

**WISATA EDUKASI BIOTA LAUT DENGAN KONSEP
ARSITEKTUR EKOLOGIS DI MOROWALI**

SKRIPSI PERANCANGAN

**TUGAS AKHIR SARJANA STRATA/1
UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN PERSYARATAN UNTUK MENCAPAI
DERAJAT SARJANA TEKNIK (S1) PADA PROGRAM STUDI ARSITEKTUR**



OLEH :

HASQI DERMAWAN HIDAYAT

D511 15 304

DEPARTEMEN ARSITEKTUR

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2022

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

“Wisata Edukasi Biota Laut Dengan Konsep Arsitektur Ekologi Di Morowali”

Disusun dan diajukan oleh

Hasqi Dermawan Hidayat
D51115304

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 14 Juli 2022

Menyetujui

Pembimbing I



Dr. Ir. H. Edward Syarif, ST., MT.

NIP. 19690612 199802 1 001

Pembimbing II



**Dr. Ir. M. Yahya Siradjuddin, ST.,
M.Eng**

NIP. 19700404 199703 1 001

Mengetahui



Ketua Program Studi Arsitektur



Dr. Ir. H. Edward Syarif, MT.

NIP. 19690612 199802 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hasqi Dermawan Hidayat

NIM : D511 15 304

Program Studi : SI Teknik Arsitektur

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi Tugas Akhir yang saya tulis ini Merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau Pemilik orang lain.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.



Gowa, 13 Juli 2022

Hasqi Dermawan Hidayat

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan wilayah laut yang lebih luas dibandingkan luas daratannya. Hal ini menjadikan perairan Indonesia memiliki beraneka ragam jenis biota laut di dalamnya. Potensi ini tidak begitu banyak diketahui manfaat serta kelestariannya oleh masyarakat Indonesia, yang mengakibatkan semakin lama jumlah populasi biota laut semakin menurun. Wisata Edukasi Biota Laut dengan penerapan Konsep Arsitektur Ekologis diharapkan dapat menjadi sebuah wadah aktivitas masyarakat yang memberikan fasilitas wisata rekreasi bersifat edukatif dengan memberikan pengetahuan mengenai kehidupan biota laut. Penerapan konsep arsitektur ekologis pada bangunan dan Kawasan merupakan bagian dari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungan. Gedung Wisata Edukasi Biota Laut akan memberikan wisata yang bersifat edukasi, di dalam gedung ini nantinya akan memberikan pengetahuan mengenai biota laut dan menjaga kelangsungan hidup ekosistem laut, serta dapat menarik minat pengunjung terhadap objek wisata. Gedung ini akan memberikan wisata indoor yang terdapat dalam gedung utama dan wisata outdoor sebagai penunjang dari edukasi.

Kata Kunci : Wisata Edukasi, Biota Laut, Ekologis

ABSTRACT

Indonesia is an archipelagic country with a sea area that is wider than its land area. This makes Indonesian waters have various types of marine life in them. This potential is not widely known by the people of Indonesia for its benefits and sustainability, which has resulted in a decrease in the number of marine biota populations. Marine Biota Educational Tourism with the application of the Ecological Architecture Concept is expected to be a forum for community activities that provide educational recreational tourism facilities by providing knowledge about the life of marine biota. The application of the concept of ecological architecture to buildings and areas is part of the reciprocal relationship between living things and the environment. The Marine Biota Educational Tourism Building will provide educational tours, inside this building will provide knowledge about marine life and maintain the survival of marine ecosystems, and can attract visitors to tourist attractions. This building will provide indoor tours in the main building and outdoor tours as a support for education.

Keywords : Educational Tourism, Marine Biota, Ecological

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala, karena berkat limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Perancangan dengan judul “**WISATA EDUKASI BIOTA LAUT DENGAN KONSEP ARSITEKTUR EKOLOGIS DI MOROWALI**”. Shalawat dan Salam tak lupa penulis kirimkan kepada baginda Rasulullah Shollallahu 'alaihi wa sallam yang menjadi Suri Tauladan untuk kita umat manusia.

Tugas Akhir Perancangan ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Strata Satu pada Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Gowa.

Dalam penyusunan Acuan ini, Penulis melalui berbagai hambatan yang, namun juga memperoleh dari berbagai pihak yang sehingga Acuan ini dapat tersusun dengan baik. Untuk itu, Penulis ingin mengucapkan terima kasih banyak kepada

1. Orang Tua saya tercinta Drs. Hasyimu dan Atia Ali Achmad yang tanpa henti memberikan limpahan kasih sayang, doa, serta dukungan dalam segala hal.
2. Bapak Dr. Ir. H. Edward Syarif, ST.,MT selaku Ketua Departemen Program Studi Arsitektur dan selaku Dosen Pembimbing I, serta Bapak Dr. Ir. M. Yahya Siradjuddin, ST., M.Eng selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing penulis dalam penyusunan Acuan ini.
3. Dosen – dosen Labo Permukiman : Ibu Dr. Ir. Hj. Idawarni Asmal, MT, Ibu Hj. Nurmaida Amri, ST.,MT, Bapak Ir. Samsuddin Amin, MT, Bapak Dr. Ir. H. Edward Syarif, ST.,MT, Bapak Dr. Ir. M. Yahya Siradjuddin, ST., M.Eng, Ibu Dr. Nurul Nadjmi, ST., MT, yang tanpa henti memberikan doa dan dukungan dalam segala hal.
4. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Arsitektur.
5. Teman – Teman Jurusan Arsitektur Angkatan 2015 Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin terkhusus teman – teman Labo Permukiman.

6. Teman – Teman saya di Arkav Studio : Alif Rahmatullah Rustan, Muhammad Fachruraji, Muh. Yuhardika Darman dan Nur Ichsan HM yang telah memberikan dukungannya dalam segala hal.
7. Dan semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah banyak memberi dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan Acuan Perancangan ini masih terdapat berbagai kekurangan yang belum sempat terkoreksi mengingat keterbatasan waktu, fasilitas dan kapasitas penulis. Penulis tetap mengharapkan masukan, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak guna perbaikan selanjutnya.

Gowa, 5 Juli 2022

HASQI DERMAWAN HIDAYAT

D511 15 304

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan dan Sasaran	2
D. Lingkup Pembahasan	3
E. Sistematika Pembahasan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Pengertian Judul	5
B. Tinjauan Umum Wisata Eduksi Biota Laut	7
C. Tinjauan Arsitektur Ekologis	14
D. Tinjauan Kawasan Pesisir	21
E. Studi Banding	29
1. <i>Sea World Ancol</i> , Jakarta	29
2. <i>Monterey Bay Aquarium (MBA)</i> , California	31
3. <i>Georgia Aquarium</i> , Atlanta	34

4. Objek Wisata Laut Lepas	36
5. Resume Studi Banding	41
BAB III METODE PERANCANGAN	50
A. Metode Pembahasan	50
B. Waktu Pembahasan	50
C. Metode Pengumpulan Data	50
1. Survei Lapangan	50
2. Studi Pustaka	50
3. Studi Banding	50
D. Metode Analisis Data	51
E. Skema Perancangan	51
BAB IV TINJAUAN KHUSUS PERANCANGAN	53
A. Tinjauan Khusus Wilayah Kabupaten Morowali	53
1. Kondisi Geografis Kabupaten Morowali	53
2. Pola Umum Tata Wilayah Kabupaten Morowali	55
3. Potensi Pariwisata	56
4. Potensi Lautan Kabupaten Morowali	57
B. Analisis Perancangan Makro dan Mikro	58
1. Analisis Perancangan Makro	58
a. Analisis Lokasi Perancangan	58
b. Analisis Tapak Perancangan	70
2. Analisis Perancangan Mikro	65
a. Analisis Pelaku dan Kegiatan	65
b. Analisis Pengelompokan Ruang	67

c. Analisis Kebutuhan Ruang	67
d. Analisis Besaran Ruang	69
BAB V KONSEP PERANCANGAN	76
A. Konsep Bentuk dan Tata Massa	76
B. Konsep Sistem Struktur	79
C. Konsep Lanskap	81
D. Konsep Pencahayaan dan Penghawaan	81
E. Konsep Utilitas	82
DAFTAR PUSTAKA	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis Biota laut	8
Gambar 2.2 Pola Pikir Desain Arsitektur Ekologis	15
Gambar 2.3 Konsep Arsitektur Ekologis yang Holistik	18
Gambar 2.4 Perbedaan Angin Darat dan Angin Laut	27
Gambar 2.5 Siklus Tata Air	28
Gambar 2.6 Pintu Masuk <i>Sea World Ancol</i>	30
Gambar 2.7 Wahana di <i>Sea World Ancol</i>	31
Gambar 2.8 Pintu Masuk Utama <i>Monetary Bay Aquarium</i>	32
Gambar 2.9 <i>View</i> yang menjorok ke teluk Monterey	32
Gambar 2.10 Peta bangunan <i>Monetary Bay Aquarium</i>	33
Gambar 2.11 Interior <i>Monetary Bay Aquarium</i>	33
Gambar 2.12 <i>Georgia Aquarium</i>	34
Gambar 2.13 Peta bangunan <i>Georgia Aquarium</i>	35
Gambar 2.14 Atol di Taman Nasional Taka Bonerate	37
Gambar 2.15 Pemandangan Pulau Bunaken	38
Gambar 2.16 Pantai Wakatobi	40
Gambar 4.1 Peta Administrasi Kabupaten Morowali	53
Gambar 4.2 Peta Rencana Struktur Ruang Kabupaten Morowali	57
Gambar 4.3 Peta Area Alternatif Lokasi Perancangan	58
Gambar 4.4 Peta Administrasi Kecamatan Bungku Tengah	62
Gambar 4.5 Peta Alternatif Tapak Perancangan	63
Gambar 4.6 Tapak Terpilih	65

Gambar 5.1 Sistem Struktur Bawah	79
Gambar 5.2 Sistem Struktur Tengah	79
Gambar 5.3 Sistem Struktur Atap	80
Gambar 5.4 Pencahayaan pada Bangunan	81
Gambar 4.12 Sirkulasi Udara dalam Ruangan	82
Gambar 4.13 Pengaliran Air Bersih	82
Gambar 4.14 Alur Pembuangan Air Kotor	83
Gambar 4.15 Jaringan Listrik dalam Kawasan	83
Gambar 4.16 Proses Pengangkutan Sampah	84
Gambar 4.17 Sistem Keamanan dalam Kawasan	84
Gambar 4.18 Sistem Alur Komunikasi	85
Gambar 4.19 Alat Pencegahan Kebakaran	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Studi Banding Wisata Edukasi Biota Laut	41
Tabel 2.2. Gagasan Perancangan Wisata Edukasi Biota Laut	43
Tabel 2.3. Studi Banding Objek Wisata Laut Lepas	48
Table 4.1. Luas Wilayah Kecamatan Bungku Tengah menurut Desa/Kelurahan dalam Angka 2019	54
Tabel 4.2. Sebaran Pulau – Pulau di Kabupaten Morowali	55
Tabel 4.3. Mekanisme Pemilihan Lokasi	61
Tabel 4.4. Analisis Kriteria Tapak	64
Tabel 4.5. Pengelompokan Aktivitas	66
Tabel 4.6. Besaran Ruang Gedung Pengelola	70
Tabel 4.7. Besaran Ruang Bangunan Penelitian	71
Tabel 4.8. Besaran Ruang Fasilitas Kolam dan Pemancingan	72
Tabel 4.9. Besaran Ruang Fasilitas Publik	73
Tabel 4.10. Besaran Ruang Servis	74
Tabel 4.11. Rekapitulasi Besaran Ruang	75
Tabel 5.1. Bentuk Dasar Ruang	76

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan wilayah laut yang lebih luas dibandingkan luas daratannya. Luas wilayah Indonesia dengan jalur laut 12 mil, ± 5,8 juta km². terdiri dari luas daratan 1,9 juta km², laut teritorial 0,3 juta km². ini berarti seluruh perairan Indonesia berjumlah 6,1 juta km² atau sekitar 62 % merupakan perairan, dengan garis pantai sepanjang 81.000 km. Hal ini menjadikan perairan Indonesia memiliki beraneka ragam jenis biota laut di dalamnya (Yaumul H, Mia, 2003).

