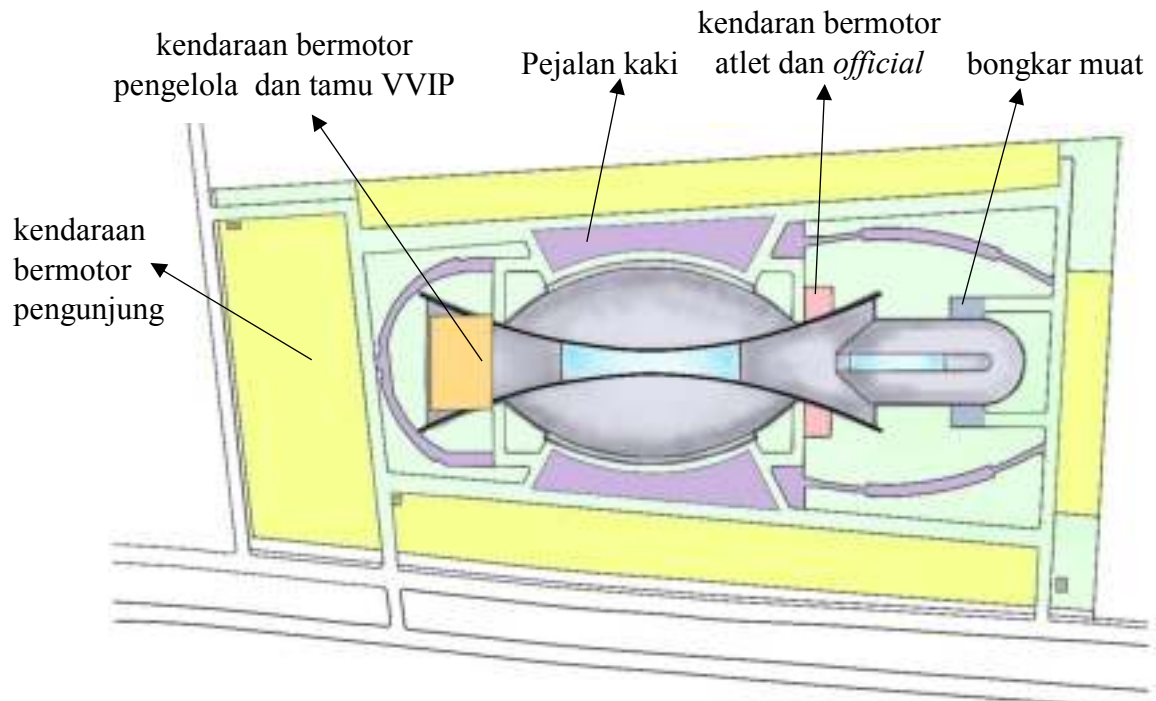
Keterangan:
= Jalan masuk
= Jalan keluar

Gambar 5. 7 Konsep entrance

Sumber: Konsep pribadi, 2023

5.2.5 Konsep sirkulasi

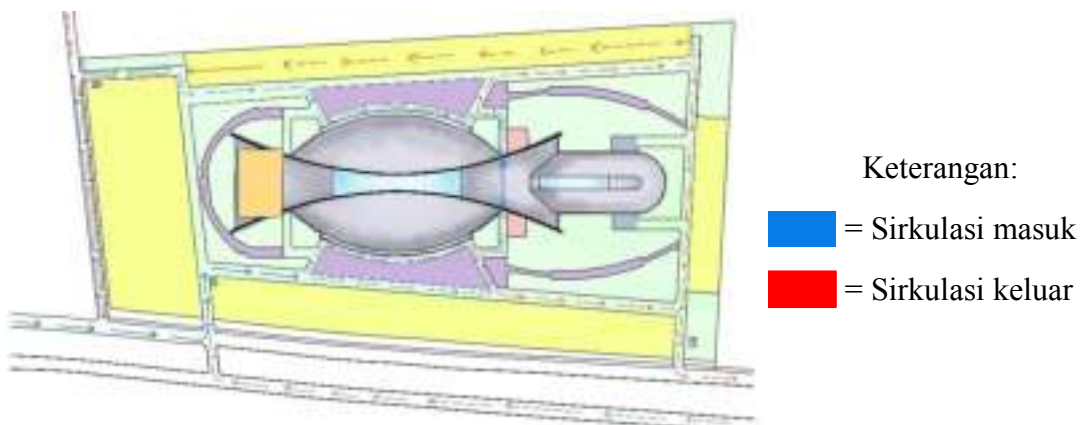
Berdasarkan analisa, maka konsep *main entrance* yang dipilih adalah alternatif 2 yaitu dengan pola radial dengan sirkulasi pelaku sebagai berikut:



Gambar 5. 8 Konsep sirkulasi tapak

Sumber: Konsep pribadi, 2023

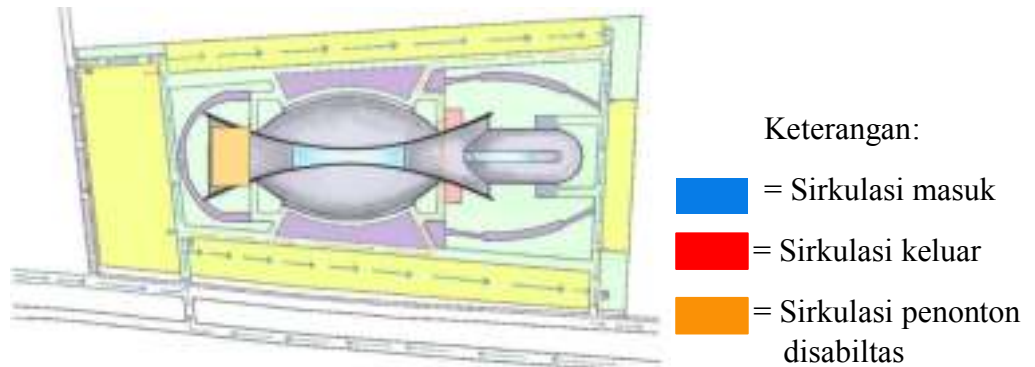
5.2.5.1 Pola sirkulasi atlet dan *official*



Gambar 5. 9 Konsep sirkulasi atlet dan *official*

Sumber : Konsep pribadi, 2023

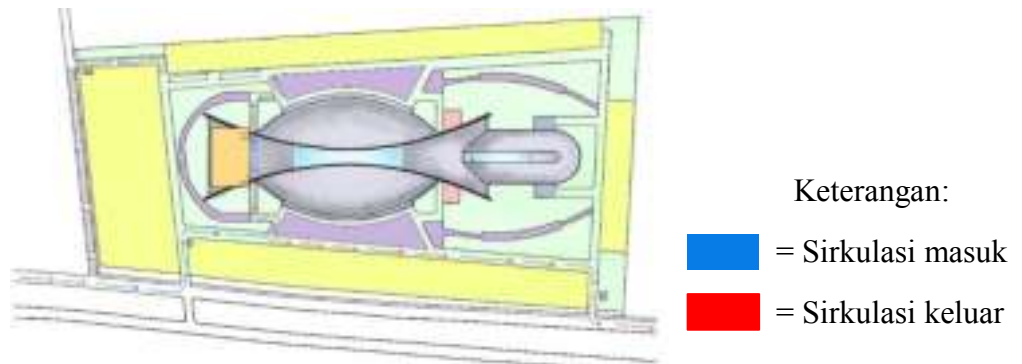
5.2.5.2 Pola sirkulasi penonton/pengunjung biasa dan VIP pada saat PON ke-22 tahun 2028



Gambar 5. 10 Konsep sirkulasi penonton/pengunjung saat PON

Sumber: Konsep pribadi, 2023

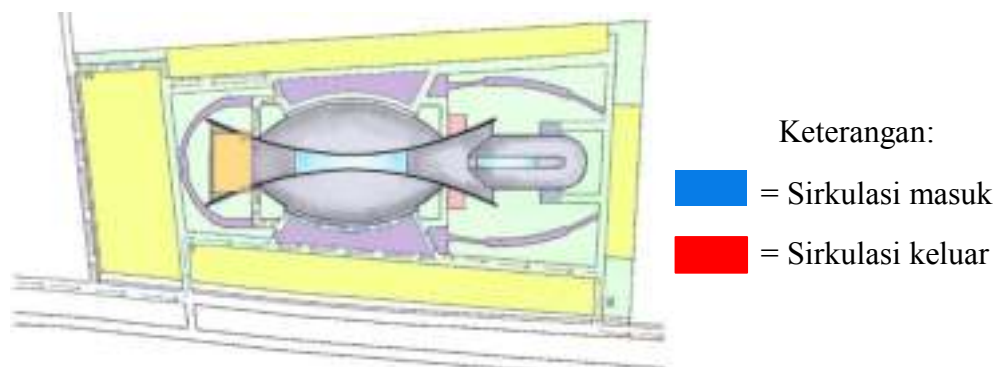
5.2.5.3 Pola sirkulasi pengelola



Gambar 5. 11 Konsep sirkulasi pengelola

Sumber: Konsep pribadi, 2023

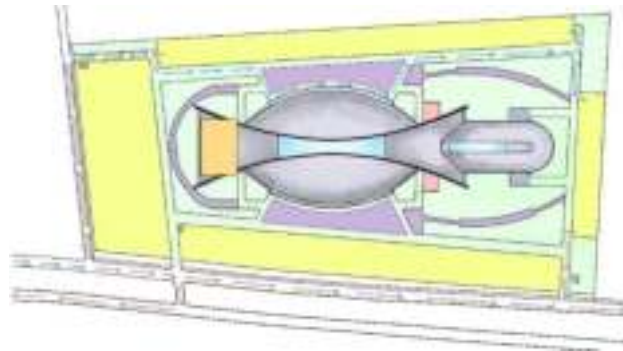
5.2.5.4 Pola sirkulasi tamu VVIP




Gambar 5. 12 Konsep sirkulasi VVIP


Sumber : Konsep pribadi, 2023

5.2.5.5 Pola sirkulasi penyewa



Keterangan:

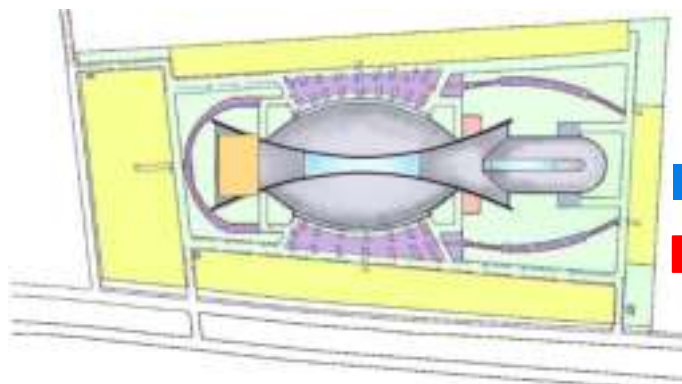
 = Sirkulasi masuk

 = Sirkulasi keluar


Gambar 5. 13 Konsep sirkulasi penyewa


Sumber: Konsep pribadi, 2023

5.2.5.6 Pola sirkulasi pejalan kaki



Keterangan:

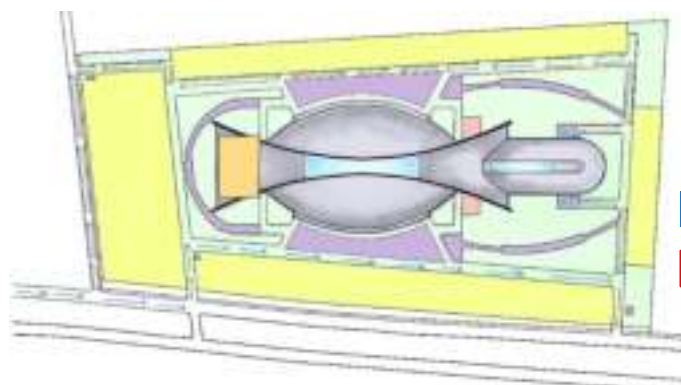
 = Sirkulasi masuk

 = Sirkulasi keluar


Gambar 5. 14 Konsep sirkulasi pejalan kaki


Sumber: Konsep pribadi, 2023

5.2.5.7 Pola sirkulasi bongkar muat



Keterangan:

