

**AKUARIUM LAUT
DI PANTAI KENJERAN
SURABAYA**

LANDASAN KONSEPSUAL PERANCANGAN

TUGAS AKHIR



Oleh :

KOKO HANDOKO. M

No. Mhs. : 90 340 077

NIRM : 900051013116120074

**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
1996**

**AKUARIUM LAUT
DI PANTAI KENJERAN
SURABAYA**

LANDASAN KONSEPSUAL PERANCANGAN

**Tugas Akhir Diajukan Kepada
Jurusan Teknik Arsitektur
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai
Gelar Sarjana Teknik Arsitektur**

Oleh :

KOKO HANDOKO. M

No. Mhs. : 90 340 077

NIRM : 900051013116120074

**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
1996**

**AKUARIUM LAUT
DI PANTAI KENJERAN
SURABAYA**

TUGAS AKHIR

Oleh :

KOKO HANDOKO. M

No. Mhs. : 90 340 077

NIRM : 900051013116120074

Yogyakarta Februari 1996

Menyetujui

Pembimbing Utama



Ir. Amir Adenan

Pembimbing Pembantu



Ir. Wiryono Raharjo, M.Arch

**Jurusan Teknik Arsitektur
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Ketua**



Ir. Wiryono Raharjo, M.Arch

"Telah nampak kerusakan didarat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (kejalan yang benar)".

(QS. Ar Ruum : 41)

"Sesungguhnya kepunyaan Allah-lah kerajaan langit dan bumi. Dia menghidupkan dan mematikan. Dan sekali-kali tidak ada pelindung dan penolong bagimu selain Allah".

(QS. At Taubah : 116)

Kupersembahkan :

- Romo dan Ibunda
tercinta
- Kakak-kakak tersayang
- Keponakanku tersayang,
adik Amajidha
- Seseorang yang kelak
mendampingi hidupku.

P R A K A T A

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah penulis ucapkan atas ke hadirat Allah swt. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.

Topik yang diangkat sebagai masalah adalah pemanfaatan unsur-unsur kehidupan laut sebagai dasar dalam penentuan konsep perencanaan dan perancangan bangunan akuarium laut di daerah pantai Kenjeran Surabaya. Alasan pengambilan masalah ini berdasarkan isue terancam musnahnya kehidupan laut dan pengembangan kawasan pantai Kenjeran. Dengan berdasarkan teori yang didapat ditunjang dengan studi literatur yang berhubungan dengan permasalahan biota laut dan sistem bangunan, penulis coba menganalisa tentang kehidupan laut dan sistem bangunan akuarium untuk diselesaikan dalam bentuk suatu konsep dasar perencanaan dan perancangan.

Dengan selesainya penyusunan Tugas Akhir ini, penulis ucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bpk. Ir. Wiryono Raharjo, M. Arch. selaku Ketua Jurusan Teknik Arsitektur, FTSP-UII dan dosen pembimbing pembantu yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

2. Bpk. Ir. Amir Adenan, selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Romo, Ibu dan keluarga yang telah memberikan dorongan moral dan material dalam penyusunan Tugas Akhir hingga selesai.
4. Rekan-rekan yang telah membantu didalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Akhirnya penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi segenap pembaca. Penulis menyadari penyusunan Tugas Akhir ini masih ada kekurangannya. Saran dan kritik penulis harapkan dari segenap pembaca untuk lebih baik lagi dalam penyusunan ini.

Wasalamu'alaikun wr. wb.

Yogyakarta, Februari 1996

Penyusun

Koko Handoko Marsudiharso

ABSTRAKSI

Koko Handoko Marsudiharso, 90 340 077, Akuarium Laut Di Pantai Kenjeran Surabaya, Jurusan Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia

Allah menciptakan alam ini untuk dipelajari dan dimanfaatkan bagi umat-Nya. Banyak ilmu yang ada didalamnya. Banyak kalimat tentang alam yang terdapat didalam ayat-ayat-Nya. Meskipun tidak semua tergambarkan secara jelas. Salah satu alam yang penuh dengan misteri adalah laut.

Hampir 70% luas bumi adalah perairan atau laut dengan kekayaannya yang berlimpah. Adalah tugas manusia untuk memanfaatkan kekayaan laut ini. Dengan berbekal ilmu pengetahuan manusia mengolah dan mengeksploitasinya. Berusaha mendapatkan segala sesuatu yang diinginkan dari laut dengan berbagai cara. Akibatnya, kerusakan dan kepunahan melanda kekayaan laut ini.

Ikan hias dan terumbu karang, yang merupakan kekayaan laut terbesar, mengalami kepunahan akibat eksploitasi yang berlebihan. Tanpa penanganan yang serius mungkin dalam kurun waktu yang tidak lama lagi, kekayaan laut ini akan mengalami kepunahan total. Untuk itu perlu dipikirkan bagaimana menyadarkan manusia dalam menghargai kekayaan laut yang akan punah ini.

Akuarium laut, merupakan salah satu alternatif untuk menyadarkan tentang kehidupan laut yang perlu diselamatkan ini. Dengan koleksi biota laut yang beraneka ragam serta penyajian yang jelas dan mudah dipahami oleh pengunjung, diharapkan timbul kesadaran dan kebanggaan untuk menyelamatkan serta melestarikan kekayaan biota laut.

Dengan memanfaatkan unsur-unsur kehidupan laut, sebagai dasar dalam penentuan konsep perencanaan dan perancangan, diharapkan bangunan akuarium laut dapat menyatu dengan kehidupan laut, baik visual bangunan maupun suasana ruangnya, sehingga sasaran dan tujuan yang telah digariskan dapat dicapai.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
PRAKATA	v
ABSTRAKSI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Permasalahan	1
1.2. Rumusan Permasalahan	4
1.3. Tujuan Dan Sasaran	5
1. Tujuan	5
2. Sasaran	5
1.4. Lingkup Pembahasan	5
1.5. Metoda Dan Sistematika Penulisan ...	6
1. Metoda Pembahasan	6
2. Sistematika Penulisan	9
BAB II KONDISI PERAIRAN INDONESIA DAN LOKASI AKUARIUM LAUT	
2.1. Kondisi Perairan Indonesia	10
2.1.1. Kondisi Umum	10
2.1.2. Kondisi Khusus	10
1. Lingkungan Berdasarkan Kedalamannya	11
2. Lingkungan Berdasarkan Jarak Dari Garis Pantai...	13

2.2. Lokasi Akuarium Laut	14
2.1.1. Kondisi Fisik Surabaya	15
1. Potensi Kawasan Pantai	
Kenjeran	16
2. Kondisi Kawasan Pantai	
Kenjeran	17
a. Akseibilitas	17
b. Pemanfaatan Ruang	18
c. Keadaan Tanah	18
d. Keadaan Perairan	
Pantai Kenjeran	20
e. Vegetasi	21
2.3. Kesimpulan	21
BAB III	TINJAUAN UMUM AKUARIUM LAUT
3.1. Pengertian Akuarium Laut	25
3.2. Peranan Akuarium Laut	25
3.2.1. Konservasi	25
3.2.2. Pendidikan	26
3.2.3. Rekreasi	26
3.3. Konfigurasi Kerja Akuarium	27
3.3.1. Biota Laut	28
3.3.2. Karantina	29
3.3.3. Faktor Kegiatan Akuarium	30
1. Pengelolaan Biota Yang	
Diwadahi	30
2. Cara Penyajian Biota Laut.	30
3. Sistem Perawatan	31
4. Sistem Pengadaan Dan	
Pengolahan Air	32

	5. Habitat Buatan	34
	6. Pengelolaan Akuarium Laut.	34
	7. Pengunjung Akuarium Laut..	37
3.4.	Kesimpulan	38
BAB IV	ANALISA MASALAH	
4.1.	Analisa Penentuan Lokasi Site.....	42
4.2.	Analisa Elemen Alam Pantai Untuk Perancangan	43
4.2.1.	Air	43
4.2.2.	Kontur	43
4.2.3.	Vegetasi	44
4.2.4.	Batuan Karang	44
4.3.	Sirkulasi	45
4.3.1.	Faktor Penentu Dan Dasar Penikiran	45
	1. Faktor Pengunjung	45
	2. Faktor Benda Paner	47
4.3.2.	Pola Sirkulasi	47
	1. Sirkulasi Ruang Dalam	47
	2. Sirkulasi Ruang Luar	48
	a. Sirkulasi Manusia	48
	b. Sirkulasi Kendaraan ...	49
4.3.3.	Lebar Jalur Sirkulasi	50
4.4.	Pewadahan Biota Laut	51
4.4.1.	Pengkondisian Wadah Biota....	51
4.4.2.	Tata Pewadahan	51
4.4.3.	Ukuran Dan Jumlah Wadah	52
	1. Penentuan Jumlah Wadah ...	52
	2. Penentuan Ukuran Wadah ...	52
	3. Pembagian Wadah	53

4.4.4.	Bentuk Wadah	54
4.4.5.	Ukuran Besaran Wadah	56
	1. Wadah Kecil (Wk)	56
	2. Wadah Besar (Wb)	56
	3. Wadah Khusus (WKh)	57
4.5.	Analisa Ungkapan Tata Ruang Dalam ..	58
4.5.1.	Pengelompokan Ruang	58
4.5.2.	Pola Hubungan Ruang	60
4.5.3.	Organisasi Ruang	60
4.5.4.	Besaran Ruang	61
4.6.	Analisa Ungkapan Fisik Bangunan	63
4.7.	Environment	64
4.7.1.	Pencahayaan	64
	1. Faktor Penentu	64
	2. Pola Pencahayaan	65
4.7.2.	Penghawaan	66
4.8.	Sistem Struktur Bangunan	66
4.9.	Kesimpulan	67

BAB V KONSEP DASAR PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

5.1.	Konsep Dasar Perencanaan.....	70
5.1.1.	Lokasi Fasilitas	70
5.1.2.	Pengolahan Site	70
5.1.3.	Konsep Dasar Tata Ruang Luar	71
5.1.4.	Sirkulasi Di Luar Bangunan ..	71
5.2.	Konsep Dasar Perancangan	73
5.2.1.	Konsep Dasar Tata Ruang Dalam	73
	1. Pengelompokan Dan Besaran Ruang	73

2. Organisasi Ruang	76
3. Pendaerahan/Zoning	
Ruang Pada Tapak	77
4. Sikulasi Dalam Bangunan ..	78
5.3. Konsep Dasar Citra Penampilan	
Bangunan	79
5.4. Konsep Dasar Environment Ruang	80
5.5. Konsep Dasar Utilitas	81
5.6. Konsep Dasar Teknis	81
1. Sistem Struktur	81
2. Material	82

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Permasalahan

Indonesia dikenal sebagai negara kepulauan yang memiliki hampir 70% wilayahnya berupa perairan. Sebagai daerah tropis, perairan Indonesia kaya akan kekayaan biota lautnya. Kondisi ini sangat memungkinkan untuk mengeksploitasi kekayaan alam perairan Indonesia sebagai komoditi unggulan dalam dunia perdagangan internasional.

Johanna Son, dari Inter Press Service menulis, *Kekayaan laut Asia terutama Indonesia semakin terkuras akibat penangkapan ikan secara berlebihan untuk tujuan komersial. Selain itu polusi juga terjadi dimana-mana cenderung membahayakan kehidupan penduduk yang sebagian besar bermata pencahariannya tergantung dari laut.*¹

Salah satu langkah yang diambil pemerintah untuk menjaga kelestarian populasi ikan hias adalah dengan membatasi didalam hal penangkapan dan eksploitasinya. Bertepatan itu pula, UNESCO pada tahun 1995 ini mencanangkan sebagai tahun terumbu

1. SKH. Yogya Post, *Kekayaan laut ASEAN Mulai Menipis*, 9 Juni 1995.

karang sebagai tema peringatan hari lingkungan hidup dunia. ²

Tema tersebut mengingatkan tentang kehidupan laut yang semakin punah. Untuk itu dirasa perlu memperkenalkan kepada masyarakat melalui suatu wadah berupa akuarium laut yang menggambarkan tentang macam kahidupan laut beserta sifat dan karakter biotanya. Sehingga dapat menimbulkan rasa bangga dan kecintaan akan kekayaan laut, yang akhirnya diharapkan timbul keinginan untuk menjaga dan melestarikannya. Diharapkan pula akuarium laut tersebut dapat dijadikan sebagai laboratorium penelitian kehidupan laut yang berfungsi untuk meneliti berbagai aspek yang ada didalam kehidupan laut, karena dewasa ini fasilitas penelitian kehidupan laut masih sangat terbatas.

Tujuan lain dari akuarium laut adalah dikaitkan dengan kepariwisataan yang bersifat rekreasi, sehingga dapat memberikan hiburan yang bermanfaat juga untuk menyegarkan kembali pikiran dari kegiatan rutinitas sehari-hari, selain itu rekreasi sekarang ini merupakan kebutuhan sekunder yang diutamakan.

2. Nuansa Pagi - RCTI, 10 November 1995 dan 31 Desember 1995.

Untuk tujuan kegiatan akuarium laut tersebut maka lokasi akuarium sedapat mungkin berada pada daerah yang mempunyai perkembangan dan pembangunan pada bidang ekonomi, teknologi dan pariwisata yang tinggi.

Salah satu daerah yang giat melakukan pembangunan baik dibidang ekonomi maupun pariwisata adalah Surabaya, ibukota propinsi Jawa Timur. Surabaya dengan jumlah penduduk pada tahun 1991 sebesar 2.027.913 jiwa dengan kepadatan 428 jiwa/km² merupakan pasar yang baik untuk menjual fasilitas rekreasi dan hiburan. Apalagi dengan didukung perkembangan teknologi dan ekonomi yang cepat.³

Ada beberapa fasilitas rekreasi di Surabaya antara lain rekreasi pantai Kenjeran, rekreasi fauna Kebun Binatang Wonokromo, rekreasi budaya melalui museum Mpu Tantular serta fasilitas-fasilitas lain yang biasa dijadikan sarana rekreasi seperti pusat-pusat pertokoan, antara lain Delta Plaza, Indo Plaza dan Tunjungan Plaza.

Diantara fasilitas rekreasi tersebut yang mempunyai potensi lebih adalah rekreasi pantai

3. BAPPEDA Tingkat I Jawa Timur, Surabaya.

Kenjeran . Selain relatif dekat dengan kota, pantai Kenjeran merupakan pantai yang paling memungkinkan untuk dikembangkan. Dengan demikian akuarium laut dengan koleksi biota laut dari Indonesia dan luar Indonesia diharapkan dapat mencapai tujuannya sebagai fasilitas yang dapat menimbulkan rasa bangga dan kecintaan terhadap kehidupan laut dan sebagai laboratorium kehidupan laut dan fasilitas rekreasi.

1.2. Rumusan Permasalahan

1. Bagaimana merancang akuarium laut dengan menampilkan bangunan dan suasana ruang dengan unsur-unsur kehidupan laut sebagai dasar dalam penentuan konsep perencanaan dan perancangan.
2. Bagaimana merancang penyajian koleksi akuarium laut agar pengunjung dapat memahami biota koleksi dengan mudah.
3. Bagaimana memprogram kegiatan dan kebutuhan ruang untuk mendukung akuarium laut sebagai fasilitas penunjang penelitian tentang kelautan dan fasilitas rekreasi yang dapat menimbulkan rasa bangga dan cinta terhadap kehidupan laut.

1.3. Tujuan Dan Sasaran

1. Tujuan

Membuat rencana dan rancangan arsitektural akuarium laut di daerah rekreasi pantai Kenjeran dengan memperhatikan kondisi alam pantai sehingga mampu berinteraksi dengan lingkungannya.

2. Sasaran

Menyusun konsep dasar perencanaan dan perancangan arsitektural akuarium laut di daerah rekreasi pantai dengan penekanan pada pewadahan benda koleksi, penyajian benda koleksi sebagai benda pameran, pola serta besaran ruang dan sirkulasi.

1.4. Lingkup Pembahasan

Pembahasan akan dititik beratkan pada masalah-masalah arsitektural akuarium laut yang melibatkan faktor-faktor :

- Subyek kegiatan, yang meliputi pengunjung dan pengelola.
- Obyek kegiatan, yang meliputi benda pameran dan fasilitas pendukung.

Dari hasil analisa semua faktor tersebut, kemudian dilakukan perumusan dalam suatu konsep tentang ruang, bangunan dan pengolahan tata site.

1.5. Metoda Dan Sistematika Penulisan

1. Metoda Pembahasan

Pembahasan dilakukan dengan metode analisa deduktif, yaitu pembahasan mulai dari masalah umum (tentang akuarium laut dan kondisi perairan Indonesia) dan menuju ke masalah yang lebih khusus (tentang sistem bangunan akuarium laut dan tata pewadahnya).

Dengan didukung suatu metoda penelitian, antara lain :

a. Obyek penelitian.

Ada dua penelitian, yaitu penelitian tentang lokasi yang dilakukan disekitar pantai Kenjeran Surabaya dan penelitian tentang sistem bangunan akuarium laut yang dilakukan dengan melakukan studi banding pada Sea World Ancol, Jakarta.

b. Data-data yang diperlukan.

Data lokasi berupa peta topografi, peta pengembangan kawasan pantai Kenjeran serta data statistik yang berhubungan dengan pokok permasalahan.

Data Sistem bangunan akuarium laut berupa literatur yang menjelaskan tentang bagaimana sistem bangunan akuarium laut. Data kondisi

perairan Indonesia dan jenis-jenis biota laut.

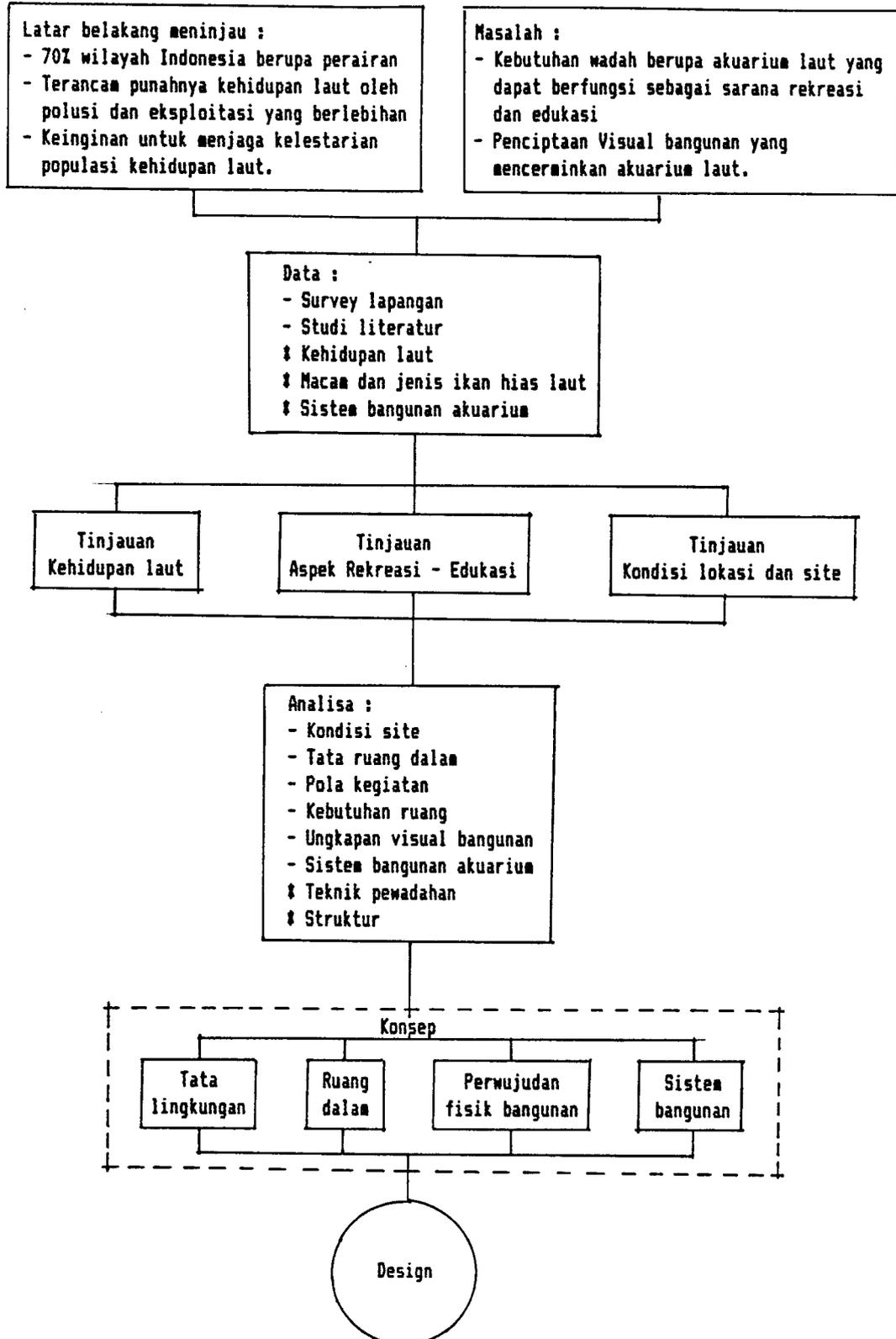
c. Sumber data.