Potensi yang sedemikian besar seharusnya dapat dimanfaatkan dan dinikmati oleh seluruh lapisan masyarakat agar lebih mengenal biota laut. Hal ini dapat menjadikan biota laut sebagai sarana maupun objek edukasi. Bukan hanya untuk dijadikan sebagai sarana maupun objek edukasi, namun biota laut perlu juga dilindungi ataupun diberikan tempat penangkaran agar kehidupan ekosistem biota laut dapat terjaga. Hal ini memberikan kesempatan kepada biota laut untuk dijadikan objek wisata yang mampu memberikan pemahaman kepada masyarakat mengenai pentingnya menjaga dan melindungi biota laut, sehingga dapat dijadikan sebagai sarana maupun objek wisata yang bersifat edukasi.

Morowali merupakan salah satu kabupaten di provinsi Sulawesi Tengah dengan kekayaan sumber daya alam yang melimpah sehingga mampu memberikan daya tarik wisata. Kenyataan di atas bisa memberikan peluang bagi Kabupaten Morowali untuk mempromosikan keanekaragaman wisatanya. Mulai dari wisata budaya, wisata alam, wisata bahari maupun wisata lainnya. Biota laut salah satunya adalah kekayaan alam di Morowali yang belum digarap potensinya. Sedangkan pada lain hal, wilayah perairan Morowali yang tak kalah luas membuatnya maju dalam bidang perikanan. Mata pencaharian sebagai nelayan disebut kedua terbanyak di daerah ini. Pusat perikanan ada di Kepulauan Bungku Selatan, dan Kepulauan Menui. Komoditas hasil lautnya berupa ikan tuna serta budidaya rumput laut. Sektor pariwisata juga merupakan potensi daerah terbesar di Morowali dengan adanya objek wisata yang menarik dan unik di. Namun, sejumlah potensi daerah

tersebut belum tergarap maksimal sehingga wisatawan masih sepi. Selain itu, masih minimnya industri pendukung pariwisata seperti hotel dan restoran.

Berdasarkan permasalahan tersebut di atas, maka perlu adanya suatu wadah yang dapat menggali potensi daerah di Kabupaten Morowali di bidang perairan. Wisata Edukasi Biota Laut di Morowali ini, diharapkan mampu menjadi solusi yang tepat dalam memberikan sarana wisata yang edukatif sehingga memberikan pengetahuan mengenai biota laut dan menjaga kelangsungan hidup ekosistem laut, serta dapat menarik minat pengunjung terhadap objek wisata di Kabupaten Morowali.

B. Rumusan Masalah

1. Non-Arsitektural

- a. Bagaimana menciptakan suatu wadah penunjang kebutuhan dalam menumbuh kembangkan wawasan serta kreatifitas dan potensi diri masyarakat.
- b. Bagaimana mewujudkan suatu rancangan kawasan dengan fasilitas wisata edukasi di dalamnya untuk mewadahi aktivitas masyarakat yang edukatif dan rekreatif.

2. Arsitektural

- a. Bagaimana merumuskan konsep perancangan kawasan wisata edukasi biota laut di Morowali dengan pendekatan arsitektur ekologis.
- b. Bagaimana menerapkan konsep arsitektur ekologis ke dalam perancangan fisik tata massa dan bangunan kawasan wisata edukasi biota laut.

C. Tujuan dan Sasaran

1. Tujuan

Tujuan pembahasan yaitu merumuskan berbagai standar dan ketentuan menyangkut obyek perancangan termasuk konsep pendekatan yang diterapkan sehingga dapat diterjemahkan ke dalam konsep perancangan.

2. Sasaran

- a. Tersusunnya konsep perancangan yang menjadi panduan dalam melahirkan rancangan fisik obyek perancangan sehingga terwujud kawasan wisata edukasi yang mampu memenuhi sasaran arsitektural dan non arsitektural.
- b. Menerapkan prinsip-prinsip arsitektur ekologis pada perancangan Wisata Edukasi Biota Laut sehingga bersinergi dengan fungsi bangunan

D. Lingkup Pembahasan

1. Wisata Edukasi Biota Laut di Kabupaten Morowali ditujukan sebagai sarana penunjang kegiatan rekreatif dengan pengelolaan yang bersifat edukatif serta menerapkan unsur kearifan lokal serta sosial budaya masyarakat dengan Eko-Arsitektur sebagai pendekatan dalam perancangan.
2. Pendekatan perancangan berdasarkan disiplin ilmu arsitektur dan disiplin ilmu terkait lainnya yang dijadikan sebagai penunjang perancangan.

E. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan dibagi dalam beberapa bab dan sub-bab dengan susunan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan : Berisi tentang latar belakang permasalahan, rumusan permasalahan, tujuan dan sasaran, lingkup pembahasan dan sistematika pembahasan.

BAB II Tinjauan Pustaka : Membahas tentang tinjauan umum mengenai wisata, edukasi dan biota laut dengan pembahasan berupa definisi, karakteristik dan bentuk. Selanjutnya diuraikan tentang tinjauan khusus mengenai Wisata Edukasi Biota Laut yang membahas studi literatur teori dan konsep dari berbagai sumber.

BAB III Metode Perancangan : Pada bab ini menjelaskan mengenai metode perancangan yang akan digunakan dalam perancangan Wisata Edukasi Biota Laut ini. Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai hal-hal yang menyangkut masalah sistematis dan teknis dalam hal perancangan.

BAB IV Tinjauan Khusus Perancangan : Bab ini berisi tinjauan mengenai lokasi tapak perancangan serta memuat analisis lokasi dan pengolahan tapak terhadap Wisata Edukasi Biota Laut.

BAB V Konsep Perancangan : Bab ini berisi kesimpulan mengenai hal-hal yang akan dijadikan sebagai konsep dasar acuan dalam merancang. Dalam bab ini juga akan menjelaskan mengenai konsep dasar perancangan, mulai dari konsep site perancangan, konsep bentuk, konsep tata massa, konsep *interior* dan *eksterior*, konsep lansekap, konsep struktur, hingga konsep ME dan plumbing.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Judul

Pengertian Judul “**Wisata Edukasi Biota Laut dengan Konsep Arsitektur Ekologis di Kawasan Pesisir Kabupaten Morowali**” dapat diuraikan sebagai berikut.

Wisata adalah kegiatan perjalanan yang dilakukan oleh seseorang atau sekelompok orang dengan mengunjungi tempat tertentu untuk tujuan rekreasi, pengembangan pribadi, atau mempelajari keunikan daya tarik destinasi yang dikunjungi dalam jangka waktu sementara. Sedangkan menurut KBBI, wisata adalah bepergian secara bersama-sama dengan tujuan untuk bersenang-senang, menambah pengetahuan, dan lain-lain.

Edukasi atau disebut juga dengan pendidikan merupakan segala upaya yang direncanakan untuk mempengaruhi orang lain baik individu, kelompok, atau masyarakat sehingga mereka melakukan apa yang diharapkan oleh pelaku pendidikan (Notoadmojo, 2003). Edukasi merupakan proses belajar dari tidak tahu tentang nilai kesehatan menjadi tahu (Suliha, 2002). Pendidikan merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan manusia, sudah semestinya usaha dalam menumbuh kembangkan pendidikan secara sistematis dan berkualitas perlu terus di upayakan, sehingga tujuan dari proses pendidikan dapat dicapai secara optimal. Pendidikan memiliki arti penting bagi individu, pendidikan lebih jauh memberikan pengaruh yang besar terhadap kemajuan suatu bangsa.

Biota khususnya dalam bidang ekologi merupakan keseluruhan kehidupan yang ada pada suatu wilayah geografi tertentu dalam suatu waktu tertentu. Biota Laut adalah semua makhluk hidup yang ada di laut baik hewan maupun tumbuhan atau karang. Secara umum biota laut dibagi menjadi tiga kelompok besar yaitu plankton, nekton, dan bentos. Pembagian ini tidak ada kaitannya dengan klasifikasi ilmiah, ukuran, hewan atau tumbuhan tetapi berdasarkan pada kebiasaan hidup secara umum, seperti gerak berjalan, pola hidup dan sebaran menurut ekologi.

Ekologi adalah ilmu yang mempelajari interaksi antara organisme dengan lingkungannya dan yang lainnya. Berasal dari kata Yunani *oikos* ("habitat")

dan *logos* ("ilmu"). Ekologi diartikan sebagai ilmu yang mempelajari baik interaksi antar makhluk hidup maupun interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya. Istilah ekologi pertama kali dikemukakan oleh Ernst Haeckel (1834 - 1914). Dalam ekologi, makhluk hidup dipelajari sebagai kesatuan atau sistem dengan lingkungannya. Arsitektur Ekologis merupakan pembangunan berwawasan lingkungan, di mana memanfaatkan potensi alam semaksimal mungkin. Kualitas arsitektur biasanya sulit diukur, garis batas antara arsitektur yang bermutu dan yang tidak bermutu. Kualitas arsitektur biasanya hanya memperhatikan bentuk bangunan dan konstruksinya, tetapi mengabaikan yang dirasakan sipengguna dan kualitas hidupnya.

Kawasan Pesisir adalah daerah pertemuan antara darat dan laut, ke arah darat wilayah pesisir meliputi bagian daratan, baik kering maupun terendam air, yang masih dipengaruhi sifat-sifat laut seperti pasang surut, angin laut dan perembesan air asin, sedangkan ke arah laut wilayah pesisir mencakup bagian laut yang masih dipengaruhi oleh proses-proses alami yang terjadi di darat seperti sedimentasi dan aliran air tawar, maupun yang disebabkan oleh kegiatan manusia di darat seperti penggundulan hutan dan pencemaran (Carlos, 2011). Menurut Undang-Undang Nomor 27 tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, wilayah pesisir adalah daerah peralihan antara ekosistem darat dan laut yang dipengaruhi oleh perubahan di darat dan laut.

Morowali adalah salah satu kabupaten di Sulawesi Tengah, Indonesia. Ibu kota kabupaten sekaligus pusat administrasi terletak di Kota Bungku. Morowali berbatasan dengan Kabupaten Morowali Utara di bagian barat laut, provinsi Sulawesi Selatan di bagian barat dan barat daya, serta provinsi Sulawesi Tenggara di bagian timur laut (BPS Kab.Morowali, 2020).

Wisata Edukasi Biota Laut dengan Konsep Arsitektur Ekologis di Morowali adalah sebuah wadah aktivitas masyarakat yang memberikan fasilitas wisata rekreasi bersifat edukatif dengan memberikan pengetahuan mengenai kehidupan biota laut di Kabupaten Morowali.

B. Tinjauan Umum Wisata Edukasi Biota Laut

1. Tinjauan Wisata Edukasi

Wisata Edukasi atau Eduwisata adalah suatu perjalanan wisata yang memiliki nilai tambah edukasi, tidak sekadar berwisata, tetapi juga memiliki tujuan untuk menambah nilai-nilai edukasi atau pendidikan bagi wisatawan. Wisata edukasi sebuah kegiatan yang umumnya dilakukan oleh institusi pendidikan, seperti sekolah-sekolah maupun institusi pendidikan lainnya.

Wisata edukasi adalah suatu perjalanan wisata yang dimaksudkan untuk memberikan gambaran, studi perbandingan ataupun pengetahuan mengenai bidang kerja yang dikunjunginya. Wisata jenis ini juga sebagai study tour atau perjalanan kunjungan-kunjungan pengetahuan (Suwantoro, 1997).

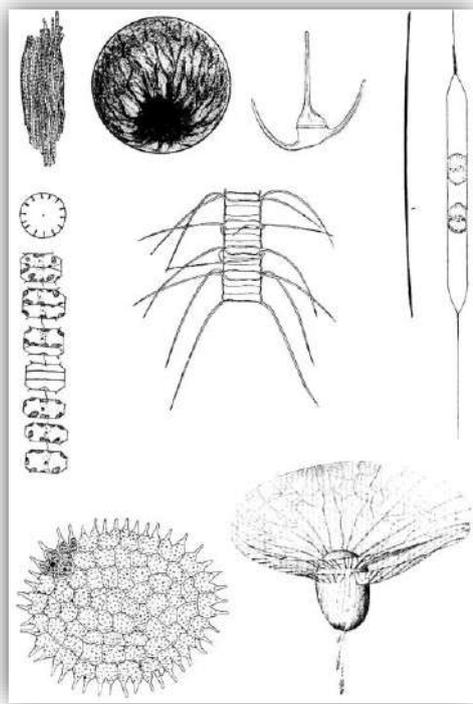
Wisata edukasi adalah suatu program dimana peserta kegiatan wisata melakukan perjalanan wisata pada suatu tempat tertentu dalam suatu kelompok dengan tujuan utama mendapatkan pengalaman belajar secara langsung terkait dengan lokasi yang dikunjungi (Rodger, 1998).

