

TROPICAL SEA WORLD DI SULAWESI UTARA (BIOMIMETIC ARCHITECTURE)

Claudia Angreyani Quedarusman¹

Ir. Suryono, MT²

Octavianus H. A. Rogi, ST, M.Si³

ABSTRAK

Rumah merupakan wadah atau acuan konsep-konsep kegiatan sosial untuk memberikan rasa nyaman, aman dari kejenuhan ragam aktivitas di luar rumah. Dalam kaitannya, sebagaimana habitat yang menjadi tempat makhluk hidup tinggal dan berkembang biak merupakan kebutuhan pembangunan wadah yang menciptakan keselarasan harmoni antara makhluk hidup dan lingkungan alam tinggal. Letak geografis Sulawesi Utara yang strategis dikenal akan wisata bahari, jenis biota laut yang khas, namun belum memberikan ketersediaan wadah yang dapat menampung pusat informasi dan konsevasi dalam melestarikan keanekaragaman hayati.

Dalam pusat kegiatan rekreasi, edukasi dan konservasi, sangatlah membutuhkan fasilitas-fasilitas yang memadai dan optimal sehingga dapat membuka ruang pendidikan informal dalam kalangan bermasyarakat mengenai kehidupan laut. Untuk mewujudkan public facility tersebut, sehingga perlu adanya Tropical Sea World sebagai objek yang menyesuaikan dengan lokasi iklim tropis untuk mewedahi kegiatan dengan tambahan fasilitas penunjang.

Potensi dan permasalahan yang timbul dengan keterkaitan antara objek Sea World dengan lokasi, diangkatlah tema Biomimetic Architecture. Adapun dari acuan terhadap alam sebagai mentor sangat mewakili solusi yang sangat kompleks dan terjemahan yang dihasilkan tidak hanya terbatas pada masalah bentuk. Dalam penerapan tema Biomimetic Architecture berupa konsep arsitektural yang dapat mengakomodir serta berperan dalam pemanfaatan ragam material, bentuk dan kombinasi elemen-elemen lingkungan sekitar untuk menghasilkan atmosfir layaknya sebuah miniatur dunia laut.

Kata kunci : Sulawesi Utara, Tropical Sea World, Biomimetic Architecture

I. PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati (biodiversity) di Indonesia tak luput dari mata dunia. Bahwa secara geografis Indonesia terletak di garis khatulistiwa dan diapit samudera Hindia dan samudera Pasifik. Kelautan secara mendunia menempati porsi kurang lebih 70% atau 2/3 luasan dibandingkan daratan secara geografis¹. Begitu pula dengan perbandingan luas daratan dan lautan di wilayah NKRI, kurang lebih 2/3 dari wilayah teritorial Indonesia adalah lautan⁴. Sehingga secara alamiah, bangsa Indonesia merupakan bangsa bahari. Luas gugusan terumbu karang Indonesia sebesar 18% dari total dunia, ada di pulau Bunaken, kawasan Raja Ampat dan kawasan wakatobi di

¹ Mahasiswa Progam Studi S1 Arsitektur Universitas Sam Ratulangi

² Staf Dosen Progam Studi S1 Arsitektur Universitas Sam Ratulangi

³ Dosen Progam Studi S1 Arsitektur Universitas Sam Ratulangi

⁴ WWF Indonesia

Sulawesi Tenggara⁵. Adapun jumlah keanekaragaman hayati di Indonesia mencapai 37% dari keanekaragaman hayati dunia⁵. Sulawesi Utara merupakan salah satu provinsi yang kaya akan wisata bahari memiliki perletakan wilayah diantara garis Wallacea dan garis Weber maka kesetimbangan fauna Asiatis dan fauna Australis sebesar 50:50. Inipun yang membuat berbeda adalah kekhasan atau keterdapatan fauna langka yang hanya ada diwilayah tersebut atau bisa disebut hewan endemik. Namun kekayaan laut yang berlimpah tersebut, menjadikan tidak tersalurkan sebagai bahan edukasi bagi masyarakat luas.

Terumbu karang dengan biota laut yang tersebar di seluruh dunia dan dengan dibutuhkan biaya yang besar untuk mengunjungi semua tempat, maka dihadirkanlah *Tropical Sea World* sebagai wadah atau miniatur yang memiliki konten yang berhubungan dengan habitat laut dan lingkungan. Sehingga diharapkan bangunan yang berfungsi baik, jika memiliki konten dengan lingkungan sekitarnya. Untuk itu, muncul sebuah ide dengan pertimbangan dari kebutuhan akan wadah rekreasi yang bersifat edukasi serta pelestarian berupa konservasi laut Hal inilah yang mendorong penulis untuk menghadirkan suatu objek *Tropical Sea World* yang berpeluang untuk di bangun di Sulawesi Utara, mengingat *Tropical Sea World* yang dibatasi sesuai dengan iklim tropis khusus biodiversity di Indonesia dapat terekplorasi dengan tema *Biomimetic Architecture*. Dasar pemikiran dari bangunan *Tropical Sea World* ini adalah untuk mewujudkan suatu *public facility* yang bersifat *Edutainment (Education and Entertainment)*, dimana bangunan ini selain sebagai sarana keluarga juga dapat berfungsi sebagai sarana pendidikan informal di bidang pengetahuan masyarakat mengenai kehidupan yang ada di laut dan perairan Indonesia.