 = Sirkulasi masuk

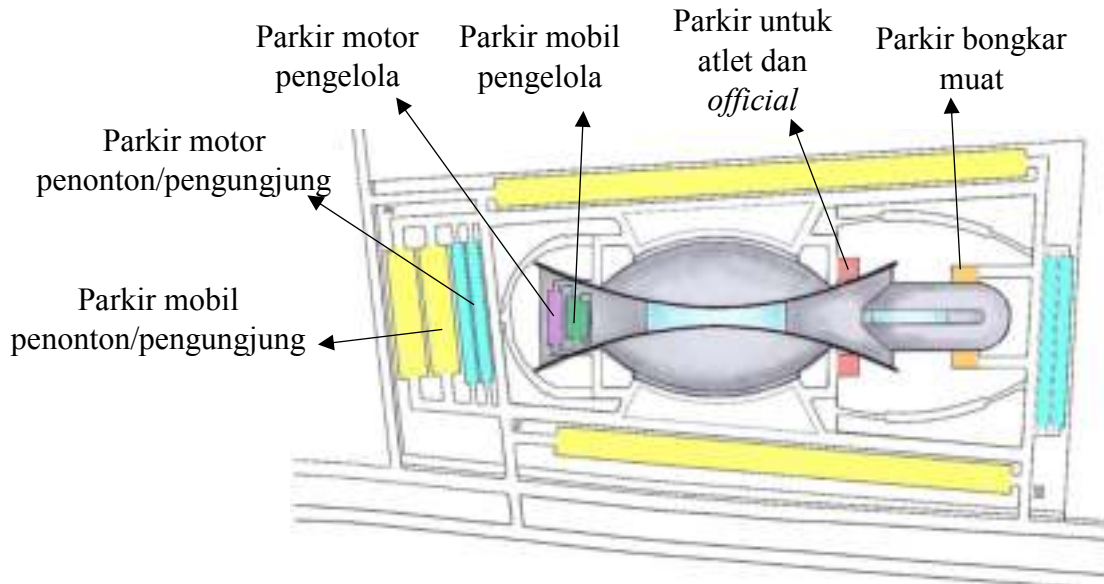
 = Sirkulasi keluar

Gambar 5. 15 Konsep sirkulasi bongkar muat

Sumber: Konsep pribadi, 2023

5.2.7 Konsep parkir

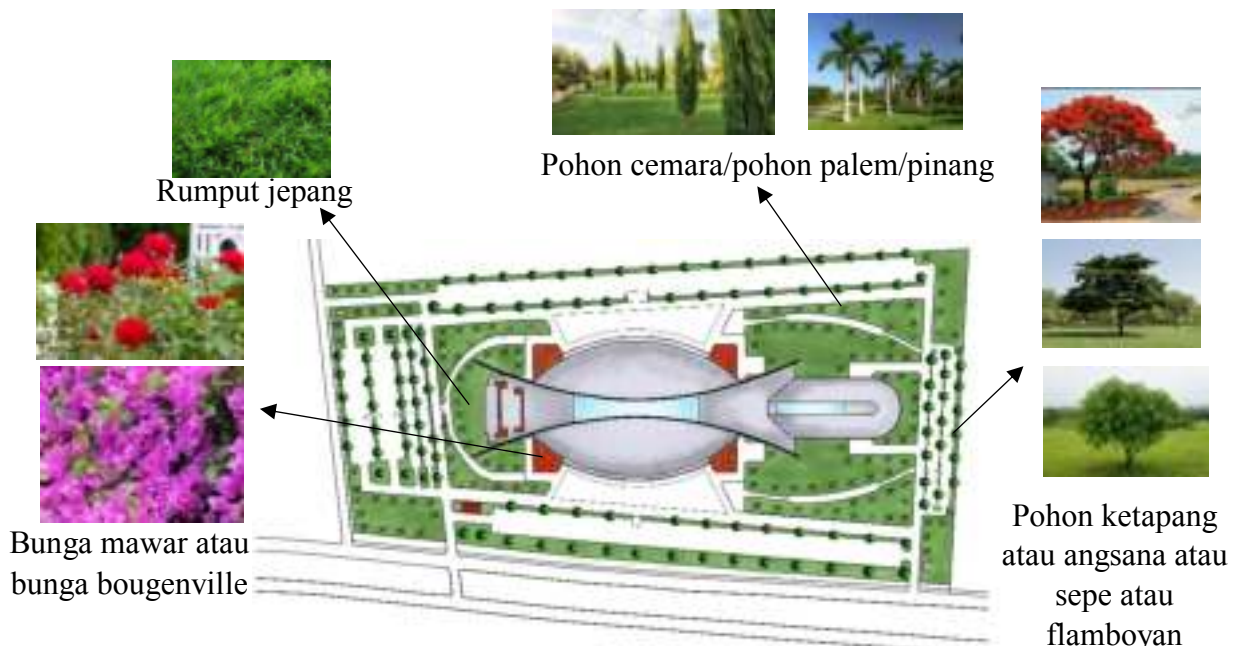
Parkir pada gedung *Aquatic Center* ini membutuhkan ruang sebesar 8090,25 m² dengan konsep parkir dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 5. 16 Konsep parkir

Sumber : Konsep pribadi, 2023

5.2.8 Konsep lahan hijau



Gambar 5. 17 Konsep lahan hijau

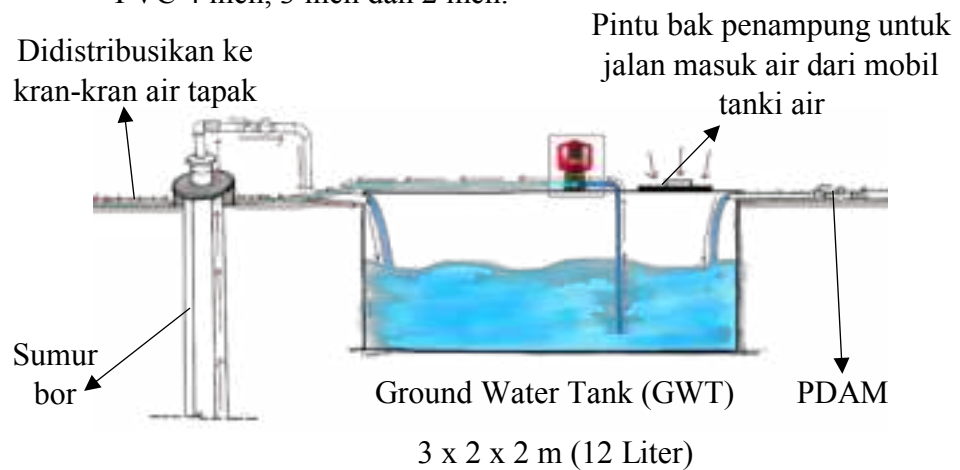
Sumber: Konsep pribadi, 2023

Konsep lahan hijau yang dapat dilihat pada gambar di atas terdapat beberapa vegetasi dengan fungsinya masing-masing yaitu rumput jepang sebagai penutup tapak, bunga mawar/bunga bougenville sebagai penghias, pohon cemara/pohon palem sebagai pengarah, pohon ketapang/angsana/flamboyan sebagai peneduh.

5.2.9 Konsep utilitas tapak

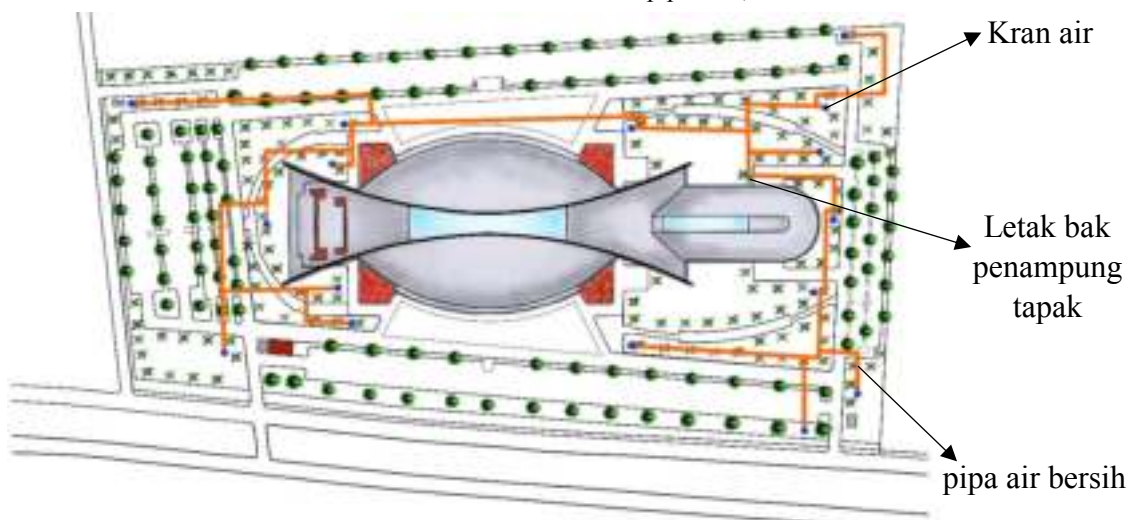
5.2.9.1 Air bersih

Air bersih pada tapak akan didapatkan dari 3 sumber air yakni dari PDAM, tanki air serta sumur bor dengan ukuran pipa PVC 4 inch, 3 inch dan 2 inch.