2. Tinjauan Biota Laut

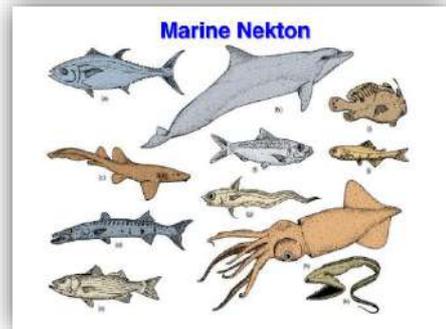
Biota laut terbagi atas 2 kelompok yaitu: kelompok hewan dan kelompok tumbuhan. Untuk mengenal biota laut lebih jauh, kita perlu mengetahui sifat-sifat dari biota tersebut. Menurut Romimohtarto & Juwana (1999) berdasarkan sifatnya, biota laut dibagi menjadi 3 katagori, yaitu:

- a. Planktonik: yaitu biota yang melayang-layang, mengapung dan berenang mengikuti arus (karena tidak dapat melawan arus). Berdasarkan penelitian diketahui bahwa plankton, merupakan biota laut yang memiliki keanekaragaman tinggi di laut. Jenis plankton ini banyak dijumpai di kolom permukaan air (mintakat pelagik). Planktonik terbagi menjadi 2, yaitu:
 - 1) Fitoplankton, plankton tumbuhan): algae biru, algae coklat, algae merah, dinoglagellata dan lain-lain.
 - 2) Zooplankton (plankton hewan): lucifer, acetes (udang rebon), ostracoda, cladocera dan lain-lain.

- b. Nektonik: biota yang berenang-renang (hanya terdiri dari hewan saja): ikan, ubur-ubur, sotong, cumi-cumi dan lain-lain.
- c. Bentik: biota yang hidup di dasar atau dalam substrat, baik tumbuhan maupun hewan. Terbagi dalam 3 macam, yaitu:
 - 1) Menempel: sponge, teritip, tiram dan lain-lain
 - 2) Merayap: kepiting, udang karang yang kecil-kecil dan lain-lain.
 - 3) Meliang: cacing, kerang dan lain-lain



(a)



(b)



(c)

Gambar 2.1. Jenis biota laut (a) Planktonik, (b) Nektonik, (c) Bentik
 (Sumber : www.google.com/image, diakses April 2020)

Jadi pada dasarnya pembagian biota di laut bukan berdasarkan ukuran besar atau kecil, tetapi berdasarkan pada kebiasaan atau sifat hidupnya secara umum, seperti gerakan berjalan, pola hidup dan sebaran menurut ekologi. Banyak biota laut yang di dalam siklus hidupnya mempunyai lebih dari satu sifat, yaitu sewaktu larva hidup sebagai planktonik dan berubah sifat menjadi nektonik atau bentik saat muda ataupun saat dewasa (contohnya udang, kepiting, ikan dan lain-lain).

a. **Hewan Laut**

Hewan laut dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu:

1) Ikan

Ikan termasuk hewan yang memiliki tulang belakang (vertebrata), berdarah dingin dan mempunyai insang. Jenis hewan ini merupakan penghuni laut yang paling banyak yaitu sekitar 42,6% atau sekitar 5000 jenis yang telah diidentifikasi, mempunyai keanekaragaman jenis yang tinggi baik dalam bentuk, ukuran, warna dan sebagian besar hidup di daerah terumbu karang (Cakrawijaya, 1999).

2) Krustasea

Kelompok hewan ini terdiri dari udang dan kepiting umumnya hidup di lubang-lubang, celah-celah terumbu karang atau di balik bongkahan batu dan karang. Aktivitas kelompok hewan ini dilakukan pada malam hari, misalnya waktu mencari makan dan kegiatan lainnya, sedangkan siang hari dipergunakan untuk bersembunyi. Banyak macam sifat kehidupan dalam kelompok hewan ini, diantaranya ada yang hidup bersimbiose dengan hewan-hewan lain, misalnya dengan ikan, anemon, karang batu dan "sponge"

Beberapa jenis krustasea memiliki nilai ekonomi yang penting yaitu "lobster" atau udang karang (*Panulirus* sp), udang windu (*Penaeus monodon*) dan Ketam kelapa (*Birgus latro*) (Gambar 3), selalu diburu karena merupakan sumberdaya laut yang sangat potensial. Padahal di alam keberadaan jenis ini sudah semakin mendekati kepunahan dan perlu dilindungi seperti juga halnya dengan mimi, *Tachypleus gigas* (*Horse shoe crab*).

3) Echinodermata

Kelompok hewan ini biasanya mempunyai permukaan kulit yang berduri. Duri-duri yang melekat di tubuhnya itu bermacam-macam ada yang tajam, kasar dan atau hanya berupa tonjolan saja. Jenis yang termasuk kelompok ekinodermata adalah bintang laut (*Linckia laevigata*), bulu babi

(*Diadema setosum*), timun laut atau tripang (*Holothuria nobilis*), lili laut (*Lamprometra sp*), bintang mengular (*Ophiothrix fragilis*), mahkota seribu atau mahkota berduri (Lilley, 1999).

Semua jenis dari kelompok ini mempunyai nilai ekonomi yang tinggi baik untuk dijadikan bahan makanan maupun untuk bahan hiasan di akuarium, kecuali bulu seribu, mahkota seribu atau mahkota duri merupakan jenis yang merusak, karena bila populasinya berlimpah akan memakan polip-polip karang dan menyebabkan karang berwarna putih serta lama kelamaan sebagian populasi karang akan rusak dan mati.

4) Korall

Korall atau yang lebih dikenal dengan sebutan karang batu termasuk kelompok hewan, tetapi berbentuk bunga, sehingga seringkali mengecoh, dengan demikian sering dianggap kelompok tumbuhan. Bagian yang keras sesungguhnya merupakan cangkang dari hewan karang batu, yang tersusun dari zat kapur CaCO_3 . Bagian tubuh yang lunak disebut polip karang dan berbentuk seperti tabung dengan tentakel yang berjumlah 6 buah atau kelipatannya serta terletak di keliling mulut. Tentakel tersebut dapat ditarik dan dijulurkan (Lilley, 1999).

Karang batu termasuk dalam kelompok Coelenterata atau Cnidaria bersama-sama dengan karang api, karang lunak, kipas laut (sea fan), pena laut (sea pen), anemon, ubur-ubur dan hydroid (hydrozoa)

Karang batu dibagi dalam 2 kelompok: hermatipik yaitu karang yang mampu membentuk terumbu karang dengan bantuan sel algae (*zooxanthellae*) yang terdapat dalam jaringan tubuhnya. Lilley (1999) menjelaskan bahwa *zooxanthellae* berperan sebagai pensuplai makanan pada karang batu. Sedangkan kelompok ahermatipik adalah kelompok yang tidak mempunyai *zooxanthella* dan hidup di tempat yang dalam serta tidak membentuk terumbu karang.

Karang Batu berkembang biak secara seksual (perkawinan) dan aseksual (pembelahan). Sel jantan dan betina akan bertemu sehingga terjadi pembuahan dan menghasilkan larva planula. Larva tersebut bersifat

plantonik, terbawa arus dan melekat di dasar yang sesuai. Setelah melekat di suatu substrat maka terjadilah perkembangbiakan secara pembelahan, yang dimulai dengan pembelahan polip-polip karang dan kemudian akan membentuk koloni. Pertumbuhan karang sangat lambat sekali tergantung dari bentuk koloni karang batu dan kondisi lingkungan tempat hidup karang batu tersebut.

Karang batu mempunyai bermacam-macam bentuk diantaranya: bercabang, berbentuk lembaran daun, berbentuk massif/ keras, berbentuk bulat dan berbentuk seperti jamur.

5) Moluska

Moluska merupakan hewan yang bertubuh lunak, ada yang bercangkang dan tidak bercangkang. Cangkangnya berfungsi untuk melindungi tubuhnya yang lunak. Menurut Marwoto & Sinthosari (1999), moluska terbagi dalam 7 kelas yaitu:

- a) Monoplacophora: bercangkang keeping tunggal dan sangat kecil, sehingga jarang ditemukan
- b) Polyplacophora: bercangkang keeping banyak, misalnya Chiton (hidup di daerah pasang surut, melekat dengan kuat di batubatu)
- c) Aplacophora: tanpa keping cangkang, bersifat bentik, misalnya: Archiannelida, cacing primitif (tubuhnya seperti cacing, tanpa cangkang).
- d) Gastropoda: bercangkang tunggal, berjalan dengan perutnya, misalnya jenis keong (Turbo sp, Conus sp dan Charonia sp.)
- e) Pelecypoda/Bivalvia: bercangkang setangkup, misalnya jenis kerang-kerangan (Tridacna sp atau Kima; Mytilus sp atau kerang hijau dan Pinctada sp atau kerang mutiara)
- f) Scaphopoda: bercangkang seperti tanduk/gading yang berlubang di kedua ujungnya, misalnya Dentalium (hidup dengan menggali pasir)
- g) Cephalopoda: bercangkang di dalam (internal), misalnya cumi-cumi, sotong dan gurita.

Moluska dapat hidup di semua jenis habitat baik di darat, air tawar, air payau dan air laut. Kebanyakan moluska hidup di air laut. Di perairan tawar hanya diwakili oleh kelas Pelecypoda dan Gastropoda, sedangkan moluska darat kebanyakan diwakili oleh kelas Gastropoda.

6) Sponge

Sponges termasuk dalam kelompok Porifera yaitu hewan yang mempunyai tubuh berpori-pori atau saluran. Melalui pori-pori dan saluran ini, air akan diserap oleh sel khusus yang disebut dengan "sel leher" (collar cell). Sebagian besar dari kelompok hewan ini hidup di laut dan hanya beberapa jenis saja yang hidup di air tawar. Larva hewan ini dapat menyebar secara luas, terbawa arus dan bergerak sangat aktif, tetapi setelah dewasa hidup melekat dan menetap pada karang batu dan dasar laut. Makanannya berupa zooplankton atau hewan kecil dan bakteri yang terbawa arus serta masuk ke dalam tubuhnya.

Jenis hewan ini banyak dijumpai di laut dengan bentuk dan warna yang sangat beraneka dan sangat menarik, hal ini disebabkan oleh zooxanthellae yang hidup dalam jaringan tubuhnya. Sponge juga memiliki nilai ekonomi yang tinggi, karena masyarakat telah banyak menggunakannya sebagai bahan dasar kosmetika dan bahan obat-obatan.

b. **Tumbuhan Laut**

Tumbuhan laut dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu:

1) Rumput laut (*algae*)

Jenis tumbuhan yang banyak ditemui di laut salah satunya adalah algae atau rumput laut. Algae termasuk kelompok tumbuhan yang dapat digunakan sebagai bahan pangan, bahan obat-obatan, bahan kimia industri dan juga sebagai bahan pupuk pertanian. Algae banyak dijumpai di daerah terumbu karang dengan warna yang bermacam-macam. Perbedaan warna tersebut disebabkan oleh kandungan pigmen (*chlorophyl*) yang terdapat pada tumbuhan tersebut.

Algae adalah tumbuhan rendah, karena tidak memiliki batasan yang jelas antara batang, bunga dan buah. Memiliki potensi sebagai bahan pembuat agar-agar seperti Gracilaria dan Gelidium, banyak terdapat di padang lamun dan daerah terumbu karang terbuka. Eucheuma sp., selain penghasil agar juga karaginan (bahan untuk kosmetika, industri, dan farmasi) banyak terdapat dalam goba-goba. Algae juga berpotensi sebagai bahan pupuk, makanan hewan dan sumber alginat, contohnya Sargassum sp. Sedangkan Caulerpa sp, merupakan jenis rumput laut yang mahal, karena selain bermanfaat sebagai sayur mayur bagi manusia juga dapat dijadikan makanan ternak.