I.1. Metode Perancangan

Pada perancangan Pusat Kebudayaan Sangehe ini dilakukan pendekatan perancangan terhadap 3 aspek utama, yaitu :

1. Pendekatan tipologi objek
Tipologi Objek terbagi atas 3 yaitu:
 - Tipologi Geometri
 - Tipologi Fungsi
 - Tipologi Historis
2. Pendekatan tipologi tematik, dengan cara mengkaji dan menerapkan prinsip-prinsip tema *biomimetic architecture*
3. Pendekatan tapak dan lingkungan, dengan memilih dan menganalisis serta mengolah lokasi dan tapak di Sulawesi Utara
4. Eksplorasi konsep hasil akhir dengan penerapan tipologi tematik.

II. DESKRIPSI OBJEK PERANCANGAN

II.1. Prospek dan Fisibilitas Objek

Sulawesi Utara terutama kota Manado sebagai kota model Ekowisata dimana memerlukan kontribusi dalam melestarikan habitat dilengkapi dengan fasilitas bimbingan sehingga meningkatkan pengetahuan untuk cara melestarikan. Sarana rekreasi dan edukasi alam bawah laut belum ada di Sulawesi Utara, dimana Sulawesi Utara dikenal dengan kekayaan alam bawah lautnya. Peluang yang tercipta dimulai dari sektor pariwisata dapat mendorong pembangunan yang mencukupi dan memfasilitasi fungsi objek nantinya.

Dari segi fisibilitas objek rancangan ini layak untuk dihadirkan di Sulawesi Utara dengan alasan:

⁵ Indeks Kesehatan Terumbu Karang Indonesia, 2017

Minimnya respon masyarakat akan flora maupun fauna yang ada sehingga dilihat dari prospek di atas, maka dengan keberadaan objek *Tropical Sea World* ini berpeluang untuk dibangun di Sulawesi Utara, mengingat *Tropical Sea World* bukan hanya sebagai pendukung objek wisata alam bawah laut untuk menjadi lahan investasi yang dapat menarik wisatawan, namun juga dapat menjadi landmark yang membuka peluang untuk menunjang perekonomian kota.

II.2. Tipologi *Tropical Sea World*

Tropical dalam kamus bahasa Inggris tropis; di daerah tropis; panas atau iklim panas. *Tropical* disini dibatasi area khusus untuk flora dan fauna laut yang terdapat di Indonesia. Dikatakan laut tropis karena ekosistem ini memiliki karakteristik laut yang berbeda dengan ekosistem laut lainnya (laut subtropis dan laut kutub). Ditinjau dari tingkat produktivitas dan jenis predator tertinggi dalam rantai makanan *Sea World* berasal dari dua kata bahasa Inggris, yakni *Sea* yang berarti laut dan *World* yang berarti dunia. *Sea World* merupakan dunia laut atau dunia samudera. *Sea World* digunakan untuk sebuah sarana hiburan yang mengandung nilai rekreasi, informasi, dan edukasi serta mengkonservasi biota laut ke dalam tangki akuarium atau wadah pameran yang diperlihatkan secara alami kepada pengunjung.

Tropical Sea World dapat didefinisikan sebagai suatu wadah dimana didalamnya terdapat penyimpanan dan peragaan berbagai jenis ikan/biota laut lainnya yang hidup di lautan, dengan biota-biotanya yang dikonservasi dalam berbagai tangki akuarium dengan kategori *aquarium display* dibatasi area tropis (memiliki suhu air lebih rendah dibandingkan suhu air laut di daerah subtropis dan kutub). Objek pameran yang ditampilkan dapat bergerak, sehingga membuatnya berkesan rekreatif ilmiah.

II.3. Studi Pendukung

Berdasarkan pada tabel tipologi bangunan *Tropical Seaworld* ini merupakan tipologi bangunan museum. Oleh sebab itu diperlukan standar perancangan museum. Diharapkan dengan adanya standar perancangan ini pengunjung yang datang dapat merasa nyaman dalam beraktifitas.

1. Hubungan Ruang di museum

Ruang-ruang di museum dibedakan menjadi ruang *public* dan ruang *non public*, berikut adalah ruang-ruang yang masuk dalam ruang bersama dan tidak.

2. Ruang-ruang vital di dalam sebuah museum: *Entrance Hall (Lobby)*, Sirkulasi, Galeri/ Area Pameran dan Tempat Istirahat.

II.4. Lokasi dan Tapak

Lokasi objek terletak di Tateli satu, kecamatan Mandolang, Minahasa. Adapun batas-batas sebagai berikut:

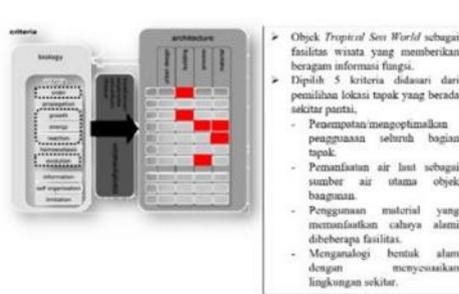
- Utara : Pantai Kalasey
- Selatan : Jalan Trans Sulawesi, permukiman warga
- Timur : Lahan kosong, *water sport*
- Barat : Lahan kosong, permukiman warga