Data lokasi berasal dari instansi yang terkait dalam pengembangan kawasan dan sektor pariwisata. Data sistem bangunan berasal dari literatur yang menjelaskan tentang sistem-sistem bangunan, antara lain Bentuk struktur bangunan dalam arsitektur modern. Data kondisi perairan Indonesia dan jenis biota laut berasal dari literatur, antara lain Oceanografi dan kondisi oceanigrafis perairan Indonesia, ikan hias laut dan Biologi laut - suatu pendekatan ekologis.

d. Teknik pengumpulan data

Dengan melakukan survey langsung di lapangan yaitu pantai Kenjeran, serta melakukan survey dan wawancara dengan staf pendidikan di Sea World - Ancol tentang biota dan sistem bangunannya.

METODOLOGI



2. Sistematika Penulisan

- Bab I : Berisi latar belakang permasalahan, rumusan permasalahan, tujuan dan sasaran, lingkup pembahasan, metoda pembahasan serta sistematika penulisan.
- Bab II : Berisi tentang kondisi perairan Indonesia dan lokasi terpilih ditinjau dari potensi dan kondisinya.
- Bab III : Berisi tentang tinjauan umum akuarium laut, dengan meninjau dari pengertian, peranan akuarium laut dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.
- Bab IV : Berisi analisa masalah yang ada pada bab-bab sebelumnya, meliputi potensi kawasan serta sistem bangunan akuarium laut ditinjau dari fisik, sirkulasi dan environment.
- Bab V : Merupakan konsep dasar perencanaan dan perancangan akuarium laut.



BAB II

KONDISI PERAIRAN INDONESIA

DAN LOKASI AKUARIUM LAUT

2.1. Kondisi Perairan Indonesia

2.1.1. Kondisi Umum

Pada perairan tropis telah ditemukan sekitar 2000 jenis biota laut, sedangkan perairan Indonesia yang termasuk didalamnya sedikitnya memiliki 250 jenis ikan hias air laut yang sudah terdeterminasi, terdiri antara 300 sampai 400 spesies. ¹

Kedadaan ini didukung dengan posisi perairan Indonesia yang menguntungkan. Banyaknya cahaya matahari yang masuk membuat terjadinya proses fotosintesa yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman laut.

2.1.2. Kondisi Khusus ²

Kondisi perairan yang luas tersebut, bila ditinjau dari beberapa hal dapat dibagi menjadi beberapa zona lingkungan, yaitu :

1. SKH. *Yogya Post*, *Kekayaan Laut ASEAN Mulai Menipis*, 9 Juni 1995.
2. - Tesis Tugas Akhir UGM, A. Muttaqin, *Akuarium Laut Sebagai Fasilitas Rekreasi Dan Edukasi Di Semarang*, 1991.
- Tesis Tugas Akhir UGM, Mulyono, *Akuarium Laut Didaerah Pantai*, 1983.
- Budi Salijo. Ir. et.al, *Oceanografi Dan Kondisi Oceanografi Perairan Indonesia*, 1971.

1. Lingkungan Berdasarkan Kedalamannya.

a. Neretic Zona.

Lingkungan ini merupakan daerah permukaan yang dekat dengan garis pantai. Memiliki banyak biota didalamnya karena proses fotosintesis dapat berlangsung terus. Jenis ikan yang terdapat pada zona ini antara lain adalah *herrings, snappers, grunt, proges*.

b. Oceanic Zona.

Daerah perairan yang relatif jauh dari garis pantai. Perairan ini dibagi lagi menjadi beberapa divisi menurut kedalaman-nya, yaitu :

1) Epilagic Division.

- Pada permukaan banyak terdapat sinar merah, lebih dalam lagi banyak sinar biru dan violet.
- Jenis ikan yang terdapat pada divisi ini antara lain adalah : *mackerels, bonitos, albacores, funas dan beberapa jenis shark, dolphin, mantas, eels, marlin, sail fishes, molas, latern fishes, mouth fishes*.

2) Mesopelagic Division.

- Temperatur + 10 C, tekanan air tinggi.

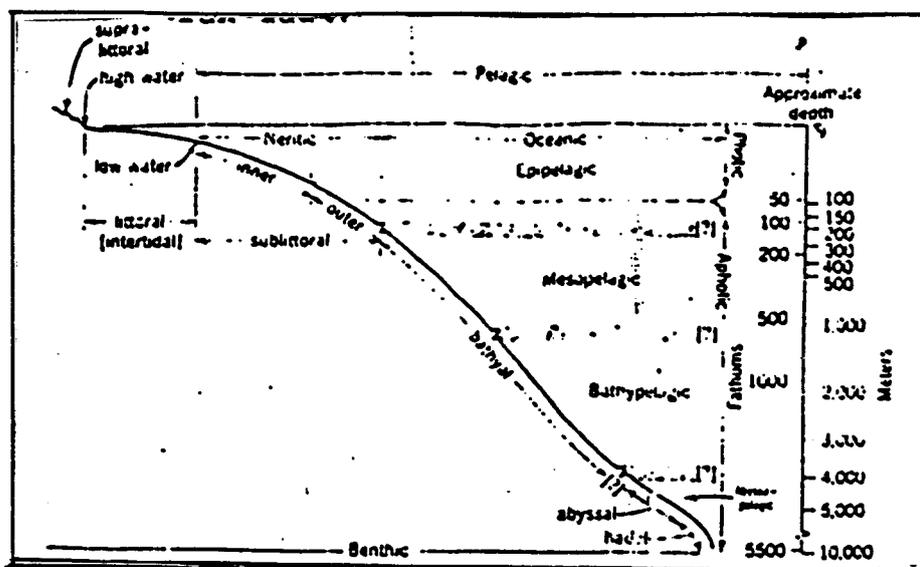
- Cahaya biru dan violet sangat tipis, bahkan ada yang tanpa cahaya.
- Ikan-ikannya pada waktu mau makan naik ke *epilagic division* pada waktu malam. Karena itu sangat tergantung pada lapisan air di atasnya.
- Jenis ikan yang terdapat pada divisi ini antara lain adalah : *latern fishes, deepsea eels, mouth fish relative, deepsea swallower.*

3) *Bathypelagic Division.*

- Temperatur 2 - 4 C, tekanan air sangat tinggi, tidak ada cahaya, kecuali organ-organ yang mengeluarkan cahaya.
- Jumlah dan jenis ikan sedikit, antara lain : *ceratioid, deepsea anglers, dories, scorpion fishes, deepsea swallower, mouth fishes relative, gulper, swallower, deepsea eels.*

4) *Abisopelagic Division.*

- Temperatur dibawah 4 C, tekanan air 200-1000 atmosfer dan tidak ada cahaya.
- Binatang-binatangnya buta/tanpa mata.



Gambar 2.1 : Pembagian bagian laut

2. Lingkungan Berdasarkan Jarak Dari Garis Pantai

a. Supralittoral Zona.

Merupakan daerah tepi pantai dengan kondisi yang bervariasi. Terdiri dari tiga macam keadaan fisik yaitu : pasir, karang dan lumpur.

b. Littoral Zona.

Merupakan daerah pasang surut.

c. Sublittoral Zona.

Pada perairan ini cahaya yang masuk sangat besar bahkan mencapai ke dasar laut, karena kedalamannya kurang lebih 150 meter. Akibatnya pada daerah ini kaya akan biota laut.

d. Bathyal Zona.

Daerah ini sangat dalam dan cahaya matahari tidak seluruhnya dapat masuk, hanya sebagian saja. Kekayaan biota kurang bervariasi.

e. Hadal Zona

Merupakan laut paling dalam, tidak ada cahaya matahari yang masuk sehingga biota yang hidup pada perairan ini tidak banyak.

2.2. Lokasi

Dalam penentuan lokasi yang menjadi dasar pertimbangan adalah faktor-faktor kondisi potensial lokasi, yang meliputi :

a. Ekonomi.

Adalah tingkat kesiapan masyarakat lokasi untuk menerima kehadiran akuarium laut sebagai sarana rekreasi yang rekreatif dan atraktif. Adapun alat ukurnya adalah tingkat kemampuan ekonomi dan tingkat intelektualisme masyarakat.

b. Teknologi.

Adalah tingkat kemajuan perkembangan teknologi yang ada di lokasi. Teknologi yang mendukung kegiatan akuarium laut yaitu berupa :

- Kemajuan teknologi bidang pengetahuan kelautan dan penelitian yang didukung ahli kelautan.

- Kemajuan teknologi dalam bidang konstruksi bangunan.

c. Pendidikan.

Bahwa keberadaan akuarium laut didukung dengan tersedianya sumber daya manusia sebagai subyek kegiatan (pengelola) yang berkualitas. Dengan adanya sarana pendidikan yang memadai dapat bekerja sama dengan pengelola akuarium didalam penyediaan sumber daya manusianya.

d. Fasilitas rekreasi.

Keberadaan akuarium didukung dengan fasilitas rekreasi lain yang sudah ada, sehingga pengunjung dapat mempunyai alternatif di dalam pemilihan obyek. Perkembangan kegiatan pariwisata pada tingkat regionalnya akan menambah jumlah pengunjung akuarium laut.

Dari beberapa faktor yang menjadi dasar pertimbangan tersebut diatas, lokasi yang sesuai dengan kondisi tersebut adalah kota Surabaya.

2.2.1. Kondisi Fisik Surabaya

Sebagai kota maritim yang dekat dengan laut tentunya Surabaya mempunyai daerah pinggiran laut/pantai yang potensial untuk fasilitas rekreasi. Salah satu kawasan pantai yang memung-

kinkan untuk dikembangkan adalah kawasan pantai Kenjeran. Pantai ini terletak di sebelah Timur kota dengan jarak kurang lebih 14 km dari pusat kota dan dapat dicapai dengan kendaraan pribadi maupun transportasi kota.

Pakar tata kota, Ir. Johan Silas, dalam suatu surat kabar mengatakan *"Perlunya sarana rekreasi tambahan di pantai Kenjeran Surabaya sebagai alternatif, karena selama ini wisatawan hanya disugahi pemandangan alam pantai"*.³

Melihat dari kondisi dan faktor-faktor yang menjadi pertimbangan pemilihan lokasi maka Pantai Kenjeran merupakan alternatif terbaik sebagai lokasi akuarium laut.

Potensi dan kondisi lokasi akuarium laut yaitu pantai Kenjeran adalah sebagai berikut :

1. Potensi Kawasan Pantai Kenjeran.

Potensi yang ada yaitu terdapatnya fasilitas rekreasi pantai antara lain, taman bermain, panggung terbuka, rekreasi perahu, restoran dan kios kerajinan hasil laut. Saat ini pada lokasi sedang dibangun Pantai Mentari, berupa hotel dan fasilitas olah raga air (marina).

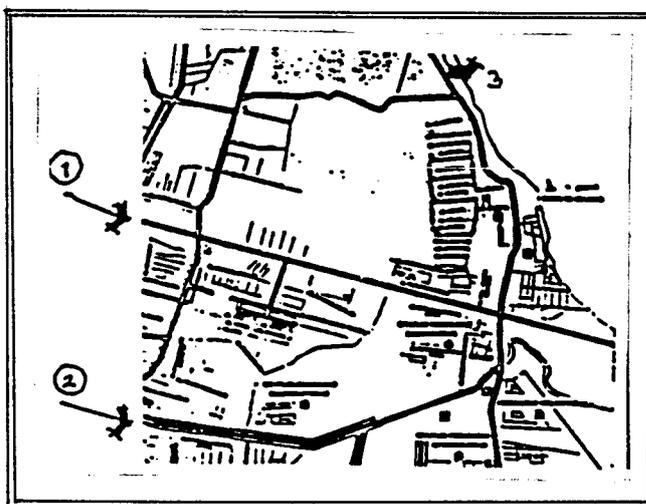
3. SKH. Jawa Pos, Bersih-bersih Pantai Kenjeran, 12 November 1995.



2. Kondisi Kawasan Pantai Kenjeran

a. Akseibilitas.

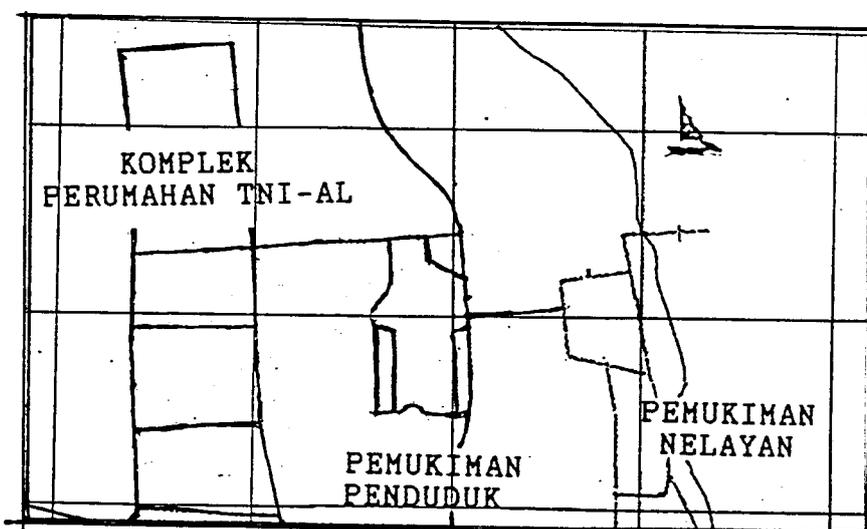
Pengembangan kawasan pantai Kenjeran sebagai kawasan rekreasi tidak terlepas dari pengembangan daerah lain yang ada disekitar lokasi. Untuk menuju kawasan pantai Kenjeran dapat melalui tiga jalan alternatif, yaitu melalui Jl. Kenjeran, Jl. Kertajaya atau Jl. Dharma Usada dan melalui Jl. Kyai Tambakderes. Adanya jalan alternatif tersebut dapat mengurangi beban jalan utama, sedangkan permasalahannya adalah sarana dan prasaran jalan alternatif kurang memadai sebagai jalur wisata.



Gambar 2.2 : Peta Pencapaian ke kawasan

b. Pemanfaatan Ruang.

Dari keseluruhan area yang ada di kawasan Kenjeran, terlihat adanya pengelompokan ruang terutama untuk fasilitas rekreasi, serta beberapa area lingkungannya merupakan pemukiman. Sedangkan fasilitas penunjang tersedia cukup lengkap, antara lain sekolah, pertokoan, fasilitas olah raga, fasilitas peribadatan dan lain-lain.

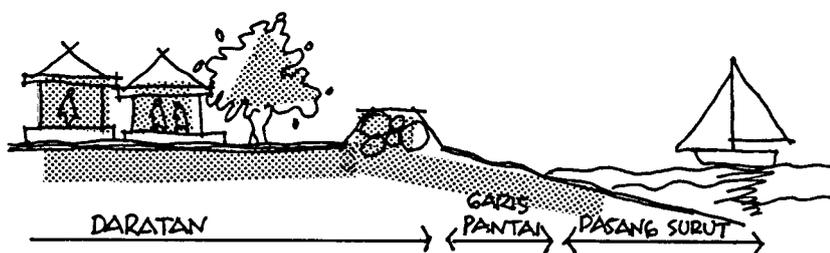


Gambar 2.3 : Peta pemanfaatan ruang kawasan pantai Kenjeran

Perkembangan kota Surabaya sekarang ini mengarah menuju arah Timur kota, digunakan sebagai fasilitas rekreasi dan perumahan. Akibatnya adalah terbentuknya koridor bangunan yang rapat sepanjang jalan utama menuju pantai Kenjeran.

c. Keadaan Tanah.

Sebagai pantai yang dekat dengan sebuah selat, pantai Kenjeran mempunyai karakter keadaan tanah yang relatif landai, tidak ditemui perbedaan ketinggian tanah yang mencolok. Apabila tanah kawasan dibagi dari laut menuju daratan maka akan menjadi tiga bagian, yaitu :



Gambar 2.4 : Keadaan topografi dan Pembagian tanah kawasan.

Sumber : Pemikiran dengan pengembangan dari keadaan yang ada.

1). Daerah Pasang Surut.

Daerah ini meliputi daerah yang cukup luas. Pada musim kemarau dapat mencapai \pm 50 m dari garis pantai. Tanah pada bagian ini merupakan lumpur keras.

2). Daerah Garis Pantai.

Merupakan batas antara laut dengan daratan. Garis pantai yang ada berupa barrier dari pasangan batu kali yang membentang sepanjang kawasan pantai.

3). Daerah Daratan.

Merupakan daerah yang sebagian besar fasilitas rekreasi yang ada berdiri di atasnya, dengan daya dukung tanah yang cukup baik.

d. Keadaan Perairan Pantai Kenjeran.

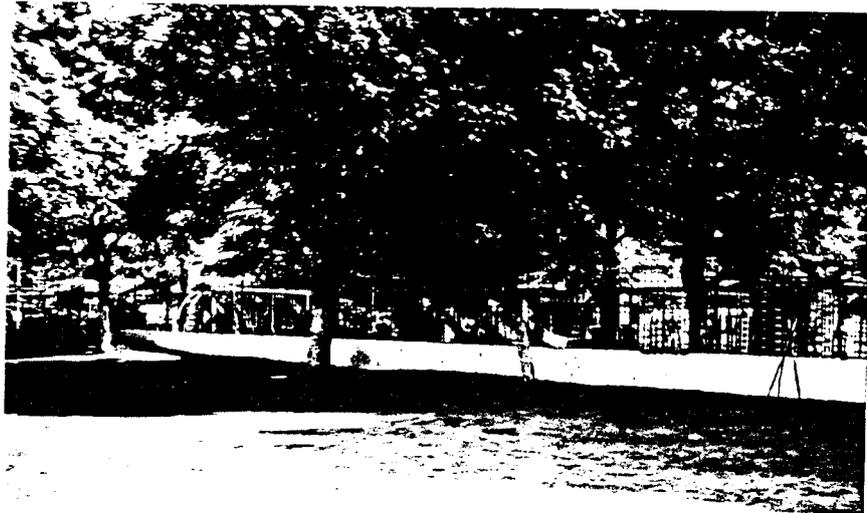
Melihat dari keadaan yang ada, kondisi perairan kawasan pantai Kenjeran relatif tenang. Pada jarak sampai 50 meter dari garis pantai kondisi perairan agak keruh akibat terjadinya sedimentasi. Selain itu ada muara sungai kecil yang masuk ke perairan kawasan pantai Kenjeran. Kondisi ini perlu untuk ditangani terlebih dahulu.



Gambar 2.5 : Foto keadaan perairan
Sumber : Dokumentasi penulis

e. Vegetasi.

Vegetasi yang ada di kawasan pantai Kenjeran adalah pohon peneduh jenis akasia dan beberapa cemara. Sedangkan pohon yang berkarakter pantai, seperti ; kelapa, palem dll tidak ada dikawasan pantai Kenjeran.



Gambar 2.6 : Foto keadaan vegetasi pantai
Sumber : Dokumentasi penulis

2.3. Kesimpulan

1. Melihat kondisi dari perairan serta jenis dan karakter biota yang ada didalamnya, maka tidak semua biota laut dapat masuk ke dalam wadah akuarium laut. Dengan pertimbangan jenis biota, sifat biota dan karakter biota terhadap kebutuhan cahaya maka biota laut yang dapat di wadah adalah biota laut dari zona :

- a. *Neretic Zona*, daerah permukaan yang mempunyai banyak variasi biota laut, dengan jenis ikan *herrings, snappers, grunt, porges* dll.
 - b. *Oceanic Zona*, daerah ini dibagi empat yaitu *epilagic, mesoppelagic, Bathypelagic dan Abyssopelagic*, dari empat daerah ini biota laut yang dapat dipamerkan adalah dari daerah *Epilagic* dan *Mesoppelagic* karena biota lautnya masih menerima kehadiran cahaya dalam hidupnya sehingga dalam pewardahan untuk pameran tidak mengalami kesulitan.
2. Penentuan lokasi akuarium berdasarkan potensi yang dimiliki kawasan meliputi perkembangan ekonomi, teknologi, pendidikan dan sarana rekreasi penunjang. Kota Surabaya merupakan lokasi terpilih, dengan alasan :
- Surabaya merupakan kota dengan perkembangan ekonomi yang pesat.
 - Perkembangan teknologi baik konstruksi bangunan maupun yang berhubungan dengan kehidupan laut sejalan dengan perkembangan ekonomi yang pesat.
 - Fasilitas pendidikan yang ada dapat menunjang didalam pengadaan sumber daya manusia yang berkualitas sebagai pelaku kegiatan dalam

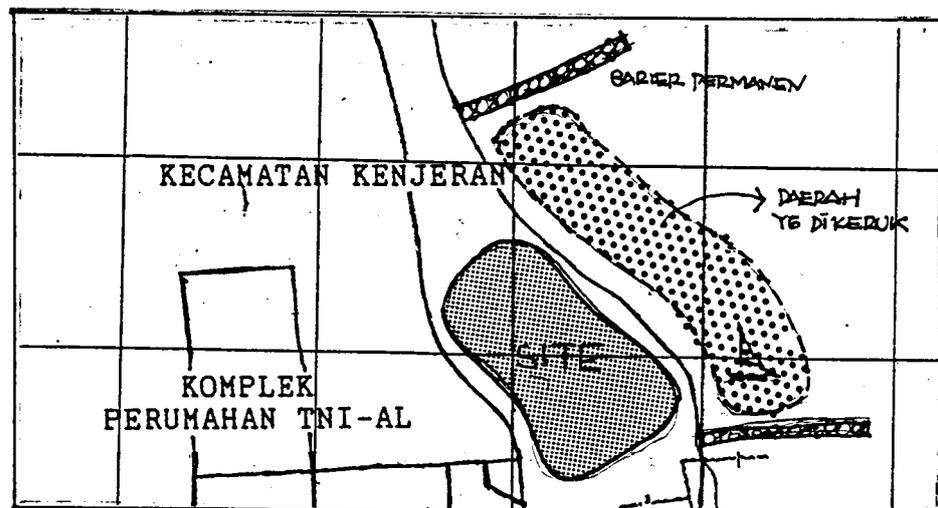
akuarium laut terutama ahli-ahli yang berhubungan dengan biota laut.