2) Lamu (*Seagrass*)

Tumbuhan lamun termasuk dalam golongan tumbuhan tingkat tinggi, karena batang, daun, bunga dan buahnya dapat diibedakan dengan jelas. Juga merupakan tumbuhan berbunga (Angiospermae), mempunyai daun, rimpang (rhizoma) dan akar, sehingga mirip dengan rumput di darat. Kebanyakan lamun hidup di perairan yang relatif tenang, bersubstrat pasir halus dan lumpur. Di perairan Indonesia hanya dikenal 12 jenis, di antaranya adalah: *Thalassia hemprichii*, *Halodule univervis*, *Thalassodendron ciliatum*, *Cymodocea serrulata*, *Halophila ovalis*, *Enhalus acoroides*, dan *Syringodium isoetifolium*.

Manfaat lamun sangat banyak seperti, penyaring limbah, stabilator pantai, sebagai bahan pabrik kertas, sumber bahan kimia penting, pupuk, makanan dan obat-obatan. Bahkan secara tradisional tumbuhan lamun dapat dianyam menjadi keranjang atau atap rumbia, cerutu dan mainan anak-anak

3) Tumbuhan bakau (*mangrove*)

Tumbuhan berbunga lainnya selain lamun adalah tumbuhan mangrove atau dikenal juga dengan sebutan bakau. Tumbuhan ini dapat bertahan hidup pada perairan yang mempunyai kadar garam yang tinggi dengan ketersediaan oksigen yang terbatas. Ciri khas tumbuhan ini yaitu: akarnya berupa akar nafas dan akar lutut yaitu akar yang muncul ke permukaan tanah

dan berfungsi untuk bernafas atau untuk mengambil kebutuhan oksigen sebanyak-banyaknya, sehingga dapat bertahan hidup apabila terendam air. Bentuk daun biasanya tebal, untuk menampung air sebanyak-banyaknya, sehingga dapat bertahan hidup di lingkungan yang berkadar garam tinggi.

Keistimewaan daerah mangrove adalah dapat menunjang produksi makanan laut dengan menyediakan zat hara ke goba atau danau di daerah pantai dan ke perairan pantai di sekitarnya, serta dapat menjadi daerah asuhan bagi hewan-hewan terutama krustasea dan ikan. Secara fisik mangrove dapat bermanfaat sebagai penahan gelombang laut, sehingga dapat mempertahankan struktur darat yang terkait dengan lokasi tumbuhnya mangrove. Selain itu juga dapat berfungsi sebagai penyaring masuknya air laut ke darat.

C. Tinjauan Arsitektur Ekologis

1. Pengertian Arsitektur Ekologis

Ekologi berasal dari bahasa Yunani 'oikos' dan 'logos'. Oikos berarti rumah tangga atau cara bertempat tinggal, dan logos berarti ilmu atau bersifat ilmiah. Ekologi didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan di sekitarnya. (Frick H, 2007). Arsitektur berkelanjutan yang ekologis dapat dikenali dengan cara sebagai berikut:

- a. Tidak menghabiskan bahan lebih cepat daripada tumbuhnya kembali bahan tersebut oleh alam.
- b. Menggunakan energi terbarukan secara optimal.
- c. Menghasilkan sampah yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan baru.

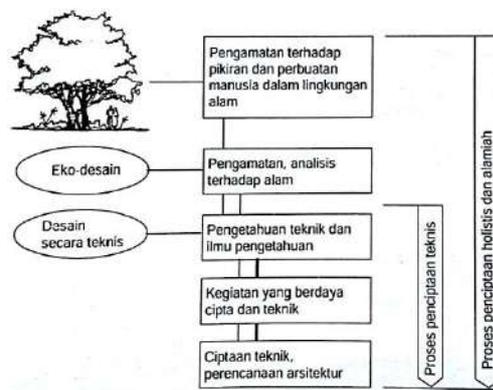
Arsitektur ekologis mencerminkan adanya perhatian terhadap lingkungan alam dan sumber alam yang terbatas. Secara umum, arsitektur ekologis dapat diartikan sebagai penciptaan lingkungan yang lebih sedikit mengkonsumsi dan lebih banyak menghasilkan kekayaan alam. Arsitektur tidak dapat mengelak dari tindakan perusakan lingkungan. Namun demikian, arsitektur ekologis dapat digambarkan sebagai arsitektur yang hendak merusak

lingkungan sesedikit mungkin. Untuk mencapai kondisi tersebut, desain diolah dengan cara memperhatikan aspek iklim, rantai bahan, dan masa pakai material bangunan. Prinsip utama arsitektur ekologis adalah menghasilkan keselarasan antara manusia dengan lingkungan alamnya.

Ekologi didefinisikan sebagai ilmu tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Istilah ekologi pertama kali diperkenalkan oleh Haeckel, seorang ahli biologi, pada pertengahan dasawarsa 1860-an. Ekologi berasal dari bahasa Yunani, oikos yang berarti rumah, dan logos yang berarti ilmu, sehingga secara harafiah ekologi berarti ilmu tentang rumah tangga makhluk hidup.

Pola Perencanaan Eko-Arsitektur memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. Dinding, atap sebuah gedung sesuai dengan tugasnya, harus melidungi sinar panas, angin dan hujan.
- b. Intensitas energi baik yang terkandung dalam bahan bangunan yang digunakan saat pembangunan harus seminimal mungkin.
- c. Bangunan sedapat mungkin diarahkan menurut orientasi Timur-Barat dengan bagian Utara-Selatan menerima cahaya alam tanpa kesilauan
- d. Dinding suatu bangunan harus dapat memberi perlindungan terhadap panas. Daya serap panas dan tebalnya dinding sesuai dengan kebutuhan iklim/ suhu ruang di dalamnya. Bangunan yang memperhatikan penyegaran udara secara alami bisa menghemat banyak energi.



Gambar 2.2. Pola Pikir Desain Arsitektur Ekologis
(Sumber : Frick, H, 2007. *Dasar-dasar Arsitektur Ekologis*. Yogyakarta: Kanisius)

Arsitektur ekologis menekankan pada konsep ekosistem, yaitu komponen lingkungan hidup harus dilihat secara terpadu sebagai komponen yang berkaitan dan saling bergantung antara satu dengan yang lainnya dalam suatu sistem. Cara ini dikenal dengan pendekatan ekosistem atau pendekatan holistik. Dalam ekosistem terjadi peredaran, yaitu suatu kondisi peralihan dari keadaan satu ke keadaan lainnya secara berulang-ulang yang seakan-akan berbentuk suatu lingkaran. Namun demikian, peredaran tersebut bersifat linier atau dengan kata lain tidak dapat diputar secara terbalik. Ekosistem terdiri dari makhluk hidup (komunitas biotik) dan lingkungan abiotik. Kedua unsur tersebut masing-masing memiliki pengaruh antara satu dengan lainnya untuk memelihara kehidupan sehingga terjadi suatu keseimbangan, keselarasan, dan keserasian alam di bumi.

Dasar ekologi terdiri dari komunitas (biosonos) dan kawasan alam (biotop). Komunitas dan kawasan alam memiliki hubungan timbal balik dan membentuk suatu sistem yang menciptakan suatu kestabilan atau keseimbangan tertentu (Frick H, 2007). Ekosistem pada umumnya terdiri dari 4 komponen dasar, yaitu :

1. Lingkungan abiotik
2. Organisme produsen
3. Organisme konsumen
4. Organisme perombak

Lingkungan abiotik terdiri atas tanah, iklim, dan air. Tanah merupakan media yang mengandung unsur-unsur hara, memiliki kapasitas untuk menahan air, dan mengandung sifat kimia seperti nilai pH. Iklim mengandung energi, suhu, kelembaban, angin, dan kandungan gas/partikel. Sedangkan air memiliki kandungankandungan mineral yang dibutuhkan oleh makhluk hidup.

Organisme produsen pada umumnya memiliki klorofil yang berguna membentuk bahan-bahan organik dengan menggunakan energi surya melalui proses fotosintesis. Organisme produsen adalah tumbuh-tumbuhan hijau atau bakteri-bakteri.

Organisme konsumen adalah organisme yang memiliki ketergantungan hidup kepada organisme produsen atau organisme konsumen yang lain.

Organisme konsumen tidak mampu membentuk bahan-bahan organik dengan menggunakan energi surya dan bahan anorganik lainnya.

Organisme perombak merupakan mikro-organisme yang terdiri atas bakteri dan jamur. Organisme perombak memakan bangkai tumbuhan dan binatang, serta urin/fesesnya. Organisme perombak bersifat membusukkan dan menguraikan organisme yang telah mati, atau dengan kata lain berperan sebagai dekomposer.

2. Unsur-Unsur Pokok Arsitektur Ekologis

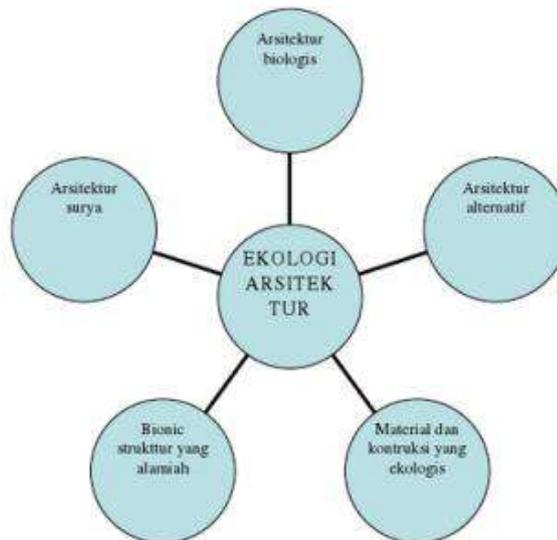
Udara (angin), air, tanah (bumi), dan api (energi) dianggap sebagai unsur awal hubungan tumbal balik antara bangunan gedung dan lingkungan. Arsitektur ekologis memperhatikan siklus yang terjadi di alam dengan udara, air, tanah, dan energy sebagai unsur utama yang perlu untuk diperhatikan. Udara merupakan campuran berbagai gas (nitrogen, oksigen, hidrogen, dll.) yang tidak berwarna dan tidak berbau yang dihirup oleh manusia ketika bernapas. Udara memiliki hubungan yang erat dengan kehidupan manusia. Jika kualitas udara tercemar, maka akan mengganggu sistem pernapasan dan kualitas hidup manusia. Air merupakan elemen yang mendukung keberlangsungan hidup manusia. Air digunakan untuk menunjang kegiatan dan aktivitas sehari-hari yang dilakukan oleh manusia, seperti minum, mandi, mencuci, dll. Namun demikian air juga menjadi penting bagi keberlangsungan hidup organisme lain yang berada di alam seperti tumbuh-tumbuhan dan hewan. Tanah (bumi) merupakan asal dari seluruh sumber bahan baku yang menunjang keberlangsungan hidup dari seluruh makhluk hidup. Energi merupakan elemen yang melambangkan kekuatan yang diperlukan manusia dalam melaksanakan aktivitasnya. Setiap kegiatan yang dilakukan oleh manusia membutuhkan energi, seperti halnya manusia membutuhkan energi untuk memproduksi makanan dan peralatan.

3. Prinsip Arsitektur Ekologis

Sebagai arsitektur yang sadar lingkungan, arsitektur ekologi memiliki prinsip sebagai berikut:

a. Holistik

Sebenarnya, eko-arsitektur tersebut mengandung juga bagian-bagian dari arsitektur biologis (arsitektur kemnusiaan yang memperhatikan kesehatan), arsitektur alternatif, arsitektur matahari (dengan memanfaatkan energi surya), arsitektur bionic (teknik sipil dan konstruksi yang memperhatikan kesehatan manusia), serta biologi pembangunan. Maka istilah eko-arsitektur adalah istilah holistik yang sangat luas dan mengandung semua bidang. Eko-arsitektur tidak menentukan apa yang seharusnya terjadi dalam arsitektur karena tidak ada sifat khas yang mengikat sebagai standar atau ukuran baku. Namun, eko-arsitektur mencakup keselarasan antara manusia dan lingkungan alamnya. Eko-arsitektur mengandung juga dimensi yang lain seperti waktu, lingkungan alam, sosio cultural, ruang, serta teknik bangunan. Hal ini menunjukkan bahwa eko-arsitektur bersifat lebih kompleks, padat, vital dibandingkan dengan arsitektur pada umumnya.