Gambar 1. Tateli Kec. Mandolang, Kab. Minahasa
(Sumber: Analisa penulis)

III. KAJIAN TEMA PERANCANGAN

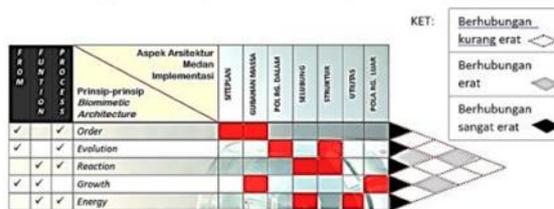
Istilah "*Biomimetic*" berasal dari kata Yunani "bios" (hidup) dan "mimetic" (meniru). Namun definisi ini tidak sederhana hanya dua kata, lebih khusus, *Biomimetic* adalah bentuk kreatif dari teknologi yang menggunakan atau meniru alam untuk meningkatkan kehidupan manusia.



Gambar 2. Implementasi Tema pada *Tropical Sea World*
(Sumber: Analisa penulis)

- *Biomimetic Architecture* melihat alam sebagai contoh model dan inspirasi dalam meniru desain alam dan di proses juga diterapkan menjadi konsep buatan manusia. Hal ini tidak sama dengan arsitektur biomorfik, yang menggunakan unsur-unsur yang ada pada alam sebagai sumber inspirasi untuk komponen estetika bentuk.
- Menggunakan alam sebagai acuan, berarti *Biomimetic* juga menggunakan standar lingkungan alam dalam menilai efisiensi dalam berinovasi.
- Menggunakan alam sebagai pedoman dan mentor, berarti bahwa *Biomimetic* tidak mencoba untuk mengeksploitasi alam dengan mengekstraksi barang-barang atau material alam itu, tetapi menghargai alam sebagai sesuatu yang manusia dapat pelajari.

III.1. Implementasi Tema pada Objek Rancangan



Gambar 3. Aspek dan prinsip-prinsip *Biomimetic Architecture*
(Sumber: Analisa penulis)

<i>Order</i>	<ul style="list-style-type: none"> o <i>From</i> : penetapan pada tata ruang agar dimanfaatkan setiap lahan dengan menyesuaikan alam sekitar. o <i>Process</i> : keteraturan pola sirkulasi dengan pemilihan jalur entrance mempertimbangkan alur lalu lintas menggunakan sistem <i>one way</i> (satu arah). 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Gubahan Massa</i> : mengacu pada pengaturan posisi, elevasi massa/ruang yang mewakili alam dan organisme hidup. o <i>Site Plan</i> : Aplikasi dengan menirukan pengaturan pola alam atau mempertahankan proporsi pembagian ruang.
<i>Evolution</i>	<ul style="list-style-type: none"> o <i>From</i> : dalam skala pertimbangan tipologi fungsi, history, geometri dalam kategori objek besertakan analogi bentukkan yang menyesuaikan dengan objek. o <i>Process</i> : pengaturan proses perubahan bentuk mengikuti fungsi ruang. 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Pola Rg. Dalam</i> : bentuk dan alur penataan ruang berdasarkan fungsi dari pembagian zona laut. o <i>Struktur</i> : pembagian fasilitas ruang dibedakan pada rencana struktur atap yang diikuti dengan analogi alam.
<i>Reaction</i>	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Funtion</i> : fungsi yang optimal diterapkan pada penerapan struktur untuk menciptakan ruang dalam yang luas. o <i>Process</i> : proses penerapan elemen struktur serta penentuan orientasi dan bentuk 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Selubung</i> : penggunaan ETFE pada atap salah satu fasilitas pertunjukan sebagai material yang ringan dan fleksibel digunakan. o <i>Struktur</i> : penerapan struktur baja mewujudkan ruang dalam yang luas dengan perencanaan bentang lebar.
<i>Growth</i>	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Form</i> : bangunan mengikuti pola perilaku analogi alam. o <i>Funtion</i> : ditekankan pada kebutuhan pola sirkulasi pengunjung dengan massa yang diharapkan mampu ditelusuri pengunjung. 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Gubahan Massa</i> : modifikasi penambahan pada bentuk dan geometri ruang yang menyesuaikan dengan fungsi o <i>Pola Rg. Luar</i> : membagi area darat dan laut dengan memanfaatkan pola analogi perilaku alam.
<i>Energy</i>	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Funtion</i> : energi air dan matahari merupakan sumber kehidupan untuk dimanfaatkan pada fasilitas objek o <i>Process</i> : mengambil proses dari sistem respirasi hewan untuk bagian pemanfaatan aliran sistem air. 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Selubung</i> : memanfaatkan energi matahari dengan penggunaan elemen kaca laminated dan bukaan ventilasi untuk beberapa fasilitas o <i>Utilitas</i> : mengoptimalkan fungsional air bersih dengan sistem lamela clarifier sebagai filtrasi.