Gambar 5. 18 Ilustrasi sumber air bersih di tapak

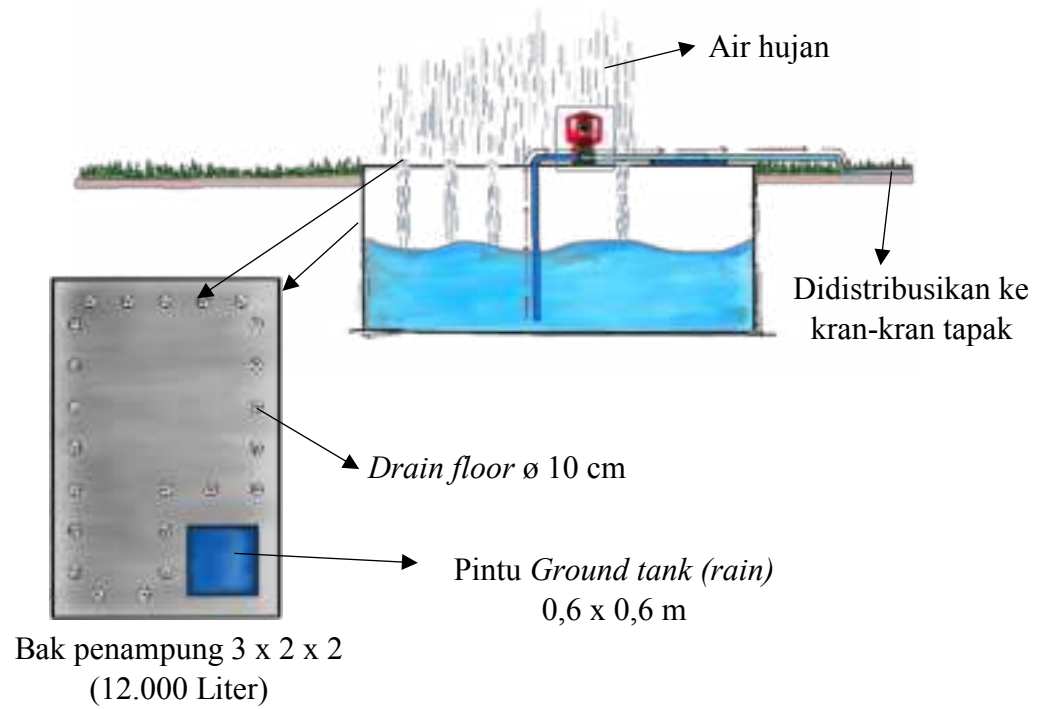
Sumber : Konsep pribadi, 2023



Gambar 5. 19 Skema air bersih tapak

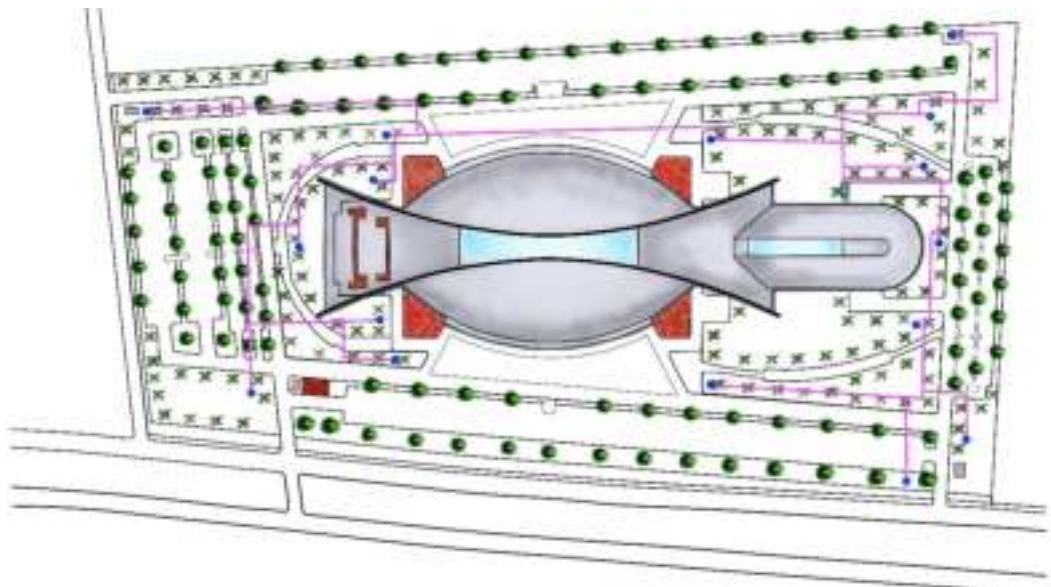
Sumber: Konsep pribadi, 2023

5.2.9.2.1 Air hujan



Gambar 5. 20 Konsep penggunaan air hujan di tapak

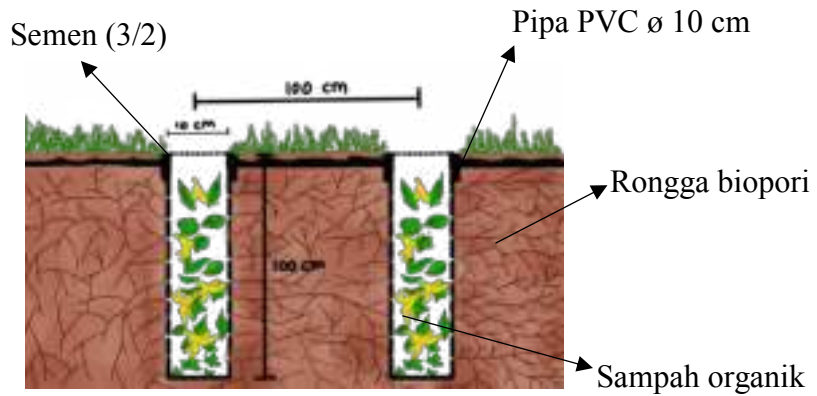
Sumber: Konsep pribadi, 2023



Gambar 5. 21 Skema air hujan

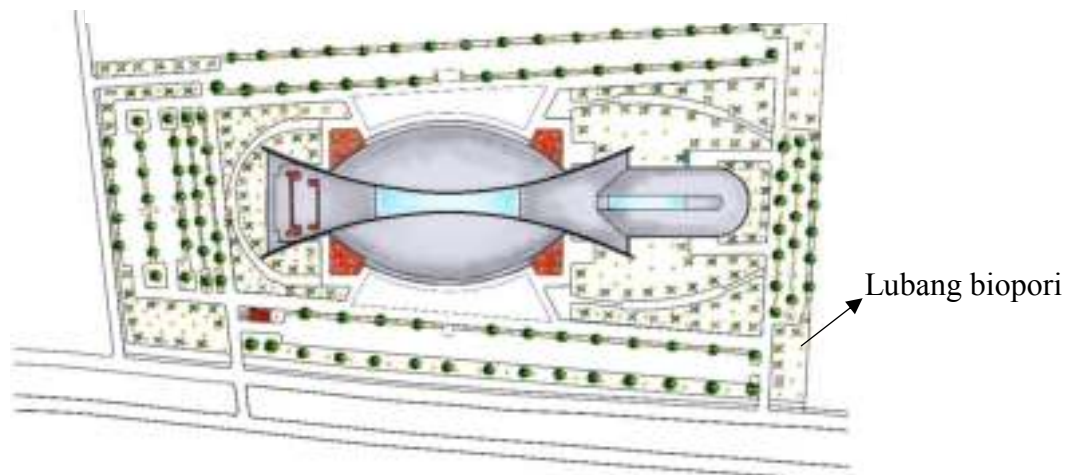
Sumber: Konsep pribadi, 2023

5.2.9.2.2 Biopori



Gambar 5. 22 Lubang resapan biopori

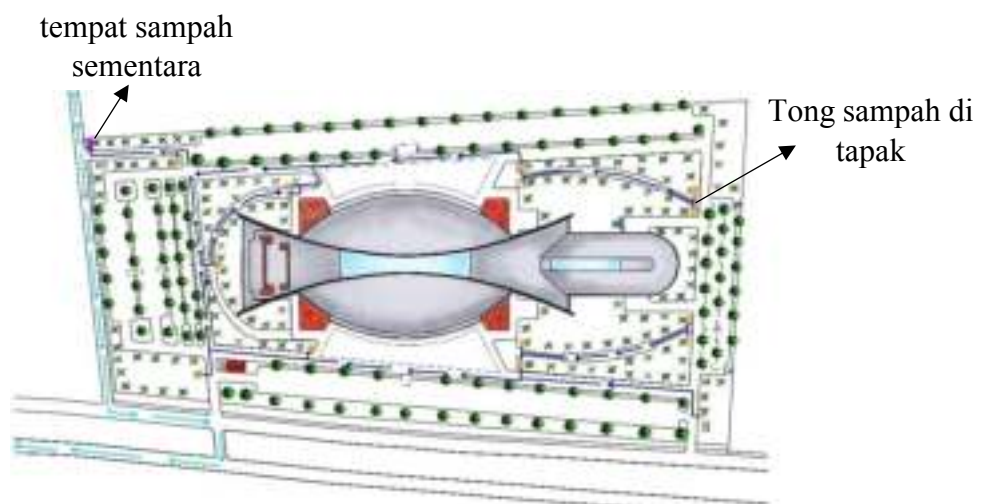
Sumber: Konsep pribadi, 2023



Gambar 5. 23 Skema lubang biopori

Sumber: Konsep pribadi, 2023

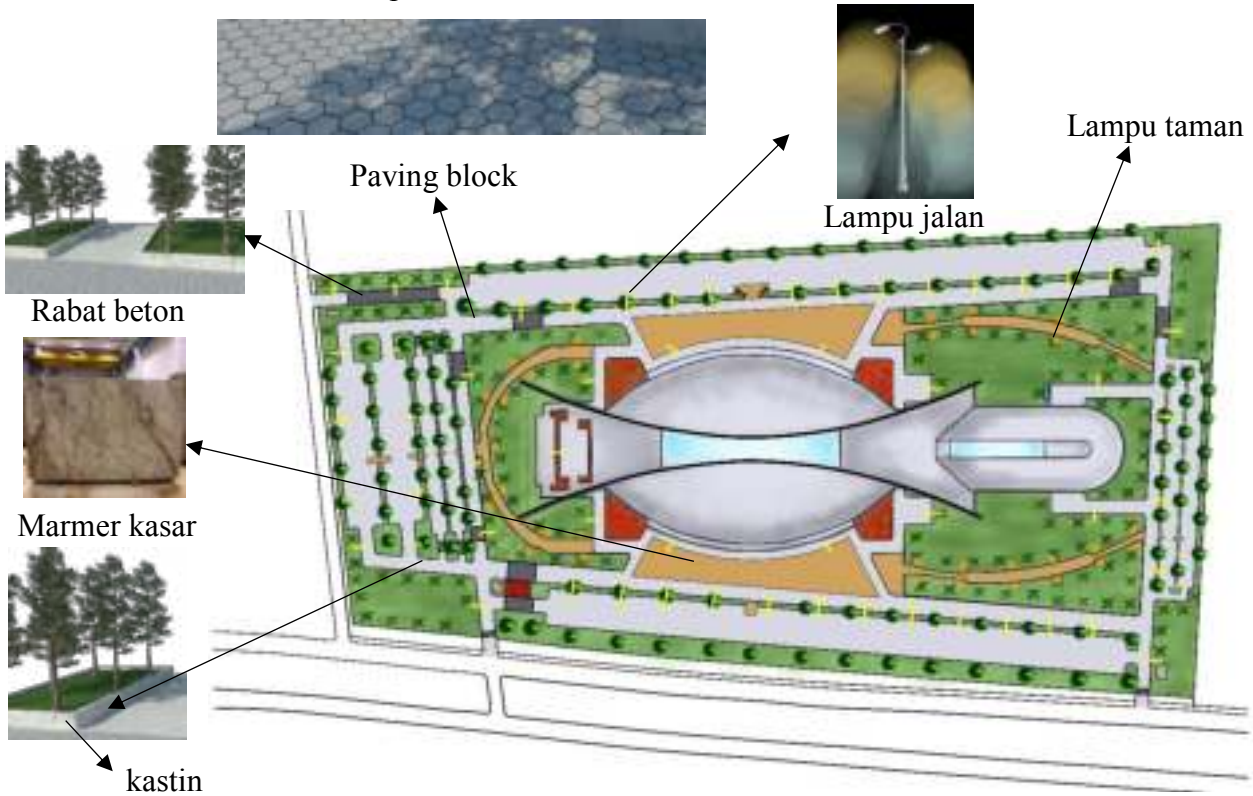
5.2.9.3 Sistem sampah



Gambar 5. 24 Skema persampahan tapak

Sumber : Konsep pribadi, 2023

5.2.10 Konsep bahan/material



Gambar 5. 25 Kosep bahan/material

Sumber: Konsep pribadi, 2023

5.3 Konsep bangunan

5.3.1 Konsep kebutuhan ruang

Tabel 5. 1 Kebutuhan ruang

Pelaku	Kegiatan	Ruang
Atlet	Datang	<i>Main entrance/side entrance/lobby</i>
	Melaporkan diri/absen	R. resepsionis
	Ganti baju/simpan tas dan barang bawaan	R. ganti dan loker
	Pemanasan/ <i>jogging/senam/fitness</i>	Kolam pemanasan/ <i>outdoor/r. gym</i>
	<i>Briefing</i>	R. <i>briefing</i>
	Melakukan latihan/melakukan pertandingan	

	<p>Pengecekan kesehatan</p> <p>Bilas</p> <p>Makan dan minum</p> <p>Buang air</p> <p>Melakukan konferensi pers</p> <p>Beribadah</p> <p>Pulang</p>	<p>Kolam pertandingan/kolam loncat indah</p> <p>R. medis</p> <p>R. bilas</p> <p><i>Restaurant/café</i></p> <p>Toilet</p> <p>R. konferensi</p> <p>Musholla</p> <p><i>Main entrance/side entrance/lobby</i></p>
Wasit	<p>Datang</p> <p>Melaporkan diri/absen</p> <p>Ganti baju/simpan tas dan barang bawaan</p> <p>Masuk ke arena pertandingan</p> <p>Pengecekan kesehatan</p> <p>Bilas</p> <p>Makan dan minum</p> <p>Buang air</p> <p>Melakukan konferensi pers</p> <p>Beribadah</p> <p>Pulang</p>	<p><i>Main entrance/ side entrance/lobby</i></p> <p>R. resepsionis</p> <p>R. ganti & loket</p> <p>Kolam pertandingan utama/kolam loncat indah</p> <p>R. medis</p> <p>R. bilas</p> <p><i>Restaurant/café</i></p> <p>Toilet</p> <p>R. konferensi</p> <p>Musholla</p> <p><i>Main entrance/side entrance/lobby</i></p>
Pelatih	<p>Datang</p> <p>Melaporkan diri/absen</p> <p>Ganti baju/simpan tas dan barang bawaan</p>	<p><i>Main entrance/ side entrance/lobby</i></p> <p>R. resepsionis</p> <p>R. ganti dan loket</p>

	<p>Melatih para atlet</p> <p><i>Briefing</i>/ memberikan instruksi</p> <p>Pengecekan kesehatan</p> <p>Bilas</p> <p>Makan dan minum</p> <p>Buang air</p> <p>Melakukan konferensi pers</p> <p>Beribadah</p> <p>Pulang</p>	<p>Kolam pertandingan utama/kolam loncat indah</p> <p>R. <i>briefing</i></p> <p>R. medis</p> <p>R. bilas</p> <p><i>Restaurant/café</i></p> <p>Toilet</p> <p>R. konferensi</p> <p>Musholla</p> <p><i>Main entrance/side entrance/lobby</i></p>
Tim medis	<p>Datang</p> <p>Melaporkan diri/absen</p> <p>Masuk ke dalam ruangan/ ke area pertandingan</p> <p>Melakukan pertolongan pertama/ melakukan <i>check up</i></p> <p>Makan dan minum</p> <p>Buang air</p> <p>Beribadah</p> <p>Pulang</p>	<p><i>Main entrance/ side entrance/lobby</i></p> <p>R. resepsionis</p> <p>R. medis/ area pertandingan</p> <p>R. medis/area pertandingan</p> <p><i>Restaurant/café</i></p> <p>Toilet</p> <p>Musholla</p> <p><i>Main entrance/side entrance/lobby</i></p>
Pers/media	<p>Datang</p> <p>Melaporkan diri</p> <p>Meliput pertandingan</p> <p>Memberikan komentar mengenai pertandingan</p> <p>Mengikuti seminar</p> <p>Mengikuti konferensi</p>	<p><i>Main entrance/ side entrance/lobby</i></p> <p>R. resepsionis</p> <p>Area pertandingan</p> <p>R. pers</p> <p>R. seminar</p> <p>R. konferensi</p>

	Menyaring hasil liputan Makan dan minum Buang air Beribadah Pulang	R. pers <i>Restaurant/café</i> Toilet Musholla <i>Main entrance/side entrance</i>
Penonton		
1) Penonton umum/biasa dan VIP	Datang Membeli tiket Menonton pertandingan Mengikuti seminar Makan dan minum Buang air Beribadah Pulang	<i>Main entrance/side entrance/lobby</i> Loket Tribun penonton R. seminar <i>Restaurant/café</i> Toilet Musholla <i>Main entrance/side entrance</i>
2) Penonton VVIP	Datang Menunggu mulainya pertandingan Menonton pertandingan Mengikuti seminar Mengikuti konferensi pers Makan dan minum Buang air Beribadah Pulang	<i>Main entrance</i> <i>Lobby VVIP</i> Tribun VVIP R. seminar R. Konferensi <i>Lobby VVIP/ tribun VVIP</i> Toilet Musholla <i>Main entrance</i>
Penyewa	Datang Mengelola kegiatan organisasi olahraga air	<i>Main entrance/side entrance/lobby</i> Area kolam

	Mengelola fasilitas Makan dan minum Buang air Beribadah Pulang	<i>Food court</i> <i>Food court</i> Toilet Musholla <i>Main entrance/side entrance/lobby</i>
Pengelola/staff	Datang Absen Melayani pembayaran tiket dan reservasi Mengelola fasilitas Mengadakan seminar Melayani informasi Menerima tamu/penonton VVIP Meninjau kegiatan Mengatur kesekretarian Makan dan minum Buang air Beribadah Pulang	<i>Main entrance/side entrance/lobby</i> R. resepsionis Loket R. pengelola R. seminar R. informasi <i>Lobby</i> Di ruangan yang diselenggarakan sebuah kegiatan R. kesekretarian <i>Food court</i> Toilet Musholla <i>Main entrance/side entrance/lobby</i>
Karyawan servis	Datang Absen Merawat keseluruhan gedung dan site Mengatur mekanikal dan elektrik Menjaga keamanan	<i>Main entrance/side entrance/lobby</i> R. karyawan servis Gedung <i>Aquatic Center</i> dan <i>site</i> Ruang ME Pos jaga dan ruang CCTV

	Makan dan minum Buang air Beribadah Pulang	<i>Pantry</i> Toilet Musholla <i>Main entrance/side entrance/lobby</i>
--	---	---

Sumber: Konsep pribadi, 2023

5.3.2 Konsep luasan ruang

Acuan sumber standar perhitungan kapasitas dan besaran ruang gelanggang olahraga renang, yaitu:

- NAD (Neufert, *Architect Data*)
- S (studi banding/studi preseden)
- FINA (*Fédération Internationale de Natation*)
- PMPO (Peraturan Menteri Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia No 0636 Tahun 2014 tentang Standar Prasarana Olahraga Berupa Bangunan Kolam Renang)
- PMPUPR (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia No 14/PRT/M/2017 tentang Persyaratan Kemudahan Bangunan Gedung)
- EC (*E-commerce*)
- POGO (Peraturan Menteri Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia No 4 tahun 2020 tentang Petunjuk Operasional Penggunaan Dana Alokasi Khusus Fisik Reguler Bidang Pendidikan Sub-bidang Gedung Olahraga Tahun Anggaran 2020)

Dalam menghitung program ruang perlu diperhatikan sirkulasi (*flow*), sirkulasi dibuat berdasarkan tingkat kenyamanan, yaitu:

Tabel 5. 2 Persentase sirkulasi ruang

No	Persentase	Keterangan
1.	5-10%	Standar minimum

2	20%	Kebutuhan keluasan sirkulasi
3	30%	Kebutuhan kenyamanan fisik
4	40%	Tuntutan kenyamanan psikologis
5	50%	Tuntutan spesifik kegiatan
6	70-100%	Keterkaitan dengan banyak kegiatan

Sumber : *Timer saver standart of building*, 1973

Berikut ini adalah studi besaran ruang pada gedung *Aquatic Center* di Kota Kupang.