Gambar 2.3. Konsep ekologi Arsitektur yang holistik
(Sumber : <https://ayodiamahardika.files.wordpress.com/2013/11/4dc37-capture.png>)

b. Hemat Energi

Manusia hidup bagi banyak kegiatan ia pasti memerlukan energi, untuk menyediakan makanan, untuk membakar batu bara dan untuk memproduksi peralatan dalam bentuk apapun dan pasti akan selalu

membebani lingkungan alam. Api yang dapat memberikan kehangatan dan menerangi kegelapan tetapi yang juga mengandung kekuatan merusak yang menakutkan, dapat melambangkan energi dan bahan bakarnya. Bahan bakar dapat digolongkan menjadi 2 kategori yaitu yang dapat diperbaharui dan yang tidak dapat diperbaharui. Walaupun kita telah mengetahui perbedaan diantara keduanya, manusia tetap cenderung memanfaatkan energi yang tidak dapat diperbaharui (batu bara, minyak, dan gas bumi) karena dianggap penggunaannya lebih mudah. Penggunaan energi untuk seluruh dunia diperkirakan 3×10^{14} MW per tahun, yang berarti bahwa bahaya bagi manusia bukan hanya terletak pada kekurangan energi tetapi juga pada kebanyakan energi yang dibakar dan mengakibatkan kelebihan karbondioksida di atmosfer yang mempercepat efek rumah kaca dan pemanasan global.

c. Material Ramah Lingkungan.

Bahan bangunan yang ramah lingkungan pada arsitektur ekologis berdasarkan pada karakteristik sebagai berikut:

- 1) Menggunakan bahan baku, energi, dan air seminimal mungkin.
- 2) Semakin kecil kebutuhan energi pada produksi dan transportasi, semakin kecil pula limbah yang dihasilkan.
- 3) Bahan-bahan yang tidak seharusnya digunakan sebaiknya diabaikan.
- 4) Bahan bangunan diproduksi dan dipakai sedemikian rupa sehingga dapat dikembalikan kedalam rantai bahan (didaur ulang).
- 5) Menggunakan bahan bangunan harus menghindari penggunaan bahan yang berbahaya (logam berat, chlor).
- 6) Bahan yang dipakai harus kuat dan tahan lama.
- 7) Bahan bangunan atau bagian bangunan harus mudah diperbaiki dan diganti.

d. Peka Terhadap Iklim

Pengaruh iklim pada bangunan. Bangunan sebaiknya dibuat secara terbuka dengan jarak yang cukup diantara bangunan tersebut agar gerak

udara terjamin. Orientasi bangunan ditekankan diantara lintasan matahari dan angin sebagai kompromi antara letak gedung berarah dari timur ke barat, dan yang terletak tegak lurus terhadap arah angin. Gedung sebaiknya berbentuk persegi panjang yang menguntungkan penerapan ventilasi silang.

4. Cakupan dan Sifat Arsitektur Ekologis

Arsitektur ekologis bersifat holistik (berkeseluruhan). Arsitektur ekologis mengandung bagian-bagian dari arsitektur biologis (arsitektur kemanusiaan yang memperhatikan kesehatan penghuni), arsitektur alternatif, arsitektur matahari (berkaitan dengan pemanfaatan dan pengolahan energi surya), arsitektur bionik (teknik sipil dan konstruksi yang memperhatikan pembangunan alam), serta pembangunan berkelanjutan.

Arsitektur ekologis tidak menentukan apa yang akan seharusnya terjadi dalam arsitektur karena tidak ada sifat khas yang mengikat sebagai standar atau ukuran baku, melainkan arsitektur ekologis menghasilkan keselarasan antara manusia dan lingkungan alamnya. Arsitektur ekologis juga mengandung dimensi lain seperti waktu, lingkungan alam, sosial-budaya, ruang, serta teknik bangunan. Hal ini menunjukkan bahwa arsitektur ekologis bersifat lebih kompleks, padat, dan vital dibandingkan dengan arsitektur pada umumnya. Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa arsitektur ekologis memiliki sifat-sifat :

- a. Holistik : berhubungan dengan sistem keseluruhan, sebagai suatu kesatuan yang lebih penting daripada sekedar kumpulan bagian.
- b. Memanfaatkan pengalaman manusia (tradisi dalam pembangunan), dan pengalaman lingkungan alam terhadap manusia.
- c. Pembangunan sebagai proses dan bukan sebagai kenyataan tertentu yang statis.
- d. Kerja sama antara manusia dengan alam sekitarnya demi keselamatan kedua belah pihak.

5. Pedoman Desain Arsitektur Ekologis

Patokan yang dapat digunakan dalam membangun bangunan atau gedung yang ekologis adalah sebagai berikut (Frick H, 2005):

- a. Menciptakan kawasan penghijauan di antara kawasan pembangunan sebagai paru-paru hijau.
- b. Memilih tapak bangunan yang sebebaskan mungkin dari gangguan/radiasi geobiologis dan meminimalkan medan elektromagnetik buatan.
- c. Mempertimbangkan rantai bahan dan menggunakan bahan bangunan alamiah
- d. Menggunakan ventilasi alam untuk menyejukkan udara dalam bangunan
- e. Menghindari kelembapan tanah naik ke dalam konstruksi bangunan dan memajukan sistem bangunan kering
- f. Memilih lapisan permukaan dinding dan langit-langit ruang yang mampu mengalirkan uap air
- g. Menjamin kesinambungan pada struktur sebagai hubungan antara masa pakai bahan bangunan dan struktur bangunan
- h. Mempertimbangkan bentuk/proporsi ruang berdasarkan aturan harmonikal
- i. Menjamin bahwa bangunan yang direncanakan tidak menimbulkan masalah lingkungan dan membutuhkan energi sesedikit mungkin (mengutamakan energi terbarukan)
- j. Menciptakan bangunan bebas hambatan sehingga gedung dapat dimanfaatkan oleh semua penghuni (termasuk anak-anak, orang tua, maupun orang cacat tubuh).

D. Tinjauan Kawasan Pesisir

1. Definisi Kawasan Pesisir

Berdasarkan UU No.27 tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir, wilayah pesisir telah didefinisikan sebagai wilayah peralihan antara ekosistem daratan dan laut yang ditentukan oleh 12 mil batas wilayah ke arah perairan dan batas kabupaten/kota kearah pedalaman. Menurut Kesepakatan umum di

dunia bahwa wilayah pesisir adalah suatu wilayah peralihan antara daratan dan lautan.

Ada pun definisi mengenai wilayah pesisir menurut beberapa ahli, antara lain:

- a. Menurut Dahuri (2001) memberikan penjelasan mengenai wilayah pesisir yaitu : “Sampai sekarang belum ada definisi wilayah pesisir yang baku. Namun demikian, kesepakatan umum di dunia bahwa wilayah pesisir adalah suatu wilayah peralihan antara daratan dan lautan. Apabila ditinjau dari garis pantai (coastal), maka suatu wilayah pesisir memiliki dua macam batas (boundaries), yaitu batas yang sejajar garis pantai (longshore) dan batas yang tegak lurus terhadap garis pantai (cross-shore)”.
- b. Menurut Poernomosidhi (2007) memberikan pengertian mengenai wilayah pesisir yaitu : Wilayah pesisir merupakan interface antara kawasan laut dan darat yang saling mempengaruhi dan dipengaruhi satu sama lainnya, baik secara biogeofisik maupun sosial ekonomi. Wilayah pesisir mempunyai karakteristik yang khusus sebagai akibat interaksi antara proses-proses yang terjadi di daratan dan di lautan.

Pengertian tentang pesisir sampai saat ini masiti menjadi suatu pembicaraan, terutama penjelasan tentang ruang lingkup wilayah pesisir yang secara batasan wilayah masih belum jelas. Pengertian wilayah pesisir menurut kesepakatan terakhir internasional adalah merupakan wilayah peralihan antara laut dan daratan, ke arah darat mencakup daerah yang masih terkena pengaruh percikan air laut atau pasang surut, dan ke arah laut meliputi daerah paparan benua (*continental shelf*) (Beatley et al, dalam Dahuri, dkk, 2001: 9).

Menurut Suprihayono (2007: 14) wilayah pesisir adalah wilayah pertemuan antara daratan dan laut ke arah darat wilayah pesisir meliputi bagian daratan, baik kering maupun terendam air, yang masih dipengaruhi oleh sifat-sifat laut seperti pasang surut, angin laut, dan perembesan air asin. Sedangkan ke arah laut wilayah pesisir mencakup bagian laut yang masih dipengamhi oleh proses alami yang terjadi di darat seperti sedimentasi dan aliran air tawar,

maupun yang disebabkan karena kegiatan manusia di darat seperti penggundulan hutan dan pencemaran.

Dari pengertian-pengertian di atas, dapat di tarik suatu kesimpulan bahwa wilayah pesisir merupakan wilayah yang unik karena merupakan tempat pertemuan antara daratan dan lautan, hal ini berpengaruh terhadap kondisi fisik dimana pada umumnya daerah yang berada di sekitar laut memiliki kontur yang relatif datar. Adanya kondisi seperti ini sangat mendukung bagi wilayah pesisir dijadikan daerah yang potensial dalam pengembangan wilayah keseluruhan. Hal ini menunjukkan garis batas nyata wilayah pesisir tidak ada. Batas wilayah pesisir hanyalah garis khayalan yang letaknya ditentukan oleh kondisi dan situasi setempat.

2. Karakteristik Kawasan Pesisir

a. Karakteristik Fisik Lingkungan

Karakteristik pantai secara geomorfologi menurut Hantoro (2004) adalah:

- 1) Pantai curam singkapan batuan, Jenis pantai ini umumnya ditemukan di pesisir yang menghadap ke laut lepas dan merupakan bagian jalur tunjaman/tumbukan, berupa pantai curam singkapan batu volkanik, terobosan, malihan atau sedimen.
- 2) Pantai landai atau dataran, Pesisir datar hingga landai menempati bagian mintakat kraton stabil atau cekungan belakang. Pembentukan pantai dikendalikan oleh proses eksogen cuaca.
- 3) Pantai dataran endapan lumpur, Estuari lebar menandai muara dengan tutupan tebal bakau. Bagian pesisir dalam ditandai dataran rawa atau lahan basah. Sedimentasi kuat terjadi di perairan bila di hulu mengalami erosi. Degradasi pantai atau pembentukan delta sangat lazim. Kompaksi sedimen diiringi penurunan permukaan tanah, sementara air tanah tawar sulit ditemukan.
- 4) Pantai dengan bukit atau paparan pasir, Pantai menghadap perairan bergelombang dan angin kuat dengan asupan sedimen sungai cukup, umumnya membentuk rataaan dan perbukitan pasir.

- 5) Pantai lurus dan panjang dari pesisir datar, Pantai tepian samudra dengan agitasi kuat gelombang serta memiliki sejumlah muara kecil berjajar padanya dengan asupan sedimen, dapat membentuk garis lurus dan panjang pantai beipasir.
- 6) Pantai dataran tebing karang, Bentang pantai ini ditemukan di berbagai mintakat berbeda, yaitu di jalur tumbukan/tunjaman, jalur volkanik, pulau-pulau sisa tinggian di paparan tepi kontinen, jalur busur luar atau jalur tektonik geser. Terjalnya tebing pantai dan kuatnya agitasi gelombang meniadakan peluang temmbu karang tumbuh, demikian halnya dengan bakau. Tutupan tumbuhan masih mampu tumbuh di lapukan batuan, terutama di kawasan dengan curah hujan memadai.
- 7) Pantai erosi, Jenis pantai seperti ini terdapat dibeberapa tempat yang menghadap perairan dengan agitasi gelombang kuat.
- 8) Pantai akresi, Proses akresi terjadi di pesisir yang menerima asupan sedimen lebih dari jumlah yang kemudian dierosi oleh laut. Akresi pantai oleh sedimen halus sering diikuti tumbuhnya bakau yang berfungsi kemudian sebagai penguat endapan baru dari erosi atau longsor.

b. Karakteristik Ekosisitem Pesisir

Ekosistem di perairan laut dangkal pada umumnya seperti terumbu karang, padang lamun, dan hutan mangrove pada dasarnya dilindungi seperti pada tertera di dalam UU No.4/1982 dan UU No. 5/1990.

