

PUSAT EDUKASI EKOSISTEM HUTAN BAKAU DI SURABAYA

Penulis P. Yohana Natalia Cahyono Tjio dan Dosen P. Roni Gunawan Sunaryo, ST.,M.T.
 Program Studi Teknik Arsitektur, Universitas Kristen Petra
 Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya
 E-mail: yohanatanalijatjio@gmail.com ; rgsunaryo@gmail.com



Gambar 1.1 Perspektif Bangunan
 Pusat Edukasi Ekosistem Hutan Bakau di Surabaya

Abstrak— Pusat Edukasi Ekosistem Hutan Bakau di Surabaya ini merupakan fasilitas edukasi yang mewadahi kegiatan masyarakat sehubungan dengan pengenalan dan pembudidayaan ekosistem hutan bakau. Hal itu didukung dengan potensi hutan bakau di Surabaya yang memiliki keanekaragaman hayati terbesar di Pulau Jawa. Fasilitas edukasi ini bertujuan untuk menambah pengetahuan masyarakat mengenai hutan bakau beserta ekosistemnya bukan hanya secara lisan namun dari segi arsitektural yaitu dari bangunan dan lingkungannya. Hutan bakau Wonorejo memiliki habitat yang unik, yaitu pada kawasan tambak dan aliran sungai. Oleh karena itu proyek yang terletak di Wonorejo ini menggunakan pendekatan ekologi arsitektur yang memperhatikan kondisi tapak agar dapat mewujudkan bangunan dan lansekap yang mampu beradaptasi terhadap habitat ekosistem hutan bakau. Ekologi arsitektur pada bangunan diwujudkan dengan pemilihan material lokal dan material yang terbarukan, sistem konstruksi yang sederhana, dan desain pasif untuk memaksimalkan pencahayaan alami dan penghawaan pasif. Pendalaman pencahayaan alami dipilih untuk memaksimalkan potensi alam dan meminimalkan penggunaan energi pada bangunan.

Kata Kunci— Edukasi, Ekosistem, Hutan Bakau, Surabaya.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Peranan hutan bakau sangat besar untuk negara kepulauan seperti Indonesia, namun peranan mangrove bukan hanya sebagai penahan gelombang saja. Hutan bakau merupakan suatu ekosistem yang unik karena hutan bakau tumbuh di daerah pesisir pantai dan daerah pertemuan antara air laut dan air tawar. Habitat yang unik tersebut membuat hutan bakau memiliki keanekaragaman hayati yang sangat kaya.

Kawasan hutan bakau Pamurbaya memiliki keanekaragaman hayati terbanyak di Pulau Jawa dan Bali. Oleh karena itu terdapat perencanaan pemerintah untuk membangun *Mangrove Information Center* di

kawasan pesisir pantai timur yang merupakan potensi RTH terluas di Surabaya. Namun, hingga saat ini fakta perencanaan pengolahan daerah hutan bakau masih belum terwujud dan masih belum dikembangkan dengan baik karena alasan biaya dan kebijakan pemerintah yang terus berubah-ubah. Oleh karena itu, perancangan ini dibuat sebagai tanggapan untuk mewadahi aktivitas pembudidayaan hutan bakau dan keanekaragaman ekosistemnya yang dapat melibatkan masyarakat dalam proses pembangunannya.

Keaneekaragaman	Pamurbaya	Suaka Margasatwa Muara Angke, Jakarta	Sungei Buloh, Singapore	Bali Mangrove Information Center
Mangrove	15 spesies	6 spesies	9 spesies	18 spesies
Burung	137 spesies	101 spesies	59 spesies	89 spesies
Mamalia Primata	7 spesies	1 spesies	2 spesies	1 spesies
Serangga	53 spesies	22 spesies	9 spesies	N/A
Luas Wilayah	± 2.490 Ha	25 Ha	130 Ha	1.375 Ha

Gambar 1.2 Tabel Perbandingan Keaneekaragaman Hayati antara hutan bakau Pamurbaya dan hutan bakau lainnya.

B. Rumusan Masalah Perancangan

Rumusan permasalahan dalam perancangan Pusat Edukasi Ekosistem Hutan Bakau di Surabaya ini adalah merancang sebuah fasilitas edukasi yang mengedukasi pengguna bangunan bukan dari segi materi saja namun juga dari segi arsitektur dan lingkungannya.

C. Tujuan Perancangan

Memberikan fasilitas edukasi ekosistem hutan bakau yang layak dan dapat memaksimalkan pengetahuan masyarakat mengenai fungsi dan manfaat hutan bakau dan ekosistemnya secara mendalam.

D. Kerangka Proses Perancangan



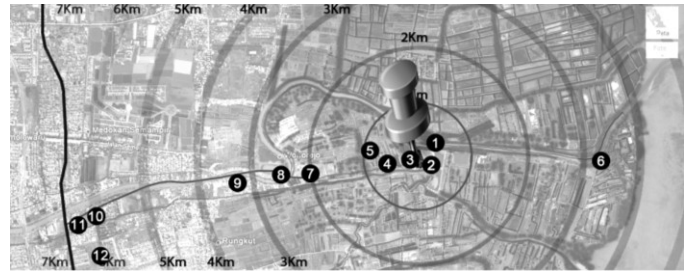
Gambar 1.3 Skema Kerangka Proses Perancangan.

II. URAIAN PENELITIAN

A. Data dan Lokasi Tapak

LUAS TAPAK	PERATURAN PEMERINTAH
Luas Lahan = 22.429,5 m ²	KDB = 0 - 5%
Batas Administratif	KLB = 0%
Batas Utara = Kali Wonokromo	Ketinggian lantai bangunan
Batas Selatan = Jalan Infrastruktur Ekowisata Mangrove, Kali Wonorejo	Sempadan depan = 0
Batas Timur = Bozeem Wonorejo	Sempadan samping = 0
Batas Barat = Kolam Pancing	Koefisien wilayah terbangun = 0
	Koefisien sarana dan prasarana umum (KPU) = 5%
	KDH = 95%

Gambar 2.1 Data Tapak (Data menurut Rencana Detail Tata Ruang Kawasan Unit Pengembangan Rungkut. Surabaya: BAPPEKO, 2005).



KETERANGAN :

- 1. Dermaga Ekowisata
- 2. Bozeem Wonorejo
- 3. Kolam Pancing
- 4. Area Pembibitan dan Persemaian
- 5. Perumahan Grand Semanggi Mangrove
- 6. Gazebo Pantai
- 7. Gardu Induk 150 kV Wonorejo
- 8. Gerbang Ekowisata
- 9. Pangkalan Orenz Taxi
- 10. UPH School
- 11. STIKOM
- 12. Rumah Susun Wonorejo

Gambar 2.2 Lokasi Tapak.

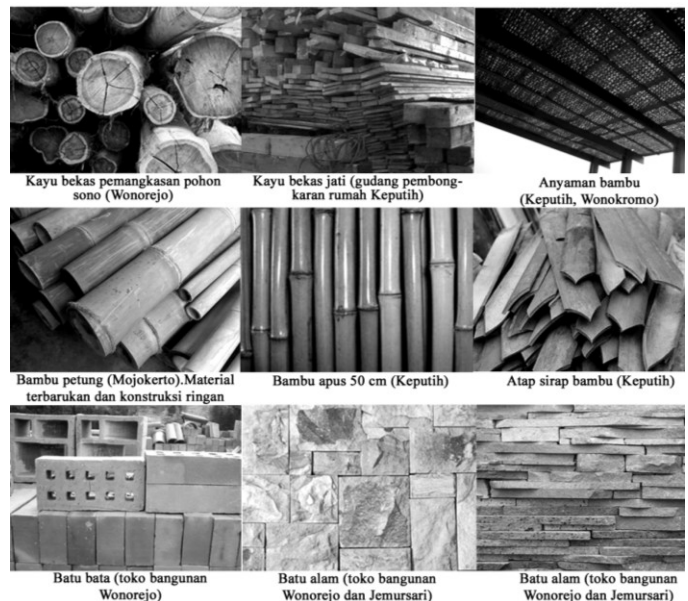
B. Konsep Dasar Perancangan

Sehubungan dengan latar belakang dan tujuan perancangan, maka pendekatan yang diambil adalah **PENDEKATAN EKOLOGI-ARSITEKTUR**. Dengan pendekatan ekologi arsitektur maka bangunan dituntut untuk dapat **BERADAPTASI** dengan kondisi lingkungan di sekitarnya.

Pendekatan Ekologi Arsitektur pada proyek ini melalui tiga aspek, yaitu:

1. MATERIAL
2. KONSTRUKSI
3. PASSIVE DESIGN

MATERIAL LOKAL merupakan material yang sudah beradaptasi dengan kondisi lingkungan pada tapak sehingga material lokal (batu bata, batu alam, pasir, kayu bekas) dan material yang terbarukan (bambu) lebih mudah didapatkan (meminimalkan *ecological footprint*), dapat mengurangi biaya konstruksi dan merupakan material yang biasa digunakan oleh penduduk lokal.



Gambar 2.3 Material lokal dan material terbarukan yang digunakan.

SISTEM KONSTRUKSI sederhana dan cenderung modular diterapkan pada bangunan sehingga dapat meminimalkan kerusakan yang terjadi pada lingkungan pada saat pembangunan. Massa bangunan merupakan transformasi bentuk dasar kotak yang mengadaptasi bentuk bangunan lokal. Pemilihan sistem konstruksi yang sederhana dan material yang umum digunakan masyarakat lokal, sehingga masyarakat lokal dapat terlibat dalam proses pembangunan.



Gambar 2.4 Bangunan pada kawasan ekowisata mangrove yang dibangun oleh masyarakat.

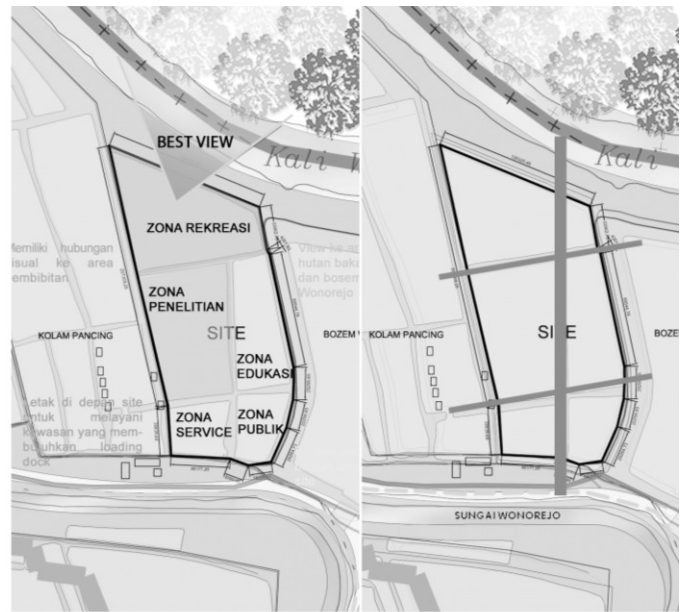
Kondisi habitat bakau yang merupakan daerah pesisir yang memiliki kelembaban yang cenderung tinggi namun juga memiliki potensi pemanfaatan matahari dan angin karena tapak tidak terhalang oleh bangunan seperti di perkotaan yang padat. Menanggapi hal tersebut bentuk massa dan penataan massa didesain menggunakan *PASSIVE DESIGN* untuk meminimalkan penggunaan energi pada pengoperasian bangunan.

C. Konsep Pengolahan Lansekap

Tapak terletak pada pesisir pantai yang didominasi oleh area pertambakan. Kondisi eksisting yang merupakan area tambak membuat area ini memiliki pola yang terbentuk oleh garis-garis pematang tambak. Pola tambak ini juga mempengaruhi pola pohon bakau yang ada pada tapak karena buah pohon bakau yang telah bertunas akan jatuh ke air dan terbawa arus air. Sebagian besar dari bibit pohon bakau itu menyangkut pada pematang tambak dan tumbuh sehingga membuat pola pohon eksisting pada tapak berada di sekitar pematang tambak.

Oleh karena itu pengolahan lansekap pada tapak didasarkan pada pola tambak, pola pohon eksisting, keadaan lingkungan sekitar, orientasi matahari dan arah datang angin.

Ruang terbuka pada tapak ditempatkan pada daerah pematang untuk menjaga kondisi alami pola pohon eksisting. Penataan massa pada tapak dikelompokkan menurut fungsi pada bangunan dan ditata untuk membentuk suasana ruang terbuka yang berada di daerah pematang tambak.



PEMBAGIAN ZONA BERDASARKAN KEADAAN LINGKUNGAN SEKITAR TAPAK TAPAK: POLA SIRKULASI UTAMA DIBUAT MENGIKUTI POLA TAMBAK



MENYEDIAKAN RUANG TERBUKA PADA AREA PEMATANG TAMBAK. PEMAKSIMALAN RUANG TERBUKA KARENA PENYUSUNAN MASSA
ORIENTASI BANGUNAN DIMIRINGKAN 45° AGAR DAPAT MENANGKAP ANGIN LEBIH MAKSIMAL

Gambar 2.5 Bangunan pada kawasan ekowisata mangrove yang dibangun oleh masyarakat.

Dengan penataan massa yang menyesuaikan kondisi eksisting asalnya kira-kira 80% pohon dalam site dapat dipertahankan. Penataan pohon tambahan juga ditata dalam pola 45° agar dapat mengarahkan angin ke dalam bangunan.

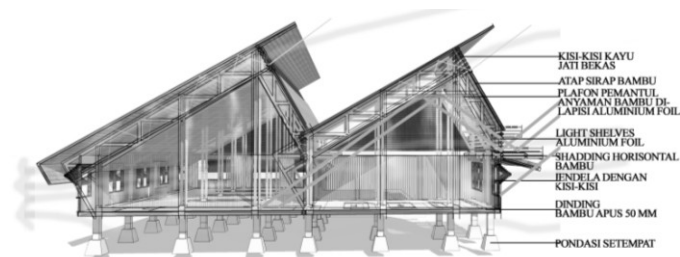


Gambar 2.6 Site Plan

D. Konsep Pengolahan Bangunan

Pengolahan bangunan dibuat dengan mempertimbangkan aspek ekologi arsitektur dari segi penggunaan material lokal dan, sistem konstruksi yang sederhana dan modular, dan *passive design* untuk memaksimalkan pencahayaan alami dan penghawaan pasif dalam bangunan.

Oleh karena itu massa merupakan hasil transformasi bentuk dasar kotak yang berkembang akibat adanya respon terhadap kondisi lingkungan yang merupakan area tambak, orientasi matahari, dan arah angin. Selain itu bentuk massa juga merupakan adaptasi dari bangunan setempat.



Gambar 2.7 Strategi Pencahayaan Alami dan Penghawaan Pasif pada Bangunan

KONSTRUKSI YANG MODULAR DAN SEDERHANA

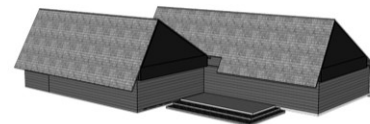


MASSA BERBENTUK KOTAK:

1. KONSTRUKSI MUDAH
2. EFEKTIF
3. WAKTU PEMBANGUNAN LEBIH CEPAT
4. LEBIH MUDAH JIKA DIDIRIKAN OLEH MASYARAKAT LOKAL



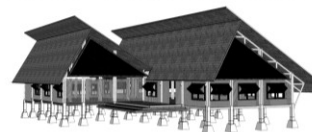
MASSA DIANGKAT PADA SISI TENGGARA
UNTUK MENANGKAP ANGIN SECARA MAKSIMAL PADA MUSIM KEMARAU



ATAP DENGAN KEMIRINGAN 30°
KEMIRINGAN ATAP YANG SESUAI DENGAN CURAH HUJAN DAN KONDISI IKLIM DI SURABAYA.



SISTEM KONSTRUKSI RANGKA DAN RUMAH PANGGUNG
BANGUNAN DIANGKAT KARENA ADAPTASI TERHADAP TAPAK DAN UNTUK MEMAKSIMALKAN PASSIVE COOLING PADA BANGUNAN

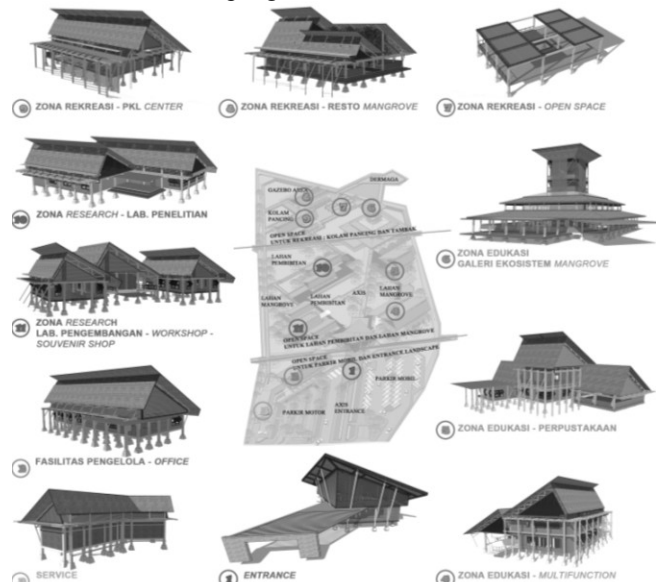


DINDING OSMOSIS PADA BANGUNAN
DINDING YANG BERONGGA DAN TIDAK MASIF JUGA PLAFON DARI ANYAMAN BAMBUI DI BAWAH STRUKTUR ATAP DAPAT MEMAKSIMALKAN PASSIVE DESIGN DALAM BANGUNAN

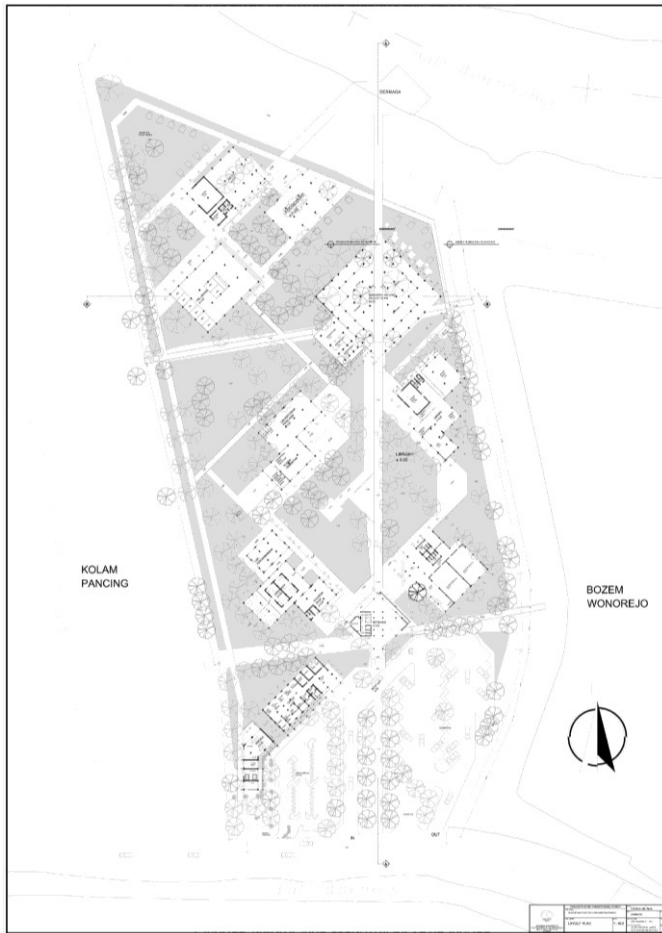
Gambar 2.8 Transformasi Bentuk Bangunan

E. Zona pada Bangunan

Zona pada bangunan dikelompokkan berdasarkan fungsi bangunan dan aktivitas di dalamnya. Dari pengelompokan bangunan terdapat 6 zona pada bangunan, yaitu zona entrance, zona edukasi, zona penelitian dan pengembangan, zona rekreasi, zona kantor pengelola, dan zona service.

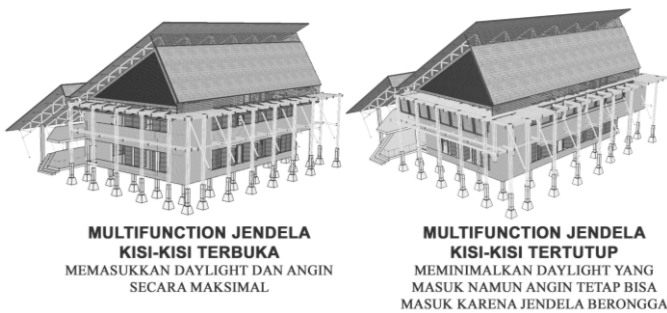


Gambar 2.9 Zona Bangunan



Gambar 2.10 Layout Plan

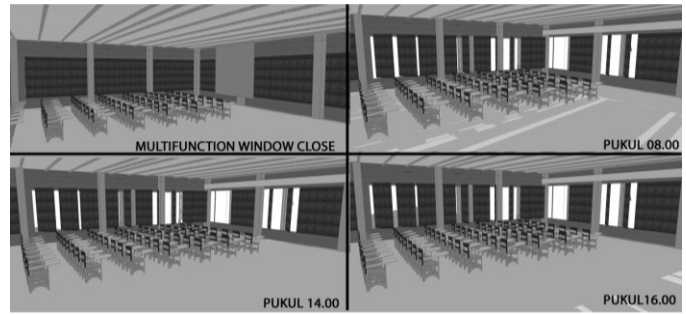
F. Pendalaman Pencahayaan Alami Multifunction



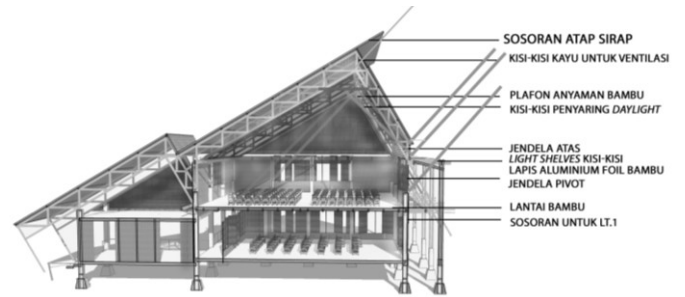
Gambar 2.11 Ruang multifungsi yang memiliki sistem pencahayaan alami yang fleksibel

Ruang multifungsi digunakan untuk aktivitas seminar, diskusi, ruang multimedia, dll, sehingga ruang ini memiliki syarat DF (*Daylight Factor*) = 4.

Banyaknya jenis aktivitas dan penggunaan LCD proyektor pada bangunan ini membuat bangunan ini dituntut dapat menyediakan sistem pencahayaan yang fleksibel.

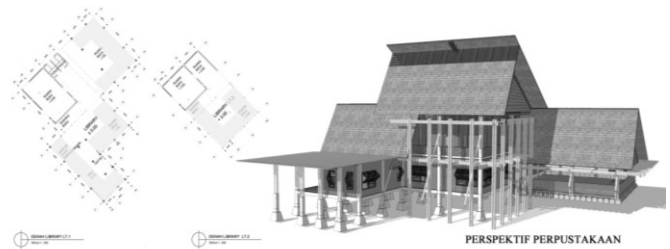


Gambar 2.12 Pencahayaan yang terjadi pada interior ruang multifungsi



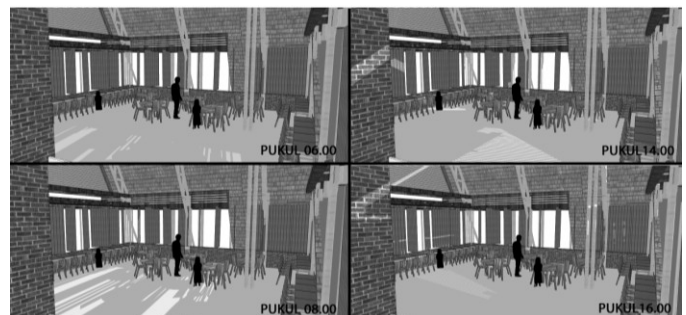
Gambar 2.13 Sistem Pencahayaan Alami pada Multifunction

Perpustakaan

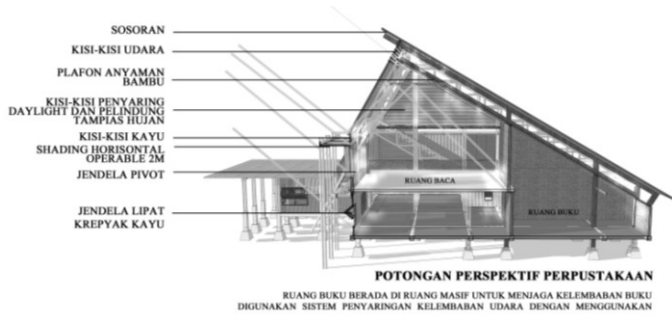


Gambar 2.14 Denah Pencahayaan Alami dan Perpektif Bangunan Perpustakaan

Perpustakaan memerlukan kebutuhan pencahayaan alami untuk kenyamanan aktivitas penggunanya seperti membaca, menulis, mengerjakan tugas. Syarat DF pada perpustakaan dan ruang lainnya seperti workshop, kantor pengelola, laboratorium yang membutuhkan konsentrasi adalah 4.



Gambar 2.15 Pencahayaan yang terjadi pada interior perpustakaan



Gambar 2.16 Sistem Pencahayaan Alami pada Perpustakaan

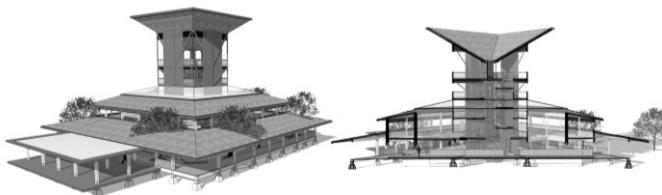
Galeri Ekosistem Hutan Bakau



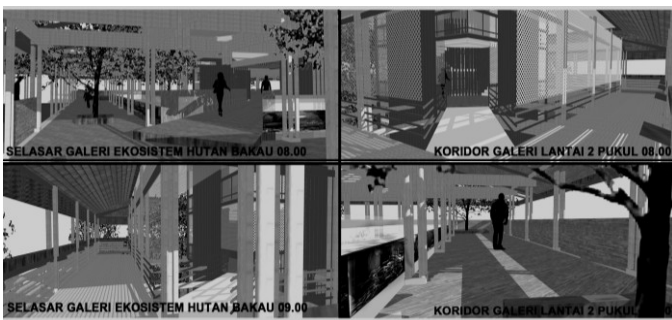
Gambar 2.17 Perpektif Galeri Ekosistem Hutan Bakau

Pada Galeri Ekosistem Hutan Bakau, pencahayaan alami dibutuhkan untuk membentuk suasana ruang. Suasana pada galeri ini dibuat menyerupai suasana pada hutan bakau sebagai klimaks dari desain proyek ini.

Pencahayaan alami dibentuk menjadi gradasi bayangan pada bangunan ketika cahaya matahari mengenai struktur bangunan, bidang masif dan transparan, kisi-kisi, jaring net dan pohon yang menjadi bagian dari bangunan.



Gambar 2.18 Perpektif dan Potongan Perspektif Galeri Ekosistem Hutan Bakau



Gambar 2.19 Perpektif Suasana Interior Galeri Ekosistem Hutan Bakau

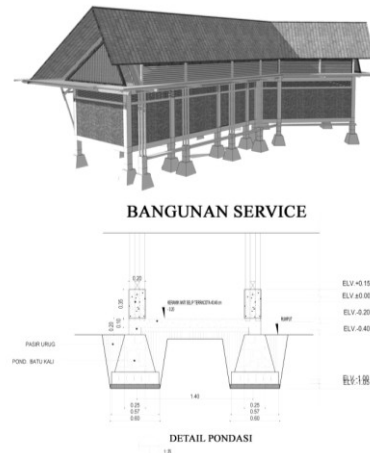
G. Sistem Struktur Bangunan

Pada bangunan terdapat tiga jenis konstruksi yang dipergunakan, yaitu pondasi setempat batu kali, pondasi tiang dan pondasi apung yang menggunakan drum air.

Struktur bangunan dibedakan berdasarkan pembebanan pada bangunan dan menciptakan suasana yang berbeda bagi pengguna bangunan.

PONDASI SETEMPAT

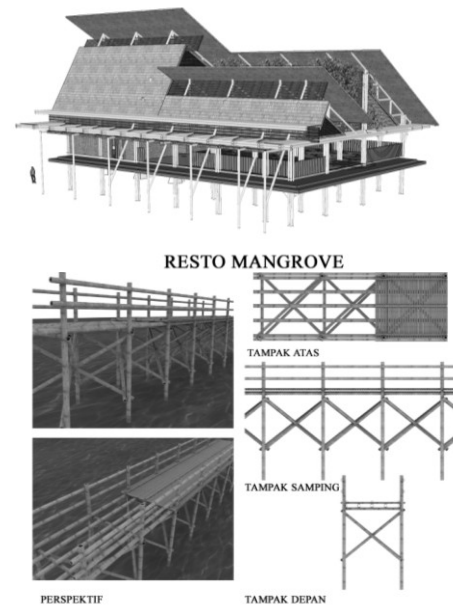
Pada setempat digunakan pada bangunan yang memiliki beban yang besar seperti pada bangunan service. Selain itu juga pada bangunan yang memiliki luasan yang luas, jumlah lantai lebih dari satu atau memiliki kapasitas besar seperti perpustakaan, multifunction, dan galeri ekosistem hutan bakau.



Gambar 2.20 Detail Pondasi Setempat

PONDASI TIANG

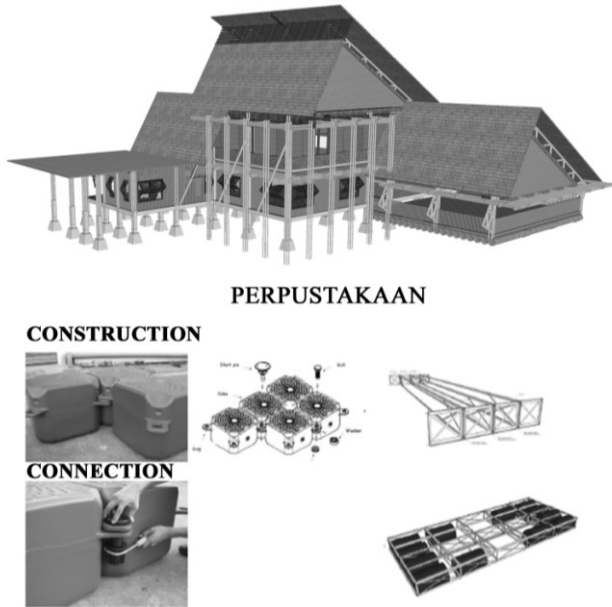
Pada bangunan satu lantai yang tidak memiliki kapasitas besar dan beban yang berat seperti pada entrance, kantor pengelola, bangunan pengembangan dan penelitian, resto mangrove dan PKL Center. Penggunaan pondasi tiang pada bangunan memberikan suasana melayang pada bangunan.



Gambar 2.21 Detail Pondasi Tiang

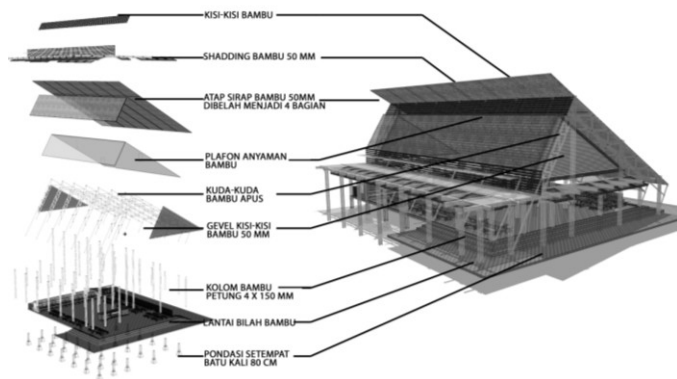
PONDASI APUNG

Pada ruang baca perpustakaan dan kelas workshop yang memiliki struktur terpisah dari bangunan. Bangunan ini memberikan suasana mengapung seperti rakit sebagai salah satu atraksi yang menarik pada site yang berada di area tambak ini.



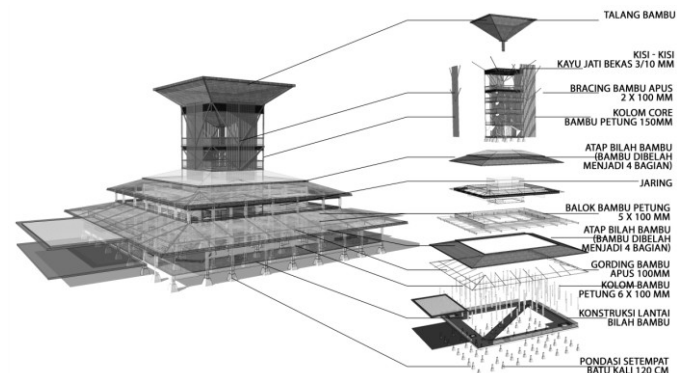
Gambar 2.22 Detail Pondasi Apung

AXONOMETRI BANGUNAN TIPIKAL



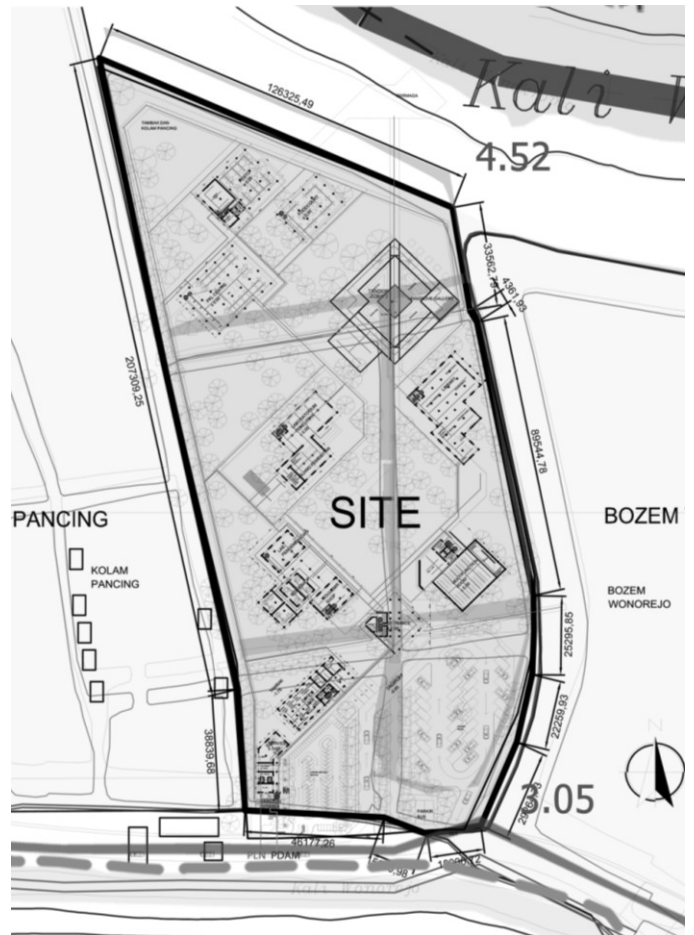
Gambar 2.23 Aksonometri Struktur Bangunan Tipikal

AXONOMETRI BANGUNAN UTAMA



Gambar 2.24 Aksonometri Struktur Bangunan Utama

H. Sistem Utilitas Bangunan



SISTEM UTILITAS

SISTEM AIR BERSIH

SISTEM UPFEED
MENGUNAKAN SISTEM UPFEED UNTUK ZONA BAGIAN DEPAN
PDM - METERAN - TANDON UTAMA - POMPA TRANSFER - DISTRIBUSI KE BANGUNAN
↓
SISTEM DOWN FEED : TANDON ATAS(MENARA)- BOOSTER - DISTRIBUSI KE BANGUNAN

SISTEM AIR HUJAN

BEBERAPA BANGUNAN MEMILIKI PENAMPUNGAN AIR HUJAN
AIR HUJAN - TALANG - BAK KONTROL - SALURAN KOTA
AIR HUJAN - TALANG - PENAMPUNGAN AIR HUJAN DENGAN FILTER - DISTRIBUSI

SISTEM LISTRIK

KEBUTUHAN LISTRIK DALAM BANGUNAN MENGGUNAKAN PLN DENGAN CADANGAN BERUPA GENSET
PLN - GARDU PLN - R. TRAFU - AUTOMATIC SWITCH TRANSFER - R. PANEL - DISTRIBUSI KE BANGUNAN



SISTEM AIR KOTOR DAN KOTORAN

SISTEM AIR KOTOR MENGGUNAKAN BIO SEPTICTANK KARENA LETAK SITE YANG BERADA PADA TAMBAK SEHINGGA KOTORAN TIDAK DAPAT DIRESAPKAN KE TANAH.
AIR KOTOR
AIR KOTOR - BIO SEPTICTANK - SALURAN KOTA
KOTORAN
KOTORAN - BIO SEPTICTANK - SALURAN KOTA

SISTEM KEBAKARAN

BANGUNAN DALAM SITE MERUPAKAN BANGUNAN MASSA BANYAK PADA SITE YANG LUAS. OLEH KARENA ITU KEBAKARAN HANYA MENGGUNAKAN SISTEM KEBAKARAN SEDERHANA. BERDASARKAN AREA SITE YANG MEMANJANG SITE DIPAGI MENJADI 2 ZONA : ZONA DEPAN DAN ZONA BELAKANG.

PENYEDIAAN RUANG PENYIMPANAN APAR YANG DAPAT DIDORONG UNTUK MEMADAMKAN API APABILA TERJADI KEBAKARAN.
PENGUNAAN SISTEM ALARM KEBAKARAN PADA MASING-MASING BANGUNAN.

Gambar 2.25 Denah Utilitas

III. KESIMPULAN

Pusat Edukasi Ekosistem Hutan Bakau ini merupakan fasilitas yang dibuat dengan pendekatan ekologi arsitektur sehingga menghasilkan perancangan yang beradaptasi terhadap kondisi lingkungan, memberikan rasa memiliki kepada masyarakat dengan cara melibatkan masyarakat lokal dan meminimalkan penggunaan energi pada bangunan dengan memaksimalkan pencahayaan alami dan penghawaan pasif.

Fasilitas edukasi yang memberikan pengalaman yang berbeda kepada pengunjung, bukan hanya mengedukasi dan mengenalkan masyarakat terhadap hutan bakau dan ekosistemnya beserta fungsi dan manfaat bakau, namun juga membuat masyarakat lebih menghargai lingkungan sekitar dan menyadari adanya hubungan timbal balik antara alam dan manusia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis Y.N.C.T. mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yesus Kristus dan juga orangtua yang telah senantiasa mendukung dan mendoakan penulis.

Penulis Y.N.C.T. juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Rony Gunawan Sunaryo, ST., M.T.; . Kuntjoro Santoso, M.T. dan Bapak Ir. Danny S. Mintorogo, M.Arch. selaku mentor pembimbing penulis yang dengan sabar memberikan masukan dan dukungan kepada penulis dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
2. Agus Dwi Haryanto, S.T.,M.Sc sebagai ketua Jurusan Teknik Arsitektur Universitas Kristen Petra.
3. Anik Juniwati, S.T., M.T selaku koordinator TA, Ibu Nana dan Bapak Agus selaku pengawas studio TA sehingga TA 67 dapat berjalan dengan baik
4. Semua pihak yang belum disebutkan diatas.

Akhir kata penulis mohon maaf atas kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini dan penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang membangun bagi penulis dikemudian hari. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Perencanaan Pembangunan Kota Surabaya. Rencana Detail Tata Ruang Kawasan Unit Pengembangan Rungkut. Surabaya: BAPPEKO, 2005
- [2] Kustanti, A. Manajemen Hutan Mangrove, Bogor : PT. Penerbit IPB Press, 2011
- [3] Yeang, K. *Ecodesign : A Manual for Ecological Design*. Great Britain : Wiley Academy, 2006
- [4] Frick, H. Ilmu Konstruksi Bangunan Bambu. Yogyakarta : Penerbit Kanisius, 2004
- [5] Frick, H. Seri Eko-Arsitektur 1: Dasar-dasar Arsitektur Ekologis. Yogyakarta : Penerbit Kanisius, 2007
- [6] Frick, H. Seri Eko-Arsitektur 2: Arsitektur Ekologis. Yogyakarta : Penerbit Kanisius, 2004
- [7] Bengen, G., Dietrich. Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Hutan bakau. PKSPL-IPB. Jakarta : Perpustakaan Badan Riset Kelautan dan Perikanan, 2005

- [8] Indonesia. Balai Pengelolaan Hutan Hutan bakau Wilayah I. Hutan bakau Information Centre. <http://www.definisiekowisata.org/pdf/ekowisata>
- [9] Aksomkoe, S. *Ecology and Management of Mangrove*. Bangkok, Thailand: IUCN, 1933
- [10] [FAO] Food and Agricultural Organization of United Nations. 2007. *The World's Mangrove 1980-2005: A Thematic Study in The Framework of The Global Forest Assesment 2005*. Rome: Food and Agricultural Organization of United Nations.
- [11] Hence J. 2010. *NASA images reveal disappearing mangrove worldwide*. http://news.mongabay.com/2010/1201-hance_nasa_mangroves.html [29 Maret 2012].
- [12] Kusmana C. 2011. Ekosistem mangrove dan kesejahteraan masyarakat pesisir. http://cecep_kusmana.staff.ipb.ac.id [29 Maret 2012].
- [13] Vidiella, A. S. 2011. Bamboo. Barcelona, Spain : LOFT Publications.