Tabel 5. 3 Besaran ruang

Kebutuhan ruang	Luas (m ²) (min)	Total keseluruhan + sirkulasi (min)
Kegiatan utama		
Kolam tanding utama	1300 m ²	6000 m ²
Kolam loncat indah	650 m ²	
Kolam pemanasan/latihan	1050 m ²	
Kegiatan penunjang		
<i>Lobby/R. tunggu</i>	1.546,05 m ²	4362,04853 m ²
<i>Lobby pengelola</i>		
<i>Lobby VVIP</i>		
<i>Lobby atlet dan official</i>		
<i>R. Kepala Unit</i>		

- R. kerja	11,4678 m ²	
- Toilet	2,436 m ²	
R. Kepala administrasi	6,9002 m ²	
R. Kepala pemeliharaan	5,2202 m ²	
R. Kepala hubungan	7,6202 m ²	
R. Arsip	5,2 m ²	
R. Staff	137,5484 m ²	
R. Rapat	21,9968 m ²	
R. Loker	25,2775 m ²	
<i>Fitness center</i>		
- R. <i>Fitness/gym</i>	204,3698 m ²	
- R. Resepsionis	26,5381 m ²	
- R. Pelatih <i>fitness/gym</i>	8,380 m ²	
- R. Administrasi	12,9706 m ²	
- R. Bilas dan ganti serta area luar + wastafel (pria dan wanita (masing-masing)	31,9372 m ²	
- R. Loker	51,28923 m ²	
R. Seminar (R. Seba guna)	70,828 m ²	
R. Komentator dan reporter	8,3106 m ²	
R. Konferensi pers	52,18 m ²	
Area tunggu (<i>call room I</i>)	28,225 m ²	
Area tunggu (<i>call room II</i>)	78,98 m ²	

R. Tunggu wasit dan pengatur/pengelola pertandingan lainnya	20,76 m ²	
R. Juri	18,151 m ²	
R. Manager kompetisi	7,998 m ²	
R. Rapat	28,6664 m ²	
Toilet + R. bilas dan ganti wasit serta pengatur/pengelola pertandingan lainnya	2,436 m ²	
R. Bilas dan ganti atlet pria normal dan disabilitas	45,6289 m ²	
R. Bilas dan ganti atlet wanita normal dan disabilitas	47,3166 m ²	
R. Dokter dan perawat	16,9208 m ²	
R. Medis	14,1704 m ²	
R. Doping dan pemeriksaan sampel	11,4808 m ²	
R. Ketua PRS NTT	11,4678 m ²	
Toilet di R. Ketua PRS NTT	2,436 m ²	
R. Staff PRS NTT	72,987 m ²	
Kantor olahraga cabang olahraga renang (4)		
- R. Ketua (4 ruang)	124,2712 m ²	
- R. Sekretaris (4 ruang)	44,2712 m ²	

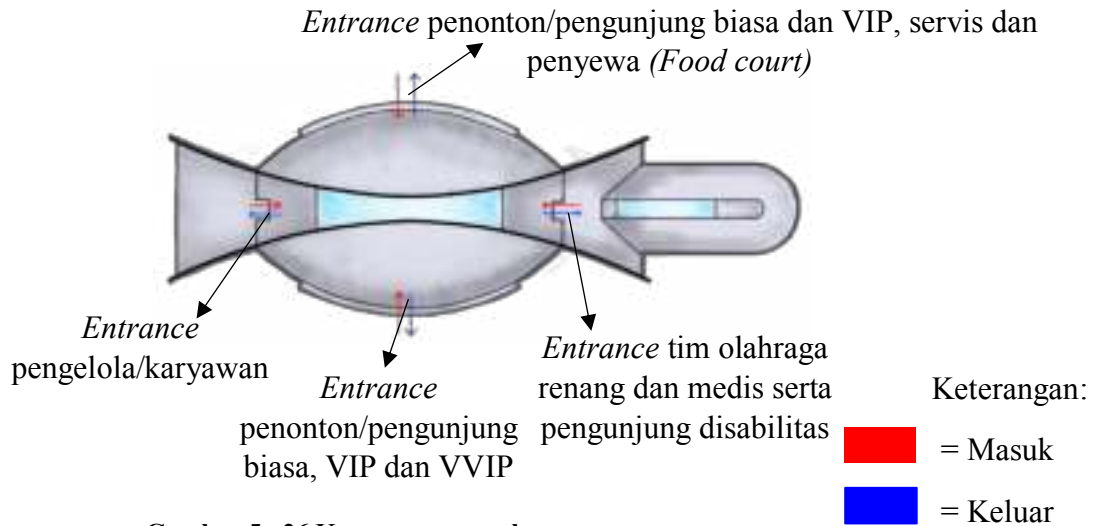
- R. Rapat (4 ruang)	112,88 m ²	
- R. <i>Staff</i> (4 ruang)	119,0408 m ²	
Tribun	1317,44 m ²	
Kegiatan pelengkap		
Toilet umum pria	22,59775 m ²	1300,96191 m ²
Toilet umum wanita	29,69165 m ²	
Toilet difabel	4,435 m ²	
<i>Food court</i>	47,808 m ² (min 5,976 m ² / <i>food court</i>)	
Area makan		
<i>Sport shop</i>	13,3208 m ² (min 3,3302 m ² / <i>sport shop</i>)	
ATM <i>center</i>	9,48 m ² (min 1,58 m ² / <i>atm center</i>)	
R. Kendali/ <i>control room</i>	18,7608 m ²	
Museum/galeri	60 m ²	
R. Relaksasi		
R. Serbaguna	140 m ²	
R. Janitor	8 m ²	
R. Keamanan	18 m ²	
Gudang peralatan kolam	240 m ²	
Gudang peralatan kebersihan	52 m ²	

Mushola dan wudhu	40 m ²	
R. ME	4,45 m ²	
R. Trafo	15 m ²	
R.Genset	15,4242 m ²	
R. AHU	30 m ²	
R. Pompa	180 m ²	
R. Panel	25 m ²	
R. Operator/teknik	15 m ²	
R. <i>Filtration system</i>	150 m ²	
Gudang klorin	14 m ²	
R. Reparasi	50 m ²	
Gudang kaporit	14 m ²	
R. <i>Cleaning cervice</i>	15 m ²	
<i>Pantry</i>	14 m ²	

Sumber: Konsep pribadi dan literatur, 2023

5.3.3 Konsep entrance

Berdasarkan analisa, maka konsep *entrance* yang dipilih adalah alternatif 2 yaitu memiliki 4 *entrance* baik itu di depan, samping kiri, samping kanan maupun belakang bangunan. Pemilihan ini didasarkan kepada pertimbangan sirkulasi sesuai dengan fungsi dan pelakunya