- Fasilitas rekreasi di Surabaya antara lain Kebun Binatang Wonokromo, Museum Mpu Tantular dan Tugu Pahlawan, mungkin dapat dijadikan sebagai suatu paket wisata dengan akuarium laut yang direncanakan.

3. Site terpilih adalah Pantai Kenjeran, dengan pertimbangan :

- Site berjarak relatif dekat dengan pusat kota Surabaya, yaitu \pm 14 Km sebelah Timur kota.
- Pada kawasan pantai Kenjeran, terdapat taman rekreasi pantai yang dapat dijadikan sebagai fasilitas rekreasi penunjang.
- Dari hasil survey lapangan didapat data jumlah pengunjung taman rekreasi pantai Kenjeran tiap hari sebesar 400 - 450 pengunjung. Untuk hari minggu atau libur dapat mencapai lebih dari 750 pengunjung per harinya.
- Hotel Pantai Mentari dengan fasilitas olah raga air (marina), yang sedang dibangun di kawasan pantai Kenjeran dapat dijadikan sebagai fasilitas penginapan pendukung, mengingat jarak dari site akuarium laut \pm 500 m.

- Kondisi lahan yang relatif keras dan landai memungkinkan untuk lokasi berdirinya bangunan akuarium laut.
4. Saran penulis untuk pengkondisian pantai yang mengalami sedimentasi sebagai alternatifnya adalah dengan melakukan pengerukan kemudian dibuat berier permanen dari pasangan batu kali yang menjorok ke tengah laut, yang dapat juga berfungsi sebagai tempat memancing. Dengan demikian diharapkan kondisi pantai relatif dalam dan air relatif bersih sehingga mendukung keberadaan akuarium laut.



Gambar 2.7 : Alternatif pengkondisian pantai
Sumber : Pengembangan pemikiran

BAB III

TINJAUAN UMUM AKUARIUM LAUT

3.1. Pengertian Akuarium Laut

Henry Gosse, seorang naturalis Inggris mengatakan bahwa terminologi akuarium berasal dari bahasa latin, yang artinya : "*A term to describe a vessel in which aquatic organism could be kept alive for observation*".

Menurut Webster's Dictionary arti dari akuarium adalah : "*A place or establishment in which aquatic collection are kept and exhibited*".

Dari dua pengertian diatas dapat diambil kesimpulan bahwa akuarium laut adalah wadah untuk mengkoleksi, memelihara dan memamerkan kekayaan, kehidupan dan keindahan di dalam air laut.

3.2. Peranan Akuarium Laut

3.2.1. Konservasi

Pengertian dari konservasi adalah memelihara dan menjaga benda koleksi agar keaslian dan keawetannya terlindungi. Manfaat aspek konservasi antara lain memelihara, meneliti dan menjaga kelangsungan hidup biota laut serta pengawetan biota langka yang telah mati.

3.2.2. Pendidikan

Adapun tujuannya adalah memberikan pengertian kepada masyarakat tentang apa dan bagaimana kehidupan laut. Manfaat dari aspek pendidikan ini adalah memberi kesempatan pada masyarakat untuk mengetahui tentang biota laut serta sebagai fasilitas penelitian.

Untuk mendukung hal tersebut diatas maka penyajiannya harus :

- Sistematis, yaitu berurutan sesuai dengan sistem lingkungan hidupnya.
- informatif, penyajian sedapat mungkin memberikan pengertian secara langsung dan utuh.

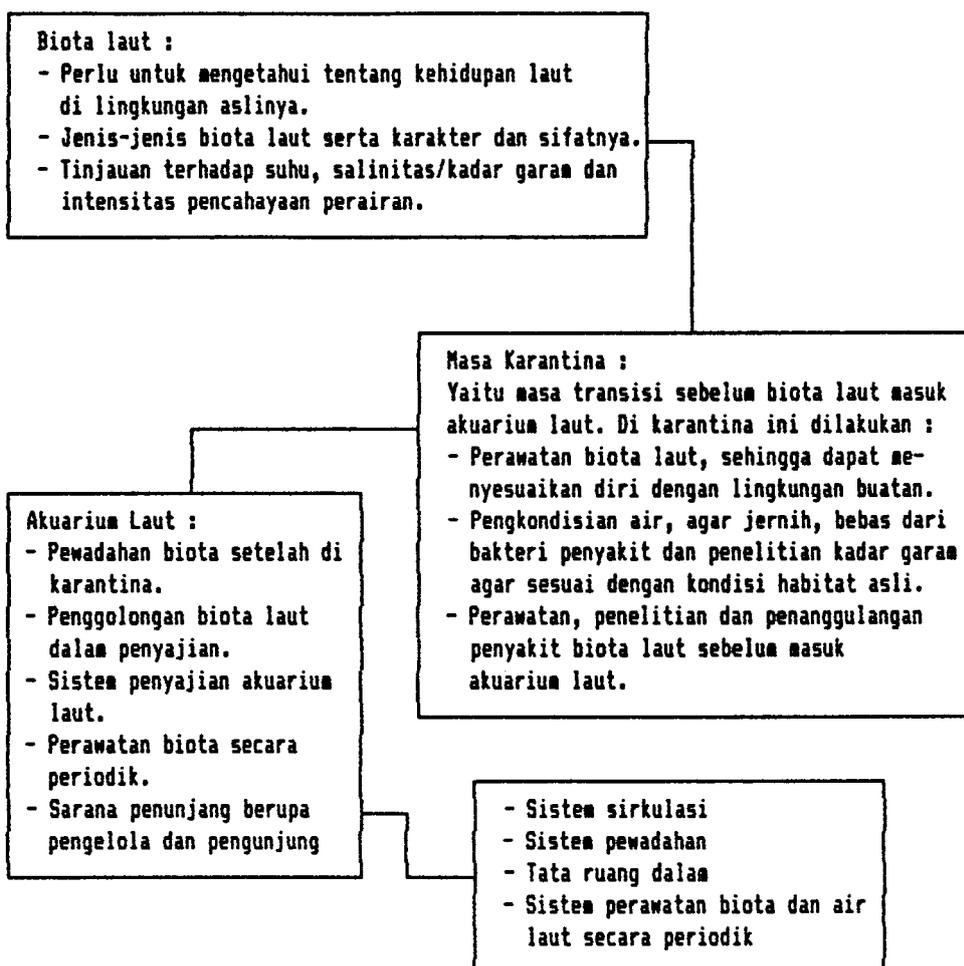
3.2.3. Rekreasi

Sebagai wadah untuk memamerkan kehidupan biota laut pada khalayak ramai, maka tujuan aspek rekreasi merupakan tujuan terbesar fungsi akuarium laut. Hal ini didukung dengan lokasinya merupakan tempat rekreasi yang sudah ada dan berkembang. Dengan penyajian yang rekreatif dalam artian menarik untuk dikunjungi dan atraktif dalam artian tidak statis, sebagai upaya menarik pengunjung untuk memperoleh hiburan dan pengetahuan yang bermanfaat.

3.3. Konfigurasi Kerja Akuarium Laut.

Untuk mendapat suatu pembahasan yang sistematis maka perlu untuk mengetahui konfigurasi kerja akuarium laut secara garis besar, yaitu :

Konfigurasi kerja akuarium laut



Sumber : Hasil Survey Sea World dan pengembangan

3.3.1. Biota Laut ¹

Perlu untuk mengetahui sifat dan perilaku dari biota agar nantinya didalam penggolongan pewadahan tidak saling mengganggu. Adapun penggolongan biota laut berdasarkan pada :

1. Makanan

Ada lima golongan biota laut, yaitu :

- Pemakan daging (Carnivora).
- Pemakan tumbuh-tumbuhan (Herbivora).
- Pemakan daging dan tumbuhan (Omnivora).
- Pemakan Plankton.
- Pemakan benda jasad mati.

2. Lingkungan Hidup

Biota laut terbagi menjadi tiga golongan,

- a). Daerah pasang surut (Intertidal Zona).
- b). Daerah sepanjang pantai (Neretic Zona).
- c). Daerah lepas pantai (Oceanic Zona).

Daerah ini terbagi lagi menjadi :

- Sampai kedalaman 200 m (Epilagic Div.).
- Kedalaman 200-1000 m (Mesopelagic Div.)
- Antara kedalaman 1000-4000 m
(Bathypelagic Division).

1. - David Lambert, *Pantai laut*, Hal. 10-41.
- Mulyono, *Akuarium Laut Didaerah Pantai*, Tesis Tugas Akhir UGM, Hal. 25-27.
- A. Muttaqin, *Akuarium Laut Sebagai Fas. Rekreasi dan Edukasi di Semarang*, Tesis Tugas Akhir UGM.

- Dibawah kedalaman 4000 m (Abissopelagic Division).

3. Ukuran Tubuh

Untuk penggolongan berdasarkan ukuran tubuh mengalami kesulitan karena ukuran tubuh biota sulit diperkirakan. Selain pertumbuhan juga ada biota yang bentuk tubuhnya dapat berubah-ubah. Sebagai batasan didalam pewardahan biota laut dalam akuarium nantinya maka diasumsikan biota laut koleksi terkecil harus dapat dilihat dengan mata normal dan biota laut terbesar tidak lebih dari 5 m.

3.3.2. Karantina

Sebelum biota laut masuk dalam akuarium laut terlebih dahulu dikarantina untuk menanggulangi penyakit biota. Kegiatan ini ditangani oleh laborant, yang meneliti tentang biota laut.

Selain biota laut juga dilakukan pengkondisian air. Tujuan pengkondisian air adalah untuk menyesuaikan kondisi air yang akan di wadah dalam akuarium agar sesuai dengan kondisi habitat aslinya. Terutama suhu harus sama dengan perairan lepas yaitu rata-rata 20-36 C. Kegiatan ini ditangani oleh Aquarist.

3.3.3. Faktor Kegiatan Akuarium Laut

1. Penggolongan Biota Yang Diwadahi.

Dari tiga penggolongan diatas maka pewadahan biota laut yang sesuai dalam akuarium adalah dengan berdasarkan tiga gabungan penggolongan tersebut, yaitu berdasarkan lingkungan hidupnya dengan dibedakan makanannya serta pembatasan ukuran dalam satu wadah. Ada perkecualian yaitu penggolongan berdasarkan lingkungan hidup, untuk daerah Bathypelagic dan Abissopelagic Division tidak termasuk dalam biota yang diwadahi. Hal ini karena lingkungan hidup aslinya tidak ada sinar/cahaya, sehingga dalam pewadahan dalam akuarium laut akan mengalami kesulitan didalam penyajiannya.

2. Cara Penyajian Biota Laut ²

Dari jenis dan sifat biota laut yang diwadahi, ada beberapa cara penyajian dalam akuarium laut, yaitu :

a. Sistem Tangki Akuarium

Sistem ini digunakan untuk biota laut yang hidup di terumbu karang. Penyajiannya dapat

2. Mulyono dan A. Mutaqin, Tesis UGM serta hasil survey pada SEA WORLD - Ancol.

diletakkan pada dinding atau ditengah ruangan.

b. Sisten Taman Laut

Sistem ini digunakan agar pengunjung dapat menikmati keindahan laut melalui sebuah akuarium raksasa, dengan cara masuk kedalam lorong dibawah air.

c. Sisten Kolam Sentuh

Sistem ini menyajikan biota laut melalui kolam. Pengunjung dapat menyentuh biota laut yang ada didalamnya. Dengan demikian pengunjung dapat lebih mengenal biota laut.

d. Sisten Vitrine

Sistem ini digunakan untuk biota dalam ukuran yang kecil dan sudah mati atau biota awetan baik basah maupun kering.

e. Sisten Audio-Visual.

Sistem ini menggambarkan kehidupan laut melalui sebuah film atau gambar hidup.

f. Sisten Panel

Untuk menyajikan benda-benda dokumentasi 2 dimensi berupa gambar, foto atau lukisan yang menjelaskan suatu obyek/biota.

3. Sisten Perawatan

Sistem perawatan untuk biota adalah dilakukan

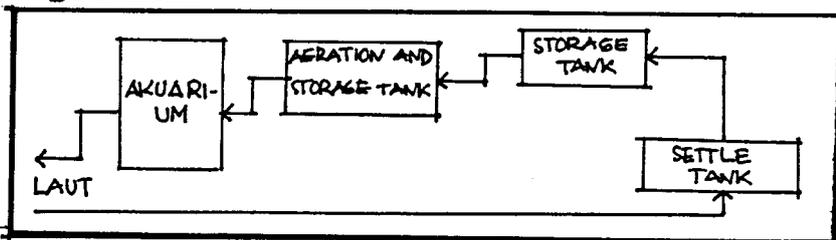
secara periodik, yaitu pada waktu-waktu tertentu biota laut yang dipamerkan masuk karantina lagi untuk diteliti kemungkinan terserang penyakit. Sedangkan pengkondisian air dilakukan terus menerus dalam suatu sistem distribusi air.

4. Sistem Pengadaan Dan Pengolahan Air ³

Sebagai media utama kehidupan biota laut dalam akuarium, maka air yang dipergunakan harus mempunyai kandungan oksigen dan makanan yang cukup. Selain itu temperatur harus tetap terjaga sesuai habitat aslinya. Pengadaan air laut dapat dilakukan dengan dua sistem :

a. *Sistem terbuka.*

Yaitu mengambil langsung dari laut dan membuang langsung ke laut air yang telah digunakan.



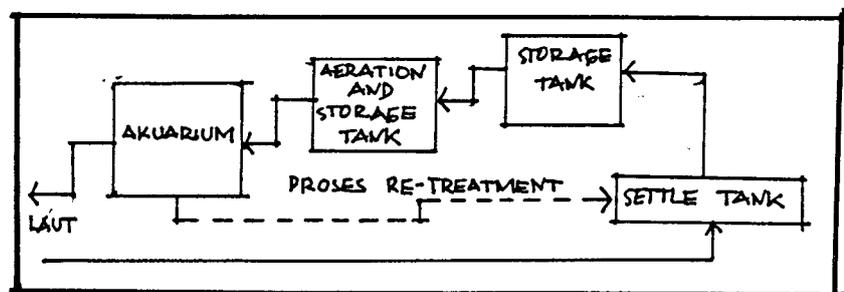
Gambar 3.1 : Skema pengadaan air sistem terbuka

Sumber : Mulyono dan A. Muttaqim, Tesis UGM Sea World - Ancol dan pengembangan

Air laut yang diambil dimasukkan kedalam settle tank untuk dilakukan penyaringan karbon dan pembersihan dengan chlorine. Kemudian dialirkan ke storage tank untuk dilakukan pembersihan kandungan chlorine-nya. Pada bak ini aquarist meneliti kondisi dan kandungan air. Apabila telah disetujui, air dialirkan ke aeration and storage tank untuk diatur kondisi dan temperaturnya. Kemudian air dialirkan kedalam akuarium. Sistem ini sesuai untuk akuarium yang lokasinya dekat dengan laut, tetapi biaya operasionalnya mahal karena air yang diambil air laut yang harus selalu diteliti.

b. Sistem Tertutup.

Sistem ini mengolah kembali (re-reatment) air yang telah digunakan, kemudian air dipergunakan lagi setelah melalui proses ulang.



Gambar 3.2 : Skema proses pengadaan air sistem tertutup

Proses sistem tertutup ini sama dengan proses sistem terbuka, perbedaannya hanya pada pengolahan kembali air yang telah digunakan. Sistem ini sesuai untuk akuarium laut yang lokasinya jauh dari laut, tetapi tidak menutup kemungkinan akuarium yang dekat dengan laut memakai sistem ini. Karena dari segi biaya lebih dapat ditekan.

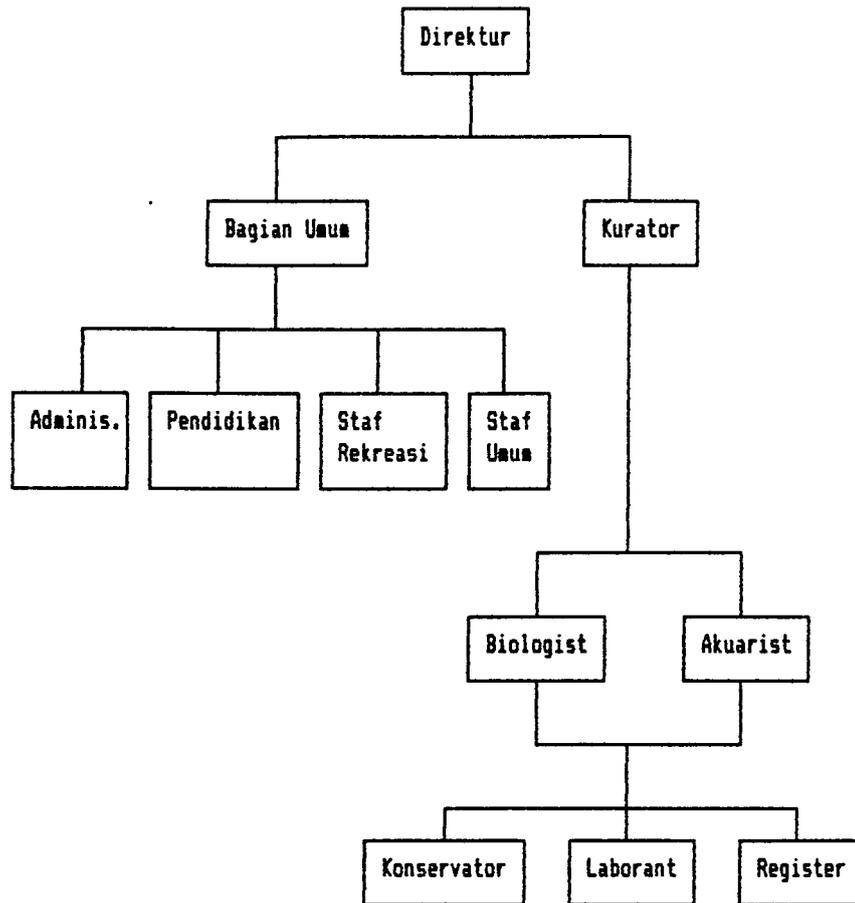
5. *Habitat Buatan.*

Habitat buatan yang terdiri dari tumbuhan dan batuan laut perlu juga dikarantina terlebih dahulu untuk menghindari bakteri dan penyakit yang dapat membahayakan biota laut. Pengertian habitat buatan disini adalah tidak membuat habitat imitasi tetapi habitat asli yang dipindahkan kedalam akuarium laut yang diatur agar sesuai dengan lingkungan aslinya.

6. *Pengelola Akuarium Laut*

Sebagai langkah efektifitas dan efisiensi kegiatan dan pengelolaan maka pada akuarium laut perlu adanya personil yang menangani serta mengelolanya, mengingat didalam akuarium laut terdapat beberapa kegiatan yang diwadahi. Adapun pengelola akuarium laut secara garis besar adalah sebagai berikut :

**Bagan Struktur Pengelola
Akuarium Laut**



Gambar 3.3 : Bagan Struktur Pengelola

Sumber : - Mulyono dan A. Muttaqim, Tesis UGM.
 - Hasil Survey Sea World, Ancol.
 - Pengembangan pemikiran.

- a. **Direktur**, yang merupakan pemimpin akuarium laut.
- b. **Kurator**, yang bertugas sebagai kepala bagian yang mengkoordinir dan mengawasi beberapa petugas koleksi dan bagiannya.

Dalam pengelolaan akuarium laut, kurator membawahi bidang tertentu, antara lain :

1. Biologis, yang bertugas meneliti yang berkenaan dengan biota laut.
2. Aquarist, yang meneliti tentang kondisi air.

Biologis dan aquarist membawahi tiga bidang, yaitu :

- Konservator, bertugas dalam hal pengadaan benda koleksi.
- Laborant, bertugas membantu biologis dan aquarist dalam penelitian di laboratorium.
- Register, bertugas dalam menginventarisasi untuk mempermudah penggolongan.

c. Bagian Umum.

Bertugas didalam hal-hal yang berkaitan dengan masalah administrasi serta pengelolaan lainnya yang membuat kegiatan berjalan lancar, antara lain terdiri dari :

1. Administrasi, pengelola yang mengkoordinir bagian tata usaha, kegiatan kepegawaian termasuk pengadaan barang dan masalah keuangan.
2. Staf Pendidikan, bertugas menjelaskan

biota laut kepada pengunjung dan mengkoordinir bila ada penelitian.

3. Staf rekreasi, bertugas didalam pengelolaan dan pengadaan fasilitas rekreasi.
4. Staf umum, yang merupakan pekerja biasa, terdiri keamanan , kebersihan dll.