IV. ANALISA

IV.1. Besaran Ruang

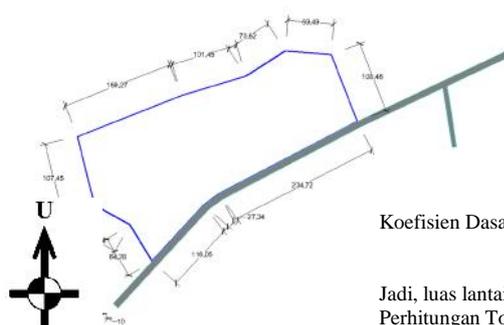
Tabel 1. Besaran Ruang

FUNGSI	FASILITAS RUANG	LUASAN (m ²)
REKREASI	MAIN AKUARIUM	4.914,00
	AKUARIUM DUGONG	91,00
	AKUARIUM DANCING EEL	13,00
	AKUARIUM IKAN KATEGORI BESAR	624,00
	AKUARIUM BERACUN	26,00
	AKUARIUM IKAN TAWAR	26,00
	KANDANG SATWA TAWAR	32,50
	AKUARIUM IKAN KARANG	36,40
	TOUCH POOL	2.866,50
REKREASI DAN EDUKASI	LORONG ANTASENA	1.287,00
	OBSERVATION DECK	4.914,00
	AMPHITHEATER	533,00
	GEDUNG ATRAKSI (LUMBA-LUMBA)	988,00
EDUKASI	KOLAM IKAN TERAPI (JAKUSI)	26,83
	PUSAT INFORMASI DIGITAL DUNIA LAUT	2,34
	PERPUSTAKAAN	32,63
	RG. AUDIO VISUAL	442,00
	MUSEUM BIOTA LAUT	58,50
KONSERVASI	KOLAM PENANGKARAN	312,00
	KOLAM PEMBIBITAN	312,00
	KLINIK BIOTA LAUT	39,00
	RG. ISOLASI	48,00
	KOLAM PERAWATAN	48,00
	GUDANG MAKANAN	15,60
	LAB BOTANI	214,75
	LAB ZOOLOGI	214,75
SERVIS	RG. UTILITAS AKUARIUM	1012,27
	RG. MEE	11,70
	RG PANEL	500,00
	RG GENSET	500,00
	RG. PENERIMA	3.335,20
KANTOR PENGELOLA		317,98
FASILITAS PENUNJANG		900,90
TOTAL	SIRKULASI 30%	36.070,20

Sumber : Analisa Penulis

Mengupayakan pengunjung masuk dihadirkan oleh saran pendidikan terlebih dahulu untuk memberi pandangan terhadap dunia laut, alur sirkulasi mengarah ke food court sebagai pick point tempat istirahat. Kemudian, dihadirkan suasana aplikasi dari dunia laut melewati akuarium tunnel dan akuarium berakhir dengan *Gift Shop*.

IV.2. Land Capability



Gambar 4. Dimensi Tapak
(Sumber: Analisa penulis)

Total Luas Site(TLS) = 64.000,4 m² = 6,4 Ha
BCR = 50%
FAR = 150%

Sempadan jalan = 3,5 m
Sempadan pantai = 25 m
Luas Sempadan = 17.540,1 m²
Luas Site Efektif = TLS – Sempadan
= 64.000,4 m² – 17.540,1 m²
= 46.460,3 m² = 4,6 Ha

Koefisien Dasar Bangunan (KDB) = 50% x Site Efektif
= 50% x 46.460,3 m²
= 23.230,15 m²

Jadi, luas lantai dasar maksimal adalah 23.230,15 m²

Perhitungan Total Luas Lantai :

TLL max (Total Luas Lantai)

= 150% x Site Efektif

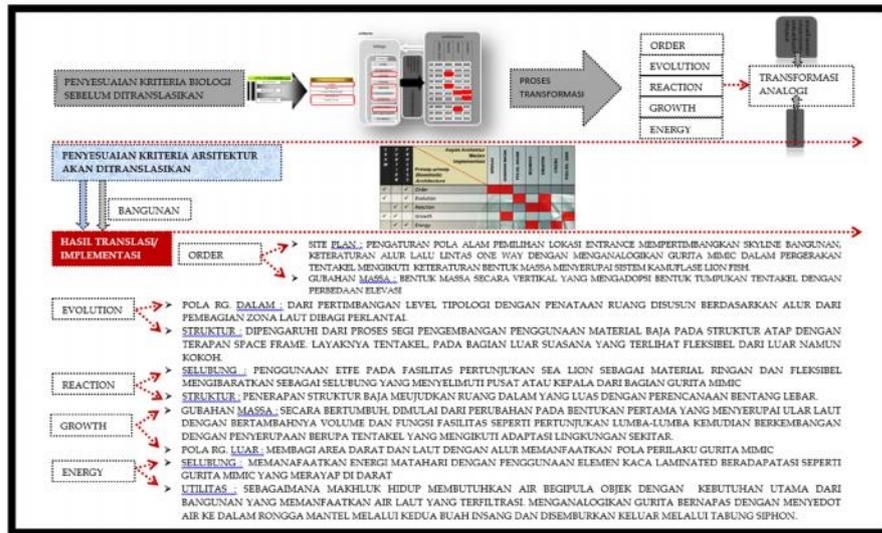
= 150% x 46.460,3m²

= 69.690,45m²

= $\frac{69.690,45}{23.230,15} = 3$ Lantai Tipikal

V. SINTESA KONSEP AWAL

V.1. Aplikasi Tematik



V.2. Konsep Entrance, Sirkulasi dan Zoning

- Elaborasi prinsip *Order* :

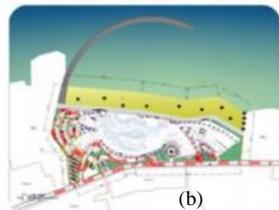
1. Pemilihan lokasi entrance mempertimbangkan keteraturan alur lalu lintas yang dipilih jalur *one way* dengan menganalogikan tentakel dengan bentukan yang fleksibel, dinamis namun teratur dan terpusat pada massa utama dengan menyesuaikan lingkungan sekitar.