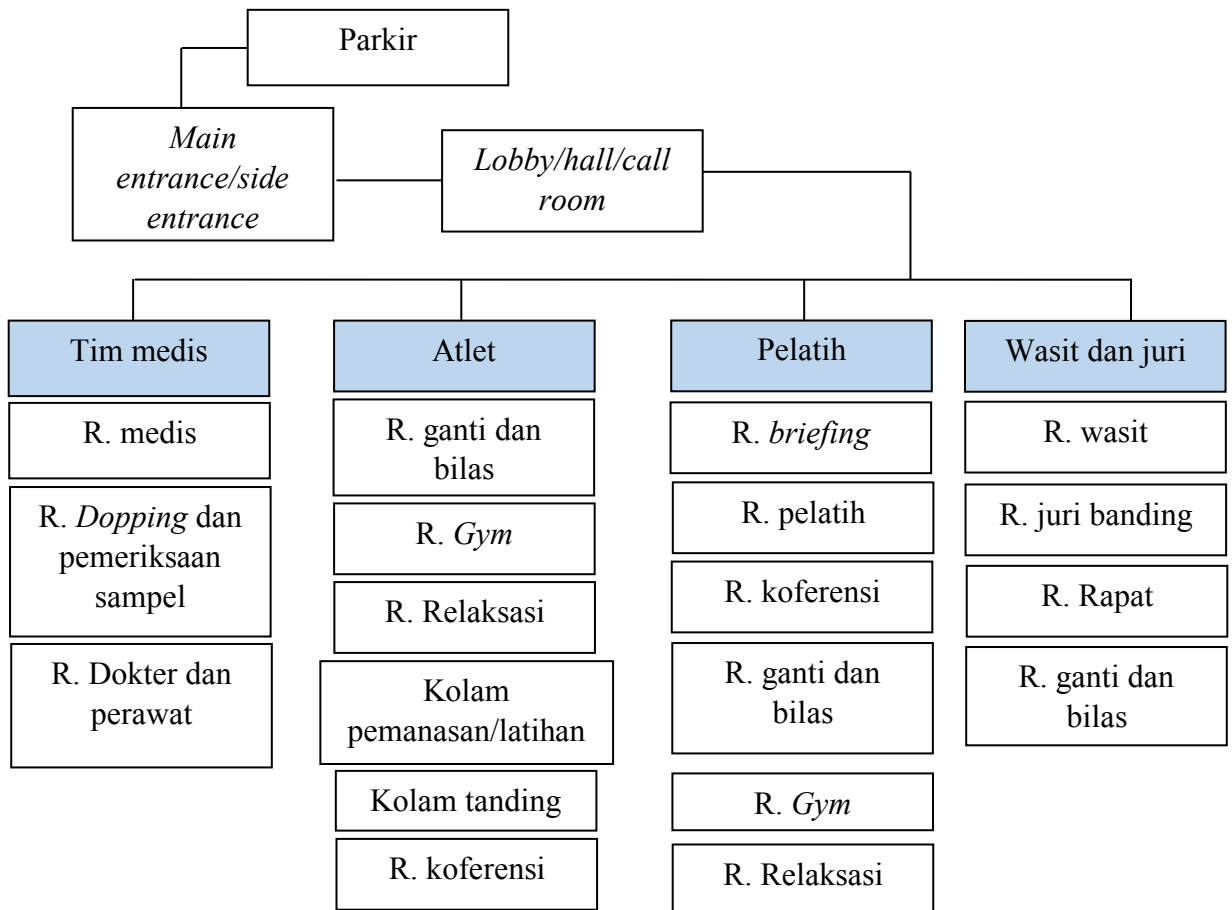


Gambar 5. 26 Konsep *entrance* bangunan

Sumber: Konsep pribadi, 2023

5.3.4 Konsep sirkulasi

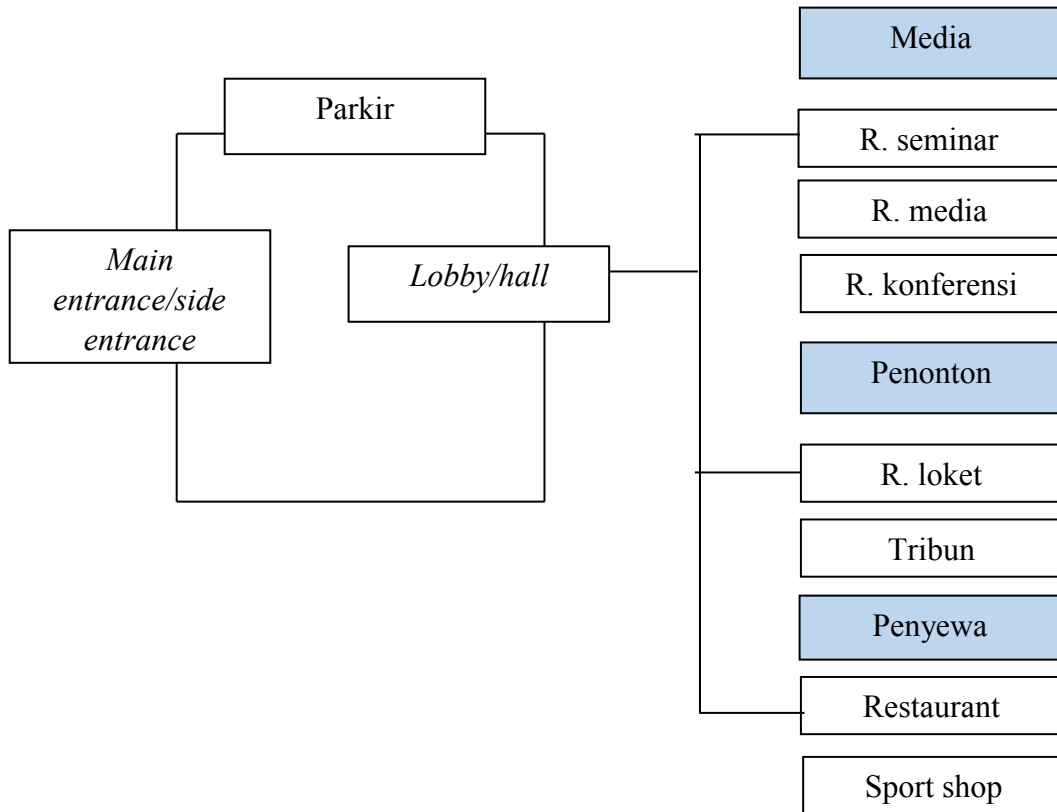
5.3.4.1 Sirkulasi tim olahraga renang



Bagan 5. 1 Sirkulasi tim olahraga renang

Sumber : Konsep pribadi, 2023

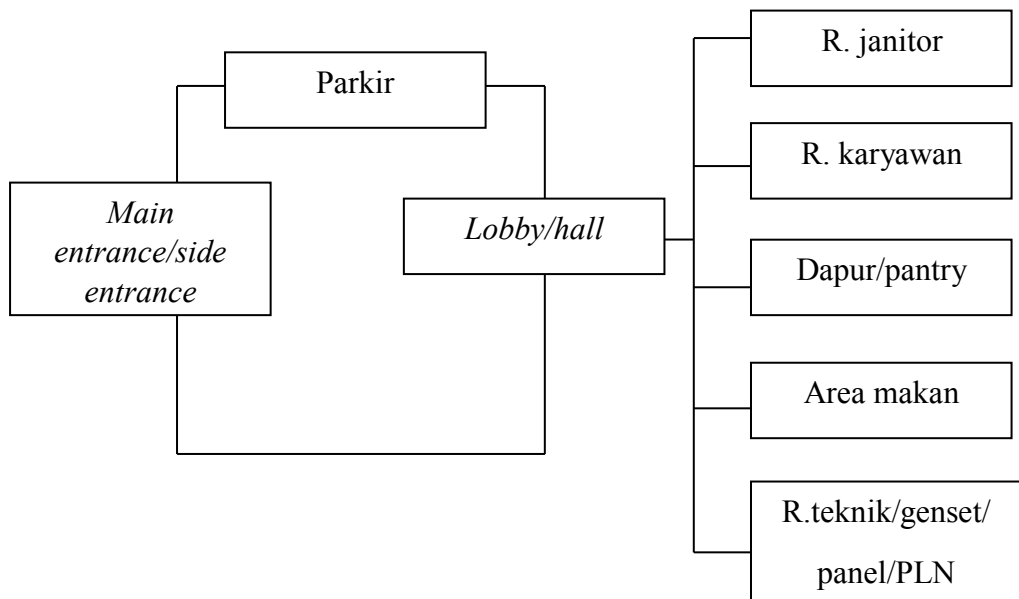
5.3.4.2 Sirkulasi pengunjung



Bagan 5. 2 Sirkulasi pengunjung

Sumber: Konsep pribadi, 2023

5.3.4.3 Sirkulasi karyawan/servis

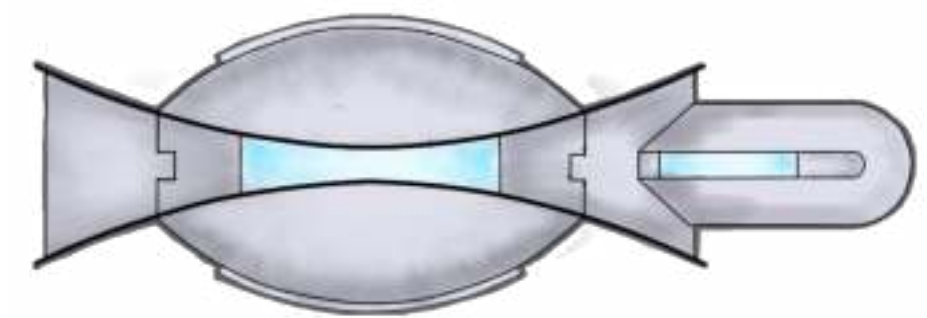


Bagan 5. 3 Sirkulasi karyawan/servis

Sumber : Konsep pribadi,2023

5.3.5 Konsep komposisi massa

Berdasarkan analisa, maka konsep komposisi massa yang dipilih adalah alternatif 1 yaitu hanya terdapat 1 massa bangunan utama saja.



Gambar 5. 27 Konsep massa bangunan

Sumber : Konsep pribadi, 2023

5.3.6 Konsep bentuk dan tampilan

5.3.6.1 Konsep bentuk

1. Gedung *Aquatic Center*

Berdasarkan analisa, maka konsep bentuk yang dipilih adalah alternatif 2 yaitu Mengambil bentuk dari pola air yang memiliki bentuk dinamis.



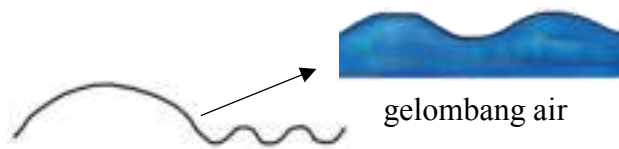
Gambar 5. 28 Bentuk dari pola air

Sumber: Konsep pribadi. 2023

Kelebihan:

- Lebih kaku dari segi struktur dibandingkan alternatif 1
- Posisi tribun dapat melihat semua arena pertandingan

2. Pos jaga

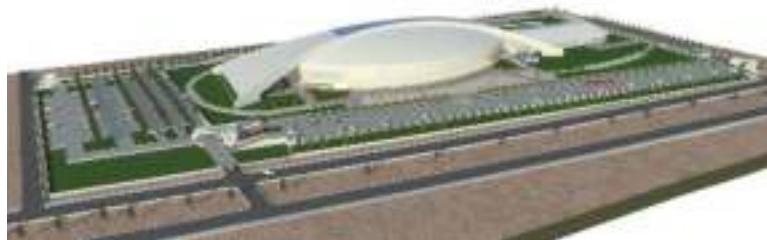


Gambar 5. 29 Bentuk atap pos jaga

Sumber: Konsep pribadi, 2023

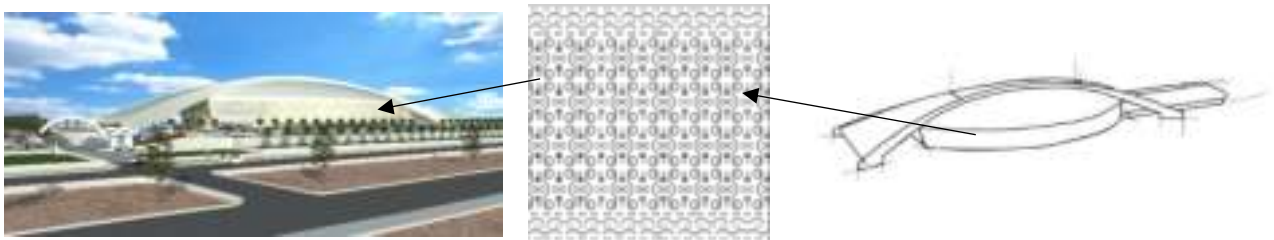
5.3.6.2 Konsep tampilan

1. Gedung *Aquatic Center*



Gambar 5. 30 Konsep tampilan gedung *Aquatic Center*

Sumber: Konsep pribadi, 2023



Gambar 5. 31 Laser cutting pada fasad gedung *Aquatic Center*

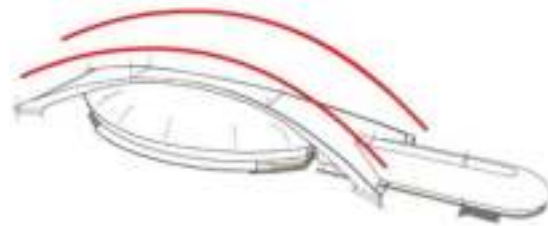
Sumber: Konsep pribadi, 2023

Pada tampilan fasad akan menggunakan laser *cutting* dengan bentuk pola dari nilai kesenian yang ada di Pulau Timor sesuai dengan lokasi perancangan. Manfaat dari laser *cutting* ini berfungsi untuk penghawaan alami (*cross circulation*) dengan menggunakan GRC tebal 2 cm.

Berdasarkan konsep bentuk dan tampilan maka prinsip-prinsip arsitektur futuristik yang diterapkan pada gedung *Aquatic Center* adalah sebagai berikut:

a. Gerak dan kecepatan

Pada bagian atas fasad gedung *Aquatic Center* terdapat sebuah lengkungan memanjang ke bawah yang dapat diterjemahkan sebagai gerak dan kecepatan sehingga hal ini memenuhi kriteria/prinsip gerak dan kecepatan.

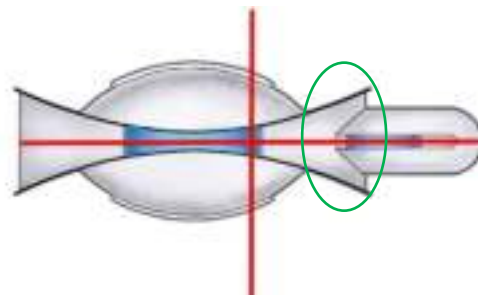


Gambar 5. 32 Prinsip gerak dan kecepatan pada gedung *Aquatic Center*

Sumber: Konsep pribadi, 2023

b. Melawan arus

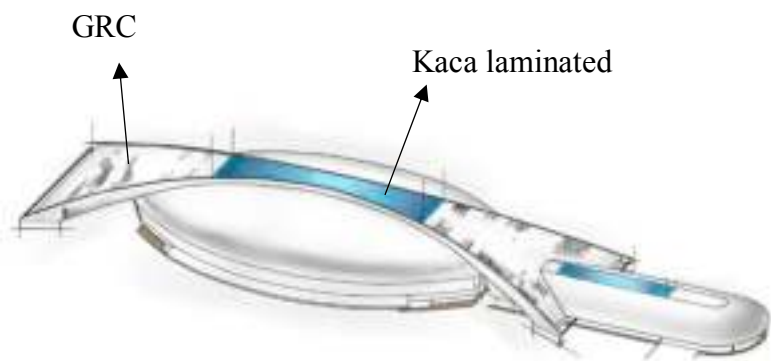
Gedung *Aquatic Center* ini melawan arus yang dimana memiliki bentuk tampilan yang cenderung unik atau tidak biasa yang ditandai dengan bentuk asimetris pada bangunan serta gedung ini terlihat seperti terdapat dua massa gedung yang terpisah atau terlihat tidak menyatu namun merupakan satu kesatuan yang difungsikan sebagai akses kendaraan para atlet dan official serta para penyandang disabilitas dan juga adanya perbedaan ukuran dan tinggi bangunannya.



Gambar 5. 33 Bentuk asimetris pada gedung *Aquatic Center*

Sumber: Konsep pribadi, 2023

Gedung *Aquatic Center* ini memiliki konsep yaitu mengekspos jenis bahan atau material yang digunakan atau ditampilkan seadanya. Material utama yang digunakan pada eksterior gedung yaitu GRC, dan juga kaca laminated. Lalu pada bagian interior material yang akan diekspose salah satunya yaitu rangka pipa yang dimana dapat dilihat di sekitar area fungsi utama (kolam pertandingan dan kolam latihan/pemanasan).

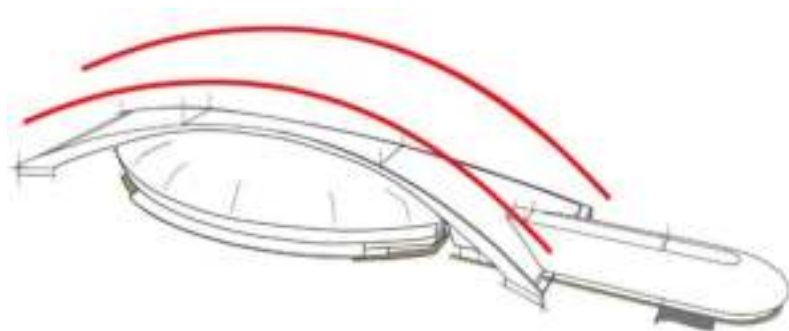


Gambar 5. 34 Prinsip kejujuran bahan pada gedung *Aquatic Center*

Sumber: Konsep pribadi, 2023

d. Dinamis

Gedung *Aquatic Center* ini memiliki bentuk dan tampilan yang dinamis hal ini dapat dilihat dari lengkungan memanjang ke bawah yang terinspirasi dari bentuk gelombang air.