7. Pengunjung Akuarium Laut

Ada beberapa jenis pengunjung akuarium laut yang dibedakan berdasarkan beberapa sifat atau karakter pengunjung itu sendiri, antara lain :

a. Berdasarkan sifat kegiatannya

1). Penelitian ilmiah.

Merupakan sebagian kecil dari prosentase pengunjung akuarium. Sifat kegiatannya merupakan penelitian terhadap biota laut maupun terhadap akuarium lautnya sendiri.

2). Rekreasi.

Pengunjung yang datang ke akuarium laut sebagian besar mempunyai sifat kegiatan rekreasi. Selain disebabkan lokasi yang merupakan tempat rekreasi juga disebabkan sifat rekreasi yang lebih bebas dibandingkan penelitian yang harus melalui prosedur tertentu.

b. Berdasarkan Jumlah Pengunjung

Ada dua jenis pengunjung berdasarkan jumlahnya, yaitu :

1). Rombongan.

Pengunjung ini datang dalam jumlah yang besar. Mengingat jumlahnya maka didalam melihat benda koleksi harus didampingi staf pendidikan untuk menghindari hal yang membahayakan kehidupan biota laut.

2). Individu.

Pengunjung ini datang sendiri atau dalam jumlah relatif kecil tetapi diluar rombongan. Biasanya adalah keluarga.

Dari golongan pengunjung tersebut diatas ada individu tertentu yang tidak mempunyai waktu luang untuk melihat biota koleksi sehingga hanya melihat biota yang diinginkan tanpa harus melalui banyak obyek, maka perlu untuk dipikirkan nantinya pemecahan kasus tersebut.

3.4. Kesimpulan

1. Sebagai sarana rekreatif dan edukasi akuarium laut mempunyai tiga manfaat yaitu konservasi, edukasi/pendidikan dan rekreasi.

2. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam perancangan akuarium laut, yaitu :
 - a. Biota laut, meliputi penggolongannya dalam akuarium laut. Ada tiga penggolongan biota laut, yaitu berdasarkan makanan, lingkungan hidup dan ukurannya. Masing-masing penggolongan mempunyai sifat tersendiri. Berdasarkan pembahasan sebelumnya maka penggolongan biota laut di dalam akuarium berdasarkan perbedaan makanan serta berdasarkan ukuran tubuh (ukuran paling kecil harus dapat dilihat mata normal, sedangkan ukuran terbesar tidak melebihi 5 m), tetapi didalam penyajian dalam wadah dibedakan berdasarkan lingkungan hidupnya.
 - b. Teknik pewadahan yang dapat diterapkan dalam akuarium laut adalah yang dapat menjelaskan seoptimal mungkin tentang biota laut kepada pengunjung, ada enam sistem, yaitu : sistem tangki akuarium, taman laut, kolam sentuh, vitrine, audio-visual dan sistem panel.
 - c. Sebelum diwadahi, biota laut dan habitat lain harus dikarantina terlebih dahulu untuk menanggulangi bakteri dan penyakit yang dapat membahayakan kehidupan biota lainnya.

- d. Sistem pengadaan air yang sesuai adalah sistem tertutup, yaitu air dari akuarium diolah lagi melalui proses daur ulang. Dengan pertimbangan biaya operasional dapat ditekan, karena proses pengkondisian air tidak dari awal lagi serta menghindari resiko air yang diambil tercemar zat kimia.
3. Melihat dari sifat dan karakter pengunjung terutama pengunjung yang mempunyai waktu terbatas sehingga hanya melihat biota laut yang diinginkan tanpa harus melalui obyek lain, perlu dipikirkan pemecahannya. Alternatif pemecahannya dapat berupa adanya hall, sirkulasi alternatif atau penggunaan teknologi komunikasi tiap ruangan.
4. Jumlah pengunjung akan menentukan terhadap kapasitas fasilitas, pola dan besaran sirkulasi serta hal-hal khusus yang berkaitan dengan besaran dan kondisi ruang.
- Seperti yang telah disebutkan pada bab sebelumnya (Bab II), dari hasil survey lapangan didapat keterangan bahwa jumlah pengunjung rekreasi pantai Kenjeran sebesar \pm 400-450 orang perhari. Pada hari minggu atau libur dapat mencapai 750

orang atau lebih perharinya. Sebagian besar adalah wisatawan keluarga dan rombongan terutama anak sekolah, lainnya itu adalah para remaja. Dengan mengetahui jumlah pengunjung tersebut maka direncanakan bangunan akuarium laut harus dapat menampung lebih dari 400 orang pengunjung. Untuk menghindari kepadatan pengunjung pada ruang pameran biota laut, terutama pada hari libur, perlu untuk memberi alternatif tontonan dapat berupa atraksi dari biota laut, seperti pertunjukan lumba-lumba atau atraksi yang mengikut sertakan pengunjung dalam permainan.

BAB IV

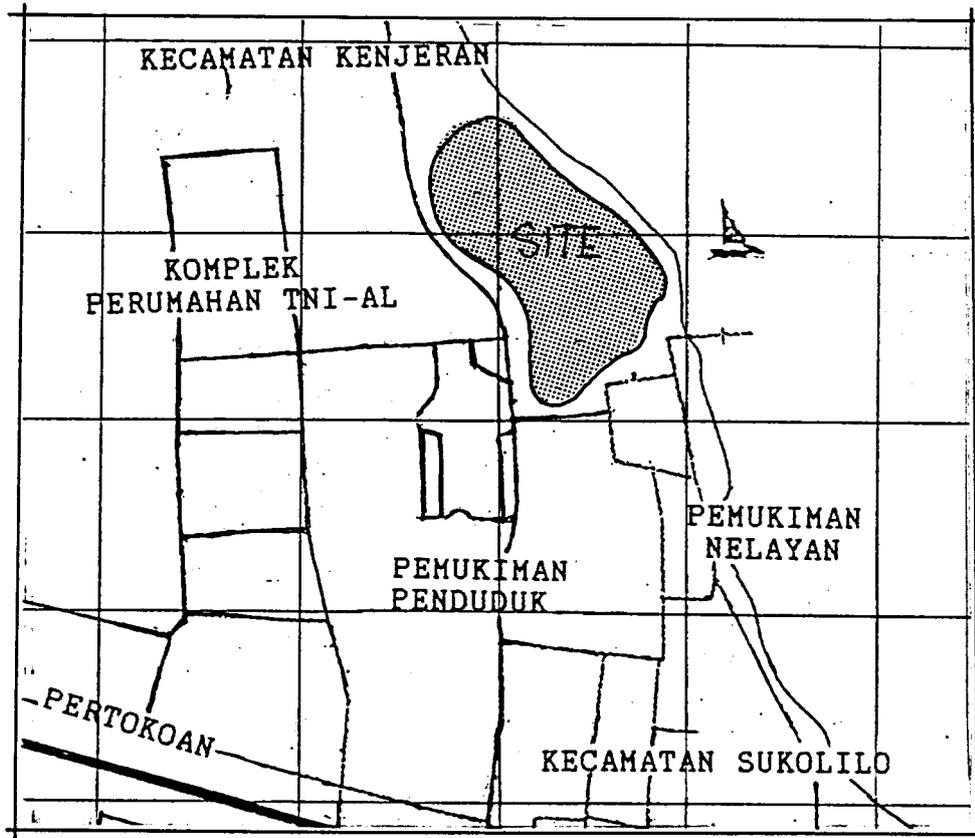
ANALISA MASALAH

4.1. Analisa Penentuan Lokasi Site

Penentuan lokasi site berdasarkan pada :

- a. Akseibilitas, lokasi site relatif dekat dengan pusat populasi dan mudah dalam pencapaian dengan transportasi.
- b. Adanya fasilitas rekreasi lain.

Berdasarkan kriteria diatas maka dapat dipilih lokasi site seperti dibawah ini :



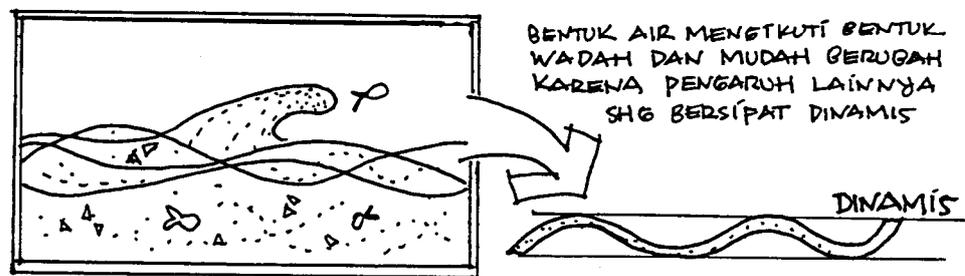
Gambar 4.1 : Peta Lokasi Site



4.2. Analisa Elemen Alam Pantai Untuk Perancangan

4.2.1. Air

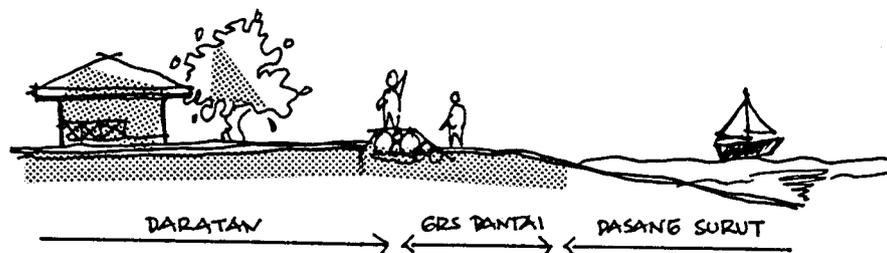
Kondisi permukaan perairan di pantai Kenjeran relatif normal. Hal ini dikarenakan pantai Kenjeran terletak dipinggir selat Madura. Sedangkan kondisi air telah disebutkan pada bab sebelumnya. Penekanan analisa ini adalah bagaimana bentuk dan sifat air dapat dijadikan dasar perencanaan bangunan yang bersifat dinamis.



Gambar 4.2 : Sifat-sifat air sebagai dasar perencanaan bangunan yang dinamis

4.2.2. Kontur

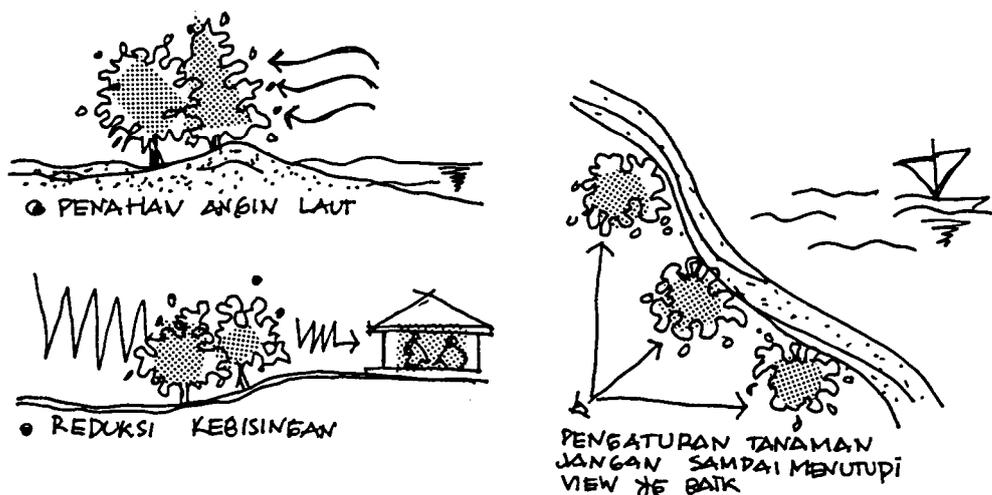
Kedaaan kontur pantai Kenjeran relatif landai, keadaan ini dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4.3 : Keadaan kontur pantai Kenjeran

4.2.3. Vegetasi

Vegetasi yang ada di pantai adalah jenis akasia dan cemara. Untuk memberi kesan teduh dan segar perlu diperbanyak tanaman. Manfaat vegetasi tersebut dapat sebagai pereduksi kebisingan dan angin, untuk perletakannya perlu diolah agar tidak menutupi view yang baik.



Gambar 4.4 : Potensi Vegetasi Pantai

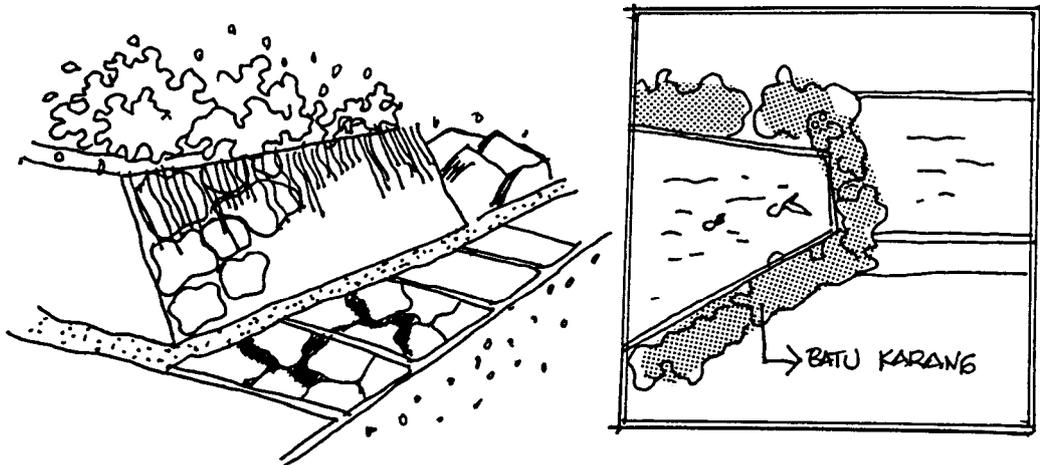
4.2.4. Batuan Karang

Jenis batuan yang ada disekitar pantai Kenjeran adalah :

- a. Batu Karang, mempunyai tekstur kasar, relatif keras dan berwarna putih.
- b. Batu Apung, berwarna putih, lunak mudah dipecah dan berongga.

Dari jenis batuan yang tersebut, paling banyak adalah jenis batu karang.

Untuk mencapai keharmonisan dan kesatuan material, batuan karang dapat dimanfaatkan sebagai bahan konstruksi pedestrian serta keharmonisan ruang dalam dengan kehidupan laut.



Gambar 4.5 : Pemanfaatan batuan karang

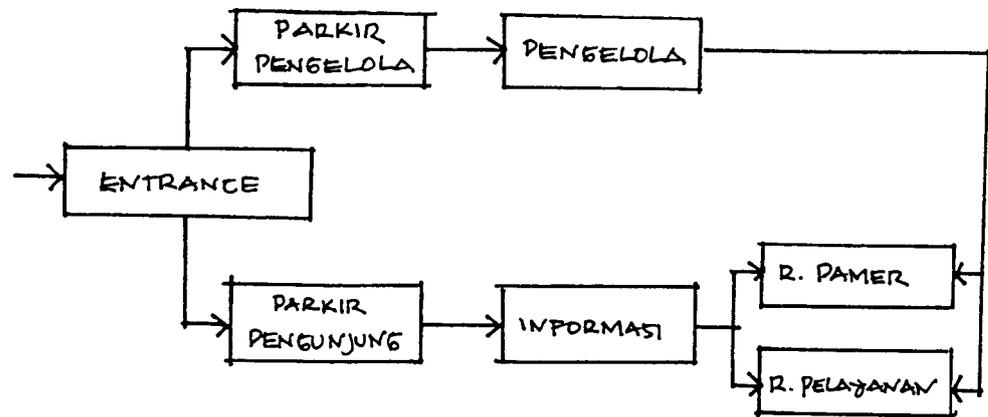
4.3. Analisa Sirkulasi

Sirkulasi merupakan suatu pergerakan yang terus menerus sehingga merupakan suatu peredaran, baik oleh manusia atau benda.

4.3.1. Faktor Penentu Dan Dasar Penikiran

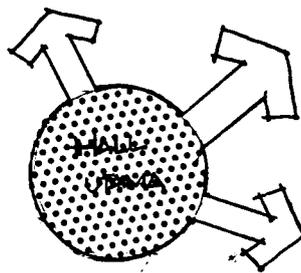
1. Faktor Pengunjung

Kegiatan yang dilakukan pengunjung merupakan penentu pola sirkulasi. Arah pergerakan pengunjung dalam akuarium laut secara garis besar dapat digambarkan seperti dalam diagram di bawah ini :

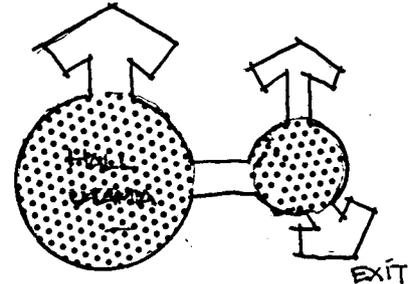


Gambar 4.6 : Gambar skematik arah pergerakan
Sumber : Pemikiran

Untuk pengunjung yang tidak mempunyai waktu luang untuk melihat biota laut secara keseluruhan maka perlu pemecahan dalam pengolahan sirkulasinya, antara lain adalah :



Adanya hall utama sebagai pengarah tujuan



Adanya hall pelengkap pada jarak-jarak tertentu

Dari dua alternatif tersebut diatas, keduanya dapat diterapkan pada akuarium laut, yaitu adanya hall/lobby sebagai ruang penerima dan pengarah tujuan serta adanya hall tambahan pada jarak-jarak tertentu yang merupakan ruang istirahat juga sebagai pengarah tujuan.

2. Faktor Benda Pamer

Pengaturan sirkulasi dituntut tidak monoton, untuk mengatasi kejenuhan. Dengan pemikiran :

- Mengontrol kerumunan pengunjung dalam melihat benda pameran
- Memberi kesempatan optimum untuk menikmati dan melihat biota sesuai keinginan.

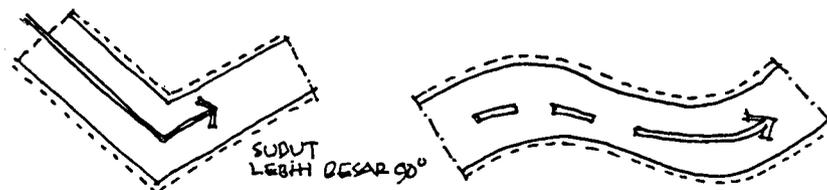
4.3.2. Pola Sirkulasi

1. Sirkulasi Ruang Dalam

Ada beberapa macam sirkulasi yang dapat diterapkan, antara lain :

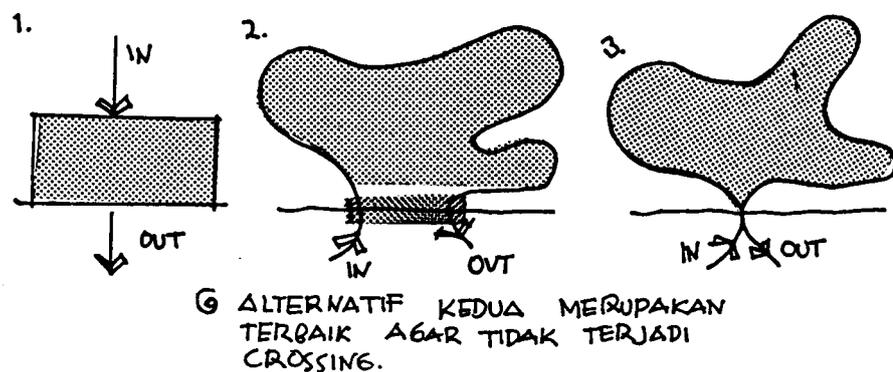
- Sirkulasi Linier, sirkulasi yang terus menerus tanpa terjadi arus balik.
- Sirkulasi Sirkulair, sirkulasi yang memungkinkan arus balik pengunjung untuk menikmati obyek tanpa harus keluar ruangan.

Kedua sirkulasi tersebut diatas sesuai untuk akuarium laut, mengingat karakter pengunjung yang berbeda-beda. Sifat fleksibel dapat dicapai dengan pengolahan yang dinamis dan menghindari sudut-sudut tajam.



Gambar 4.7 : Pengolahan bentuk sirkulasi yang fleksibel dengan menghindari sudut tajam.
Sumber : Pemikiran

Selain itu pengolahan sirkulasi ruang dalam dapat dibentuk dengan memperhatikan perletakan pintu keluar - masuk. Ada tiga bentuk perletakan pintu keluar - masuk, yaitu :



Gambar 4.8 : Pengolahan bentuk sirkulasi dengan memperhatikan perletakan pintu keluar - masuk

Sumber : Pemikiran

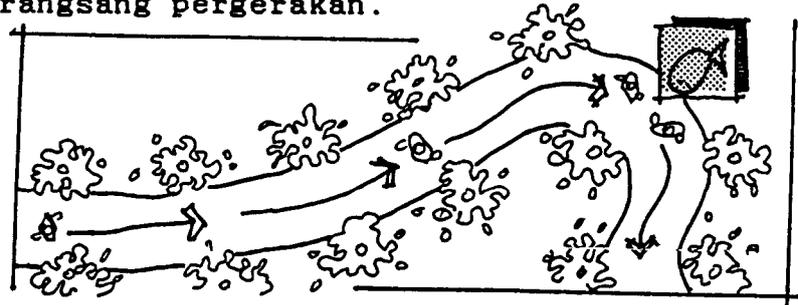
2. Sirkulasi Ruang Luar

Ada tiga bagian ruang sirkulasi yang perlu diperhatikan, yaitu entrance, parkir dan plaza penerima. Pengolahan bentuk sirkulasi dapat memanfaatkan keadaan lingkungan sekitar. Ada dua macam sirkulasi yang ada yaitu :

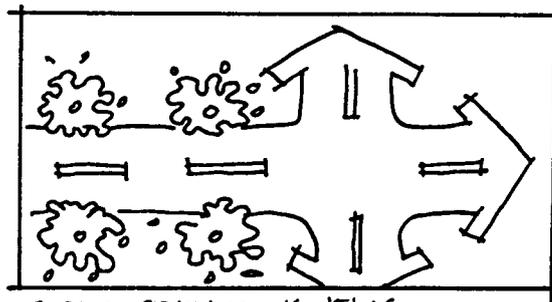
a. Sirkulasi Manusia.