- 1) Ekosistem Estuaria, Estuaria adalah perairan yang semi tertutup yang berhubungan bebas dengan laut, sehingga air laut dengan salinitas tinggi dapat bercampur dengan air tawar (Pritchard dalam Supriharyono, 2002: 12).
- 2) Ekosistem Mangrove/ Komunitas Hutan Bakau, Kata mangrove mempunyai dua arti, pertama sebagai komunitas, yaitu komunitas atau masyarakat tumbuhan atau hutan yang tahan terhadap kadar garam/salinitas (pasang-surut air laut)., dan kedua sebagai individu spesies (Macnae dalam Supriharyono, 2007; 40).

- 3) Ekosistem Padang Lamun, Padang lamun (*seagrass beds*) juga merupakan salah satu ekosistem yang terletak di daerah pesisir atau perairan laut dangkal. Keunikan dari tumbuhan lamun dari tumbuhan laul lainnya adalah adanya perakaran yang ekstensif dan sistem rhizome. Karena tipe perakaran ini menyebabkan daun-daun tumbuhan lamun menjadi lebat, dan ini besar marilahnya dalam menopang keproduktifan ekosistem padang lamun (Supriharyono, 2007: 72).
- 4) Ekosistem Teumbu Karang, Terumbu karang (coral reefs) merupakan masyarakat organisme yang hidup di dasar perairan dan berupa bentukan batuan kapur (CaCO₃) yang cukup kuat menahan gaya gelombang laut (Dawes dalam Supriharyono, 2002; 62)

c. Karakteristik Ekonomi, Sosial dan Budaya

Konsep mengenai masyarakat pantai dapat didekati melalui upaya pemanfaatan sumber daya alam oleh penduduknya dan kompleksitas perwujudan budaya masyarakat. Sedangkan pendekatan kompleksitas perwujudan budaya masyarakat pantai sangat berkaitan dengan kultur laut yang mendapat pengaruh dari maritime great tradition.

Masyarakat pesisir didefinisikan sebagai kelompok orang yang tinggal di daerah pesisir dan sumber kehidupan perekonomiannya bergantung secara langsung pada pemanfaatan sumber daya laut dan pesisir. Masyarakat pesisir adalah sekumpulan masyarakat yang hidup bersama-sama mendiami wilayah pesisir membentuk dan memiliki kebudayaan yang khas yang terkait dengan ketergantungannya pada pemanfaatan sumber daya pesisir (Sastria, 2009).

Sumber daya wilayah pesisir merupakan suatu sumberdaya alam yang kaya dan beragam, baik sumberdaya yang dapat diperbaharui maupun sumberdaya yang tidak dapat diperbaharui. Selain itu wilayah ini juga memiliki aksesibilitas yang sangat baik untuk berbagai kegiatan ekonomi seperti transportasi, pelabuhan, industri, pemukiman, dan pariwisata. Akan tetapi jika pembangunan di wilayah pesisir tidak ditata dengan baik dan tidak memperhatikan segenap aspek terkait, terutama aspek keseimbangan

antara tingkat pembangunan dan daya dukung lingkungan serta keseimbangan pembangunan antar daerah, maka pembangunan tersebut tidak akan mencapai hasil yang optimal dan berkesinambungan.

Dalam rangka globalisasi dan zaman informasi seperti saat ini wilayah pesisir merupakan wilayah yang semakin penting, sebagai pintu gerbang informasi, lalu lintas barang dan transportasi massal yang relatif murah. (Tosepu, 2010)

3. Pantai dan Pesisir

Daerah pinggir laut atau wilayah darat yang berbatasan langsung dengan bagian laut disebut sebagai pantai. Pantai juga bisa didefinisikan sebagai wilayah pertemuan antara daratan dan lautan. Lebih lanjut pengertian "pesisir" bisa dijabarkan dari dua segi yang berlawanan, yakni:

- a. Dari segi daratan, Pesisir adalah wilayah daratan sampai wilayah laut yang masih dipengaruhi sifat-sifat darat (seperti: angin darat, drainase air tawar dari sungai, sedimentasi).
- b. Dari segi laut, Pesisir adalah wilayah laut sampai wilayah darat yang masih dipengaruhi sifat-sifat laut (seperti: pasang surut, salinitas, intrusi air laut ke wilayah daratan, angin laut).

Dalam literatur barat sering ditemui istilah Coast dan Shore yang biasa diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia sebagai pantai. Sebenarnya antara dua kosa kata tersebut terdapat perbedaan pengertian sebagai berikut:

- 1) Coast: adalah wilayah pantai yang kering atau disebut sebagai pesisir.
- 2) Shore: adalah wilayah pantai yang basah termasuk daerah pasang surut.

Ada beberapa tipe pantai antara lain:

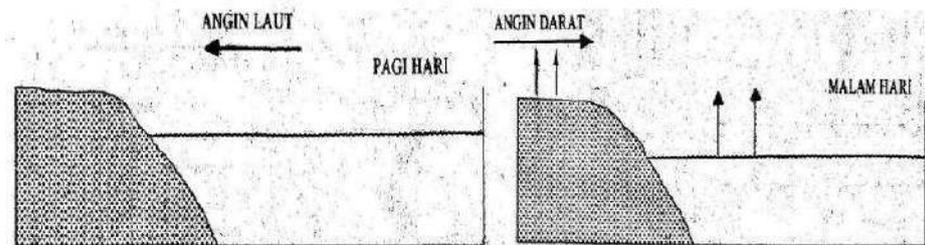
- 1) Pantai pasir
- 2) Pantai pasir lumpur
- 3) Pantai pasir karang
- 4) Pantai karang (koral)
- 5) Pantai berbatu

4. Karakteristik dan Fenomena Alam Wilayah Pesisir dan Lautan

Iklim Wilayah Pesisir dan Lautan tergantung kepada hubungan yang kompleks yang terjadi antara keadaan di daratan, lautan dan atmosfer. Beberapa faktor utama yang mempengaruhi iklim yaitu : suhu, curah hujan dan angin (Stewart M. Evans, 1970).

a. Suhu Dan Perpindahan Panas

Daratan terdapat perbedaan suhu yang amat besar bila dibandingkan dengan yang terjadi di lautan. Panas yang dipindahkan dari laut ke daratan ini mempunyai suatu pengaruh yang lunak terhadap iklim di daerah pantai. Perpindahan panas juga terjadi antara udara dengan lautan atau tanah yang ada di bawahnya akan dapat memberikan suatu kenaikan tekanan atmosfer pada daerah-daerah di sekitarnya. Udara cenderung mengalir dari daerah-daerah yang bertekanan atmosfer rendah, sehingga akan menimbulkan arah angin yang berbeda-beda.



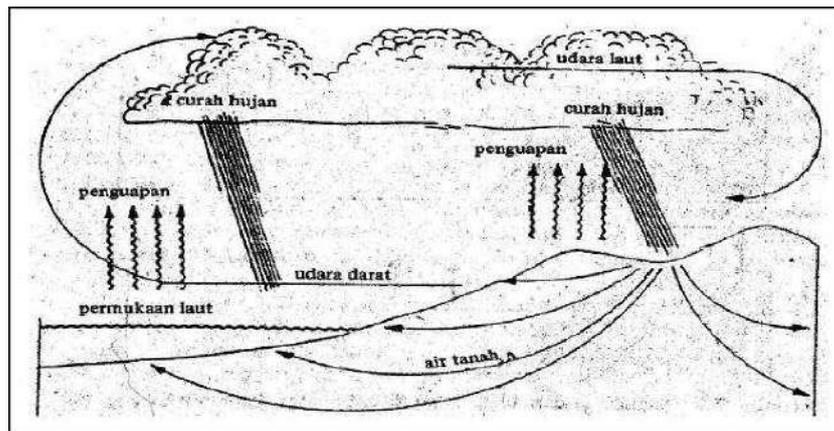
Gambar 2.4 Perbedaan angin laut dan angin darat
(Sumber : Weihaupt, 1979 - repository.unpas.ac.id, diakses 2020)

Pada gambar diatas diperlihatkan terjadinya pertukaran air diantara daratan, lautan dan udara. Air yang menguap dari daratan dan lautan akan masuk kedalam atmosfer yang kemudian akan jatuh kembali ke permukaan bumi berupa hujan atau salju, dan akan masuk kembali kedalam lautan melalui system daerah aliran sungai di daratan.

b. Curah Hujan dan Siklus Air

Sebagian besar air (97.3%) yang terdapat di permukaan berasal dari lautan di bumi seluruh dunia. Sisanya yang berjumlah 2,7 % berasal dari daerah daratan, berupa gunung-gunung es di daerah kutub, mata air, yang

berada dibawah permukaan tanah dan yang berasal dari danau dan sungai. Sedangkan yang berasal dari atmosfer yang berbentuk sebagai uap air berjumlah sangat kecil yaitu kirakira sebesar 0,01% dari seluruh air yang terdapat di bumi ini. Hilangnya air dari lautan oleh karena besarnya penguapan, yang kemudian masuk kealam atmosfer, selalu terjadi secara seimbang dengan besarnya curah hujan melalui suatu proses yang dikenal dengan hydrologic cycle.



Gambar 2.5 Siklus Tata Air

(Sumber : Weihaupt,1979 - repository.unpas.ac.id, diakses April 2020)

c. Tekanan Udara dan Angin

Angin disebabkan karena adanya perbedaan tekanan udara yang merupakan hasil dari pengaruh ketidak seimbangan pemanasan sinar matahari terhadap tempat-tempat yang berbeda di permukaan bumi. Keadaan ini mengakibatkan naiknya sejumlah besar massa udara yang ditandai dengan timbulnya sifat khusus, yaitu terdapatnya tekanan udara yang tinggi dan rendah (Weihaupt, 1979). Seluruh permukaan bumi dapat dibagi menjadi beberapa daerah utama yang mempunyai tekanan rendah dan tinggi tergantung kepada letak lintang. Hal ini yang menyebabkan timbulnya tiga system angin utama pada setiap atmosfer (Tchernia, 1980), yaitu:

- 1) Angin yang terletak pada lintang antara 0o dan 30o, yang dikenal sebagai Trade winds. Angin bertiup dari arah Timur ke Barat.

- 2) Angin yang terletak pada lintang antara 30o dan 60o, yang bertiup dari arah barat ke timur.
- 3) Angin yang terletak didaerah kutub (antara 60o sampai ke kutub) yang umumnya bertiup dari arah timur ke barat.

E. Studi Banding

1. *Sea World Ancol, Jakarta*

Sea World Ancol merupakan sebuah kawasan yang lengkap untuk memberikan hiburan dan pendidikan khususnya dunia laut. Dalam operasionalnya, *Sea World Ancol* mengemban 3 misi besar yaitu: Pendidikan, Konservasi dan Hiburan. Melalui misi ini, *Sea World Ancol* menempatkan diri sebagai tempat hiburan berkualitas. Dalam usaha memperkenalkan kehidupan biota yang hidup di alam, *Sea World Ancol* memiliki sekitar 7.300 ekor biota air tawar yang terdiri dari 48 Jenis ikan, 1 jenis reptil sampai biota perairan laut yang terdiri dari 11.500 ekor biota yang terdiri dari 138 jenis ikan dan avertebrata serta 3 jenis reptil (duaistato, 2019)

Biota-biota tersebut ditampilkan dalam 28 display yang terbagi atas 9 akuarium perairan tawar dan 19 akuarium serta 4 kolam terbuka. Setiap tampilan akuarium atau wahana memiliki tema khusus untuk memberikan nuansa tersendiri dalam pesan yang disampaikan, selain itu untuk menambah pengetahuan mengenai biota yang ditampilkan maka dilengkapi juga dengan label berisi informasi mengenai biota baik secara biologis maupun keunikannya. *Sea World Ancol* senantiasa akan menghadirkan edukasi terkini mengenai dunia air pada umumnya dan kelautan khususnya dengan berbagai biota yang dihadirkan maupun inovasi dalam tampilannya sehingga menjadi yang terdepan di Indonesia. (www.ancol.com, diakses April 2020)



Gambar 2.6 Pintu masuk *Sea World Ancol*
(Sumber : www.google.com/image, diakses April 2020)

Ada banyak aktifitas yang bisa dilakukan selain edukasi rekreatif di *Sea World Ancol* antara lain :

- a. Memberi makan biota laut
- b. Berinteraksi langsung dengan satwa di area kolam sentuh
- c. Menyaksikan ribuan biota laut di terowongan bawah air
- d. Menyaksikan film edukasi bertema kelautan
- e. Menikmati berbagai macam satwa laut di akuarium utama
- f. Melihat ikan terganas di dunia
- g. Berburu buku bertema laut di museum seaworld ancil dan menyelam bersama ikan-ikan di area fun dive

Selain wahana yang lengkap, fasilitas di tempat ini juga sudah sangat memadai. Fasilitas yang tersedia antara lain :

- a. Area Parkir
- b. Mushola
- c. Toilet
- d. Ruang P3K
- e. Ruang Ibu dan Anak
- f. Teater atau Bioskop
- g. Papan Informasi
- h. Fish Spa
- i. Perpustakaan

- j. Food Court
- k. Toko Souvenir



(a)

(b)

Gambar 2.7 Wahana di *Sea World Ancol*,
a) *Antasena Tunnel*, b) *Shark Aquarium*

(Sumber : <https://www.ancol.com/id/destination/sea-world-ancol>)

Berdasarkan uraian di atas, *Sea World Ancol* merupakan tempat yang sangat direkomendasikan untuk kegiatan yang sifatnya edukatif karena tempat ini tidak hanya sekedar menawarkan hiburan tetapi juga menghadirkan program edukasi bagi setiap pengunjung dengan tujuan *study tour* maupun penelitian (*research*) yang sasarannya terhadap edukasi biota laut. Karena *Sea World Ancol* ini memiliki ribuan biota yang terbagi zona kawasan air tawar, air laut dan pesisir.