Gambar 6. Land Use/zoning

Jalur entrance dibagi menjadi 8 titik, yakni:

- 1 Jalur masuk dan keluar kendaraan pengunjung, bus wisata dan karyawan bagian pengelola administrasi yang berkepentingan di bangunan utama
- 1 Jalur masuk dan keluar kendaraan motor dipisahkan dengan kendaraan roda 4 agar tidak terjadi penumpukkan atau macet,
- 1 titik jalur masuk dan keluar untuk area loading dock.
- 1 titik jalur masuk dan keluar karyawan bagian lab dan



Gambar 5. (a) Entrance site (b) sirkulasi/mengfungsikan sistem akuarium

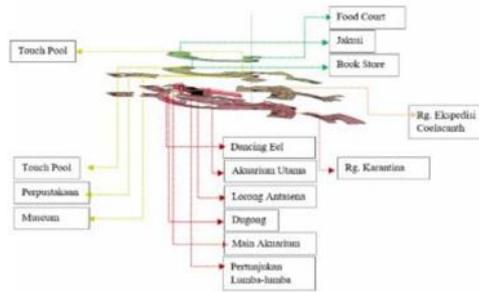
(Sumber: Analisa penulis)

V.3. Konsep Dasar

Konsep ini merupakan hasil dari ide awal rancangan secara umum yang akan menjadi dasaran dari rujukan perancangan *Tropical Sea World* di Sulawesi Utara ini. Di Sulawesi Utara dikenal 2 jenis biota laut, yaitu : gurita mimic dan kuda laut. Pemilihan biota laut berdasarkan fungsionalnya, sehingga akan menjadi landasan ide rancangan.

Dikalangan anak-anak, dongeng yang beredar ada bermacam-macam. Salah satu yang dikenal dengan baik adalah gurita. Dikisahkan bahwa seekor gurita mengorbankan tentakelnya dimakan asalkan terumbu karang tidak dirusak. Gurita mimic ini yang akan menjadi mentor, dalam bentukan massa bangunan.

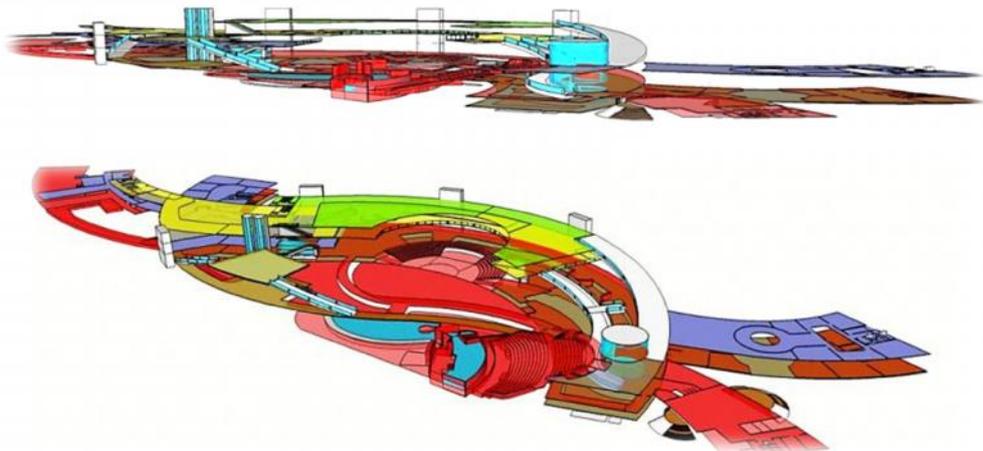
- Dalam penerapakan fungsional progam ruang yang terbentuk, mengikuti tiap beda fungsi tentakel gurita mimik. Keseluruhan bangunan dibagi menjadi 3 zona yaitu zona rekreasi, zona edukasi dan zona konservasi.
- Keterbukaan pada bangunan ini diaplikasikan oleh penggunaan material kaca sebagai wujud aplikasi dari teoritis keterbukaan dan kejujuran.
- Elaborasi prinsip *Evolution* :
- 1. Dari pertimbangan tipologi objek penataan pembagian ruang disusun berdasarkan alur dari pembagian zona laut



Gambar 9. Program Ruang

- Sirkulasi Ruang, sirkulasi dibuat mengalir untuk mempermudah pengunjung ketika menelusuri tiap ruang.
- Pembagian objek pameran :
 - ➔ pasang surut (Intertidal Zone)
 - ➔ Lepas pantai (Oceanic Zone)
 - ➔ Biota Air Tawar

Berdasarkan analisa sirkulasi bangunan, objek rancangan memiliki 2 sistem sirkulasi yaitu sirkulasi horizontal dan sistem sirkulasi vertikal.