Manusia adalah salah satu pelaku kegiatan yang membutuhkan kelancaran dalam melakukan kegiatan. Jalur sirkulasi manusia dapat diolah dengan cara :

- Memberi point of interest untuk merangsang pergerakan.



- Memberikan bentuk-bentuk pengarah.



© POLA SIRKULASI 76 JELAS

Gambar 4.9 : Pola sirkulasi manusia

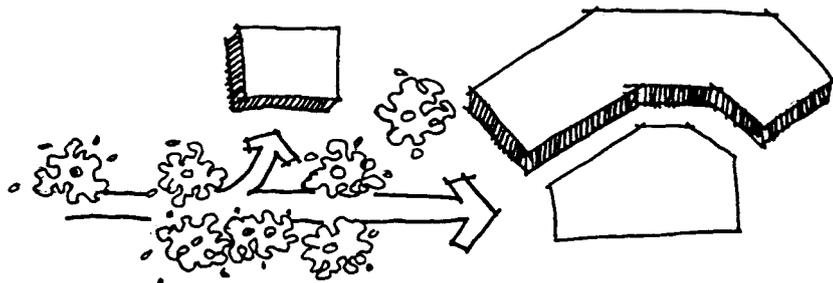
b. Sirkulasi Kendaraan.

Pertimbangan yang diperhatikan :

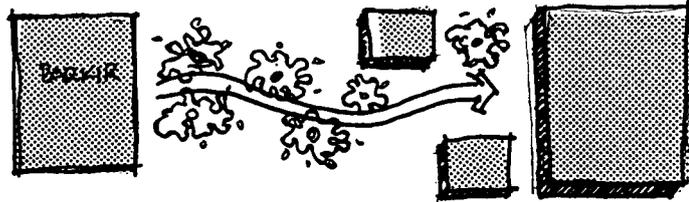
- Menghindari terjadinya crossing antara sirkulasi manusia dengan kendaraan.
- Pencapaian aspek ketenangan dalam lingkungan akuarium laut.

Ada dua alternatif yang mungkin dapat diterapkan yaitu :

- Langsung menuju ke fasilitas



- Kendaraan parkir secara kolektif kemudian berjalan kaki menuju fasilitas.

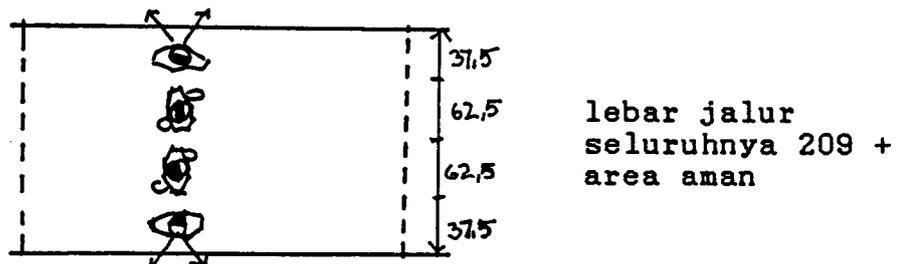


Gambar 4.10 : Pola sirkulasi kendaraan

4.3.3. Lebar Jalur Sirkulasi

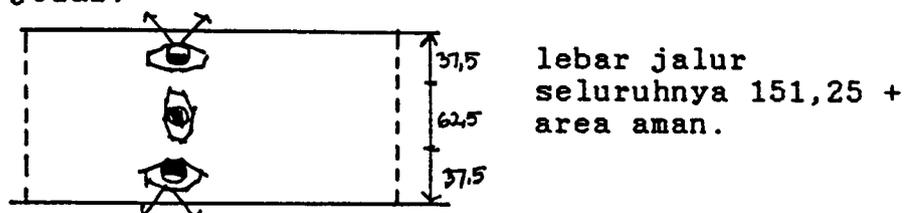
Lebar jalur sirkulasi dengan memperhatikan kegiatan manusianya.

- Sirkulasi utama, merupakan jalur sirkulasi yang memberikan arah pengunjung dalam menikmati biota pameran.



Gambar 4.11 : Lebar jalur sirkulasi utama
Sumber : Arsitek Data

- Sirkulasi Sekunder, sirkulasi alternatif atau yang digunakan untuk mengamati obyek secara jelas.



Gambar 4.12 : Lebar jalur sirkulasi sekunder
Sumber : Arsitek Data

4.4. Pewadahan Biota Laut

4.4.1. Pengkondisian Wadah Biota

Pengkondisian wadah biota harus dilakukan secara tepat, adapun pengkondisian yang dilakukan antara lain :

- Sirkulasi air, dengan sistem tertutup, pembersihan dilakukan dengan filtrasi, benda padat dengan pressurize filter sedangkan pembersihan zat kimia dengan ozonisasi.
- Pengaturan oksigen dengan cara memasukkan oksigen terlarut dengan airator.
- Temperatur diatur dengan termostat, untuk menyesuaikan dengan lingkungan aslinya.

4.4.2. Tata Pewadahan

Berdasarkan materi obyek pameran yang terdiri tiga macam, yaitu biota laut hidup, biota laut mati dan koleksi dua dimensi, maka tata pewadahannya terdiri dari :

- Wadah biota hidup, teknik pewadahan harus memenuhi persyaratan untuk menjaga kelangsungan hidup biota laut.
- Wadah biota mati, karena benda mati tiga dimensi maka pewadahan harus dapat dilihat dari segala sudut pandang.
- Wadah benda dokumentasi, untuk benda dua dimensi, pengamatan dari satu arah pandang.

4.4.3. Ukuran Dan Jumlah Wadah

Di perairan Indonesia biota laut yang berhasil dideterminasi antara 300-400 spesies. Dengan asumsi bahwa pada tahun 2010 biota yang dideterminasi bertambah sekitar 50%, maka jumlahnya :

$$400 + (400 \times 50\%) = 600 \text{ spesies}$$

Variasi biota antara 2,5 cm - 5 m. Karena ukurannya variatif maka sebagai batasan biota ukuran 2,5 cm sampai 2 m yang akan diwadahi.

1. Penentuan Jumlah Wadah

Jika jumlah biota 600 sp, 200 sp diantaranya dalam taman laut, jika tiap wadah menampung 10 sp, dibutuhkan wadah $400/10 = 40$ buah.

Jika tiap spesies terdiri dari 2 biota, maka tiap wadah mampu menampung 20 biota.

2. Penentuan Ukuran Wadah

Ukuran wadah dibagi menjadi tiga yaitu :

a. Wadah Kecil (Wk).

Digunakan untuk menampung biota dengan ukuran 2,5 - 30 cm, dengan rata-rata panjang biota 15 cm. Standar kebutuhan air untuk 2,5 cm panjang biota adalah 5 gallon, maka kebutuhan air adalah :

$$15/2,5 \times 5 = 30 \text{ gallon} = 0,108 \text{ m}^3$$

Jadi volume satu wadah kecil dengan 20 biota diperlukan : $0,18 \times 20 = 2,16 \text{ m}^3$.

b. Wadah Besar (Wb).

Untuk menampung biota berukuran 30 - 75 cm dengan ukuran rata-rata 50 cm. Maka kebutuhan air adalah $50/2,5 \times 5 = 100$ gallon atau 0,36 m³. Jadi volume satu wadah besar dengan 20 biota adalah $0,36 \times 20 = 7,2$ m³.

c. Wadah Khusus (Wkh).

Untuk biota berukuran 75 cm atau lebih, dengan ukuran rata-rata 125 cm, maka kebutuhan air adalah $125/2,5 \times 5 = 250$ gallon atau 0,90 m³. Jadi volume air yang diperlukan : $0,90 \times 20 = 18$ m³.

3. Pembagian wadah

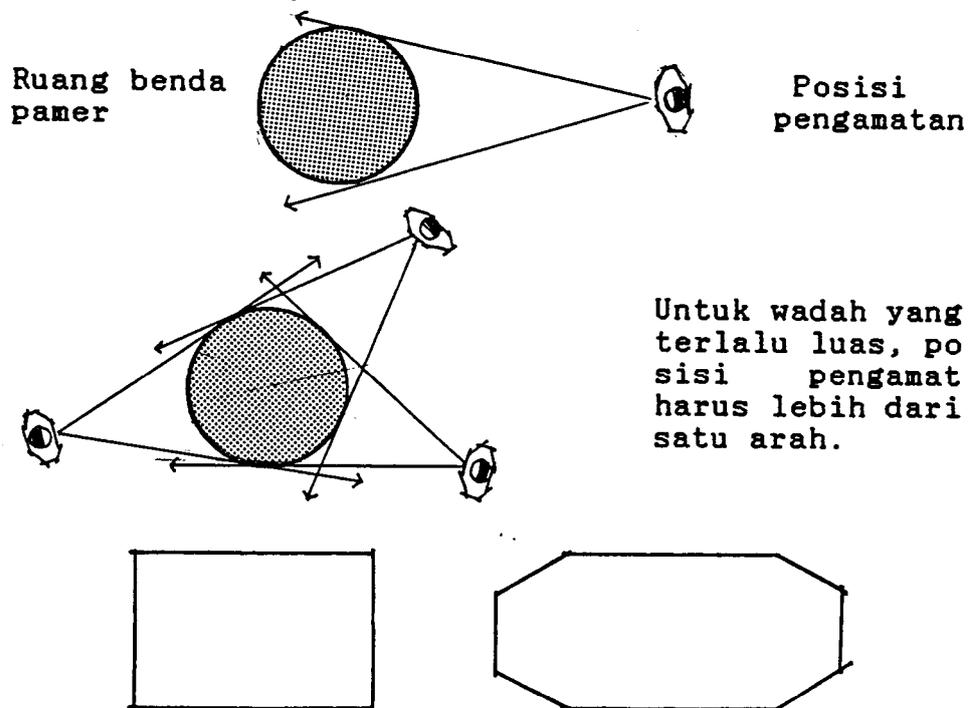
Dengan berdasar kekayaan biota pada zona-zona laut dan pembagian ukuran tersebut diatas, maka jumlah dan ukuran wadah dapat disebutkan sebagai berikut :

- a. Habitat Copralreef Karimunjava, dengan asumsi 2 Wadah Khusus (Wkh), 6 Wadah Besar (Wb) dan Wadah Kecil (Wk).
- b. Habitat Mangrove : 2 Wkh, 4 Wb dan Wk.
- c. R. Pamer laut tropis : 4 Wkh, 8 Wb dan Wk.
- d. R. Pamer air tawar : 2 Wkh, 6 Wb dan Wk.
- e. Habitat Sungai : 2 Wkh, 4 Wb dan Wk.

- f. Wadah biota mati, diasumsikan 30% dari jumlah koleksi biota hidup, maka
 $60 \times 30\% = 18$ buah.

4.4.4. Bentuk Wadah

Bentuk wadah akuarium laut harus mencerminkan dari sifat air dan biota laut yang diwadahnya. Untuk menyesuaikan tuntutan tersebut wadah harus fleksibel dengan menghindari bentuk sudut-sudut tajam.



Gambar 4.13 : Tuntutan bentuk wadah
 Sumber : DK. Ching dan pemikiran

- Untuk pewadahan biota awetan terdiri dua jenis :
- Koleksi awetan basah, yang dalam proses pengawetannya menggunakan cairan pengawet.

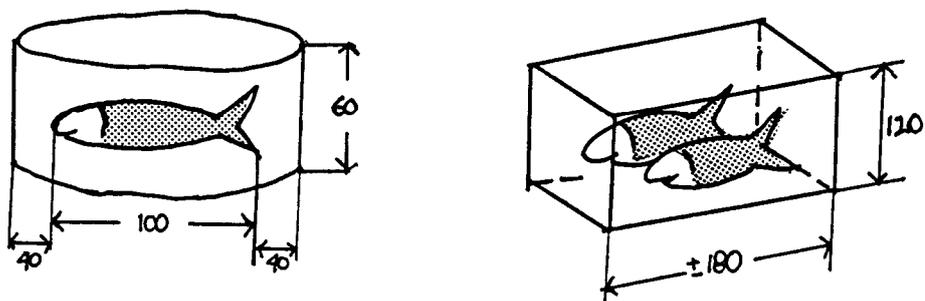
- Koleksi awetan kering, proses pengawetannya dilakukan sebelum benda dipamerkan.

Adapun persyaratannya adalah :

- Wadah harus dapat diamati dari beberapa sudut atau posisi pengamat.
- Wadah harus memenuhi persyaratan keamanan dan estetika, tanpa mengganggu kenyamanan pengamatan pengunjung.
- Bentuk dan ukuran wadah disesuaikan dengan karakter benda koleksi :

Untuk benda awetan basah, sebaiknya memiliki bentuk yang utuh agar kuat terhadap tekanan cairan didalamnya. Sebagai patokan, diasumsikan benda koleksi terbesar adalah 100 cm. Tinggi bidang/wadah 60 cm. Bentuk wadah silindris.

Untuk benda awetan kering, tinggi bidang wadah adalah 120 cm. Bentuk wadah kotak pesegi.

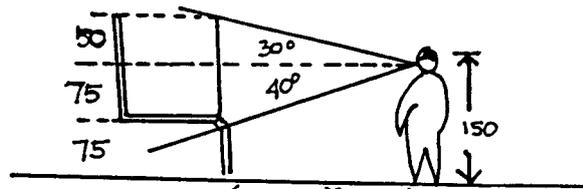


Gambar 4.14 : Bentuk dan ukuran wadah biota awetan

Sumber : pemikiran

4.4.5. Ukuran Besaran Wadah

1. Wadah Kecil / Wk (2 Orang pengamat).



$$\text{- Jarak pengamatan} = \frac{2 - 1.5}{X} = \text{Tg } 30 \quad \longrightarrow \quad X = 90 \text{ Cm.}$$

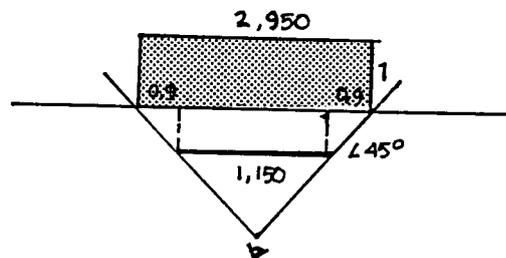
- Tinggi akuarium

$$\frac{Y}{90} = \text{Tg } 30$$

$$Y = 50 \text{ Cm.}$$

$$\frac{Y'}{90} = \text{Tg } 40$$

$$Y' = 75 \text{ Cm.}$$

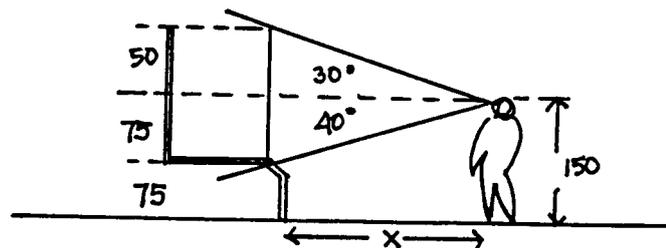


$$\text{- Panjang akuarium} = 1,150 + 1,8 = 2,95 \text{ m}$$

$$\text{- Ukuran akuarium} = 2,95 \times 2 \times 1$$

$$\text{- Luas dasar akuarium} = 2,95 \times 1 = 2,95 \text{ m}^2$$

2. Wadah Besar / Wb (3 Orang pengamat).



$$\text{- Jarak pengamatan} = \frac{2 - 1.5}{X} = \text{Tg } 30 \quad \longrightarrow \quad X = 90 \text{ Cm.}$$

- Tinggi akuarium

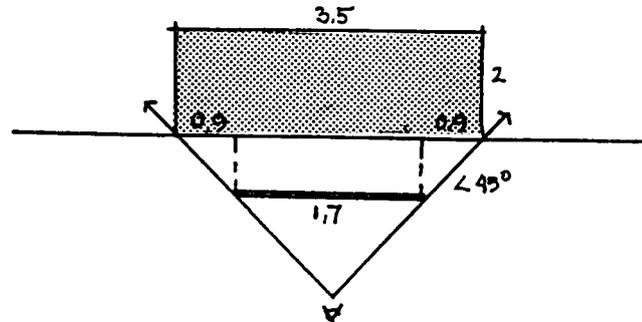
$$\frac{Y}{90} = \text{Tg } 30$$

$$Y = 50 \text{ Cm.}$$

$$\frac{Y'}{90} = \text{Tg } 40$$

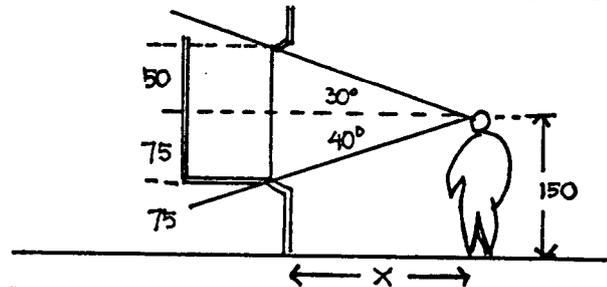
$$Y' = 75 \text{ Cm.}$$





- Panjang akuarium = $1,7 + 1,8 = 3,5$ m
- Ukuran akuarium = $3,5 \times 2 \times 2$
- Luas dasar akuarium = $3,5 \times 2 = 7$ m²

3. Wadah Khusus / WKh (5 Orang pengamat).



- Jarak pengamatan = $\frac{2 - 1,5}{X} = \text{Tg } 30 \longrightarrow X = 90$ Cm.

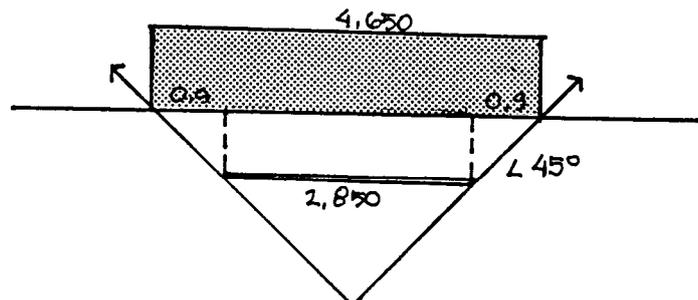
- Tinggi akuarium

$$\frac{Y}{90} = \text{Tg } 30$$

$$Y = 50 \text{ Cm.}$$

$$\frac{Y'}{90} = \text{Tg } 40$$

$$Y' = 75 \text{ Cm.}$$



- Panjang akuarium = $2,850 + 1,8 = 4.650$ m.
- Ukuran akuarium = $4,650 \times 3 \times 2$
- Luas dasar akuarium = $4,650 \times 3 = 13,95$ m².

4.5. Analisa Ungkapan Tata Ruang Dalam

4.5.1. Pengelompokan Ruang

Pengelompokan ruang berdasarkan pada karakteristik kegiatan yaitu :

1. Kegiatan yang bersifat umum, kegiatan yang dilakukan pengunjung.
2. Kegiatan Rekreasi, kegiatan yang sebagian besar dilakukan pengunjung.
3. Kegiatan Edukasi, kegiatan yang melayani pengunjung untuk mengadakan studi di akurarium laut.
3. Kegiatan Penelitian, kegiatan penunjang dalam akuarium laut ini.
4. Kegiatan pengelolaan, kegiatan yang mengatur terselenggaranya kegiatan dalam akuarium laut.
5. Kegiatan pelayanan/service, merupakan kegiatan pelayanan terhadap pengunjung dan kegiatan yang terjadi dalam akuarium laut.