2. *Monterey Bay Aquarium (MBA), California*

Monterey Bay Aquarium (MBA) terletak di Teluk Monterey, California dibangun pada tahun 1984. Merupakan salah satu museum akuatik termahsyur di dunia yang dirancang oleh biro arsitek dari San Fransisco. *Monterey Bay* dikenal dengan museum pertama di dunia fokus regional terhadap habitat laut.

Luas bangunan MBA mencapai 7000 m² dengan jumlah koleksi 6500 spesimen dari 525 spesies yang ada. Bangunan ini mencoba berdialog dengan lingkungan, terlihat dari rancangannya yang menggunakan transparansi untuk membawa pemandangan ke laut ke dalam bangunan. Selain itu plaza-plaza

juga dirancang mengelilingi bangunan sehingga pengunjung bisa menikmati keindahan alam juga. Fasilitas yang terdapat dalam MBA antara lain aquarium public, ruang kelas, ruang auditorium, teater perkenalan, toko buku, aula, ruang makan, dan auditorium. *Monterey Bay Aquarium* sendiri dibuka untuk menunjang berbagai kegiatan bersifat edukatif dan rekreatif seperti pameran, pendidikan, penelitian dan konservasi.



Gambar 2.8 Pintu masuk utama *Monterey Bay Aquarium*
(Sumber : https://en.wikipedia.org/wiki/Monterey_Bay_Aquarium, diakses April 2020)

Akses masuk ke dalam *Monterey Bay Aquarium* menampilkan fasad yang direnovasi dengan cerobong asap fiberglass dari *Hovden Cannery*. Tiga cerobong asap tersebut keluar dari langit-langit kaca di atas pintu masuk utama akuarium dengan fasad putih berjendela di kedua sisinya.



Gambar 2.9 View yang menjorok ke teluk Monterey
(Sumber : https://en.wikipedia.org/wiki/Monterey_Bay_Aquarium, diakses April 2020)

Untuk kegiatan wisata edukatif sendiri, museum *Monterey Bay Aquarium* sangat populer dijadikan objek penelitian terhadap biota laut. Selain karena banyaknya spesies biota laut yang ada pada bangunan ini, juga karena fungsi bangunan yang orientasi rancangannya mencoba menyatu dengan lingkungan, yaitu terhadap pemandangan laut di teluk Monterey sehingga memungkinkan pengunjung menikmati keindahan alam.

3. *Georgia Aquarium, Atlanta*

Georgia Aquarium merupakan rumah dari 120.000 hewan laut, yang terdiri dari 500 spesies biota laut dengan volume tangki 32.000 m³ yang terdiri dari air laut asin dan segar merupakan akuarium terbesar didunia ketika pembukaan untuk pertama kalinya pada tahun 2005.



Gambar 2.12 *Georgia Aquarium*

(Sumber : https://en.wikipedia.org/wiki/Georgia_Aquarium, diakses April 2020)

Jenis spesies yang paling terkenal di Georgia aquarium terdapat 4 spesies, diantaranya adalah empat hiu paus muda, empat paus beluga, sebelas lumba-lumba moncong botol dan empat parimanta, di akuarium ini pengunjung serasa masuk kedalam dunia bawah laut karena tidak ada penghalang visual sama sekali, dari lantai hingga langit-langit. Hewan-hewan akuarium ini ditampilkan dalam enam galeri yang berbeda, yaitu :

- a. Galeri pertama ini dikhususkan untuk anak-anak disini ditampilkan hiu, Penyu serta satwa laut lainnya.

- b. Galeri kedua ditampilkan ikan-ikan yang berasal dari air tawar daerah setempat maupun ikan-ikan dari negara lain seperti ikan piranha dan ikan listrik.
- c. Galeri ketiga, ruang untuk pertunjukan lumba-lumba.
- d. Galeri keempat, pada galeri ini menampilkan hewan-hewan dari tempat daerah dingin dimana sebagian besar berisi mamalia, seperti ikan paus beluga, kepiting laba-laba, penguin afrika, dan berang-berang laut.
- e. Galeri kelima, pada galeri ini terdapat ribuan ikan yang terdiri dari 50 spesies, dengan volume tangki 24.000 m³ air laut dengan ukuran akuarium 87x38 m dengan kedalaman sekitar 6-9m dan terdapat terowongan dengan panjang 30 m, dari sini orang akan merasa jalan dibawah laut.
- f. Galeri keenam, pada galeri ini ditampilkan ikan-ikan yang berasal dari daerah tropis dengan volume tangki 620.000 liter.



Gambar 2.13 Peta bangunan *Georgia Aquarium*
(Sumber : georgiaaquarium.org, diakses Mei 2020)

Bangunan akuarium ini juga memberikan fasilitas ruang pameran dan ruang studio visual untuk memutar film mengenai kehidupan laut. Ruang dalam dibangun ini disajikan dengan warna-warna yang menunjukkan bawah laut dengan dominan warna biru. Georgia Aquarium mempunyai program penelitian dan konservasi yang ditujukan untuk penyelamatan spesies yang terancam punah. Dan untuk memantau kesehatan hewan-hewan yang berpotensi tertular penyakit maupun dari polusi.

4. Objek Wisata Laut Lepas

a. Taman Laut Nasional Taka Bonerate

Taman Nasional Taka Bonerate adalah taman laut yang mempunyai kawasan atol terbesar ketiga di dunia setelah Kwajifin di Kepulauan Marshall dan Suvadiva di Kepulauan Maladewa. Luas total dari atol ini sekitar 220.000 hektare dengan sebaran terumbu karang mencapai 500 km². Kawasan ini terletak di Kecamatan Taka Bonerate, Kabupaten Kepulauan Selayar, Sulawesi Selatan, Indonesia. Sejak Tahun 2005, Taman Nasional Taka Bonerate telah didaftarkan ke UNESCO untuk menjadi Situs Warisan Dunia. Dalam rangkaian Hari jadi Kepulauan Selayar, di lokasi ini setiap tahunnya diadakan festival yang bertajuk *Sail Taka Bonerate* atau sebelumnya disebut *Takabonerate Island Expedition (TIE)*.

Ada sebanyak lima belas buah pulau di Taman Nasional Taka Bonerate sehingga sangat bagus untuk kegiatan menyelam, snorkeling, dan wisata bahari lainnya. Topografi kawasan sangat unik dan menarik, di mana atol yang terdiri dari gugusan pulau-pulau gosong karang dan rataan terumbu yang luas dan tenggelam, membentuk pulau-pulau dengan jumlah yang cukup banyak. Di antara pulau-pulau gosong karang, terdapat selat-selat sempit yang dalam dan terjal. Sedangkan pada bagian permukaan rataan terumbu, banyak terdapat kolam kecil yang dalam dan dikelilingi oleh terumbu karang. Pada saat air surut terendah, terlihat dengan jelas daratan kering dan diselingi genangan air yang membentuk kolam-kolam kecil.



Gambar 2.14 Atol di Taman Nasional Taka Bonerate
(Sumber : www.google.com/image, diakses Mei 2020)

Terdapat sekitar 295 jenis ikan karang dan berbagai jenis ikan konsumsi yang bernilai ekonomis tinggi seperti kerapu (*Epinephelus* spp.), cakalang (*Katsuwonus* spp.), Ikan Napoleon (*Cheilinus undulatus*), dan baronang (*Siganus* sp). Sebanyak 244 jenis moluska di antaranya lola (*Trochus niloticus*), kerang kepala kambing (*Cassis cornuta*), triton (*Charonia tritonis*), batulaga (*Turbo* spp.), kima sisik (*Tridacna squamosa*), kerang mutiara (*Pinctada* spp.), dan nautilus berongga (*Nautilus pompilius*). Jenis-jenis penyu yang tercatat termasuk penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), penyu hijau (*Chelonia mydas*), dan penyu lekap (*Dermochelys coriacea*). Terumbu karang yang sudah teridentifikasi sebanyak 261 jenis dari 17 famili di antaranya *Pocillopora eydouxi*, *Montipora danae*, *Acropora palifera*, *Porites cylindrica*, *Pavona clavus*, *Fungia concinna*, dan lain-lain. Sebagian besar jenis-jenis karang tersebut telah membentuk terumbu karang atol (barrier reef) dan terumbu tepi (fringing reef). Semuanya merupakan terumbu karang yang indah dan relatif masih utuh.

Taman Nasional Taka Bonerate memiliki beberapa pulau yang telah berubah menjadi tempat tinggal/permukiman. Hal ini disebabkan karena kawasan ini dan wilayah di sekitarnya kaya akan sumber daya alam laut yang dapat memenuhi kebutuhan hidup para nelayan.

b. Taman Laut Nasional Bunaken

Taman Nasional Bunaken adalah taman laut yang terletak di Sulawesi Utara, Indonesia. Taman ini terletak di Segitiga Terumbu Karang, menjadi habitat bagi 390 spesies terumbu karang dan juga berbagai spesies ikan, moluska, reptil dan mamalia laut. Taman Nasional Bunaken merupakan perwakilan ekosistem laut Indonesia, meliputi padang rumput laut, terumbu karang dan ekosistem pantai. Taman nasional ini didirikan pada tahun 1991 dan meliputi wilayah seluas 890.65 km². 97% dari taman nasional ini merupakan habitat laut, sementara 3% sisanya merupakan daratan, meliputi lima pulau: Bunaken, Manado Tua, Mantehage, Naen dan Siladen.

Taman Nasional Bunaken secara resmi didirikan pada tahun 1991 dan merupakan salah satu taman laut pertama Indonesia. Pada tahun 2005, Indonesia mendaftarkan taman nasional ini kepada UNESCO untuk dimasukan kedalam Situs Warisan Dunia. Meskipun memiliki status taman nasional dan mendapat pendanaan yang cukup, taman ini mengalami degradasi kecil akibat penambangan terumbu karang, kerusakan akibat jangkar, penggunaan bom dan sianida dalam menangkap ikan, kegiatan menyelam dan sampah. World Wildlife Fund (WWF) memberikan bantuan konservasi sebagai bagian dari "*Sulu Sulawesi Marine Eco-region Action Plan*". Konservasi meliputi patroli, yang berhasil mengurangi penggunaan bom dalam menangkap ikan



Gambar 2.15 Pemandangan Pulau Bunaken
(Sumber : www.google.com/image, diakses Mei 2020)

Taman Nasional Bunaken merupakan perwakilan ekosistem perairan tropis Indonesia yang terdiri dari ekosistem hutan bakau, padang lamun, terumbu karang, dan ekosistem daratan atau pesisir. Pulau-pulau di dalamnya kaya akan flora dan fauna. Terdapat sekitar 390 spesies terumbu karang di wilayah ini. Taman Nasional Bunaken juga memiliki berbagai spesies ikan, mamalia laut, reptil, burung, moluska dan mangrove. Sekitar 90 spesies ikan tinggal di perairan wilayah ini.

Di daratan, pulau ini kaya akan *Arecaceae*, sagu, woka, silar dan kelapa. Selain itu, Taman Nasional Bunaken juga memiliki spesies hewan yang tinggal di daratan, seperti rusa dan kuskus. Hutan mangrove di taman ini menjadi habitat bagi kepiting, lobster, moluska dan burung laut.