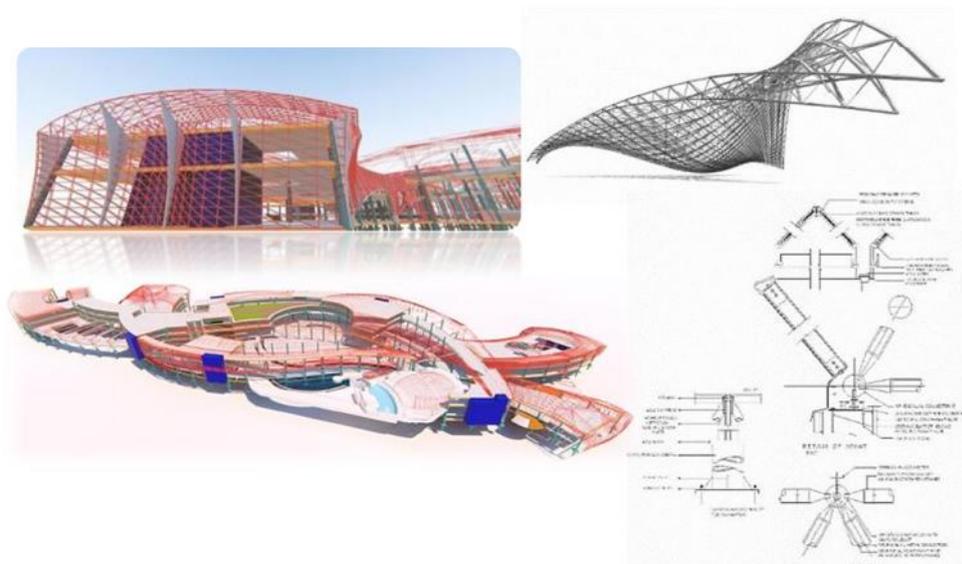
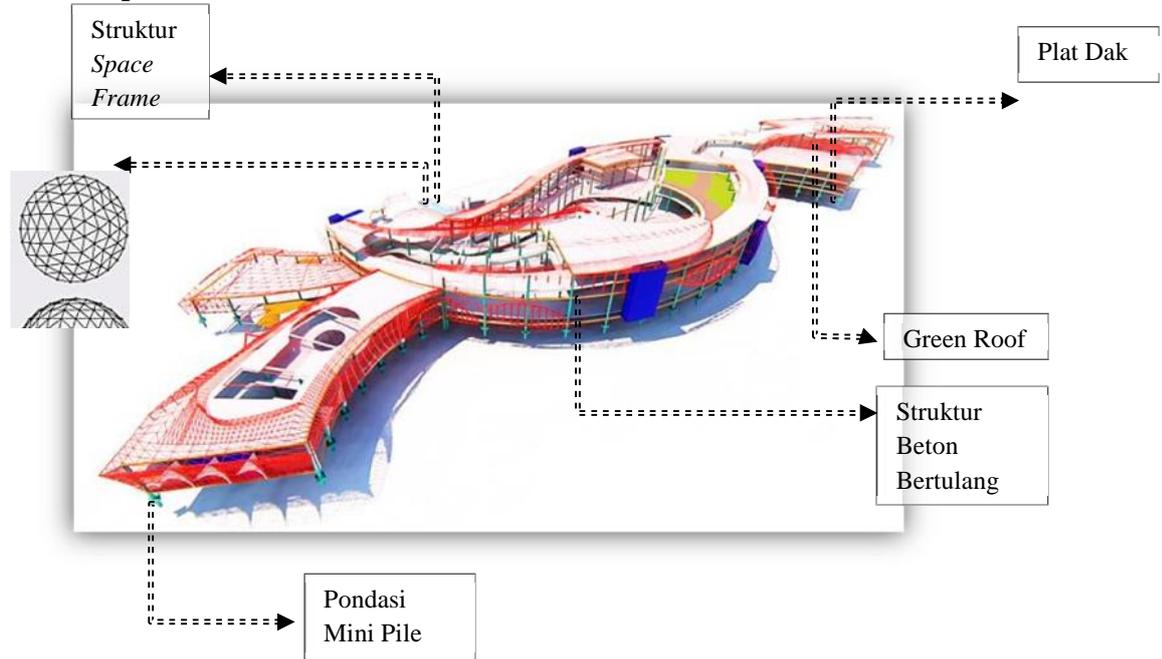
Gambar 10. Sirkulasi Horizontal dan Vertikal

- Sistem Sirkulasi Horizontal

Menggunakan pola sirkulasi Cluster. Sistem sirkulasi cluster bersifat menghubungkan titik tertentu dalam ruang. Pola ini dapat menerima ruang-ruang yang berlainan ukuran, bentuk dan fungsinya, tapi berhubungan satu dengan yang lainnya berdasarkan penempatannya. Dalam sistem sirkulasi ruang *Tropical Sea World*, diberikan beberapa titik *check point*, misalnya *Touch pool*, *Food court*, *Jakusi*, *Pertunjukan lumba-lumba*, *Area Ekspedisi Coelacanth* dan *Akuarium Utama*.
- Sistem Vertikal