Dari pengelompokan kegiatan diatas maka dapat dibuat program ruang, yaitu :

1. Kelompok Ruang Umum.
 - a. Area Parkir
 - b. Plaza
 - c. Hall / Lobby
 - d. Mushola
 - e. Lavatori
2. Kelompok Ruang Pamer.
 - A. Akuarium Taman Laut

- B. Rg. Pamer Penunjang
 - a. Rg. Intruduction
 - b. Habitat Coralreef Karimunjava
 - c. Habitat Mangrove
 - d. Habitat Laut Tropis
 - e. Habitat Air Tawar Tropis
 - f. Habitat Buatan Sungai
 - g. Galery Pertunjukan Binatang Air
- 3. Kelompok Ruang Edukasi
 - a. Perpustakaan
 - b. Rg. Diskusi
 - c. Rg. Audio visual
 - d. Rg. Edukator
 - e. Rg. Pengelola
 - f. Lavatory
- 4. Kelompok Ruang Penelitian
 - a. Rg. Konservasi/karantina
 - b. Rg. Laborat Pakan
 - c. Laborat Biota
 - d. Laborat Air Laut
 - e. Rg. Peneliti Air Laut
 - f. Rg. Kurator/Biologis
- 5. Kelompok Ruang Pengelola
 - a. Rg. Direktur
 - b. Rg. Urusan Pengawasan
 - c. Rg. Urusan Pemeliharaan
 - d. Rg. Bagian Umum
 - e. Rg. Administrasi
 - f. Rg. Tamu
 - g. Rg. Rapat
 - h. Rg. Istirahat
 - i. Lavatory
- 6. Kelompok Ruang Penunjang
 - a. Restaurant
 - b. Souvenir Shop
 - c. Rg. Santai
- 7. Kelompok Ruang Service
 - a. Gudang Peralatan
 - b. Rg. Mekanikal Elektrikal
 - c. Rg. Bengkel
 - d. Rg. Pengolahan Air Laut

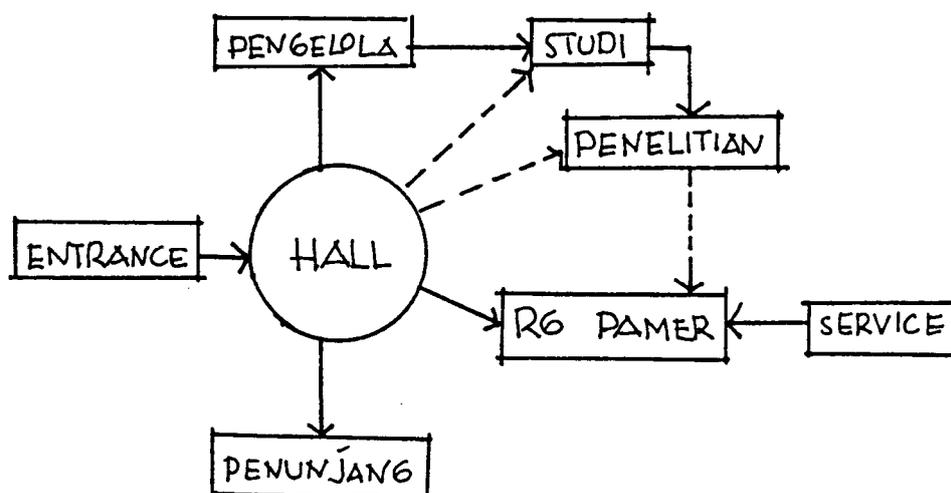
4.5.2. Pola Hubungan Ruang

Pola hubungan ruang dibuat berdasarkan pengelompokan ruang dan tuntutan ruang yang telah disebutkan diatas :

1. Kel. Ruang Umum
2. Kel. Ruang Pamer
3. Kel. Ruang Edukasi
4. Kel. Ruang Penelitian
5. Kel. Ruang Pengelola
6. Kel. Ruang Penunjang
7. Kel. Ruang Service

4.5.3. Organisasi Ruang

Organisasi ruang yang terjadi berdasarkan pada pengelompokan dan pola hubungan ruang yang telah disebutkan diatas :



Gambar 4.15 : Organisasi ruang pada Akuarium laut
Sumber : Pemikiran

4.5.4. Besaran Ruang

Macam Ruang	Besaran Ruang	Luas
I. Kelompok Ruang Umum		
1. Parkir Umum		
- Mobil 60% x 420 orang = 252 org 1 mobil 4 org = 252/4 = 63 mobil	63 x 14 m ²	882 m ²
- Bus 30% x 420 org = 126 org 1 bus 28 org = 420/28 = 5 bus	5 x 42 m ²	210 m ²
- Motor 10% x 420 = 42 org 1 motor 2 org = 42/2 = 21 motor	21 x 1 m ²	21 m ²
2. Lobby/hall	asumsi	90 m ²
- Informasi	2 x 2,45 x 3,15	15,4 m ²
- Tiket	2 x 2,45 x 3,15	15,4 m ²
- Keamanan	2 x 1,8 x 1,2	4,4 m ²
3. Mushola	50 org x 2,5 m ² /org	125 m ²
II. Kelompok Ruang Pamer.		
1. Akuarium Taman Laut		
- Luas lantai wadah (200 jenis ikan)	25 x 40 m ²	1000 m ²
- Area Pengamatan	105 org x 1,5 m ²	157,5 m ²
2. Rg. Pamer Penunjang		
a. Rg. Intruduction	asumsi	100 m ²
b. Habitat Coralreef Karimunjawa		156,29 m ²
- Luas lantai wadah	57,75 m ²	
- Area sirkulasi	19,72 m ²	
- Area Pengamatan	53,03 m ²	
- Area aman	25,79 m ²	
c. Habitat Mangrove		125,60 m ²
- Luas lantai wadah	47,80 m ²	
- Area sirkulasi	15,27 m ²	
- Area pengamatan	42,55 m ²	
- Area aman	19,98 m ²	
d. Habitat Laut Tropis		251,21 m ²
- Luas lantai wadah	95,60 m ²	
- Area sirkulasi	30,55 m ²	
- Area pengamatan	85,10 m ²	
- Area aman	39,96 m ²	
e. Habitat Air Tawar		156,29 m ²
- Luas lantai wadah	57,75 m ²	
- Area sirkulasi	19,72 m ²	
- Area pengamatan	53,03 m ²	
- Area aman	25,79 m ²	
f. Habitat Buatan Sungai		125,60 m ²
- Luas lantai wadah	47,80 m ²	
- Area sirkulasi	15,27 m ²	
- Area pengamatan	42,55 m ²	
- Area aman	19,98 m ²	

g. Pertunjukan Binatang Air		
- Kolam pertunjukan	asumsi	850 m ²
- Area penonton	250 org x 0,6 m ²	150 m ²
- Rg. Pengelola	asumsi	18 m ²
III. Kelompok Ruang Edukasi		
1. Perpustakaan		
a. Rg. Buku	2500/50 x 1 m ²	50 m ²
b. Rg. Baca	20 org x 3,24 m ²	64,8 m ²
c. Rg. Katalog	asumsi	6 m ²
d. Rg. Petugas	asumsi	9 m ²
2. Rg. Diskusi	50 Org x 1,5 m ²	75 m ²
3. Rg. Audio visual		
a. Rg. Pengunjung	50 org x 0,6 m ²	30 m ²
b. Rg. Proyektor	asumsi	9 m ²
4. Rg. Edukator 4 orang	4 org x 4,5 m ²	18 m ²
5. Lavatory 2 buah	2 x 6 m ²	12 m ²
IV. Kelompok Ruang Penelitian		
1. Rg. Konservasi/Karantina		
5 bak penampungan biota	5 x 7,5 m ²	37,5 m ²
3 bak pengolahan makanan	3 x 2 m ²	6 m ²
2. Rg. Laborat Pakan	asumsi	60 m ²
3. Rg. Laborat Biota	asumsi	60 m ²
4. Rg. Laborat Air Laut	asumsi	60 m ²
5. Rg. Peneliti air laut	4 org x 4,5 m ²	18 m ²
6. Rg. Kurator/ Biologis	4 org x 4,5 m ²	18 m ²
V. Kelompok Ruang Pengelola		
1. Rg. Direktur		
a. Rg. Direktur	1 org x 9 m ²	9 m ²
b. Rg. Wakil Direktur	1 org x 9 m ²	9 m ²
c. Rg. Sekretaris	1 org x 9 m ²	9 m ²
2. Rg. Urusan Pengawasan	2 org x 4,5 m ²	9 m ²
3. Rg. Urusan Pemeliharaan	2 org x 4,5 m ²	9 m ²
4. Rg. Administrasi	15 org x 4,5 m ²	67,5 m ²
5. Rg. Tamu	asumsi	18 m ²
6. Rg. Rapat	30 org x 1,8 m ²	54 m ²
7. Rg. Istirahat	20 org x 4,2 m ²	84 m ²
8. Lavatory 2 buah	2 x 6 m ²	12 m ²
VI. Kelompok Ruang Penunjang		
1. Restoran		
a. Rg. Makan	150 org x 1,9 m ²	285 m ²
b. Dapur	40% x 285 m ²	114 m ²
c. Pantry	4% x 285 m ²	11,4 m ²
2. Souvenir Shop	asumsi	50 m ²
3. Rg. Santai	asumsi	50 m ²

VII. Kelompok Ruang Service		
1. Gudang Peralatan 5 buah	5 x 9 m ²	45 m ²
2. Rg. Mekanikal Elektrikal	asumsi	60 m ²
3. Rg. Bengkel	asumsi	45 m ²
4. Rg. Pengolahan Air Laut		
a. Settling Tank	asumsi	100 m ²
b. Storage Tank	asumsi	60 m ²
c. Aeration Storage Tank	asumsi	90 m ²
d. Rg. Penjaga	asumsi	9 m ²

Luas Total		4960,01 m ²
BC 40%		1984,01 m ²

Luas Area		6944,02 m ²

4.6. Analisa Ungkapan Fisik Bangunan

Beberapa hal yang harus ditinjau dalam pengungkapan fisik bangunan :

a. Fungsi dan sifat kegiatan

- Rekreasi, kegiatan yang mempunyai sifat dinamis, bebas dan rekreatif.
- Edukasi, penelitian yang bersifat formal.

b. Keharmonisan dengan lingkungan pantai

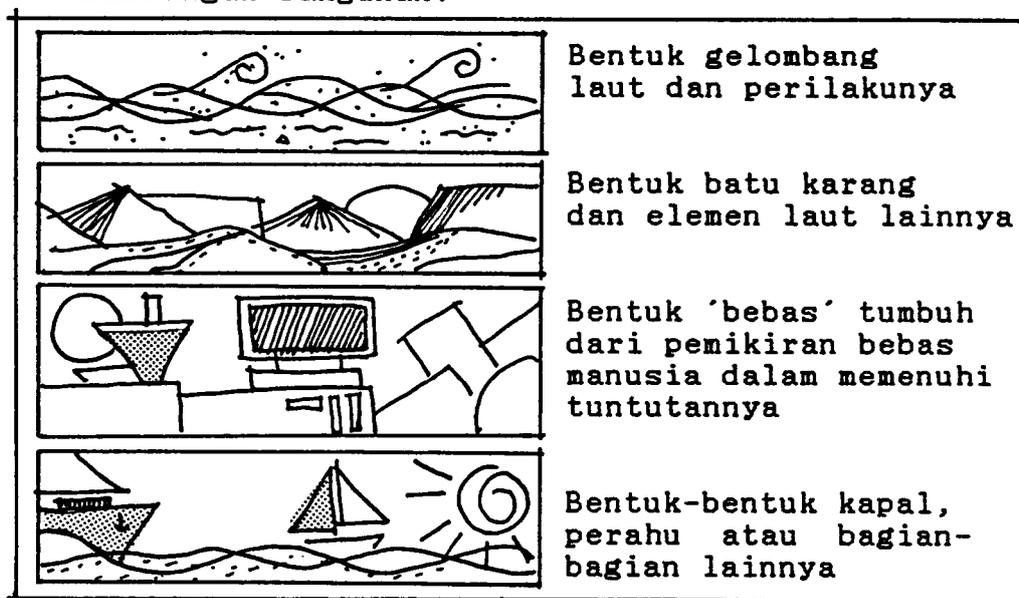
Bangunan akuarium laut perlu memperhatikan lingkungannya agar keharmonisan dapat tercapai.

c. Simbolisme dari kehidupan laut

Mengingat tema bangunan merupakan akuarium laut, maka visual bangunan harus dapat menjelaskan pada masyarakat tentang fungsi yang diwadahnya. Pemanfaatan unsur kehidupan laut dapat digunakan sebagai filosofi bangunan.

Untuk mencapai ketiga hal tersebut, maka dalam pengungkapan visual bangunan didapat dengan jalan :

1. Mengadaptasi unsur-unsur tradisional (Indonesia) yang langsung berhubungan dengan bidang ke-lautan, misal : perahu phinisi.
2. Mentransformasikan dan menginterpretasikan unsur alam sekitarnya yang non arsitektural, seperti : kontur, gelombang laut, aliran air, kedalam rancangan bangunan.



Gambar 4.16 : Pengadaptasian visual bangunan

4.7. Analisa Environment

4.7.1. Pencahayaan

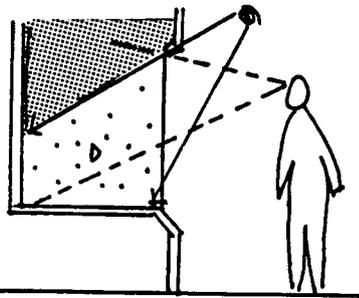
1. Faktor penentu

- Obyek, berupa biota laut dalam wadah.
- Subyek, pengunjung dan pengelola.
- Faktor medium, air, kaca dan udara.

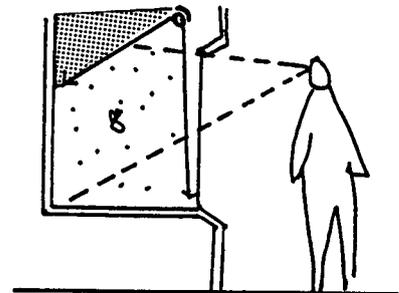
2. Pola Pencahayaan

Aspek yang mempengaruhinya berupa, sistem pancaran, kuat cahaya, warna cahaya dan tata letak cahaya.

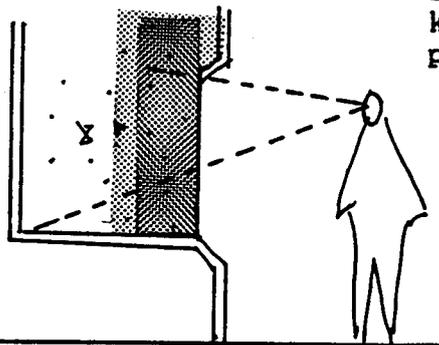
Adapun alternatif pola pencahayaan adalah :



Untuk menghindari cahaya langsung, sumber cahaya diletakkan diluar area pengamatan



Untuk mencapai pola bayangan yang efektif sumber diletakkan dekat bidang pandang



Cahaya melalui medium air yang memiliki daya absorpsi yang tinggi dari pada udara maka tingkat cahaya semakin kedalam semakin kuat

Gambar 4.17 : Beberapa pola pencahayaan
Sumber : Pemikiran

Dari ketiga pola pencahayaan tersebut, untuk menunjang kegiatan pengunjung dalam menikmati biota laut, maka ketiga pola tersebut diatas dapat diterapkan dalam bangunan akuarium.

4.7.2. Penghawaan

Berdasarkan dari subyek kegiatan dan obyek kegiatan yang diwadahi dalam bangunan maka ada dua alternatif penghawaan yang dapat diterapkan pada bangunan akuarium laut, yaitu :

a. Penghawaan Alami

Dengan memanfaatkan bukaan untuk memasukkan udara luar. Sistem bukaan yang diterapkan harus menghindari crossing sirkulasi udara.

b. Penghawaan Buatan

Dengan menggunakan AC, sebagai alat pengkondisian udara dalam ruangan. Sistem ini diterapkan untuk ruang yang membutuhkan pengkondisian khusus, seperti R. Pamer biota laut hidup atau R. Audio-Visual.

Melihat karakter kegiatan, biota laut yang diwadahi serta tuntutan ruangan maka kedua sistem penghawaan dapat diterapkan pada bangunan akuarium laut. Khusus untuk ruangan pamer biota disyaratkan menggunakan penghawaan buatan karena karakter lingkungan hidup biota laut yang khusus.

4.8. Analisa Sistem Struktur Bangunan

Tuntutan struktur yang diterapkan harus memandang kondisi lahan, yaitu :

- Kondisi dan struktur tanah berupa batuan karang dan tanah pasir pada lapisan atas
- Udara dengan kelembaban tinggi, banyak mengandung garam serta curah hujan tinggi.
- Kondisi permukaan air tanah yang relatif dangkal.

Dari kondisi lahan yang ada maka struktur bangunan yang sekiranya dapat memenuhi batasan :

- a. Super Struktur, dapat menggunakan struktur rangka atau gabungan struktur bidang geser/shear wall dengan struktur rangka.
- b. Sub Struktur, berupa pondasi footplat, tiang pancang, basement atau pondasi memanjang.
- c. Struktur Atap, dengan menggunakan struktur rangka atau struktur plat, gider beam.

Dari jenis struktur tersebut, bila ditinjau dari lokasi maka sistem struktur yang sesuai adalah struktur rangka, pondasi tiang pancang dengan pengembangannya dan struktur atap menggunakan struktur rangka atau space frame dengan pertimbangan dapat digunakan pada bangunan dengan bentang lebar.

4.9. Kesimpulan

1. Dari beberapa pertimbangan yang telah disebutkan bahwa lokasi terpilih adalah kawasan pantai Kenjeran Surabaya.

2. Elemen-elemen alam pantai dapat dimanfaatkan sebagai ungkapan bangunan akuarium laut, dengan meninjau fungsi dan sifat kegiatan serta lingkungan pantai.
3. Pola sirkulasi menggunakan sistem linier dan sirkulair dengan pertimbangan faktor waktu pengunjung dan benda pameran.
Bagi pengunjung yang tidak mempunyai waktu luang dapat diatasi dengan pola sirkulasi berupa hall yang memberikan arah alternatif.
4. Penyajian obyek dengan enam sistem yaitu sistem tangki akuarium, taman laut, kolam sentuh, sistem vitrine, Audio-Visual dan sistem panel. Keenam sistem ini dirasa dapat menjelaskan obyek secara utuh.
5. Jumlah wadah yang diperlukan berdasarkan jumlah biota yang diwadahi. Ada 600 spesies yang diwadahi, 200 diantaranya masuk dalam taman laut. Tiap-tiap wadah menampung 10 sp, sehingga jumlah wadah adalah $400/10 = 40$ wadah.
Ada tiga macam wadah yaitu Wadah khusus (4,650 x 3 x 2), Wadah besar (3,5 x 2 x 2) dan wadah kecil (2,95 x 2 x 1).
6. Untuk menghasilkan pemahaman yang baik antara pengunjung dengan biota laut, maka pencahayaan

diatur agar tidak silau, dapat menimbulkan suasana kehidupan laut dan dapat memperlihatkan isi akuarium.

7. Struktur yang digunakan adalah struktur rangka, pondasi tiang pancang footplat dengan pengembangannya dan atap dengan struktur rangka ruang (space frame) dengan pengembangannya.

5.1.3. Konsep Dasar Tata Ruang Luar

Tata ruang luar merupakan aspek penting dalam perancangan fasilitas, karenanya parameter konsep karakter dinamis dari kegiatan rekreasi akan diwujudkan secara optimal pada aspek ini.

Pemintakan kegiatan diluar bangunan dengan mengacu pada konsep hierarki dari Ashihara.

Pemintakan sebagai berikut :

Area parkir	Area transisi yang berupa : - Plaza - Promenade - Taman - Gate plaza	Bangunan - R. Pamer - R. Pertunjukan - R. Pengelola - R. Service - R. Edukasi
Zona Eksterior	Zona Semi Eksterior	Zona Interior

Pemintakan kegiatan
Sumber : Ashihara dan pemikiran

5.1.4. Sirkulasi Di Luar Bangunan

Pertimbangan utama adalah :

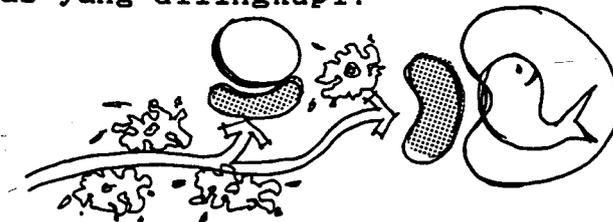
- Pertimbangan keamanan pengunjung yang datang dengan berbagai cara.
- Penyediaan area parkir yang optimal di luar bangunan.
- Karakteristik site dan transportasi sekitar lokasi.

Area sirkulasi pada ruang luar bangunan perlu

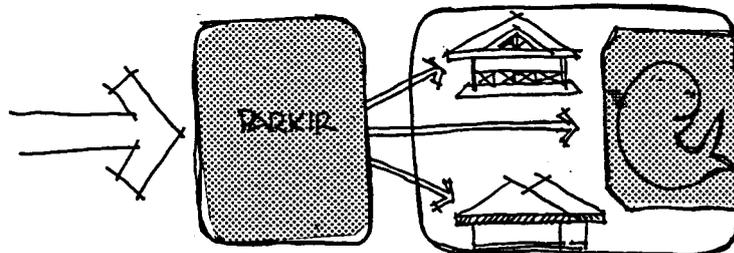
juga dilengkapi dengan elemen-elemen fisik yang memungkinkan terjadinya interaksi pengunjung.

Untuk konsep dalam pengolahan sirkulasi kendaraan menggunakan sistem kolektif, dimana kendaraan diparkir secara kolektif lalu pengunjung berjalan kaki menuju fasilitas. Ada dua alternatif pengolahannya, yaitu :

- a. Satu area parkir kolektif digunakan untuk satu fasilitas yang dilingkupi.



- b. Satu area parkir digunakan untuk seluruh fasilitas yang ada dalam bangunan akuarium laut.