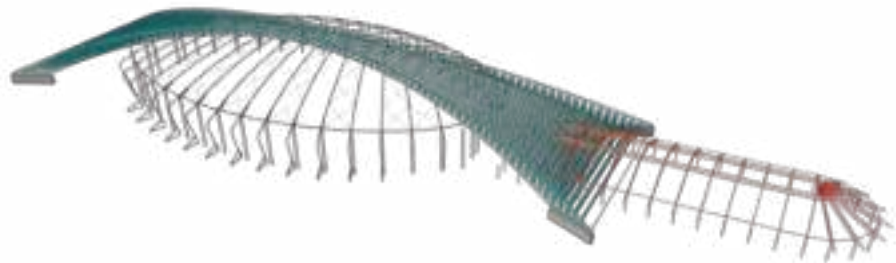


Gambar 5. 35 Prinsip dinamis pada gedung *Aquatic Center*

Sumber: Konsep pribadi, 2023

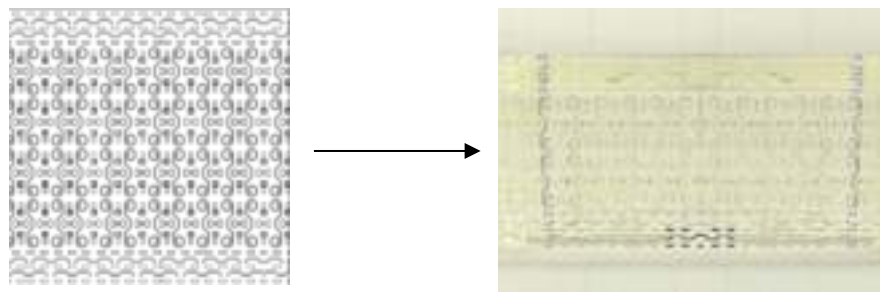
e. Menggunakan kemajuan teknologi

Gedung *Aquatic Center* memenuhi prinsip menggunakan kemajuan teknologi dalam hal struktur yang dimana pada gedung ini menggunakan struktur rangka pipa karena kelebihanannya yang dapat mengikuti bentuk konsep bentuk dan tampilan bangunan yang telah dipilih serta mudah dan praktis dalam pemasangannya selain itu pada bagian atas digunakan beberapa kaca sebagai *skylight* untuk sirkulasi cahaya matahari masuk kedalam bangunan hal ini juga berpengaruh dalam penggunaan kemajuan teknologi, serta adanya laser *cutting* dengan material GRC yang dimana telah di-*custom* sesuai dengan bentuk pola dari nilai kesenian yang ada di Pulau Timor sesuai dengan lokasi perancangan.



Gambar 5. 36 Struktur rangka pipa pada gedung *Aquatic Center*

Sumber: Konsep pribadi, 2023

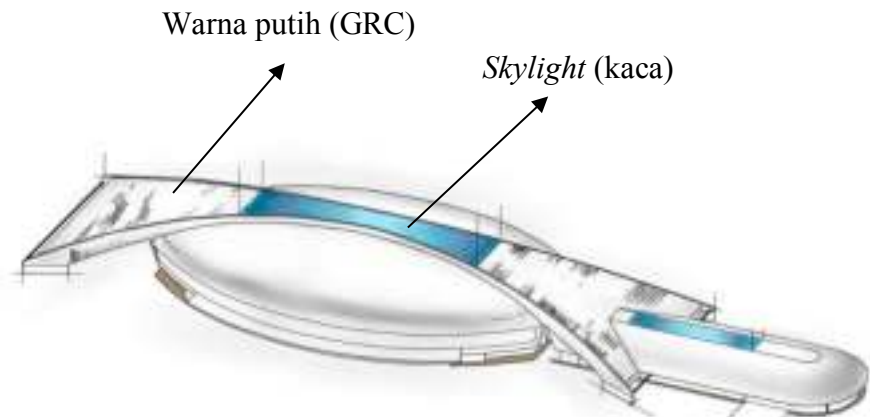


Gambar 5. 37 Bentuk pola menggunakan laser *cutting* dengan material GRC

Sumber: Konsep pribadi, 2023

f. Nihilisme

Pada gedung *Aquatic Center* prinsip nihilisme dapat dilihat pada penggunaan warna yang polos yaitu berwarna putih, penggunaan kaca-kaca lebar yang dapat dilihat dari adanya *skylight* dan di area-area tertentu pada gedung *Aquatic Center*, serta mengekspos material apa adanya.

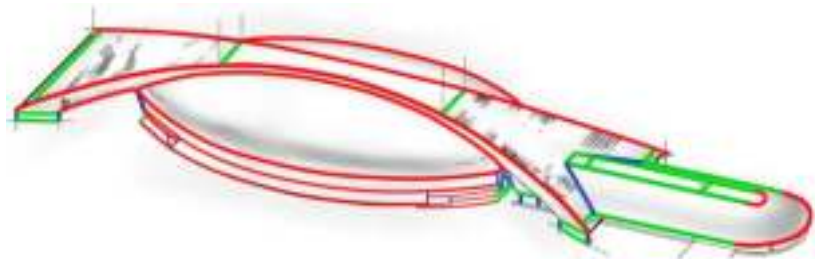


Gambar 5. 38 Prinsip nihilisme pada gedung *Aquatic Center*

Sumber : Konsep pribadi, 2023

g. Gaya universal

Universal komposisi dalam massa gedung *Aquatic Center* ini terlihat bervariasi dan tidak membedakan dan setiap fungsi pada gedung juga mudah dimengerti penggunanya.

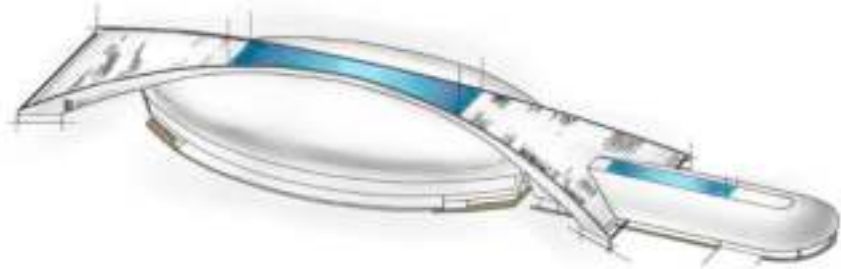


Gambar 5. 39 Prinsip gaya universal pada gedung *Aquatic Center*

Sumber: Konsep pribadi, 2023

h. Khayalan yang idealis

Khayalan yang idealis terlihat dari bentuk bangunan yang membuat sebuah inovasi baru dalam hal bentuknya yang terlihat jelas jika dibandingkan dengan gedung-gedung *Aquatic Center* lainnya yang ada di Indonesia maupun dunia.



Gambar 5. 40 Prinsip khayalan bentuk gedung *Aquatic Center*

Sumber: Konsep pribadi, 2023

2. Tampilan pos jaga



Gambar 5. 41 Konsep tampilan pos jaga

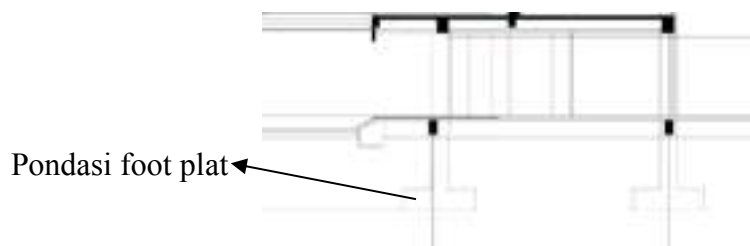
Sumber: Konsep pribadi, 2023

5.3.7 Konsep struktur dan konstruksi

5.3.7.1 Gedung

1. *Sub-structure* (struktur bawah)

Pada sistem *sub-structure* atau struktur bawah pada bangunan direncanakan sesuai dengan beban bangunan yang dipikul dan jenis tanah pada lokasi. Karakteristik tanah pada lokasi cenderung merupakan tanah keras dengan kondisi cukup berbatu sehingga akan menggunakan pondasi *foot plat* yang dimana diperkirakan kedalaman pondasi *foot plat* yaitu 2,5 m dari muka tanah eksisting.



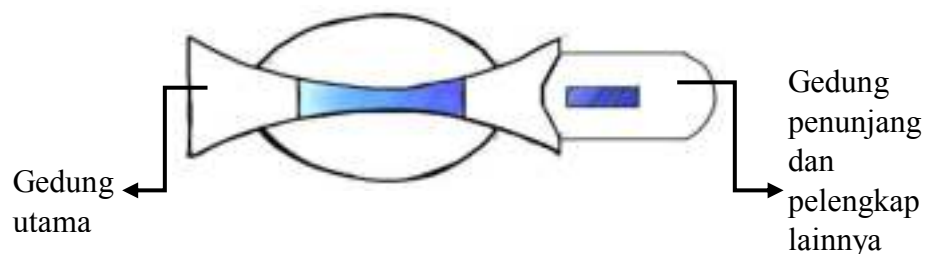
Gambar 5. 42 Pondasi *foot plat*

Sumber: Konsep pribadi, 2023

Kelebihan :

- Cocok untuk bangunan bertingkat dengan bentangan lebar
- Lebih murah dihitung dari sisi biaya
- Galian tanah lebih sedikit (hanya pada kolom struktur saja)
- Cocok digunakan pada tanah yang baik dan stabil (tanah keras)

2. *Supper structure* (Struktur tengah)



Gambar 5. 43 Bentuk dasar gedung *Aquatic Center*

Sumber : Konsep pribadi, 2023

Pada struktur tengah menggunakan sistem kolom rigid/modul dengan bentangan bangunan utama kurang lebih 8 m atau bisa lebih tergantung pada saat perancangan nanti maka diasumsikan bahwa:

Dimensi balok induk

$$t \text{ (tinggi)} = 1/12 \times 8 \text{ m} = 0,67 \text{ m} = 0,70 \text{ m}/70 \text{ cm}$$

$$b \text{ (lebar)} = 1/2 \times 70 = 0,35 \text{ m} = 0,40 \text{ m}/40 \text{ cm}$$

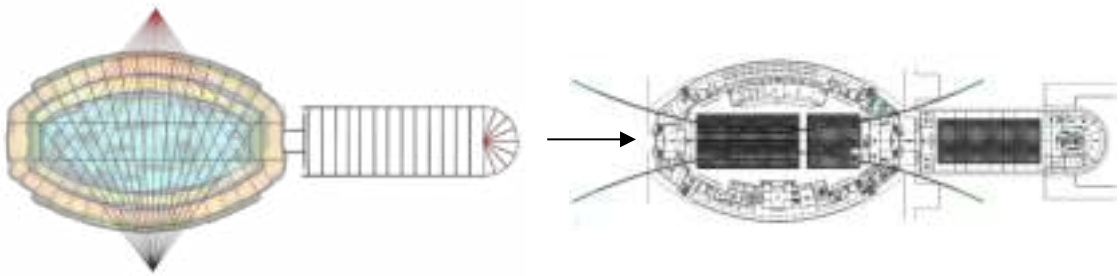
Dimensi balok anak

$$t \text{ (tinggi)} = 1/15 \times 8 = 0,53 \text{ m} = 0,50 \text{ m}/50 \text{ cm}$$

$$b \text{ (lebar)} = \frac{1}{2} \times 50 = 0,25 \text{ m} = 0,30 \text{ m}/30 \text{ cm}$$

Dimensi kolom

Lebar balok + (2x5 cm) = 40 + 10 = 50 cm berdasarkan asumsi bahwa bangunan ini merupakan bangunan cukup besar dan merupakan bangunan berbentuk lebar serta bertingkat maka ukuran kolom diperbesar lagi menjadi 60 cm (diameter), sedangkan untuk bangunan lainnya yang difungsikan sebagai tempat kolam latihan/pemanasan serta ruangan penunjang dan pelengkap lainnya memiliki bentangan 5-6 m (tidak bertingkat) sehingga kolom diasumsikan $\frac{1}{12} \times 6 = 50 \text{ cm}/2 = 25 \text{ cm}$ sehingga $25 + 10 = 30 \text{ cm}$ dikenakan menjadi 40 cm (diameter kolom)



Gambar 5. 44 Konsep sistem kolom rigid/modul

Sumber: Konsep pribadi, 2023

3. *Upper structure* (struktur atas)

Berdasarkan analisa bentuk bangunan yang dipilih maka struktur yang cocok untuk digunakan pada gedung *Aquatic Center* ini ialah struktur rangka dengan materialnya menggunakan pipa. Diameter pipa yang dipakai berdasarkan diameter yang dikeluarkan oleh PT *Steel Pipe Industry Of Indonesia* maka dipilih diameter dengan ukuran paling besar 12,750 inch (32,38 cm) serta memakai pipa dengan diameter 8,625 inch (21,91 cm), 5,563 (14,13 cm) dan 4,5 inch (11,43 cm). Lalu untuk ikatan angin akan menggunakan pipa berukuran 2,375 inch (6,03 cm).



Gambar 5. 45 Konsep rencana struktur rangka gedung *Aquatic Center*

Sumber : Konsep pribadi, 2023

5.3.7.2 Kolam

Struktur bak kolam yang digunakan berupa struktur beton bertulang dengan persyaratan teknis yang perlu diperhatikan yaitu menahan beban air baik pada kondisi penuh maupun kondisi kosong, kuat menahan beban gempa atau beban kejut lainnya yang dapat menimbulkan keretakan, kedap air, tahan terhadap bahan agresif (*chlorine*/kaporit), tidak menimbulkan racun dan bersifat stabil komposisinya (*inert*) serta dirancang untuk penurunan (*settlement*) jangka panjang yang seragam maksimum 0.5 cm. Sedangkan material finishing yang akan digunakan yaitu menggunakan keramik mozaik.