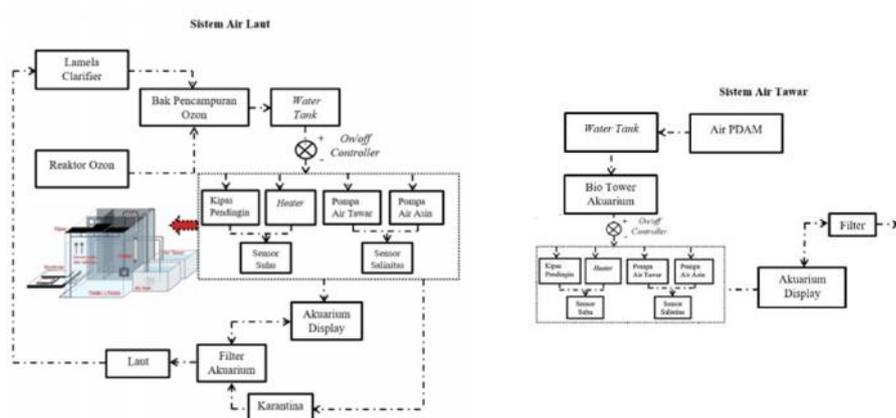
Pada sistem sirkulasi vertikal, akan menggunakan tiga jenis sirkulasi, yaitu: eskalator, lift, ramp dan tangga.

1. Konsep Sistem Struktur dan Utilitas



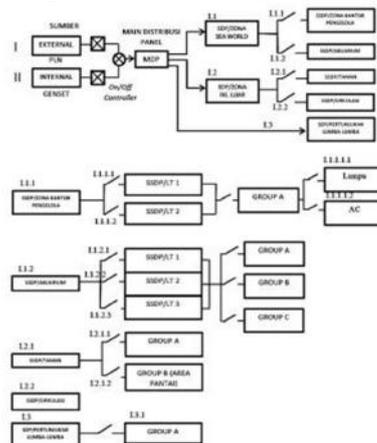
Gambar 11. Struktur Bangunan

- Elaborasi prinsip *Evolution* :
- 2. Penggunaan material baja pada struktur atap dengan terapan *space frame*. Layaknya tentakel pada bagian luar bangunan, suasana yang terlihat fleksibel dari tampak luar terlihat fleksibel namun kokoh.
- Elaborasi prinsip *Reaction*
- 1. Penerapan struktur baja mewujudkan ruang dalam yang luas dengan perencanaan bentangan lebar sehingga ruang akuarium kapasitas besar termanfaatkan dengan baik.



Gambar 12. Diagram Alir Pengelola Air Laut dan Air Tawar

- Elaborasi prinsip *Energy* :
- 1. Sebagaimana makhluk hidup membutuhkan air, begitupula objek dengan kebutuhan utama dari bangunan yang memanfaatkan air laut yang terfiltrasi menganalogikan gurita bernafas dengan menyedot air kedalam rongga mantel melalui kedua buah insang disemburkan keluar melalui tabung siphon.



Gambar 13. Diagram Distribusi Listrik

2. Konsep Rancangan Ruang Luar



Konsep ruang luar dibagi 2 bagian : bagian darat area berdirinya bangunan utama, area pantai sebagai fasilitas rekreasi atau penunjang.

Pola ruang luar ditata sedemikian rupa mengikuti bentukan massa yang dianalogikan dari bentuk gurita mimic berkamuflase layaknya Lion Fish/ Lepu Ayam