Gambar 5.1 : Pengolahan area parkir

Alternatif kedua merupakan alternatif terbaik dengan pertimbangan :

- pengaturan dan perbedaan sirkulasi manusia dan kendaraan lebih jelas.
- Privacy masing-masing fasilitas terjamin.
- Sistem pengontrolan keamanan lebih mudah.

5.2. Konsep Dasar Perancangan

5.2.1. Konsep Dasar Tata Ruang Dalam

Ruang dalam merupakan wadah utama dari kegiatan pada akuarium, karena itu karakter dinamis kegiatan rekreasi dan karakter keingintahuan dari kegiatan edukasi perlu dijawab pada aspek ini.

Kedinamisan dapat diwujudkan pada penataan fisik ruang-ruang kegiatan dengan permainan skala, bentuk ruang, sistem pengorganisasian ruang serta pemintakannya.

1. Pengelompokan Dan Besaran Ruang

Konsep ini berdasarkan :

- Koordinasi kelompok ruang bagi jenis kegiatannya yang berkaitan dengan tata letak dan sirkulasi.
- Mengelompokkan kegiatan sehingga dapat dicapai tata hubungan ruang yang sesuai dengan fungsinya.

Dari konsep diatas dapat dibuat program ruang berdasarkan tuntutan suasana ruang, yaitu :

Kelompok Ruang	Tuntutan Suasana	Klasifikasi
1. Kelompok Ruang Umum		publik
- Parkir umum	- terbuka, pergerakan terarah, teduh	
- Plaza penerima	- terbuka, menerima, teduh, santai	

- Lobby/hall - menerima
 - Mushola - tenang
2. Kelompok Ruang Pamer publik
- Akuarium Taman Laut - pergerakan terarah
 - Ruang pameran penunjang
 - R. Introduction - menerima, tenang, santai
 - Hab. Coralreef Karimunjawa
 - Hab. Mangrove pergerakan terarah, penerangan cukup (menggunakan pencahayaan buatan)
 - Hab. Laut Tropis kondisi suhu/udara memadai(sejuk) dan fleksibel
 - Hab. Air Tawar
 - Hab. Buatan Sungai
 - R. Pertunjukan
3. Kelompok Ruang Edukasi semi publik
- Perpustakaan - tenang, pencahayaan cukup (pencahayaan buatan dan alami), kondisi suhu/udara memadai, sedikit pergerakan
 - R. Diskusi - tenang, formal, pergerakan terarah
 - R. Audio-Visual
 - R. Edukator
4. Kelompok Ruang Penelitian privat
- R. Konservasi - pencahayaan sesuai dengan kebutuhan, kondisi suhu/udara memadai, sedikit pergerakan
 - Laborat pakan
 - Laborat biota
 - Laborat air laut
 - R. Kurator/Biologis
5. Kelompok Ruang Pengelola semi publik
- R. Direktur - formal, tenang, sejuk, pencahayaan cukup, sedikit pergerakan terarah
 - R. Urs. Pengawasan
 - R. Urs. Pemeliharaan
 - R. Administrasi
 - R. Tamu
 - R. Rapat
 - R. Istirahat
6. Kelompok Ruang Penunjang publik
- Restaurant - relatif tenang, santai
 - Souvenir shop
 - R. Santai

7. Kelompok Ruang Service		semi publik
- Gudang peralatan	- pencahayaan buatan dan alami cukup, udara alami	
- R. Bengkel	- banyak pergerakan	semi publik
- R. Mekanikal-Elektrikal	- privasi	
- R. Pengolahan air	- pergerakan terbatas	
- R. Penjaga	- santai, pencahayaan dan udara cukup	

Pengelompokan dan besaran ruang dapat disebut-
kan sebagai berikut :

I. Kelompok Ruang Umum		
1. Area parkir	1113	m ²
2. Lobby/hall	125,2	m ²
3. Musholla	125	m ²
II. Kelompok Ruang Pamer		
1. Akuarium Taman Laut	1157,5	m ²
2. Ruang Pamer Penunjang		
a. Rg. Introduction	100	m ²
b. Habitat Coralreef Karimunjava	156,29	m ²
c. Habitat Mangrove	125,60	m ²
d. Habitat L. Tropis	251,21	m ²
e. Habitat Air Tawar	156,29	m ²
f. Habitat Buatan Sungai	125,60	m ²
g. R. Pertunjukan Binatang Air	1018	m ²
III. Kelompok Ruang Edukasi		
1. Perpustakaan	129,8	m ²
2. R. Diskusi	75	m ²
3. R. Audio-Visual	39	m ²
4. R. Edukator	18	m ²
5. Lavatory	12	m ²
IV. Kelompok Ruang Penelitian		
1. R. Konservasi/Karantina	43,5	m ²
2. R. Laborat Pakan	60	m ²
3. R. Laborat Biota	60	m ²
4. R. Laborat Air Laut	60	m ²
5. R. Peneliti Air Laut	18	m ²
6. R. Kurator/Biologis	18	m ²
V. Kelompok Ruang Pengelola		
1. Rg. Direktur	27	m ²
2. Rg. Urusan Pengawasan	9	m ²

3. Rg. Urusan Pemeliharaan	9	m ²
4. Rg. Administrasi	67,5	m ²
5. Rg. Tamu	18	m ²
6. Rg. Rapat	54	m ²
7. Rg. Istirahat	84	m ²
8. Lavatory	12	m ²
VI. Kelompok Ruang Penunjang		
1. Restaurant	410,4	m ²
2. Souvenir shop	50	m ²
3. Rg. Santai	50	m ²
VII. Kelompok Ruang Service		
1. Gudang Peralatan	45	m ²
2. Rg. Mekanikal-Elektrikal	60	m ²
3. Rg. Bengkel	45	m ²
4. Rg. Pengolahan Air		
- Settling Tank	100	m ²
- Storage Tank	60	m ²
- Aeration Storage Tank	90	m ²
- Rg. Penjaga	9	m ²

Total	4960,01	m ²
BC 40%	1984,01	m ²

Total Luas Area	6944,02	m ²

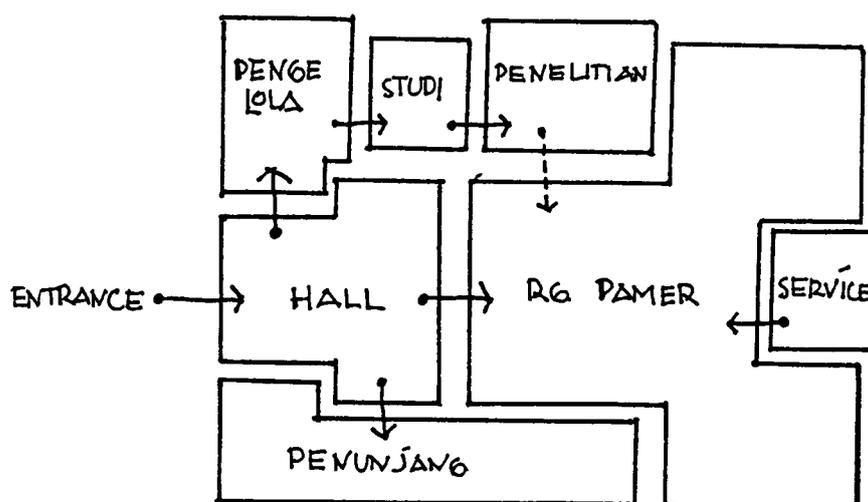
2. Organisasi Ruang

Konsep ini berdasarkan :

- Kelompok ruang umum, sebagai area penerima terletak dibagian depan.
- Kelompok ruang rekreasi, diletakkan pada daerah yang mudah dicapai.
- Kelompok ruang Edukasi, diletakkan pada daerah yang mempunyai privasi dan mudah dalam pencapaian.
- Kelompok ruang pendidikan, diletakkan pada

daerah yang relatif tenang dan mudah dalam pencapaian.

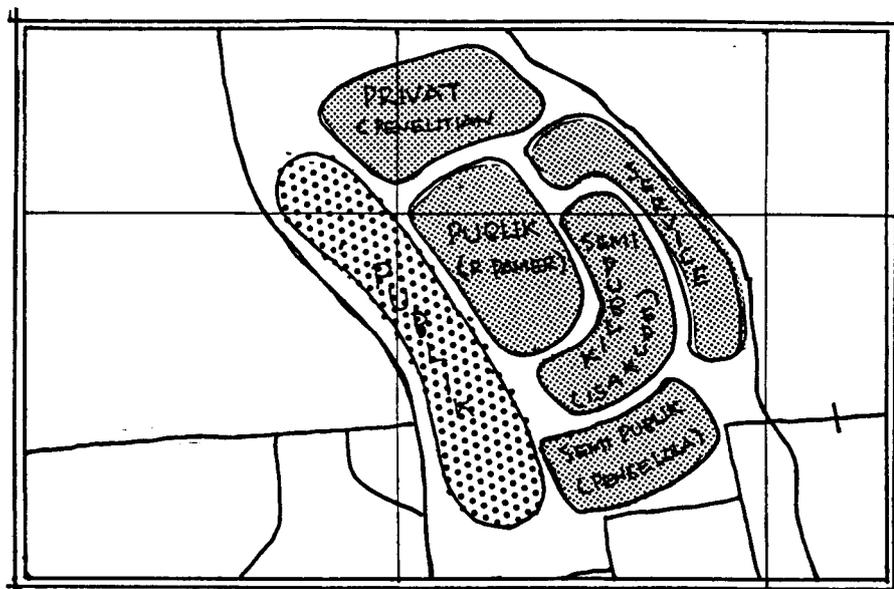
- Kelompok ruang pengelolaan, berfungsi sebagai koordinasi dari kelompok ruang lainnya.
- Kelompok ruang pelayanan, diletakkan antara ruang rekreasi dan ruang umum karena memberikan pelayanan kepada pengunjung.
- Kelompok ruang service, diletakkan pada daerah yang terpisah dengan bangunan tetapi relatif dekat, karena sebagai pendukung utama kegiatan dalam akuarium laut.



Gambar 5.2 : Pengelompokan ruang

3. Pendaerahan/Zonning Ruang Pada Tapak

Penzoningan berdasarkan pengelompokan ruang, tuntutan ruang, pola hubungan ruang dan kondisi tapak.

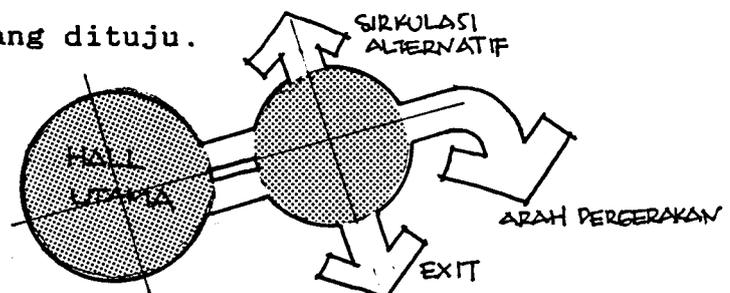


Gambar 5.3 : Pendaerahan/Zoning

4. Sirkulasi Dalam Bangunan

- Sirkulasi utama pada ruang pameran menggunakan sistem linier tanpa harus memaksa pengunjung mengikuti alur tersebut. Sirkulasi sekunder menggunakan sistem sirkulair yang memungkinkan pengunjung untuk melakukan pengamatan lagi tanpa harus keluar ruangan.
- Sirkulasi pengunjung ini harus memiliki satu titik kontrol yaitu lobby, dan sirkulasi untuk pengelola meliputi seluruh kelompok ruangan yang ada.
- Antara sirkulasi pengunjung, pengelola dan barang diusahakan tidak saling mengganggu.
- Pemecahannya untuk pengunjung yang mempunyai

waktu terbatas dan hanya akan menuju biota laut pameran yang diinginkan adalah dengan memberi lobby penunjang pada jarak tertentu sirkulasi ruang dalam sebagai alternatif jalan yang dituju.



Gambar 5.4 : Pemecahan sirkulasi pengunjung

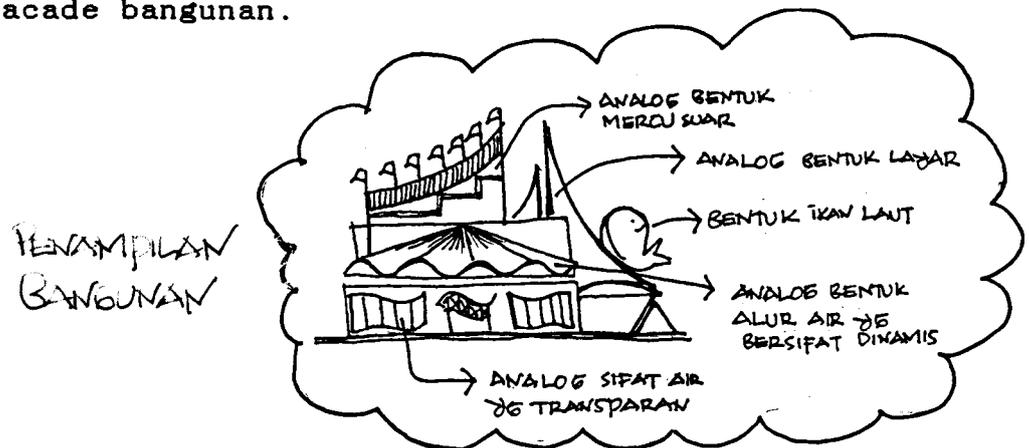
5.3. Konsep Dasar Citra Penampilan Bangunan

Aspek yang dapat mewadahi dan mempresentasikan karakter dinamis kegiatan rekreasi dan karakter keingintahuan dari kegiatan edukasi adalah dengan citra penampilan bangunan. Hal ini disebabkan aspek ini secara visual dapat langsung dinikmati dan dinilai oleh masyarakat, sekaligus sebagai penarik utama datangnya pengunjung.

Pertimbangan lain adalah bangunan sebagai wadah kehidupan dalam air, maka untuk mencerminkannya dapat diungkapkan melalui analogi bentuk sifat air (aliran, transparan, halus) dan analogi biota laut serta hal yang berkaitan dengan kehidupan laut (kapal, layar, ikan dan mercu suar). Selain itu image akuarium sebagai

bejana kaca dapat diungkapkan melalui penggunaan kaca pada penampilan bangunan.

Konsep tersebut dapat diungkapkan melalui ; bentuk, skala, warna, elemen-elemen bangunan dan facade bangunan.



Gambar 5.5 : Analog unsur-unsur alam dalam penampilan bentuk bangunan

5.4. Konsep Dasar Environment Ruang

- Setiap ruang memanfaatkan kondisi iklim (angin dan sinar matahari) sebagai faktor pembentuk kondisi ruang.
- Jika penghawaan alami kurang memadai karena tuntutan terhadap cahaya matahari dan komunikasi visual dengan luar, digunakan penghawaan buatan dengan fan atau AC.
- Semua ruang dapat memanfaatkan pencahayaan alami, kecuali ruang pameran yang harus menghindari pencahayaan alami. Caranya dapat melalui :

- Pemakaian Sun Screen, Over Steck
- Pemakaian Laminated Glass.
- Penanaman pohon

5.5. Konsep Dasar Utilitas

Secara umum utilitas diupayakan untuk mendukung kelancaran kegiatan dalam bangunan. Utilitas bangunan memanfaatkan sistem utilitas lingkungan yang telah tersedia. Listrik memanfaatkan jaringan dari PLN dan untuk keadaan darurat menggunakan genzet. Kebutuhan air minum dapat dilayani dari PDAM. Sedang air untuk kebutuhan ikan tawar diambil dari sungai dalam. Untuk ikan laut digunakan air dari laut yang telah melalui proses pengolahan. Pembuangan air hujan melalui riol kota. Air kotor dibuang ke sumur peresapan dan kotoran dibuang kesumur peresapan setelah melalui septic tank

5.6. Konsep Dasar Teknis

1. Sistem Struktur

Struktur yang digunakan adalah sistem struktur rangka dan dinding geser agar mampu memenuhi tuntutan fungsi dan karakteristik bangunan.

Struktur pondasi menggunakan sistem pondasi tiang pancang footplat dengan pengembangannya

pada bagian yang mendapat beban besar.

Struktur atap menggunakan struktur rangka ruang (space frame).

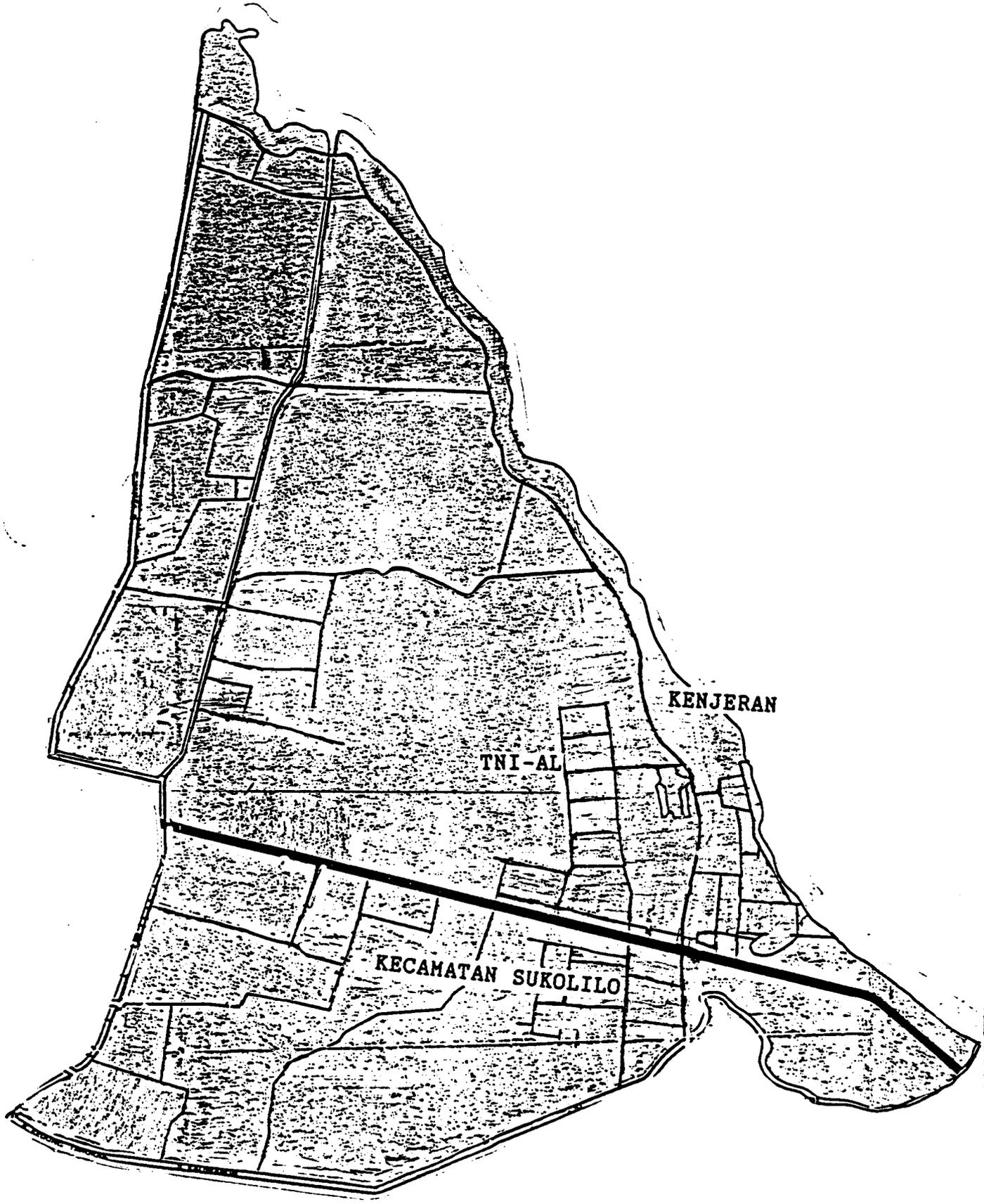
2. Material

Untuk bahan struktur selain tuntutan kekuatan juga harus mempertimbangkan ketahanannya terhadap korosi serta water proofing. Untuk bahan logam dilapisi cat anti karat atau dengan menggunakan bahan anti karat (jenis galvanis). Bahan semen yang digunakan jenis semen Sulfat. Untuk bahan konstruksi akuarium, karena tuntutan pengamatan dan persyaratan hidup biota laut digunakan bahan yang tidak beracun dan tembus pandang, yaitu Acrylic. Untuk bahan dekorasi menggunakan Polyester. Untuk bahan yang lain disesuaikan dengan bahan yang mudah didapat, mudah perawatannya dan sesuai dengan daerah tropis.