Gambar 5. 46 Struktur beton bertulang pada kolam renang

Sumber: Konsep pribadi, 2023

5.3.8 Bahan/material

- Pipa *black steel* (gedung *Aquatic Center* dan pos jaga)



Gambar 5. 47 Penggunaan pipa pada gedung *Aquatic Center*

Sumber: Konsep pribadi, 2023

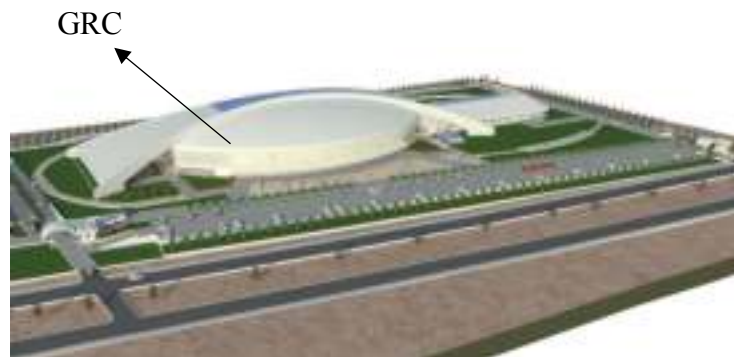
- Kaca laminated



Gambar 5. 48 Kaca laminated 12 mm

Sumber: Konsep pribadi, 2023

- Dinding menggunakan bata ringan serta sebagian ruangan menggunakan dinding partisi
- Kaca tempered 12 mm (pintu) dan kaca bening 8 mm (jendela)
- GRC (*GlassFiber Reinforced Concrete*)



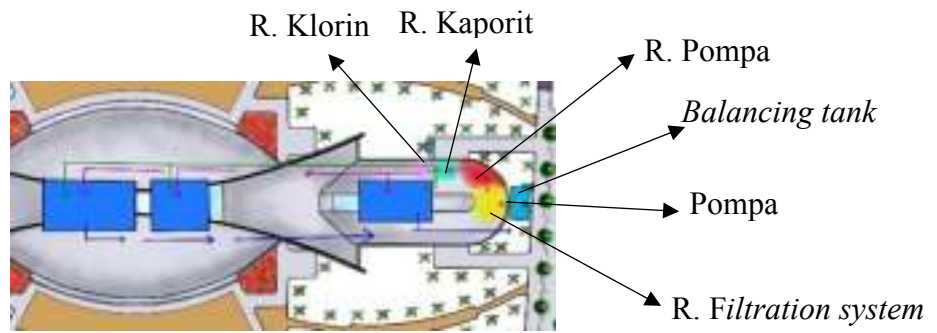
Gambar 5. 49 GRC (*GlassFiber Reinforced Concrete*)

Sumber: Konsep pribadi, 2023

5.4 Konsep utilitas

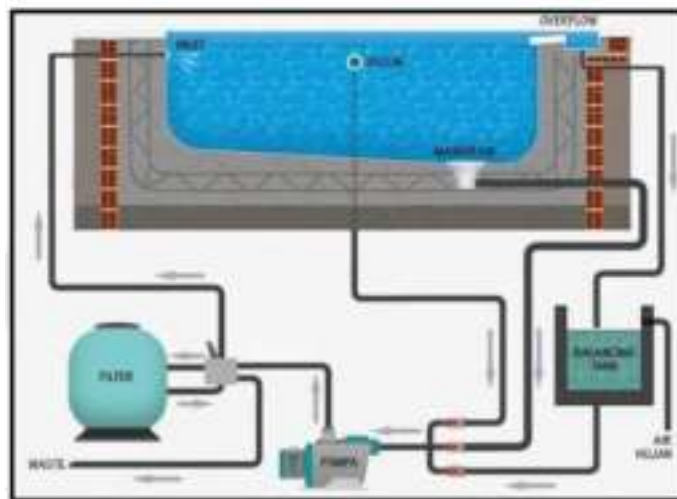
5.4.1 Sistem pengolahan air kolam

Sistem pengolahan air kolam akan menggunakan sistem sirkulasi *overflow*. Pemilihan ini dikarenakan ukuran kolam yang cukup besar dengan intensitas kebersihan yang perlu perhatian lebih dengan sumber air berasal dari PDAM, tanki air serta sumur bor.



Gambar 5. 50 Skema sistem pengolahan air kolam

Sumber : Konsep pribadi, 2023



Gambar 5. 51 Skema sistem *overflow*

Sumber: Kolambali.com

4.6.1.1 Perhitungan kebutuhan air kolam

Kebutuhan air kolam pada perancangan ini menggunakan perhitungan volume dari setiap kolam renang yang dikonversi menjadi satuan liter. Kolam renang tersebut meliputi kolam tanding utama, kolam loncat indah, dan kolam pemanasan. Kebutuhan air kolam juga ditampung di *balancing tank* dengan volume minimal 5% dari volume kolam yang dilayani. Berikut ini detail hasil perhitungan kebutuhan air kolam.

$$1 \text{ Kolam tanding utama} = p \times l \times t$$

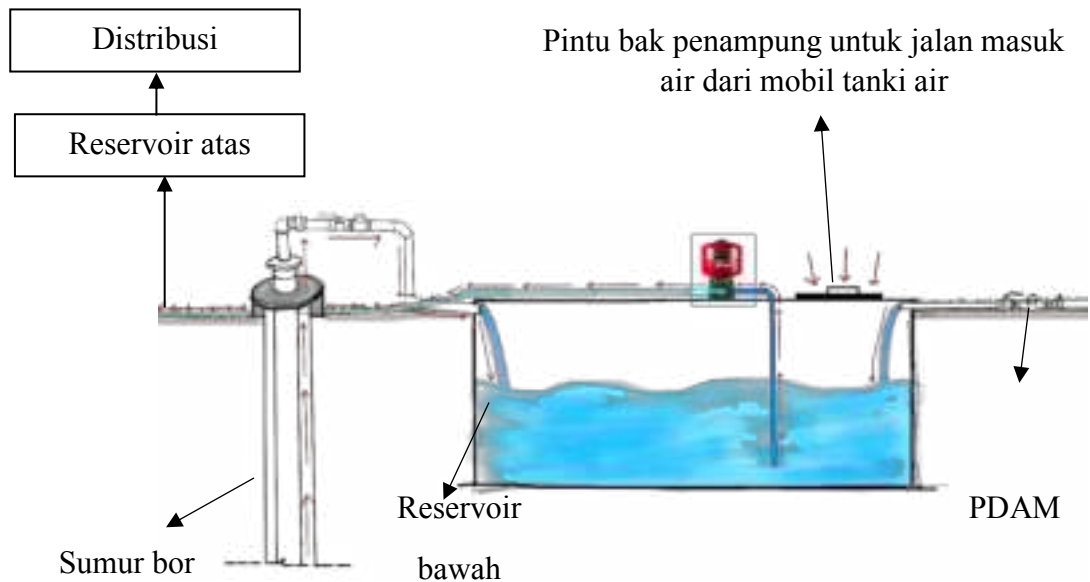
$$\begin{aligned}
&= 50 \text{ m} \times 26 \text{ m} \times 3 \text{ m} \\
&= 3900 \text{ m}^3 = 2.900.000 \text{ L} \\
2 \text{ Kolam loncat indah} &= p \times l \times t \\
&= 25 \times 26 \times 5 \\
&= 3250 \text{ m}^3 = 3.250.000 \text{ L} \\
3 \text{ Kolam pemanasan/latihan} &= p \times l \times t \\
&= 50 \times 21 \times 2 \\
&= 2.100 \text{ m}^3 = 2.100.000 \text{ L} \\
\text{Total keseluruhan} &= 8.250.000 \text{ L} \\
\text{Balancing tank} &= 5\% \times 8.250.000 \text{ L} \\
&= 412.500 \text{ L}/412,5 \text{ m}^3 \\
&= 16,5 \text{ m} \times 10 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}
\end{aligned}$$

5.4.2 Air bersih

Air bersih ini akan digunakan untuk bilas, buang air, masak (*food court*) dan lain sebagainya. Berdasarkan PERMEN Kesehatan RI no: 986/Menkes/Per/XI/1992 air bersih yang dibutuhkan suatu gedung pertunjukan yang dalam hal ini berupa *Aquatic Center* ialah 10 L/kursi sehingga dalam perencanaan gedung *Aquatic Center* dengan jumlah penonton sebanyak 2811 penonton membutuhkan air bersih sebesar 28.110 L dengan 5 reservoir atas masing-masing kapasitas 5600 L dengan sumber air bersih yang berasal dari :

- a. Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM)
- b. Air tanki
- c. Sumur bor

Berikut adalah skema dari pendistribusian air ke dalam bangunan akan terjadi dengan cara berikut:

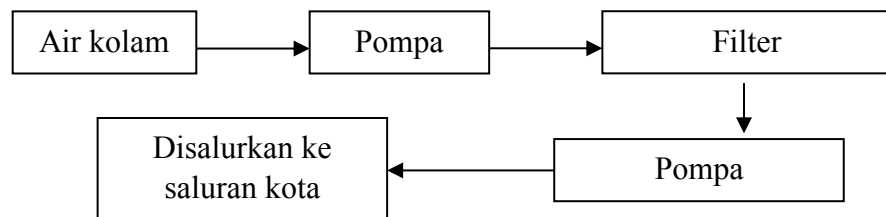


Gambar 5. 52 Skema pendistribusian air bersih ke dalam bangunan

Sumber: Konsep pribadi, 2023

5.4.3 Air kotor

5.4.3.2 Air kolam

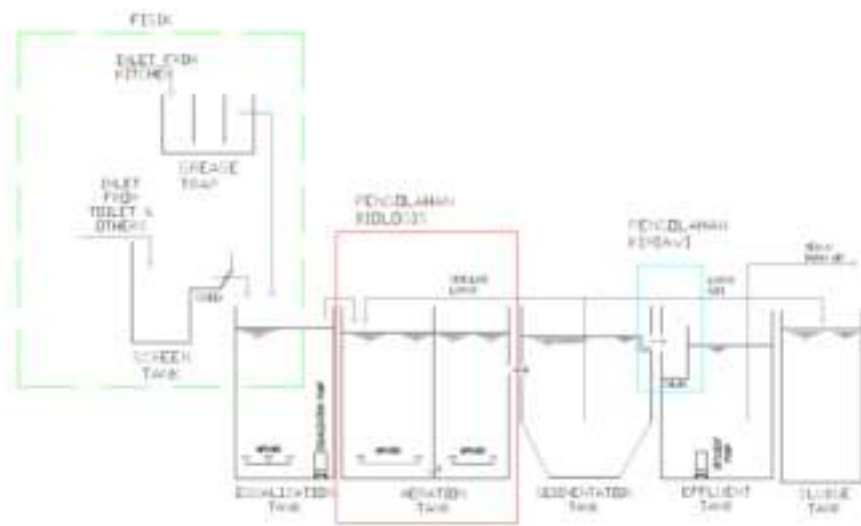


Bagan 5. 4 Skema pembuangan air kolam yang sudah tidak digunakan lagi

Sumber : Konsep pribadi, 2023

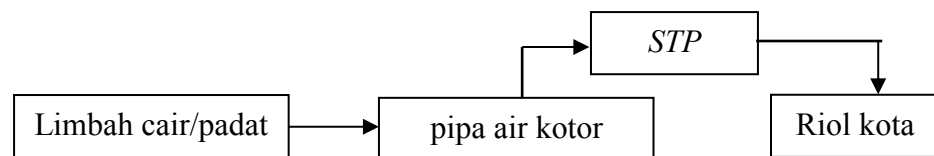
5.4.3.2 Sewage Treatment Plant (STP)

Pembuangan air kotor (air kolam maupun kotoran manusia atau tinja) direncanakan menggunakan *Sewage Treatment Plant (STP)* dengan menggunakan pipa vertical dan horizontal dengan kemiringan 1-2 derajat dengan ukuran pipa \varnothing 2-4” serta memiliki besaran sekitar 84,33 m³ (ukuran minimal *STP*).



Gambar 5. 53 Skema sewage treatment plat (STP)

Sumber: Rasyid, 2020



Bagan 5. 5 Skema pembuangan air kotor

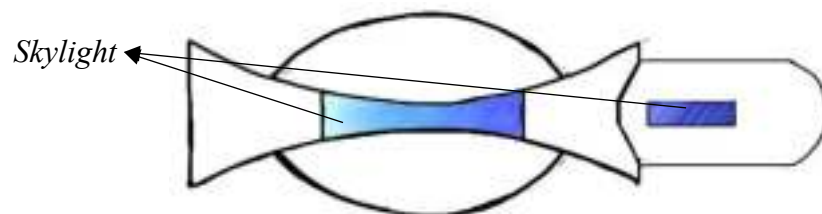
Sumber: Konsep pribadi, 2023

5.4.4 Pencahayaan

Pencahayaan dibedakan menjadi 2 jenis yakni sebagai berikut:

a. Pencahayaan alami

Pencahayaan jenis ini dapat berupa bukaan-bukaan cahaya yang didesain baik di dinding bangunan utama maupun di atap (*skylight*).



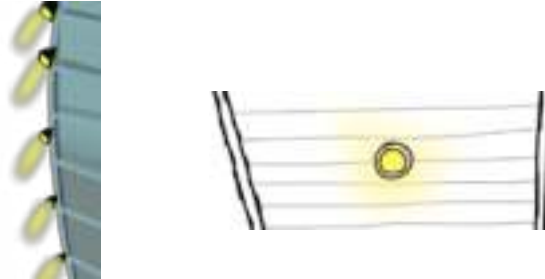
Gambar 5. 54 Skylight gedung Aquatic Center

Sumber: Konsep pribadi, 2023

b. Pencahayaan buatan

Pada ruang-ruang yang tidak terjangkau cahaya alami, akan menggunakan lampu jenis *swimming pool LED light* untuk area

kolam renang dan lampu *downlight* pada ruang-ruang lainnya serta penggunaan lampu FOP (*Sport floodlight* 18900 dan 38000 lumen, 5000 k, CRI 80).



Gambar 5. 55 Lampu FOP (*Sport floodlight*) (kiri) dan *downlight* (kanan)

Sumber: Konsep pribadi, 2023

5.6.5 Penghawaan

Gedung *Aquatic Center* ini akan menggunakan jenis penghawaan buatan berupa VRV/VRF (*Variable Refrigerant Volume (flow)*). Dimana VRV/VRF merupakan sistem AC berteknologi inverter dengan sistem kombinasi *outdoor* yang mencangkup beberapa *indoor*.



Gambar 5. 56 VRV/VRF

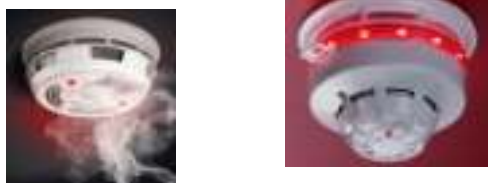
Sumber: Hastaprakarsa.co.id

5.4.6 Pemadam kebakaran

Instalasi pemadam kebakaran pada gedung *Aquatic Center* ini akan menggunakan beberapa alat yaitu sebagai berikut:

1. Alat deteksi asap dan panas (*smoke detector* dan *heat detector*)

Mempunyai kepekaan yang tinggi dan akan memberikan alarm bila terjadi asap dan panas di ruang tempat alat tersebut dipasang.



Gambar 5. 57 Smoke detector (kiri) dan heat detector (kanan)

Sumber: Firesystem.id

2. Alat deteksi nyala api (*flame detector*)

Dapat mendeteksi adanya nyala api yang tidak terkendali dengan cara menangkap sinar ultraviolet yang dinyalakan api tersebut.



Gambar 5. 58 Flame detector

Sumber: Bromindo.com

3. Hydrant kebakaran

Hydrant kebakaran adalah suatu alat untuk memadamkan kebakaran yang sudah terjadi dengan menggunakan alat baku air. Jumlah pemakaian hydrant 1 buah per 800 m². Hydrant ini dibagi menjadi :

- Hydrant kebakaran dalam gedung

Selang kebakaran dengan diameter antara 1,5"-2" harus terbuat dari bahan yang tahan panas dengan panjang 20-30 m

- Hydrant kebakaran di halaman

Hydrant di halaman harus menggunakan katup pembuka dengan diameter 4" untuk 2 koping, diameter 6" untuk 3 koping dan mampu

mengalirkan air 250 galon/menit atau 950 liter/menit untuk setiap kopling.



Gambar 5. 59 Hydrant

Sumber: Bromindo.com

4. Sprinkler

Alat ini akan bekerja bila suhu udara di ruangan mencapai 60°C-70°C. Penutup kaca pada sprinkler akan pecah dan menyemburkan air. Setiap sprinkler head dapat melayani luas area 10-20 m² dengan ketinggian ruangan 3 m. Jarak antara dua sprinkler head biasanya 4 meter di dalam ruangan dan 6 m di koridor.



Gambar 5. 60 Sprinkler

Sumber: Bromindo.com

5. *Fire extinguisher*

Berupa tabung yang berisi zat kimia, penempatan setiap 20-25 m dengan jarak jangkauan seluas 200-250 cm.

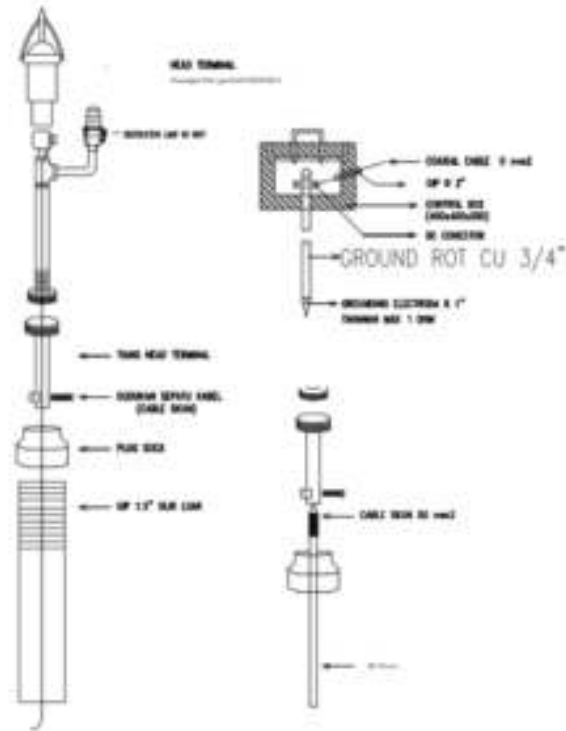


Gambar 5. 61 *Fire extinguisher*

Sumber: Bromindo.com

5.4.7 Penangkal petir

Penangkal petir pada gedung *Aquatic Center* akan menggunakan penangkal petir *type electrastatic* (radius).



Gambar 5. 62 Penangkal petir

Sumber: Gambar detail penangkal petir Poltekkes Kemenkes Kupang, 2022

5.4.8 CCTV

Pada area dalam gedung (*indoor*) akan menggunakan camera CCTV *Dome camera indoor*. Kamera ini diperuntukan untuk di dalam bangunan dikarenakan tidak tahan terhadap cuaca. Kamera ini dilengkapi dengan fitur *day/night*, *infrared night vision*, dan *high-definition*. Sedangkan untuk *outdoor* bangunan akan menggunakan kamera CCTV *weather-proof* yang tahan terhadap cuaca



Gambar 5. 63 Dome camera *indoor* (kiri) dan Kamera CCTV *weather-proof* (kanan)

Sumber: Tokopedia.com

5.4.9 Internet



Gambar 5. 64 Skema cara kerja *router* wifi

Sumber: Bhinneka.com

Router berfungsi untuk mengarahkan paket data agar sampai ke alamat IP yang dituju secara efektif. Untuk mengarahkan paket data secara efektif, *router* menggunakan tabel rute internal (*internal routing table*) yaitu daftar jalur ke berbagai tujuan jaringan. *Router* membaca *header* dari paket data dan menentukan kemana akan pergi. *Router* kemudian menggunakan tabel *routing* untuk mencari tahu jalur yang paling efisien atau cepat ke tujuan itu. Setelah itu, *router* meneruskan paket jaringan berikutnya di jalur tersebut.

5.4.10 Listrik

a. PLN

Sumber energi listrik yang digunakan pada bangunan *Aquatic Center* berasal dari Perusahaan Listrik Negara (PLN), hal tersebut akan diimbangi dengan desain pasif sebagai sarana sirkulasi energi alami seperti cahaya matahari dan udara. Sehingga bangunan *Aquatic Center* dapat menghemat energi listrik.

b. Genset

Selain menggunakan sumber utama dari PLN, *Aquatic Center* ini juga didesain memiliki sumber listrik cadangan yaitu menggunakan Generator Set (400 x 2 kVA, *silent type* (4,51 m x 1,71 m x 2,1 m)) yang sudah menerapkan teknologi *automatic switch system* yang secara otomatis (dalam waktu kurang dari 5 detik) akan langsung menggantikan daya listrik dari sumber utama PLN pada saat terputus.



Gambar 5. 65 Generator set (auto switch system)

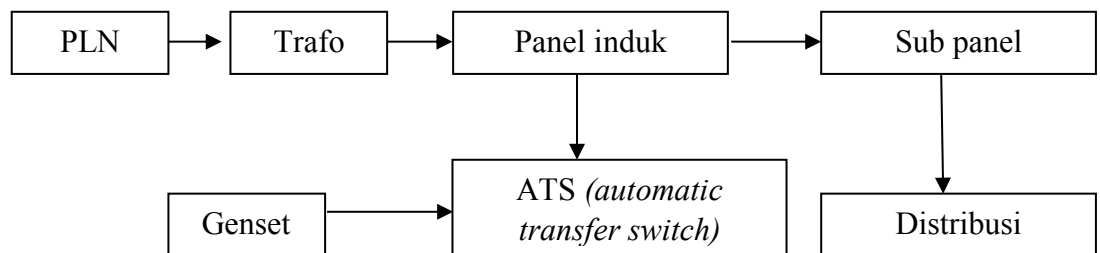
Sumber: Sariling.co.id



Gambar 5. 66 Genset HT 400 kVA

Sumber: Hartech.co.id

c. Skema pendistribusian listrik



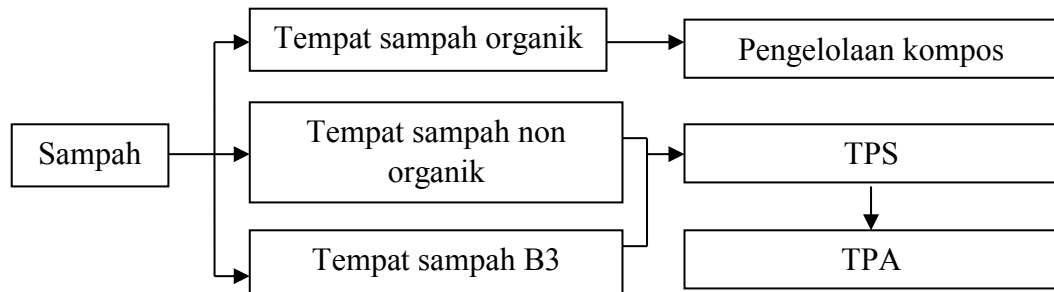
Bagan 5. 6 Alur pendistribusian listrik

Sumber: konsep pribadi, 2023

5.4.11 Persampahan

Sampah terdiri dari tiga jenis, yaitu sampah organik, sampah anorganik, dan sampah bahan beracun dan berbahaya. Pengambilan sampah anorganik dan B3 dilakukan oleh petugas kebersihan dalam jangka waktu tertentu. Sedangkan sampah organik akan diolah menjadi kompos yang dimanfaatkan sebagai pupuk untuk tanaman.

Sistem yang digunakan adalah sistem *carry out*, yaitu sampah dari tiap lantai dikumpulkan dalam kereta sampah, lalu dipusatkan dan ditampung pada bak penampungan sampah lalu dikumpulkan di penampungan sampah sementara (TPS) yang kemudian akan diangkut oleh truk sampah dan dibawa ke tempat pembuangan akhir (TPA).



Bagan 5. 7 Alur pembuangan sampah

Sumber: Konsep pribadi, 2023

DAFTAR PUSTAKA

- Art Wager. (2020). *Stadion AT&T di kota Arlington, Texas, Amerika Serikat*.
<https://www.istockphoto.com/id/foto/stadion-at-t-gm1283595053-380976037>
- Bimatukmaru, R. F., & Ashadi. (2021). Kajian Konsep Generatif dalam Dunia Konstruksi Kontemporer pada Bangunan Heydar Aliyev Center di Azerbaijan. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 1–11.
- Dinas perhubungan RI. (1996). *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir*.
- Fauzi, F., & Aqli, W. (2020). Kajian Konsep Arsitektur Futuristik Pada Bangunan Kantor. *Journal of Architectural Design and Development*, 01, 1–11.
- Kosat, S. (2023). *Atlet Renang NTT Minta Perhatian Pemprov, Kadispora: Renang Olahraga Terukur*. Senin, 16 Januari.
<https://www.victorynews.id/olahraga/pr-3316646773/atlet-renang-ntt-minta-perhatian-pemprov-kadispora-renang-olahraga-terukur>
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (2017). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 14/PRT/M2017 tentang Persyaratan Kemudahan Bangunan Gedung* (pp. 1–180).
- Neufert, E. (2002). *Data Arsitek Jilid II* (33rd ed.). Erlangga.
- Nst, A. B., Suprayetno, & Muflih, A. (2021). Perancangan Pusat Akuatik dengan Tema Arsitektur Futuristik. *Journal of Architecture and Urbanism Research*, 4, 158–169.
- Pemerintah Kota Kupang (Badan Perencana Pembangunan daerah). (2011). *Peraturan Daerah Kota Kupang Nomor 11 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Kupang Tahun 2011-2023* (pp. 1–60).
- Peraturan Menteri Pemuda dan Olahraga RI. (2014). *Peraturan Menteri dan Olahraga Republik Indonesia Nomor 0636 Tahun 2014 tentang Standar Prasarana Olahraga Berupa Bangunan Kolam Renang*.
- Raditya, A. B. (2019). *Museum Tsunami Aceh- Bangunan Monumetal*.

<https://issuu.com/aloysiusbentara/docs/uts>

Ramadhan, M. A., Ridwan, N., & Edytia, M. H. A. (2021). Penerapan Konsep Futuristic Architecture pada Perancangan Gelanggang Olahraga Berstandar Nasional Provinsi Aceh. *Ilmiah Mahasiswa Arsitektur Dan Perencanaan*, 5, 35–38.

Rasyid, S. A. (2020). *Proses pada Sewage Treatment Plant (STP)*. <https://id.linkedin.com/pulse/proses-pada-sewage-treatment-plant-stp-sayyid-aziz-rasyid>

Safitri, D., Musani, & Moerni, S. Y. (2017). Prinsip Desain Arsitektur Neo Futuristik pada Bangunan Komersial Karya Eero Saarinen. *Journal of Architecture and Urbanism Research*, 1, 27–36.

Sahar, K., & Aqli, W. (2020). Kajian Arsitektur Futuristik pada Bangunan pendidikan. *Nature National Academic Journal of Architecture*, 7.

SeungAe. (2019). *Olympic Swimming Pool*. <https://www.google.com/maps/place/Olympic+Swimming+Pool>

Siregar, C. I. P. (2010). *Aquatic Arena di Yogyakarta*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Wijayanti, A. K. (2020). *Gelanggang Olahraga Renang di Kota Semarang dengan Pendekatan Arsitektur Kontekstual*. Universitas Negeri Semarang.