Di tempat wisata ini banyak kegiatan wisata bahari yang ditawarkan, seperti: diving, snorkeling, berjemur, dan berenang di laut. Di pantai Kalase, yang berada di pinggir Kota Manado, terdapat sebuah diving center bernama Dragonet yang pernah menjadi sekretariat acara Sail Bunaken yang memecahkan rekor MURI dengan lebih dari 2.000 penyelam mengikuti upacara bendera di dasar laut.

c. Taman Laut Nasional Wakatobi

Taman Nasional Wakatobi merupakan salah satu dari 50 taman nasional Indonesia, yang terletak di Kabupaten Wakatobi, Sulawesi Tenggara. Taman nasional ini ditetapkan pada tahun 2002, dengan total area 1,39 juta Ha, menyangkut keanekaragaman hayati laut, skala dan kondisi karang; yang menempati salah satu posisi prioritas tertinggi dari konservasi laut di Indonesia. Keindahan dan kekayaan kawasan Taman Nasional Wakatobi sebenarnya sudah terkenal di mancanegara, terutama setelah Ekspedisi Wallacea dari Inggris pada tahun 1995 yang menyebutkan bahwa kawasan di Sulawesi Tenggara ini sangat kaya akan spesies koral. Di Taman Nasional Wakatobi terdapat 750 dari total 850 spesies koral yang ada di dunia. Konfigurasi kedalamannya bervariasi mulai dari datar sampai melandai ke laut dan di beberapa daerah perairan

terdapat yang bertebing curam. Bagian terdalam perairannya mencapai 1.044 meter.



Gambar 2.16 Pantai Wakatobi

(Sumber : www.google.com/wikipedia.org, diakses Mei 2020)

Di taman ini terdapat panorama keindahan alam bawah laut yang memiliki 25 buah gugusan terumbu karang. Gugusan terumbu karang dapat dijumpai sekitar 112 jenis dari 13 famili yang terletak pada 25 titik di sepanjang 600 km garis pantai. Di samping keindahan yang disajikan oleh beraneka ragam terumbu karang, taman tersebut juga memiliki ragam spesies ikan. Kekayaan jenis ikan yang dimiliki taman nasional ini sebanyak 93 jenis ikan konsumsi perdagangan dan ikan hias seperti Argus bintik, Takhasang, Pogo-pogo, Ikan Napoleon, Ikan merah dan Baronang. Di Taman Nasional Wakatobi, terdapat juga beberapa jenis burung laut seperti Ansa-batu coklat, Cerek melayu, Raja udang Erasia. Terdapat juga tiga jenis penyu yang sering mendarat di pulau-pulau yang ada di taman nasional yaitu penyu sisik, penyu tempayan, dan penyu lakang.

Bagi para wisatawan yang menyukai keindahan alam bawah laut dapat melakukan beberapa kegiatan di Taman Nasional Wakatobi, seperti menyelam, *snorkeling* dan berenang untuk melihat gugusan terumbu karang yang indah dan berbagai hewan bawah laut dan juga menyaksikan berbagai kebudayaan masyarakat setempat.

5. Resume Studi Banding

Tabel 2.1. Studi Banding Wisata Edukasi Biota Laut

No.	Bangunan	Lokasi	Konsep Desain	Fasilitas	Fungsi	Elemen Bangunan yang Diadopsi
1.	<i>Sea World Ancol</i>	Taman Impian Jaya Ancol, Jakarta	Sebuah objek wisata dengan konsep edukasi dunia bawah laut, dengan mengusung tema khusus pada setiap tampilan elemen aquarium	<ul style="list-style-type: none"> • Aquarium public • Area parkir • Musholla • Ruang P3K • Teater dan bioskop • Fish spa • Perpustakaan • Food court • Toko souvenir 	<ul style="list-style-type: none"> • Pameran, pendidikan • Parkir kendaraan • Ibadah • Pendidikan • Pemeliharaan • Pendidikan 	<ul style="list-style-type: none"> • Aquarium public • Teater dan bioskop • Fish spa

2.	<i>Monterey Bay Aquarium</i>	Teluk Monterey, California	Menerapkan <i>Seawater system</i> dan <i>open sea wing</i> pada bangunan aquarium dalam rangka menjaga biota laut di dalamnya agar hidup seperti di habitat aslinya	<ul style="list-style-type: none"> • Aquarium public • Ruang kelas • Ruang auditorium • Teater perkenalan • Toko buku • Aula • Restoran • Plaza 	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidikan, pameran, penelitian • Pendidikan • Pertemuan • Pertunjukan • Pertemuan • Ruang publik 	<ul style="list-style-type: none"> • Aquarium public • Ruang auditorium • Teater perkenalan • Plaza
3.	<i>Georgia Aquarium</i>	Atlanta, Georgia, USA	Menampilkan unsur dinamis yang ditunjukkan dengan bentuk lengkungan seperti gulungan ombak.	<ul style="list-style-type: none"> • Galeri aquarium • Ruang pameran • Ruang audiovisual 	<ul style="list-style-type: none"> • Pameran, pendidikan • Pameran, pendidikan • Pemutaran film 	<ul style="list-style-type: none"> • Galeri aquarium • Ruang pameran • Ruang audiovisual • Ruang konservasi

				• Ruang konservasi	• Pemeliharaan biota laut	
--	--	--	--	--------------------	---------------------------	--

(Sumber : Analisis Penulis, 2020)

Table 2.2. Gagasan Perancangan Wisata Edukasi Biota Laut

No.	Konsep	Studi Banding			Gagasan Perancangan
		<i>Sea World Ancol</i>	<i>Monterey Bay Aquarium</i>	<i>Georgia Aquarium</i>	
1.	Lokasi	Jakarta, Indonesia, di pusat kota	Teluk Monterey, California, USA	Atlanta, USA, pusat kota Georgia	Kabupaten Morowali, Sulawesi Tengah, Indonesia
2.	Tata massa	Bangunan tunggal	Bangunan bermassa majemuk	Bangunan tunggal terdiri dari 6 galeri	Rancangan bangunan merupakan bangunan bermassa dengan menampilkan beberapa galeri dan fasilitas konservasi

3.	Kebisingan	Tingkat frekuensi kebisingan pada bangunan rendah karena posisi bangunan yang terletak jauh dari akses jalan utama	Tingkat frekuensi kebisingan pada bangunan yang tinggi karena posisi bangunan yang langsung menghadap pada jalan utama	Tingkat frekuensi kebisingan pada bangunan yang tinggi karena posisi bangunan yang langsung menghadap pada jalan utama	Memberikan vegetasi pada tapak untuk meredam kebisingan
4.	Orientasi matahari dan arah angin	Arah matahari terbit melalui samping bangunan berfungsi sebagai pencahayaan alami dan arah angin dari belakang berfungsi sebagai penghawaan alami di dalam bangunan	Matahari terbit yang berasal dari arah laut berfungsi sebagai pencahayaan alami pada pagi hari hingga menjelang siang hari (sunrise) sedangkan arah mata angin yang bersumber dari laut berfungsi sebagai penghawaan alami di dalam bangunan	Pemanfaatan cahaya matahari pagi yang maksimal berfungsi sebagai pencahayaan alami karena posisi entrance bangunan yang menghadap ke arah matahari terbit dan arah angin dari belakang berfungsi sebagai penghawaan alami di dalam bangunan	Orientasi bangunan disesuaikan dengan orientasi matahari dan arah angin pada tapak guna memperoleh pencahayaan dan penghawaan alami pada bangunan

5.	Topografi	Topografi pada bangunan bersifat datar	Kondisi tanah berpasir karena berada di daerah pinggiran pantai	Topografi pada bangunan bersifat datar	Memperhatikan sistem struktur yang sesuai dengan kondisi tanah di kawasan pesisir
6.	Vegetasi	Vegetasi mengelilingi bangunan sehingga dapat berfungsi sebagai barrier	Vegetasi di sekeliling bangunan minim	Pemanfaatan vegetasi yang berfungsi sebagai peredam kebisingan dan meminimalkan masuknya sinar matahari secara langsung	Vegetasi pada tepak dipertahankan sebagai peredam kebisingan
7.	View	View bangunan menghadap langsung ke jalan utama	View bangunan mengarah langsung ke arah laut sebagai view utama	View bangunan menghadap langsung ke jalan utama	View bangunan utama mengarah ke pantai
8.	Kebutuhan Ruang	Fasilitas utama : akuarium utama, fresh	Fasilitas utama : akuarium utama Fasilitas Pendukung: restoran, auditorium,	Fasilitas utama : terdapat 6 galeri yang menampilkan	Menyesuaikan dengan kebutuhan ruang dan pola kegiatan pengunjung

		<p>water area, akuarium ekosistem terumbu karang, akuarium airapama, kolam sentuh, <i>shark aquarium, antasena tunnel.</i></p> <p>Fasilitas Pendukung: restaurant, toko souvenir, ruang P3K, perpustakaan, anjungan, area service, museum</p>	<p>took souvenir, toilet, dan area parkir</p>	<p>kehidupan biota laut yang berbeda-beda</p> <p>Fasilitas Pendukung: ruang pameran, ruang audiovisual, dan terdapat fasilitas untuk konservasi penyu, toilet dan area parkir</p>	
9.	Sirkulasi ruang	Sirkulasi yang diterapkan di SeaWorld Indonesia berbentuk radial	Sirkulasi yang digunakan yaitu saling terhubung antara bangunan satu dengan yang lain (unity)	Sirkulasi yang diterapkan di Georgia Aquarium berbentuk linear	Pola sirkulasi yang diterapkan pada tapak yaitu pola terpusat
10.	Fasad bangunan	Fasade dari bangunan seaworld mengambil	Konsep fasade pada bangunan yaitu	Konsep analogi bentuk bangunan diambil dari analogi bentuk kapal	Fasad bangunan harus mencirikan fungsi

		analogi dari bentuk kapal dan ombak	mempertahankan konsep fasade bangunan lama		bangunan itu sendiri dan dapat menjadi upaya untuk menarik pengunjung
11.	Konsep bangunan	Konsep yang ingin ditampilkan di SeaWorld berupa unsur kehidupan laut dengan berbagai macam biota yang terlindungi dengan dekorasi aquarium berbentuk karang dan bebatuan alam.	Konsep bangunan yaitu redesain dari pabrik pengalengan	<i>Georgia Aquarium</i> menampilkan konsep kehidupan bawah laut dengan menampilkan unsur dinamis yang ditunjukkan dengan bentuk lengkungan seperti gulungan ombak pada bangunannya	Konsep yang diterapkan yaitu konsep arsitektur ekologis

(Sumber : Analisis Penulis, 2020)

Table 2.3. Studi Banding Objek Wisata Laut Lepas

No.	Konsep	Studi Banding		
		Taman Laut Nasional Taka Bonerate	Taman Laut Nasional Bunaken	Taman Laut Nasional Wakatobi
1.	Lokasi	Kecamatan Taka Bonerate, Kabupaten Kepulauan Selayar, Sulawesi Selatan, Indonesia	Pulau Bunaken, Sulawesi Utara, Indonesia	Kabupaten Wakatobi, Sulawesi Tenggara, Indonesia
2.	Bentuk	Bentuk lingkaran yang dikelilingi oleh atol	Kawasan yang terbentuk dalam zona inti (pelestarian) dan zona pemanfaatan (pariwisata)	Kawasan yang terbentuk dari atol/terumbu karang yang mengelilingi pulau dan mengalami pertumbuhan ke atas
3.	Topografi	Topografi kawasan sangat unik dan menarik, kawasan atol yang terdiri dari gugusan pulau-pulau gosong karang dan rataan terumbu yang luas dan tenggelam	Kawasan perairan dengan kondisi topografi yang beragam, mulai dari landai, rata, hingga curam	Konfigurasi kedalaman bervariasi mulai dari datar sampai melandai ke laut dan di beberapa daerah perairan terdapat yang bertebing curam

5.	View	View kawasan menghadap ke atol yang mengelilingi kawasan	View kawasan ke arah pulau bunaken, pulau – pulau kecil, dan gunung Manado Tua	View kawasan mengarah ke pantai Wakatobi, dan pulau – kecil di sekitar kawasan
----	------	--	--	--

(Sumber : Analisis Penulis, 2020)