DAFTAR PUSTAKA

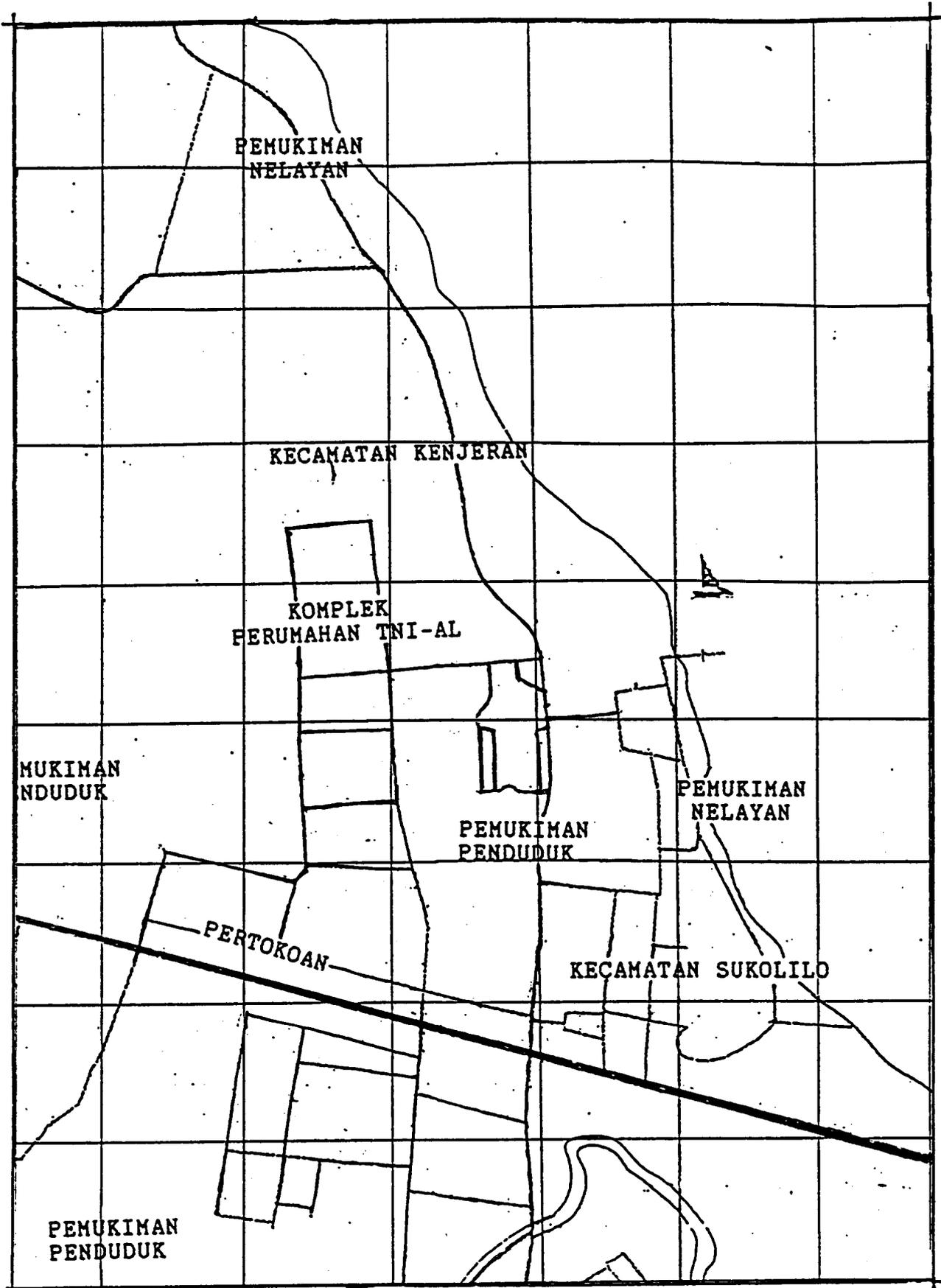
1. James, W, Nybakken, 1988, *Biologi Laut - Suatu Pendekatan Ekologis*, Gramedia, Jakarta.
2. Lambert. D, 1979, *Pantai Laut*, PT. Widyadara, Jakarta.
3. Sutrisno, Ir, Ars, 1984, *Bentuk Struktur Bangunan Dalam Arsitektur Modern*, Gramedia Jakarta.
4. Dwiponggo, A, *Akuarium Laut*, LPPL, Jakarta.
5. Salijo, B, Ir, et.al, 1971, *Oceanografi dan Kondisi Oceanografis Perairan Di Indonesia*, LPPL, Jakarta.
6., 1990, *Aquascape, Water In Japanese Landscape Architecture, Process Architecture Co, Ltd, Tokyo*.
7. Ching, Francis DK, 1979, *Architecture : Form, Space and Order*, Van Notsrand Reinhold Company, New York.
8. Crow, Richard and Keeley Dave, 1992, *Tropical Aquarium Fishes*, Tiger Book International, London.
9. Susanto, H, 1989, *Ikan Hias Air Laut*, Penebar Swadaya, Jakarta.
10. White, Edward T, 1974, *Concept Source Book*, Architecture Media Ltd Arizona.
11., 9 Juni 1995, *Kekayaan Laut ASEAN Mulai Menipis*, SKH. Yogya Post, Yogyakarta.
12., Juni 1994, *Menyingkap Pesona Sea World*, Hai, Jakarta.
13. Subroto, S, 1982, *Wawasan Nusantara*, Yayasan Harapan Nusantara, Jakarta.
14. Dinas Pariwisata Jawa Timur.
15. BAPPEDA Tingkat I Jawa Timur.
16. Kantor Statistik Surabaya Jawa Timur.
17. Sea World, Ancol, Jakarta.
18. A. Muttaqin, 1991, *Akuarium Laut Sebagai Fasilitas Rekreasi Dan Edukasi di Semarang*, Thesis, JUTA-UGM.
19. Mulyono, 1983, *Akuarium Laut Didaerah Pantai*, Thesis JUTA-UGM.

LAMPIRAN



DENAH WILAYAH KEC. SUKOLILO





PEMUKIMAN
NELAYAN

KECAMATAN KENJERAN

KOMPLEK
PERUMAHAN TNI-AL

PEMUKIMAN
PENDUDUK

PEMUKIMAN
PENDUDUK

PEMUKIMAN
NELAYAN

PERTOKOAN

KECAMATAN SUKOLILO

PEMUKIMAN
PENDUDUK

PERHITUNGAN BESARAN WADAH BIOTA LAUT

1. Wadah Khusus (WKh)

Dapat menampung lima pengamat dalam area pengamatan.

a. Jarak Pengamatan.

$$\frac{2 - 1,5}{X} = \text{Tg } 30 \quad \text{---} \rightarrow X = 90 \text{ Cm.}$$

b. Tinggi Akuarium.

$$\frac{Y}{90} = \text{Tg } 30 \quad \text{---} \rightarrow Y = 50 \text{ Cm.}$$

$$\frac{Y'}{90} = \text{Tg } 40 \quad \text{---} \rightarrow Y' = 75 \text{ Cm.}$$

c. Panjang Akuarium.

$$= 2,850 + 1,8 = 4,650 \text{ m.}$$

d. Ukuran Akuarium.

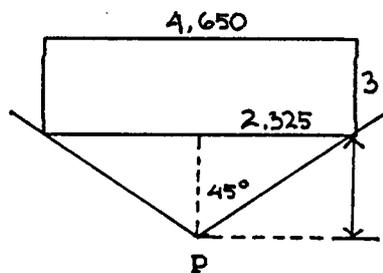
$$= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi}$$

$$= 4,650 \times 3 \times 2 = 27,90 \text{ m}^3$$

e. Luas Dasar Akuarium.

$$= 4,650 \times 3 = 13,95 \text{ m}^2$$

f. Luas Area Pengamatan.



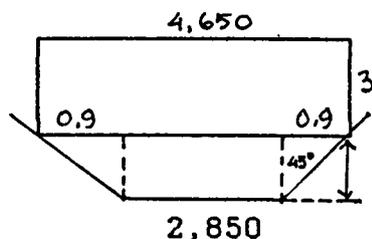
Maka luasnya

$$= 2,325 \times 4,650$$

$$= 10,8 \text{ m}^2$$

2,325 m.

g. Luas Area Anan.



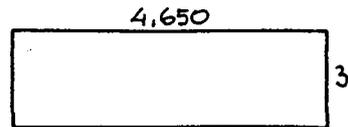
Maka luasnya

$$= 0,9 \times 4,650$$

$$= 4,185 \text{ m}^2$$

0,9 m.

h. Luas Area Sirkulasi.



Maka luasnya
 $= (62,5 + 10\%) \times 4,650$
 $= 3,197 \text{ m}^2$

area aman

area pengamatan

sirkulasi } 62,5 + 10% jika subyek bergerak

2. Wadah Besar (Wb)

Dapat menampung tiga pengamat dalam area pengamatan.

a. Jarak Pengamat.

$$\frac{2 - 1,5}{X} = \text{Tg } 30 \quad \text{----} \rightarrow X = 90 \text{ Cm.}$$

b. Tinggi Akuarium.

$$\frac{Y}{90} = \text{Tg } 30 \quad \text{----} \rightarrow Y = 50 \text{ Cm.}$$

$$\frac{Y'}{90} = \text{Tg } 30 \quad \text{----} \rightarrow Y' = 75 \text{ Cm.}$$

c. Panjang Akuarium.

$$= 1,70 + 1,80 = 3,5 \text{ m}$$

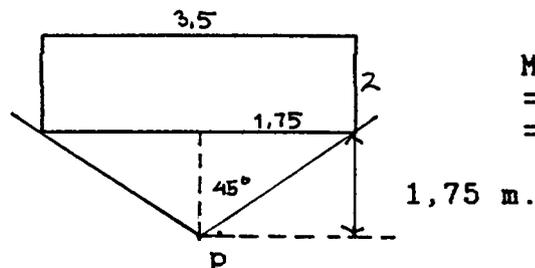
d. Ukuran Akuarium.

$$= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi}$$
$$= 3,5 \times 2 \times 2 = 14 \text{ m}^3$$

e. Luas Dasar Akuarium.

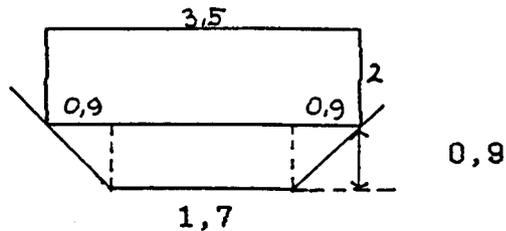
$$= 3,5 \times 2 = 7,00 \text{ m}^2$$

f. Luas Area Pengamatan.



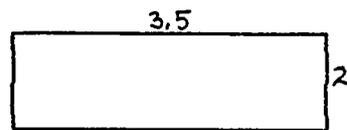
Maka luasnya
 $= 1,75 \times 3,5$
 $= 6,125 \text{ m}^2$

g. Luas Area Aman.

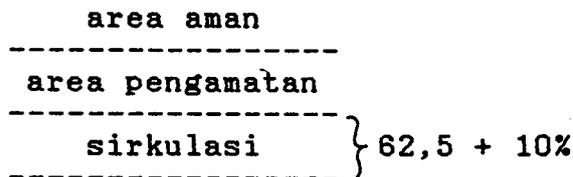


Maka luasnya
 $= 0,9 \times 3,5$
 $= 3,15 \text{ m}^2$

h. Luas Area Sirkulasi.



Maka luasnya
 $= (62,5 \pm 10\%) \times 3,5$
 $= 2,41 \text{ m}^2$



3. Wadah Kecil (Wk)

Mampu menampung dua pengamat dalam area pengamatan

a. Jarak Pengamat.

$$\frac{2 - 1,5}{X} = \text{Tg } 30 \quad \text{---} \rightarrow X = 90 \text{ Cm.}$$

b. Tinggi Aquarium.

$$\frac{Y}{90} = \text{Tg } 30 \quad \text{---} \rightarrow Y = 50 \text{ Cm.}$$

$$\frac{Y'}{90} = \text{Tg } 40 \quad \text{---} \rightarrow Y' = 75 \text{ Cm.}$$

c. Panjang Aquarium.

$$= 1,150 + 1,8 = 2,95 \text{ m}$$

d. Ukuran Aquarium.

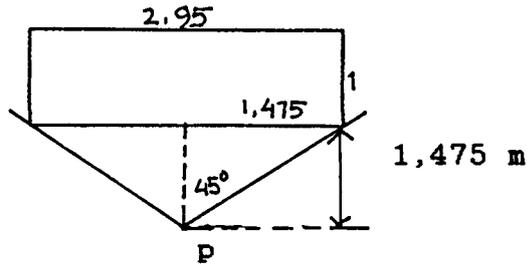
$$= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi}$$

$$= 2,95 \times 1 \times 2 = 2,95 \text{ m}^3$$

e. Luas Dasar Aquarium.

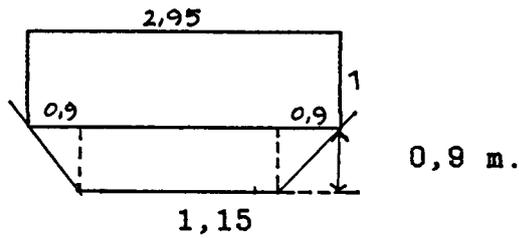
$$= 2,95 \times 1 = 2,95 \text{ m}^2$$

f. Luas Area Pengamatan.



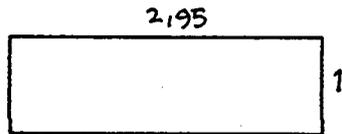
Maka luasnya
 $= 1,475 \times 2,95$
 $= 4,35 \text{ m}^2$

g. Luas Area Anan.

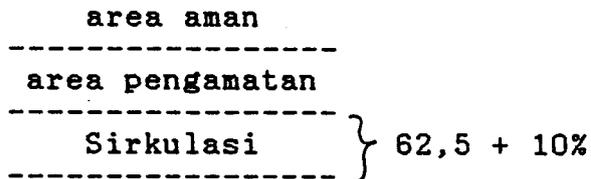


Maka luasnya
 $= 0,9 \times 2,95$
 $= 2,655 \text{ m}^2$

h. Luas Area Sirkulasi.



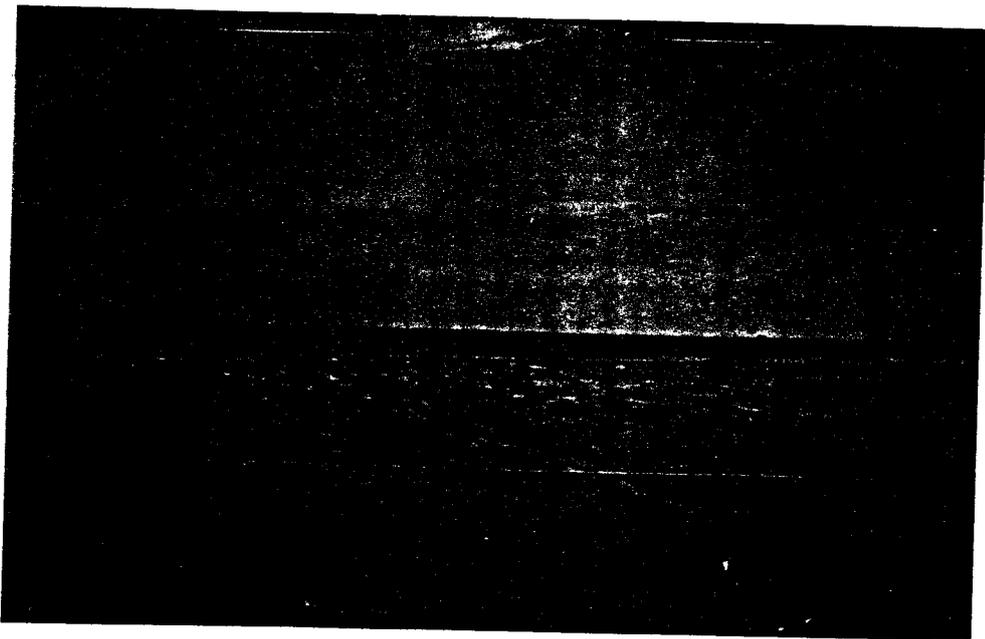
Maka luasnya
 $= (62,5 + 10\%) \times 2,95$
 $= 2,03 \text{ m}^2$



ZONA	WADAH	VOLUME	LUAS DASAR	LUAS TOTAL
1. Coralreff				
Karimunjawa	2 WKh	2 x 18 m ³	3 x 4,65 = 13,95 m ²	27,90 m ²
	3 Wb	3 x 7,2 m ³	2 x 3,5 = 7,00 m ²	21,00 m ²
	3 Wk	3 x 2,16 m ³	1 x 2,95 = 2,95 m ²	8,85 m ²
				57,75 m ²
2. Habitat				
Mangrove	2 WKh	2 x 18 m ³	3 x 4,65 = 13,95 m ²	27,90 m ²
	2 Wb	2 x 7,2 m ³	2 x 3,5 = 7,00 m ²	14,00 m ²
	2 Wk	2 x 2,16 m ³	1 x 2,95 = 2,95 m ²	5,90 m ²
				47,80 m ²
3. R. Pamer				
Laut Tropis	4 WKh	4 x 18 m ³	3 x 4,65 = 13,95 m ²	55,80 m ²
	4 Wb	4 x 7,2 m ³	2 x 3,5 = 7,00 m ²	28,00 m ²
	4 Wk	4 x 2,16 m ³	1 x 2,95 = 2,95 m ²	11,80 m ²
				95,60 m ²
4. R. Pamer				
Air Tawar	2 Wkh	2 x 18 m ³	3 x 4,65 = 13,95 m ²	27,90 m ²
	3 Wb	3 x 7,2 m ³	2 x 3,5 = 7,00 m ²	21,00 m ²
	3 Wk	3 x 2,16 m ³	1 x 2,95 = 2,95 m ²	8,85 m ²
				57,75 m ²
5. Habitat				
Sungai	2 WKh	2 x 18 m ³	3 x 4,65 = 13,95	27,90 m ²
	2 Wb	2 x 7,2 m ³	2 x 3,5 = 7,00 m ²	14,00 m ²
	2 Wk	2 x 2,16 m ³	1 x 2,95 = 2,95 m ²	5,90 m ²
				47,80 m ²
Luas Total				306,70 m²



Gambar foto kondisi garis pantai pada kawasan pantai Kenjeran sebelah Utara.



Gambar foto keadaan daerah pasang surut pantai Kenjeran. Jarak daerah pasang surut ini dapat mencapai \pm 50 m dari garis pantai, tetapi kira-kira pukul 12.00 keatas air akan pasang kembali (keterangan ini didapat dari hasil wawancara dengan nelayan pantai Kenjeran).



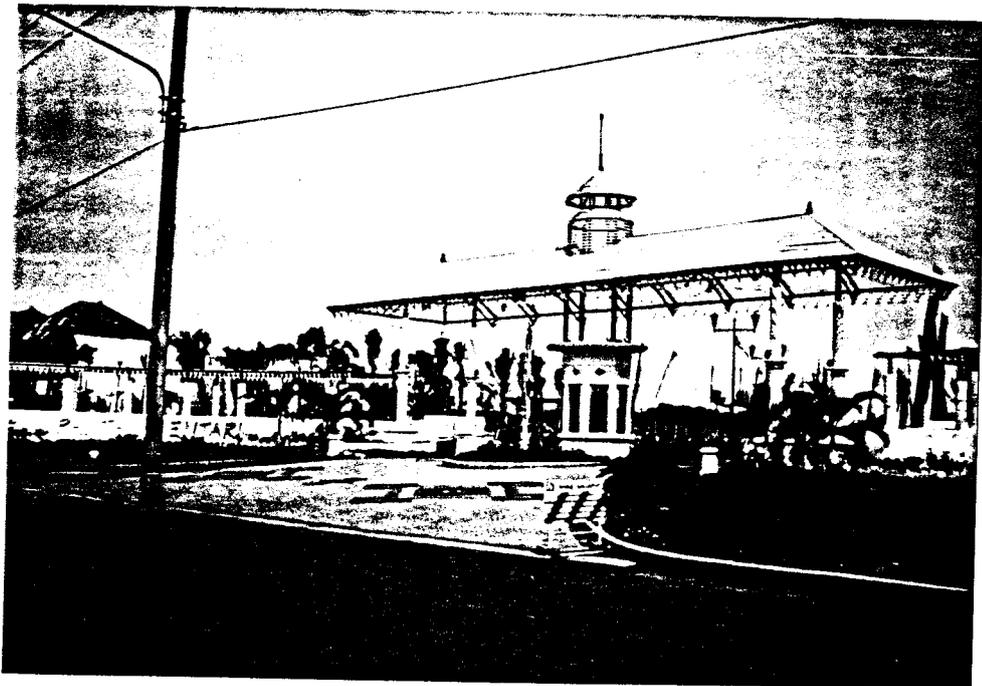
Foto fasilitas rekreasi Pantai Ria Kenjeran. Didalamnya berisi wisata perahu, taman bermain, restoran dan penginapan.



Foto fasilitas rekreasi Pantai Ria Kenjeran, unit permainan dan kolam. Didalamnya terdapat kolam renang, kolam pemancingan dan arena sepatu roda.



Foto keadaan jalan pada kawasan pantai Kenjeran Surabaya. Jalan ini juga sebagai jalan alternatif ketiga untuk menuju kawasan pantai Kenjeran dari bagian Utara kota Surabaya.



Gambar foto pintu gerbang Hotel Pantai Mentari yang sedang dibangun pada kawasan Pantai Kenjeran Surabaya.



Gardu pandang yang menjorok ke tengah laut ini merupakan salah satu fasilitas rekreasi yang sudah ada di pantai Kenjeran.



Gambar foto salah satu fasilitas penunjang didalam pencapaian ke lokasi pantai Kenjeran dengan transportasi kota yaitu dengan adanya terminal bemo di dekat tempat wisata pantai Kenjeran.