Gambar 14. Konsepsi Ruang Luar

3. Konsep Selubung Bangunan

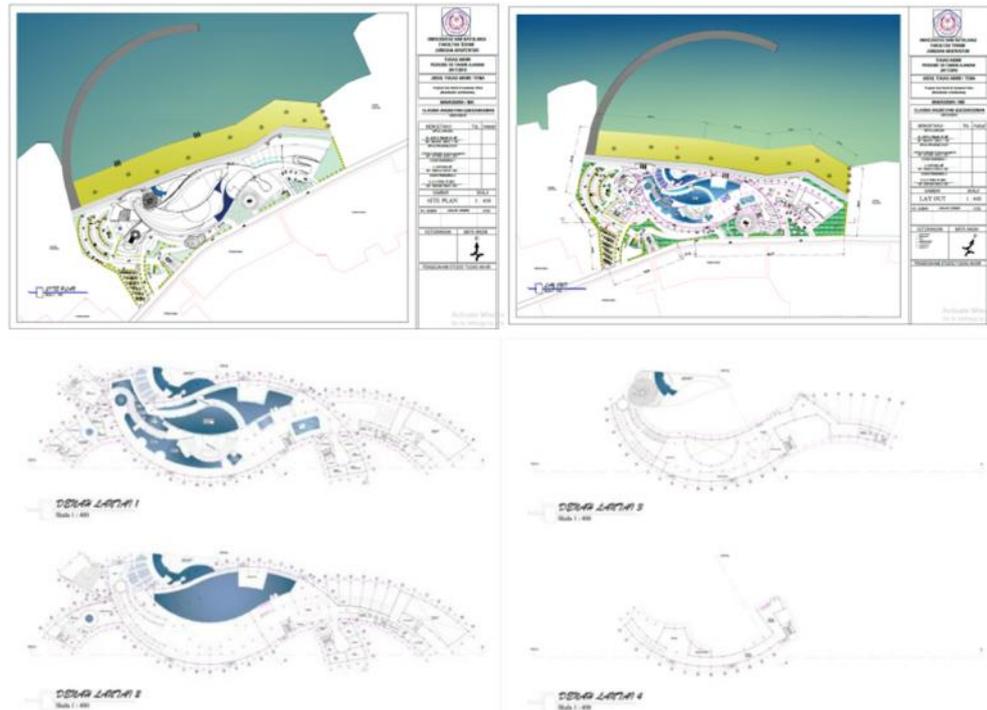


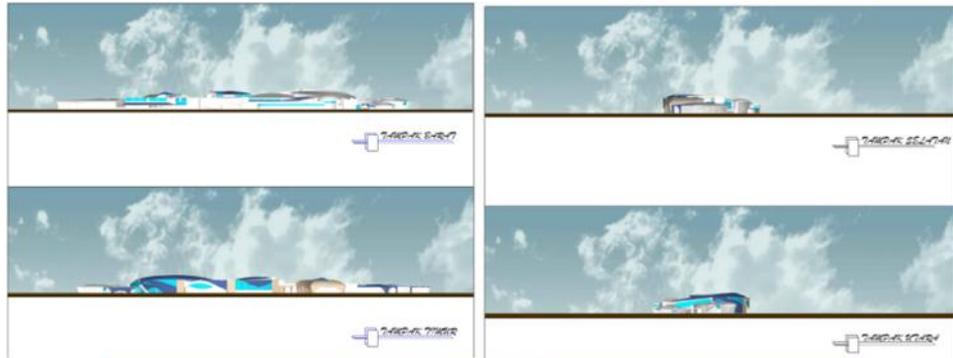
Gambar 15. Konsepsi Selubung Bangunan

- *Reaction*, Penggunaan ETFE pada fasilitas pertunjukan sea lion sebagai material ringan dan fleksibel mengibaratkan selubung yang menyelimuti pusat atau kepala dari bagian gurita mimic.
- *Energy*, memanfaatkan energi matahari dengan penggunaan elemen kaca laminated beradaptasi seperti gurita mimic yang merayap di darat

VI. IMPLEMENTASI RANCANGAN

Berikut adalah hasil dari perancangan pada *Tropical Sea World* di Sulawesi Utara, sesuai dengan konsep yang telah dibahas sebelumnya dengan desain yang bertemakan *Biomimetic Architecture* dengan mengaplikasikan kawasan yang ramah lingkungan dan dengan elemen-elemen ruang luar yang memaksimalkan potensi yang ada disekitar site.





POTONGAN BANGUNAN A-A

POTONGAN BANGUNAN A-A



SPOT RELANG LALU 1

SPOT RELANG LALU 3



SPOT RELANG LALU 2

SPOT RELANG LALU 4



Cafeteria



Pertunjukan lumba-lumba



Lorong Antasena



Pertunjukan Singa Laut

VII. KESIMPULAN

Dengan menghadirkan *Tropical Sea World* di Sulawesi Utara diharapkan dapat mawadahi sekaligus menjadi pusat rekreasi, edukasi dan konservasi yang memiliki fasilitas yang memadai. Perancangan *Tropical Sea World* ini mengangkat tema *Biomimetic Architecture* berangkat dari lokasi Sulawesi utara yang memiliki potensi wisata bahari yang belum tereksplor, menjadi target investasi yang bisa memberikan devisa dalam waktu singkat untuk memajukan perekonomian Sulawesi Utara. Selain dari melestarikan flora dan fauna laut juga mempertimbangkan bagian sisi edukasi atau pendidikan bagi anak-anak dan orang dewasa untuk memicu sifat kepedulian dan tanggung jawab. Bagian rekreasi, dapat memperingan biaya kunjungan apabila ingin mengeskplor biota laut di Sulawesi Utara dan satwa air tawar yang dihadirkan dari mancanegara, sehingga menghasilkan suatu rancangan arsitektur (*Tropical Sea World*) yang berorientasi pada kebutuhan wadah fasilitas Sulawesi Utara dalam pusat rekreasi, edukasi dan konservasi. Seperti halnya tidak ada desain yang sempurna, penulis menyadari masih banyak konsep pengembangan dan terbaru yang belum sempat dikelola dan masih banyak konsep-konsep perancangan yang belum digali secara optimal juga kesalahan dalam penulisan. Namun sekiranya penulisan ini dapat memberi sedikit informasi dalam dunia pengetahuan arsitektur.

DAFTAR PUSTAKA

- Benyus, Janine. (2009), "*Biomimicry : Inovation Inspired by Nature*", Harper Collins
- Gruber, Petra. (2011), "*Biomimetics in architecture of life and building*", Germany: Springer Verlag/Wien,
- Kordi K, M. Gufron H. dan Tancung, Andi Baso. (2007), "*Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*", Jakarta: Rineka Cipta
- Noegroho, Anang. (2013), "*Profil Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Utara untuk Mendukung Industrialisasi KP*", Jakarta: Pusat Data, Statistik dan Informasi
- Park, Jong Jin. (2016), "*Adaptive Biomimetic Facade (Compound Bio-inspired Design Strategy dor Multi-functional Stadiums)*", Melbourne : University library Minerva Access
- Wulandari, Arning R. (2006), "*Peran Salinitas Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Air Tawar *Colossoma macroponum**", Skripsi: Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor