

**PERANCANGAN PUSAT KONSERVASI DAN EDUKASI MANGROVE DI
HUTAN KOTA TIBANG BANDA ACEH**

TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Diajukan Oleh:

HABIBUL MALIK RISQI

NIM. 210701019

Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi

Program Studi Arsitektur



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2026 M/ 1447 H**

PERANCANGAN PUSAT KONSERVASI DAN EDUKASI MANGROVE DI HUTAN KOTA TIBANG BANDA ACEH

TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Persyaratan Penulisan Tugas akhir/Skripsi dalam
Ilmu/Prodi Arsitektur

oleh:
HABIBUL MALIK RISQI
210701019
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Arsitektur

Disetujui untuk Dimunaqasyahkan Oleh:

Pembimbing I,



Maysarah Binti Bakri, S.T.,
M. Arch
NIDN. 2013078501

Pembimbing II,



Meutia, S.T., M.Sc.
NIDN. 2015058703

Mengetahui,
Ketua Program Studi Arsitektur



Zia Faizurrahmany Et Faridy, S.T., M.Sc.
NIDN. 2010108801

LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI/TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN PUSAT KONSERVASI DAN EDUKASI
MANGROVE DI HUTAN KOTA TIBANG BANDA ACEH**

TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Telah diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi/Tugas Akhir
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dan dinyatakan Lulus
Serta diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Penulisan Tugas akhir/Skripsi
Dalam Ilmu/Prodi Arsitektur

Pada Hari/Tanggal : Rabu, 21 Januari 2026

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi/Tugas Akhir

Ketua,



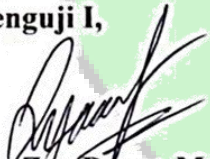
Maysarah Binti Bakri, S.T.,
M. Arch
NIDN. 2013078501

Sekretaris,



Meutia, S.T., M.Sc.
NIDN. 2015058703

Penguji I,



Dr. Zya Dyena Meutia,
S.T., M.T.
NIDN. 2003078701

Penguji II,



Mira Alfitri, S.T., M. Ars.
NIDN. 2005058803

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh,**



Prof. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU
NIDN. 0002106203

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Habibul Malik Risqi
NIM : 210701019
Program Studi : Arsitektur
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul : Perancangan Pusat Konservasi dan Edukasi Mangrove di
Hutan Kota Tibang Banda Aceh

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir/skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 21 Januari 2026



Yang Menyatakan

(Habibul Malik Risqi)

ABSTRAK

Nama : Habibul Malik Risqi
NIM : 210701019
Program Studi : Arsitektur
Judul : Perancangan Pusat Konservasi dan Edukasi Mangrove di
Hutan Kota Tibang Banda Aceh
Tanggal Sidang : 21 Januari 2026
Jumlah Halaman : 173
Pembimbing I : Maysarah Binti Bakri, S.T., M.Arch
Pembimbing II : Meutia, S.T., M.Sc.
Penguji I : Dr. Zya Dyena Meutia, S.T., M.T.
Penguji II : Mira Alfitri, S.T., M. Ars.
Kata Kunci : Konservasi Magrove, Edukasi Lingkungan, Arsitektur
Berkelanjutan, Hutan Kota Tibang

Perancangan Pusat Konservasi dan Edukasi Mangrove di Hutan Kota Tibang Banda Aceh bertujuan untuk menghadirkan wadah yang mampu mendukung upaya pelestarian ekosistem mangrove sekaligus meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat terhadap pentingnya lingkungan pesisir. Kawasan Hutan Kota Tibang yang memiliki potensi ekologis dan edukatif dikembangkan melalui pendekatan arsitektur berkelanjutan yang menekankan keseimbangan antara aktivitas manusia dan alam. Perancangan ini mengintegrasikan fungsi konservasi, edukasi, penelitian, dan rekreasi secara terpadu melalui pengolahan massa bangunan, sirkulasi, serta pemilihan material yang adaptif terhadap kondisi lahan mangrove. Selain itu, konsep ruang dirancang untuk meminimalkan dampak terhadap ekosistem eksisting dengan menerapkan sistem bangunan panggung, pencahayaan alami, dan ventilasi silang. Diharapkan pusat konservasi ini tidak hanya berperan sebagai sarana pembelajaran lingkungan,

tetapi juga sebagai media mitigasi bencana pesisir dan peningkatan kualitas ruang terbuka hijau di Kota Banda Aceh.



KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji serta syukur kita panjatkan kepada Allah SWT. yang telah memberikan kesehatan, petunjuk dan hidayah-Nya, maka dari itu penulis mampu menyelesaikan Proposal Tugas Akhir dengan judul "Perancangan Pusat Konservasi dan Edukasi Mangrove di Hutan Kota Tibang Banda Aceh" ini dengan kehendak-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, yang telah membawa risalah islam sebagai titik pangkal manusia dalam menyelesaikan seluruh tugasnya di dunia.

Proposal Tugas Akhir ini merupakan suatu persyaratan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana (S1) pada program studi Arsitektur di Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Keberhasilan dalam menyusun Proposal Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan yang telah diberikan oleh berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada:

1. Sang Khalik, Allah SWT yang telah memberikan karunia, umur panjang, akal pikiran dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik
2. Ibunda tercinta Nurlaila Sapta Devi dan Ayahanda Junaidi serta keluarga tercinta yang selalu mendoakan saya serta memberi dukungan untuk menyusun laporan ini.
3. Bapak Zia Faizurrahmany El Faridy, S.T., M.Sc. selaku Ketua Prodi Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
4. Ibu Maysarah Binti Bakri, S.T., M. Arch dan Ibu Meutia, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan ilmu, waktu, tenaga dan arahan untuk menyelesaikan Proposal ini.

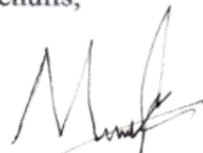
5. Ibu Fitriyani Insanuri Qismulah, S.T., MUP., IPM, IAI, selaku Koordinator mata kuliah tugas akhir yang telah mengkoordinir dengan sangat baik hingga selesai.
6. Bapak/Ibu dosen beserta staff pada program studi Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
7. Azka Amira, Aldi Aulia Zuhry, Ali Wafa Saiful haq, Ahmad Judi Ulya, Abrisam Ibnu Sina, Aqimish Sholah selaku kakak dan adik saya, juga Ghumaisyah Ash-Shabira Zuhry dan Hamzah Abdullah Zuhry selaku ponakan saya yang selalu saya sayangi dan cintai, yang selalu mendoakan saya serta memberi dukungan untuk menyusun laporan ini.
8. Teman-teman dan saudara-saudara saya yang selalu mendukung dan membantu saya selama ini, semoga Allah SWT selalu memberkahi teman-teman dan saudara-saudara saya di dunia-akhirat.
9. Teman-teman angkatan 2021 yang telah mendukung dan memberikan semangat untuk menyelesaikan Proposal ini hingga selesai.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Proposal ini masih jauh dari kesempurnaan, namun dengan adanya petunjuk, arahan, dan bimbingan dari Dosen Pembimbing, serta dukungan dari teman-teman maka penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak untuk kemajuan dimasa yang akan datang.

Akhir kata, dengan ridha Allah SWT dan segala kerendahan hati semoga Proposal ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pihak.

Banda Aceh, 21 Januari 2026

Penulis,



Habibul Malik Risqi

210701019

DAFTAR ISI

PERANCANGAN PUSAT KONSERVASI DAN EDUKASI MANGROVE DI HUTAN KOTA TIBANG BANDA ACEH	1
LEMBAR PERSETUJUAN PROPOSAL TUGAS AKHIR.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Perancangan	4
1.4 Pendekatan.....	4
1.5 Lingkup/Batasan.....	5
1.6 Kerangka Berpikir	6
1.7 Sistematika Laporan	7
BAB II DESKRIPSI OBJEK BANGUNAN	8
2.1 Tinjauan Umum Objek Rancangan.....	8
2.1.1 Definisi Pusat Konservasi dan Edukasi mangrove.....	8
2.1.2 Karakteristik Pusat Konservasi dan Edukasi Mangrove	11
2.1.3 Prinsip Pusat Konservasi dan Edukasi Mangrove	12
2.2 Standar Arsitektural.....	13
2.2.1 Undang-Undang Permenpar Indonesia No.3 Tahun 2018.....	13
2.3 Tinjauan Khusus.....	29
2.3.1 Data Eksisting Site	29
2.3.2 Kondisi Eksisting Site	31
2.3.3 Fasilitas Pada Lokasi Perancangan	32
2.4 Studi Banding Perancangan Sejenis	33
2.4.1 Wisata Hutan Mangrove Kota Langsa, Aceh	33
2.4.2 Ekowisata Mangrove Gampong Baro Setia Bakti Aceh Jaya, Aceh.....	38
2.4.3 Hutan Mangrove Kulon Progo, Yogyakarta	43

2.4.4	Kesimpulan Studi Banding Objek Sejenis	49
BAB III ELABORASI TEMA		52
3.1	Pengertian	52
3.1.1	Pengertian Arsitektur Berkelanjutan	52
3.1.2	Ciri-ciri Arsitektur Berkelanjutan.....	54
3.1.3	Prinsip-prinsip Perancangan Arsitektur Berkelanjutan	55
3.2	Interpretasi Tema	56
3.3	Studi Banding Tema	59
3.3.1	Taman Wisata Alam Angke Kapuk, Jakarta Utara	59
3.3.2	Hutan Mangrove Wonorejo, Surabaya, Indonesia.....	62
3.3.3	Hutan Mangrove Tarakan, Kalimantan Utara, Indonesia	64
3.3.4	Kesimpulan Studi Banding Tema Sejenis	69
BAB IV ANALISIS		71
4.1	Kondisi Lingkungan.....	71
4.1.1.	Lokasi Tapak.....	71
4.1.2.	Peraturan Pemerintah	72
4.1.3.	Deskripsi Tapak.....	73
4.1.4.	Kondisi dan Potensi Tapak.....	74
4.2	Analisis Tapak.....	79
4.2.1	Analisis Pencapaian	79
4.2.2	Analisis Sirkulasi.....	81
4.2.3	Analisis Matahari.....	82
4.2.4	Analisis Air Hujan dan Drainase	83
4.2.5	Analisis Angin	85
4.2.6	Analisis View.....	87
4.2.7	Analisis Vegetasi	90
4.3	Analisis Fungsional.....	92
4.3.1	Analisis Fungsi.....	92
4.3.2	Analisis Kebutuhan Ruang.....	93
4.3.3	Analisis Kapasitas dan Besaran Ruang.....	96
4.3.4	Analisis Hubungan dan Organisasi Ruang.....	99
4.4	Analisis Struktur Konstruksi.....	102
4.4.1	Analisis Struktur Bawah (<i>sub-structure</i>).....	103
4.4.2	Analisis Struktur Badan (<i>mid-structure</i>).....	106

4.4.3	Analisis Struktur Atas (<i>upper-structure</i>)	107
4.4.4	Analisis Material	109
4.5	Analisis Utilitas	112
4.5.1	Analisis Mekanikal Elektrikal.....	112
4.5.2	Analisis Jaringan Air Bersih	114
4.5.3	Analisis Jaringan Air Kotor dan Kotoran.....	115
BAB V KONSEP PERANCANGAN		119
5.1	Konsep Dasar	119
5.2	Rencana Tapak.....	120
5.2.1	Permintakatan	120
5.2.2	Tata Letak	122
5.2.3	Pencapaian	123
5.2.4	Sirkulasi	124
5.2.5	Parkir	127
5.3	Konsep Gubahan Massa	128
5.4	Konsep Ruang Dalam.....	129
5.5	Konsep Ruang Luar	131
5.6	Konsep Struktural dan Konstruksi.....	132
5.6.1	Analisis Struktur Bawah (<i>sub-structure</i>).....	132
5.6.2	Analisis Struktur Badan (<i>mid-structure</i>).....	133
5.6.3	Analisis Struktur Atas (<i>upper-structure</i>)	134
5.7	Konsep Utilitas.....	135
5.7.1	Analisis Mekanikal Elektrikal.....	135
5.7.2	Analisis Jaringan Air Bersih	136
5.7.3	Analisis Air Kotor dan Kotoran.....	137
5.8	Konsep Pemberdayaan Ekonomi dan Pelibatan Masyarakat.....	139
5.9	Konsep Pengolahan Limbah.....	140
5.10	Block Plan.....	142
5.11	Perspektif Layout	143
BAB VI HASIL PERANCANGAN		144
6.1	Gambar Arsitektural.....	144
6.2	Gambar Struktural.....	158
6.3	Gambar Utilitas	164
6.4	3D Render Interior	169

DAFTAR PUSTAKA	172
-----------------------------	------------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Zonasi Hutan Kota Tibang	3
Gambar 1. 2 Kerangka Berpikir Objek Rancangan	6
 Gambar 2. 1 Mangrove	9
Gambar 2. 2 Panduan visual perancangan pusat Informasi.....	14
Gambar 2. 3 Ilustrasi layout standar minimal	16
Gambar 2. 4 Panduan visual perancangan gazebo	17
Gambar 2. 5 Contoh ilustrasi diagramatis sistem penerangan ruang layar	18
Gambar 2. 6 Panduan visual perancangan lampu taman (1).....	18
Gambar 2. 7 Panduan visual perancangan lampu taman (2).....	18
Gambar 2. 8 ilustrasi contoh diagramatis desain pagar pembatas.....	20
Gambar 2. 9 pagar pembatas besi	21
Gambar 2. 10 pagar pembatas beton	21
Gambar 2. 11 Panduan visual perancangan tempat ibadah (1)	22
Gambar 2. 12 Panduan Visual Perancangan Tempat Ibadah (2)	22
Gambar 2. 13 Ilustrasi kebutuhan ruang gerak minimum pejalan kaki	23
Gambar 2. 14 Ilustrasi Kebutuhan Ruang Per Orang secara Individu	24
Gambar 2. 15 Ilustrasi kemiringan jalur pejalan kaki	24
Gambar 2. 16 Meja kerja	25
Gambar 2. 17 Penataan meja kerja.....	26
Gambar 2. 18 Jenis meja serta ukurannya.....	27
Gambar 2. 19 Sirkulasi pengunjung restoran.....	27
Gambar 2. 20 Jarak rak buku	28
Gambar 2. 21 Ukuran dan jarak meja	28
Gambar 2. 22 Bentuk dan ukuran rak buku	29
Gambar 2. 23 Lokasi Perancangan Pada Hutan Kota Tibang Banda Aceh.....	30
Gambar 2. 24 Peta batasan site	31
Gambar 2. 25 Peta area perancangan	32
Gambar 2. 26 Wisata Hutan Mangrove Langsa	34
Gambar 2. 27 Sirkulasi pejalan kaki	36
Gambar 2. 28 Sirkulasi kendaraan	37
Gambar 2. 29 Sirkulasi Servis	37
Gambar 2. 30 Tower Mangrove Langsa.....	38
Gambar 2. 31 Jembatan Elok	38
Gambar 2. 32 Pintu masuk	38
Gambar 2. 33 Fasilitas	38
Gambar 2. 34 Tempat beristirahat.....	38
Gambar 2. 35 Spot selfie.....	38
Gambar 2. 36 Ekowisata Mangrove Aceh Jaya	39
Gambar 2. 37 Sirkulasi pejalan kaki	40
Gambar 2. 38 Sirkulasi kendaraan	40
Gambar 2. 39 Sirkulasi Servis	41

Gambar 2. 40 Destinasi Ekowisata Mangrove	43
Gambar 2. 41 Trek ekowisata mangrove	43
Gambar 2. 42 Gazebo	43
Gambar 2. 43 Menara di tengah destinasi wisata.....	43
Gambar 2. 44 Wisata menyusuri hutan mangrove	43
Gambar 2. 45 Spot memancing.....	43
Gambar 2. 46 Hutan Mangrove Kulon Progo	44
Gambar 2. 47 Sirkulasi pejalan kaki	46
Gambar 2. 48 Sirkulasi kendaraan	47
Gambar 2. 49 Sirkulasi Servis	47
Gambar 2. 50 Menara Pandang.....	49
Gambar 2. 51 Gazebo	49
Gambar 2. 52 Jembatan Api-api.....	49
Gambar 2. 53 Perahu wisata	49
Gambar 2. 54 Spot foto.....	49
Gambar 3. 1 Prinsip arsitektur berkelanjutan.....	53
Gambar 3. 2 Pilar arsitektur berkelanjutan	57
Gambar 3. 3 Taman Wisata Alam Angke Kapuk.....	59
Gambar 3. 4 Pondasi panggung.....	61
Gambar 3. 5 Material Alami	61
Gambar 3. 6 Exterior	62
Gambar 3. 7 Area istirahat.....	62
Gambar 3. 8 Toilet.....	62
Gambar 3. 9 Dermaga kecil	62
Gambar 3. 10 Area parkir	62
Gambar 3. 11 Media informasi	62
Gambar 3. 12 Hutan Mangrove Wonorejo.....	62
Gambar 3. 13 Jalur trekking.....	63
Gambar 3. 14 Jalur pejalan kaki.....	64
Gambar 3. 15 Jalur pejalan kaki.....	64
Gambar 3. 16 Area wisata perahu.....	64
Gambar 3. 17 Peta kawasan	64
Gambar 3. 18 Dermaga kecil.....	64
Gambar 3. 19 Area istirahat	64
Gambar 3. 20 Hutan Mangrove Tarakan	65
Gambar 3. 21 Kawasan Konservasi Mangrove Dan Bekantan	67
Gambar 3. 22 Area wisata.....	69
Gambar 3. 23 Destinasi wisata desa.....	69
Gambar 3. 24 Jalur pejalan kaki.....	69
Gambar 3. 25 Peta kawsan	69

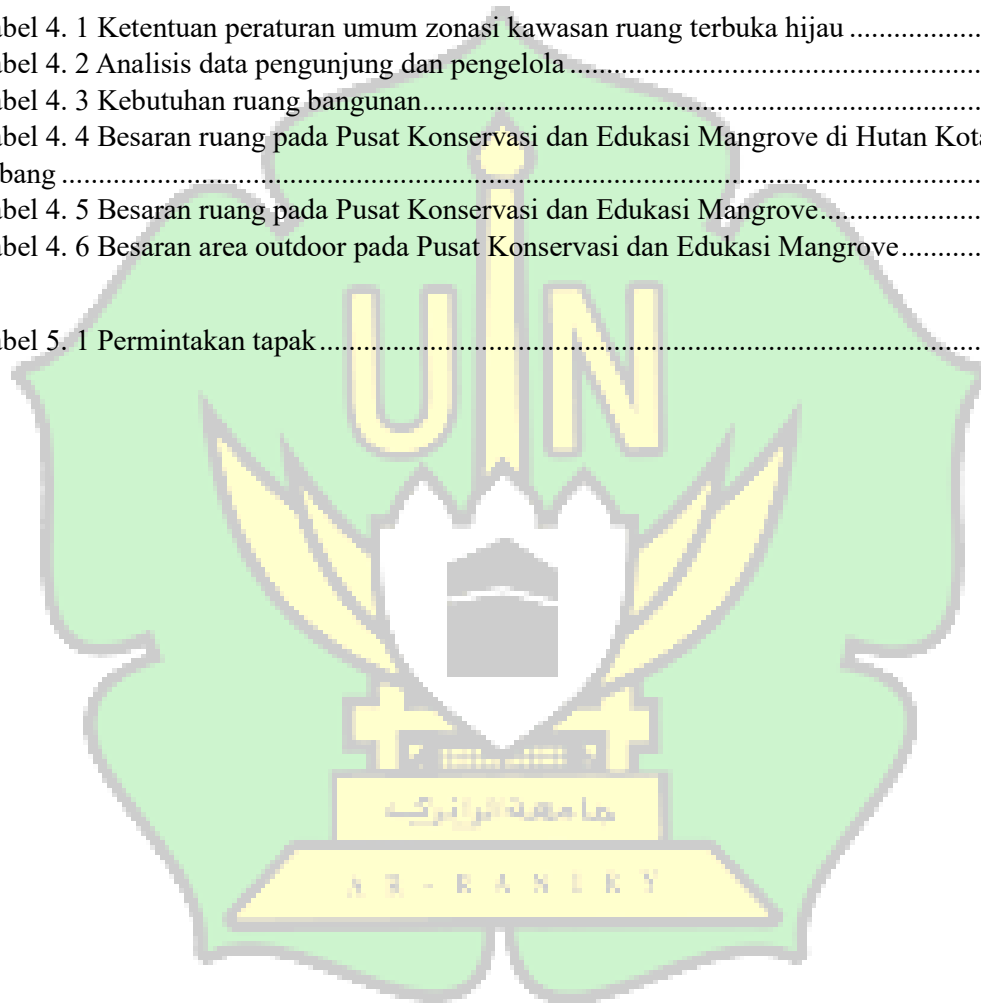
Gambar 4. 1 Peta Kota Banda Aceh dan lokasi tapak	71
Gambar 4. 2 Lokasi tapak	71
Gambar 4. 3 Peta Administrasi Kota Banda Aceh	73
Gambar 4. 4 Iklim Kota Banda Aceh	74
Gambar 4. 5 Kondisi Vegetasi	78
Gambar 4. 6 Jarak dari pusat kota ke lokasi	79
Gambar 4. 7 Jalur melalui Jl. Laksamana Malahayati – Jl. Tengku Meurah	80
Gambar 4. 8 Pintu masuk	80
Gambar 4. 9 Pencapaian pengguna pada area tapak	81
Gambar 4. 10 Analisis matahari pada tapak	82
Gambar 4. 11 Matahari terbit & terbenam di Kota Banda Aceh	83
Gambar 4. 12 Analisis hujan pada tapak	84
Gambar 4. 13 Rata-rata hujan bulanan di Kota Banda Aceh	85
Gambar 4. 14 Analisis angin pada tapak	86
Gambar 4. 15 kecepatan angin rata-rata di Kota Banda Aceh	87
Gambar 4. 16 Analisis view pada tapak	88
Gambar 4. 17 Analisis view dari tapak	89
Gambar 4. 18 Analisis vegetasi pada tapak	90
Gambar 4. 19 <i>Rhizophora mucronata</i>	91
Gambar 4. 20 <i>Rhizophora apiculata</i>	91
Gambar 4. 21 <i>Avicennia marina</i>	91
Gambar 4. 22 Hubungan dan organisasi massa	100
Gambar 4. 23 Hubungan dan organisasi bangunan utama lantai 1	101
Gambar 4. 24 Hubungan dan organisasi bangunan utama lantai 2	102
Gambar 4. 25 Pondasi bore pile	104
Gambar 4. 26 Pondasi batu kali	105
Gambar 4. 27 Pondasi terapung	105
Gambar 4. 25 Dinding beton	107
Gambar 4. 26 Sistem elevated	107
Gambar 4. 30 Ventilasi silang	108
Gambar 4. 31 Kanopi	108
Gambar 4. 32 Atap bitumen	108
Gambar 4. 33 Paviliun dari kayu	110
Gambar 4. 34 Penyangga dari kayu	110
Gambar 4. 35 Baja ringan	111
Gambar 4. 36 Struktur rangka baja	111
Gambar 4. 37 Beton ramah lingkungan	112
Gambar 4. 38 Penggunaan beton pada bangunan	112
Gambar 4. 39 Ventilasi alami	113
Gambar 4. 40 <i>Rain garden</i>	113

Gambar 4. 41 Pencahayaan alami	114
Gambar 4. 42 Sumur resapan.....	116
Gambar 4. 43 Ilustrasi pengolahan greywater.....	117
Gambar 4. 44 Ilustrasi pengolahan air limbah closet	118
Gambar 5. 1 Pola Eco-Harmonic Architecture	119
Gambar 5. 2 Pemintakatan tapak	121
Gambar 5. 3 Tata letak pada tapak	122
Gambar 5. 4 Pencapaian	124
Gambar 5. 5 Sirkulasi	125
Gambar 5. 6 Paving block berpori	127
Gambar 5. 7 Grass block.....	128
Gambar 5. 8 Konsep gubahan massa pada pusat konservasi dan edukasi mangrove	129
Gambar 5. 9 Ilustrasi konsep ruang dalam.....	130
Gambar 5. 10 Ilustrasi konsep ruang luar	132
Gambar 5. 11 Pondasi bore pile	133
Gambar 5. 12 Ilustrasi struktur badan.....	134
Gambar 5. 13 Ilustrasi struktur atas	135
Gambar 5. 14 Ventilasi alami	136
Gambar 5. 15 Ilustrasi sistem air bersih.....	137
Gambar 5. 16 Ilustrasi pengolahan air hujan	138
Gambar 5. 17 Ilustrasi pengolahan air limbah padat.....	139
Gambar 5. 18 Ilustrasi pengolahan limbah	141
Gambar 5. 19 Block plan	142
Gambar 6. 1 Key plan.....	144
Gambar 6. 2 Block plan	144
Gambar 6. 3 Site plan	145
Gambar 6. 4 Layout plan	145
Gambar 6. 5 Potongan site.....	146
Gambar 6. 6 Denah lantai 1.....	146
Gambar 6. 7 Denah lantai 2	147
Gambar 6. 8 Potongan A - A	147
Gambar 6. 9 Potongan B - B	148
Gambar 6. 10 Tampak depan	148
Gambar 6. 11 Tampak belakang.....	149
Gambar 6. 12 Tampak kanan	149
Gambar 6. 13 Tampak kiri.....	150
Gambar 6. 14 Detail fasad.....	150
Gambar 6. 15 Gazebo	151
Gambar 6. 16 Pos satpam	151
Gambar 6. 17 Denah tower lantai 1	152

Gambar 6. 18 Denah tower lantai 2	152
Gambar 6. 19 Denah tower lantai 3	153
Gambar 6. 20 Denah tower lantai 4	153
Gambar 6. 21 Denah tower lantai 5	154
Gambar 6. 22 Denah tower lantai 6	154
Gambar 6. 23 Denah tower lantai 7	155
Gambar 6. 24 Denah tower lantai 8	155
Gambar 6. 25 Tampak depan tower	156
Gambar 6. 26 Tampak belakang tower	156
Gambar 6. 27 Tampak kanan tower	157
Gambar 6. 28 Tampak kiri tower	157
Gambar 6. 29 Detail tangga	158
Gambar 6. 30 Denah sloof	158
Gambar 6. 31 Denah balok lantai 1	159
Gambar 6. 32 Denah ring balok	159
Gambar 6. 33 Denah kolom lantai 1	160
Gambar 6. 34 Denah kolom lantai 2	160
Gambar 6. 35 Denah rencana plat dan void lantai 1	161
Gambar 6. 36 Denah rencana plat dan void lantai 2	161
Gambar 6. 37 Denah Rencana pondasi	162
Gambar 6. 38 Detail pondasi	162
Gambar 6. 39 Denah rencana atap	163
Gambar 6. 40 Denah rencana atap dak	163
Gambar 6. 41 Detail atap	164
Gambar 6. 42 Instalasi kawasan	164
Gambar 6. 43 Rencana instalasi plumbing lantai 1	165
Gambar 6. 44 Rencana instalasi plumbing lantai 2	165
Gambar 6. 45 Rencana instalasi listrik lantai 1	166
Gambar 6. 46 Rencana instalasi listrik lantai 2	166
Gambar 6. 47 Rencana instalasi penghawaan lantai 1	167
Gambar 6. 48 Rencana instalasi penghawaan lantai 2	167
Gambar 6. 49 Detail septictank	168
Gambar 6. 50 Detail rembesan	168
Gambar 6. 51 Interior perpustakaan	169
Gambar 6. 52 Interior ruang pameran	170
Gambar 6. 53 Interior pusat informasi	170
Gambar 6. 54 Interior mini theater	171
Gambar 6. 55 Interior workshop	171

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar ukuran fasilitas pada ruangan ganti / toilet	15
Tabel 2. 2 Tabel keterangan lokasi.....	30
Tabel 2. 3 Tabel keterangan fasilitas area lokasi.....	32
Tabel 2. 4 Kesimpulan studi banding objek sejenis	49
 Tabel 3. 1 Kesimpulan studi banding tema sejenis	69
 Tabel 4. 1 Ketentuan peraturan umum zonasi kawasan ruang terbuka hijau	75
Tabel 4. 2 Analisis data pengunjung dan pengelola	92
Tabel 4. 3 Kebutuhan ruang bangunan.....	93
Tabel 4. 4 Besaran ruang pada Pusat Konservasi dan Edukasi Mangrove di Hutan Kota Tibang	96
Tabel 4. 5 Besaran ruang pada Pusat Konservasi dan Edukasi Mangrove.....	99
Tabel 4. 6 Besaran area outdoor pada Pusat Konservasi dan Edukasi Mangrove.....	99
 Tabel 5. 1 Permintaan tapak	120



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan iklim (*climate change*) merupakan hal yang tidak dapat dihindari akibat pemanasan global (*global warming*) dan diyakini akan berdampak luas terhadap berbagai aspek kehidupan. Pemanasan global mengakibatkan naiknya suhu di permukaan bumi. Peningkatan suhu bumi menyebabkan dampak buruk bagi lingkungan dan ekosistem lainnya. Salah satu dampak tersebut adalah mencairnya glasier dan es di kutub. Hal ini menyebabkan peningkatan permukaan air laut sehingga memberikan dampak bagi kehidupan makhluk hidup termasuk manusia. Kenaikan muka air laut merupakan konsekuensi dari perubahan iklim yang memiliki dampak signifikan terhadap kehidupan sosial, ekonomi, dan infrastruktur, serta ancaman tenggelamnya kawasan pesisir. Salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk mengatasi peningkatan suhu bumi yaitu dengan melestarikan hutan mangrove.

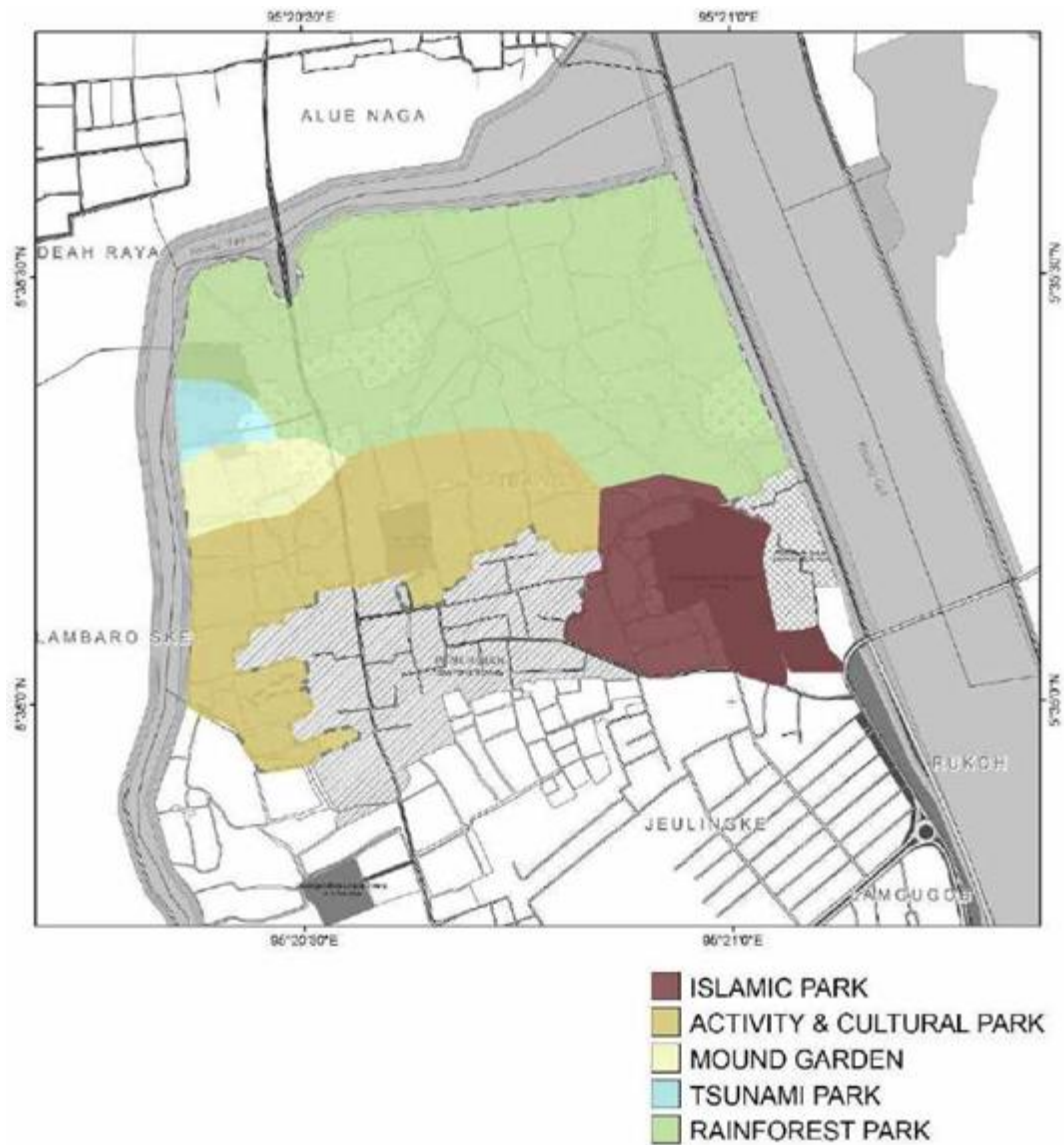
Pohon mangrove memiliki kemampuan menyimpan karbon sangat tinggi, rata-rata mencapai lebih dari 1.000 ton per hektar, menjadikannya salah satu ekosistem paling kaya karbon di dunia (Donato et al., 2011). Peran mangrove sebagai penyerap karbon telah diakui secara global, dan konservasinya dianggap strategi penting dalam mitigasi perubahan iklim, terutama di negara pesisir seperti Indonesia (FAO, 2020). Mangrove adalah vegetasi khas daerah pasang surut yang bermanfaat bagi lingkungan. Jenis yang umum ditemukan di pesisir Indonesia ialah bakau yang berfungsi meredam gelombang, angin kencang, dan mencegah erosi pantai. Namun, belakangan ini pertumbuhan pohon bakau semakin menurun, hal ini lah yang mendasari tim konservasi dan *Corporate Social Responsibility* (CSR) PT Astra Agro Lestari Tbk (Astra Agro) di wilayah Aceh untuk kembali membudidayakan tanaman bakau ini. Astra Agro Grup memiliki tiga area terpisah yang tersebar di Aceh, yaitu Aceh Singkil, Aceh Barat, serta Aceh Jaya (Kamaruzzaman S, 2024).

Banda Aceh merupakan kawasan pesisir yang memiliki ekosistem mangrove yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan dan melindungi pesisir dari abrasi serta dampak bencana alam, seperti tsunami dan badai. Namun, ekosistem mangrove di Banda Aceh telah mengalami penurunan kualitas akibat berbagai faktor. Laporan Chen dkk. (2005) menunjukkan bahwa pada tahun 2004, mangrove di Aceh Besar dan Banda Aceh hanya mencakup sekitar 0,5% dari areal pesisir, sementara hutan pantai hanya sekitar 0,2%. Sebagian besar hutan mangrove telah dikonversi menjadi tambak, menyebabkan fragmentasi dan hilangnya fungsi ekologis penting.

Salah satu kawasan yang memiliki ekosistem mangrove adalah Hutan Kota Tibang Banda Aceh. Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) Banda Aceh telah memiliki masterplan pengembangan Hutan Kota Tibang yang disusun melalui kerja sama antara mahasiswa Magister Arsitektur Lanskap Universiti Sains Malaysia dan Universitas Syiah Kuala. Masterplan ini dibagi menjadi lima zona utama, yaitu *islamic park*, *activity & cultural park*, *mound garden*, *tsunami park*, dan *rainforest park*. Berdasarkan dokumen masterplan tersebut, kawasan hutan kota ini diperluas hingga mencapai 7,15 hektar, yang menunjukkan komitmen pengembangan ruang terbuka hijau perkotaan yang lebih terstruktur dan multifungsi.

Salah satu zona yang direncanakan dalam kawasan Hutan Kota Tibang adalah *Rainforest Park*, yang dirancang sebagai kawasan dengan tingkat keanekaragaman hayati tertinggi sekaligus pusat konservasi lingkungan. Zona ini memiliki karakteristik ekologi yang mendukung, seperti tutupan vegetasi alami, kondisi lahan basah, dan kedekatan langsung dengan jalur air, menjadikannya area yang ideal untuk perancangan pusat konservasi dan edukasi mangrove. Dalam rencana pengembangannya, *Rainforest Park* juga dirancang untuk menampung limpasan air hujan, menyaring air, dan menjaga keseimbangan hidrologis kawasan, sehingga relevan untuk diterapkan sistem edukasi lingkungan dan konservasi mangrove yang bersifat partisipatif (Leong, C. H. dkk., 2017). Selain itu, juga terdapat zona

Mangrove Resort, yang secara spasial menunjukkan adanya kawasan ekosistem mangrove yang telah direncanakan sejak awal.



Gambar 1. 1 Zonasi Hutan Kota Tibang

Sumber: Leong, C. H. dkk., 2017

Mengingat pentingnya peran ekosistem mangrove terutama dalam konteks Banda Aceh yang berada di wilayah pesisir dan pernah terkena bencana tsunami, maka penting untuk meningkatkan kualitas area ekosistem, merawat ekosistem mangrove, serta mengedukasi masyarakat dengan melakukan perancangan pusat konservasi dan edukasi mangrove di Hutan Kota Tibang, Banda Aceh.

Pembangunan pusat konservasi dan edukasi di area ini tidak hanya sejalan dengan rencana kawasan, tetapi juga memperkuat fungsi ekologis serta memperluas manfaat sosial melalui kegiatan edukatif, penelitian, dan keterlibatan masyarakat dalam pelestarian lingkungan pesisir.

Banda Aceh seharusnya bisa memanfaatkan ekosistem mangrove sebagai bagian dari mitigasi bencana dan edukasi lingkungan. Mangrove dikenal memiliki kemampuan alami untuk meredam gelombang laut dan mengurangi dampak tsunami, sehingga keberadaannya sangat penting bagi wilayah pesisir yang rentan. Melalui perancangan pusat konservasi dan edukasi mangrove, masyarakat dapat lebih memahami peran vital mangrove dalam melindungi pesisir dari ancaman bencana serta menjaga keseimbangan ekosistem. Keberadaan fasilitas semacam ini akan menjadi pengingat penting akan pelajaran dari bencana dan bagaimana alam bisa menjadi salah satu solusi untuk mengurangi risiko bencana di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang pusat konservasi dan edukasi mangrove di kawasan Hutan Kota Tibang yang dapat berkontribusi dalam mengurangi dampak pemanasan global serta meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pelestarian mangrove melalui pendekatan arsitektur berkelanjutan?

1.3 Tujuan Perancangan

1. Merancang pusat konservasi dan edukasi mangrove di kawasan Hutan Kota Tibang yang dapat berkontribusi dalam mengurangi dampak pemanasan global serta meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pelestarian mangrove melalui pendekatan arsitektur berkelanjutan.

1.4 Pendekatan

Perancangan pusat konservasi dan edukasi mangrove di kawasan Hutan Kota Tibang mengintegrasikan prinsip arsitektur berkelanjutan dengan memanfaatkan material lokal dan ramah lingkungan, seperti kayu tahan air dan bahan daur ulang, untuk mengurangi jejak karbon sehingga dapat mencegah meningkatnya pemanasan global. Bangunan yang memaksimalkan efisiensi energi melalui desain

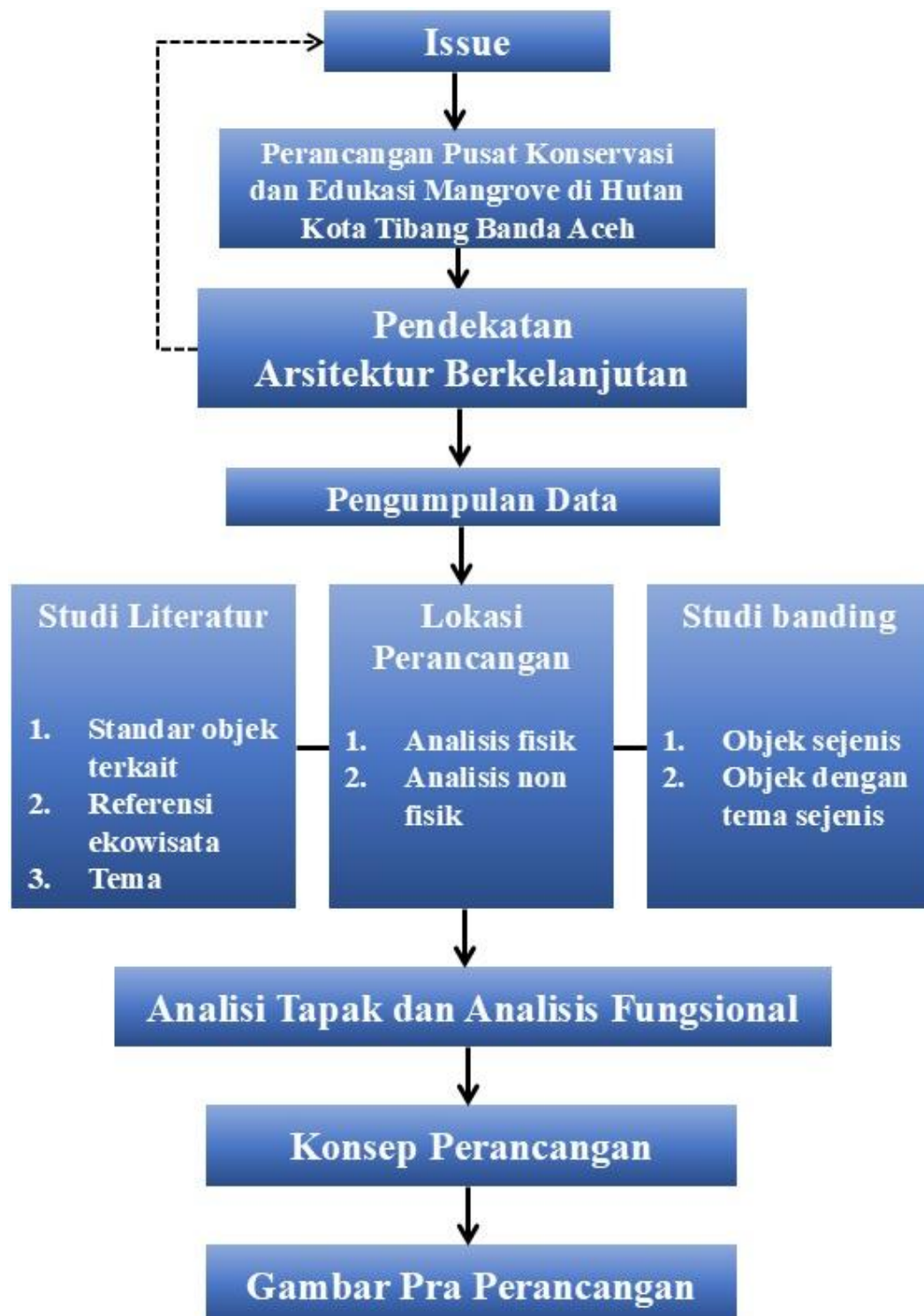
yang memanfaatkan pencahayaan alami, ventilasi silang, serta penggunaan sumber energi terbarukan seperti panel surya. Selain itu, tata letak bangunan perlu dirancang agar menyatu dengan ekosistem mangrove, meminimalkan dampak terhadap lingkungan sekitar, sekaligus menciptakan ruang edukasi yang dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya konservasi mangrove dan mitigasi perubahan iklim.

1.5 Lingkup/Batasan

Adapun batasan-batasasn yang di buat dalam perancangan pusat konservasi dan edukasi mangrove di kawasan Hutan Kota Tibang adalah sebagai berikut:

1. Lokasi tapak berada di Banda Aceh.
2. Penentuan fasilitas di dasarkan pada kondisi eksisting, iklim dan hasil studi banding yang berkaitan dengan sarana edukasi dan konservasi serta sarana penunjangnya.
3. Peraturan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Banda Aceh.
4. Standar ruang mengacu pada Undang-Undang Kementrian Pariwisata Nomor 3 Tahun 2018 terkait Standar Prasarana dan Penunjang Pembangunan Fasilitas Pendukung Pariwisata.

1.6 Kerangka Berpikir



Gambar 1. 2 Kerangka Berpikir Objek Rancangan

Sumber: Analisis Pribadi

1.7 Sistematika Laporan

BAB I PENDAHULUAN

Membahas mengenai latar belakang perancangan, maksud dan tujuan dari perancangan, identifikasi dan rumusan masalah, pendekatan perancangan, batasan perancangan, dan kerangka pikir.

BAB II TINJAUAN UMUM

Membahas mengenai tinjauan umum objek perancangan yang didalamnya mencakup studi literatur mengenai objek perancangan, selanjutnya mengenai tinjauan khusus yang didalamnya membahas tentang pemilihan lokasi site, luas site, dan potensi dan dengan 3 alternatif pilihan site, serta pemilihan alternative tapak. Selanjutnya membahas tentang perbandingan objek sejenis.

BAB III ELABORASI TEMA

Membahas tentang pengertian, interpretasi tema dan membahas tentang tema yang sejenis yang terdiri dari tiga deskripsi objek yang sama.

BAB IV ANALISIS

Membahas tentang beberapa analisis yang diperlukan dalam perancangan, diantaranya analisis kondisi lingkungan, lalu ada analisis fungsional dan yang terakhir ada analisis yang membahas tentang struktur, konstruksi dan utilitas objek perancangan.

BAB V KONSEP PERANCANGAN

Membahas tentang hal-hal yang berkaitan dengan konsep perancangan yang terdiri dari konsep dasar, rencana tapak, konsep bangunan/gubahan massa, konsep ruang dalam, konsep struktur, konstruksi dan utilitas, konsep lansekap, dll yang disesuaikan dengan kebutuhan 10 DAFTAR PUSTAKA Memuat alamat literatur yang dikutip dan benar-benar digunakan sebagai sumber arsip data penulisan laporan seminar.

BAB II

DESKRIPSI OBJEK BANGUNAN

2.1 Tinjauan Umum Objek Rancangan

2.1.1 Definisi Pusat Konservasi dan Edukasi mangrove

Pusat konservasi dan edukasi mangrove merupakan sarana strategis yang berfungsi sebagai pusat perlindungan ekosistem mangrove sekaligus sebagai media pembelajaran bagi masyarakat umum. Keberadaan pusat ini menjadi upaya nyata dalam menyelamatkan kawasan pesisir dari degradasi ekologis melalui kegiatan konservasi berbasis partisipatif. Aktivitas yang dilakukan dalam pusat konservasi biasanya meliputi penanaman kembali mangrove, monitoring pertumbuhan vegetasi, hingga penyuluhan mengenai pentingnya fungsi ekologis mangrove dalam perlindungan pantai dan mitigasi perubahan iklim. Selain itu, pusat konservasi juga dapat menjadi instrumen edukatif yang menyasar berbagai kalangan, termasuk pelajar, wisatawan, dan masyarakat lokal, sehingga meningkatkan kesadaran kolektif terhadap pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem pesisir (Sari, 2020).

Pusat edukasi mangrove juga berperan sebagai wahana interpretatif yang mengemas informasi ilmiah tentang ekosistem mangrove dalam bentuk visual, interaktif, dan aplikatif. Dalam desainnya, pusat edukasi ini sering dilengkapi dengan fasilitas seperti galeri edukasi, menara observasi, jalur interpretatif (*interpretive trail*), dan ruang terbuka untuk kegiatan kelompok. Tujuannya adalah menciptakan pengalaman langsung yang dapat membentuk keterikatan emosional pengunjung terhadap alam. Melalui pendekatan ini, pengunjung tidak hanya memahami pentingnya mangrove dari sisi ekologis, tetapi juga menyadari keterkaitan antara kelestarian lingkungan dengan keberlanjutan kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat pesisir (Rahmawati, 2021).



Gambar 2. 1 Mangrove

Sumber: Pribadi

Menurut Sari A. M. (2023), beberapa karakteristik atau ciri- ciri yang dimiliki oleh hutan mangrove ini antara lain adalah sebagai berikut:

- Mampu bertahan di lingkungan dengan kadar garam tinggi maupun air tawar, serta tidak dipengaruhi oleh kondisi iklim.
- Terdiri dari sedikit jenis pohon dan memiliki akar tidak beraturan seperti pneumatofora.
- Biji (propagul) bersifat vivipar, yang berarti dapat berkecambah saat masih menempel pada pohonnya, terutama pada jenis *Rhizophora*. Kulit pohonnya juga memiliki banyak lentisel.
- Tumbuh di wilayah intertidal dengan tanah berlumpur, berlempung, atau berpasir yang sering tergenang air laut.
- Beradaptasi dengan baik terhadap lingkungan asin dan pasang surut, sehingga umumnya ditemukan di daerah pesisir.
- Memiliki sistem perakaran unik yang memungkinkan tumbuh di dasar laut yang lembab dan berkadar garam tinggi.
- Pohonnya dapat dikenali dari batang berbulu dan daun berwarna hijau kehijauan.

- Tanah di hutan mangrove cenderung lembab dan berlumpur akibat paparan pasang surut air laut secara terus-menerus.
- Biasanya terletak di sekitar perairan laut, yang berperan dalam menjaga kelembaban ekosistemnya.

Menurut Sari A. M. (2023), hutan mangrove memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem pesisir dan memberikan berbagai manfaat bagi lingkungan dan masyarakat. Berikut beberapa manfaat utama hutan mangrove:

- Hutan mangrove berfungsi sebagai pelindung alami garis pantai dari abrasi dan dampak gelombang besar. Sistem akar mangrove yang kokoh membantu menjaga kestabilan tanah di sekitar pesisir.
- Mangrove mampu menyerap air dan memperlambat aliran air pasang, sehingga efektif dalam mengurangi risiko banjir di wilayah pesisir.
- Akar dan vegetasi mangrove berperan sebagai penyaring alami yang membantu menyaring limbah dan polutan sebelum air mengalir ke laut, menjaga kualitas ekosistem perairan.
- Mangrove dikenal sebagai salah satu ekosistem paling efektif dalam menyimpan karbon. Tanaman ini mampu menyerap dan menyimpan karbon dalam jumlah besar, membantu mengurangi emisi gas rumah kaca dan memitigasi perubahan iklim.
- Hutan mangrove menjadi rumah bagi berbagai jenis flora dan fauna, termasuk burung, ikan, kepiting, dan organisme lainnya. Peran ini menjadikannya sebagai ekosistem penting dalam menjaga keanekaragaman hayati global.
- Masyarakat pesisir memanfaatkan hutan mangrove sebagai sumber penghidupan, seperti nelayan, petani garam, dan pengumpul kerang. Selain itu, potensi perancangan pusat edukasi dan konservasi mangrove juga membuka peluang ekonomi bagi komunitas lokal.

- Kayu mangrove yang kuat dan tahan air dimanfaatkan sebagai bahan bangunan, pembuatan perabot, dan bahan bakar oleh masyarakat sekitar hutan mangrove.

2.1.2 Karakteristik Pusat Konservasi dan Edukasi Mangrove

Pusat konservasi dan edukasi mangrove memiliki karakteristik khas yang membedakannya dari pusat edukasi lingkungan biasa, karena secara spesifik menekankan pada pelestarian ekosistem pesisir dan pemberdayaan masyarakat lokal. Karakteristik ini tidak hanya tercermin dari aktivitas konservasi secara langsung, tetapi juga melalui pendekatan partisipatif dan edukatif yang melibatkan berbagai pihak. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK, 2018), beberapa ciri utama dari pusat konservasi dan edukasi mangrove adalah sebagai berikut:

1. Fokus kegiatan diarahkan pada pemulihan dan perlindungan ekosistem mangrove yang terancam.
2. Fasilitas edukasi seperti jalur interpretatif, ruang informasi, dan media interaktif disediakan untuk membangun pemahaman pengunjung terhadap fungsi ekologis mangrove.
3. Pelibatan masyarakat lokal sebagai pemandu, pengelola, atau pelaku konservasi merupakan elemen kunci dalam pengelolaan kawasan.
4. Kegiatan pendidikan bersifat inklusif dan berbasis pengalaman langsung, seperti penanaman bibit mangrove, pengamatan biodiversitas, dan pelatihan lingkungan.
5. Tujuan utama bukan sekadar pariwisata, tetapi untuk menciptakan kesadaran dan tanggung jawab ekologis melalui interaksi langsung dengan lingkungan alam.
6. Penggunaan material lokal dan teknologi sederhana digunakan untuk mendukung pembangunan berkelanjutan di kawasan konservasi.
7. Pendanaan konservasi sebagian diperoleh dari kontribusi pengunjung atau kerja sama dengan institusi pendidikan dan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM).

2.1.3 Prinsip Pusat Konservasi dan Edukasi Mangrove

Pusat konservasi dan edukasi mangrove merupakan sarana penting dalam implementasi prinsip berkelanjutan yang berbasis lingkungan dan masyarakat. Fasilitas ini tidak hanya berfungsi sebagai tempat perlindungan dan pemulihan ekosistem pesisir, tetapi juga sebagai media edukatif yang bertujuan meningkatkan kesadaran masyarakat dan pengunjung akan pentingnya menjaga kelestarian hutan mangrove. Mengacu pada pedoman yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK, 2018), berikut adalah prinsip-prinsip pengembangan pusat konservasi dan edukasi mangrove:

1. Pelestarian Ekosistem Mangrove

Pusat ini dirancang untuk mendukung upaya konservasi dan rehabilitasi hutan mangrove melalui penanaman kembali, pengendalian erosi, serta perlindungan habitat bagi keanekaragaman hayati pesisir.

2. Pendidikan Lingkungan Berbasis Pengalaman

Edukasi disampaikan melalui metode langsung di lapangan seperti *guided tour*, observasi flora-fauna, dan jalur interpretatif, yang mendorong pengunjung memahami fungsi ekologis mangrove secara menyeluruh.

3. Pelibatan Masyarakat Lokal

Masyarakat setempat dilibatkan sebagai pengelola, pemandu wisata, hingga pelaksana program konservasi. Pelibatan ini memperkuat keterikatan sosial dan menciptakan rasa memiliki terhadap kawasan mangrove.

4. Pemberdayaan Ekonomi Berbasis Konservasi

Program konservasi dikembangkan agar menghasilkan nilai ekonomi, misalnya melalui penjualan produk lokal ramah lingkungan, jasa edukasi atau konservasi, dan pelatihan usaha kecil berbasis mangrove.

5. Penguatan Nilai dan Budaya Lokal

Edukasi yang diberikan turut mengangkat nilai budaya masyarakat pesisir, seperti kearifan lokal dalam menjaga lingkungan, tradisi pengelolaan laut, serta cerita rakyat yang terkait dengan mangrove.

2.2 Standar Arsitektural

2.2.1 Undang-Undang Permenpar Indonesia No.3 Tahun 2018

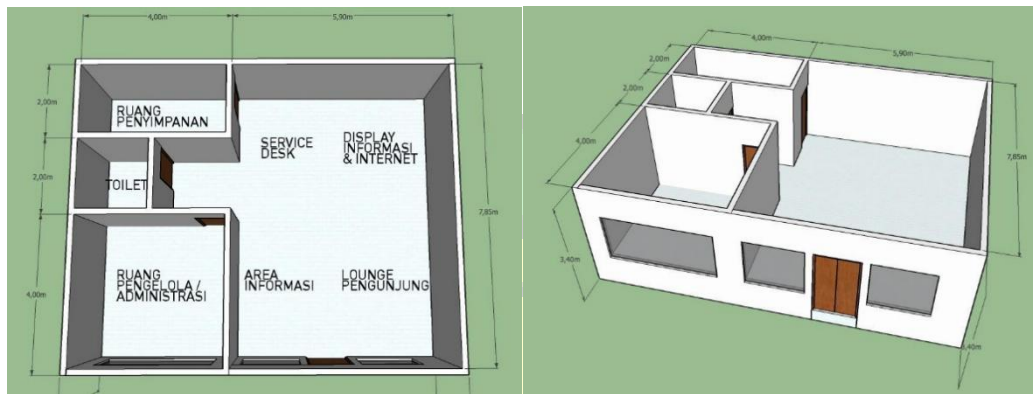
Kutipan yang telah disesuaikan berikut merangkum poin-poin penting standar pembangunan berdasarkan Undang-Undang Kementrian Pariwisata Nomor 3 Tahun 2018 terkait Standar Prasarana dan Penunjang Pembangunan Fasilitas Pendukung Pariwisata.

A. Pusat Informasi Pariwisata / TIC

1. Konsep dasar pembangunan Pusat Informasi Wisata/TIC adalah menyediakan fasilitas layanan informasi pariwisata yang akurat dan terbaru (*update*) kepada siapa saja yang membutuhkan.
2. Standar Dimensi Pusat Informasi Wisata/TIC, luas bangunan tidak lebih dari 80 (delapan puluh) meter².
3. *Entrance* dan *Lobby*, merupakan area pintu masuk dan ruang tunggu pengunjung hendaknya memenuhi persyaratan antara lain sebagai berikut:
 - a. Memiliki 2 (dua) pintu masuk (*double doors*);
 - b. Terdapat tulisan Selamat Datang (*welcome*);
 - c. Papan rambu arah petunjuk ruangan; dan
 - d. Fasilitas aksesibilitas bagi penyandang disabilitas dan lansia
4. *Service Desk*, merupakan area pelayanan informasi bagi pengunjung hendaknya memenuhi persyaratan antara lain sebagai berikut:
 - a. Meja layanan menghadap ke arah pintu masuk, paling sedikit 2 (dua) buah dengan 1 (satu) buah kursi untuk staf pengelola dan 2 (dua) buah kursi untuk pengunjung;
 - b. Memiliki sarana pendukung seperti telepon dan komputer yang terhubung dengan internet.
 - c. Interior ruangan dirancang dengan komposisi warna yang hangat dan netral serta mencerminkan kearifan lokal.
5. *Lounge* pengunjung merupakan tempat bagi pengunjung untuk duduk, membaca, dan bersantai. Area ini bisa disatukan dengan area informasi

apabila diperlukan, hendaknya memenuhi persyaratan antara lain sebagai berikut:

- a. memiliki minimal 2 (dua) sofa dan 1 (satu) meja; dan
- b. memiliki fasilitas dan akses internet.



Gambar 2. 2 Panduan visual perancangan pusat Informasi

Sumber: Peraturan Menteri Pariwisata Nomor 3 Tahun 2018, Kementerian Pariwisata RI

B. Ruang Ganti / Toilet

Kebutuhan ruang ganti dan/atau toilet dalam sebuah daya tarik wisata merupakan hal yang sangat penting karena keberadaannya berfungsi untuk memenuhi kebutuhan wisatawan.

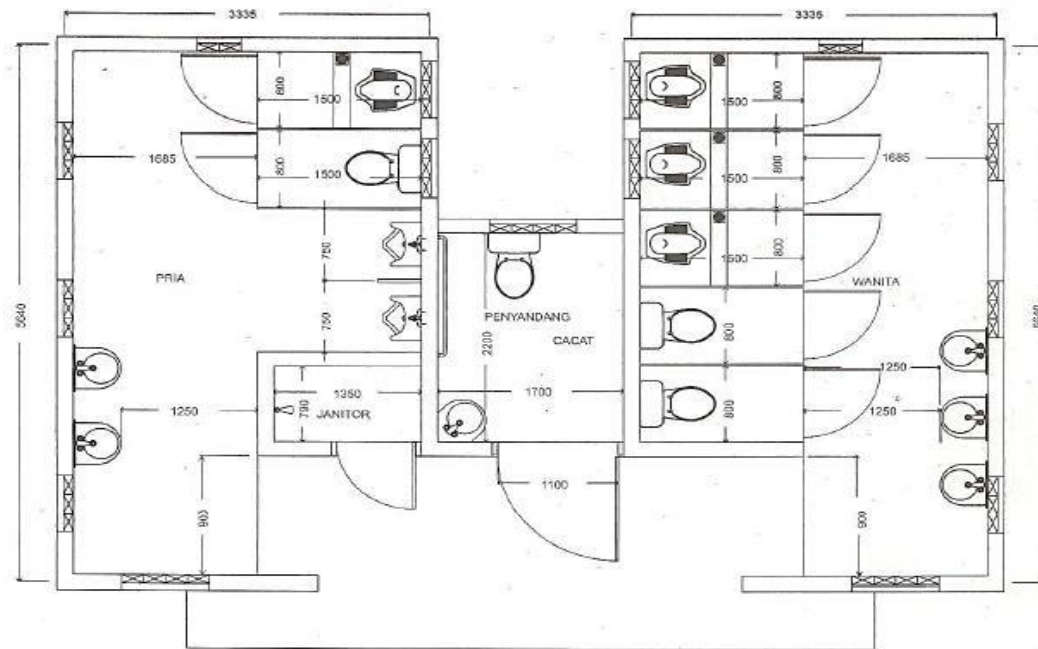
1. Lantai harus tahan terhadap gesekan, tidak licin, tidak menyerap air, dan mudah dibersihkan.
2. Dinding pembatas antara ruang toilet satu dengan lainnya harus tahan air dan menggantung 20 cm (dua puluh centimeter) dari atas lantai.
3. Standar pencahayaan pada ruang ganti dan/atau toilet adalah 200 lumen (TOTO).
4. Pintu yang digunakan menggunakan material tahan air.
5. Bentuk langit-langit atau plafon dapat berupa datar atau mengikuti kemiringan atap dan harus tahan air.
6. Fasilitas *washtafel* di area ruang ganti dan/atau toilet harus menyediakan sabun cair, cermin, dan kran, baik kran putar ataupun kran sensor.

Ukuran standar juga menjadi hal yang perlu dipenuhi agar kebutuhan dan kenyamanan wisatawan dalam menggunakan ruang ganti dan/atau toilet menjadi maksimal. Berikut tabel standar ukuran fasilitas pada ruang ganti dan/atau toilet.

Tabel 2. 1 Standar ukuran fasilitas pada ruangan ganti / toilet

Fasilitas	Standar Minimal	Standar Rekomendasi
Pintu Masuk Utama	90 cm	110 – 120 cm
Kubikal	90 x 150 cm	90 x 150 cm
Jarak antara pintu dan tempat duduk toilet	60 cm	60 cm
Jarak dinding urinal	80 cm	80 cm
Pintu toilet untuk orang berkebutuhan khusus	100 – 120 cm	120 cm
Sirkulasi untuk orang berkebutuhan khusus	180 cm	180 cm
Sirkulasi jarak antara kubikal ke dinding	70 cm	120 cm
Sirkulasi jarak antara kubikal dengan <i>washtafel</i>	120 cm	140 cm
Daya tampung dan luasan lantai	4.3 m ² dari luas lantai	

Sumber: Peraturan Menteri Pariwisata Nomor 3 Tahun 2018, Kementerian Pariwisata RI



Gambar 2. 3 Ilustrasi *layout* standar minimal

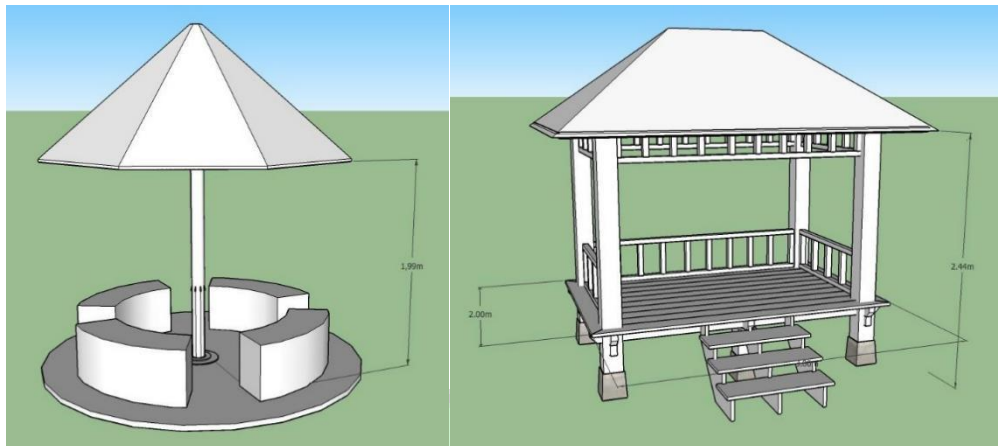
Sumber: Peraturan Menteri Pariwisata Nomor 3 Tahun 2018, Kementerian Pariwisata RI

C. Penataan Taman

Penataan taman adalah salah satu daya tarik bagi pengunjung wisata. Berikut pembuatan pagar pembatas, pemasangan lampu taman, dan detail pagar pembatas dengan konsep dasar standar penataan taman pada sebuah kawasan pariwisata:

- Pergola/Gazebo

Pergola berupa deretan tiang/kolom/pilar yang umumnya menopang balok-balok melintang di atasnya yang dilengkapi dengan sejenis penutup atau penayang yang bersifat transparan, dan sering diberi tanaman merambat.



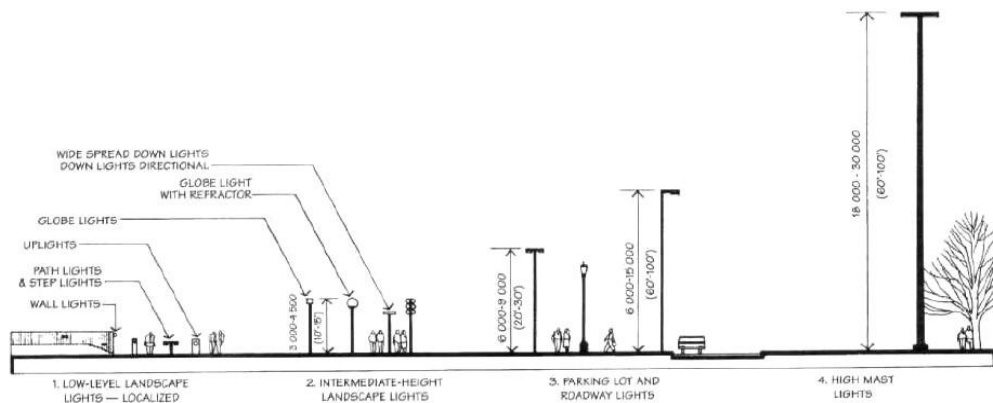
Gambar 2. 4 Panduan visual perancangan gazebo

Sumber: Peraturan Menteri Pariwisata Nomor 3 Tahun 2018, Kementerian Pariwisata RI

- Pemasangan Lampu Taman

Lampu atau penerangan merupakan elemen pelengkap taman yang terkait dengan penciptaan suasana. Berikut terkait syarat penerangan pada lampu taman.

1. Lampu/penerangan di dalam gazebo dapat dipasang terintegrasi dengan tiang-tiang penyangga gazebo.
2. Tiang lampu/penerangan area luar sekitar gazebo (taman) sebaiknya diletakkan pada jarak minimum 0,8 – 1 (nol koma delapan sampai satu) meter dari batas tepi gazebo.
3. Lampu/penerangan dalam gazebo disesuaikan tingginya dengan ketinggian tiang penyangga gazebo.
4. Lampu/penerangan area luar sekitar gazebo dipasang pada ketinggian 7 (tujuh) meter.



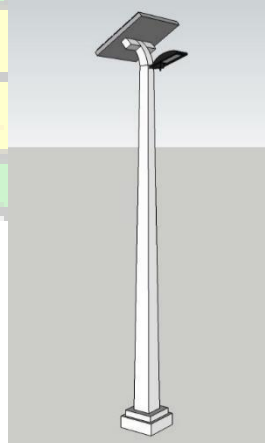
Gambar 2. 5 Contoh ilustrasi diagramatis sistem penerangan ruang layar

Sumber: Peraturan Menteri Pariwisata Nomor 3 Tahun 2018, Kementerian Pariwisata RI



Gambar 2. 6 Panduan visual perancangan lampu taman (1)

Sumber: Peraturan Menteri Pariwisata Nomor 3 Tahun 2018, Kementerian Pariwisata RI



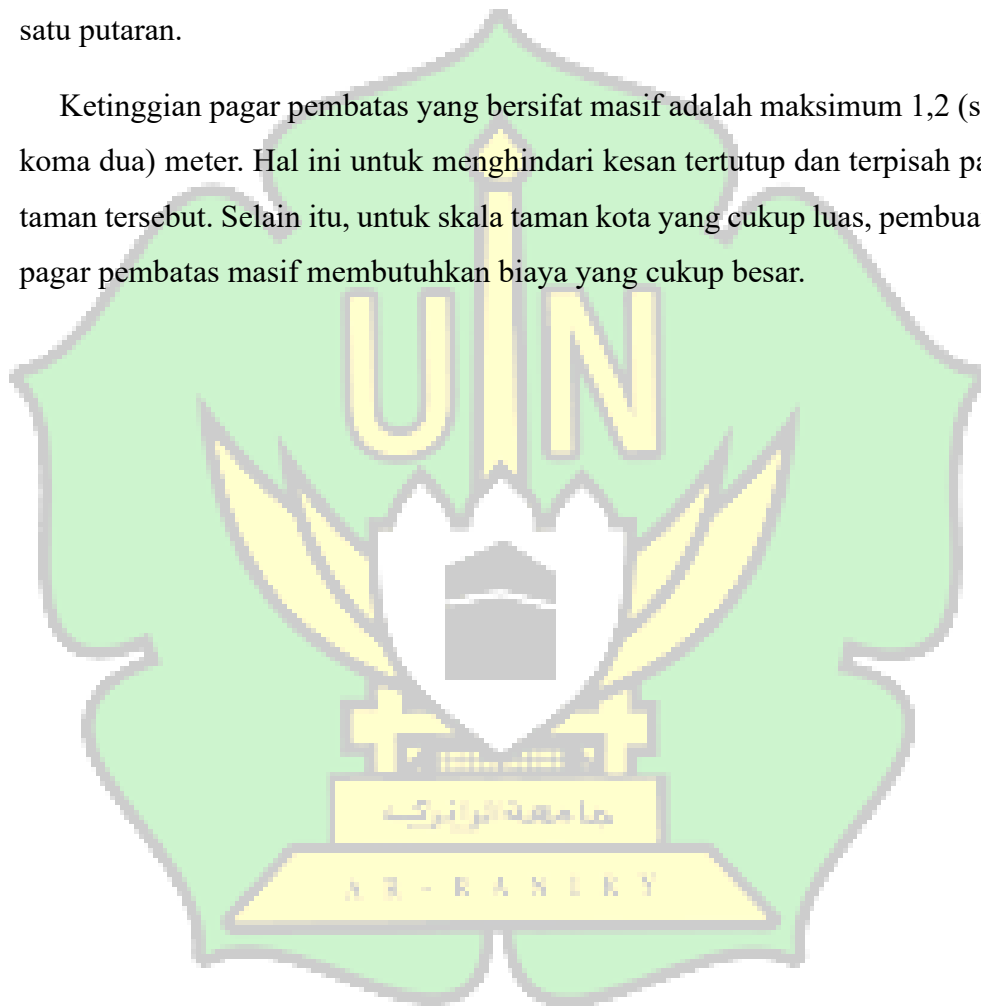
Gambar 2. 7 Panduan visual perancangan lampu taman (2)

Sumber: Peraturan Menteri Pariwisata Nomor 3 Tahun 2018, Kementerian Pariwisata RI

- Panduan Detail Pagar Pembatas

Tujuan pembuatan pagar pembatas dalam suatu kawasan wisata adalah sebagai pemisahan zona aktivitas dengan zona tingkat intensitas yang berbeda. Pembuatan pagar pembatas taman bertujuan untuk mengarahkan sirkulasi dan pergerakan pengunjung mengikuti pola tertentu, seperti misalnya menghindari area berbahaya atau mengarahkan pada beragam titik-titik atraksi wisata dalam satu putaran.

Ketinggian pagar pembatas yang bersifat masif adalah maksimum 1,2 (satu koma dua) meter. Hal ini untuk menghindari kesan tertutup dan terpisah pada taman tersebut. Selain itu, untuk skala taman kota yang cukup luas, pembuatan pagar pembatas masif membutuhkan biaya yang cukup besar.



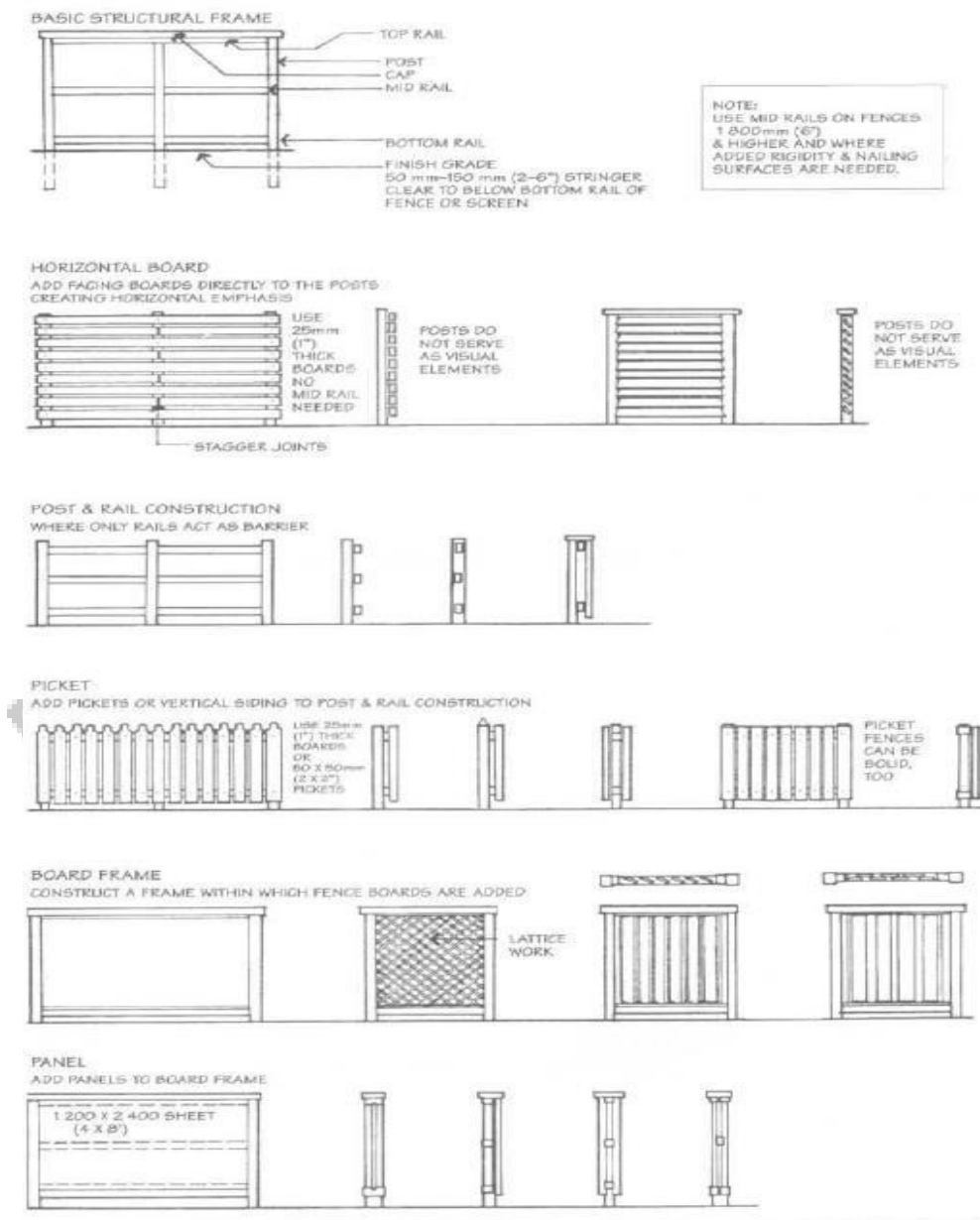
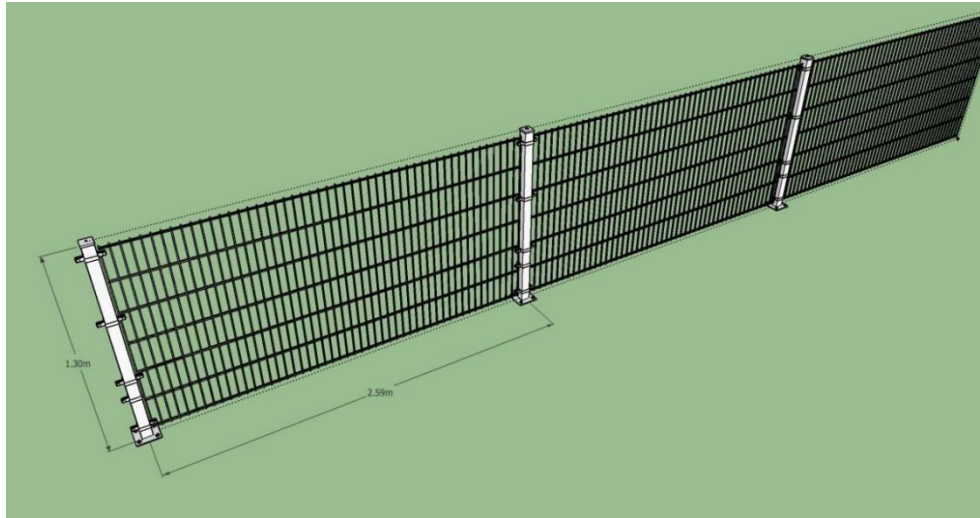


Figure 450-9. Various types of fence construction.

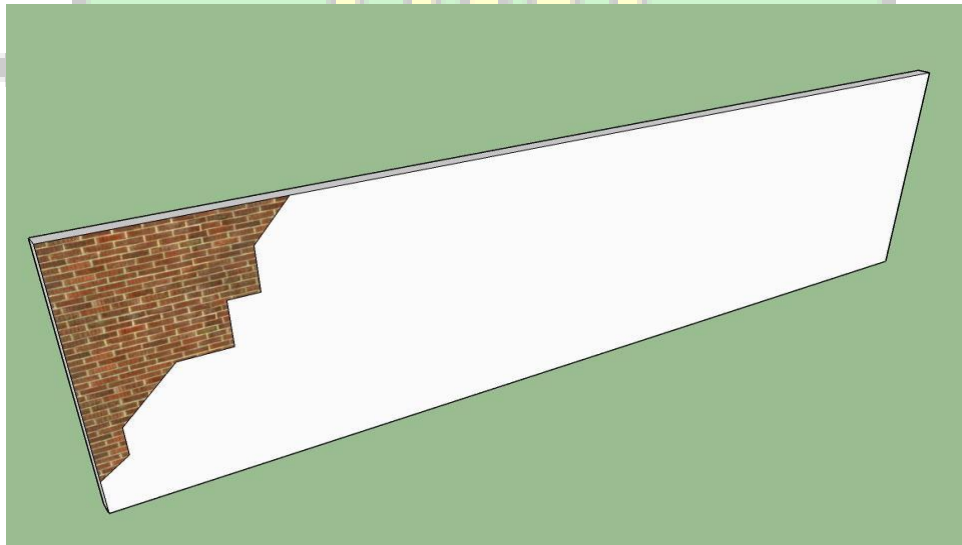
Gambar 2. 8 ilustrasi contoh diagramatis desain pagar pembatas

Sumber: Peraturan Menteri Pariwisata Nomor 3 Tahun 2018, Kementerian Pariwisata RI



Gambar 2. 9 pagar pembatas besi

Sumber: Peraturan Menteri Pariwisata Nomor 3 Tahun 2018, Kementerian Pariwisata RI



Gambar 2. 10 pagar pembatas beton

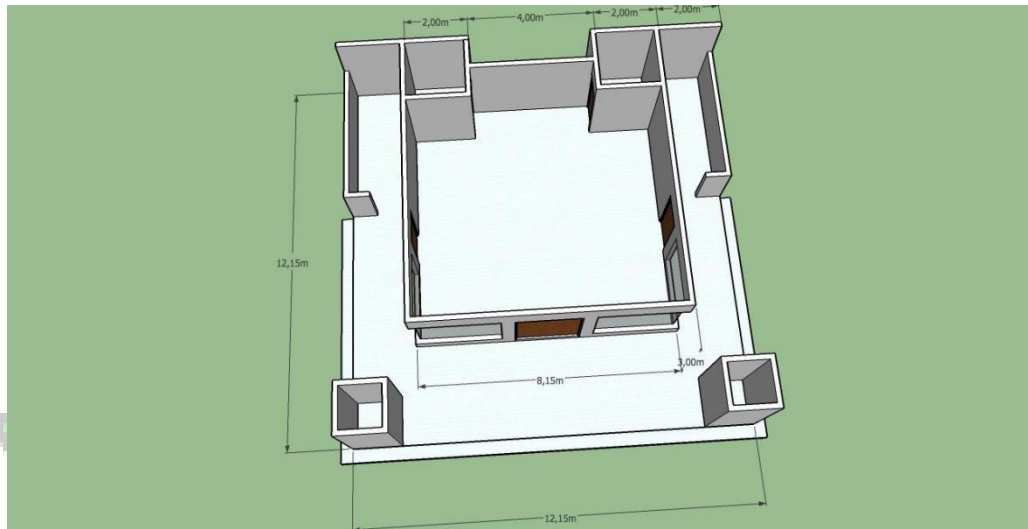
Sumber: Peraturan Menteri Pariwisata Nomor 3 Tahun 2018, Kementerian Pariwisata RI

D. Panduan Perancangan Tempat Ibadah

Tempat ibadah adalah bangunan yang disediakan untuk wisatawan yang hendak menunaikan kewajiban ibadahnya. Berikut aturan pembangunan tempat ibadah berdasarkan standar permenpar.

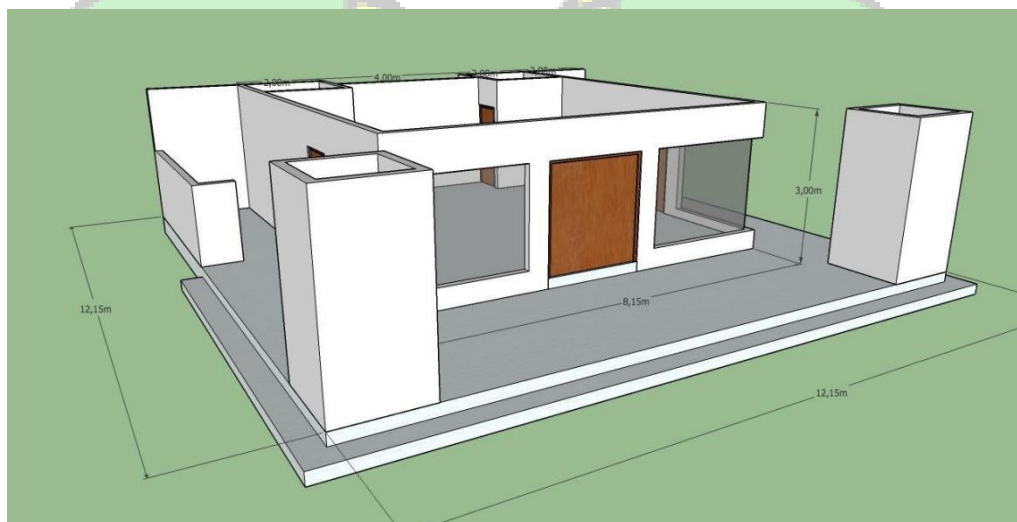
1. Mudah diakses dan dekat dengan destinasi wisata
2. Luas ruangan dapat menampung maksimal 30 (tiga puluh) orang

3. Memiliki sistem sirkulasi udara atau *air conditioner* (AC) dan pencahayaan, pintu masuk dan keluar sesuai standar
4. Penanda arah dengan tulisan yang terbaca jelas dan mudah terlihat
5. Fasilitas membersihkan diri yang terawat dan terpisah untuk pengunjung pria dan wanita, termasuk untuk penyandang disabilitas



Gambar 2. 11 Panduan visual perancangan tempat ibadah (1)

Sumber: Peraturan Menteri Pariwisata Nomor 3 Tahun 2018, Kementerian Pariwisata RI



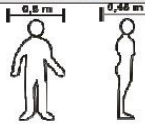
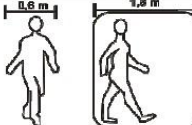
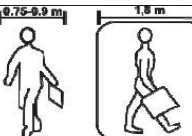
Gambar 2. 12 Panduan Visual Perancangan Tempat Ibadah (2)

Sumber: Peraturan Menteri Pariwisata Nomor 3 Tahun 2018, Kementerian Pariwisata RI

E. Jalur Pejalan Kaki/ Jalan Setapak

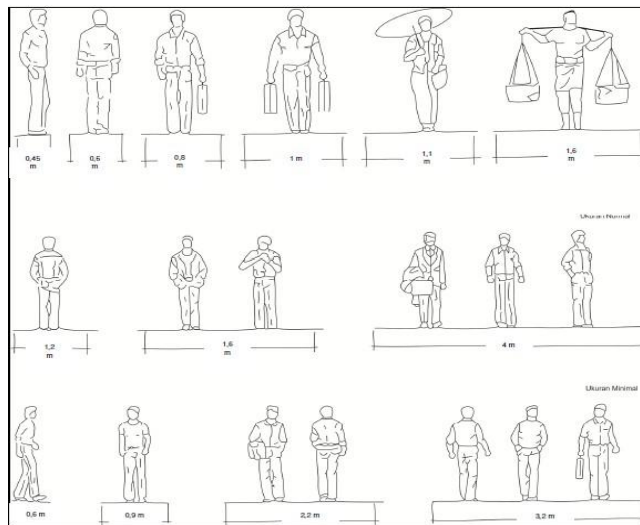
Skala dan dimensi kebutuhan berdasarkan tubuh manusia yang lengkap berpakaian adalah 45 cm (empat puluh lima centimeter) untuk tebal tubuh sebagai sisi pendeknya dan 60 cm (enam puluh centimeter) untuk lebar bahu sebagai sisi panjangnya. Kebutuhan ruang minimum pejalan kaki:

1. tanpa membawa barang dan keadaan diam yaitu 0,27 m² (nol koma dua puluh tujuh meter persegi);
2. tanpa membawa barang dan keadaan bergerak yaitu 1,08 m² (satu koma nol delapan meter persegi);
3. membawa barang dan keadaan bergerak yaitu antara 1,35 m² -1,6 m² (satu koma tiga puluh lima sampai satu koma enam meter persegi);
4. Jalur pejalan kaki memiliki lebar minimum 1,5 m (satu koma lima meter) dan luas minimum 2,25 m² (dua koma dua puluh lima meter persegi);
5. Kemiringan maksimal sebesar 8% dan disediakan bagian yang mendatar dengan panjang minimal 1,2 meter.

Posisi	Kebutuhan Ruang	
	Lebar	Luas
1. Diam		0,27 m ²
2. Bergerak		1,08 m ²
3. Bergerak membawa Barang		1,35 - 1,62 m ²

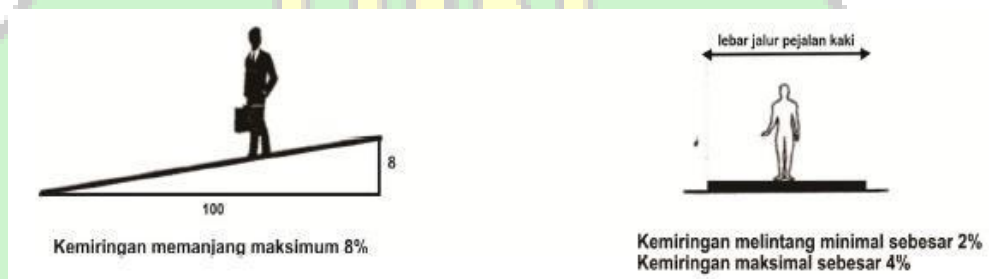
Gambar 2. 13 Ilustrasi kebutuhan ruang gerak minimum pejalan kaki

Sumber: Peraturan Menteri Pariwisata Nomor 3 Tahun 2018, Kementerian Pariwisata RI



Gambar 2. 14 Ilustrasi Kebutuhan Ruang Per Orang secara Individu

Sumber: Peraturan Menteri Pariwisata Nomor 3 Tahun 2018, Kementerian Pariwisata RI

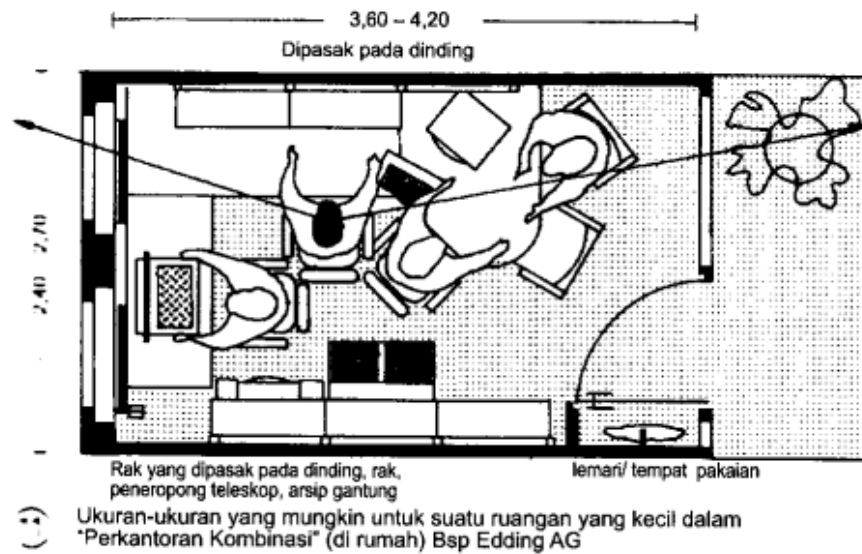


Gambar 2. 15 Ilustrasi kemiringan jalur pejalan kaki

Sumber: Peraturan Menteri Pariwisata Nomor 3 Tahun 2018, Kementerian Pariwisata RI

F. Ruang Pengelola

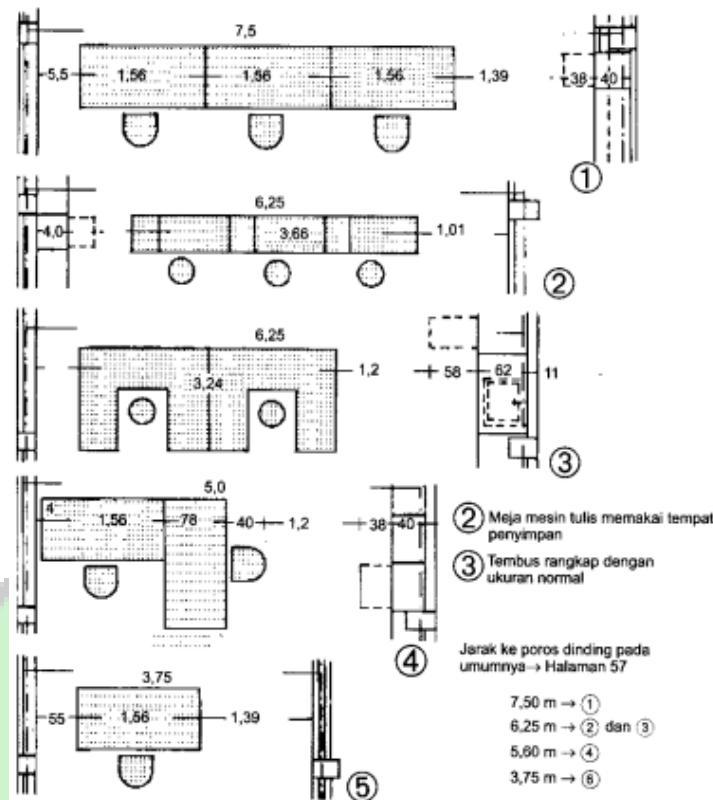
Agar hubungan organisasi perkantoran dan konsepsi ruangan dapat selaras di perlukan adanya tata ruang pengelola yang baik. Berikut peraturan ketenagakerjaan untuk luas bidang tempat kerja:



Gambar 2. 16 Meja kerja

Sumber: Data Arsitek

1. Ruang kerja minimum 8 m² luas lantai
2. Ruang gerak bebas masing-masing karyawan minimum 1,5 m² atau lebar 1 m
3. Ruang udara minimum 12 m² pada aktifitas yang dilakukan sambil duduk, minimum 15 m²

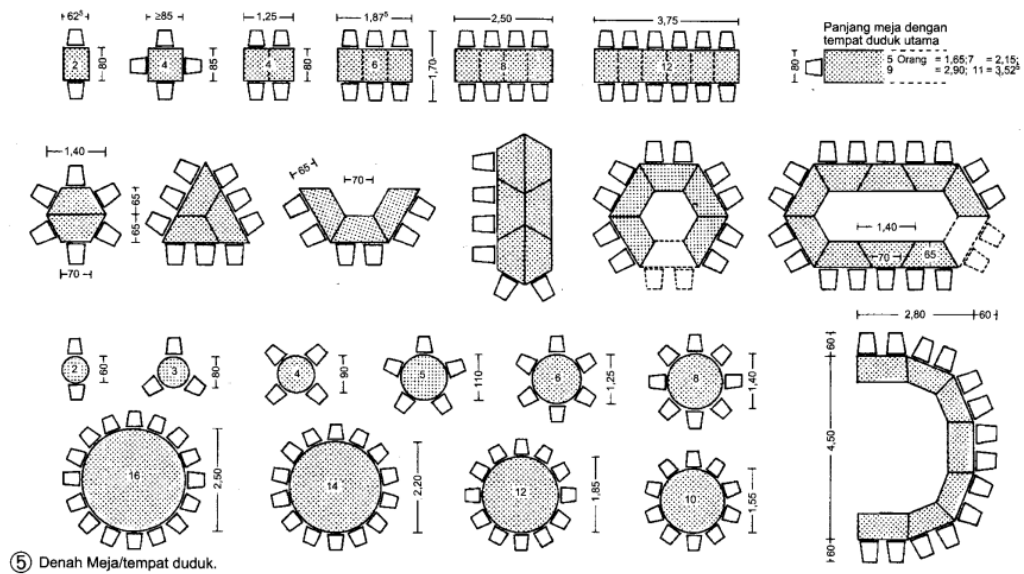


Gambar 2. 17 Penataan meja kerja

Sumber: Data Arsitek

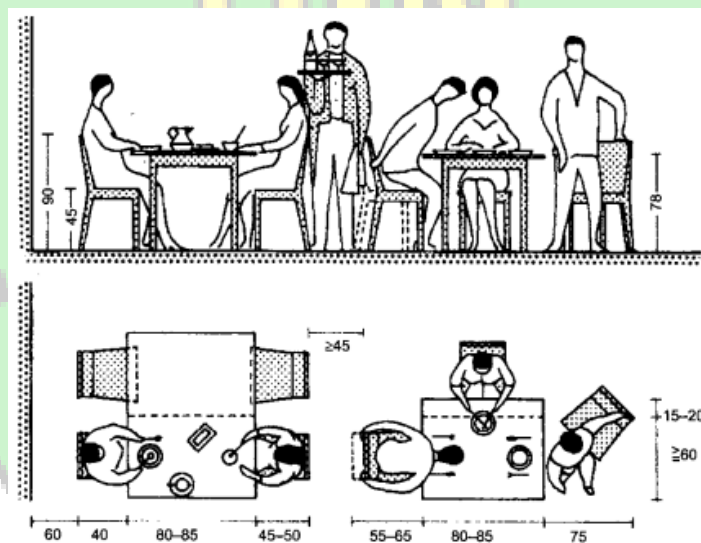
G. Restaurant

Dalam merancang restoran harus mematuhi aturan yang mencakup tata letak fungsional, pemilihan material sesuai standar, dan memastikan kenyamanan serta keselamatan bagi pengguna. Berikut gambar aturan kursi dan meja untuk dua hingga perkumpulan orang dan aturan jarak sirkulasi pada ruang makan.



Gambar 2. 18 Jenis meja serta ukurannya

Sumber: Data Arsitek



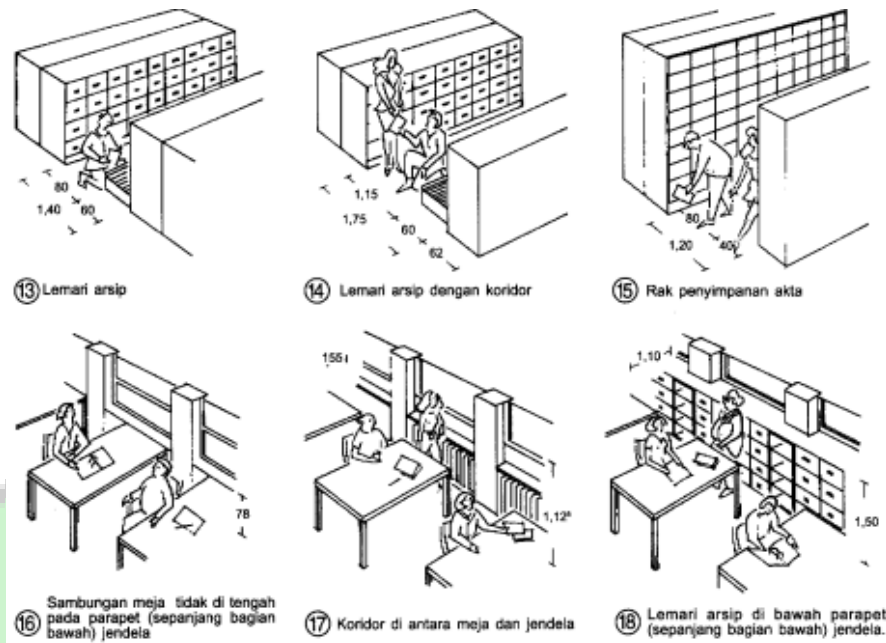
Gambar 2. 19 Sirkulasi pengunjung restoran

Sumber: Data Arsitek

H. Perpustakaan

Dalam merancang perpustakaan harus memperhatikan tata ruang yang efisien, pencahayaan yang nyaman, sirkulasi udara yang baik, dan suasana tenang untuk mendukung aktivitas membaca dan belajar.

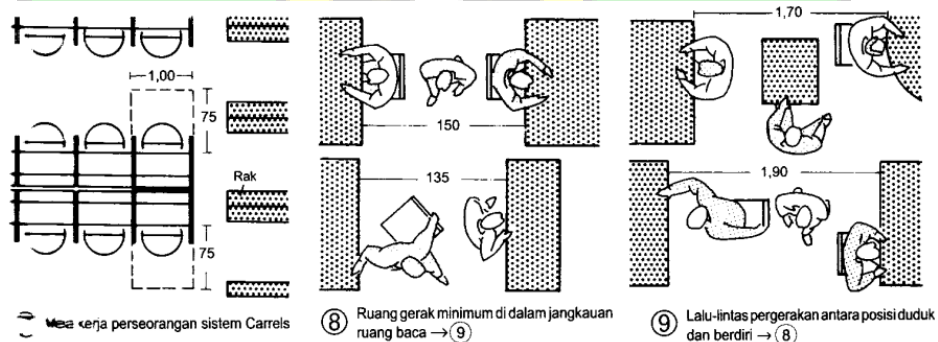
1. Tata letak perabot dan perlengkapan harus direncanakan dengan baik agar memberikan kemudahan bagi pengguna perpustakaan
2. Jarak antara rak-rak buku maksimal 3 m yang dapat dilalui 3 orang



Gambar 2. 20 Jarak rak buku

Sumber: Data Arsitek

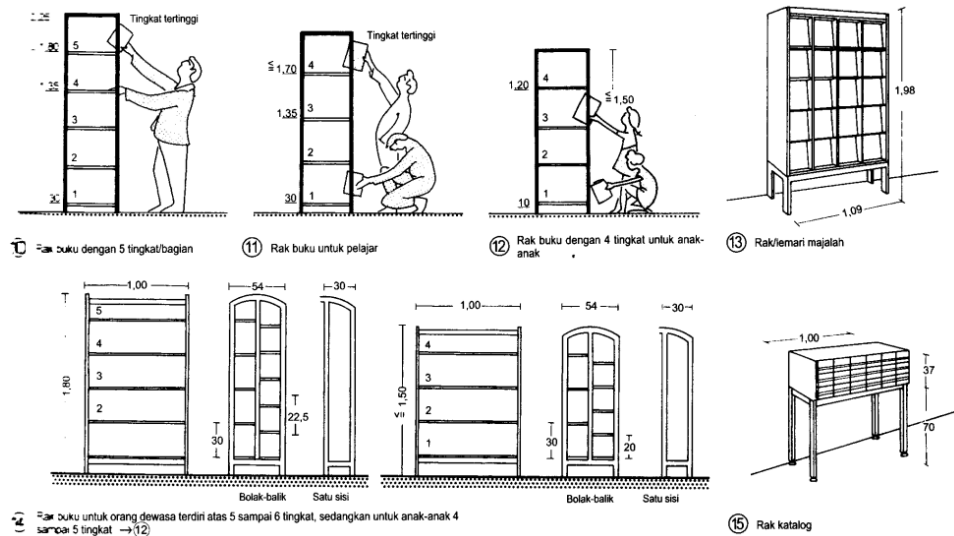
3. Penataan meja dan tempat duduk dari berbagai posisi manusia dan sirkulasi manusia juga harus diperhatikan ketika berada di area tempat baca



Gambar 2. 21 Ukuran dan jarak meja

Sumber: Data Arsitek

4. Bentuk dan ukuran rak buku menyesuaikan ukuran tinggi badan manusia. Tidak hanya koleksi buku yang disediakan namun juga bermacam-macam sehingga bentuk rak juga berbeda



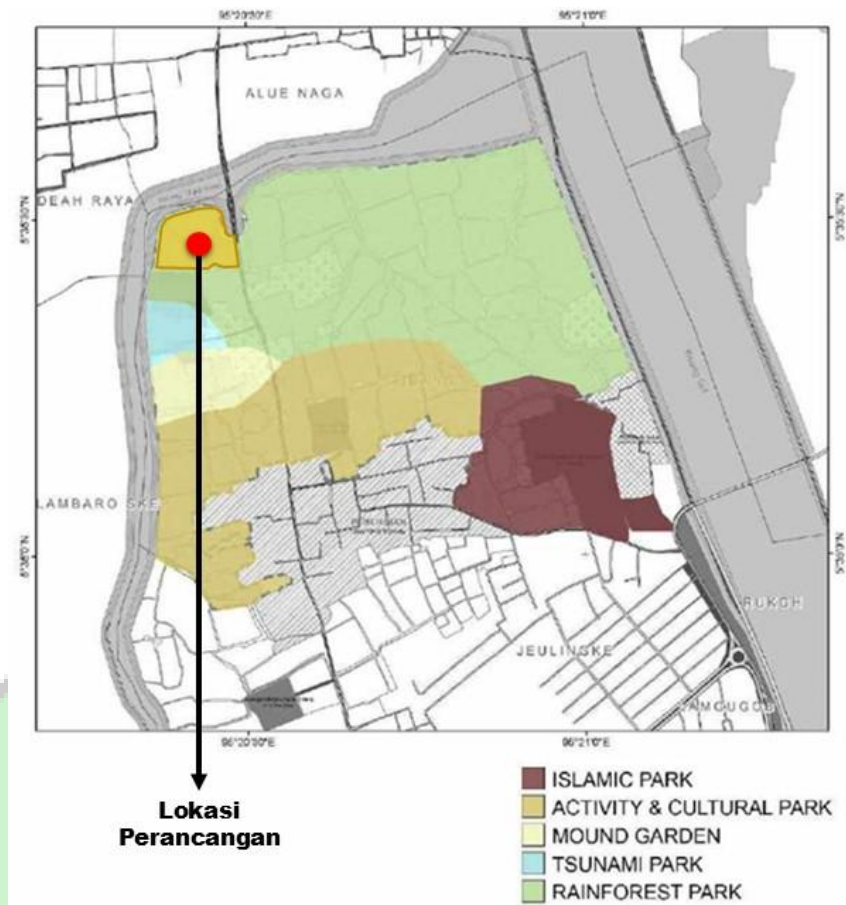
Gambar 2. 22 Bentuk dan ukuran rak buku

Sumber: Data Arsitek

2.3 Tinjauan Khusus

2.3.1 Data Eksisting Site

Luas area yang akan dimanfaatkan untuk perancangan adalah sekitar 3,75 hektar yang diambil dari bagian *Rainforest Park*. Pemilihan luasan ini mempertimbangkan keseimbangan antara ruang konservasi dan kebutuhan aktivitas edukatif serta wisata berbasis alam tanpa mengganggu fungsi ekologis utama kawasan. Area ini akan dikembangkan menjadi ruang interaktif yang mencakup jalur interpretatif, ruang belajar terbuka, dan zona restorasi mangrove, dengan pendekatan desain yang selaras dengan prinsip keberlanjutan dan integrasi ekologi.



Gambar 2. 23 Lokasi Perancangan Pada Hutan Kota Tibang Banda Aceh

Sumber: Leong, C. H. dkk., 2017

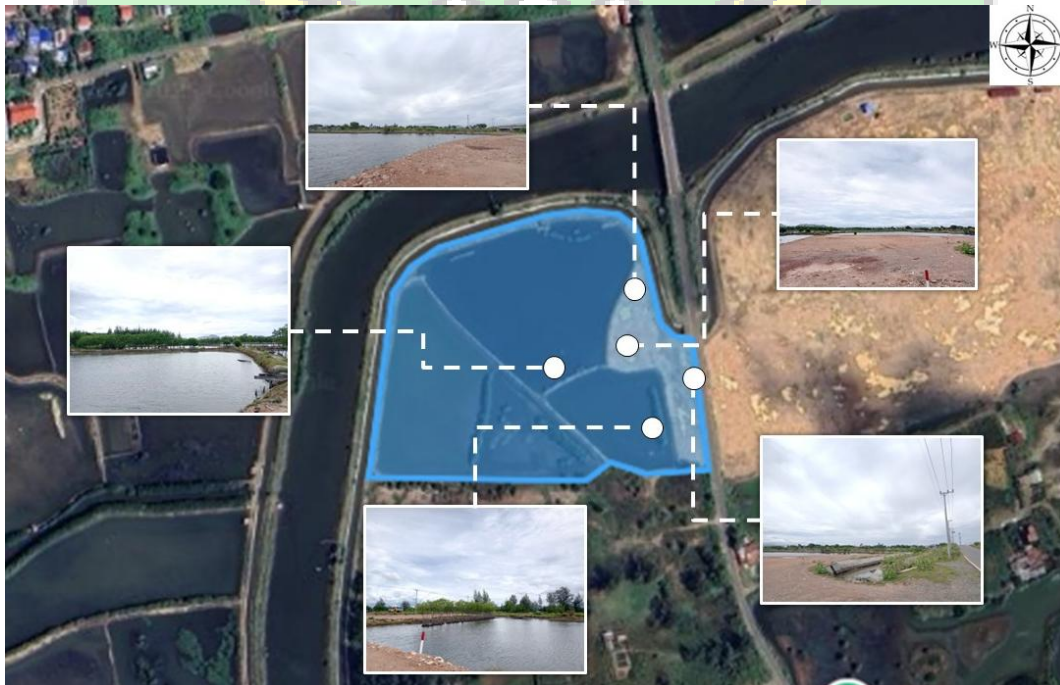
Tabel 2. 2 Tabel keterangan lokasi

Pencapaian	Lokasi
Peta Lokasi	 Krueng Titinjan Keliling 771,22 m Luas 37.470,68 m² Pengukuran lanjutan ⓘ Edit

Alamat	Jl. Tengku Meurah, Tibang, Kec. Syiah Kuala, Kota Banda Aceh, Aceh.
Batasan site	Secara geografis tapak berbatasan dengan : 1. Barat: Berbatasan dengan sungai Titinanjang 2. Timur: Berbatasan dengan Jl. Tengku Meurah dan lahan kosong 3. Selatan: Berbatasan dengan lahan kosong dan rumah warga 4. Utara: Berbatasan dengan sungai Titinanjang
Lanskap	Kawasan wisata, pemukiman, dan perkotaan
Luas site	37.470,68 m ² (3,75 ha)
Pencapaian	Jl. Tengku Meurah
KDB	Maksimum 60%
KLB	Maksimum 2,4 lantai
GSB	Minimum 4 m

Sumber: Analisis pribadi, 2025

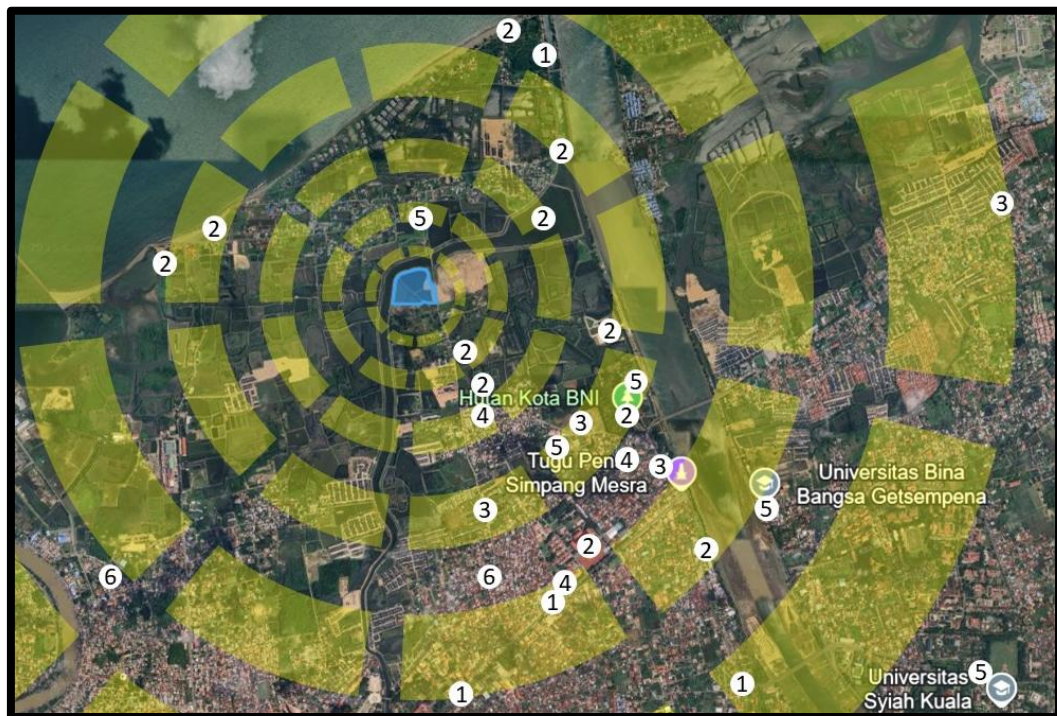
2.3.2 Kondisi Eksisting Site



Gambar 2. 24 Peta batasan site

Sumber: Dokumentasi Pribadi

2.3.3 Fasilitas Pada Lokasi Perancangan



Gambar 2. 25 Peta area perancangan

Sumber: Google Earth

Tabel 2. 3 Tabel keterangan fasilitas area lokasi

NO	Jenis Fasilitas Lingkungan	Fasilitas Yang Tersedia
1	Fasilitas Transportasi	• Halte Jeulingke • Halte Trans Koetaradja Lamgugob • Halte TransKutaraja BKKBN
2	Fasilitas Pelayanan Umum	• LLDIKTI Wilayah XIII Aceh • Situs Benteng Kuta Kaphee • IFAZA Badminton Court • Persakti Tibang Soccer Field • Makam Syiah Kuala • Pantai Syiah Kuala • Pantai Alue Naga • Waduk Alue Naga • Polda Aceh • Pertamina Lamnyong Gas Station
3	Fasilitas Niaga	• Rawa Sakti Coffee • Hutan Kota Coffee

		• Soto Kudus "Mangat Raos" • Bakso Nanggroe
4	Fasilitas Peribadatan	• Baitussalam Mosque • Masjid Al-Wustha • Masjid Babuttaqwa Utama Polda Aceh
5	Fasilitas Pendidikan	• Dayah Mini Aceh • Universitas U`budiyah Indonesia • Sekolah Tinggi Teknik Iskandar Tsani • STAI Nusantara Banda Aceh • University of Bina Bangsa Getsempena • Universitas Syiah Kuala
6	Fasilitas Kesehatan	• Puskesmas Jeulingke • Puskesmas Lampulo

Sumber: Analisis pribadi, 2025

2.4 Studi Banding Perancangan Sejenis

2.4.1 Wisata Hutan Mangrove Kota Langsa, Aceh

- Nama Pusat : Hutan Mangrove Kuala Langsa
- Lokasi : Kuala Langsa, Kec. Langsa Baro, Kota Langsa, Provinsi Aceh
- Area : 8.000 Ha
- Tahun Bangun : 2006
- Fasilitas : Jembatan Elok, gazebo, spot selfie, kantin, tower



Gambar 2. 26 Wisata Hutan Mangrove Langsa

Sumber: Kompasiana.com, 2023

Hutan Mangrove Kuala Langsa, yang terletak di Kota Langsa, Aceh, merupakan destinasi ekowisata yang memadukan keindahan alam dan upaya pelestarian lingkungan. Kawasan ini menawarkan pengalaman unik menyusuri jembatan kayu yang membelah hutan mangrove sambil menikmati pemandangan hijau yang asri dan suasana tenang. Selain sebagai tempat wisata, Hutan Mangrove Kuala Langsa juga berfungsi sebagai area konservasi untuk melindungi ekosistem pesisir dan habitat berbagai jenis flora dan fauna. Pengunjung dapat menikmati aktivitas seperti berperahu, fotografi, dan edukasi lingkungan, menjadikannya tempat yang ideal untuk rekreasi sekaligus belajar tentang pentingnya menjaga ekosistem mangrove.

Zonasi dalam wisata Hutan Mangrove Kota Langsa dirancang untuk menjaga keseimbangan antara ekowisata dan konservasi alam. Berikut adalah pembagian zona secara lebih rinci:

1. Zona konservasi

Fungsi:

- Melindungi ekosistem mangrove agar tetap alami dan berfungsi sebagai habitat bagi berbagai flora dan fauna.
- Area ini memiliki keterbatasan akses untuk mencegah gangguan terhadap ekosistem.

Ciri-ciri:

- Tidak ada jalur wisata atau bangunan.
- Hanya digunakan untuk penelitian dan pemantauan lingkungan.
- Dapat dilihat dari jauh oleh pengunjung sebagai bagian dari pengalaman edukatif.

2. Zona wisata dan edukasi

Fungsi:

- Memberikan pengalaman edukatif kepada pengunjung mengenai ekosistem mangrove.
- Menyediakan jalur eksplorasi yang aman bagi wisatawan.

Ciri-ciri:

- Terdapat jembatan kayu (boardwalk) yang membentang di atas perairan, memungkinkan wisatawan berjalan di antara pohon mangrove tanpa merusak ekosistem.
- Menara pengamatan untuk melihat keindahan hutan dari ketinggian.
- Spot edukasi dengan informasi tentang fungsi mangrove, keanekaragaman hayati, dan upaya konservasi.
- Area foto dan tempat istirahat.

3. Zona resepsionis dan fasilitas pendukung

Fungsi:

- Menyediakan fasilitas pendukung bagi wisatawan sebelum memasuki area wisata utama.
- Menjadi pusat administrasi dan informasi wisata.

Ciri-ciri:

- Gerbang utama dan loket tiket sebagai pintu masuk ke area wisata.
- Area parkir untuk kendaraan wisatawan.
- Fasilitas umum, seperti toilet, mushola, dan warung makan.

- Pusat informasi wisata, tempat pengunjung mendapatkan peta wisata dan panduan ekowisata.

4. Zona transportasi air

Fungsi:

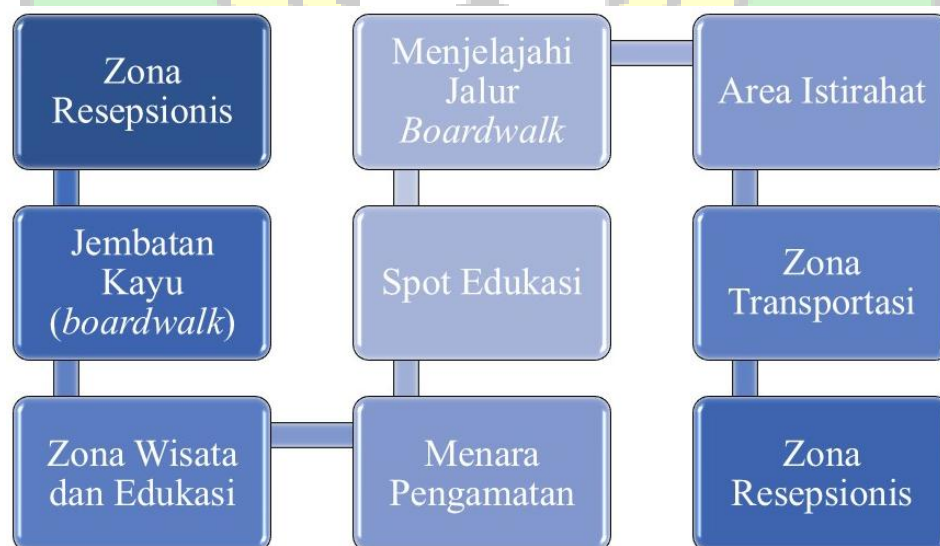
- Memberikan pengalaman menjelajahi hutan mangrove melalui jalur air.
- Mempermudah akses ke area yang sulit dijangkau dengan berjalan kaki.

Ciri-ciri:

- Jalur perahu wisata yang mengarungi kanal atau sungai kecil di dalam hutan mangrove.
- Dermaga kecil sebagai tempat naik dan turun perahu.
- Wisatawan dapat melihat lebih dekat ekosistem mangrove dari perairan.

Berikut adalah alur sirkulasi di wisata Hutan Mangrove Kota Langsa berdasarkan tiga jenis pergerakan utama yaitu pejalan kaki, kendaraan, dan servis:

1. Sirkulasi pejalan kaki



Gambar 2. 27 Sirkulasi pejalan kaki

Sumber: Analisis pribadi

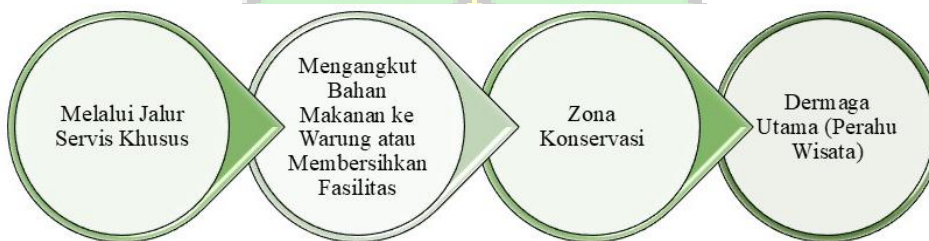
2. Sirkulasi kendaraan



Gambar 2. 28 Sirkulasi kendaraan

Sumber: Analisis pribadi

3. Sirkulasi servis (Operasional dan Perawatan)



Gambar 2. 29 Sirkulasi Servis

Sumber: Analisis pribadi

Hutan Mangrove Kota Langsa memiliki dua fungsi yaitu sebagai edukasi dan rekreasi. Fasilitas yang berfungsi sebagai edukasi di wisata ini adalah pusat informasi mangrove, menara pengamatan, jalur edukasi (*boardwalk trail*), program konservasi & penanaman mangrove. Fasilitas yang berfungsi sebagai rekreasi adalah jembatan kayu (*boardwalk*), wisata perahu, area spot foto, rest area dan warung makan, dan juga menara pandang.

Ekowisata mangrove ini menerapkan pendekatan arsitektur ekologis untuk mengurangi dampak lingkungan dan mengoptimalkan sumber daya alami. Adapun penerapan yang diterapkan yaitu:

1. Tata letak berkelanjutan

- Jalur boardwalk di atas air untuk melindungi tanah dan akar mangrove.
- Menara pandang & fasilitas ditempatkan tanpa mengganggu ekosistem.

2. Material ramah lingkungan

- Menggunakan kayu lokal & bambu, minim beton.

- Struktur terbuka untuk ventilasi alami.
3. Ventilasi dan pencahayaan alami
 - Bangunan terbuka & atap tinggi untuk sirkulasi udara.
 - Penerangan alami di siang hari, minim lampu listrik.
 4. Konservasi energi dan air
 - Lampu tenaga surya untuk penerangan malam.
 - Toilet ramah lingkungan, hemat air.
 5. Transportasi ramah lingkungan
 - Jalur pejalan kaki & perahu dayung, tanpa kendaraan bermotor.



Gambar 2. 30 Tower Mangrove Langsa

Sumber: Beritammerdeka



Gambar 2. 31 Jembatan Elok

Sumber: Nativeindonesia.com, Ardianta A, 2023



Gambar 2. 32 Pintu masuk

Sumber: Nativeindonesia.com, Ardianta A, 2023



Gambar 2. 33 Fasilitas

Sumber: Nativeindonesia.com, Ardianta A, 2023



Gambar 2. 34 Tempat beristirahat

Sumber: Wordpress.com, 2011



Gambar 2. 35 Spot selfie

Sumber: Acehonline.com, 2022

2.4.2 Ekowisata Mangrove Gampong Baro Setia Bakti Aceh Jaya, Aceh

- Nama Pusat : Ekowisata Mangrove Aceh Jaya
- Lokasi : Gampong Baro, Sayeung, Kecamatan Setia Bakti, Kabupaten Aceh Jaya

- Area : 300 Ha
- Tahun Bangun : 2017
- Fasilitas : Gazebo, perpustakaan mini, dan area pemancingan



Gambar 2. 36 Ekowisata Mangrove Aceh Jaya

Sumber: Antaranews.com, 2021

Ekowisata Mangrove Aceh Jaya, terletak di Gampong Baro Sayeung, Kecamatan Setia Bakti, Kabupaten Aceh Jaya, merupakan destinasi wisata alam yang menawarkan keindahan hutan bakau seluas sekitar 300 hektare. Dikembangkan sejak tahun 2017, kawasan ini bertujuan meningkatkan potensi wisata dan konservasi lingkungan di daerah tersebut. Pengunjung dapat menikmati trekking melalui jembatan kayu yang membelah rimbunnya hutan mangrove, menaiki menara pandang setinggi 10 meter untuk melihat panorama alam, serta berkeliling menggunakan perahu wisata dengan tarif terjangkau. Selain itu, tersedia fasilitas seperti gazebo, perpustakaan mini, dan area pemancingan. Ekowisata ini juga berfungsi sebagai pusat edukasi dan penelitian bagi berbagai kalangan.

Sirkulasi Ekowisata Mangrove Gampong Baro dapat dibagi berdasarkan tiga jenis, yaitu pejalan kaki, kendaraan, dan servis (misalnya, perahu). Berikut adalah sirkulasi perjalanan dari titik masuk hingga berbagai area di dalam ekowisata:

1. Sirkulasi pejalan kaki



Gambar 2. 37 Sirkulasi pejalan kaki

Sumber: Analisis pribadi

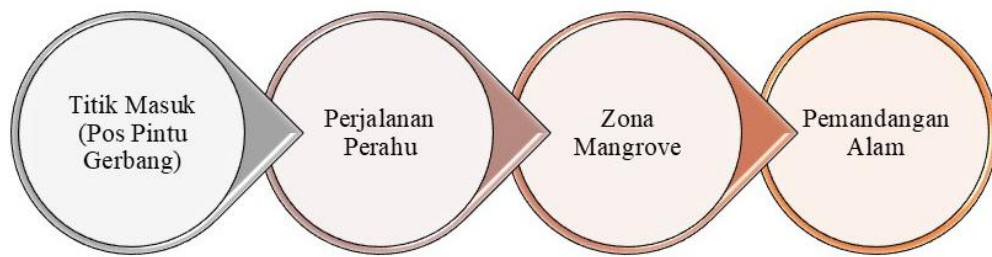
2. Sirkulasi kendaraan



Gambar 2. 38 Sirkulasi kendaraan

Sumber: Analisis pribadi

3. Sirkulasi servis (Operasional dan Perawatan)



Gambar 2. 39 Sirkulasi Servis

Sumber: Analisis pribadi

Ekowisata Mangrove Gampong Baro memiliki dua fungsi utama, yaitu edukasi dan rekreasi, berdasarkan fungsi edukasi kawasan wisata ini memiliki fasilitas pusat informasi (visitor center), jalur observasi dan edukasi, workshop dan pelatihan, dan zona penelitian. Berdasarkan fungsi rekreasi, wisata ini menyediakan fasilitas jalur pejalan kaki dan trekking, perahu wisata, area piknik dan rest area, dan juga spot fotografi.

Ekowisata mangrove ini Menerapkan pendekatan Arsitektur Ekologis (passive design) dan Arsitektur Vernakular. Berikut penerapan Arsitektur Ekologis (Passive Design) dan Arsitektur Vernakular di Ekowisata Mangrove Gampong Baro:

1. Arsitektur Ekologis

- Bangunan pusat informasi dan area edukasi, bangunan pusat informasi yang ada di kawasan ekowisata ini dirancang dengan pencahayaan alami dan ventilasi yang optimal. Sebagian besar bangunan menggunakan dinding terbuka dan atap terbuka untuk mengurangi pemakaian energi listrik dan memastikan udara tetap sejuk tanpa pendingin ruangan.
- Penyusunan bangunan, beberapa bangunan dan area yang ada juga memanfaatkan angin alami untuk ventilasi silang, sehingga sirkulasi udara berjalan dengan baik. Ini mengurangi ketergantungan pada alat pendingin.

- Penggunaan material alam, pada struktur bangunan, beberapa material seperti bambu, kayu, dan batu lokal digunakan untuk mengurangi jejak karbon dan mendukung keberlanjutan. Selain itu, bahan-bahan ini memiliki sifat insulasi termal alami yang membantu menjaga suhu dalam ruangan tetap nyaman.

2. Arsitektur Vernakular

- Penginapan dan area istirahat, beberapa struktur penginapan atau area istirahat di ekowisata menggunakan bambu dan kayu yang tersedia di sekitar Gampong Baro. Desain ini mengadaptasi rumah panggung yang memungkinkan udara bergerak bebas di bawah bangunan dan mengurangi kelembaban.
- Jembatan dan jalur pejalan kaki, beberapa jalur pejalan kaki dan jembatan yang menghubungkan area ekowisata dibuat dari material kayu lokal dan bambu yang mudah ditemukan di sekitar kawasan mangrove. Desain ini memperhatikan keberlanjutan dan integrasi dengan alam sekitar.
- Pavilions dan shelter, tempat berlindung atau pavilion di sepanjang jalur rekreasi dibangun dengan teknik konstruksi tradisional yang terbuat dari bambu dan kayu, serta atap yang terbuat dari daun nipah atau material alami lainnya yang melindungi pengunjung dari panas dan hujan.



Gambar 2. 40 Destinasi Ekowisata Mangrove

Sumber:
Acehtourism.travel,
Setiawan U, 2021



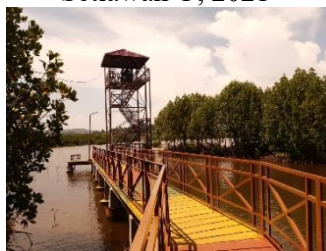
Gambar 2. 41 Trek ekowisata mangrove

Sumber:
Acehtourism.travel,
Setiawan U, 2021



Gambar 2. 42 Gazebo

Sumber:
Acehtourism.travel,
Setiawan U, 2021



Gambar 2. 43 Menara di tengah destinasi wisata

Sumber:
Acehtourism.travel,
Setiawan U, 2021



Gambar 2. 44 Wisata menyusuri hutan mangrove

Sumber: Okezone.com,
2021



Gambar 2. 45 Spot memancing

Sumber: Antaranews, Arif,
2019

2.4.3 Hutan Mangrove Kulon Progo, Yogyakarta

- Nama Pusat : Hutan Mangrove Kulon Progo
- Lokasi : Dusun Pasir Mendit, Desa Jangkar, Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta
- Area : 3 Ha
- Tahun Bangun : 2010
- Fasilitas : Jembatan Api-Api, Menara Pandang, perahu wisata, spot foto unik, gazebo, pusat edukasi, jalur trekking



Gambar 2. 46 Hutan Mangrove Kulon Progo

Sumber: jawapos.com, 2024

Hutan Mangrove Kulon Progo, terletak di Dusun Pasir Mendit, Desa Jangkar, Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta, merupakan kawasan konservasi bakau pertama di Yogyakarta. Awalnya dibangun untuk mencegah abrasi dengan memecah ombak laut, kawasan ini kini menjadi destinasi wisata edukatif yang diminati wisatawan. Dengan luas sekitar 3 hektar, area ini terbagi menjadi tiga zona wisata: Mangrove Pasir Mendhit di bagian barat, Mangrove Jembatan Api-Api di tengah, dan Mangrove Pantai Kadilangu di timur. Pengelolaan kawasan ini kemudian berkembang menjadi destinasi ekowisata, dengan berbagai fasilitas wisata mulai dibangun sejak tahun 2010-an, ketika minat wisatawan terhadap kawasan ini meningkat. Pengunjung dapat menikmati pemandangan hijau hutan bakau, spot foto unik seperti jembatan Api-Api dan jalan bambu di antara pohon bakau, serta berkeliling menggunakan perahu wisata.

Kawasan ini memiliki zonasi yang terdiri dari beberapa area dengan fungsi dan tujuan tertentu, berikut zonasi nya:

1. Zona konservasi

- Fungsi: Menjaga kelestarian ekosistem mangrove dan mencegah kerusakan lingkungan.
- Lokasi: Biasanya mencakup area hutan bakau yang lebih terpencil dan tidak untuk kegiatan wisata massal.

- Kegiatan: Pemantauan keanekaragaman hayati, penelitian, dan edukasi tentang pentingnya mangrove dalam menjaga pesisir.
2. Zona edukasi dan penelitian
 - Fungsi: Menyediakan informasi dan pembelajaran terkait ekosistem mangrove, konservasi, dan peranannya dalam ekosistem pesisir.
 - Lokasi: Area dengan jalur edukasi dan papan informasi yang mudah diakses oleh pengunjung.
 - Kegiatan: Pengunjung dapat belajar tentang ekosistem mangrove melalui papan informasi, presentasi, atau interaksi dengan pemandu wisata. Beberapa tempat ini juga digunakan untuk kegiatan penelitian mengenai mangrove.
 3. Zona Rekreasi
 - Fungsi: Menyediakan ruang bagi pengunjung untuk menikmati alam dan bersantai.
 - Lokasi: Kawasan yang memiliki jalur pejalan kaki dan jembatan bambu di atas air, menawarkan pemandangan indah dari hutan mangrove dan pantai.
 - Kegiatan: Berjalan-jalan di jembatan bambu, menikmati pemandangan alam, berfoto, dan aktivitas santai lainnya.
 4. Zona wisata Pantai
 - Fungsi: Menawarkan pemandangan laut yang bisa dinikmati oleh pengunjung.
 - Lokasi: Area pesisir yang lebih terbuka dengan pantai dan pohon mangrove di sepanjang garis pantai.
 - Kegiatan: Pengunjung dapat berjalan di sepanjang pantai, menikmati angin laut, atau sekadar bersantai sambil menikmati pemandangan laut.
 5. Zona kuliner dan fasilitas pendukung
 - Fungsi: Menyediakan layanan untuk kenyamanan pengunjung.

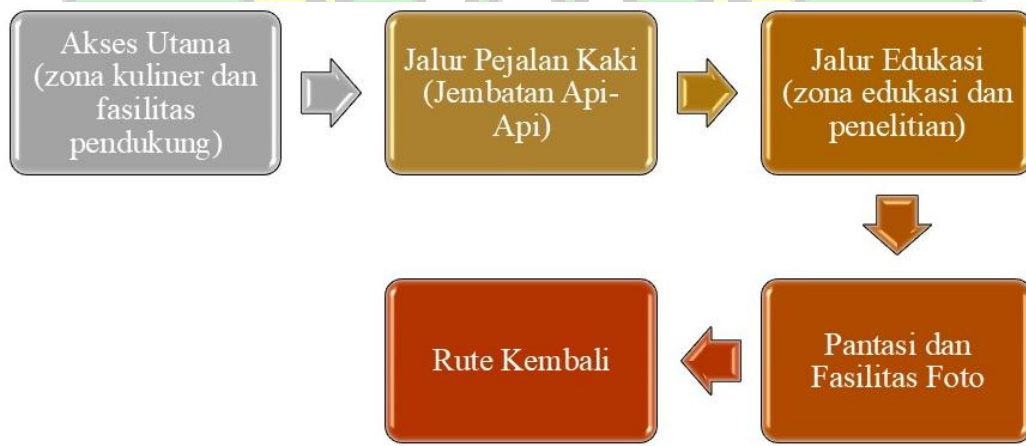
- Lokasi: Area warung makan, gazebo, dan tempat parkir yang terletak di sekitar pintu masuk dan sepanjang jalur wisata.
- Kegiatan: Pengunjung dapat menikmati makanan lokal, beristirahat, atau menikmati minuman sambil menikmati suasana hutan mangrove.

6. Zona spot foto

- Fungsi: Menyediakan tempat bagi pengunjung untuk berfoto dengan latar belakang alam yang indah.
- Lokasi: Tersedia di berbagai titik strategis, seperti jembatan bambu, sepanjang jalur pejalan kaki, atau di area pantai.
- Kegiatan: Fotografi alam dan potret pemandangan mangrove dan pantai.

Adapun sirkulasi pada Hutan Mangrove Kulon Progo terbagi menjadi 3 jenis, yaitu pejalan kaki, kendaraan, dan servis:

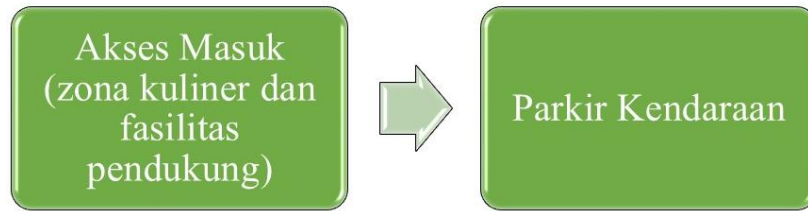
1. Sirkulasi pejalan kaki



Gambar 2. 47 Sirkulasi pejalan kaki

Sumber: Analisis pribadi

2. Sirkulasi kendaraan



Gambar 2. 48 Sirkulasi kendaraan

Sumber: Analisis pribadi

3. Sirkulasi servis (Operasional dan Perawatan)



Gambar 2. 49 Sirkulasi Servis

Sumber: Analisis pribadi

Hutan Mangrove Kulon Prugo memiliki fungsi sebagai rekreasi dan edukasi, Adapun fasilitas yang memiliki fungsi rekreasi adalah Jembatan Api-Api, Pantai Kadilangu, dan Spot Foto. Dan fasilitas yang memiliki fungsi edukasi adalah papan informasi, jalur edukasi, dan pemandu wisata.

Penerapan yang diterapkan di Hutan Mangrove Kulon Progo yaitu Arsitektur Ekologis (Passive Design) dan Desain Berkelanjutan (Sustainable Design). Berikut penerapannya:

1. Arsitektur Ekologis

Penerapan:

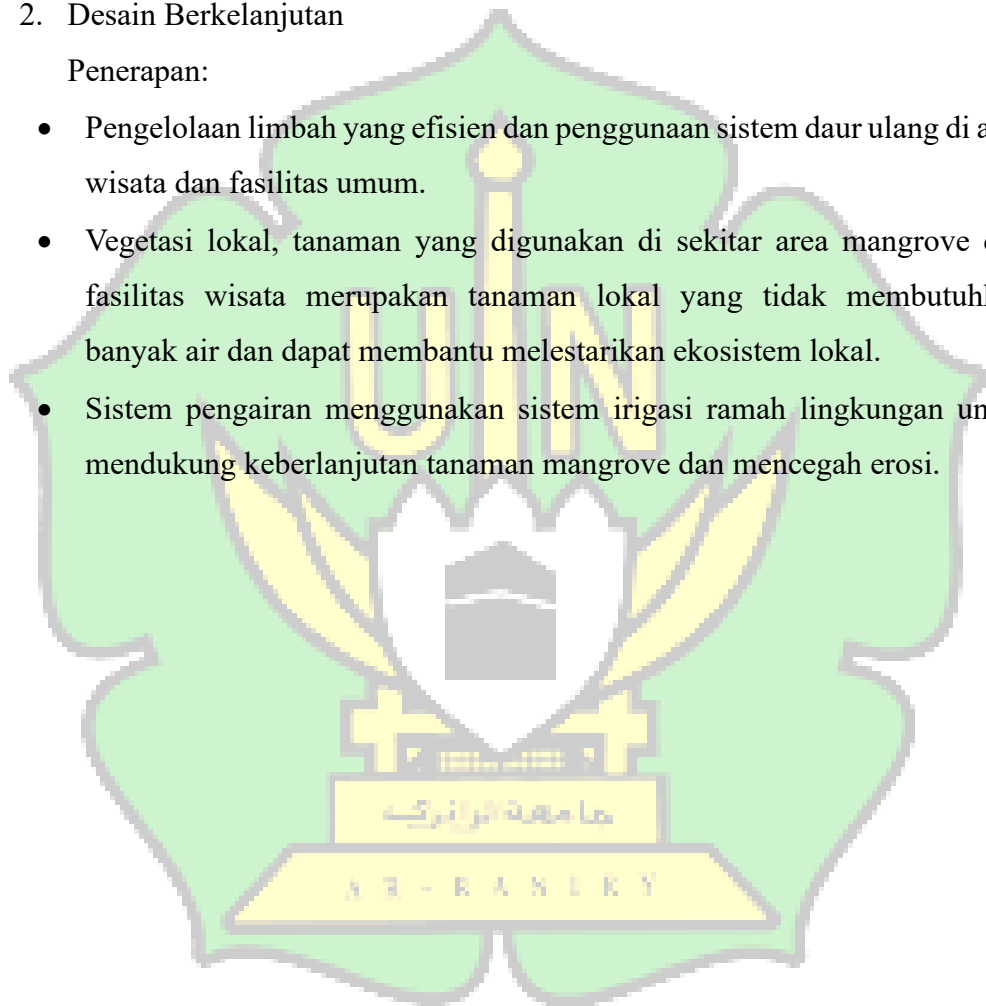
- Bangunan fasilitas umum seperti pusat informasi atau gazebo menggunakan desain terbuka dengan banyak ventilasi alami untuk memaksimalkan sirkulasi udara dan pencahayaan alami. Ini mengurangi penggunaan listrik.

- Penerapan material alam yaitu penggunaan bahan seperti bambu dan kayu lokal yang tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga memiliki sifat isolasi termal, menjaga suhu bangunan tetap nyaman.
- Atap terbuka, beberapa bangunan mungkin memiliki atap terbuka untuk memungkinkan cahaya alami masuk dan mengurangi penggunaan energi untuk pencahayaan.

2. Desain Berkelanjutan

Penerapan:

- Pengelolaan limbah yang efisien dan penggunaan sistem daur ulang di area wisata dan fasilitas umum.
- Vegetasi lokal, tanaman yang digunakan di sekitar area mangrove dan fasilitas wisata merupakan tanaman lokal yang tidak membutuhkan banyak air dan dapat membantu melestarikan ekosistem lokal.
- Sistem pengairan menggunakan sistem irigasi ramah lingkungan untuk mendukung keberlanjutan tanaman mangrove dan mencegah erosi.





Gambar 2. 50 Menara Pandang

Sumber: dolanyok.com, 2020



Gambar 2. 51 Gazebo

Sumber: disway.id, 2024



Gambar 2. 52 Jembatan Api-api

Sumber: Sorot.com, 2023



Gambar 2. 53 Perahu wisata

Sumber: garasijogja.com



Gambar 2. 54 Spot foto

Sumber: Alvarotrans.com

2.4.4 Kesimpulan Studi Banding Objek Sejenis

Adapun kesimpulan pada studi banding objek sejenis dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. 4 Kesimpulan studi banding objek sejenis

No	Analisis	Hutan Mangrove Kuala Langsa	Ekowisata Mangrove Aceh Jaya	Hutan Mangrove Kulon Progo	Penerapan Pada Perancangan
1.	Lokasi	Kuala Langsa, Kec. Langsa Baro, Kota Langsa, Provinsi Aceh	Gampong Baro, Sayeung, Kecamatan Setia Bakti, Kabupaten Aceh Jaya	Dusun Pasir Mendit, Desa Jangkaran, Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta	Tibang, Syiah Kuala, Banda Aceh, Aceh
2.	Luas	8000 Ha	300 Ha	3 Ha	3,75 ha
3.	Fungsi	- Edukasi - Rekreasi	- Edukasi - Rekreasi	- Edukasi - Rekreasi	- Konservasi - Edukasi - Rekreasi

4.	Tema/Konsep	Menerapkan pendekatan Arsitektur Ekologis (<i>passive design</i>)	Menerapkan pendekatan Arsitektur Ekologis (<i>passive design</i>) dan Arsitektur Vernakular	Menerapkan pendekatan Arsitektur Ekologis (<i>passive design</i>) dan Desain Berkelanjutan (<i>Sustainable design</i>)	Menerapkan pendekatan Arsitektur Berkelanjutan (<i>Sustainable design</i>) dengan konsep <i>Eco-Harmonic Architecture</i>
5.	Fasilitas	- Jembatan Kayu - Menara Pandang - Perahu wisata - Spot foto menarik - Gazebo dan area istirahat - Pusat edukasi lingkungan - Kuliner lokal - Fasilitas pendukung	- Jembatan Kayu - Menara Pandang - Perahu wisata - Area pemancingan - Gazebo - Pusat edukasi dan penelitian - Perpustakaan mini - Spot foto	- Jembatan Api-api - Menara Pandang - Perahu wisata - Spot foto unik - Gazebo - Area kuliner - Pusat edukasi - Parkir luas - Jalur Trekking	- Jalur setapak - Gazebo - Menara Pandang - Perahu wisata - Area piknik - Kantin/ kafe - Ruang edukasi - Pusat informasi - Ruang pameran - Area workshop - Perpustakaan - Laboratorium Riset Mangrove - Nursery (tempat pengembangan dan perawatan bibit mangrove) - Kantor pengelola - Ruang Manager - Ruang Rapat Staff - Ruang teknis

					• Pos jaga • Gudang penyimpanan • Mushola • Toilet Umum • Area parkir
--	--	--	--	--	---

Sumber: Analisis Pribadi 2024



BAB III

ELABORASI TEMA

Perancangan pusat konservasi dan edukasi mangrove di Hutan Kota Tibang Banda Aceh dengan penerapan tema arsitektur berkelanjutan (*sustainable design*) berupaya mengintegrasikan prinsip desain ramah lingkungan dengan pelestarian ekosistem. Konsep arsitektur berkelanjutan di kawasan ini dirancang untuk mendukung fungsi ekologis mangrove sebagai benteng alami terhadap perubahan iklim, mengoptimalkan efisiensi energi dan sumber daya, serta menyediakan ruang edukasi dan wisata yang harmonis dengan lingkungan. Pendekatan ini tidak hanya berfokus pada keberlanjutan ekosistem, tetapi juga menciptakan dampak positif sosial dan ekonomi bagi masyarakat sekitar, sehingga kawasan ini menjadi model pengelolaan lingkungan yang inovatif dan holistik.

3.1 Pengertian

3.1.1 Pengertian Arsitektur Berkelanjutan

Dikutip dari Wikipedia (Arsitektur Berkelanjutan, n.d.), Arsitektur berkelanjutan merupakan pendekatan dalam merancang bangunan dan lingkungan binaan yang fokus pada efisiensi penggunaan sumber daya, menjaga kelestarian lingkungan, serta memenuhi kebutuhan manusia saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri. Konsep ini melibatkan pemanfaatan material ramah lingkungan, pengelolaan energi dan air yang efisien, serta penerapan desain yang mendukung keseimbangan ekosistem sekitar. Selain itu, arsitektur berkelanjutan juga menekankan pentingnya menciptakan ruang yang sehat, nyaman, dan fungsional dengan memanfaatkan teknologi inovatif serta prinsip desain yang harmonis dengan alam.

Arsitektur berkelanjutan merupakan pendekatan yang bertujuan mengurangi dampak negatif pembangunan terhadap lingkungan melalui penggunaan material, energi, dan ruang secara efisien dan bijaksana. Mengingat setiap perencanaan dan pengembangan akan memengaruhi generasi mendatang, penting untuk

mengedepankan kesadaran lingkungan dalam proses perancangan bangunan (Tanuwidjaja G, 2011).

Dalam buku *Sustainable Architecture: Principles, Paradigms, and Case Studies* oleh James Steele, ditekankan bahwa desain berkelanjutan tidak hanya mencakup keberlanjutan ekologis tetapi juga sosial dan ekonomi, dengan tujuan menciptakan bangunan yang harmonis dengan komunitas dan alam (Steele J, 1997). Pendekatan ini juga diperkuat oleh konsep *triple bottom line* yang mencakup aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi sebagai pilar utama keberlanjutan (Elkington, 1997). Dengan demikian, arsitektur berkelanjutan bukan hanya tentang efisiensi energi atau material, tetapi juga menciptakan dampak positif yang lebih luas bagi kehidupan.



Gambar 3. 1 Prinsip arsitektur berkelanjutan

Sumber: Analisis pribadi

Arsitektur berkelanjutan berlandaskan pada prinsip *triple bottom line* yang mengintegrasikan aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi.

1. Lingkungan

Menitikberatkan pada pengurangan dampak negatif bangunan terhadap alam melalui efisiensi energi, pengelolaan air, dan penggunaan material ramah lingkungan.

2. Sosial

Mengutamakan kenyamanan pengguna, kesehatan masyarakat, serta penghormatan terhadap nilai budaya lokal. Desain yang baik juga mendukung interaksi sosial dan meningkatkan kesejahteraan komunitas.

3. Ekonomi

Berorientasi pada efisiensi biaya jangka panjang dengan mengoptimalkan sumber daya lokal, mengurangi konsumsi energi, dan memanfaatkan material yang terjangkau namun berkualitas.

Ketiga aspek ini harus saling bersinergi untuk memastikan keberlanjutan jangka panjang dan memberikan manfaat yang seimbang (Steele J, 1997).

3.1.2 Ciri-ciri Arsitektur Berkelanjutan

Arsitektur berkelanjutan memiliki beberapa ciri utama yang mencerminkan prinsip keberlanjutan dalam desain dan konstruksi. Menurut (Steele J, 1997) ciri-ciri arsitektur berkelanjutan yaitu:

1. Bangunan dirancang untuk mengoptimalkan penggunaan energi, seperti memaksimalkan pencahayaan alami, memanfaatkan ventilasi pasif, serta menggunakan sumber energi terbarukan.
2. Pengelolaan air dilakukan secara efisien melalui pemanfaatan air hujan, daur ulang air limbah, dan penggunaan perangkat hemat air untuk mengurangi konsumsi.
3. Pemilihan material konstruksi mengutamakan bahan yang tahan lama, dapat didaur ulang, dan memiliki dampak lingkungan yang rendah.
4. Ruang dirancang agar nyaman, sehat, serta mendorong interaksi sosial, dengan tetap memperhatikan dan menghormati nilai budaya setempat.
5. Desain bangunan disesuaikan dengan karakteristik iklim dan ekosistem di sekitarnya untuk meminimalkan dampak lingkungan negatif.
6. Penggunaan sumber daya dan material lokal membantu mengurangi biaya pembangunan dan operasional, sekaligus memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat sekitar.

3.1.3 Prinsip-prinsip Perancangan Arsitektur Berkelanjutan

Dalam buku Arsitektur Berkelanjutan (*Sustainable Architecture*) karya (Ardiani, 2015) bahwa arsitektur berkelanjutan memiliki 9 prinsip penting di dalamnya yaitu :

1. Ekologi Perkotaan

Prinsip ini menekankan pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem di lingkungan perkotaan. manusia, hewan, dan tumbuhan saling bergantung satu sama lain untuk menciptakan harmoni dalam kehidupan. Dengan menjaga ekosistem, kelestarian alam dapat terus dinikmati oleh generasi mendatang.

2. Strategi Energi

Prinsip ini berfokus pada pengurangan konsumsi energi melalui efisiensi penggunaan dan pemanfaatan energi terbarukan. Penggunaan energi dapat dioptimalkan melalui teknologi ramah lingkungan maupun metode non-teknis yang mendukung pelestarian sumber daya alam.

3. Pengelolaan Air

Menghemat air dan memaksimalkan penggunaannya menjadi inti dari prinsip ini. Penggunaan kembali air limbah melalui sistem daur ulang dapat membantu menjaga ketersediaan air bersih dan mendukung kelestarian lingkungan.

4. Pengelolaan Limbah

Limbah diklasifikasikan menjadi limbah cair, padat, dan gas. Pengelolaan limbah dilakukan dengan prinsip pengurangan, pemrosesan, dan daur ulang untuk meminimalisir dampak negatif terhadap lingkungan.

5. Pemilihan Material

Material yang digunakan dalam pembangunan harus aman, nyaman, dan ramah lingkungan. Idealnya, bahan tersebut dapat terurai secara alami atau didaur ulang, tidak membahayakan kesehatan penghuni, memiliki daya tahan tinggi, serta minim dampak polusi selama proses produksinya.

6. Komunitas Lingkungan

Prinsip ini menitikberatkan pada keterlibatan masyarakat dalam menjaga

lingkungan dan membangun komunitas yang berkelanjutan. Kolaborasi antarwarga mendukung pelestarian ekosistem yang dapat diwariskan ke generasi berikutnya.

7. Strategi Ekonomi

Pengembangan ekonomi lokal menjadi bagian dari prinsip ini, terutama dengan memberikan peluang bagi usaha kecil dan menengah (UKM) untuk berkembang. Hal ini bertujuan memperkuat perekonomian masyarakat sekaligus mendorong kemandirian ekonomi negara.

8. Pelestarian Budaya

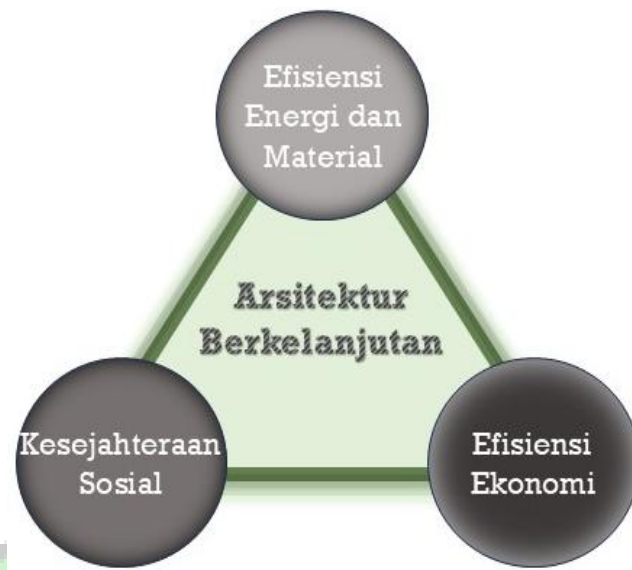
Budaya merupakan identitas dan kekayaan suatu bangsa yang perlu dijaga dan dilestarikan. Warisan budaya seperti adat istiadat, kuliner, dan arsitektur tradisional menjadi bagian penting dalam memperkuat karakter bangsa sekaligus mendukung konsep pembangunan berkelanjutan.

9. Manajemen Operasional

Pengelolaan sistem dan teknologi dalam bangunan atau kawasan memerlukan pemahaman dari masyarakat setempat. Pengetahuan ini penting agar sistem berjalan optimal, meminimalisir kerusakan, dan mencapai efisiensi dalam operasional sehari-hari.

3.2 Interpretasi Tema

Arsitektur berkelanjutan adalah pendekatan desain yang mengintegrasikan aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi untuk menciptakan bangunan yang ramah lingkungan, efisien, dan bermanfaat bagi masyarakat. Menurut Kibert (2016), "Arsitektur berkelanjutan berupaya meminimalkan dampak lingkungan dari bangunan dengan berfokus pada efisiensi energi, konservasi sumber daya, dan kesejahteraan pengguna." Selain itu, Smith dan Kelly (2005) menyatakan bahwa "desain berkelanjutan menghormati konteks sosial dengan meningkatkan kesejahteraan manusia dan identitas budaya sambil meminimalkan penggunaan sumber daya." Dalam penerapannya, tema ini mencakup tiga pilar utama:



Gambar 3. 2 Pilar arsitektur berkelanjutan

Sumber: Analisis pribadi

1. Efisiensi Energi dan Material

Fokus pada pengurangan konsumsi energi, penggunaan material ramah lingkungan, dan penerapan teknologi hemat energi seperti energi terbarukan.

2. Kesejahteraan Sosial

Menyediakan ruang yang mendukung kesehatan, kenyamanan, serta interaksi sosial, dengan menghormati nilai budaya dan karakter lokal.

3. Efisiensi Ekonomi

Mengoptimalkan biaya pembangunan dan pemeliharaan melalui penggunaan sumber daya lokal dan pengelolaan berkelanjutan untuk menghasilkan manfaat jangka panjang.

Prinsip-prinsip ini menjadikan arsitektur berkelanjutan sebagai solusi holistik untuk menghadapi tantangan global, baik dari segi ekologi, sosial, maupun ekonomi. Penerapan pilar arsitektur berkelanjutan pada perancangan pusat konservasi dan edukasi di Hutan Kota Tibang Banda Aceh, berikut adalah pendekatan yang dapat diimplementasikan berdasarkan ketiga pilar tersebut:

1. Efisiensi Energi dan Material

- Menggunakan material seperti bambu, kayu lokal, dan batu alam yang tersedia di sekitar Banda Aceh untuk mengurangi jejak karbon akibat transportasi material. Pilih material yang tahan terhadap kelembaban mengingat ekosistem mangrove yang basah.
- Merancang bangunan agar memaksimalkan pencahayaan alami dan meminimalkan penggunaan lampu di siang hari.
- Menggunakan sistem ventilasi silang untuk menjaga sirkulasi udara alami sehingga mengurangi kebutuhan AC.
- Memasang panel surya di atap gazebo, pusat informasi, atau area istirahat untuk memenuhi kebutuhan listrik dasar seperti lampu dan pompa air.
- Untuk jalur tracking mangrove, menggunakan dek kayu atau komposit ramah lingkungan yang tahan air dan tidak merusak akar mangrove.

2. Kesejahteraan Sosial

- Menambahkan papan informasi tentang manfaat mangrove, flora-fauna lokal, serta pentingnya konservasi.
- Mendirikan pusat informasi atau aula terbuka untuk edukasi lingkungan, workshop, dan acara komunitas.
- Melibatkan warga sekitar dalam pembangunan, pemeliharaan, dan pengelolaan pusat konservasi dan edukasi, seperti menjadi pemandu wisata atau pengelola warung makan berbasis hasil lokal.

3. Efisiensi Ekonomi

- Menggunakan tenaga kerja dan sumber daya dari komunitas lokal untuk menekan biaya pembangunan sekaligus memberdayakan masyarakat.
- Membuat program wisata berbayar seperti penanaman bibit mangrove, tur ekologi, atau kelas memasak makanan lokal, sehingga ada pemasukan yang dapat digunakan untuk konservasi.

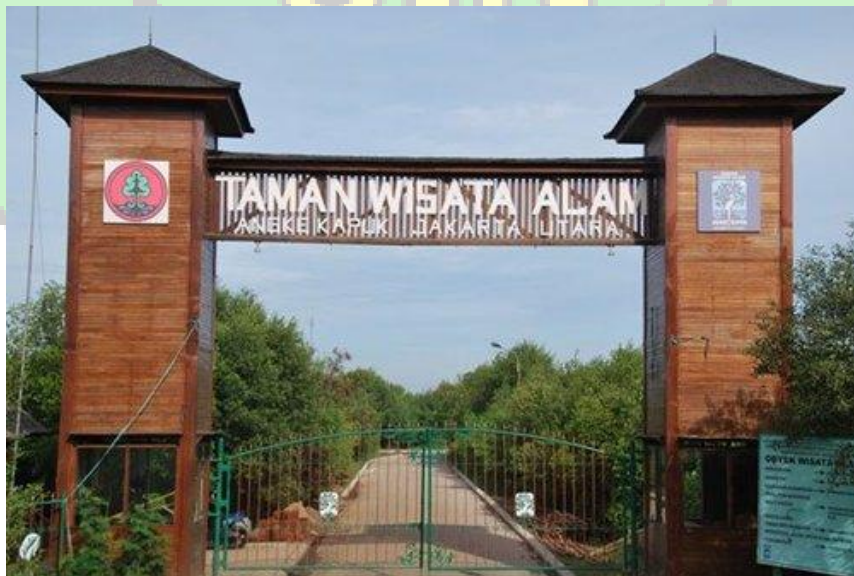
- Menerapkan sistem pengolahan air hujan untuk kebutuhan kebersihan.
- Pemilahan sampah dan pengolahan limbah sederhana di lokasi pusat konservasi dan edukasi.

3.3 Studi Banding Tema

Studi banding ini penulis membuat perbandingan beberapa bangunan berdasarkan tema, ide bentuk, filosofi yang diimplementasikan pada bangunan tersebut.

3.3.1 Taman Wisata Alam Angke Kapuk, Jakarta Utara

- Lokasi : Pantai Indah Kapuk, Jakarta Utara, Indonesia
- Luas Area : Sekitar 99,82 hektar
- Tahun Bangun : Dibuka untuk umum pada tahun 2010
- Arsitek : Tidak tersedia informasi spesifik mengenai arsitek



Gambar 3. 3 Taman Wisata Alam Angke Kapuk

Sumber: 1001malam.com, Hikmah, 2015

Taman Wisata Alam Angke Kapuk merupakan kawasan konservasi hutan mangrove yang juga difungsikan sebagai destinasi wisata edukatif dan rekreatif. Pengunjung dapat menikmati keindahan alam melalui jembatan kayu yang dirancang untuk meminimalkan dampak pada ekosistem. Fasilitas yang tersedia

meliputi jalur trekking, area berkemah, dan penyewaan perahu untuk menjelajahi area mangrove. Desain fasilitas yang ramah lingkungan dan penggunaan material alami mencerminkan penerapan arsitektur berkelanjutan di kawasan ini.

Gaya bangunan pada Taman Wisata Alam Angke Kapuk mengadopsi arsitektur tropis vernakular dengan penggunaan material alami seperti kayu dan bambu, serta struktur panggung yang menyesuaikan dengan kondisi lahan basah.

Beberapa penerapan arsitektur berkelanjutan yang ada pada wisata ini adalah:

1. Pondasi panggung, bangunan di kawasan ini menggunakan pondasi panggung yang disesuaikan dengan kondisi lingkungan pesisir dan lahan basah yang dipengaruhi pasang surut air laut. Pendekatan ini meminimalkan dampak terhadap ekosistem mangrove dan memungkinkan aliran air tetap lancar
2. Material alami, penggunaan material kayu dengan desain semi-tradisional mendominasi arsitektur bangunan, menciptakan harmoni dengan lingkungan sekitar dan mengurangi jejak karbon
3. Pelestarian ekosistem, sebagian besar area tetap dipertahankan dalam kondisi alami, dengan pembangunan sarana dan prasarana yang tidak mengganggu fungsi ekologis hutan mangrove. Pengolahan air limbah secara ramah lingkungan.



Gambar 3. 4 Pondasi panggung



Gambar 3. 5 Material Alami

Sumber: pustek.menlhk.go.id, 2022

Sumber: pustek.menlhk.go.id, 2022

Wisata ini terdapat beberapa program ruang yang mana diantaranya adalah:

1. Zona edukasi
 - Area konservasi mangrove
 - Pusat informasi lingkungan
 - Ruang workshop dan edukasi
 - Menara observasi burung
2. Zona rekreasi
 - Jembatan kayu untuk trekking
 - Gazebo dan tempat istirahat
3. Zona pelayanan
 - Pusat penerimaan pengunjung
 - Warung dan restoran ramah lingkungan
 - Toilet dan fasilitas umum

Wisata ini dibangun dengan pendekatan arsitektur berkelanjutan untuk menjaga keseimbangan antara ekowisata dan konservasi hutan mangrove. Penggunaan material alami, pembangunan infrastruktur berbasis panggung, serta pengelolaan kawasan yang minim dampak lingkungan bertujuan untuk mendukung ekosistem pesisir, mengurangi emisi karbon, dan memberikan edukasi kepada masyarakat tentang pentingnya pelestarian lingkungan.



Gambar 3. 6 Exterior

Sumber:
pustek.menlhk.go.id, 2022



Gambar 3. 7 Area istirahat

Sumber:
pustek.menlhk.go.id, 2022



Gambar 3. 8 Toilet

Sumber:
pustek.menlhk.go.id, 2022



Gambar 3. 9 Dermaga kecil

Sumber:
pustek.menlhk.go.id, 2022



Gambar 3. 10 Area parkir

Sumber:
pustek.menlhk.go.id, 2022



Gambar 3. 11 Media informasi

Sumber:
pustek.menlhk.go.id, 2022

3.3.2 Hutan Mangrove Wonorejo, Surabaya, Indonesia

- Lokasi : Wonorejo, Rungkut, Surabaya, Indonesia
- Luas Area : ± 200 hektar
- Tahun Bangun : Dikembangkan sebagai destinasi wisata sejak awal 2000-an
- Arsitek : Tidak ada arsitek tunggal; pengembangan dilakukan oleh pemerintah kota dan komunitas lokal



Gambar 3. 12 Hutan Mangrove Wonorejo

Sumber: surabayarollcake.com, 2018

Hutan Mangrove Wonorejo menawarkan pengalaman ekowisata dengan fasilitas seperti jembatan kayu untuk trekking, menara observasi, dan perahu untuk menyusuri sungai. Penggunaan material alami seperti kayu pada infrastruktur dirancang untuk meminimalkan dampak lingkungan dan harmonis dengan ekosistem mangrove. Selain sebagai destinasi rekreasi, kawasan ini berfungsi sebagai area konservasi untuk melindungi flora dan fauna lokal serta edukasi lingkungan bagi pengunjung.

Di Hutan Mangrove Wonorejo menyediakan fasilitas seperti jembatan dan gazebo yang dibuat dari kayu dan bambu, ini mencerminkan gaya minimalis tropis yang fungsional dan harmonis dengan lingkungan sekitar.

Hutan Mangrove Wonorejo di Surabaya menerapkan prinsip arsitektur berkelanjutan melalui beberapa cara:

1. Penggunaan material alami, fasilitas seperti jembatan kayu dan gazebo dibangun menggunakan material alami yang ramah lingkungan, mengurangi jejak karbon dan harmonis dengan ekosistem sekitar.
2. Desain infrastruktur, jembatan kayu yang berfungsi sebagai jalur trekking dirancang untuk meminimalkan gangguan pada ekosistem mangrove, memungkinkan pengunjung menikmati keindahan alam tanpa merusak habitat asli.



Gambar 3. 13 Jalur trekking

Sumber: cbdsurabaya.raywhite.co.id, 2024

Wisata ini terdapat beberapa program ruang yang mana diantaranya adalah:

1. Jalur trekking, jembatan kayu yang memungkinkan pengunjung menjelajahi hutan mangrove
2. Menara pengamatan, fasilitas untuk mengamati flora dan fauna di sekitar hutan
3. Gazebo, tempat istirahat bagi pengunjung yang terbuat dari material alami
4. Area edukasi, ruang untuk kegiatan edukasi mengenai ekosistem mangrove
5. Fasilitas umum, mushola, toilet, dan area parkir.

Pembangunan Hutan Mangrove Wonorejo dengan pendekatan arsitektur berkelanjutan bertujuan untuk melestarikan ekosistem mangrove sebagai paru-paru kota, menyediakan ruang edukasi bagi masyarakat tentang pentingnya konservasi lingkungan, serta menawarkan destinasi wisata yang harmonis dengan alam. Pendekatan ini memastikan bahwa pengembangan fasilitas wisata tidak merusak lingkungan, tetapi justru mendukung keberlanjutan ekosistem setempat.



Gambar 3. 14 Jalur pejalan kaki

Sumber: surabaya.tribunnews, rohman h, 2021



Gambar 3. 15 Jalur pejalan kaki

Sumber: tripadvisor.co.id



Gambar 3. 16 Area wisata perahu

Sumber: tripadvisor.co.id



Gambar 3. 17 Peta kawasan

Sumber: tripadvisor.co.id



Gambar 3. 18 Dermaga kecil

Sumber: tripadvisor.co.id



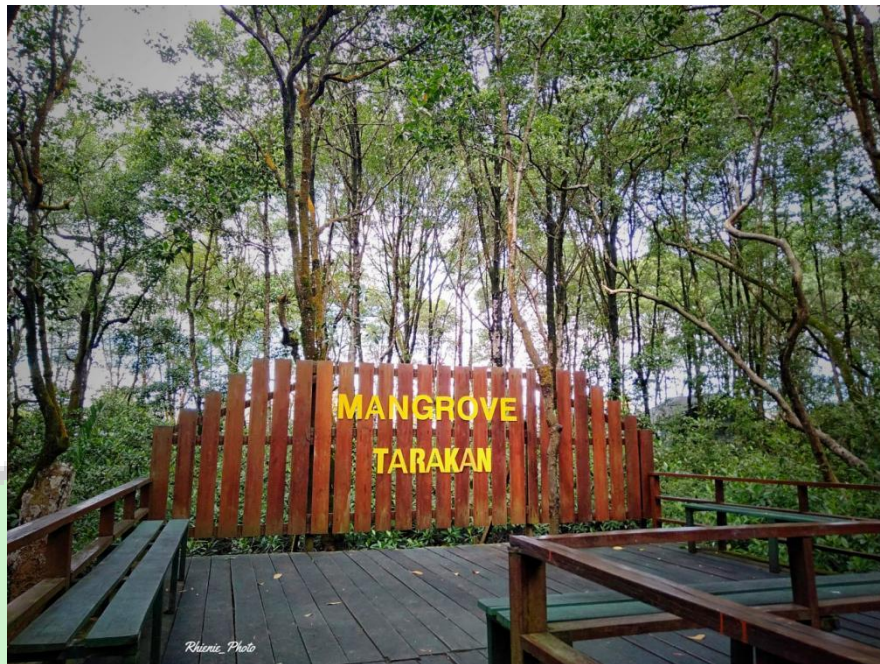
Gambar 3. 19 Area istirahat

Sumber: tripadvisor.co.id

3.3.3 Hutan Mangrove Tarakan, Kalimantan Utara, Indonesia

- Lokasi : Tarakan, Kalimantan Utara, Indonesia

- Luas Area : 21 hektar
- Tahun Bangun : Informasi spesifik mengenai tahun pembangunan tidak tersedia
- Arsitek : Informasi mengenai arsitek tidak tersedia



Gambar 3. 20 Hutan Mangrove Tarakan

Sumber: goodnewsfromindonesia.id, Ramadhan AR, 2023

Hutan Mangrove Tarakan merupakan kawasan konservasi yang berfungsi sebagai destinasi ekowisata di Kalimantan Utara. Dengan luas mencapai 21 hektar, area ini dipenuhi dengan tanaman bakau yang berfungsi sebagai habitat bagi berbagai spesies, termasuk bekantan, monyet khas Kalimantan. Fasilitas di kawasan ini dirancang dengan pendekatan arsitektur berkelanjutan, seperti jalur boardwalk yang terbuat dari material ramah lingkungan, memungkinkan pengunjung menjelajahi hutan tanpa mengganggu ekosistem. Selain itu, terdapat menara pengamatan yang memungkinkan wisatawan mengamati satwa liar dan keindahan alam sekitar. Kawasan ini tidak hanya menawarkan pengalaman rekreasi, tetapi juga edukasi mengenai pentingnya konservasi hutan mangrove bagi lingkungan.

Bangunan di area ini menggunakan arsitektur ekologis dan tradisional lokal, dengan material kayu lokal dan desain yang menyatu dengan alam, seperti jalur boardwalk yang terbuat dari kayu.

Penerapan arsitektur berkelanjutan yang terdapat di Boca de Agua diantaranya, yaitu:

1. Material Ramah Lingkungan
 - Jalur boardwalk (jalur pejalan kaki) dibuat dari kayu lokal yang tahan terhadap kelembaban, mengurangi kebutuhan beton atau aspal yang dapat merusak ekosistem mangrove.
2. Minim Intervensi pada Alam
 - Fasilitas wisata seperti jembatan kayu, gazebo, dan menara pengamatan dibangun di atas lahan yang sudah terbuka untuk mengurangi penebangan pohon mangrove.
3. Pengelolaan Air dan Limbah
 - Sistem sanitasi ramah lingkungan diterapkan untuk mengurangi pencemaran air.
 - Sampah yang dihasilkan pengunjung dikelola dengan sistem daur ulang dan pemisahan sampah organik serta anorganik.
4. Penggunaan Energi Terbarukan
 - Beberapa fasilitas menggunakan tenaga surya untuk penerangan, mengurangi ketergantungan pada listrik berbasis fosil.
5. Edukasi dan Konservasi
 - Selain sebagai tempat wisata, kawasan ini berfungsi sebagai pusat penelitian dan edukasi lingkungan bagi pelajar dan wisatawan untuk memahami pentingnya hutan mangrove bagi keberlanjutan ekosistem.



Gambar 3. 21 Kawasan Konservasi Mangrove Dan Bekantan

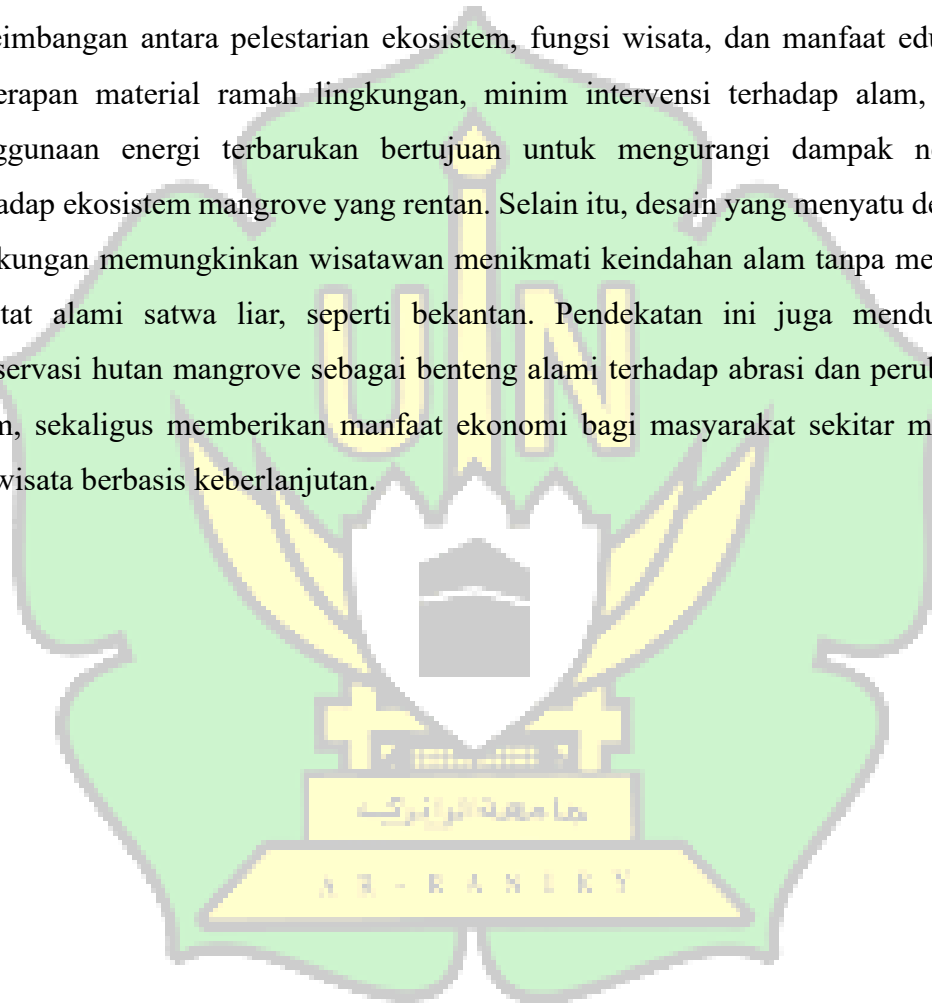
Sumber: mongabay.co.id, Hardjanto YS, 2015

Wisata ini terdapat beberapa program ruang yang mana diantaranya adalah:

1. Zona Penerimaan & Informasi
 - Area parkir
 - Pusat informasi & edukasi
 - Loket tiket & area penerimaan wisatawan
2. Zona Jalur Wisata & Observasi
 - Jalur boardwalk kayu
 - Menara pengamatan satwa (terutama bekantan)
 - Gazebo & area istirahat
3. Zona Konservasi & Edukasi
 - Area pembibitan mangrove
 - Pusat penelitian & laboratorium lapangan
 - Area pelepasan satwa
4. Zona Rekreasi
 - Dermaga & penyewaan perahu untuk wisata susur sungai
 - Spot foto alam & keanekaragaman hayati

- Rest area & warung makan berbasis lokal
5. Zona Pendukung & Servis
- Area pengelolaan sampah
 - Toilet ramah lingkungan
 - Gudang peralatan & fasilitas perawatan

Hutan Mangrove Tarakan menerapkan arsitektur berkelanjutan untuk menjaga keseimbangan antara pelestarian ekosistem, fungsi wisata, dan manfaat edukasi. Penerapan material ramah lingkungan, minim intervensi terhadap alam, serta penggunaan energi terbarukan bertujuan untuk mengurangi dampak negatif terhadap ekosistem mangrove yang rentan. Selain itu, desain yang menyatu dengan lingkungan memungkinkan wisatawan menikmati keindahan alam tanpa merusak habitat alami satwa liar, seperti bekantan. Pendekatan ini juga mendukung konservasi hutan mangrove sebagai benteng alami terhadap abrasi dan perubahan iklim, sekaligus memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat sekitar melalui ekowisata berbasis keberlanjutan.





Gambar 3. 22 Area wisata

Sumber: indonesiakaya.com



Gambar 3. 23 Destinasi wisata desa

Sumber: meimoodaema.com



Gambar 3. 24 Jalur pejalan kaki

Sumber: antarafoto.com



Gambar 3. 25 Peta kawasan

Sumber: antarafoto.com

3.3.4 Kesimpulan Studi Banding Tema Sejenis

Adapun untuk Kesimpulan dari hasil studi banding tema, sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Kesimpulan studi banding tema sejenis

No	Analisis	Taman Wisata Alam Angke Kapuk	Hutan Mangrove Wonorejo	Hutan Mangrove Tarakan	Penerapan Pada Rancangan
1.	Lokasi	Pantai Indah Kapuk, Jakarta Utara, Indonesia	Wonorejo, Rungkut, Surabaya, Indonesia	Tarakan, Kalimantan Utara, Indonesia	Tibang, Syiah Kuala, Banda Aceh, Aceh
2.	Luas	±99,82 Ha	±200 Ha	21 Ha	3,75 ha

3.	Interpretasi Tema <i>Sustainable Architecture</i> (Arsitektur Berkelanjutan).	Restorasi ekosistem & wisata ramah lingkungan, menerapkan konsep restorasi ekosistem mangrove dengan jalur wisata berbasis ekowisata. Dibangun untuk meningkatkan kesadaran lingkungan sekaligus memberikan manfaat ekonomi melalui wisata alam.	Edukasi & perlindungan lingkungan berkelanjutan, berfungsi sebagai kawasan konservasi dan pendidikan ekologi, mengajarkan pentingnya hutan mangrove dalam mitigasi perubahan iklim. Didesain dengan prinsip minim dampak pada lingkungan.	Konservasi habitat & ekowisata berbasis masyarakat, mengedepankan prinsip arsitektur ekologis yang menyatu dengan alam serta mendukung keberlanjutan sosial dan ekonomi masyarakat sekitar.	Memaksimalkan penggunaan material ramah lingkungan, pemanfaatan energi terbarukan, dan sistem pasif untuk efisiensi energi. Merancang ruang edukatif dan interaktif yang melibatkan masyarakat lokal, meningkatkan kesadaran lingkungan, dan memperkuat identitas budaya. Penggunaan sumber daya lokal, pengelolaan kawasan berbasis komunitas, serta penerapan konsep konservasi dan edukasi yang mendukung konservasi dan pemberdayaan masyarakat sekitar secara berkelanjutan.
4.	Material Utama	Kayu, bambu, material alami	Kayu ulin, beton ramah lingkungan	Kayu lokal, tenaga surya untuk penerangan	Kayu, baja ringan tahan korosi, beton ramah lingkungan
5.	Gaya Bangunan	Tropis Vernakular & Ekologis	Minimalis Tropis & Fungsional	Arsitektur Ekologis & Tradisional Lokal	Arsitektur Berkelanjutan

Sumber: Analisis pribadi, 2024

BAB IV

ANALISIS

4.1 Kondisi Lingkungan

4.1.1. Lokasi Tapak

Perancangan pusat konservasi dan edukasi mangrove di Hutan Kota Tibang Banda Aceh yaitu dengan merancang bangunan penunjang dan fasilitas di kawasan Hutan Kota Tibang saat ini. Kawasan perancangan berlokasi di Jl. Tengku Meurah, Tibang, Kec. Syiah Kuala, Kota Banda Aceh, Aceh.



Gambar 4. 1 Peta Kota Banda Aceh dan lokasi tapak

Sumber: Earth Google



Gambar 4. 2 Lokasi tapak

Sumber: Earth Google

Detail lokasi perancangan Pusat Konervasi dan Edukasi Mangrove di Hutan Kota Tibang Banda Aceh:

1. Lokasi

- Jalan : Jl. Tengku Merah
- Desa : Tibang
- Kecamatan : Syiah Kuala
- Kota : Kota Banda Aceh

2. Batasan Lokasi Tapak

- Timur : Berbatasan dengan Jl. Tengku Meurah dan lahan kosong
- Barat : Berbatasan dengan sungai Titinanjang
- Selatan : Berbatasan dengan lahan kosong dan rumah warga
- Utara : Berbatasan dengan sungai Titinanjang

4.1.2. Peraturan Pemerintah

Menurut Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Banda Aceh Tahun 2009-2029/ Revisi Tahun 2017, untuk peraturan Koefisien Dasar Bangunan (KDB), Koefisien Daerah Hijau (KDH), Koefisien Lantai Bangunan (KLB), Garis Sempadan Bangunan (GSB), ketinggian bangunan, untuk peruntukan lahan adalah sebagai berikut:

1. Koefisien Dasar Bangunan (KDB) : 60% (paling tinggi)
2. Koefisien Daerah Hijau (KDH) : Minimal 30%
3. Koefisien Lantai Bangunan (KLB) : Maksimal 2,4 lantai
4. Garis Sempadan Bangunan (GSB) : Minimal 4 m
5. Peruntukan Lahan : Kawasan Ruang Terbuka Hijau
6. Luas Lahan : 3,75 ha

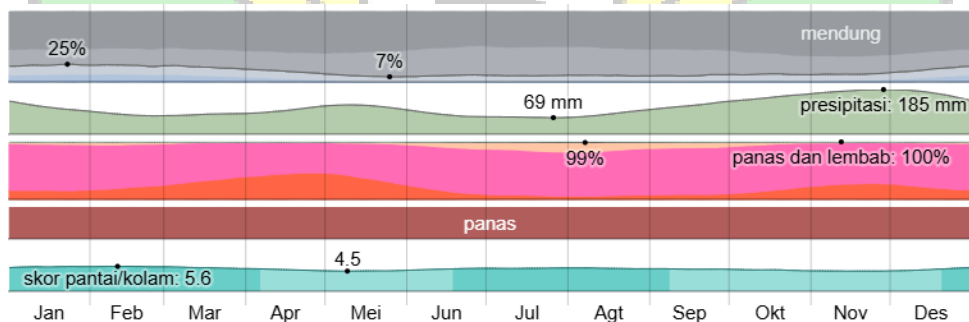
4.1.4. Kondisi dan Potensi Tapak

A. Kondisi Lokasi Tapak

Adapaun kondisi tapak adalah sebagai berikut:

1. Kawasan perancangan merupakan bagian dari Hutan Kota Tibang Banda Aceh
2. Merupakan kawasan ruang terbuka hijau
3. Bersebelahan dengan sungai Titinanjang
4. Kawasan dengan tanah berkontur
5. Kawasan merupakan area mangrove
6. Kawasan dengan kepadatan permukiman yang rendah

Dikutip dari website Weatherspark.com, di Kota Banda Aceh musim panas biasanya panas dan berangin; musim dingin biasanya pendek, hangat, dan hujan; dan umumnya menyengat dan mendung sepanjang tahun. Sepanjang tahun, suhu biasanya bervariasi dari 23°C hingga 32°C dan jarang di bawah 22°C atau di atas 34°C.



Gambar 4. 4 Iklim Kota Banda Aceh

Sumber: Weatherspark.com (diakses pada 11 Februari 2025)

B. Potensi Tapak

Beberapa potensi yang dimiliki tapak perencanaan Kawasan Hutan Kota BNI Banda Aceh adalah sebagai berikut:

1. Tata Guna Lahan

- a. Berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Banda Aceh Tahun 2009-2029/ Revisi Tahun 2017, maka peruntukan lahan yang dipilih berfungsi sebagai kawasan Ruang Terbuka Hijau (RTH), antara lain Hutan Kota, Taman Kota, Hutan Bakau, Pemakaman, Lapangan Olah Raga, Jalur Hijau Sungai, Jalur Hijau Jalan, dan Taman Pulau jalan.

Tabel 4. 1 Ketentuan peraturan umum zonasi kawasan ruang terbuka hijau

Zona Berdasarkan Pola Ruang Wialayah Kota	Deskripsi	Ketentuan Umum Kegiatan	Ketentuan Umum Intensitas Bangunan
Kawasan Ruang Terbuka Hijau	Ruang Terbuka Hijau dengan ciri khas tertentu, yang mempunyai fungsi pokok perlindungan system penyangga kehidupan hayati dan ekosistemnya. Diberlakukan pada lahan yang penggunaan utamanya adalah taman atau ruang terbuka, atau lahan perorangan yang pembangunannya harus dibatasi untuk menerapkan kebijakan ruang terbuka, serta melindungi	- Diizinkan Kegiatan ruang luar yang bersifat rekreatif dan dapat meningkatkan intensitas interaksi sosial budaya masyarakat. - Diizinkan kegiatan ruang terbuka hijau pasif yang multi fungsi. Apabila tidak terjadi bencana dapat berfungsi sebagai ruang terbuka publik dan wisata, apabila terjadi bencana dapat dimanfaatkan sebagai ruang evakuasi. - Diizinkan kegiatan ruang terbuka hijau	- KDB maksimum 20% - KLB maksimum 0,2 - GSB minimum sesuai Hirarki Jalan. - Bangunan Pendukung harus bersifat green building

	kesehatan, keselamatan, dan kesejahteraan public. • Menyediakan ruang pada lahan yang memiliki karakteristik alamiah yang perlu dilestarikan untuk tujuan perlindungan habitat setempat maupun untuk tujuan peningkatan kualitas ekologi riang kota melalui pembentiuik pengikliman mikro ruang kota	dengan konsep “RTH Kebun” yang produktif. • Diizinkan secara terbatas untuk pembangunan prasarana tertentu yang mendukung Ruang Terbuka Hijau dan pelayaran. • Diizinkan secara terbatas Kegiatan perdagangan dan yang menunjang kegiatan rekreasi ruang luar. • Dibatasi pengembangan fasilitas umum sebagai pendukung Jalur Hijau • Dikendalikan sarana umum yang menimbulkan bangkitan lalu lintas tinggi dan kegiatan yang dapat merusak keberadaan Ruang Terbuka Hijau • Dilarang Penggunaan yang dapat memicu terjadinya	
--	---	---	--

		pengembangan bangunan	
--	--	--------------------------	--

Sumber: RTRW Kota Banda Aceh tahun 2009-2029/ Revisi tahun 2017

- b. Lokasi ini memiliki potensi besar untuk menjadi kawasan yang lebih baik dan maju. Dengan adanya perancangan pusat konservasi dan edukasi mangrove, termasuk perancangan gedung penunjang dan fasilitas pendukung, diharapkan dapat menjadi daya tarik bagi masyarakat untuk berwisata sambil memperoleh pengetahuan serta berkontribusi langsung dalam kegiatan konservasi lingkungan.
2. Aksesibilitas

Lokasi berada di Jl. Tengku Meurah, Tibang, Kec. Syiah Kuala, Kota Banda Aceh, Aceh yang memiliki luas 3,75 Ha. Lokasi berjarak sekitar 6 km dari pusat kota Banda Aceh. Lokasi juga berjarak sekitar 1,8 km dari Jl. Laksamana Malahayati dan sekitar 2 km dari Jl. Teuku Nyak Arief. Lokasi tapak dapat di akses dengan menggunakan kendaraan pribadi maupun kendaraan umum.
3. Utilitas

Site ini sudah tersedia jaringan listrik, instalasi air kotor, dan jaringan komunikasi.
4. Vegetasi

Pada bagian tepi tapak, vegetasi darat didominasi oleh jenis rerumputan, sementara sebagian besar area lainnya merupakan lahan perairan tanpa tutupan vegetasi darat. Vegetasi di kawasan ini didominasi oleh jenis-jenis mangrove yang tumbuh pada lahan basah dengan karakteristik perairan dangkal dan tanah berlumpur. Keberadaan vegetasi mangrove ini memainkan peran penting dalam menjaga stabilitas tanah, menyaring air, serta menyediakan habitat bagi berbagai jenis fauna air, sehingga menjadi potensi ekologis utama yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan konservasi dan edukasi lingkungan.



Gambar 4. 5 Kondisi Vegetasi

Sumber: Pribadi

5. Potensi Satwa

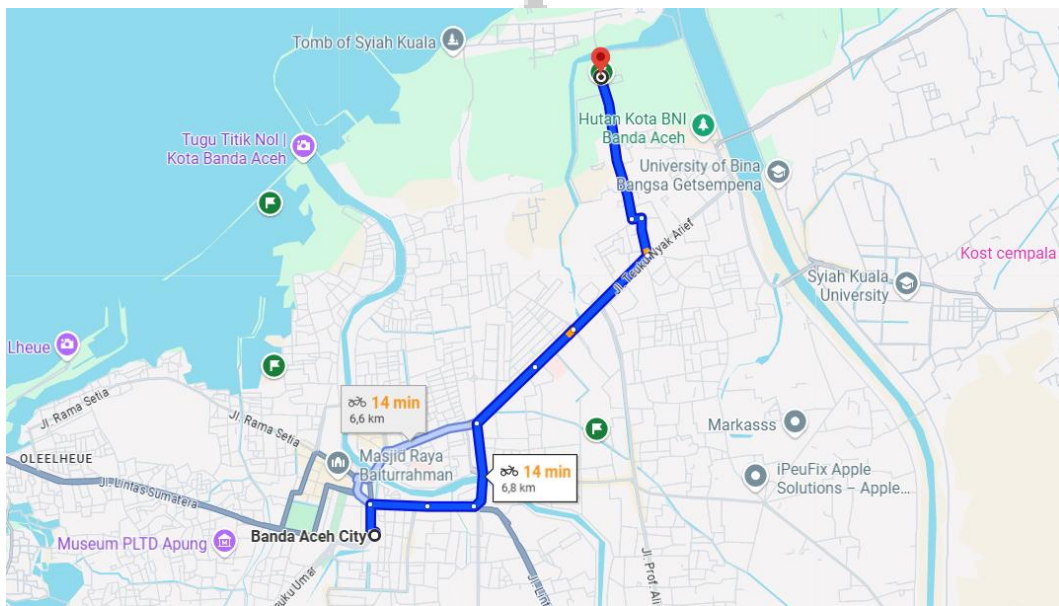
Potensi satwa pada kawasan 3,75 hektar yang dialokasikan untuk pusat konservasi dan edukasi mangrove di Hutan Kota Tibang sangat besar, mengingat ekosistem mangrove merupakan habitat alami bagi berbagai jenis fauna. Area ini berpotensi menjadi tempat hidup bagi burung air seperti bangau, kuntul, dan raja-udang yang sering menjadikan kawasan mangrove sebagai lokasi mencari makan dan bertelur. Selain itu, mangrove juga menyediakan habitat bagi satwa kecil seperti kepiting bakau, ikan-ikan estuari, udang, serta reptil kecil yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem perairan. Keberadaan satwa tersebut tidak hanya memperkaya keanekaragaman hayati, tetapi juga mendukung fungsi ekologis mangrove sebagai penyaring alami dan pelindung garis air.

Dari sisi edukasi dan konservasi, potensi satwa di kawasan ini dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran interaktif tentang pentingnya rantai makanan dan hubungan ekosistem. Satwa yang ada bisa menjadi daya tarik utama dalam program edukasi seperti studi biologi perairan, hingga kegiatan konservasi bersama masyarakat dan pelajar. Dengan pengelolaan yang tepat, pusat konservasi ini berpotensi menjadi laboratorium alam terbuka yang memperkuat kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga mangrove sebagai habitat satwa dan benteng alami bagi lingkungan kota Banda Aceh.

4.2 Analisis Tapak

4.2.1 Analisis Pencapaian

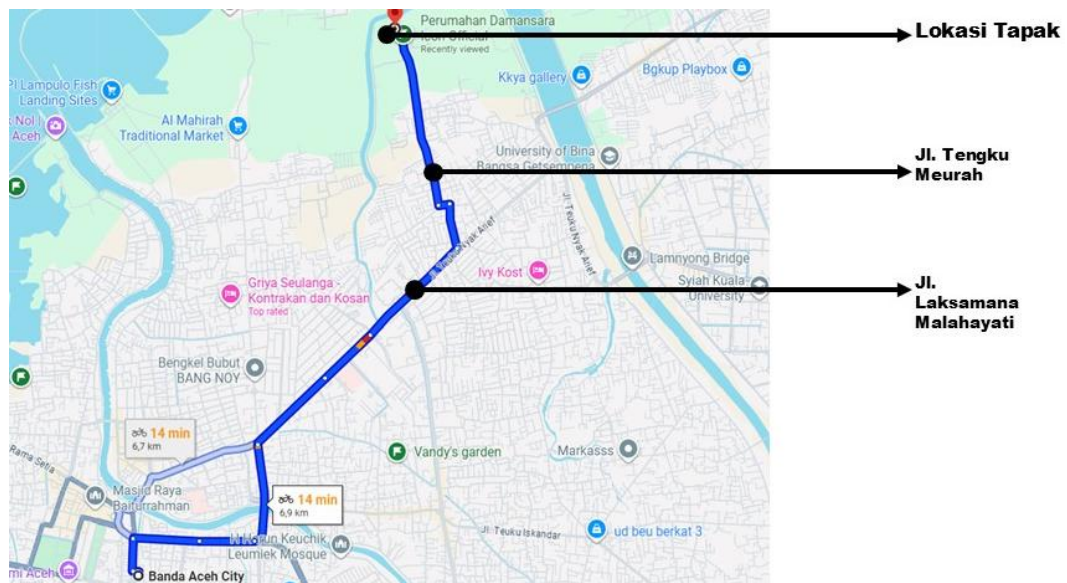
Analisis ini memberikan pertimbangan terkait lokasi yang tepat untuk pintu masuk utama dengan mengamati pencapaian dari pusat kota ke arah pusat konservasi dan edukasi di Hutan Kota Tibang. Dari pusat kota berjarak sekitar 6,5 km menuju lokasi dengan menggunakan mobil atau sepeda motor.



Gambar 4. 6 Jarak dari pusat kota ke lokasi

Sumber: Google Maps

Dari hasil pengamatan pencapaian, akses menuju lokasi yaitu melalui jalan sekunder dengan jalur pencapaian melalui Jl. Teuku Nyak Arief lalu menuju Jl. Tengku Meurah jika pengunjung datang dari pusat kota Banda Aceh.



Gambar 4. 7 Jalur melalui Jl. Laksamana Malahayati – Jl. Tengku Meurah

Sumber: Google Maps dan analisis pribadi



Gambar 4. 8 Pintu masuk

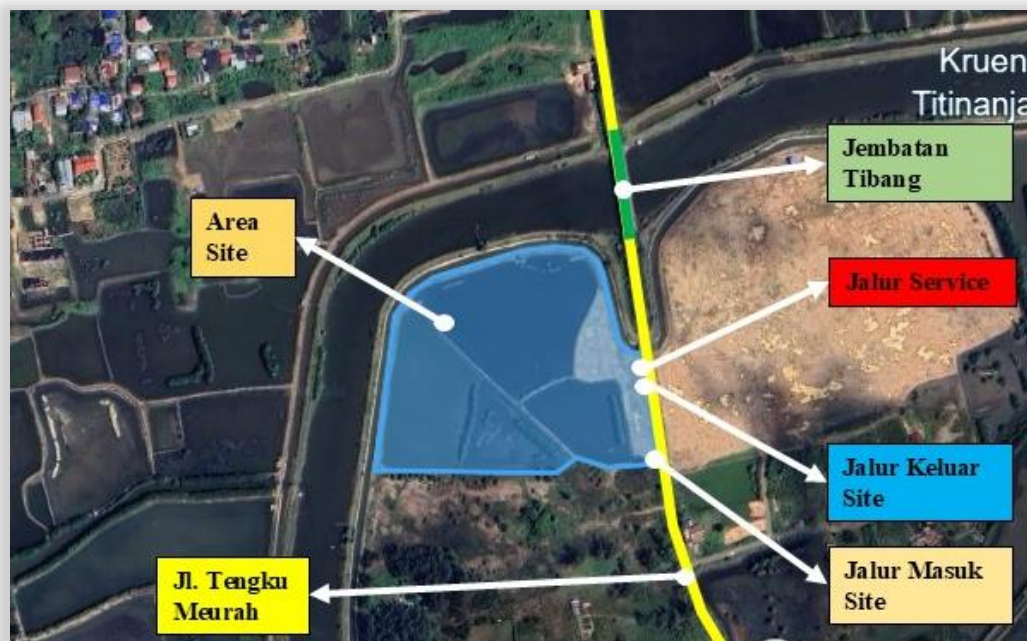
Sumber: Google Maps dan analisis pribadi

Tanggapan:

1. Membuat jalur masuk dan keluar yang berbeda sehingga mengurangi kemacetan saat memasuki lokasi.
2. Untuk akses jalur service di buat terpisah dari jalur masuk pengunjung.

4.2.2 Analisis Sirkulasi

Analisis sirkulasi bertujuan agar memperoleh jalur sirkulasi yang nyaman bagi pengguna. Jalur sirkulasi harus benar-benar diperhatikan agar tidak terjadi kemacetan ataupun masalah lainnya yang menimbulkan kekacauan di area site maupun di sekitar nya.



Gambar 4. 9 Pencapaian pengguna pada area tapak

Sumber: Google Earth dan analisis pribadi

1. Jl. Tengku Meurah
 - Merupakan jalan utama menuju site
 - Volume kendaraan relative sedang
 - Merupakan jalan 2 arah dengan lebar 8 m
 - Jembatan yang bisa dimanfaatkan untuk menuju Lambaro Skep, Jl. Syiah Kuala

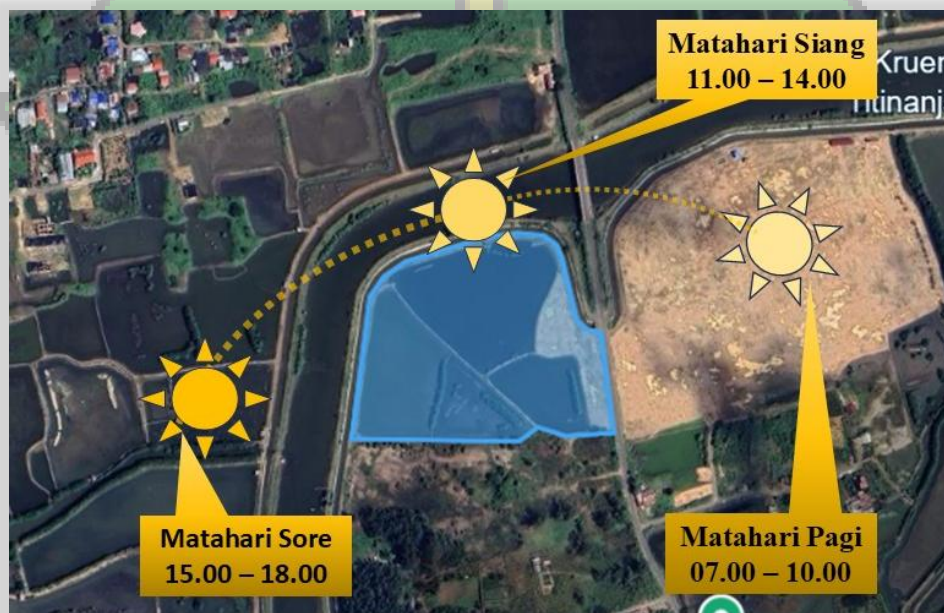
Tanggapan:

1. Jalan Tengku Meurah adalah jalur utama menuju ke tapak
2. Memisahkan jalur masuk dan keluar site
3. Membedakan area service dengan area public

4. Membuat jalan alternatif untuk keadaan darurat, misalnya kebakaran atau bencana lainnya.

4.2.3 Analisis Matahari

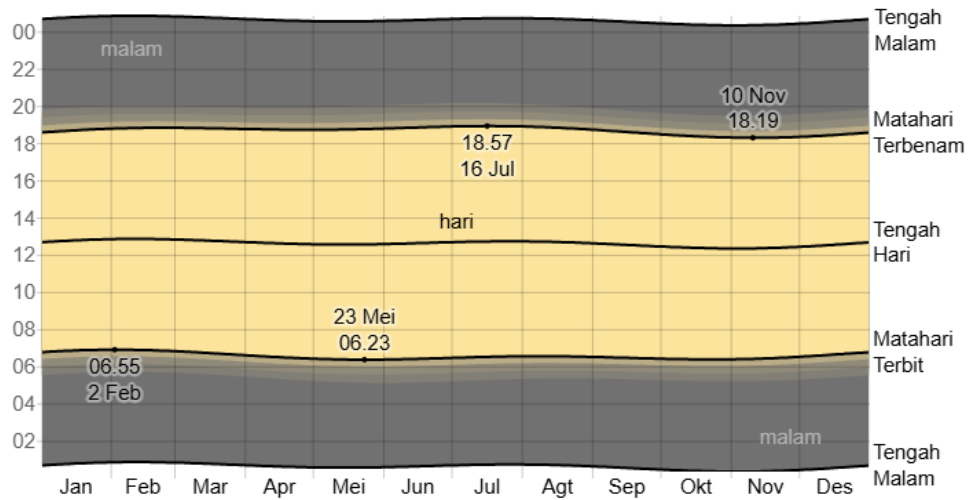
Setelah melakukan analisis matahari pada site, pada pukul 07.00 – 10.00 WIB matahari pagi di area site terpapar sinar matahari dari arah gerbang site. Pada siang hari pukul 11.00 – 14.00 WIB ada saat dimana matahari berada tepat di atas kepala sehingga kondisi sangat panas. Pada sore hari pukul 15.00 – 18.00 WIB panas nya sinar matahari terpapar dari arah barat. Kawasan masih kurang pepohonan rindang atau alternatif untuk menghalangi paparan sinar matahari secara langsung.



Gambar 4. 10 Analisis matahari pada tapak

Sumber: Google Earth dan analisis pribadi

Dikutip dari website Weatherspark.com, durasi hari di Kota Banda Aceh tidak banyak berbeda sepanjang tahun, tetap dalam 26 menit dari 12 jam sepanjang hari. Pada tahun 2025, hari terpendek adalah 21 Desember, dengan 11 jam, 48 menit siang hari; hari terpanjang adalah 21 Juni, dengan 12 jam, 27 menit siang hari.



Gambar 4. 11 Matahari terbit & terbenam di Kota Banda Aceh

Sumber: Weatherspark.com (diakses pada 11 Februari 2025)

Tanggapan:

1. Terdapat area yang terhalang sinar matahari pagi pada area mangrove, area ini bisa dimanfaatkan sebagai area duduk, gazebo, atau tempat istirahat bagi pengunjung yang ingin menikmati suasana sejuk tanpa paparan langsung sinar matahari
2. Memaksimal cahaya matahari ke dalam bangunan yang akan di rancang, salah satunya dengan membuat void
3. Memaksimalkan penggunaan *secondary skin*, kanopi, atau *pushed fasad* untuk meminimalisir suhu udara panas pada bangunan yang terpapar sinar matahari langsung.
4. Memanfaatkan pohon atau tumbuhan lain sebagai salah satu penghalang paparan sinar matahari secara langsung.

4.2.4 Analisis Air Hujan dan Drainase

Berdasarkan data dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), curah hujan di Banda Aceh cenderung tinggi pada musim hujan, terutama dari Oktober hingga Januari, dengan kelembapan udara berkisar antara 60% hingga 100%. Wilayah ini sering mengalami hujan deras yang dapat menyebabkan genangan air di beberapa area karena kondisi sistem drainase yang bervariasi.

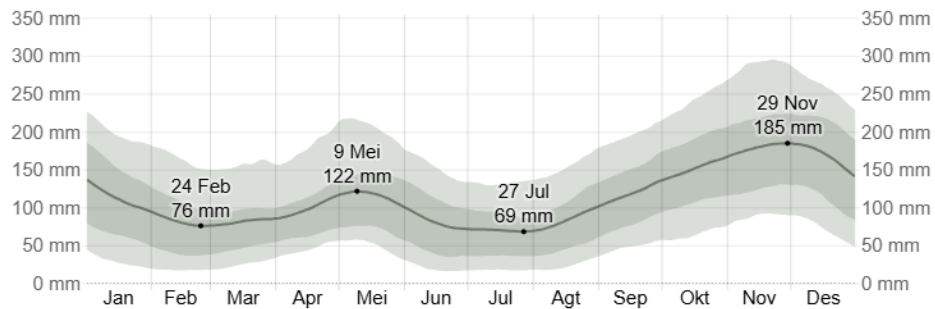
Beberapa wilayah cenderung jarang tergenang, sedangkan lainnya rentan terhadap genangan air. Pemerintah Kota Banda Aceh telah menjadikan peningkatan sistem jaringan drainase sebagai prioritas untuk mengantisipasi banjir dan mempercepat aliran air saat hujan deras. Mengingat kedekatan wilayah Banda Aceh dengan laut, sistem drainase sering diarahkan langsung ke laut untuk memastikan efektivitas aliran air.



Gambar 4. 12 Analisis hujan pada tapak

Sumber: Google Earth dan analisis pribadi

Dikutip dari website weatherspark.com, untuk menunjukkan variasi dalam bulan-bulan dan bukan hanya total bulanan, curah hujan yang terakumulasi selama periode 31-hari bergeser yang berpusat di sekitar setiap hari dalam setahun. Kota Banda Aceh mengalami variasi musiman *ekstrim* dalam curah hujan bulanan. Curah hujan sepanjang tahun in Kota Banda Aceh. Bulan dengan curah hujan terbanyak di Kota Banda Aceh adalah *November*, dengan rata-rata curah hujan *180 milimeter*. Bulan dengan curah hujan paling sedikit di Kota Banda Aceh adalah *Juli*, dengan curah hujan rata-rata *70 milimeter*.



Gambar 4. 13 Rata-rata hujan bulanan di Kota Banda Aceh

Sumber: Weatherspark.com (diakses pada 11 Februari 2025)

Tanggapan:

1. Membuat dan memanfaatkan penampungan air hujan untuk keperluan air non konsumsi
2. mengintegrasikan sistem rain garden (*taman resapan air hujan*) dan bioretensi di beberapa titik strategis, sistem ini memungkinkan air hujan terserap langsung ke tanah
3. Mengurangi penggunaan atap dak beton
4. Penggunaan *grass block* pada area yang biasa tergenang air.

4.2.5 Analisis Angin

Berdasarkan data dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), pola angin di wilayah Banda Aceh umumnya bertiup dari arah timur laut hingga selatan dengan kecepatan berkisar antara 2 hingga 20 knot. Namun, pada kondisi cuaca ekstrem, seperti yang tercatat pada 14 Juli 2024, kecepatan angin di Stasiun Meteorologi Kelas I Sultan Iskandar Muda mencapai 34 knot dengan arah angin dari barat daya. Kondisi ini menunjukkan bahwa kecepatan dan arah angin di Banda Aceh dapat bervariasi tergantung pada situasi cuaca tertentu.

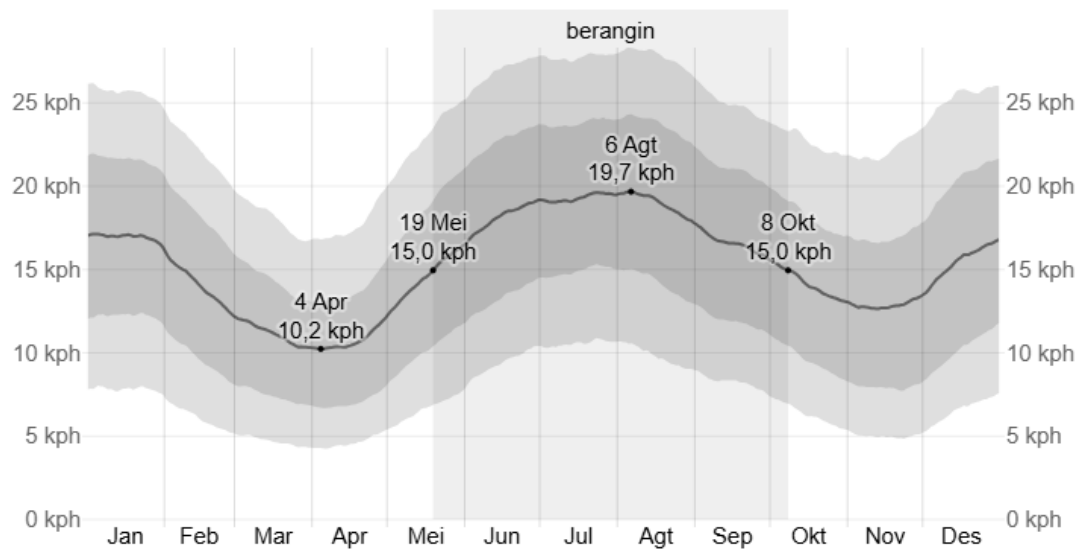


Gambar 4. 14 Analisis angin pada tapak

Sumber: Google Earth dan analisis pribadi

Dikutip dari website Weatherpark.com, rata-rata kecepatan angin per jam di Kota Banda Aceh mengalami variasi musiman signifikan sepanjang tahun. Masa yang lebih berangin dalam setahun berlangsung selama 4,6 bulan, dari 19 Mei sampai 8 Oktober, dengan kecepatan angin rata-rata lebih dari 15,0 kilometer per jam. Bulan paling berangin dalam setahun di Kota Banda Aceh adalah Juli, dengan kecepatan angin rata-rata per jam 19,3 kilometer per jam.

Masa angin lebih tenang dalam setahun berlangsung selama 7,4 bulan, dari 8 Oktober sampai 19 Mei. Bulan paling tidak berangin dalam setahun di Kota Banda Aceh adalah April, dengan kecepatan angin rata-rata per jam 10,8 kilometer per jam.



Gambar 4. 15 kecepatan angin rata-rata di Kota Banda Aceh

Sumber: Weatherspark.com (diakses pada 11 Februari 2025)

Tanggapan:

1. Menanam pohon berlapis (windbreak) di sisi lahan yang sering terkena angin dominan untuk mengurangi kecepatan angin kencang
2. Menghindari penggunaan bahan ringan untuk atap atau elemen eksterior yang mudah terlepas saat angin kencang
3. Menyesuaikan arah bukaan bangunan atau jalur sirkulasi agar memanfaatkan angin sepoi untuk ventilasi alami dan menghindari terpaan langsung angin kencang
4. Membuat pagar angin (wind barrier), dinding berlubang, atau pergola dengan tanaman rambat untuk memecah kecepatan angin.

4.2.6 Analisis View

A. View Dari Luar ke Dalam Tapak

Analisis view dari luar berfungsi mencari potensi yang terdapat dari luar tapak ke dalam tapak. Hasil dari analisis yaitu sebagai berikut:



Gambar 4. 16 Analisis view pada tapak

Sumber: Google Earth dan analisis pribadi

1. Pada bagian utara terdapat Krueng Titinajan
2. Pada bagian Timur terdapat Jl. Tengku Meurah dan lahan kosong
3. Di bagian selatan bersebelahan dengan lahan kosong dan beberapa rumah warga
4. Di bagian barat terdapat Krueng Titinajan.

Tanggapan:

1. Penggunaan warna, material, dan tekstur yang menarik dapat meningkatkan daya tarik visual dari luar
2. Memastikan fasad memiliki pencahayaan yang baik, terutama di malam hari, agar tetap terlihat menarik
3. Menambahkan elemen branding atau identitas visual, seperti logo, papan nama, atau ornamen khas yang menunjukkan fungsi atau keunikan lahan.

B. View Dari Dalam ke Luar Tapak

Analisis view dari dalam berfungsi mencari potensi yang terdapat dari dalam tapak ke luar tapak. Hasil dari analisis yaitu sebagai berikut:



Gambar 4. 17 Analisis view dari tapak

Sumber: Google Earth dan analisis pribadi

1. Pada bagian utara terdapat kawasan mangrove
2. Pada bagian timur terdapat area akses masuk pengunjung
3. Pada bagian selatan terdapat kawasan mangrove
4. Pada bagian barat terdapat kawasan mangrove.

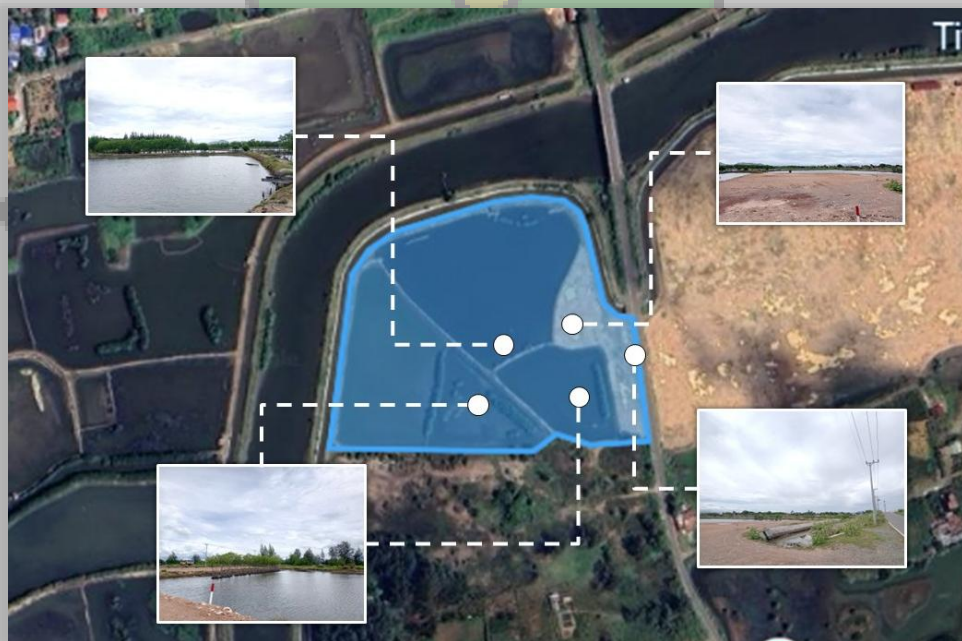
Tanggapan:

1. Menanam vegetasi seperti pohon, semak, atau dinding hijau untuk menyaring pandangan dari area yang kurang menarik (misalnya bangunan tua, tembok, atau lahan kosong)
2. Rancang orientasi bangunan sehingga view utama menghadap ke arah yang menarik, seperti taman, kolam, atau elemen alam lainnya
3. Memastikan jendela, teras, atau balkon dirancang dengan sudut pandang yang strategis agar pengguna dapat menikmati pemandangan yang terbaik
4. Menggunakan material seperti kaca transparan atau partisi tembus pandang pada bangunan untuk membuka pandangan dari dalam ke luar, terutama ke area hijau atau ruang terbuka

5. Merancang desain yang menghubungkan ruang dalam dan luar secara seamless, seperti patio, taman kecil di tengah lahan, atau area semi-terbuka. Ini membantu menciptakan transisi visual yang nyaman.

4.2.7 Analisis Vegetasi

Pada lokasi perancangan terdapat beberapa pohon mangrove di area perairan dan hanya terdapat beberapa pohon dan rerumputan pada bagian dataran, vegetasi di area site terbilang masih sedikit dan dataran nya merupakan tanah timbunan.



Gambar 4. 18 Analisis vegetasi pada tapak

Sumber: Google Earth dan analisis pribadi

Dalam analisa vegetasi pada kawasan ekowisata mangrove di Aceh yang tidak berada di tepi laut, pemilihan jenis mangrove tetap mengacu pada spesies lokal yang paling dominan dan adaptif terhadap kondisi lahan basah. Jenis seperti *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, dan *Avicennia marina* banyak ditemukan di wilayah Aceh karena kemampuannya beradaptasi pada tanah berlumpur dengan kadar air tinggi serta fluktuasi genangan. Karakter akar tunjang pada *Rhizophora* memberikan stabilitas tanah yang lunak, sementara *Avicennia*

marina memiliki sistem akar napas (*pneumatofor*) yang memungkinkan pertukaran oksigen pada kondisi tanah jenuh air. Pemilihan jenis-jenis ini penting untuk memastikan keberlanjutan vegetasi tanpa memerlukan intervensi teknis yang berlebihan.



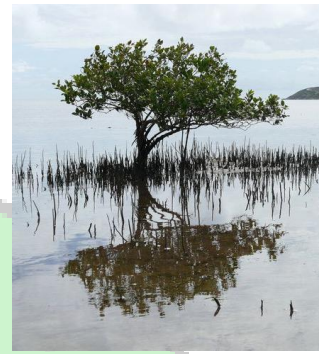
Gambar 4. 19 *Rhizophora mucronata*

Sumber: Pinterest.com



Gambar 4. 20 *Rhizophora apiculata*

Sumber: Pinterest.com



Gambar 4. 21 *Avicennia marina*

Sumber: Pinterest.com

Selain itu, penambahan mangrove juga berperan dalam meningkatkan kualitas lingkungan kawasan secara keseluruhan. Vegetasi mangrove mampu membantu memperbaiki struktur tanah, mengurangi erosi pada lahan basah, serta berfungsi sebagai penyaring alami terhadap partikel lumpur dan bahan organik. Dari sisi ekowisata, keberadaan berbagai jenis mangrove ini juga memperkaya nilai edukatif kawasan, karena pengunjung dapat memahami perbedaan karakter tiap spesies secara langsung. Keanekaragaman vegetasi yang terjaga akan menciptakan habitat alami bagi berbagai biota seperti ikan kecil, kepiting, dan burung, sehingga mendukung terbentuknya ekosistem yang lebih seimbang dan memperkuat konsep wisata berbasis konservasi.

Tanggapan:

1. Menambahkan mangrove pada bagian perairan dan juga vegetasi pada area depan bangunan sehingga tidak terlihat gersang
2. Menggunakan tanaman berbunga atau tanaman dengan variasi warna daun untuk memberikan aksen visual

3. Vegetasi dengan menggunakan penutup tanah seperti rumput atau Semak, serta pohon untuk membantu menyerap air hujan dan mencegah genangan air
4. Vegetasi dapat digunakan sebagai pembatas alami antara area publik dan privat. Misalnya, menggunakan pagar tanaman (hedges) atau dinding hijau untuk menciptakan privasi.

4.3 Analisis Fungsional

4.3.1 Analisis Fungsi

Pengguna pusat konservasi dan edukasi mangrove ini terbagi menjadi dua kelompok utama, yaitu:

a. Pengunjung

Pengunjung berperan sebagai pengguna utama yang dapat memanfaatkan fasilitas yang disediakan untuk memperkaya pengetahuan tentang ekosistem mangrove. Mereka dapat menikmati ruang-ruang yang dirancang secara interaktif, memungkinkan pengalaman yang menyenangkan sekaligus edukatif melalui berbagai aktivitas yang melibatkan panca indera.

b. Pengelola

Pengelola memiliki peran penting dalam memastikan keberlanjutan operasional bangunan ini. Tugas mereka meliputi pemeliharaan fasilitas, pengelolaan program edukasi, penelitian ilmiah, pengembangan strategi promosi, serta memberikan pelayanan terbaik kepada pengunjung agar tujuan wisata edukasi dapat tercapai.

Tabel 4. 2 Analisis data pengunjung dan pengelola

Kategori	Pengguna
Pengunjung	• Pelajar, mahasiswa • wisatawan lokal • keluarga, komunitas • peneliti

	• wisatawan asing
Pengelola	• Staf operasional • staf kebersihan • staf edukasi • peneliti • pemasaran

Sumber: Analisis pribadi 2025

4.3.2 Analisis Kebutuhan Ruang

Pada Pusat Konservasi dan Edukasi di Hutan Kota Tibang, dilakukan penjabaran mengenai kebutuhan ruang pada bangunan berdasarkan fungsi, pengguna, dan kegiatan. Langkah ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan ruang yang diperlukan guna menyusun perencanaan perzoningan ruang secara efektif.

Tabel 4. 3 Kebutuhan ruang bangunan

Fungsi	Pengguna	Kegiatan	Kebutuhan Ruang	Klasifikasi Ruang
Rekreasi	• Pengunjung	• Menikmati pemandangan alam • Jalan-jalan di jalur setapak • Fotografi alam • Observasi satwa • Piknik bersama keluarga	• Jalur setapak • Board walk • Gazebo • Taman • Kantin/ kafe	• Publik • Publik • Publik • Publik • Publik
Edukasi	• Pengunjung	• Pembelajaran tentang ekosistem mangrove • Penyuluhan konservasi dan	• Ruang belajar • Pusat informasi • Ruang pameran • Ruang workshop	• Semi publik • Publik • Publik • Semi Publik

		pelatihan lingkungan • Pengenalan flora dan fauna mangrove • Kegiatan field trip bagi pelajar • Workshop membuat produk berbahan baku mangrove, seperti batik alami atau makanan lokal • Edukasi kegiatan pembibitan mangrove	• Perpustakaan • Nursey	• Publik • Semi Publik
Penelitian <i>(research)</i>	• Peneliti • Ilmuwan • Mahasiswa • Lembaga penelitian	• Studi tentang flora dan fauna mangrove • Monitoring kualitas air, tanah, dan udara • Pengembangan metode rehabilitasi ekosistem mangrove	• Mini theater • Laboratorium riset mangrove	• Publik • Semi Publik
Servis	• Pengunjung • Staf pengelola • teknisi	• Penyuluhan konservasi kepada Masyarakat	• Ruang pengelola • Ruang tunggu • Ruang rapat dan serbaguna	• Privat • Privat • Privat

		• Pemeliharaan kawasan mangrove (pembersihan, perbaikan jalur setapak) • Pemantauan keamanan dan kelestarian ekosistem • Penanganan darurat (misalnya, banjir atau kerusakan lingkungan) • Kegiatan peribadatan pengunjung maupun pengelola • Kebutuhan untuk buang air kecil, air besar dan sebagainya • Waktu istirahat bagi staf pengelola • Kebutuhan untuk memarkirkan kendaraan.	• Pos jaga • Gudang penyimpanan • Mushola • Toilet • Ruang istirahat staf • Ruang mekanikal • Ruang elektrik • Ruang kontrol • Ruang pompa air • Area parkir	• Servis • Servis • Publik • Publik • Privat • Servis • Servis • Servis • Publik
--	--	--	---	--

Sumber: Analisis pribadi 2025

4.3.3 Analisis Kapasitas dan Besaran Ruang

Analisis perhitungan untuk Pusat Konservasi dan Edukasi Mangrove di Hutan Kota Tibang menggunakan standar yang di ambil dari beberapa sumber, diantaranya:

- DA : Data Arsitek,
- SNI : Standar Nasional Indonesia (Mengacu pada peraturan yang berlaku di Indonesia terkait desain ruang)
- As : Asumsi
- SK : Studi Kasus

Tabel 4. 4 Besaran ruang pada Pusat Konservasi dan Edukasi Mangrove di Hutan Kota Tibang

No	Ruangan/ Area	Kapasitas	Standar Besaran	Sum ber	Perhitunga n Luas	Sirkulasi (30% $\times$ L)	Total (m ²)
Area Outdoor							
1	Jalur Setapak	100 orang	2 m ² /orang	As	$100 \times 2 =$ 200 m ²	60 m ²	260 m ²
2	Board walk	300 orang	2,5 m ² /orang	SK	$300 \times 2.5 =$ 750 m ²	225 m ²	975 m ²
3	Gazebo	8 orang $\times$ 20 unit	3,5 m ² /orang	DA	$8 \times 3.5 = 28$ m ²	8,4 m ²	36,4 m ² $\times 20$ unit = 728 m ²
4	Taman	80 orang	5 m ² /orang	DA	$80 \times 5 = 400$ m ²	120 m ²	520 m ²
5	Menara Mangrove	40 orang	1,5 m ² /orang	DA	$40 \times 1,5 =$ 60 m ²	18 m ²	78 m ²
6	Dermaga Perahu	10 orang	1,2 m ² /orang	As	$10 \times 1,2 =$ 12 m ²	3,6 m ²	15,6 m ²
Total							2.576,6 m ²
Area Edukasi							
1	Ruang Belajar	20 orang $\times$ 3 unit	2,5 m ² /orang	DA	$20 \times 2.5 =$ 50 m ²	15 m ²	65 m ² $\times$ 3 unit = 195 m ²

2	Pusat Informasi	40 orang	2 m ² /orang	DA	$40 \times 2 = 80$ m ²	24 m ²	104 m ²
3	Ruang Pameran	100 orang	3,5 m ² /orang	DA	$100 \times 3,5 =$ 350 m ²	105 m ²	455 m ²
4	Ruang Workshop	25 orang $\times$ 2 unit	3 m ² /orang	DA	$25 \times 3 = 75$ m ²	20,5 m ²	97,5 m ² $\times 2$ unit = 195 m ²
5	Perpustakaan	40 orang	3 m ² /orang	DA	$40 \times 3 = 120$ m ²	36 m ²	156 m ²
6	Nurse	50 orang	2 m ² /orang	As	$50 \times 2 = 100$ m ²	30 m ²	130 m ²
Total							1.235 m ²
Area Penelitian							
1	Laboratorium Riset Mangrove	10 orang	4 m ² /orang	DA	$10 \times 4 = 40$ m ²	12 m ²	52 m ²
3	Mini theater	70 orang	0,8 m ² /orang	DA	$70 \times 0,8 =$ 56 m ²	16,8 m ²	72,8 m ²
Total							124,8 m ²
Area Pengelola							
1	Kantor Pengelola	5 orang	3 m ² /orang	DA	$5 \times 3 = 15$ m ²	4,5 m ²	19,5 m ²
2	Ruang Mekanikal Elektrikal	3 orang	3,5 m ² /orang	DA	$3 \times 3,5 =$ 10,5 m ²	3,15 m ²	13,65 m ²
3	Ruang Pompa Air	3 orang	3,5 m ² /orang	DA	$3 \times 3,5 =$ 10,5 m ²	3,15 m ²	13,65 m ²
3	Pos Jaga	3 orang	3 m ² /orang	DA	$3 \times 3 = 9$ m ²	2,7 m ²	11,7 m ²
4	Gudang Penyimpanan	5 orang	5 m ² /orang	DA	$5 \times 5 = 25$ m ²	7,5 m ²	32,5 m ²
5	Area Istirahat Indoor (Pria)	10 orang	1,2 m ² /orang	DA	$10 \times 1,2 =$ 12 m ²	3,6 m ²	15,6 m ²

6	Area Istirahat Indoor (Wanita)	10 orang	1,2 m ² /orang	DA	10 x 1,2 = 12 m ²	3,6 m ²	15,6 m ²
7	Area istirahat staff outdoor	12 orang	1,5 m ² /orang	DA	12 x 1,5 = 18 m ²	5,4 m ²	114,4 m ²
Total							236,6 m ²
Area Pendukung							
1	Kantin / Kafe	50 orang x 2 unit	3 m ² /orang	DA	50 x 3 = 150 m ²	45 m ²	295 m ²
2	Toilet Pria	WC 4 bilik x 2 unit	2,5 m ² /orang	SNI	4 x 2,5 = 10 m ²	3 m ²	13 m ² x 2 unit = 26 m ²
		Urinoir 4 bilik x 2 unit	0,8 m ² /orang	DA	4 x 0,8 = 3,2 m ²	0,96 m ²	4,16 m ² x 2 unit = 8,32 m ²
		Wastafel 2 unit	0,75 m ² /orang	DA	2 x 0,75 = 1,5 m ²	0,45 m ²	1,95 m ²
3	Toilet Wanita	WC 4 bilik x 2 unit	2,5 m ² /orang	SNI	4 x 2,5 = 10 m ²	3 m ²	13 m ² x 2 unit = 26 m ²
		Wastafel 6 unit	0,75 m ² /orang	DA	6 x 0,75 = 4,5 m ²	1,35 m ²	5,85 m ²
4	Mushola Pria	15 orang	2 m ² /orang	DA	15 x 2 = 30 m ²	9 m ²	39 m ²
		Area Wudhu 5 orang	0,8 m ² /orang	As	4 x 0,8 = 3,2 m ²	0,96 m ²	4,16 m ²
5	Mushola Wanita	15 orang	2 m ² /orang	DA	15 x 2 = 30 m ²	9 m ²	39 m ²
		Area Wudhu 5 orang	0,8 m ² /orang	As	4 x 0,8 = 3,2 m ²	0,96 m ²	4,16 m ²
Total							449,44 m ²

Area Parkir							
1	Parkir Mobil	30 unit	12,5 m ² /unit	DA	$30 \times 12,5 \text{ m}^2 = 375 \text{ m}^2$	112,5 m ²	487,5 m ²
2	Parkir Motor	50 unit	2 m ² /unit	DA	$50 \times 2,0 \text{ m}^2 = 100 \text{ m}^2$	30 m ²	130 m ²
3	Parkir Bus	5 unit	42 m ² /unit	DA	$5 \times 42 \text{ m}^2 = 210 \text{ m}^2$	63 m ²	273 m ²
Total							890,5 m ²

Sumber: Analisis pribadi 2025

A. Rekapitulasi Besaran Ruang

Tabel 4. 5 Besaran ruang pada Pusat Konservasi dan Edukasi Mangrove

No	Fasilitas	Luas Total (m ²)
1	Area Edukasi	1.235 m ²
2	Area Penelitian	124,8 m ²
3	Area Pengelola	236,6 m ²
4	Area Pendukung	449,44 m ²
Total		2.045,84 m ²

Sumber: Analisis pribadi 2025

Tabel 4. 6 Besaran area outdoor pada Pusat Konservasi dan Edukasi Mangrove

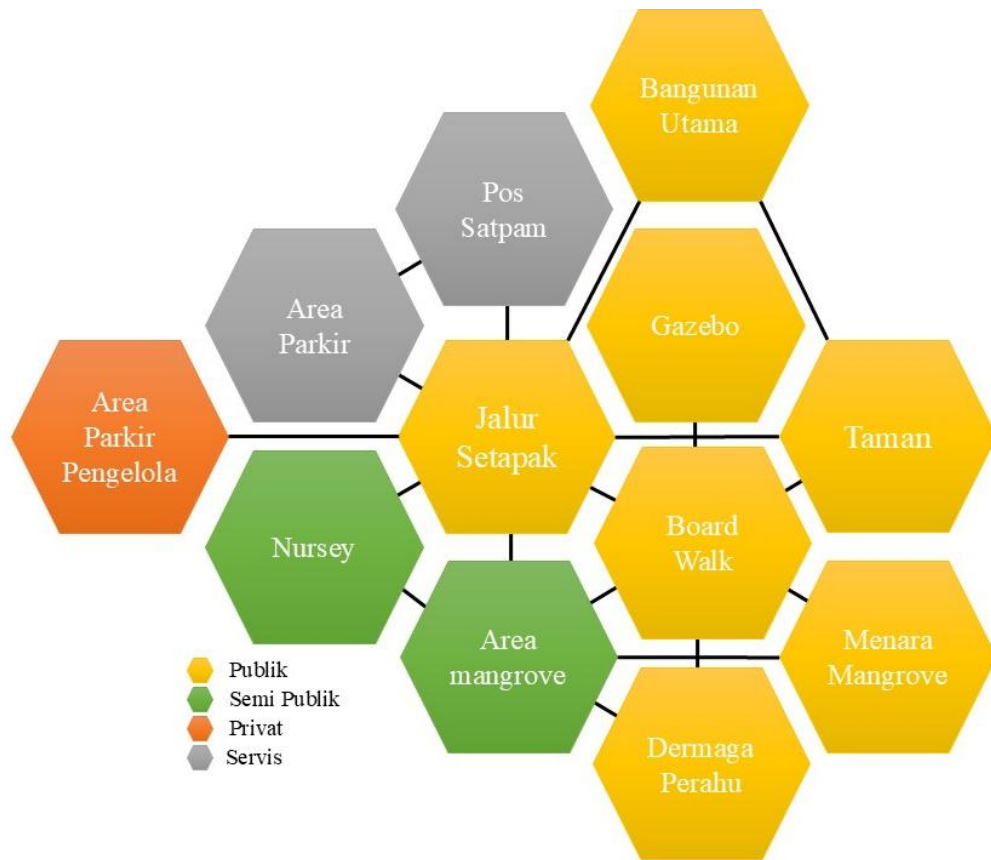
No	Fasilitas	Luas Total (m ²)
1	Area Outdoor	2.576,6 m ²
6	Area Parkir	890,5 m ²
8	Area Mangrove	± 26.054,5 m ²
Total		29.521,6 m ²

Sumber: Analisis pribadi 2025

4.3.4 Analisis Hubungan dan Organisasi Ruang

Berikut merupakan analisis makro dan mikro berdasarkan kebutuhan ruang yang telah di analisis pada analisis hubungan ruang:

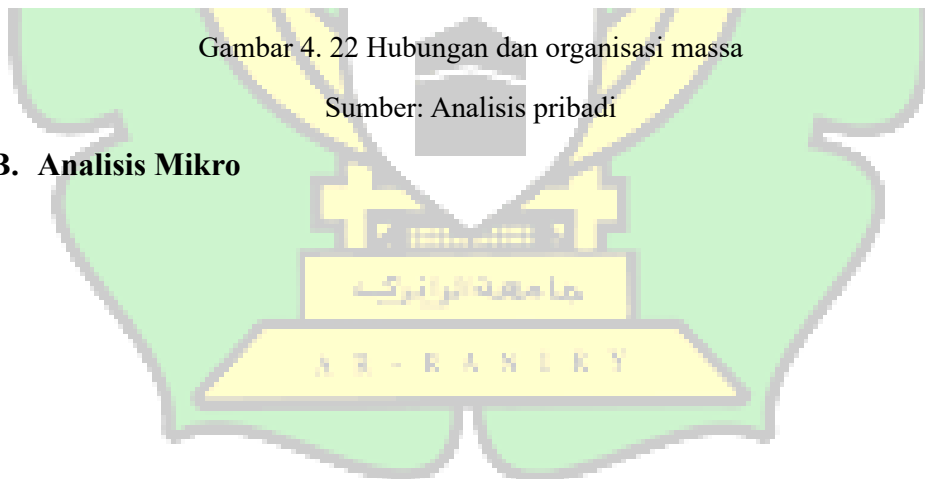
A. Analisis Makro

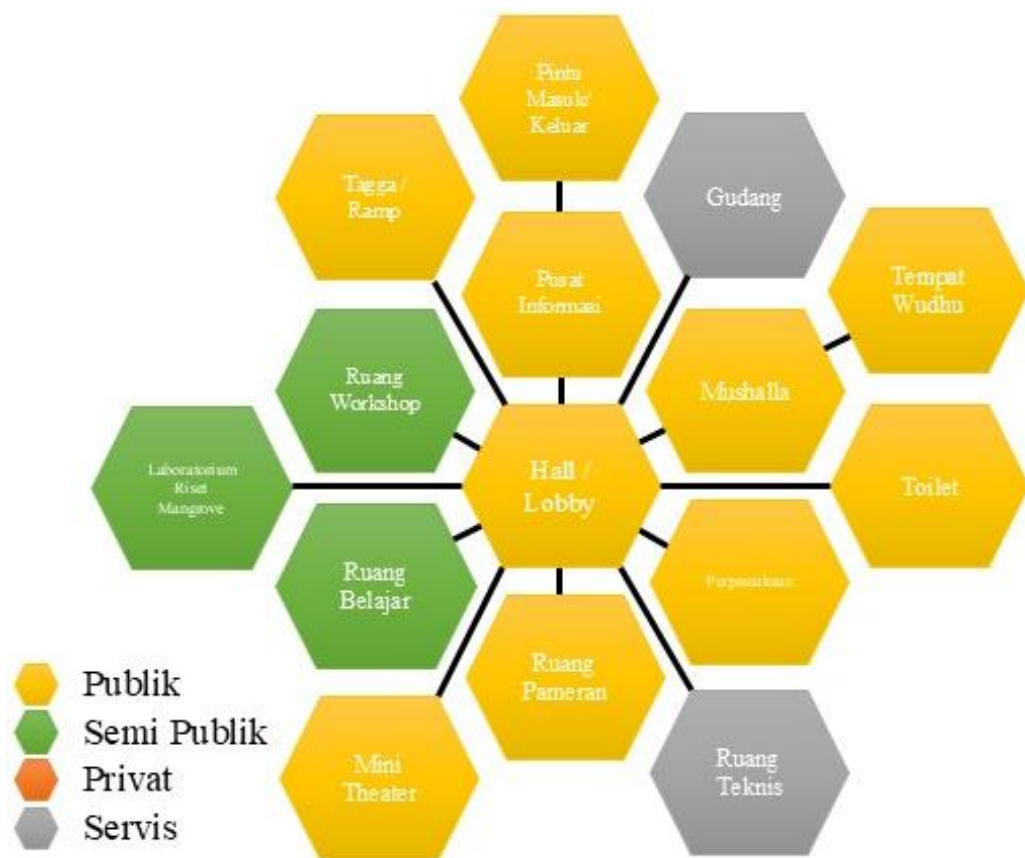


Gambar 4. 22 Hubungan dan organisasi massa

Sumber: Analisis pribadi

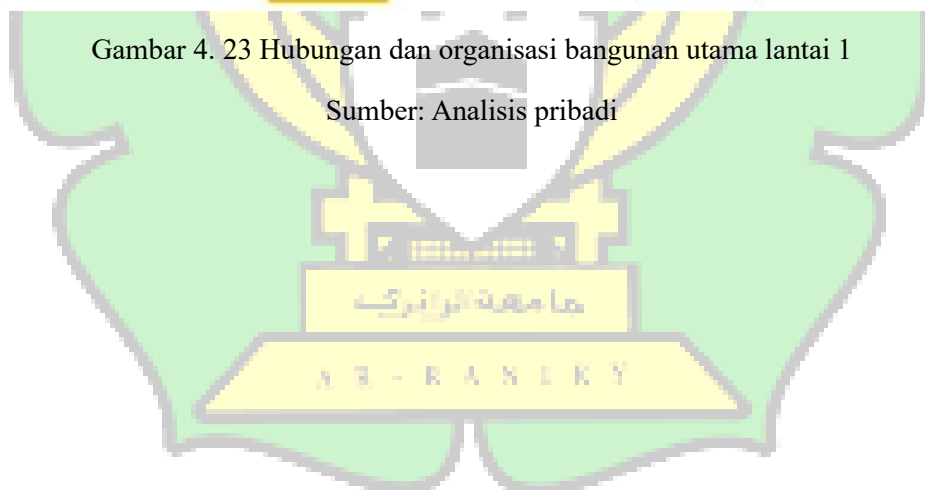
B. Analisis Mikro

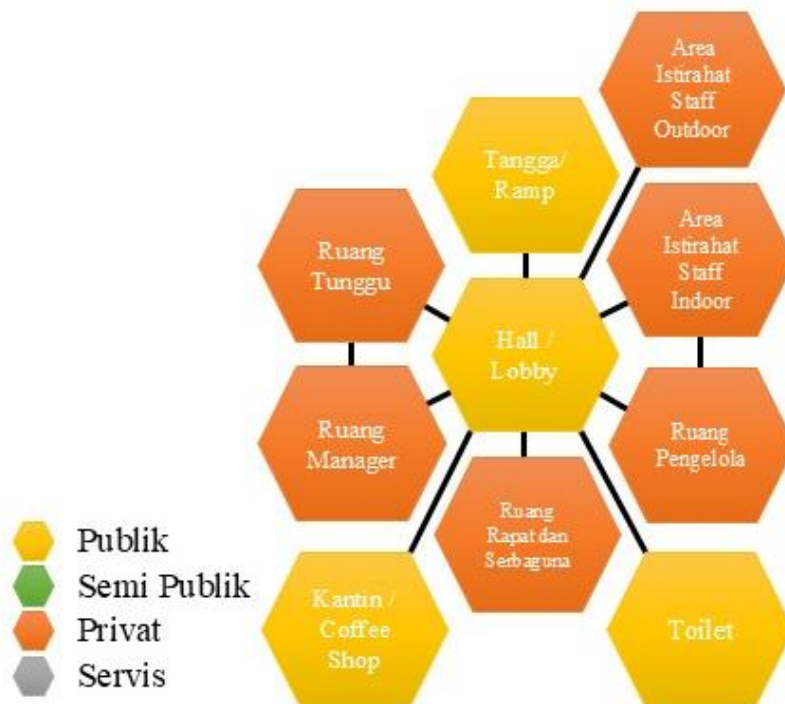




Gambar 4. 23 Hubungan dan organisasi bangunan utama lantai 1

Sumber: Analisis pribadi





Gambar 4. 24 Hubungan dan organisasi bangunan utama lantai 2

Sumber: Analisis pribadi

4.4 Analisis Struktur Konstruksi

Dalam perancangan pusat konservasi dan edukasi mangrove di Hutan Kota Tibang Banda Aceh, struktur yang digunakan harus menyesuaikan dengan karakteristik lingkungan pesisir serta mendukung konsep arsitektur berkelanjutan. Material dan konstruksi yang dipilih perlu memperhatikan daya tahan terhadap kondisi lahan basah, efisiensi energi, serta dampak minimal terhadap ekosistem mangrove. Kayu memiliki karakter yang bagus dari segi serat dan warna yang ditonjolkan. Namun hanya beberapa jenis kayu yang memiliki kekuatan khususnya pada penggunaan bangunan contohnya kayu jati, kayu glugu dan kayu pinus (Ardian RK, dkk).

Selain kayu, alternatif material seperti, bambu, baja ringan tahan korosi, beton ramah lingkungan dengan campuran fly ash, serta komposit daur ulang dapat diterapkan untuk meningkatkan ketahanan dan keberlanjutan bangunan. Dengan pendekatan ini, struktur yang dibangun tidak hanya kokoh dan fungsional, tetapi

juga selaras dengan prinsip konservasi dan keseimbangan ekologis kawasan mangrove.

4.4.1 Analisis Struktur Bawah (*sub-structure*)

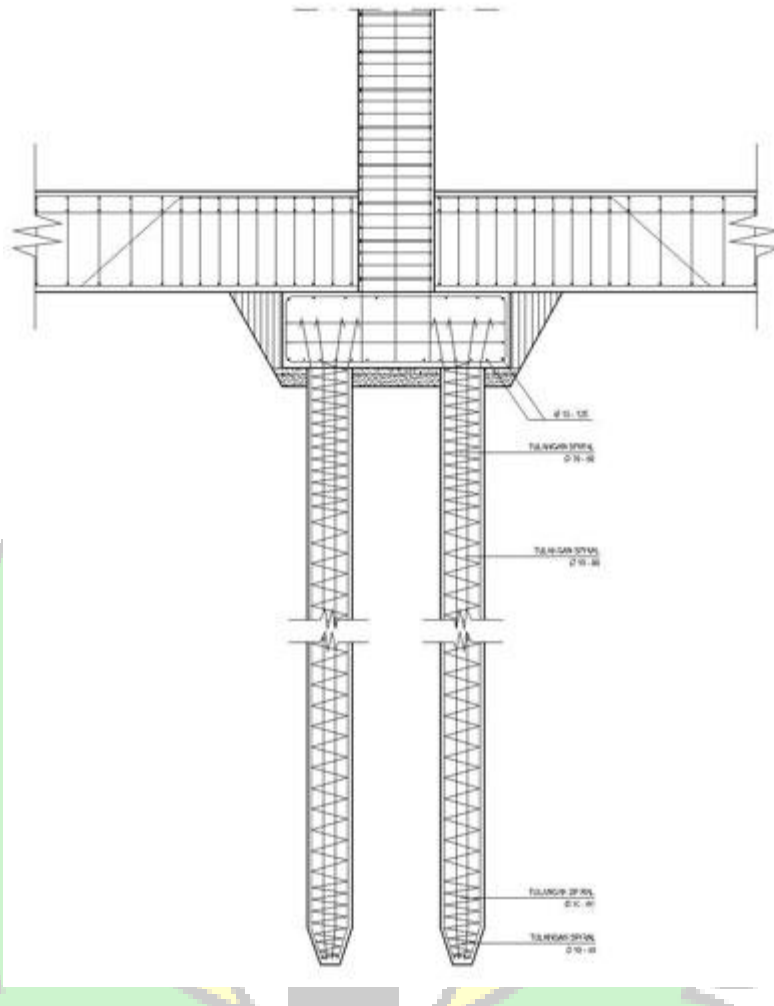
Dalam perancangan struktur bawah untuk pusat konservasi dan edukasi mangrove di Hutan Kota Tibang Banda Aceh, analisis dilakukan dengan mempertimbangkan karakteristik tanah yang umumnya datar, kecuali pada area konservasi mangrove yang berupa perairan. Struktur bawah harus mampu menopang beban bangunan di atasnya sekaligus beradaptasi dengan kondisi tanah yang cenderung lunak dan memiliki kadar air tinggi.

1. Jenis pondasi yang digunakan

- Pondasi *bore pile*

Pondasi *bore pile* termasuk ke dalam jenis pondasi dalam yang umum digunakan untuk menopang struktur bertingkat atau bangunan dengan beban besar, terutama pada tanah yang lunak atau memiliki daya dukung rendah. Teknik ini dilakukan dengan mengebor tanah hingga kedalaman tertentu, lalu lubang tersebut diisi dengan rangka tulangan baja dan dicor beton langsung di lokasi.

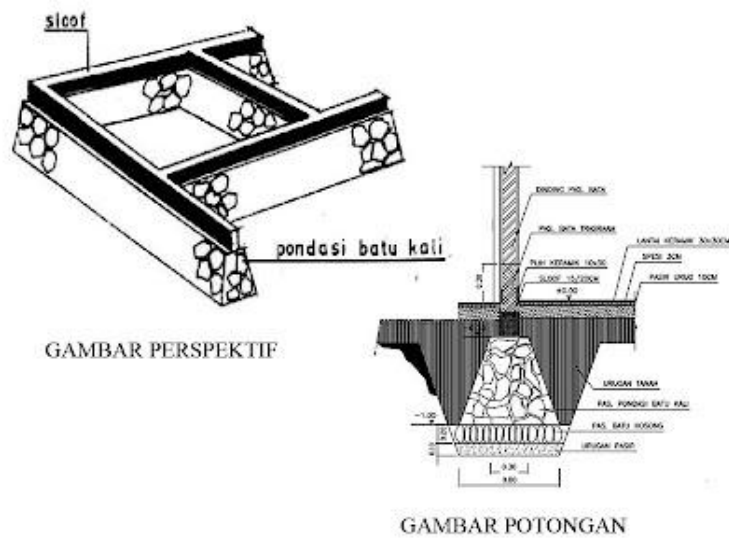
Pemilihan pondasi *bore pile* didasarkan pada kemampuannya menyalurkan beban ke lapisan tanah yang lebih kuat di bawah permukaan. Selain itu, pondasi ini juga mampu meminimalkan gangguan getaran atau pergeseran tanah, sehingga aman digunakan di area yang padat bangunan. Kelebihan lainnya adalah kekuatan daya dukung yang tinggi dan fleksibilitas dalam menyesuaikan kondisi lahan, menjadikannya pilihan tepat untuk proyek konstruksi skala besar seperti gedung bertingkat tinggi, jembatan, atau struktur berat lainnya.



Gambar 4. 25 Pondasi *bore pile*

Sumber: Pinterest.com

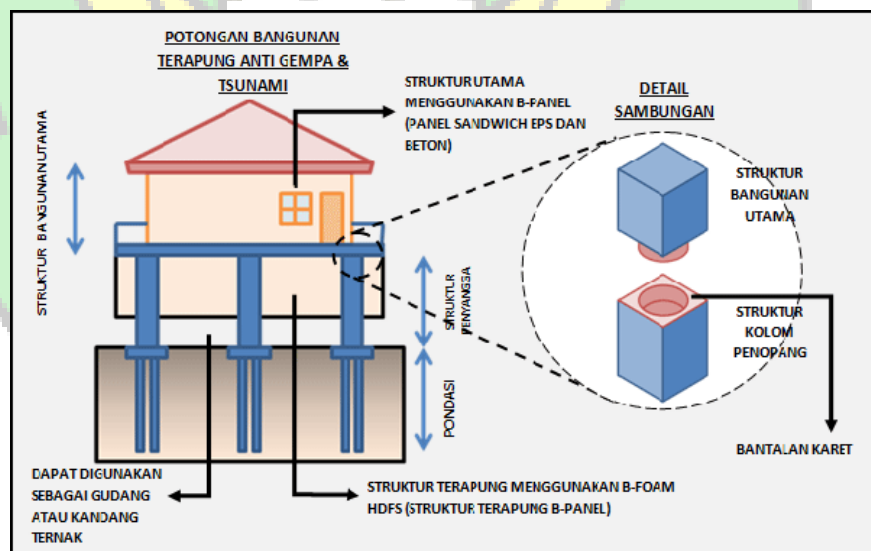
- Pondasi dangkal (footing beton atau batu kali)
Cocok untuk area dengan tanah yang lebih stabil, seperti jalur pejalan kaki dan fasilitas rekreasi.



Gambar 4. 26 Pondasi batu kali

Sumber: Pinterest.com

- Pondasi terapung (*floating foundation*)
Diterapkan pada area konservasi mangrove yang berada di atas air untuk mengurangi dampak terhadap ekosistem mangrove.



Gambar 4. 27 Pondasi terapung

Sumber: b-panel.com, 2010

2. Sloof dan struktur penunjang

- Sloof beton atau kayu

Berfungsi sebagai pengikat antara pondasi dan struktur atas agar lebih stabil terhadap gaya lateral seperti angin dan air pasang.

- Decking kayu atau komposit

Digunakan pada jalur pedestrian yang melintasi area konservasi untuk mengurangi gangguan terhadap ekosistem tanah dan akar mangrove.

3. Faktor lingkungan dalam perancangan struktur bawah

- Daya dukung tanah

Perhitungan daya dukung tanah penting untuk menentukan dimensi dan jenis pondasi yang tepat.

- Resistensi terhadap air

Material harus tahan terhadap kondisi lembab dan perairan untuk menghindari degradasi cepat.

- Keberlanjutan

Penggunaan material lokal seperti kayu ulin atau bambu laminasi untuk mengurangi dampak lingkungan dan menjaga keberlanjutan ekosistem mangrove.

4.4.2 Analisis Struktur Badan (*mid-structure*)

Penggunaan beton pada struktur bangunan di kawasan mangrove dipilih karena memiliki kestabilan dan daya tahan yang baik terhadap lingkungan lembab dan kondisi pasang-surut. Agar selaras dengan prinsip arsitektur berkelanjutan, beton dirancang dengan mutu yang sesuai serta diberi perlakuan pelindung seperti selimut beton yang memadai dan lapisan pelindung permukaan, sehingga umur bangunan lebih panjang dan kebutuhan perawatan dapat diminimalkan.

Struktur bangunan menerapkan sistem elevated untuk mengurangi kontak langsung dengan tanah dan genangan air, sekaligus menjaga sirkulasi udara alami di bawah bangunan agar kelembapan tidak terperangkap. Pendekatan ini juga bertujuan untuk meminimalkan gangguan terhadap tanah dan ekosistem mangrove yang ada.



Gambar 4. 28 Dinding beton

Sumber: Pinterest.com



Gambar 4. 29 Sistem elevated

Sumber: lamudi.co.id, Novriyadi, 2024

Beton digunakan sebagai struktur utama karena bersifat kuat, stabil, dan efisien untuk jangka panjang, serta dapat dikombinasikan dengan material kayu sebagai elemen pendukung dan ekspresi arsitektural. Dengan demikian, rancangan tidak hanya memenuhi kebutuhan struktural, tetapi juga mendukung prinsip keberlanjutan melalui ketahanan material, efisiensi pemeliharaan, dan adaptasi terhadap lingkungan alami kawasan mangrove.

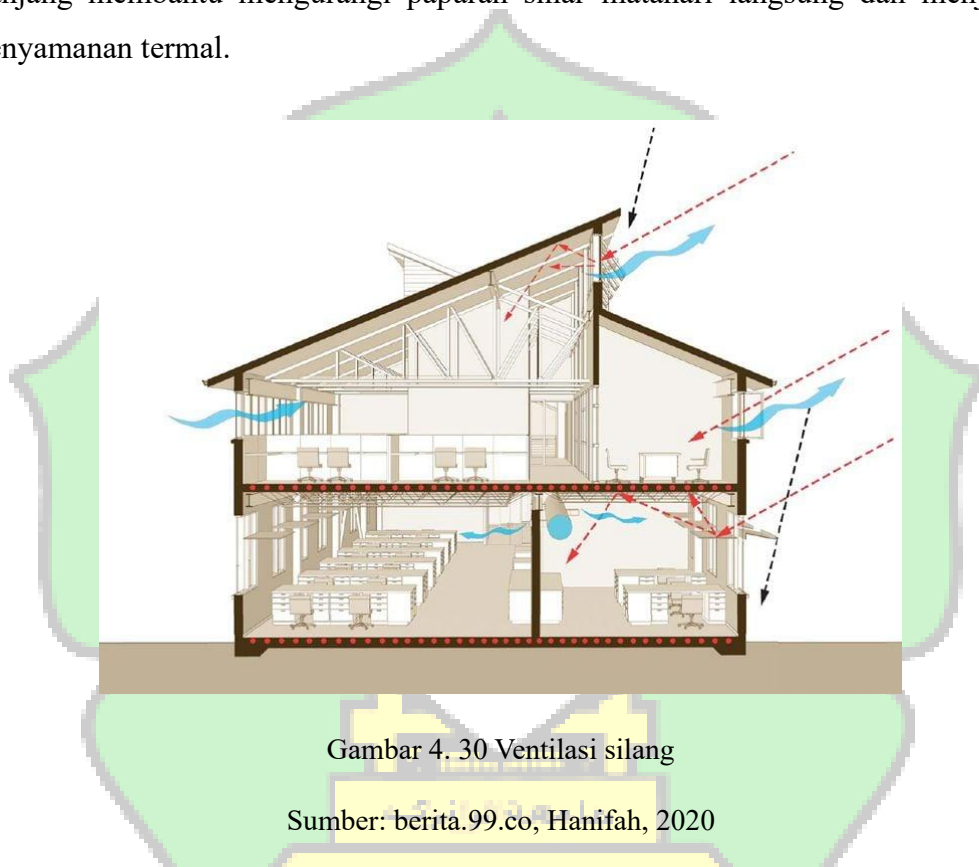
4.4.3 Analisis Struktur Atas (*upper-structure*)

Struktur atas (*upper-structure*) pada pusat konservasi dan edukasi mangrove mencakup elemen-elemen seperti atap, rangka atap, serta perlindungan terhadap cuaca dan lingkungan sekitar. Perancangan struktur atas harus memperhatikan aspek keberlanjutan, ventilasi alami, serta ketahanan terhadap kondisi lingkungan seperti kelembapan tinggi, angin kencang, dan sinar matahari langsung.

Atap bangunan dirancang dengan bentuk miring atau limas untuk mendukung aliran air hujan yang optimal serta mencegah terjadinya genangan. Jenis material penutup atap yang digunakan meliputi atap bitumen sebagai material utama, serta jenis penutup atap lain seperti sirap kayu dan penutup atap ringan

lainnya. Struktur rangka atap menggunakan sistem rangka ringan yang efisien dan stabil untuk menopang beban atap secara optimal.

Untuk mendukung konsep arsitektur berkelanjutan, penerapan ventilasi silang (cross ventilation) dilakukan dengan bukaan strategis untuk mengurangi panas dan meningkatkan sirkulasi udara alami. Penggunaan kanopi atau overhang panjang membantu mengurangi paparan sinar matahari langsung dan menjaga kenyamanan termal.



Gambar 4. 30 Ventilasi silang

Sumber: berita.99.co, Hanifah, 2020



Gambar 4. 31 Kanopi

Sumber: lalamove.com



Gambar 4. 32 Atap bitumen

Sumber: iko.com

Dengan pendekatan ini, struktur atas tidak hanya berfungsi melindungi bangunan dari cuaca ekstrem tetapi juga mendukung keberlanjutan pusat konservasi dan edukasi mangrove melalui sistem pasif yang ramah lingkungan.

4.4.4 Analisis Material

Dalam upaya mendukung pusat konservasi dan edukasi mangrove di Hutan Kota Tibang Banda Aceh, pemilihan material yang ramah lingkungan menjadi aspek penting dalam perancangan fasilitas yang berkelanjutan. Arsitektur berkelanjutan menekankan pada penggunaan bahan yang tidak hanya kuat dan tahan lama, tetapi juga memiliki dampak lingkungan yang minimal. Kayu sebagai material alami memberikan kesan harmonis dengan lingkungan sekitar, sementara baja ringan tahan korosi menawarkan ketahanan dan efisiensi konstruksi tanpa membebani struktur. Selain itu, penggunaan beton ramah lingkungan dengan campuran fly ash atau sekam padi membantu mengurangi jejak karbon dalam pembangunan, sekaligus memanfaatkan limbah industri dan pertanian. Kombinasi ketiga material ini diharapkan dapat menciptakan infrastruktur pusat konservasi dan edukasi yang selaras dengan alam, mendukung konservasi mangrove, serta memberikan pengalaman yang nyaman dan edukatif bagi pengunjung.

1. Kayu

Kayu merupakan material alami yang sering digunakan dalam konstruksi karena ketersediaannya yang melimpah, kemudahan pengolahan, serta estetika yang dapat menyatu dengan lingkungan. Sebagai bagian dari pusat konservasi dan edukasi mangrove, kayu dapat digunakan untuk membangun jalur pejalan kaki, gazebo, dan fasilitas pendukung lainnya dengan tetap mempertimbangkan keberlanjutan. Penggunaan kayu dari sumber yang bersertifikat atau hasil hutan lestari dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Namun, karena kayu rentan terhadap kelembapan dan serangan hama, diperlukan perlakuan khusus seperti pelapisan anti-rayap dan perlindungan terhadap cuaca agar lebih tahan lama dalam kondisi lingkungan pesisir. Di Banda Aceh, kayu masih tersedia dan digunakan dalam berbagai proyek konstruksi. Namun, dengan

meningkatnya kesadaran akan dampak lingkungan dan keberlanjutan, penggunaan kayu mulai digantikan oleh material alternatif seperti baja ringan.



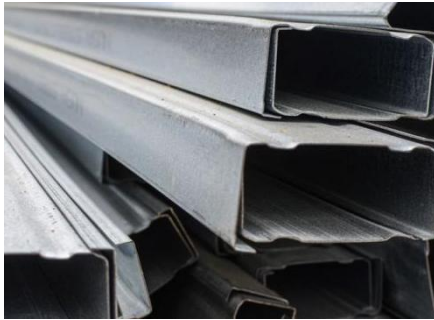
Gambar 4. 33 Paviliun dari kayu
Sumber: arsitag.com



Gambar 4. 34 Penyangga dari kayu
Sumber: arsitag.com

2. Baja ringan tahan korosi

Baja ringan adalah alternatif yang lebih tahan lama dibandingkan kayu, terutama dalam lingkungan yang memiliki tingkat kelembapan tinggi seperti kawasan pusat konservasi dan edukasi mangrove. Material ini memiliki keunggulan berupa bobot yang ringan, kekuatan struktural tinggi, serta ketahanan terhadap karat dan korosi karena dilapisi campuran aluminium dan zinc. Baja ringan dapat digunakan dalam pembuatan rangka atap, jembatan kecil, atau bangunan fasilitas tanpa memberikan beban berlebih pada tanah yang cenderung lunak di sekitar hutan mangrove. Selain itu, penggunaannya mengurangi ketergantungan terhadap kayu, sehingga membantu dalam upaya konservasi hutan alam. Baja ringan telah menjadi pilihan populer di Banda Aceh sebagai pengganti kayu untuk rangka atap dan elemen struktural lainnya. Banyak toko bangunan di kota ini menyediakan berbagai profil dan ukuran baja ringan yang sesuai dengan kebutuhan konstruksi lokal.



Gambar 4. 35 Baja ringan
Sumber: kompas.com



Gambar 4. 36 Struktur rangka baja
Sumber:
indonesian.prefabricatedsteelstructures.com

3. Beton ramah lingkungan

Beton ramah lingkungan merupakan inovasi yang mendukung pembangunan berkelanjutan dengan mengurangi penggunaan semen konvensional yang memiliki jejak karbon tinggi. Campuran fly ash (abu terbang dari limbah industri) atau sekam padi dapat menggantikan sebagian semen, sehingga mengurangi dampak lingkungan sekaligus meningkatkan daya tahan beton terhadap kondisi cuaca ekstrem. Dalam konteks pusat konservasi dan edukasi mangrove, beton ini dapat digunakan untuk pondasi struktur, tiang-tiang penyangga, dan jalur pedestrian yang lebih tahan lama terhadap air dan kelembapan tinggi. Selain mendukung aspek keberlanjutan, pemanfaatan limbah pertanian dan industri ini juga membantu mengurangi pencemaran lingkungan, sejalan dengan prinsip arsitektur ramah lingkungan. Fly ash biasanya diperoleh dari limbah pembakaran batu bara di pembangkit listrik, sementara abu sekam padi berasal dari limbah pertanian. Di Banda Aceh, ketersediaan fly ash mungkin terbatas karena bergantung pada keberadaan pembangkit listrik tenaga batu bara di sekitar wilayah tersebut. Namun, sebagai daerah agraris, sekam padi cukup melimpah dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran beton ramah lingkungan.



Gambar 4. 37 Beton ramah lingkungan
Sumber: nikifour.co.id



Gambar 4. 38 Penggunaan beton pada bangunan
Sumber: energitransformasi.id

4.5 Analisis Utilitas

Dalam perancangan pusat konservasi dan edukasi mangrove di Hutan Kota Tibang Banda Aceh, analisis utilitas menjadi aspek penting untuk memastikan kenyamanan, keamanan, dan keberlanjutan fasilitas yang disediakan. Sistem utilitas seperti mekanikal elektrik, jaringan air bersih, dan jaringan air kotor dirancang dengan mempertimbangkan kondisi lingkungan mangrove yang sensitif. Pendekatan utilitas yang ramah lingkungan diterapkan melalui pengelolaan air yang efisien dan sistem pembuangan yang terkontrol guna meminimalkan dampak terhadap ekosistem sekitar. Dengan perencanaan utilitas yang tepat, kawasan pusat konservasi dan edukasi ini dapat berfungsi secara efisien tanpa mengganggu ekosistem alami, sekaligus memberikan pengalaman yang nyaman bagi pengunjung.

4.5.1 Analisis Mekanikal Elektrik

Pada analisis mekanikal elektrik pusat konservasi dan edukasi mangrove di Hutan Kota Tibang Banda Aceh, sistem mekanikal dan elektrik harus dirancang dengan mempertimbangkan efisiensi energi serta dampaknya terhadap lingkungan.

1. Sistem mekanikal

Sistem mekanikal mencakup sirkulasi udara, pengelolaan air, dan sistem pemadam kebakaran. Mengingat kawasan ini berada di lingkungan terbuka, ventilasi alami menjadi prioritas utama untuk mengurangi ketergantungan pada sistem pendingin buatan. Untuk pengelolaan air, sistem penampungan air hujan dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan

fasilitas umum, seperti toilet dan irigasi tanaman. Selain itu, sistem pemadam kebakaran berbasis hidran atau fire extinguisher ramah lingkungan harus disiapkan untuk mengantisipasi risiko kebakaran tanpa merusak ekosistem sekitar.



Gambar 4. 39 Ventilasi alami
Sumber: rumah123.com, Rahman M,
2024



Gambar 4. 40 *Rain garden*
Sumber: pslh.ugm.ac.id, 2021

2. Sistem elektrik

Sistem elektrik pada pusat konservasi dan edukasi mangrove ini dirancang dengan mengutamakan efisiensi energi melalui optimalisasi pencahayaan dan penghawaan alami. Sumber listrik utama berasal dari jaringan listrik konvensional (PLN), sehingga memastikan pasokan energi yang stabil untuk seluruh fasilitas bangunan, seperti pusat informasi, ruang edukasi, area penelitian, dan bangunan pendukung lainnya. Pada siang hari, penggunaan energi listrik diminimalkan dengan memanfaatkan bukaan besar, material transparan, ventilasi silang, dan shading alami untuk menghadirkan cahaya serta aliran udara yang optimal ke dalam ruangan. Dengan strategi ini, kebutuhan penerangan dan penghawaan buatan dapat ditekan secara signifikan.

Untuk kebutuhan penerangan buatan, digunakan lampu LED berdaya rendah yang lebih hemat energi dan memiliki usia pakai lebih panjang dibandingkan lampu konvensional. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi energi, tetapi juga mendukung konsep bangunan ramah lingkungan dengan mengurangi konsumsi listrik berlebih. Dengan kombinasi antara jaringan listrik konvensional dan desain pasif yang

memaksimalkan potensi alam, sistem elektrikal pada kawasan ini tetap efisien, aman, dan berkelanjutan.



Gambar 4. 41 Pencahayaan alami

Sumber: Pinterest.com

4.5.2 Analisis Jaringan Air Bersih

Pada perancangan pusat konservasi dan edukasi mangrove di Hutan Kota Tibang Banda Aceh, jaringan air bersih harus dirancang dengan mempertimbangkan efisiensi penggunaan sumber daya dan keberlanjutan lingkungan. Sistem ini harus mampu menyediakan air dengan kualitas baik untuk kebutuhan pengunjung, fasilitas umum, dan ekosistem sekitar tanpa mengganggu keseimbangan alam.

1. Sumber air

Sumber air bersih dapat berasal dari sumur bor, air permukaan, atau sistem pemanenan air hujan. Mengingat kawasan ini dekat dengan lingkungan mangrove yang memiliki kadar salinitas tinggi, penting untuk memastikan sumber air tidak terkontaminasi oleh air payau. Jika menggunakan sumur bor, diperlukan sistem filtrasi tambahan untuk menjaga kualitas air.

2. Sistem distribusi

Jaringan distribusi air harus dirancang dengan efisiensi tinggi, menggunakan pipa yang tahan terhadap kondisi lingkungan lembap dan

korosif. Sistem gravitasi dapat digunakan untuk mengurangi konsumsi energi dalam pemompaan, terutama jika lokasi memungkinkan.

3. Pengolahan dan pemeliharaan

Untuk menjaga kualitas air, sistem pengolahan sederhana seperti filtrasi mekanik dan penyaringan biologis dapat diterapkan. Jika air hujan digunakan, sistem penampungan harus dilengkapi dengan penyaring untuk mencegah masuknya partikel besar dan kontaminan organik.

4.5.3 Analisis Jaringan Air Kotor dan Kotoran

Dalam pengelolaan sistem jaringan air kotor harus dirancang dengan prinsip keberlanjutan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan sekitar. Air limbah yang dihasilkan dari aktivitas pengunjung dan fasilitas umum harus diolah dengan baik agar tidak mencemari ekosistem mangrove yang sensitif. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengelolaan air kotor yang efektif, mencakup air limbah domestik sehari-hari, air hujan, serta air kotor padat dari closet, dengan pendekatan ramah lingkungan dan teknologi yang sesuai.

1. Air hujan

Meskipun air hujan bukan tergolong air kotor, jika tidak dikelola dengan baik, limpasan air hujan dapat membawa material organik, sedimen, dan polutan lainnya ke dalam ekosistem mangrove. Oleh karena itu, sistem drainase berwawasan lingkungan seperti biopori, sumur resapan, dan kolam tampungan dapat diterapkan untuk mengurangi genangan serta mendukung konservasi air. Selain itu, air hujan yang tertampung bisa dimanfaatkan kembali untuk kebutuhan non-potabel seperti penyiraman tanaman atau keperluan sanitasi.

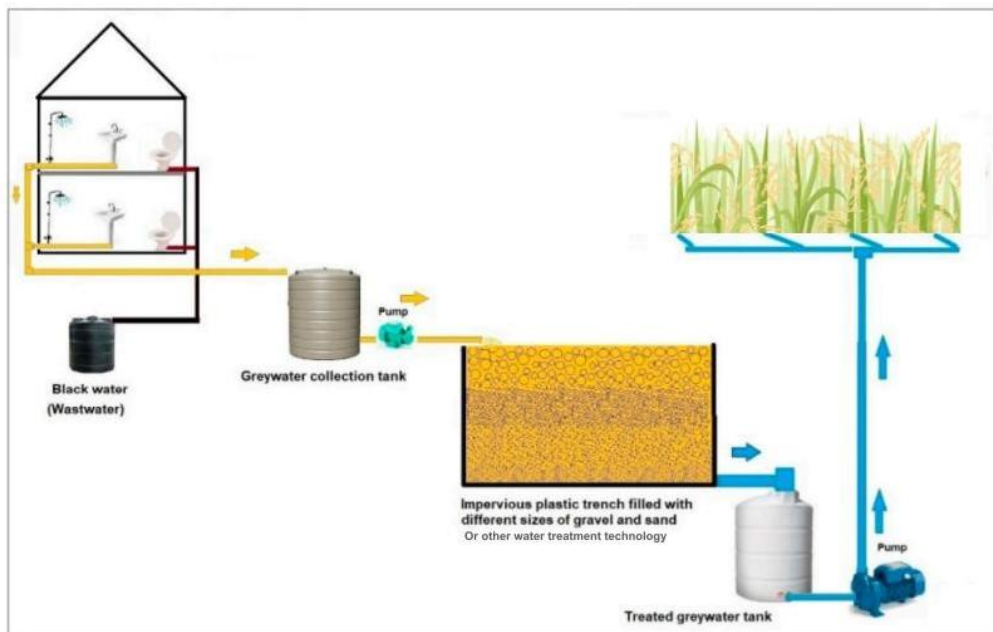


Gambar 4. 42 Sumur resapan

Sumber: pslh.ugm.ac.id, 2021

2. Air kotor sehari-hari (*greywater*)

Air kotor dari aktivitas sehari-hari seperti mencuci tangan, mandi, dan wastafel dapur (*greywater*) masih memiliki potensi untuk didaur ulang dengan sistem filtrasi sederhana. Dengan teknologi seperti biofiltrasi atau sistem wetland buatan, *greywater* dapat digunakan kembali untuk irigasi tanaman atau penyiraman area hijau tanpa membahayakan lingkungan. Pemisahan *greywater* dari air limbah toilet juga sangat penting agar pengolahan lebih efisien dan mengurangi beban sistem sanitasi utama.

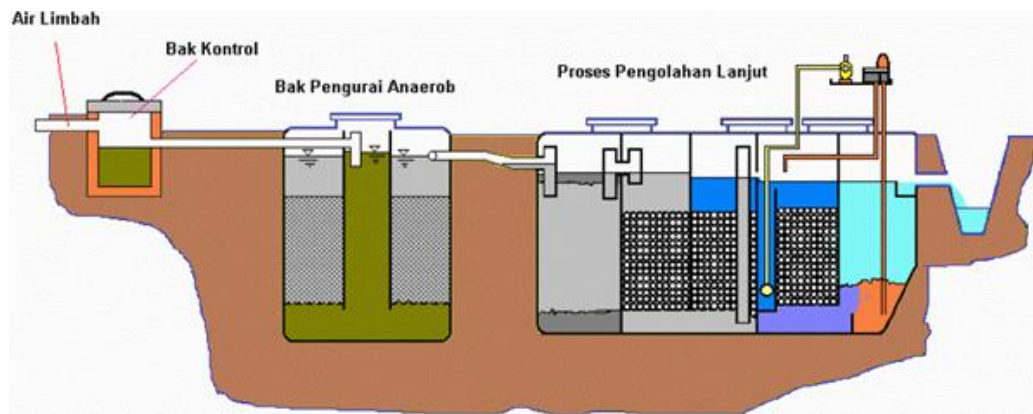


Gambar 4. 43 Ilustrasi pengolahan greywater

Sumber: Maeflah N.K et al 2021

3. Air kotor padat (*blackwater*)

Air limbah dari closet atau *blackwater* mengandung kotoran manusia dan memiliki tingkat polutan tinggi, termasuk bakteri dan zat organik yang harus diolah sebelum dibuang. Untuk kawasan pusat konservasi dan edukasi, sistem septic tank ramah lingkungan atau Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) skala kecil dapat diterapkan. Teknologi bio-septic tank dengan bakteri pengurai juga menjadi solusi yang efisien untuk mengolah air limbah sebelum disalurkan ke tanah atau badan air. Alternatif lain seperti toilet kompos juga bisa dipertimbangkan untuk mengurangi konsumsi air dan menghasilkan pupuk organik bagi tanaman sekitar.



Gambar 4. 44 Ilustrasi pengolahan air limbah closet

Sumber: pjlenviro.com

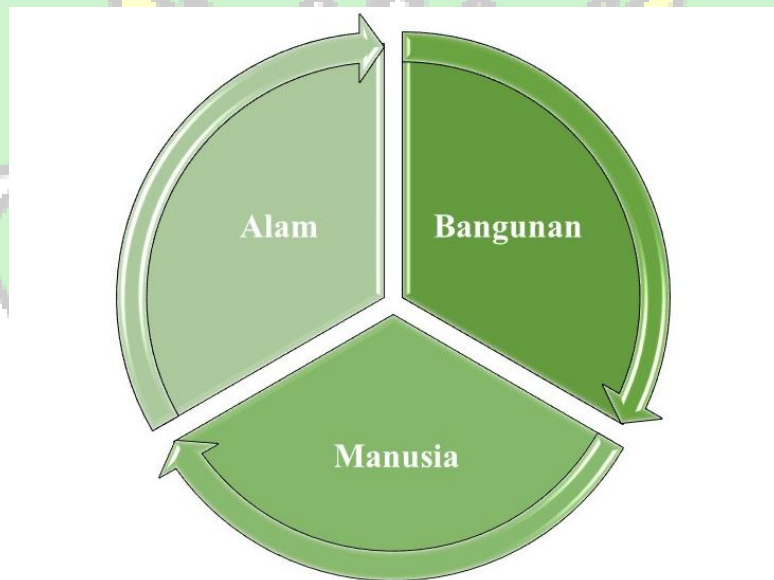


BAB V

KONSEP PERANCANGAN

5.1 Konsep Dasar

Eco-Harmonic Architecture merupakan pendekatan desain arsitektur berkelanjutan yang menekankan hubungan harmonis antara bangunan, lingkungan alam, dan manusia. Konsep ini bertujuan untuk menciptakan ruang yang tidak hanya memenuhi kebutuhan fungsional manusia, tetapi juga menjaga keseimbangan ekosistem dan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan. Menurut Ken Yeang (1995), arsitektur berkelanjutan adalah "proses desain yang mempertimbangkan dampak lingkungan selama siklus hidup bangunan, termasuk penggunaan energi, material, air, dan ruang." Dengan demikian, *Eco-Harmonic Architecture* tidak hanya menitikberatkan pada efisiensi sumber daya, tetapi juga pada integrasi bangunan dalam lanskap alam dan sosialnya.



Gambar 5. 1 Pola Eco-Harmonic Architecture

Sumber: Analisis pribadi

Manusia memanfaatkan alam sebagai sumber daya untuk membangun, lalu bangunan tersebut kembali memberikan manfaat bagi manusia berupa kenyamanan,

perlindungan, dan kesejahteraan. Siklus ini menekankan pentingnya harmoni antara manusia, lingkungan, dan ruang binaan.

Dalam Perancangan pusat konservasi dan edukasi mangrove, *Eco-Harmonic Architecture* berperan sebagai jembatan antara kebutuhan manusia modern dan tanggung jawab ekologis. Konsep ini tidak hanya berfokus pada pengurangan konsumsi energi dan limbah, tetapi juga mendorong kesejahteraan sosial dan pelestarian lingkungan. Menurut William McDonough dalam bukunya *Cradle to Cradle* (2002), “arsitektur harus menjadi bagian dari siklus alam, bukan sistem linier yang menghasilkan limbah.” Selain itu, Sim Van der Ryn dan Stuart Cowan (1996) dalam *Ecological Design* menyatakan bahwa “desain ekologis bukan hanya tentang efisiensi energi, melainkan tentang menciptakan sistem yang regeneratif dan saling terhubung.” Oleh karena itu, konsep ini berperan dalam menciptakan ruang yang sehat, adaptif, dan mampu memperkuat hubungan manusia dengan lingkungan sekitar.

Tujuan utama dari *Eco-Harmonic Architecture* adalah menciptakan bangunan yang ramah lingkungan, efisien, dan berkelanjutan dalam jangka panjang. Konsep ini bertujuan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan melalui efisiensi energi, penggunaan material ramah lingkungan, serta sistem pengelolaan air dan limbah yang optimal. Richard Rogers dalam *Cities for a Small Planet* (1997) menyatakan bahwa “arsitektur masa depan harus memprioritaskan keterhubungan antara manusia, ruang, dan lingkungan untuk mencapai keseimbangan ekologis.” Selain itu, arsitektur berkelanjutan bertujuan menciptakan kenyamanan dan kesehatan bagi pengguna, sekaligus meningkatkan kualitas hidup masyarakat tanpa merusak sumber daya alam. Dengan penerapan konsep ini, diharapkan tercipta lingkungan binaan yang harmonis, adaptif, dan mampu menghadapi tantangan perubahan iklim global.

5.2 Rencana Tapak

5.2.1 Permintakatan

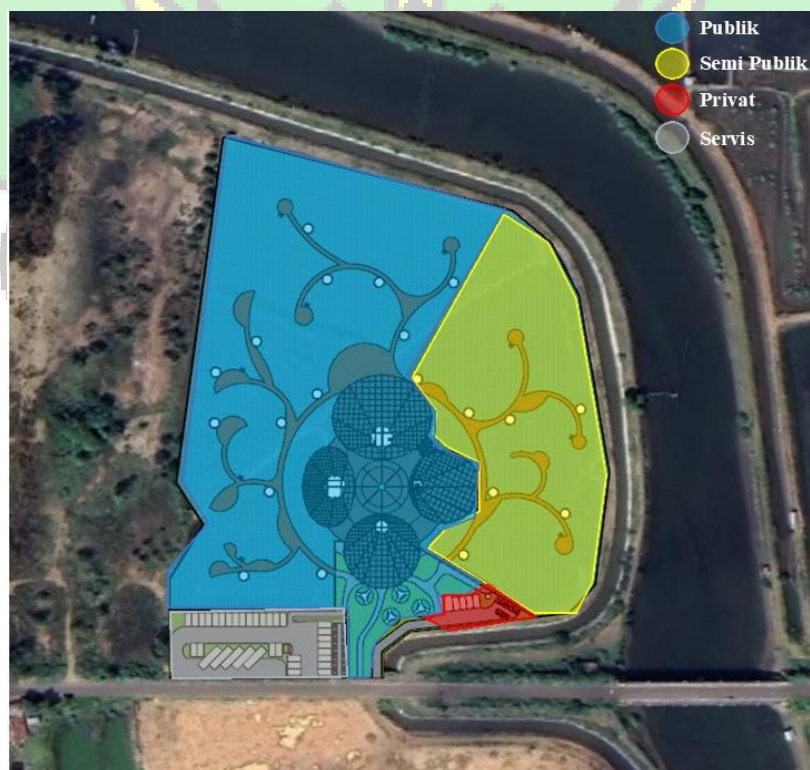
Konsep permintakatan dalam perancangan difokuskan pada fungsi, karakter ruang, serta jenis aktivitas yang berlangsung di dalam tapak. Permintakatan ini juga

mempertimbangkan hubungan antara pengelola, wisatawan, dan masyarakat dalam hal sirkulasi, aksesibilitas, serta keterkaitan antar kelompok kegiatan dan ruang. Selain itu, pembagian area dirancang untuk menciptakan keseimbangan antara kebutuhan wisata dan upaya pelestarian lingkungan. Secara keseluruhan, kawasan ini terbagi ke dalam empat zona utama, yaitu:

Table 5. 1 Permintaan tapak

PUBLIK	SEMI PUBLIK	PRIVAT	SERVIS
- Jalur setapak - Board walk - Gazebo - Bangunan utama - Taman	- Nursey - Area mangrove	Parkir pengelola	- Pos jaga - Area parkir

Sumber: Analisis pribadi



Gambar 5. 2 Pemintakatan tapak

Sumber: Analisis pribadi

5.2.2 Tata Letak

Tata letak pusat konservasi dan edukasi mangrove di Hutan Kota Tibang Banda Aceh dirancang dengan pendekatan keberlanjutan yang memperhatikan keseimbangan antara wisata, konservasi, dan kenyamanan pengunjung. Perancangan ini mempertimbangkan keterkaitan antara fungsi ruang, aksesibilitas, serta hubungan antara wisatawan, pengelola, dan masyarakat sekitar. Setiap zona didesain untuk meminimalisir dampak terhadap ekosistem mangrove sambil tetap mendukung aktivitas edukasi dan rekreasi berbasis alam.



Gambar 5. 3 Tata letak pada tapak

Sumber: Analisis pribadi

- Tata letak kawasan dibagi berdasarkan tingkat aksesibilitas dan fungsi ruangnya. Zona publik mencakup area yang dapat diakses oleh seluruh pengunjung, terdiri dari jalur setapak, boardwalk, gazebo, bangunan

utama, serta taman sebagai ruang interaksi dan rekreasi berbasis konservasi dan edukasi.

- Zona semi publik diperuntukkan bagi kegiatan konservasi dan edukasi yang tetap dapat diakses pengunjung namun dengan pengawasan lebih terkontrol. Zona ini meliputi nursery (pembibitan mangrove) dan area mangrove, yang digunakan untuk kegiatan edukasi lapangan, pengamatan, dan praktik konservasi.
- Zona privat merupakan area dengan akses terbatas khusus untuk staf, seperti parkir pengelola dan fasilitas operasional lain yang mendukung pengelolaan kegiatan konservasi dan edukasi. Area ini tidak dibuka untuk umum.
- Zona servis ditempatkan secara strategis untuk mendukung operasional kawasan, terdiri dari pos jaga dan area parkir, yang diperlukan untuk keamanan, logistik, dan kebutuhan aktivitas konservasi serta edukasi.

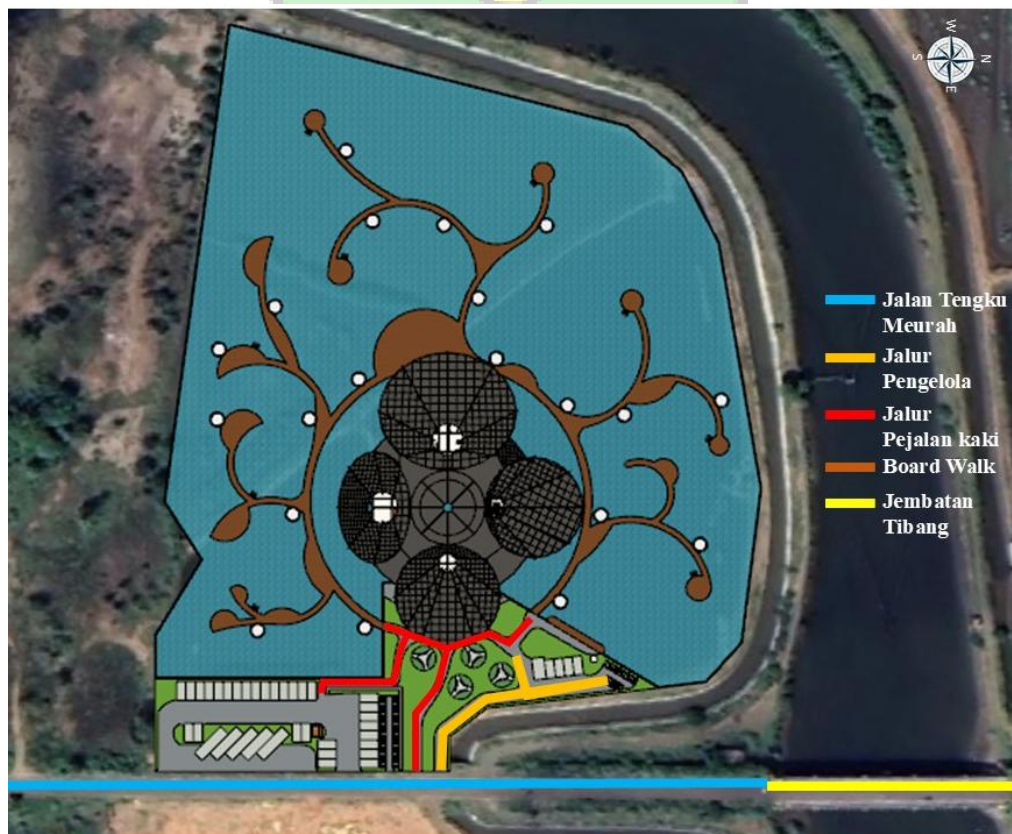
5.2.3 Pencapaian

Berikut adalah pencapaian menuju pusat konservasi dan edukasi mangrove di Hutan Kota Tibang Banda Aceh didasarkan pada analisis lokasi dan aksesibilitas dari pusat kota ke area pusat konservasi dan edukasi:

- Dengan jarak sekitar 6,5 km dari pusat kota Banda Aceh, lokasi ini dapat dicapai menggunakan kendaraan pribadi seperti mobil dan sepeda motor dalam waktu tempuh yang relatif singkat. Akses utama menuju kawasan ini melewati jalan sekunder yang terhubung dengan jalur utama, sehingga memudahkan wisatawan untuk mencapai destinasi tanpa hambatan berarti.
- Jalur pencapaian utama menuju pusat konservasi dan edukasi di Hutan Kota Tibang Banda Aceh adalah melalui Jl. Teuku Nyak Arief lalu menuju Jl. Tengku Meurah, yang menjadi akses bagi pengunjung yang datang dari pusat kota Banda Aceh. Jalan ini memiliki kondisi yang memadai untuk dilalui berbagai jenis kendaraan serta didukung oleh fasilitas pendukung seperti rambu lalu lintas dan penerangan jalan. Selain itu, kawasan ini juga dapat diakses dengan transportasi umum maupun kendaraan ramah

lingkungan seperti sepeda, yang sejalan dengan konsep pusat konservasi dan edukasi berkelanjutan.

- Dengan mempertimbangkan aspek aksesibilitas dan pencapaian, lokasi pintu masuk utama dirancang pada titik strategis yang mudah dijangkau, sekaligus mempertahankan keseimbangan antara kenyamanan pengunjung dan kelestarian ekosistem mangrove. Perencanaan jalur sirkulasi dalam kawasan juga disusun agar mendukung mobilitas wisatawan tanpa mengganggu ekosistem yang ada, menciptakan pengalaman wisata yang aman, nyaman, dan tetap selaras dengan prinsip konservasi lingkungan.



Gambar 5. 4 Pencapaian

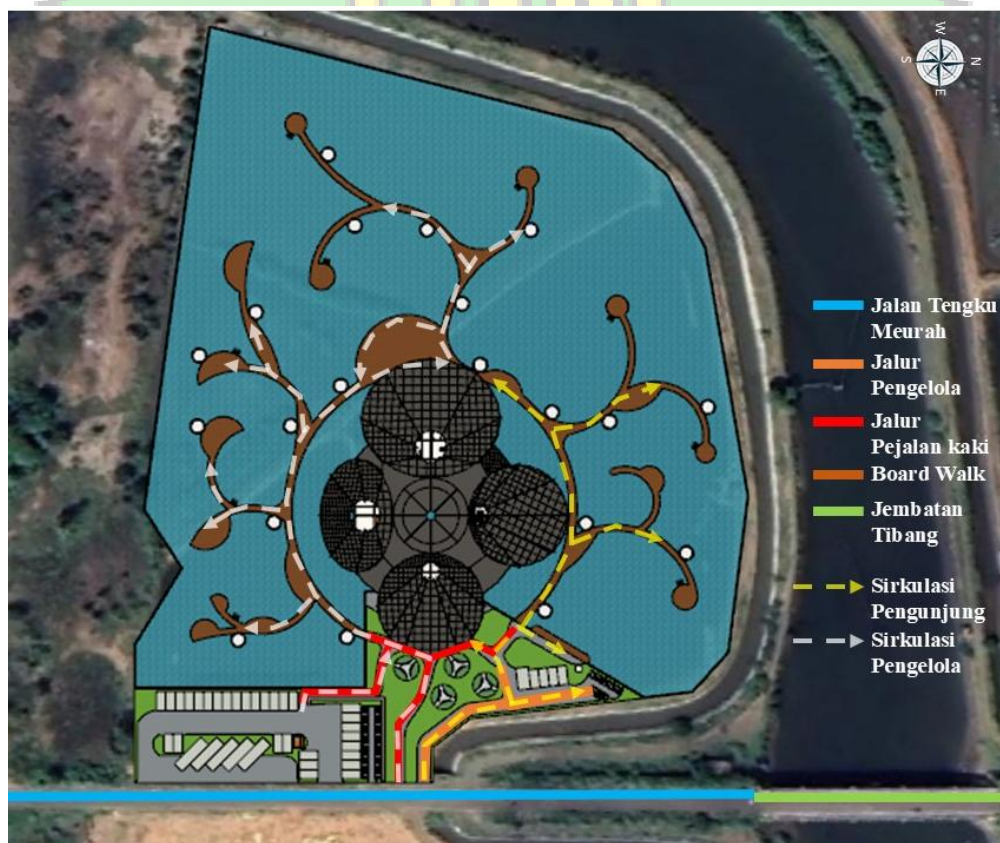
Sumber: Analisis pribadi

5.2.4 Sirkulasi

Konsep sirkulasi dalam perancangan pusat konservasi dan edukasi mangrove di Hutan Kota Tibang Banda Aceh dirancang untuk menciptakan alur pergerakan yang nyaman, efisien, serta ramah lingkungan. Sirkulasi dalam kawasan

ini mempertimbangkan aspek aksesibilitas bagi pengunjung, pengelola, serta kendaraan operasional tanpa mengganggu keseimbangan ekosistem mangrove. Jalur sirkulasi utama terdiri dari jalur servis, jalur pejalan kaki + dan jalur darurat yang saling terhubung untuk memastikan pergerakan yang efisien.

Konsep sirkulasi ini juga memperhatikan keberlanjutan dan pengalaman wisata yang menyatu dengan alam. Jalur utama dirancang untuk mengoptimalkan interaksi pengunjung dengan ekosistem mangrove tanpa mengganggu habitat aslinya. Selain itu, sistem sirkulasi ini memastikan adanya pemisahan yang jelas antara jalur wisata dan jalur operasional untuk menjaga kenyamanan dan keamanan. Dengan perencanaan yang tepat, setiap pengunjung dapat menikmati perjalanan yang terarah dan informatif, sementara pengelola tetap dapat menjalankan fungsi operasionalnya dengan lancar.



Gambar 5. 5 Sirkulasi

Sumber: Analisis pribadi

- Jalur pejalan kaki (sirkulasi utama)

Jalur pejalan kaki berfungsi sebagai akses utama bagi pengunjung yang memasuki kawasan. Material yang digunakan berupa beton atau permukaan keras sejenis yang aman dan nyaman untuk dilalui. Jalur ini direncanakan secara eksklusif untuk pejalan kaki, sehingga tidak digunakan oleh sepeda maupun transportasi lainnya demi menjaga ketertiban dan keamanan. Selain menjadi rute sirkulasi sehari-hari, jalur ini juga dapat difungsikan sebagai lintasan evakuasi ketika terjadi keadaan darurat. Tata vegetasi, pencahayaan, dan penanda arah turut mendukung kenyamanan serta orientasi pengunjung sepanjang perjalanan.

- Boardwalk mangrove

Boardwalk merupakan jalur elevated yang dibangun di atas area mangrove, memungkinkan pengunjung menyusuri kawasan secara langsung tanpa mengganggu kondisi alami di bawahnya. Jalur ini dirancang mengikuti karakter tumbuhan dan pola pertumbuhan mangrove sehingga memberikan pengalaman observasi yang lebih mendalam. Pengunjung dapat berjalan mengelilingi area vegetasi, berhenti di titik-titik pandang, dan menikmati suasana hutan mangrove dari ketinggian yang aman. Struktur boardwalk menggunakan material yang tahan terhadap lingkungan lembap, seperti kayu olahan atau bahan komposit ramah lingkungan, untuk menjaga keberlanjutan dan estetika kawasan.

- Jalur servis

Jalur servis diperuntukkan bagi kegiatan operasional, seperti mobilisasi petugas, pengangkutan peralatan, serta kebutuhan pemeliharaan fasilitas. Akses ini dirancang agar dapat dilalui kendaraan pengelola dan ditempatkan terpisah dari rute pengunjung untuk menjaga kenyamanan dan meminimalkan gangguan aktivitas wisata. Karakter jalurnya lebih kuat dibandingkan jalur pejalan kaki karena harus mampu menahan beban kendaraan dan aktivitas logistik. Jalur ini juga menyediakan ruang untuk parkir kendaraan operasional saat diperlukan.

5.2.5 Parkir

Fasilitas parkir dalam kawasan pusat konservasi dan edukasi mangrove di Hutan Kota Tibang Banda Aceh dirancang untuk menampung berbagai jenis kendaraan, seperti motor, mobil, dan bus wisata, dengan tetap mempertimbangkan prinsip keberlanjutan dan kelestarian lingkungan. Area parkir ditempatkan di zona terdekat dengan pintu masuk utama untuk memudahkan akses pengunjung tanpa mengganggu ekosistem mangrove.

- **Parkir motor**

Area parkir motor dibuat dengan material paving block berpori untuk memungkinkan peresapan air ke dalam tanah, mengurangi genangan, dan menjaga keseimbangan hidrologi alami kawasan. Penempatan parkir motor berada di dekat pintu masuk untuk memudahkan mobilitas pengunjung dengan kendaraan roda dua.



Gambar 5. 6 Paving block berpori

Sumber: Greeners.co, 2021

- **Parkir mobil**

Parkir mobil didesain dengan menggunakan grass block, yaitu material yang memungkinkan tumbuhnya vegetasi di antara celah-celahnya, sehingga membantu menjaga suhu permukaan tetap rendah dan mengurangi efek panas berlebih. Selain itu, area parkir mobil juga dilengkapi dengan peneduh alami berupa pohon-pohon besar yang tidak hanya memberikan

keteduhan tetapi juga mendukung efisiensi kawasan pusat konservasi dan edukasi.



Gambar 5. 7 Grass block

Sumber: Putraalamsari.com, Bobby, 2025

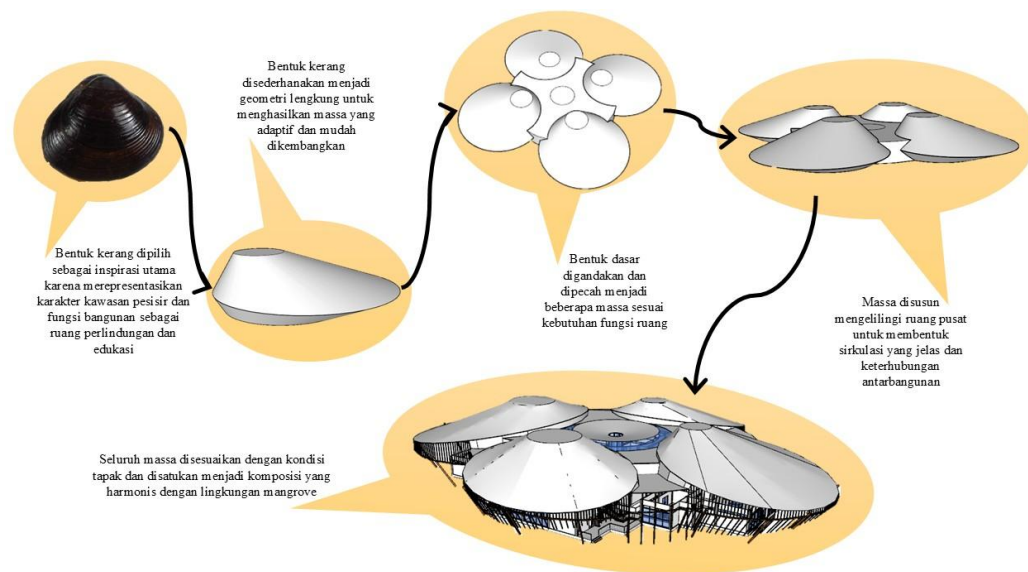
- **Parkir bus**
Mengingat adanya wisatawan dalam jumlah besar, area parkir bus disediakan dengan ukuran lebih luas dan didesain menggunakan beton berpori yang memiliki daya tahan tinggi terhadap beban berat namun tetap memungkinkan resapan air. Area ini ditempatkan sedikit lebih jauh dari parkir kendaraan pribadi untuk menghindari kepadatan lalu lintas di area masuk utama, serta dilengkapi dengan jalur penurunan penumpang yang aman dan nyaman.

5.3 Konsep Gubahan Massa

Gubahan massa berangkat dari inspirasi bentuk kerang yang merepresentasikan karakter kawasan pesisir serta fungsi bangunan sebagai ruang konservasi dan edukasi. Bentuk tersebut diolah menjadi elemen atap dengan geometri lengkung yang berdiri sebagai lapisan utama bangunan. Atap dirancang tidak sekadar sebagai penutup, melainkan sebagai elemen arsitektural dominan yang membentuk karakter visual dan ruang, sekaligus merespons iklim tropis pesisir.

Atap tersebut berperan ganda sebagai pelindung dan fasad. Pendekatan ini mengurangi ketergantungan pada dinding masif, menciptakan kesan ringan dan

organik, serta memungkinkan terciptanya transisi ruang antara luar dan dalam. Dengan konsep ini, bangunan dapat beradaptasi secara visual dan fungsional terhadap lingkungan mangrove, sejalan dengan prinsip *Eco-Harmonic Architecture* yang menekankan keselarasan antara bentuk, fungsi, dan alam.



Gambar 5. 8 Konsep gubahan massa pada pusat konservasi dan edukasi mangrove

Sumber: Analisis pribadi, 2025

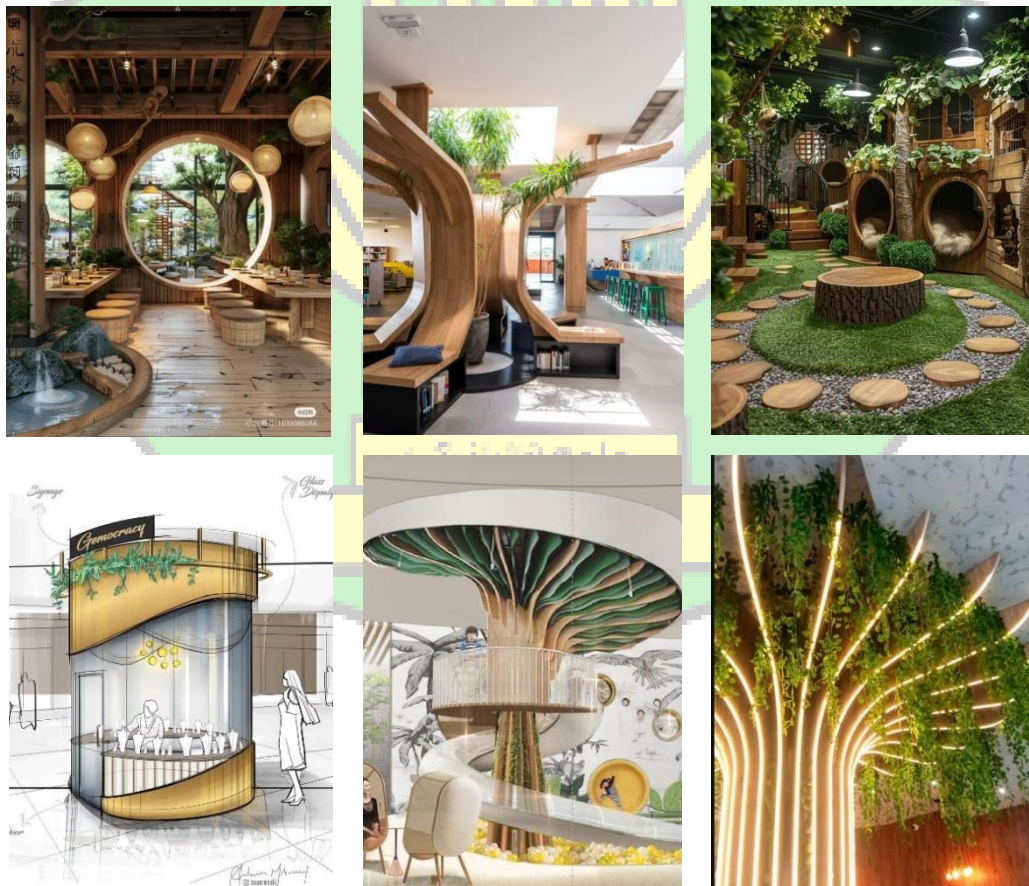
5.4 Konsep Ruang Dalam

Konsep ruang dalam pada pusat konservasi dan edukasi mangrove dirancang dengan pendekatan *Eco-Harmonic Architecture*, yang menitikberatkan pada harmoni antara manusia, alam, dan bangunan. Konsep ini bertujuan menciptakan ruang yang tidak hanya nyaman dan fungsional, tetapi juga selaras dengan ekosistem mangrove di sekitarnya. Ruang dalam didesain untuk memaksimalkan pencahayaan alami, ventilasi silang, serta penggunaan material ramah lingkungan guna mengurangi dampak ekologis dan mendukung efisiensi energi.

Dalam penerapan *Eco-Harmonic Architecture*, desain ruang disusun untuk merespons kondisi lingkungan secara alami. Bukaan yang luas serta bentuk atap

yang mendukung aliran udara membantu menciptakan sirkulasi silang yang efektif, sehingga kebutuhan pendingin buatan dapat diminimalkan. Selain itu, penggunaan pola celah pada dinding sebagai ventilasi pasif memungkinkan udara bergerak dengan lancar dan menjaga kualitas termal ruang tetap stabil serta nyaman sepanjang hari.

Konsep keberlanjutan juga diwujudkan melalui penggunaan material lokal seperti kayu tahan air dan bambu, yang tidak hanya memperkecil jejak karbon tetapi juga memperkuat koneksi visual antara bangunan dan alam. Sistem pencahayaan hemat energi, seperti sensor cahaya dan pemanfaatan refleksi alami, diintegrasikan untuk mengoptimalkan efisiensi energi. Dengan penerapan *Eco-Harmonic Architecture*, ruang dalam bangunan ini mampu menghadirkan pengalaman wisata yang nyaman, edukatif, dan tetap menjaga keseimbangan lingkungan mangrove.



Gambar 5. 9 Ilustrasi konsep ruang dalam

Sumber: Pinterest.com

5.5 Konsep Ruang Luar

Konsep ruang luar dalam perancangan pusat konservasi dan edukasi mangrove di Hutan Kota Tibang Banda Aceh mengadopsi pendekatan *Eco-Harmonic Architecture* yang menekankan keseimbangan antara arsitektur, ekosistem alami, dan kebutuhan manusia. Ruang luar dirancang untuk menyatu dengan lanskap mangrove tanpa merusak ekosistem yang ada, menciptakan area yang fungsional sekaligus menjaga kelestarian lingkungan. Konsep ini bertujuan untuk membangun harmoni antara aktivitas wisata dan pelestarian alam, memastikan manfaat jangka panjang bagi lingkungan dan masyarakat sekitar.

Ruang luar mencakup jalur pejalan kaki berbahan kayu ramah lingkungan yang mengikuti pola alami pertumbuhan akar mangrove, meminimalkan gangguan pada ekosistem dan memungkinkan pengunjung menikmati lingkungan tanpa merusak habitat. Gazebo dengan desain menyerupai bentuk bunga mangrove ditempatkan di titik-titik strategis sebagai area istirahat.

Pendekatan keberlanjutan juga diterapkan melalui vegetasi yang berperan sebagai peneduh alami yang menjaga kenyamanan suhu di ruang luar. Elemen furnitur luar ruang menggunakan material lokal seperti bambu dan kayu daur ulang untuk mengurangi jejak karbon dan mendukung prinsip arsitektur ramah lingkungan. Dengan penerapan *Eco-Harmonic Architecture*, ruang luar bangunan ini tidak hanya mendukung kegiatan wisata yang ramah lingkungan tetapi juga memperkuat hubungan antara manusia dan alam.





Gambar 5. 10 Ilustrasi konsep ruang luar

Sumber: theobserver.id, 2022

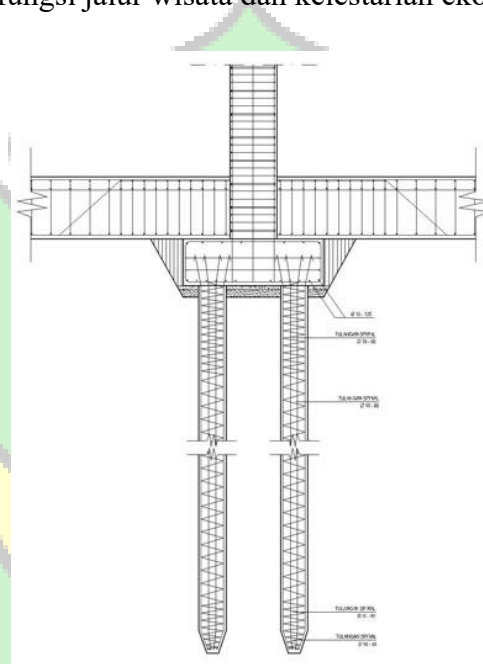
5.6 Konsep Struktural dan Konstruksi

Konsep struktural dan konstruksi dalam perancangan pusat konservasi dan edukasi mangrove di Hutan Kota Tibang Banda Aceh dirancang dengan mempertimbangkan kondisi lingkungan pesisir, daya dukung tanah, serta keberlanjutan material. Struktur yang digunakan harus mampu beradaptasi dengan karakteristik lahan yang sebagian besar berupa tanah berlumpur dan tergenang air, sehingga diperlukan sistem konstruksi yang kokoh, tahan terhadap perubahan elevasi tanah, serta ramah terhadap ekosistem mangrove. Konsep ini dibagi menjadi tiga bagian utama, yaitu struktur bawah yang berfungsi sebagai pondasi dan elemen penopang utama, struktur badan yang membentuk ruang-ruang fungsional, serta struktur atas yang melindungi bangunan dari faktor cuaca dan mendukung sistem keberlanjutan, seperti pencahayaan dan ventilasi alami.

5.6.1 Analisis Struktur Bawah (*sub-structure*)

Struktur bawah pada perancangan pusat konservasi dan edukasi mangrove di Hutan Kota Tibang Banda Aceh dirancang agar mampu menyesuaikan diri dengan kondisi tanah yang memiliki tingkat kelembapan tinggi dan karakteristik tanah lunak khas kawasan pesisir. Untuk mencapai kestabilan dan daya dukung yang optimal, digunakan sistem pondasi bor pile, yang efektif dalam menyalurkan beban bangunan ke lapisan tanah yang lebih keras di kedalaman tertentu. Penggunaan pondasi bor pile juga membantu meminimalkan penurunan diferensial serta memberikan ketahanan yang lebih baik terhadap perubahan kondisi tanah akibat pasang surut dan kadar air yang fluktuatif.

Pada jalur pejalan kaki yang melintasi area mangrove, digunakan struktur deck berbahan kayu atau komposit yang ditopang oleh pondasi tiang pancang kecil (mini pile atau tiang kayu) yang ditanam langsung ke dalam tanah berlumpur. Jenis pondasi ini dipilih karena pemasangannya sederhana tanpa galian besar, sehingga tidak mengganggu akar mangrove dan tetap memberikan kestabilan bagi struktur deck. Pendekatan ini mendukung prinsip arsitektur berkelanjutan dengan menjaga keseimbangan antara fungsi jalur wisata dan kelestarian ekosistem mangrove.



Gambar 5. 11 Pondasi bore pile

Sumber: Pinterest.com

5.6.2 Analisis Struktur Badan (*mid-structure*)

Struktur badan dirancang untuk memastikan stabilitas dan fleksibilitas bangunan dalam menghadapi beban vertikal maupun horizontal, termasuk pengaruh angin dan air pasang. Material utama yang digunakan merupakan kombinasi beton bertulang, baja ringan, dan kayu ulin yang memiliki ketahanan baik terhadap kondisi lembap dan lingkungan pesisir. Dinding bangunan menggunakan dinding beton polos sebagai elemen utama, yang dipilih karena kuat, tahan terhadap kelembapan, serta mudah dalam perawatan pada kawasan mangrove.



Gambar 5. 12 Ilustrasi struktur badan

Sumber: Pinterest.com

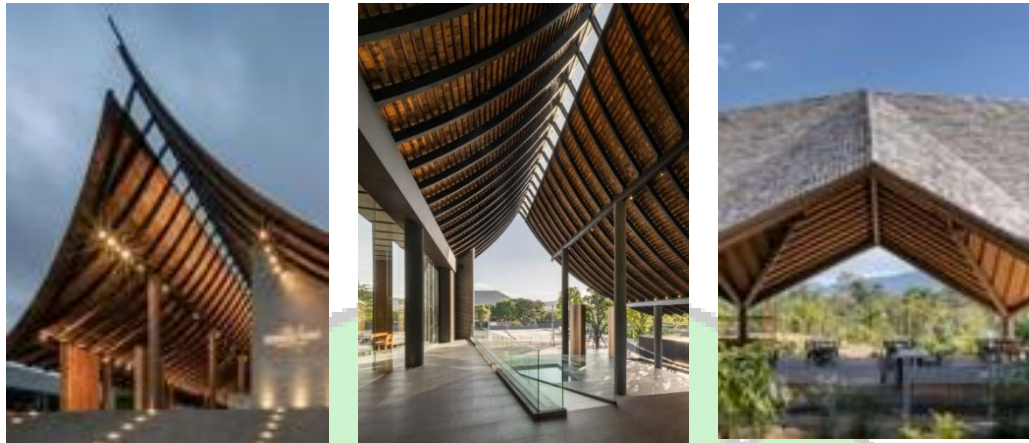
Selain mempertimbangkan kekuatan dan daya tahan, struktur badan juga dirancang agar menyatu dengan lingkungan sekitar dan meminimalkan dampak ekologis. Penggunaan dinding beton polos dipadukan dengan pengolahan massa dan bukaan yang tepat untuk menciptakan kesan sederhana, kokoh, dan tetap terbuka. Dengan pendekatan ini, struktur badan tidak hanya berfungsi sebagai penopang utama bangunan, tetapi juga mendukung keberlanjutan serta integrasi bangunan dengan ekosistem mangrove.

5.6.3 Analisis Struktur Atas (*upper-structure*)

Struktur atas mencakup elemen atap yang berfungsi melindungi bangunan dari hujan, panas, serta tingkat kelembapan yang tinggi. Bentuk atap dirancang menyerupai cangkang kerang sebagai respons terhadap konteks kawasan pesisir dan mangrove, sekaligus membentuk identitas arsitektur yang ekspresif dan organik. Bentuk lengkung ini juga membantu mengarahkan aliran air hujan secara optimal menuju sistem drainase tanpa menimbulkan genangan pada permukaan atap.

Struktur rangka atap menggunakan sistem rangka baja ringan yang dibentuk mengikuti lengkungan atap, kemudian dilapisi dengan papan kayu olahan (*multipleks/triplek*) sebagai lapisan alas atap. Di atas lapisan tersebut dipasang penutup atap bitumen yang berfungsi sebagai lapisan kedap air sekaligus peredam

panas dan suara hujan. Sistem ini dipilih karena fleksibel mengikuti bentuk lengkung, ringan, serta memiliki ketahanan yang baik terhadap kondisi lembap.



Gambar 5. 13 Ilustrasi struktur atas

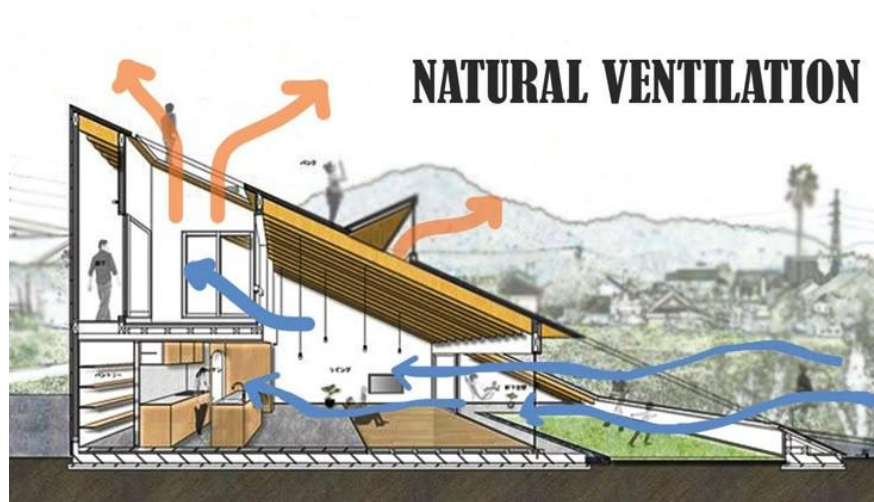
Sumber: Pinterest.com

Desain atap juga dilengkapi dengan bukaan ventilasi alami untuk memungkinkan sirkulasi udara panas keluar secara alami, sehingga meningkatkan kenyamanan termal ruang di bawahnya. Penyambungan pada struktur atap menggunakan baut dan sekrup baja tahan karat untuk rangka, serta sistem paku khusus pada pemasangan lapisan alas dan atap bitumen, guna memastikan kestabilan dan ketahanan terhadap perubahan cuaca di kawasan mangrove.

5.7 Konsep Utilitas

5.7.1 Analisis Mekanikal Elektrikal

Konsep mekanikal dan elektrikal dalam kawasan pusat konservasi dan edukasi ini dirancang untuk mengutamakan efisiensi energi dan keberlanjutan lingkungan. Dari sisi mekanikal, sistem ventilasi alami menjadi prioritas utama untuk memastikan sirkulasi udara yang optimal tanpa ketergantungan pada sistem pendingin buatan. Pengelolaan air dilakukan melalui sistem penampungan air hujan yang dimanfaatkan untuk kebutuhan fasilitas umum seperti toilet dan irigasi tanaman, sehingga dapat mengurangi penggunaan air bersih. Selain itu, sistem proteksi kebakaran direncanakan menggunakan hidran dan alat pemadam api ringan yang aman serta tidak menimbulkan dampak negatif terhadap ekosistem sekitar.



Gambar 5. 14 Ventilasi alami

Sumber: Pinterest.com

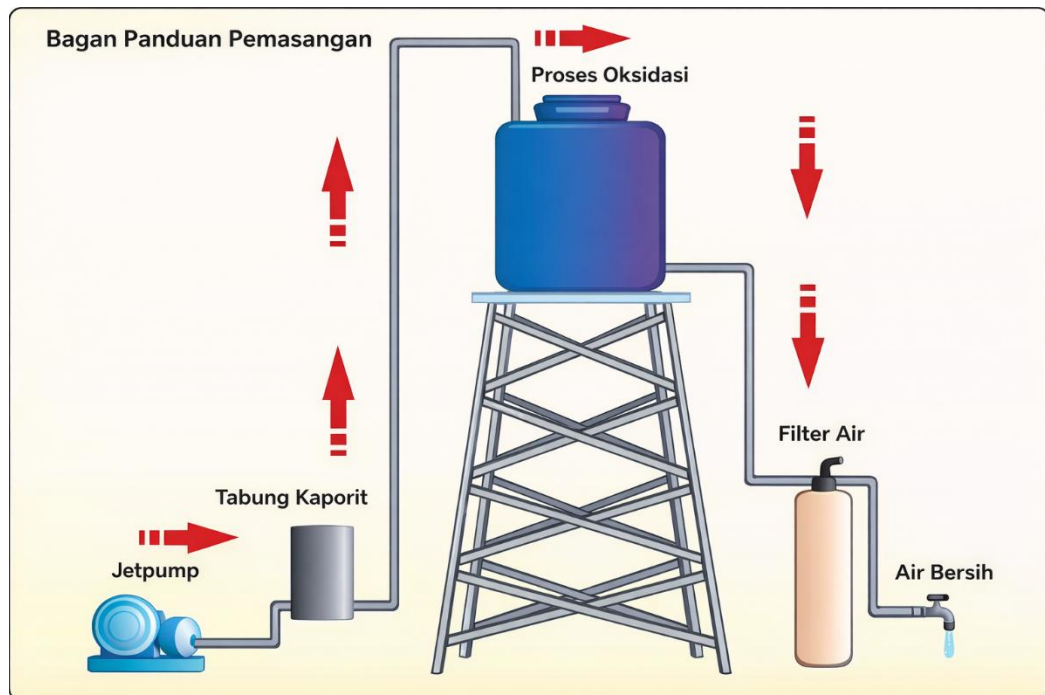
Sistem elektrikal pada kawasan ini memanfaatkan jaringan listrik yang telah tersedia di kawasan Hutan Kota Tibang Banda Aceh sebagai sumber utama pasokan energi. Penerangan bangunan menggunakan lampu LED berdaya rendah untuk menekan konsumsi listrik dan meningkatkan efisiensi penggunaan energi. Perencanaan jaringan listrik dilakukan secara terpusat dan terkontrol guna menjamin keamanan, keandalan, serta kenyamanan operasional bangunan. Dengan pendekatan tersebut, sistem mekanikal dan elektrikal mampu mendukung fungsi kawasan pusat konservasi dan edukasi secara optimal tanpa mengganggu keseimbangan lingkungan mangrove.

5.7.2 Analisis Jaringan Air Bersih

Sistem penyediaan air bersih pada tapak ini bersumber dari sumur bor yang kemudian dipompa menggunakan mesin menuju bak penampungan sebelum dialirkan ke tandon air. Tandon air berfungsi sebagai tempat penyimpanan sekaligus pengatur tekanan, sehingga distribusi air ke berbagai fasilitas dapat berlangsung secara stabil dan merata. Dari tandon air, air bersih selanjutnya dialirkan melalui jaringan pipa menuju area penggunaan seperti toilet, fasilitas umum, dan kebutuhan operasional lainnya.

Untuk menjaga kualitas dan efisiensi distribusi, sistem perpipaan menggunakan material yang sesuai dengan standar serta dirancang untuk meminimalkan

kebocoran dan kehilangan tekanan. Pemantauan penggunaan air dilakukan secara berkala guna memastikan pasokan air tetap mencukupi dan tidak menimbulkan eksploitasi berlebihan terhadap sumber air. Dengan sistem ini, kebutuhan air bersih di kawasan dapat terpenuhi secara efektif sekaligus tetap memperhatikan keberlanjutan lingkungan dan sumber daya air yang tersedia.



Gambar 5. 15 Ilustrasi sistem air bersih

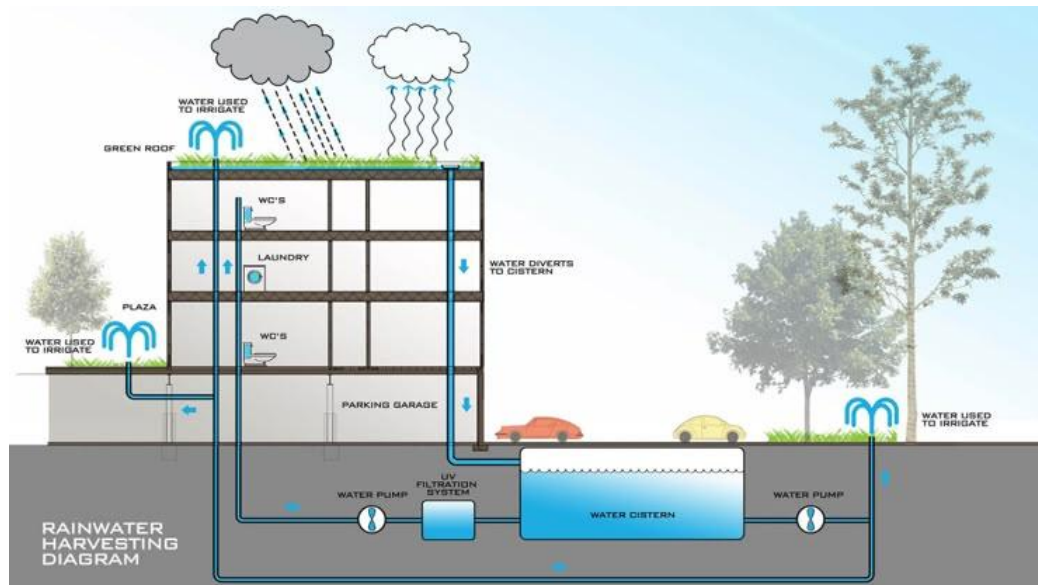
Sumber: Pinterest.com

5.7.3 Analisis Air Kotor dan Kotoran

1. Air Limbah Cair dan Air Hujan

Pengolahan air hujan dimulai dengan penangkapannya melalui talang yang terpasang di atap bangunan, yang kemudian mengalir ke dalam bak penampungan. Di dalam bak penampungan, air hujan disaring untuk menghilangkan kotoran besar seperti daun dan debu. Setelah itu, air dapat disalurkan ke sistem filtrasi lebih lanjut, seperti filter pasir atau karbon aktif, untuk mengurangi kontaminan dan meningkatkan kualitas air. Setelah proses filtrasi, air hujan siap digunakan untuk keperluan non-konsumsi, seperti penyiraman tanaman, pembersihan, atau keperluan sanitasi. Untuk memastikan

air tetap aman digunakan, sistem pemeliharaan bak penampungan dan filtrasi harus dilakukan secara rutin.



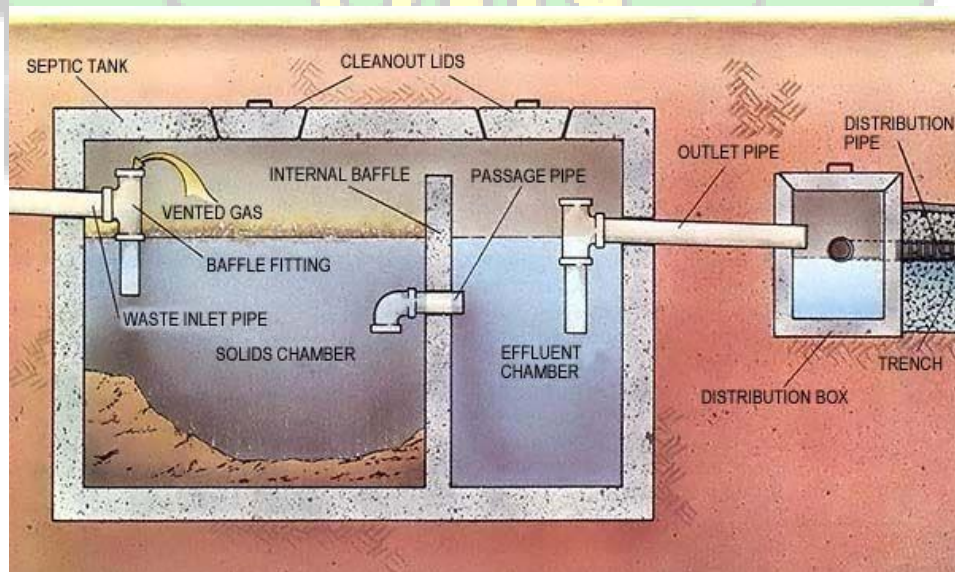
Gambar 5. 16 Ilustrasi pengolahan air hujan

Sumber: Pinterest.com

Limbah cair yang berasal dari aktivitas harian seperti kencing, air bekas wudhu, atau air cucian umumnya mengandung bahan organik, garam, dan mikroorganisme yang perlu diproses dengan cara tertentu agar tidak mencemari lingkungan. Pengolahan limbah cair ini biasanya diawali dengan tahap penyaringan untuk menghilangkan partikel besar dan kotoran yang terlihat. Setelah itu, proses biologis dapat dilakukan, di mana mikroorganisme akan membantu menguraikan bahan organik dalam limbah cair. Selain itu, dapat dilakukan juga proses pemisahan dengan menggunakan bahan kimia atau filtrasi untuk menghilangkan kandungan garam atau zat lainnya. Pada tahap terakhir, limbah cair ini dapat didesinfeksi menggunakan bahan kimia atau metode fisik, seperti sinar ultraviolet, untuk mengurangi patogen. Dengan cara ini, air yang dihasilkan akan lebih aman untuk dibuang atau digunakan kembali dengan aman, misalnya untuk menyiram tanaman.

2. Air Limbah Padat dan Kotoran

limbah kotoran dari closet dialirkan ke septic tank untuk proses pemisahan padatan dan cairan. Di dalam septic tank, bakteri anaerob menguraikan zat organik dalam tinja, sementara air limbah yang telah terpisah mengalir ke sistem resapan atau filter biologis untuk penyaringan lebih lanjut. Jika tersedia, limbah padat yang mengendap di septic tank akan diangkut secara berkala untuk pengolahan lebih lanjut, seperti di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) atau diubah menjadi pupuk organik. Sementara itu, air limbah yang telah melewati penyaringan akhir dialirkan ke lingkungan sekitar secara aman, seperti ke lahan resapan atau ekosistem mangrove, yang dapat membantu menyaring dan menetralkan zat sisa sebelum kembali ke alam. Pengolahan ini memastikan kebersihan lingkungan pusat konservasi dan edukasi tetap terjaga serta mendukung ekosistem mangrove di sekitarnya.



Gambar 5. 17 Ilustrasi pengolahan air limbah padat

Sumber: Pinterest.com

5.8 Konsep Pemberdayaan Ekonomi dan Pelibatan Masyarakat

Dengan pendekatan *Eco-Harmonic Architecture* pada pemberdayaan ekonomi dan pelibatan masyarakat di Pusat Konservasi dan Edukasi Mangrove di Hutan Kota Tibang yang menekankan harmoni antara manusia, alam, dan arsitektur.

Konsep ini bertujuan tidak hanya menjaga kelestarian lingkungan, tetapi juga menciptakan manfaat sosial-ekonomi bagi masyarakat lokal melalui partisipasi aktif dalam pengelolaan dan pengembangan pusat konservasi dan edukasi.

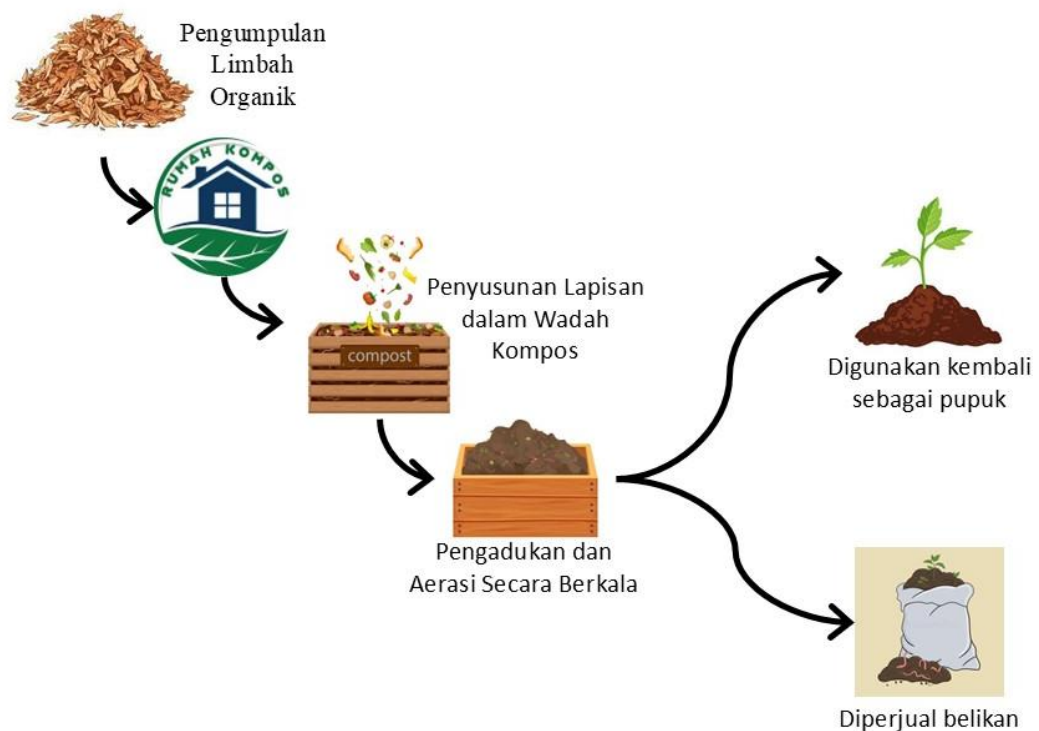
Pemberdayaan ekonomi masyarakat diwujudkan melalui peluang usaha berbasis lingkungan, seperti pelatihan pemandu wisata lokal dan pengembangan sentra kerajinan tangan berbahan alami. Selain itu, masyarakat dapat terlibat dalam pengelolaan warung makan atau kios cendera mata yang menjual produk lokal, seperti olahan mangrove dan hasil kerajinan tradisional. Hal ini tidak hanya meningkatkan pendapatan masyarakat, tetapi juga memperkuat identitas lokal dalam pusat konservasi dan edukasi.

Pelibatan masyarakat juga dilakukan melalui program edukasi lingkungan, pelatihan konservasi mangrove, dan kegiatan penanaman pohon bersama. Dengan cara ini, masyarakat tidak hanya menjadi bagian dari sistem ekonomi pusat konservasi dan edukasi, tetapi juga berperan aktif dalam menjaga keberlanjutan ekosistem. Konsep *Eco-Harmonic Architecture* dalam pemberdayaan ini memastikan adanya hubungan yang seimbang antara pemanfaatan sumber daya alam dan pelestariannya, menciptakan pusat konservasi dan edukasi yang berdaya guna sekaligus berkelanjutan.

5.9 Konsep Pengolahan Limbah

Di Pusat Konservasi dan Edukasi Mangrove Hutan Kota Tibang Banda Aceh, pengelolaan limbah organik dilakukan melalui metode pengomposan konvensional untuk mengurangi dampak lingkungan sekaligus menghasilkan pupuk alami. Proses ini dimulai dengan pengumpulan limbah organik seperti sisa makanan, dedaunan kering, dan bahan alami lainnya. Limbah tersebut kemudian disusun dalam wadah atau lubang kompos dengan metode pelapisan, yang terdiri dari bahan hijau kaya nitrogen dan bahan coklat kaya karbon. Untuk mempercepat proses dekomposisi, mikroorganisme alami dari tanah atau cairan dekomposer seperti EM4 dapat ditambahkan. Selanjutnya, tumpukan kompos harus diaduk secara berkala agar mendapatkan cukup udara (oksigen), sehingga mencegah bau tidak sedap dan mempercepat aktivitas mikroba. Dalam beberapa minggu,

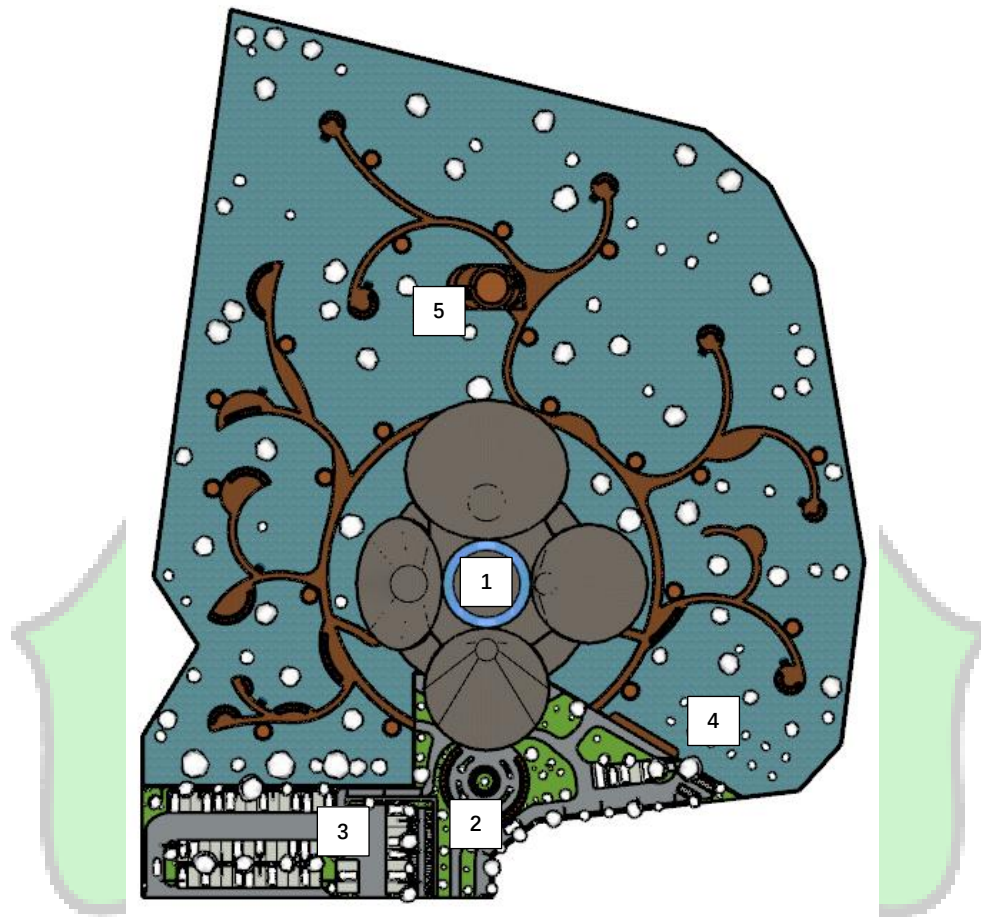
mikroorganisme seperti bakteri dan jamur akan menguraikan bahan organik hingga berubah menjadi kompos yang kaya nutrisi, berwarna gelap, dan bertekstur gembur. Pupuk kompos ini kemudian dapat digunakan untuk menyuburkan tanaman di area pusat konservasi dan edukasi atau dijual sebagai produk ramah lingkungan, sehingga menciptakan sistem pengelolaan limbah yang berkelanjutan.



Gambar 5. 18 Ilustrasi pengolahan limbah

Sumber: Analisis pribadi

5.10 Block Plan



Gambar 5. 19 Block plan

Sumber: Analisis pribadi

Keterangan:

LEGENDA	
1	Bangunan Utama
2	Taman Depan
3	Area Parkir
4	Nursey dan Dermaga
5	Menara Mangrove

5.11 Perspektif Layout

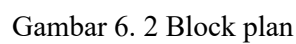


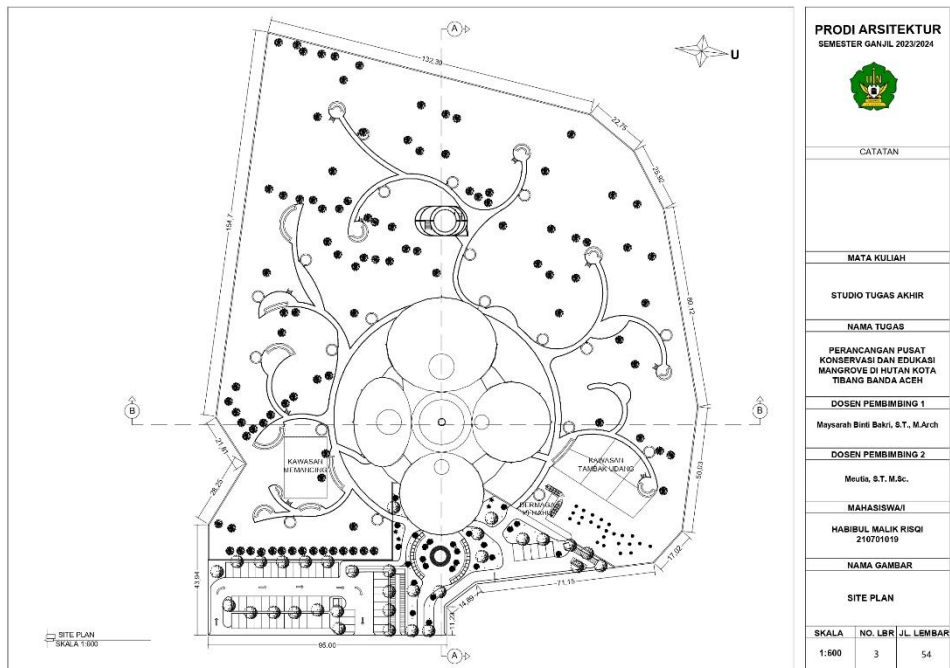
Gambar 5. 20 Perspektif 1
Sumber: Analisis pribadi



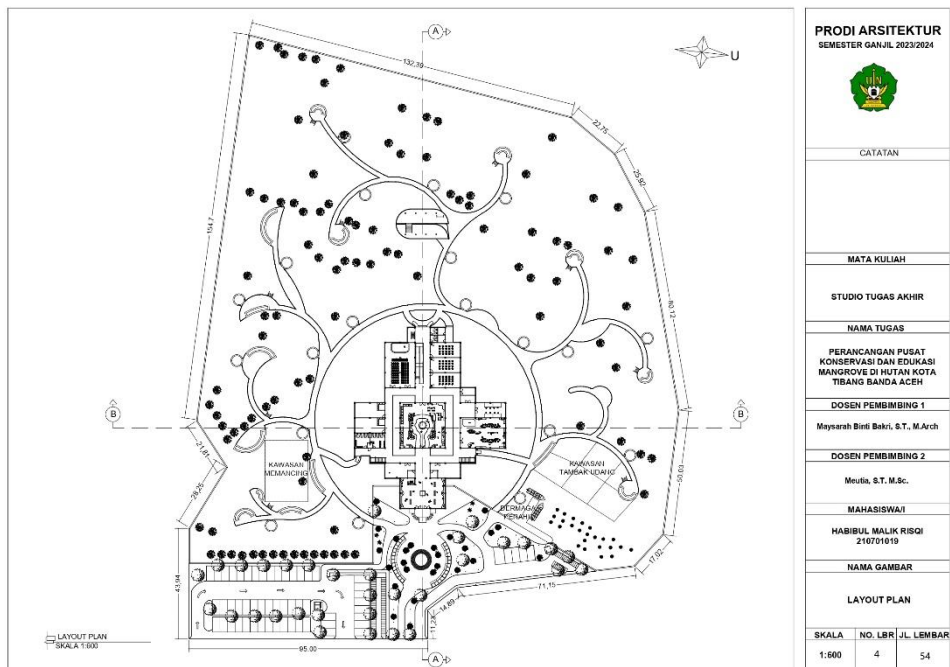
Gambar 5. 21 Perspektif 2
Sumber: Analisis pribadi

6.1 Gambar Arsitektural

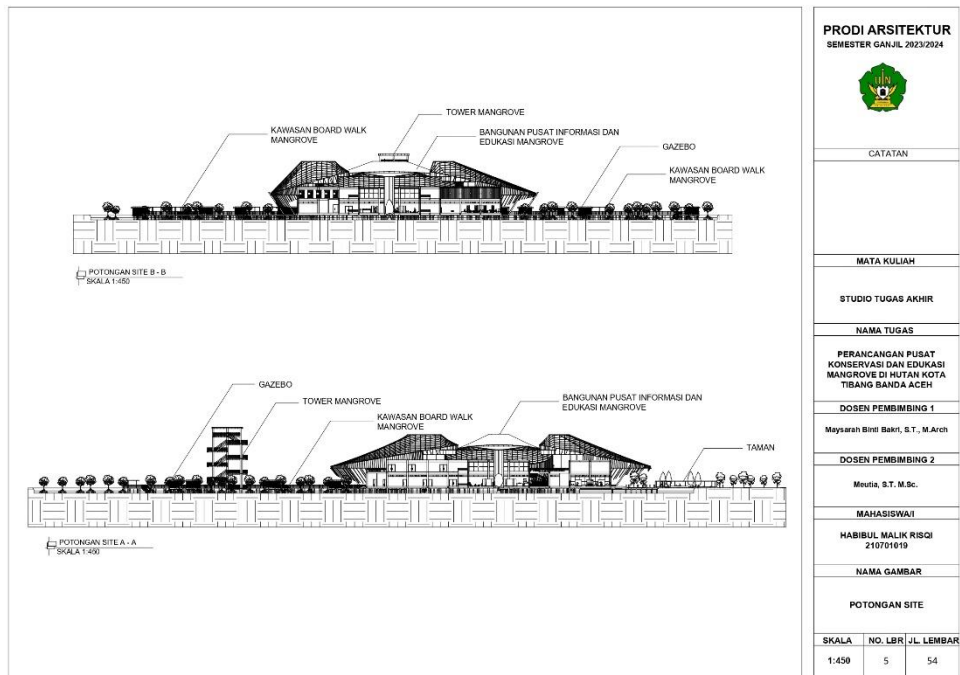




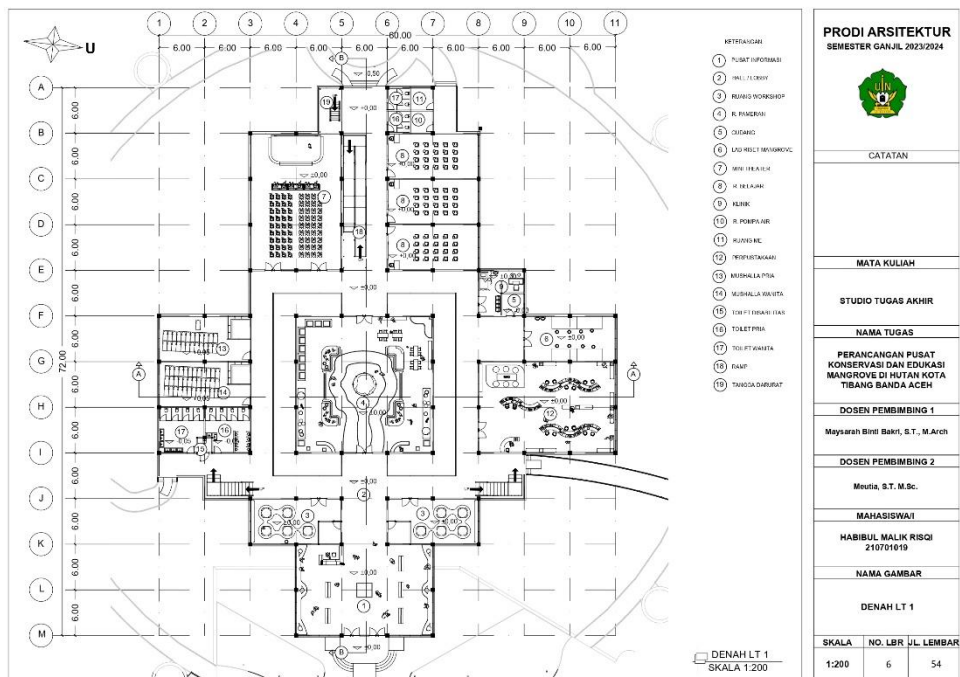
Gambar 6. 3 Site plan



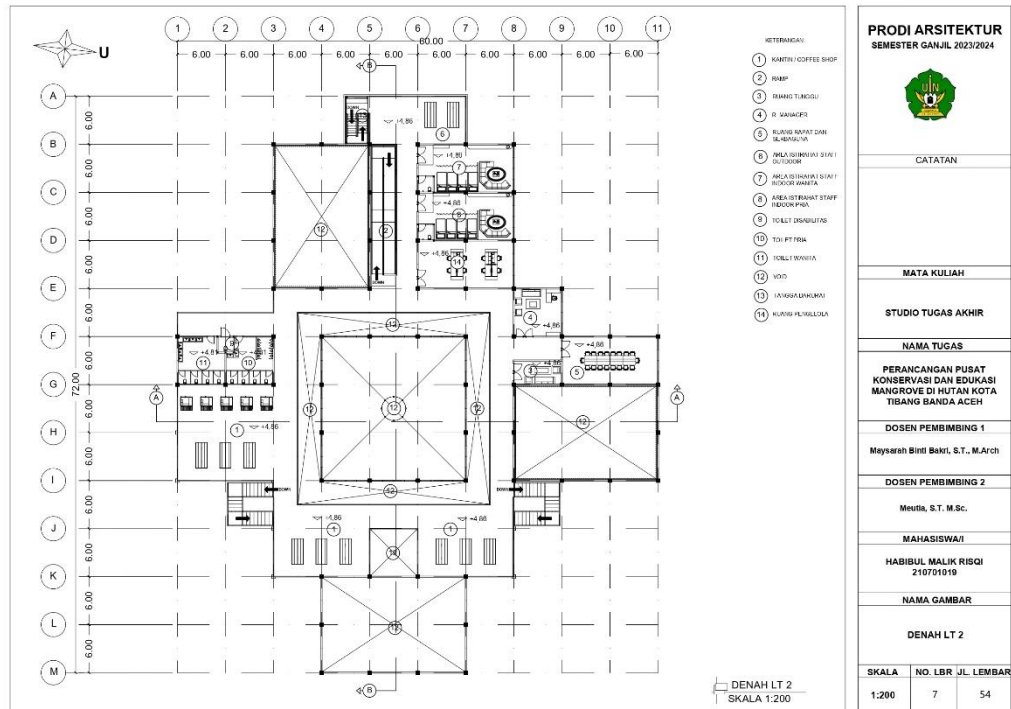
Gambar 6. 4 Layout plan



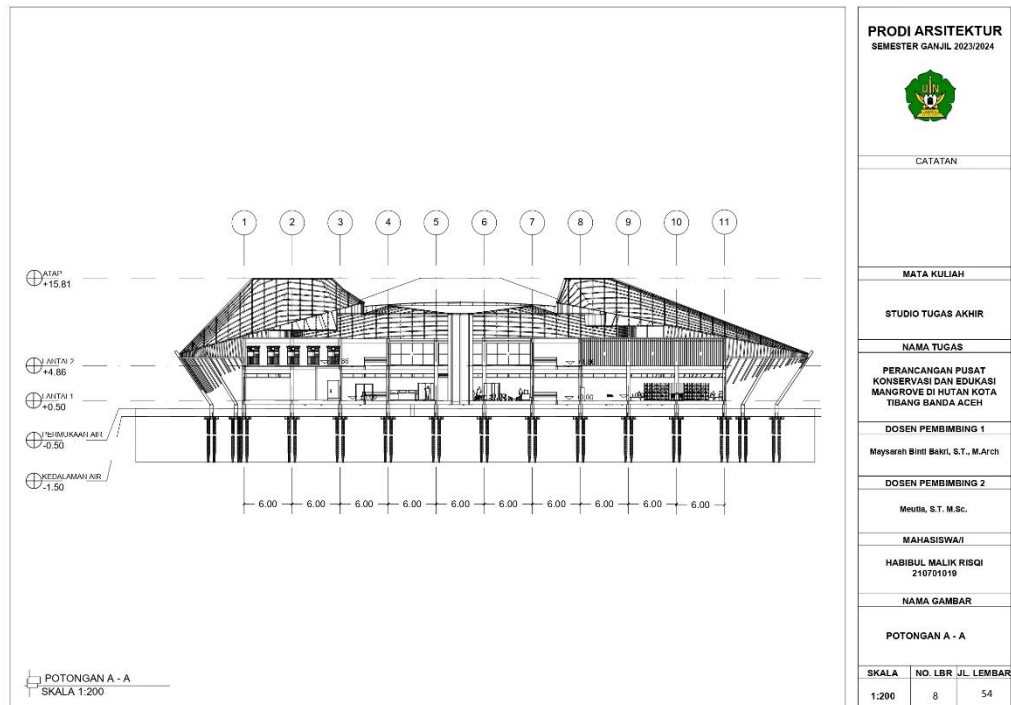
Gambar 6. 5 Potongan site



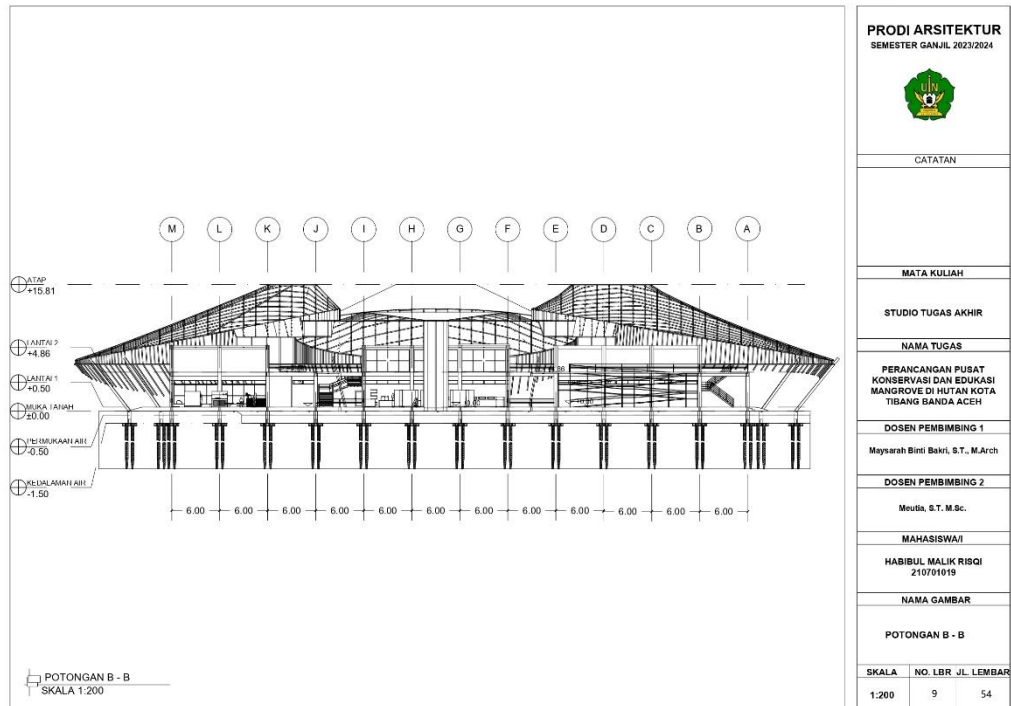
Gambar 6. 6 Denah lantai 1



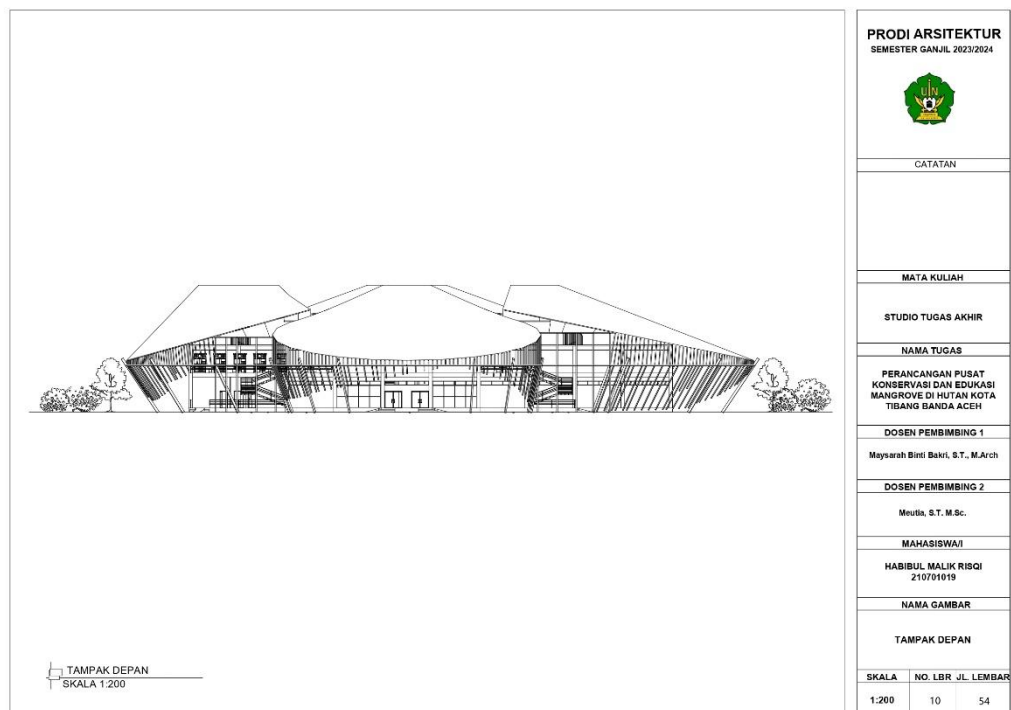
Gambar 6. 7 Denah lantai 2



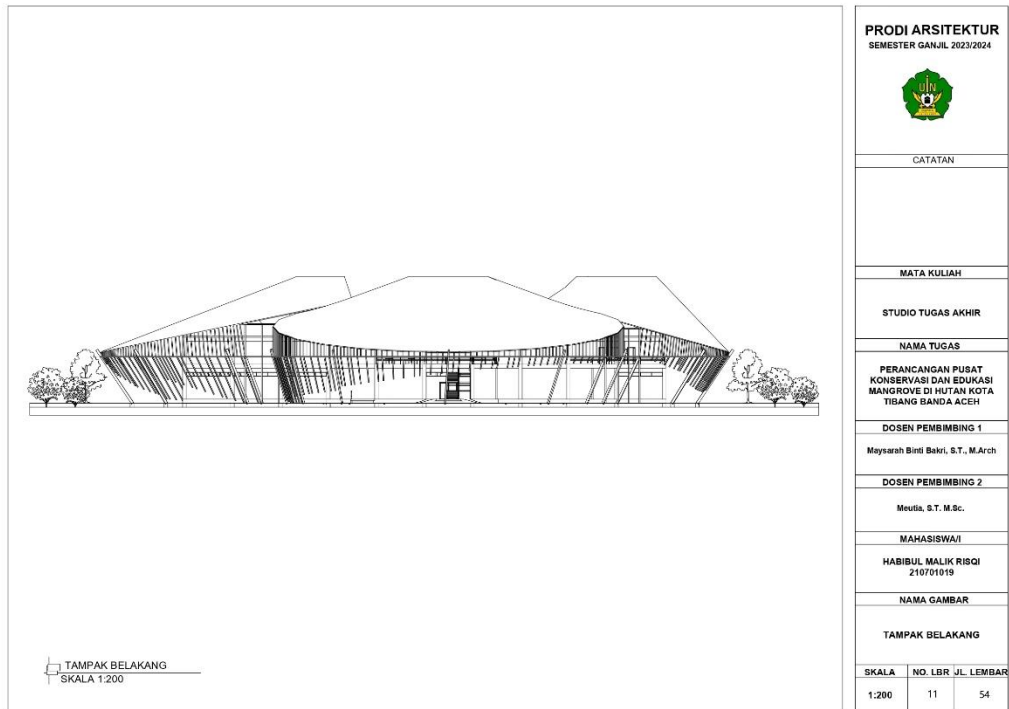
Gambar 6. 8 Potongan A - A



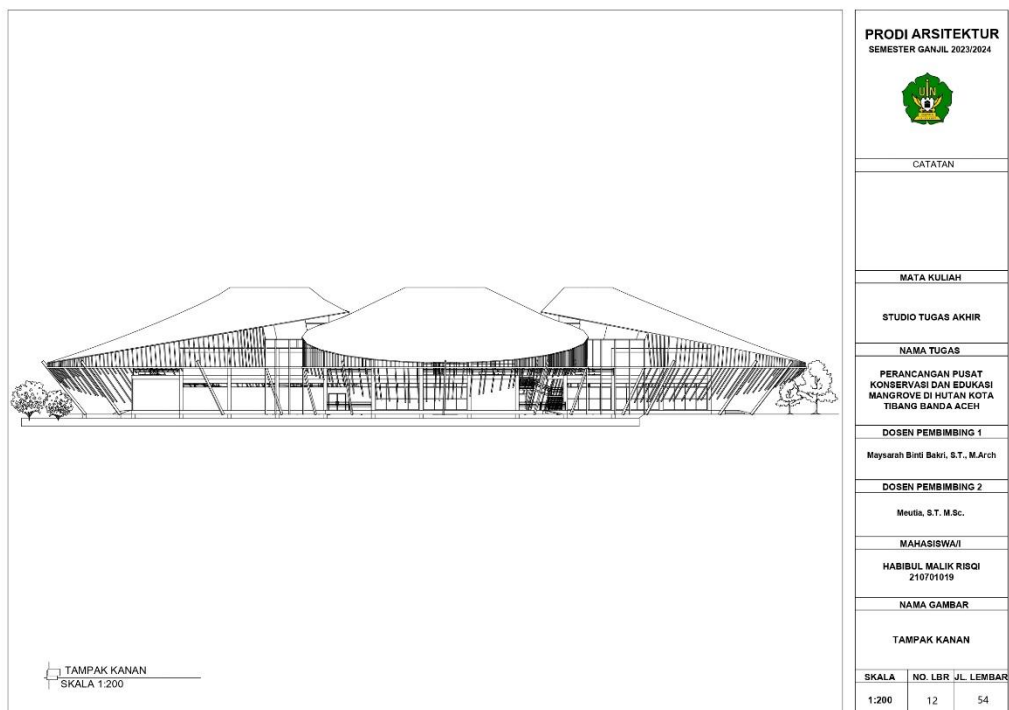
Gambar 6. 9 Potongan B - B



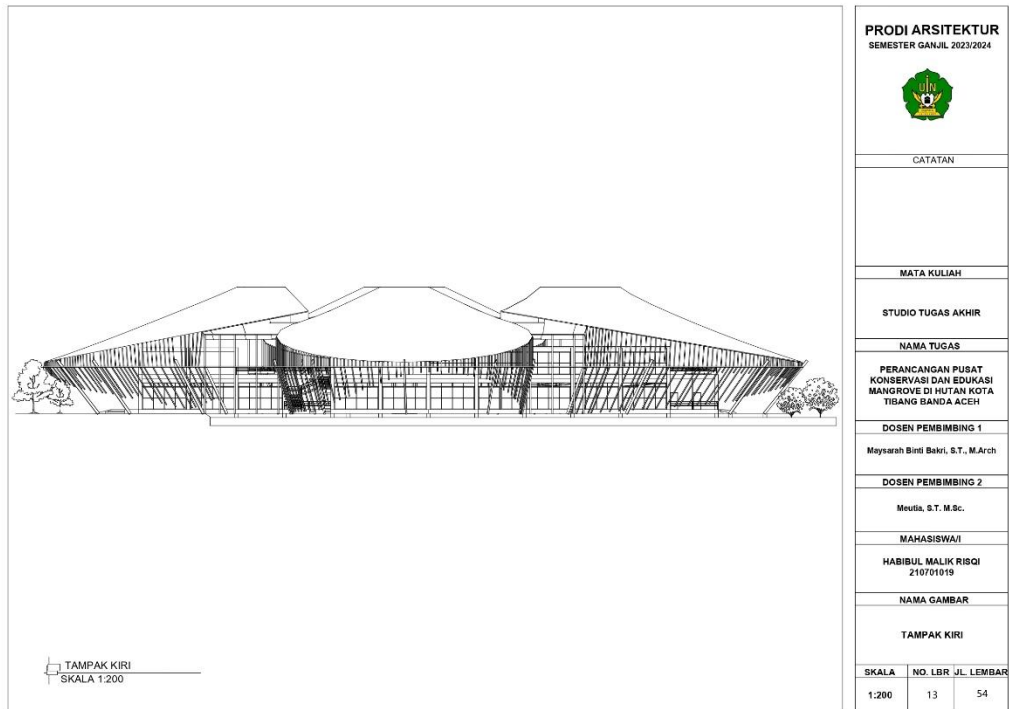
Gambar 6. 10 Tampak depan



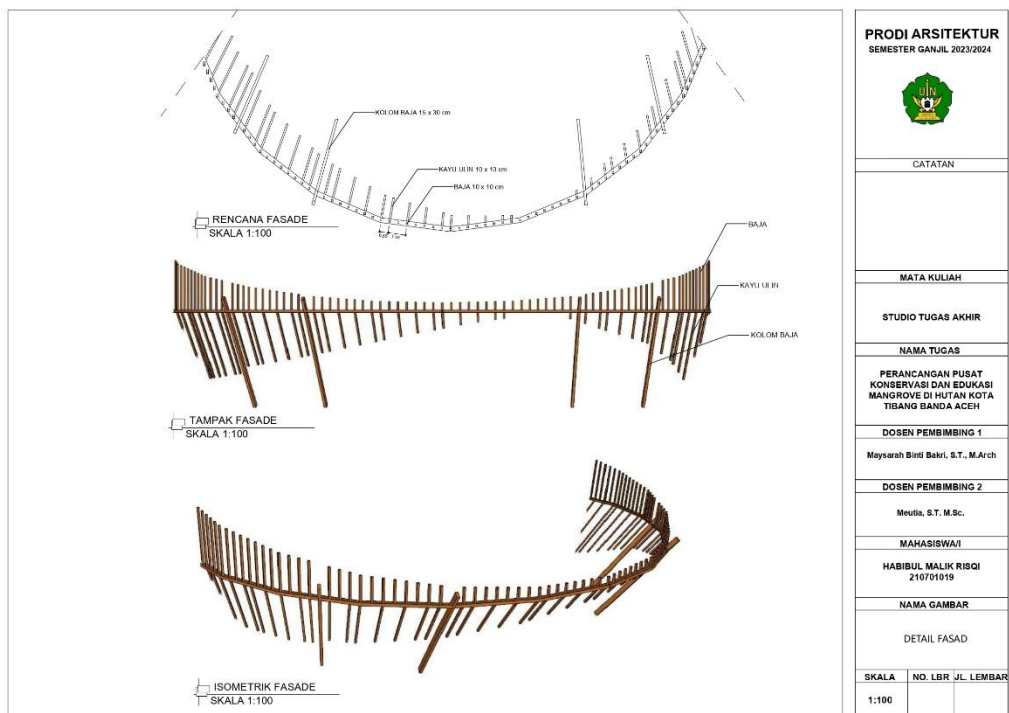
Gambar 6. 11 Tampak belakang



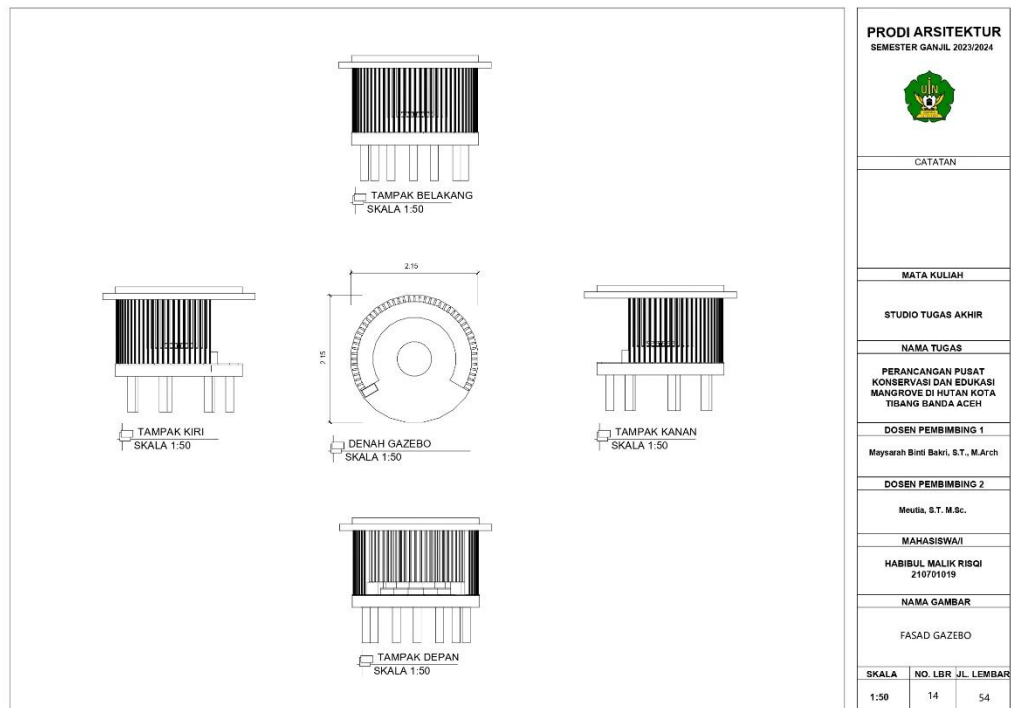
Gambar 6. 12 Tampak kanan



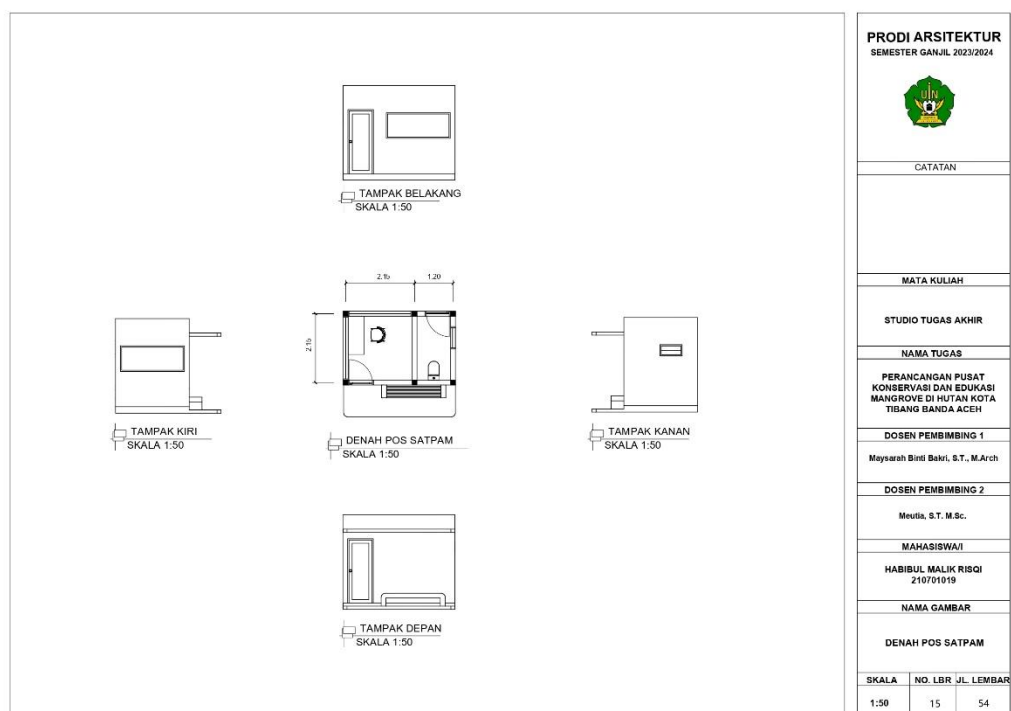
Gambar 6. 13 Tampak kiri



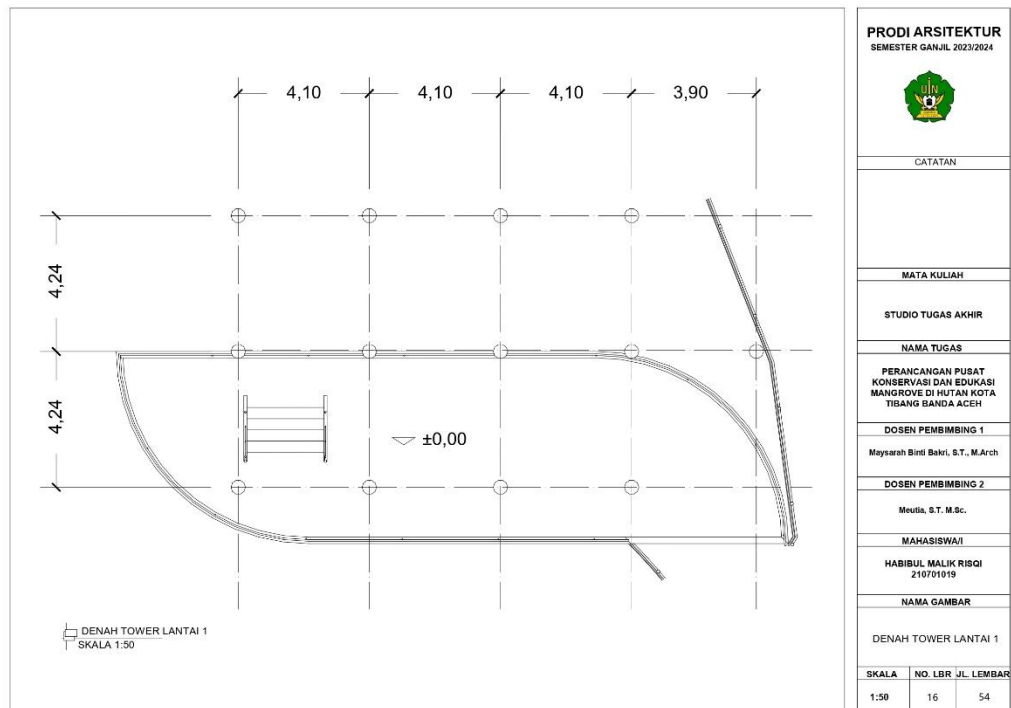
Gambar 6. 14 Detail fasad



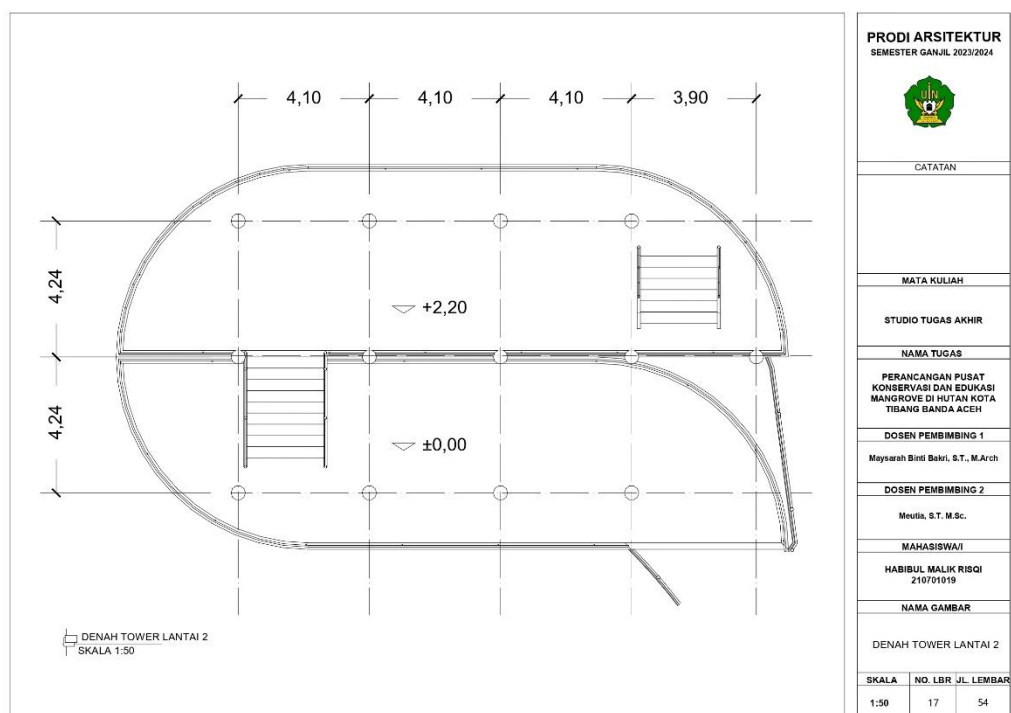
Gambar 6. 15 Gazebo



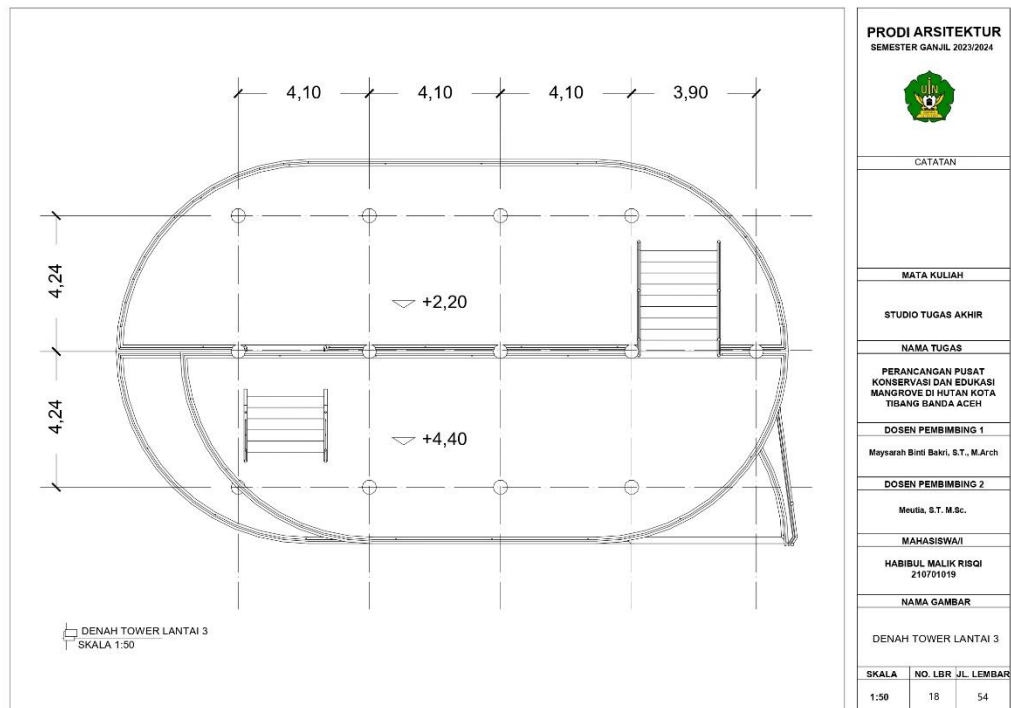
Gambar 6. 16 Pos satpam



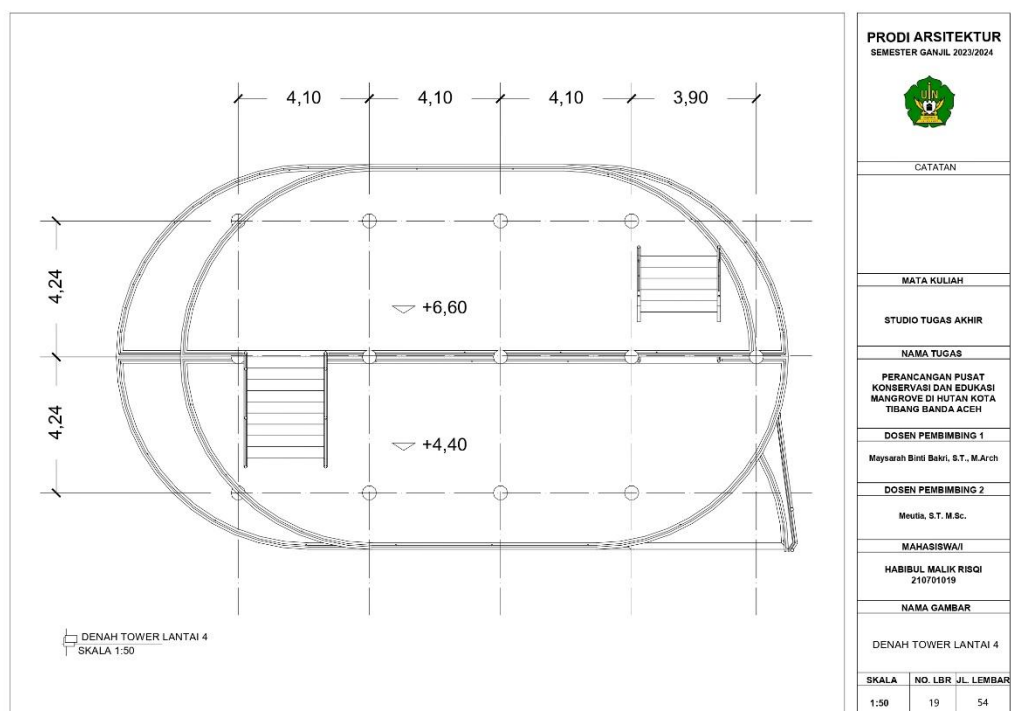
Gambar 6. 17 Denah tower lantai 1



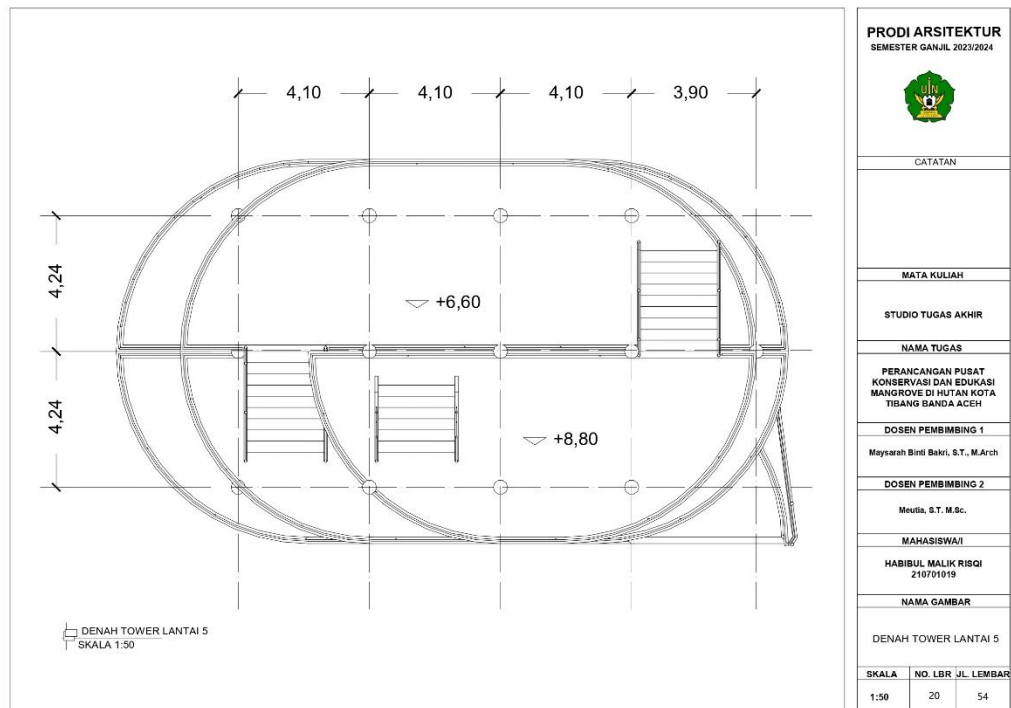
Gambar 6. 18 Denah tower lantai 2



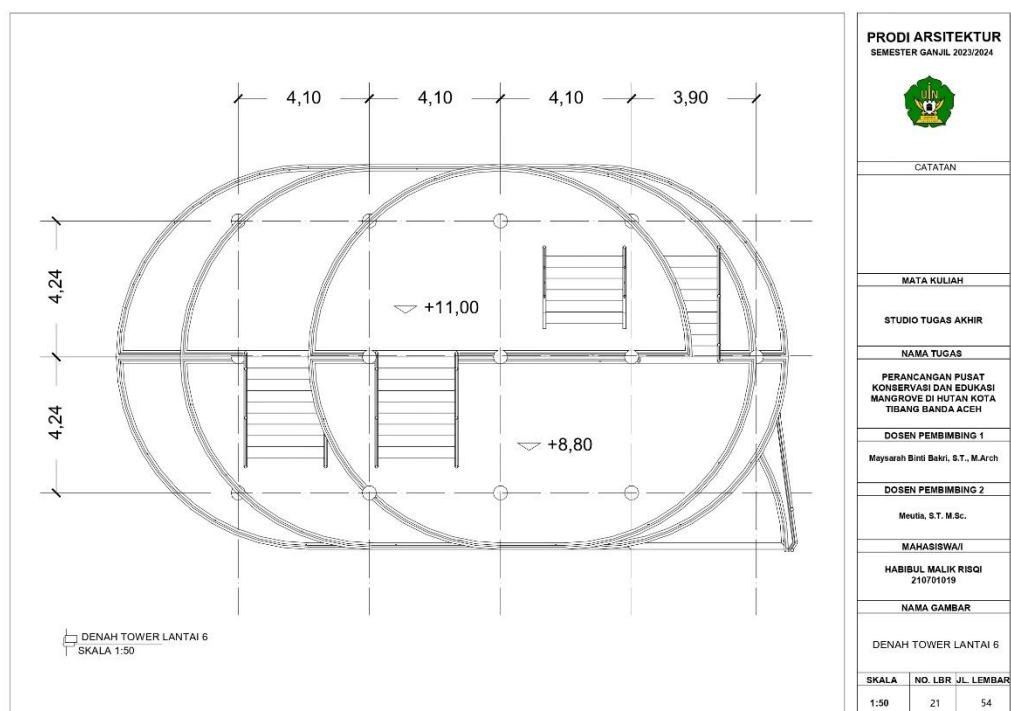
Gambar 6. 19 Denah tower lantai 3



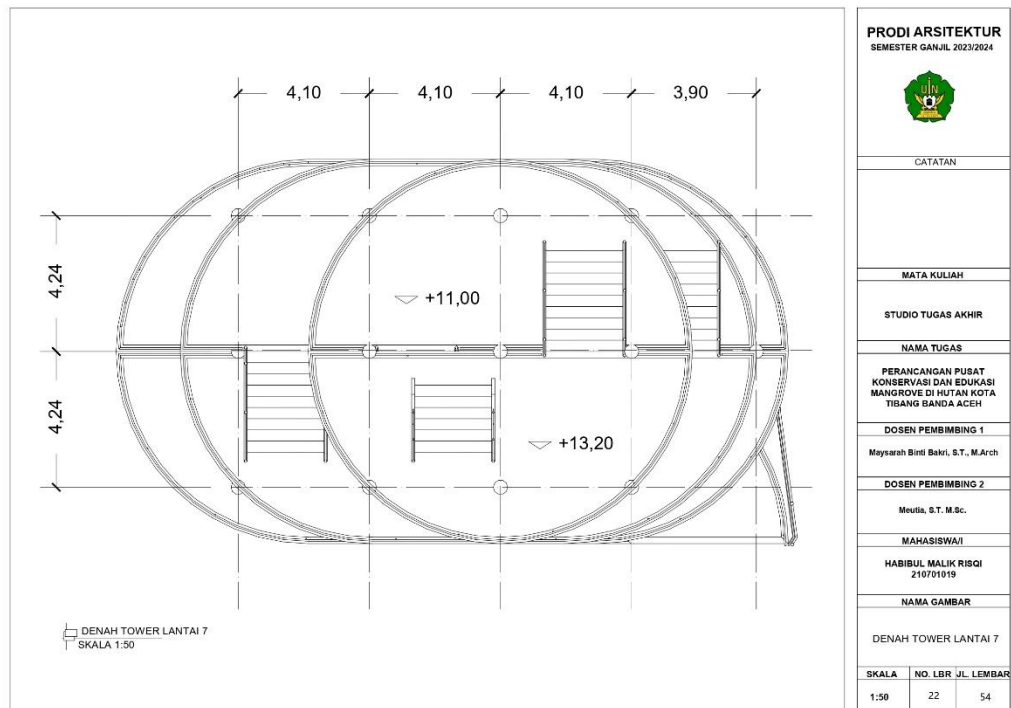
Gambar 6. 20 Denah tower lantai 4



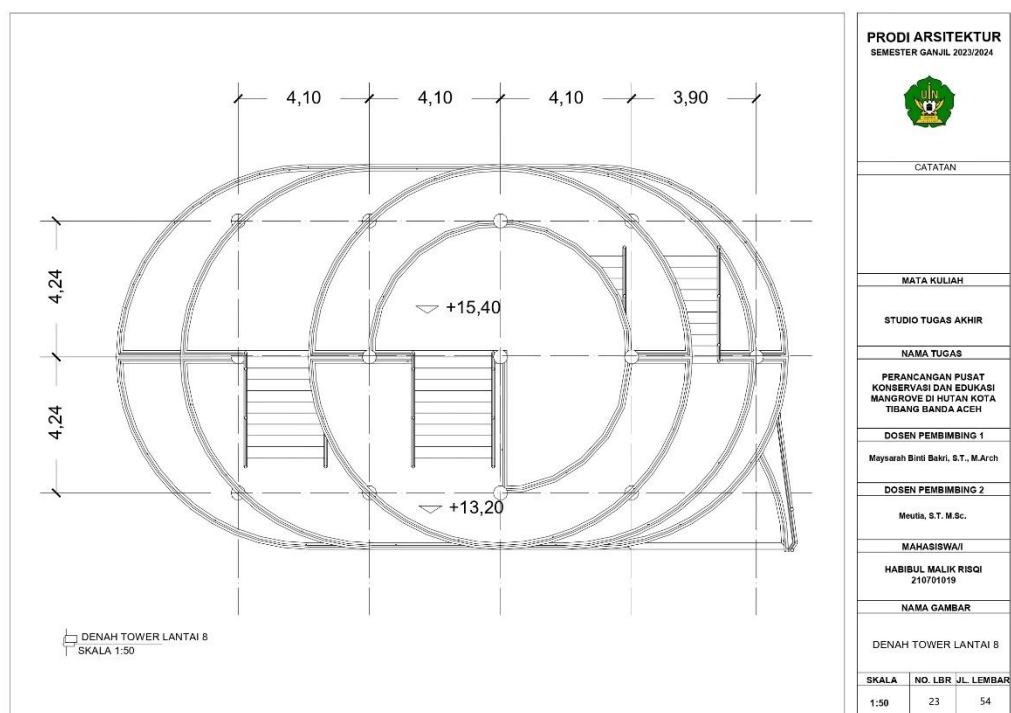
Gambar 6. 21 Denah tower lantai 5



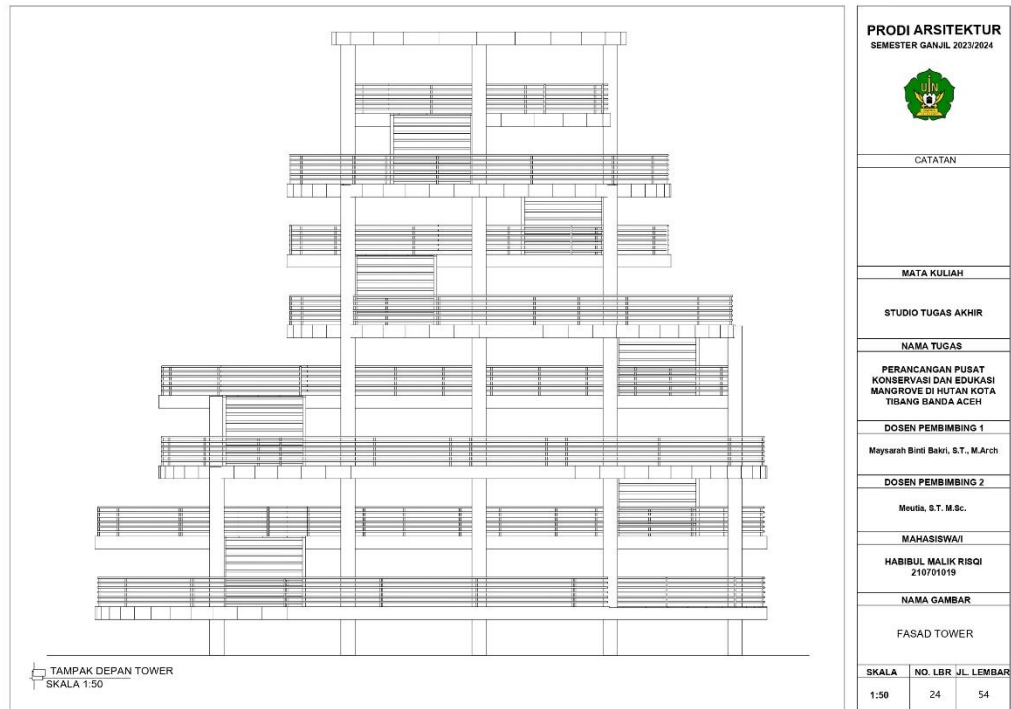
Gambar 6. 22 Denah tower lantai 6



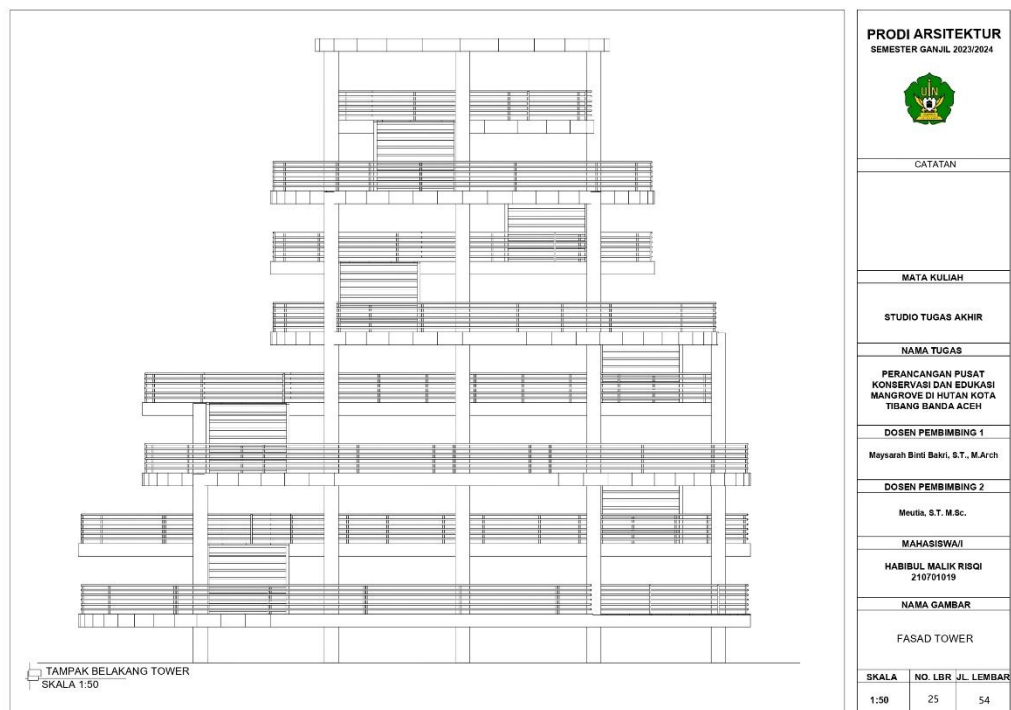
Gambar 6. 23 Denah tower lantai 7



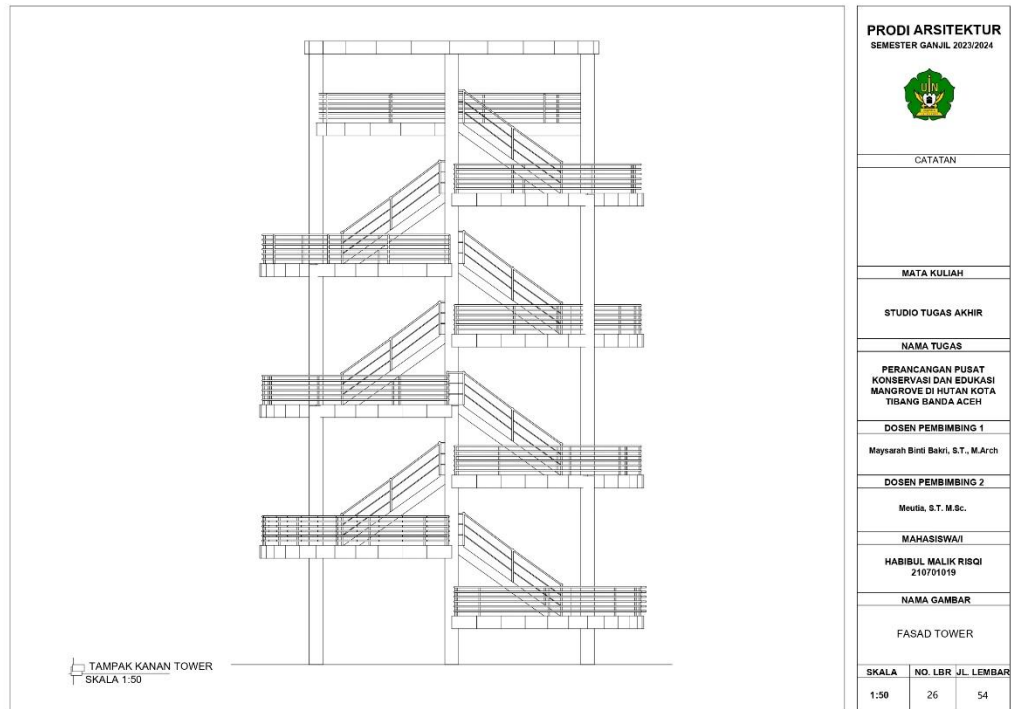
Gambar 6. 24 Denah tower lantai 8



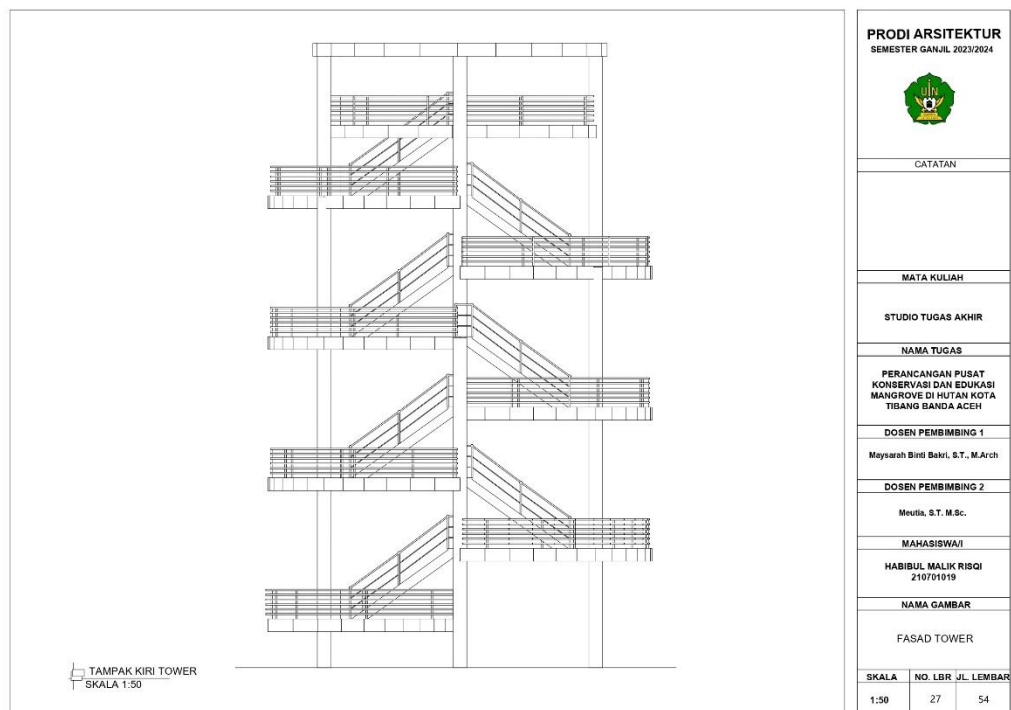
Gambar 6. 25 Tampak depan tower



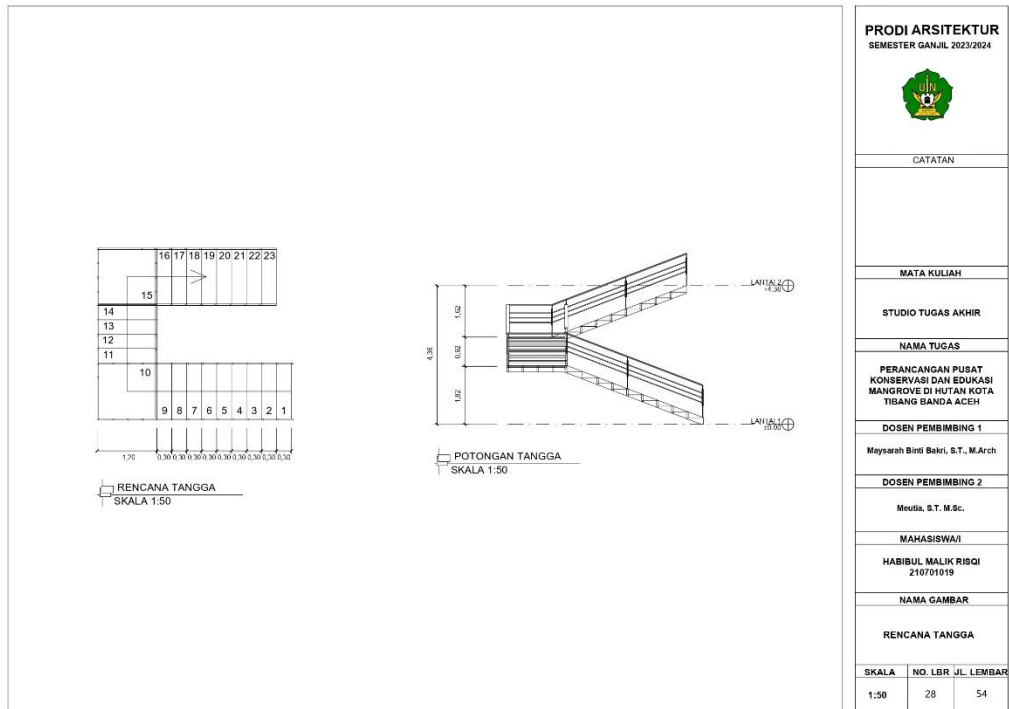
Gambar 6. 26 Tampak belakang tower



Gambar 6. 27 Tampak kanan tower

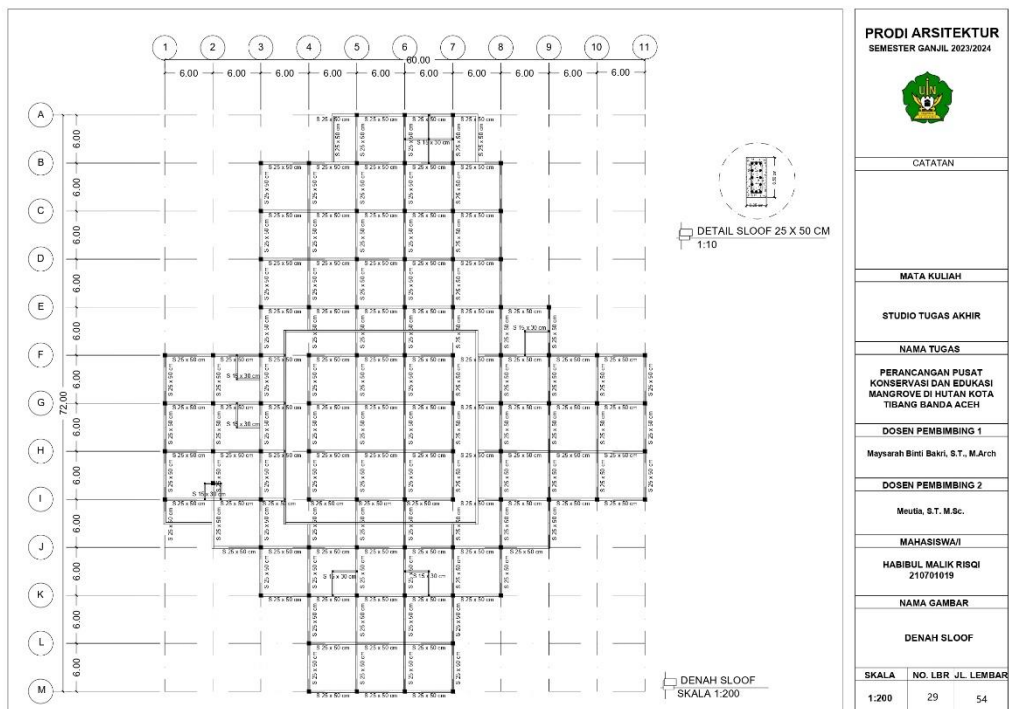


Gambar 6. 28 Tampak kiri tower

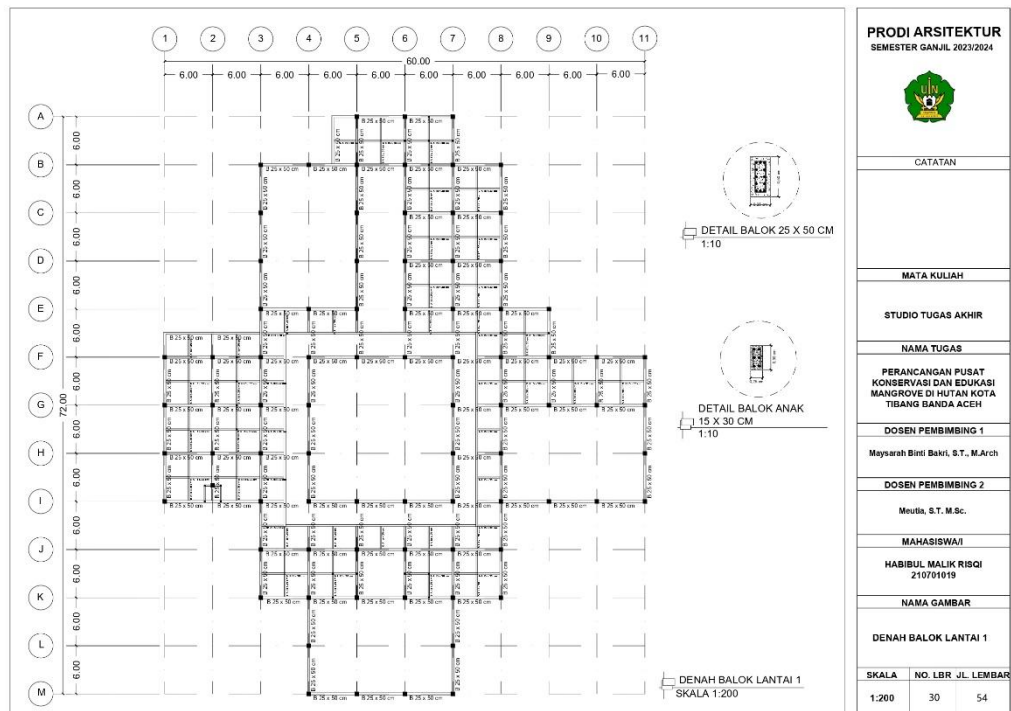


Gambar 6. 29 Detail tangga

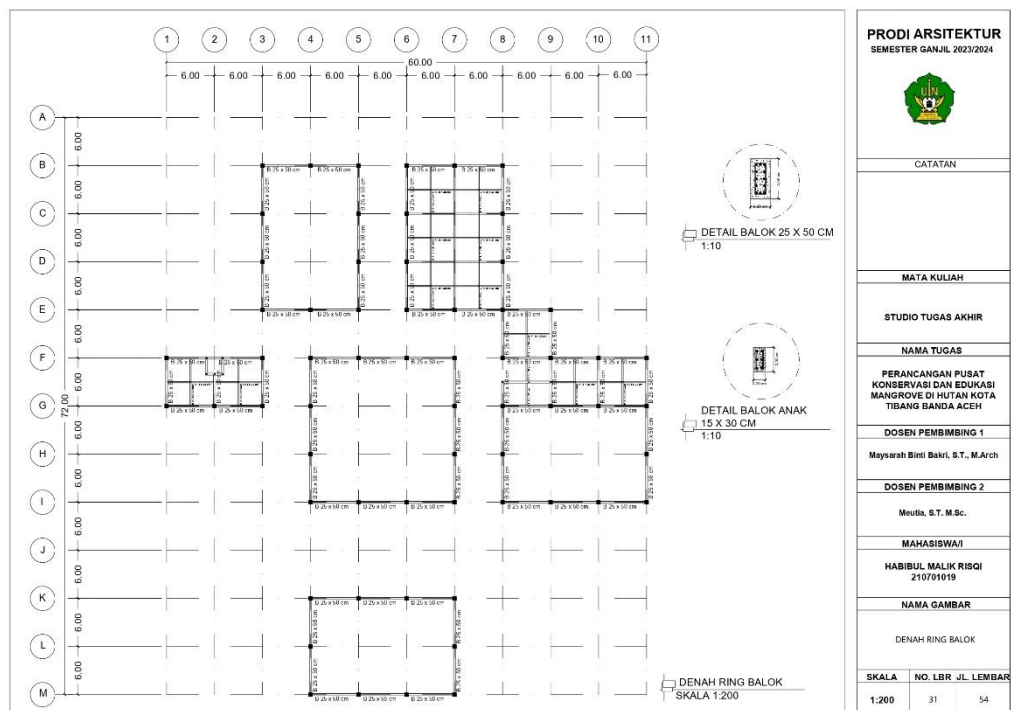
6.2 Gambar Struktural



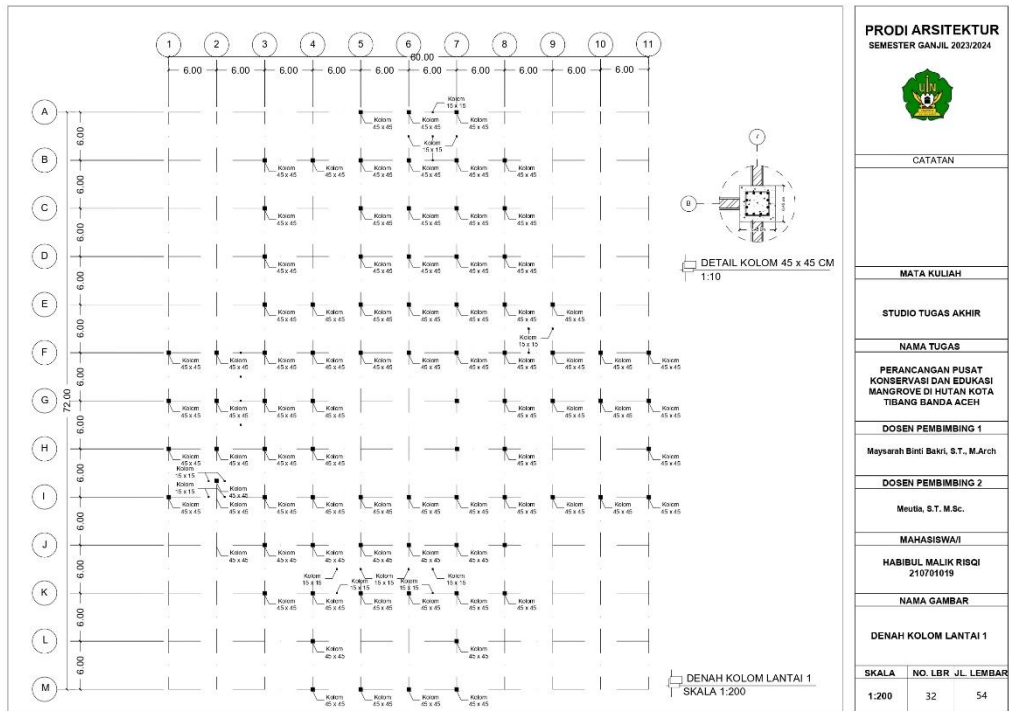
Gambar 6. 30 Denah sloof



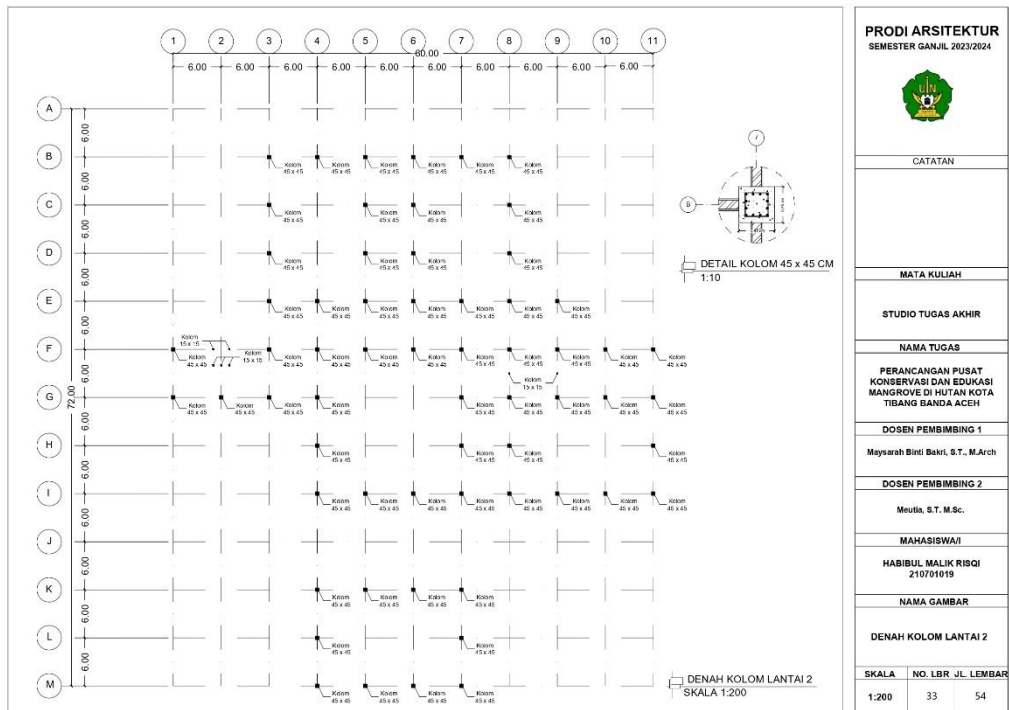
Gambar 6. 31 Denah balok lantai 1



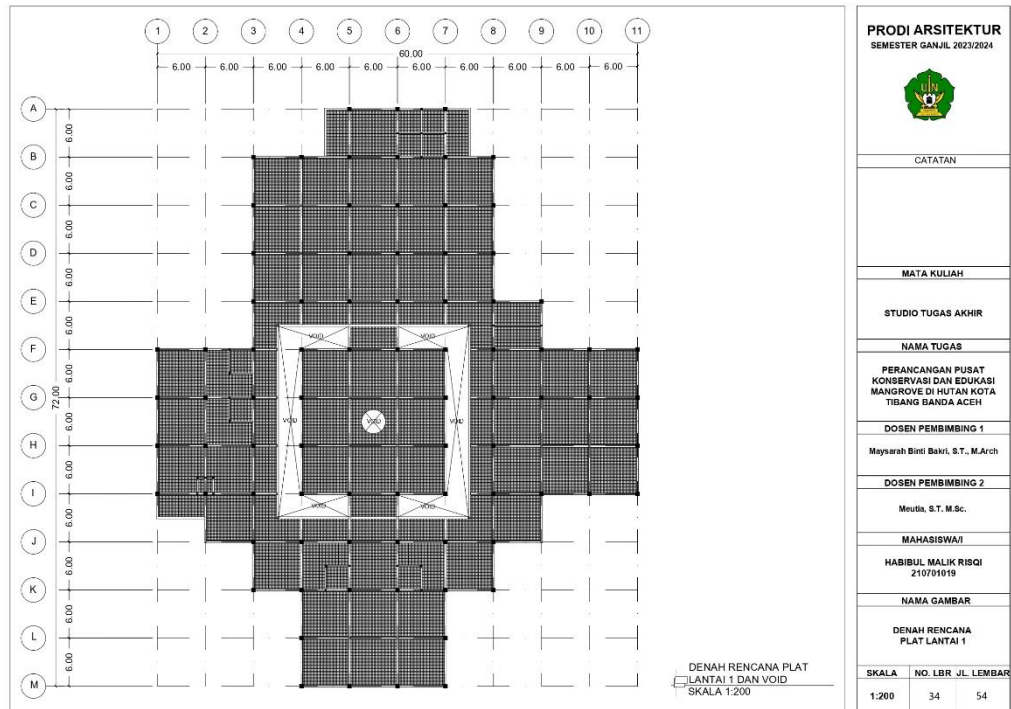
Gambar 6. 32 Denah ring balok



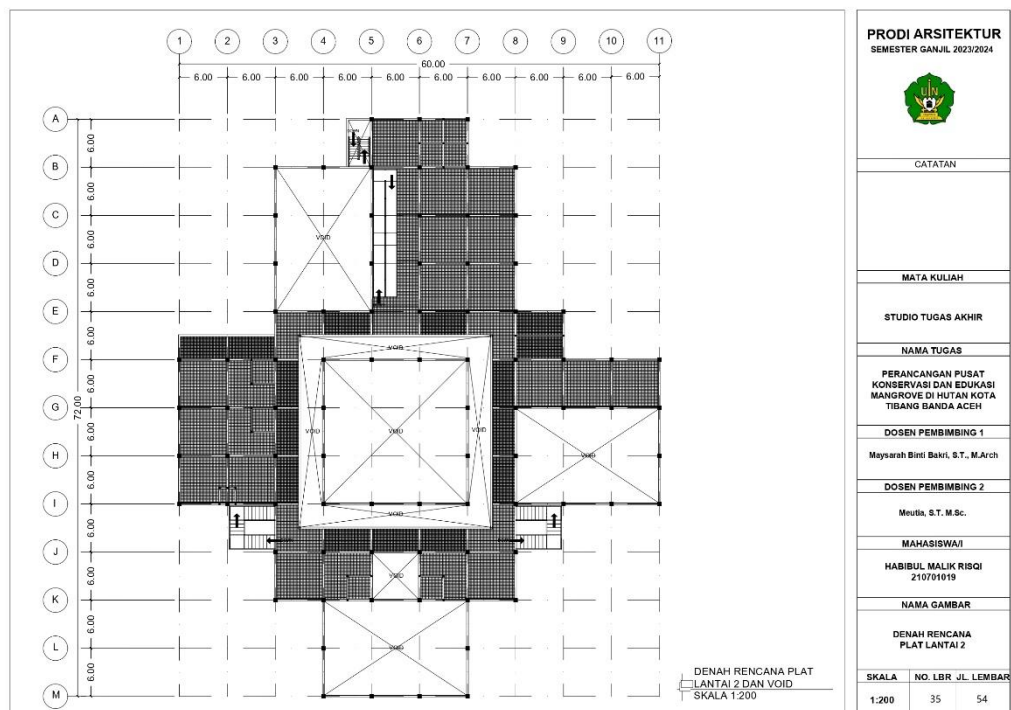
Gambar 6. 33 Denah kolom lantai 1



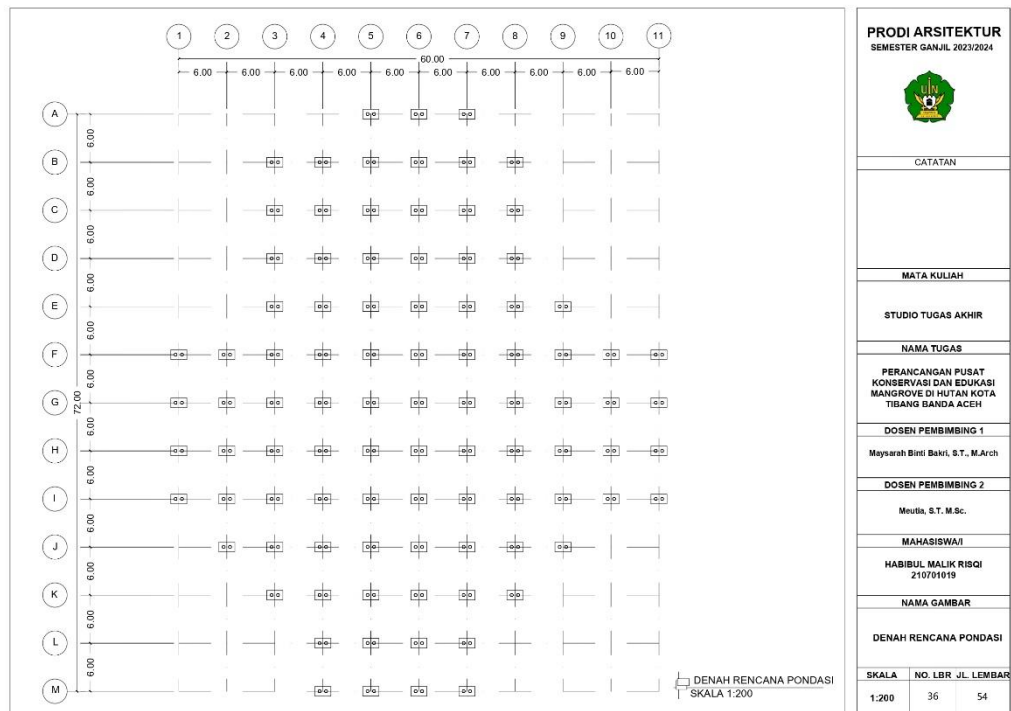
Gambar 6. 34 Denah kolom lantai 2



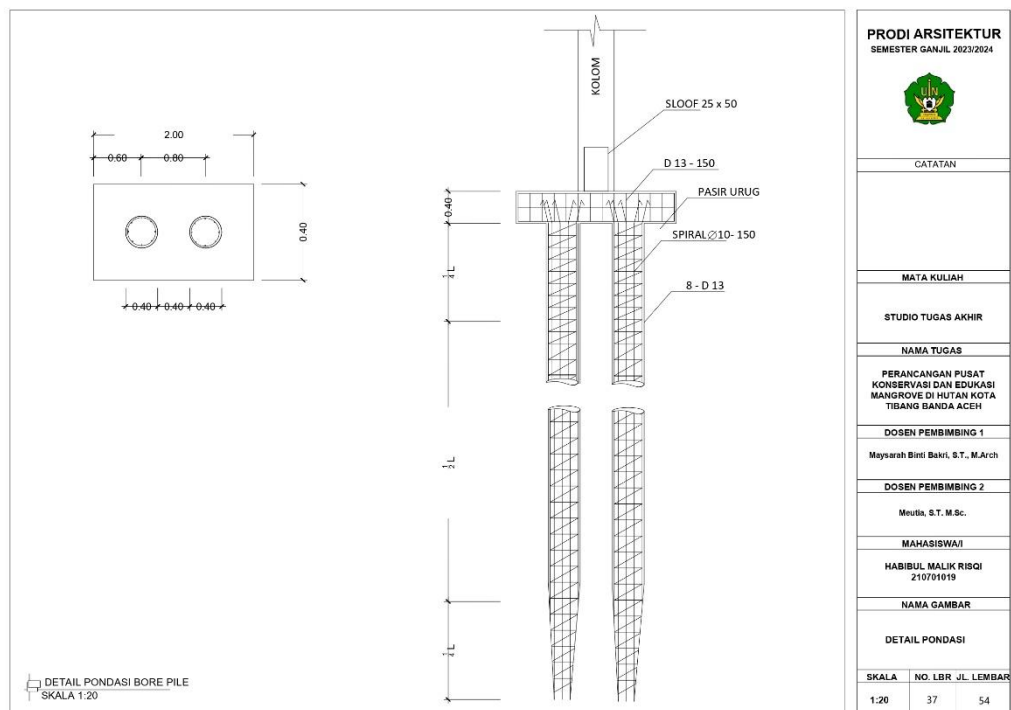
Gambar 6. 35 Denah rencana plat dan void lantai 1



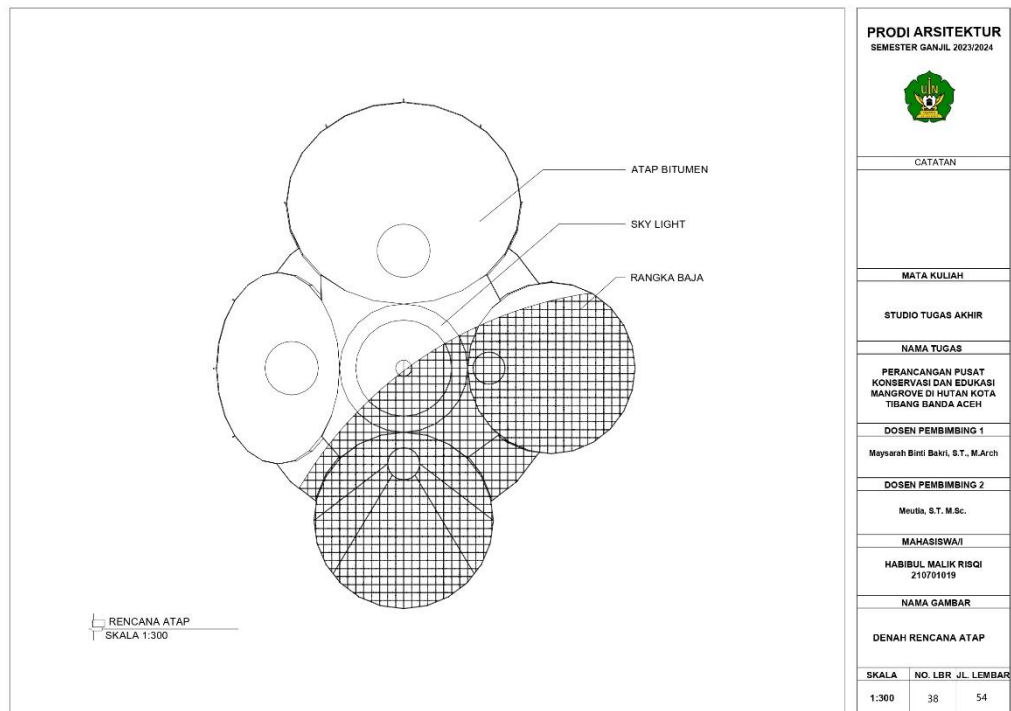
Gambar 6. 36 Denah rencana plat dan void lantai 2



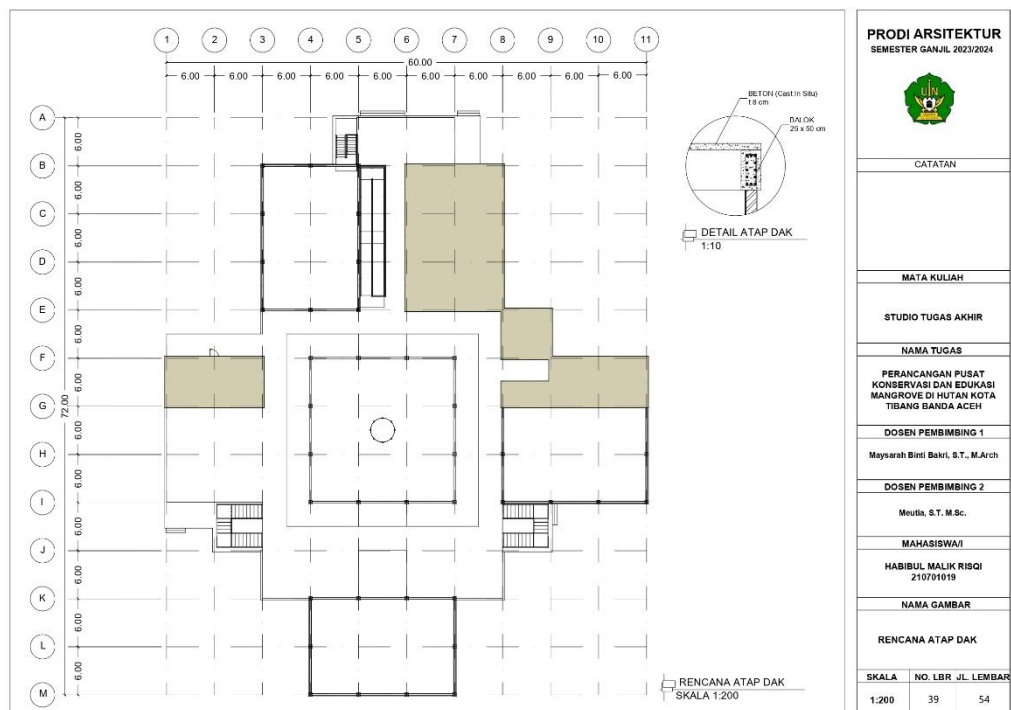
Gambar 6. 37 Denah Rencana pondasi



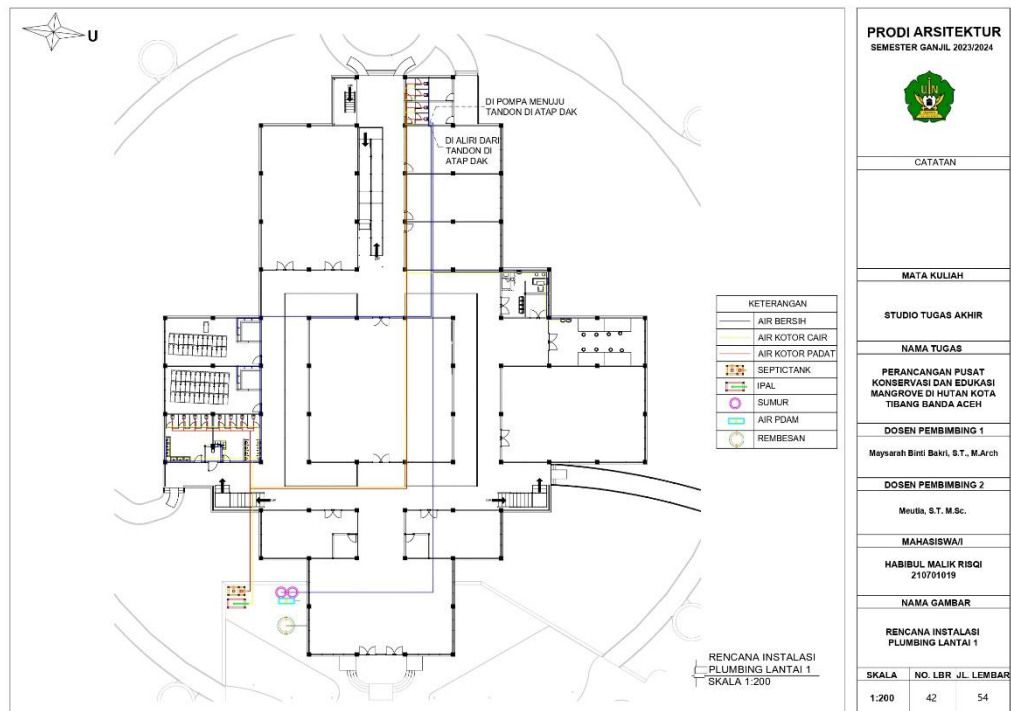
Gambar 6. 38 Detail pondasi



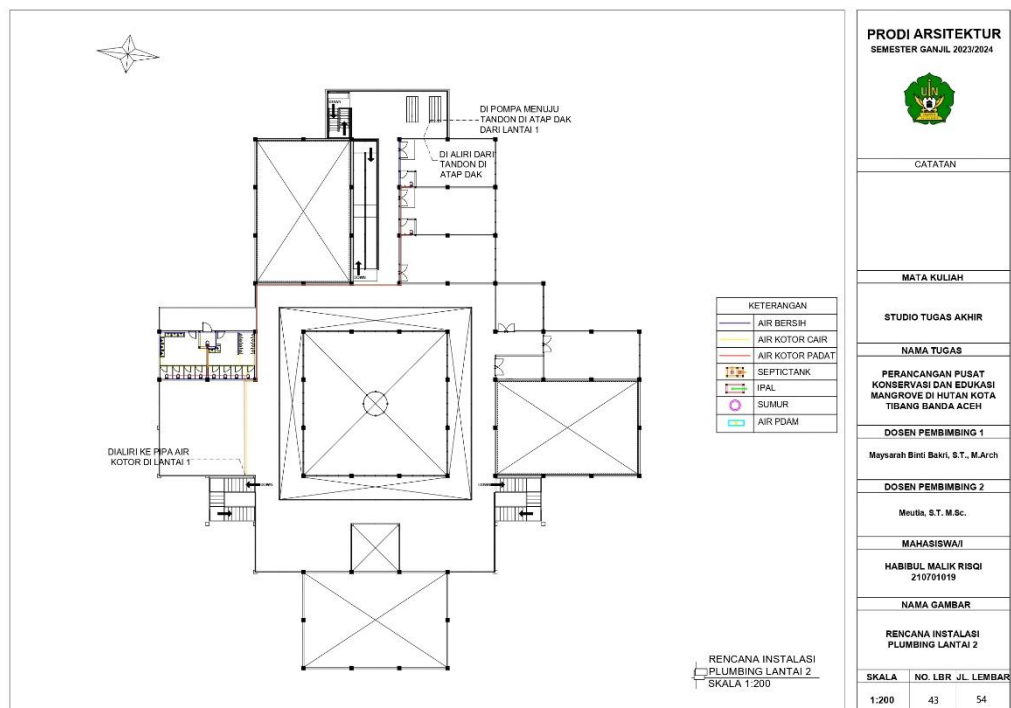
Gambar 6. 39 Denah rencana atap



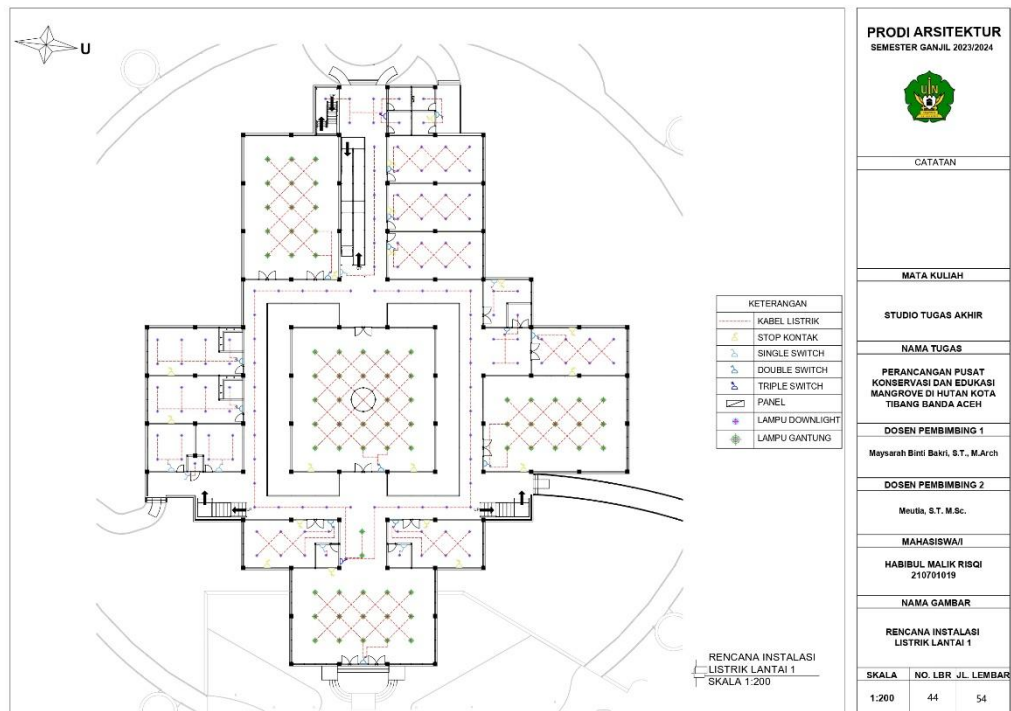
Gambar 6. 40 Denah rencana atap dak



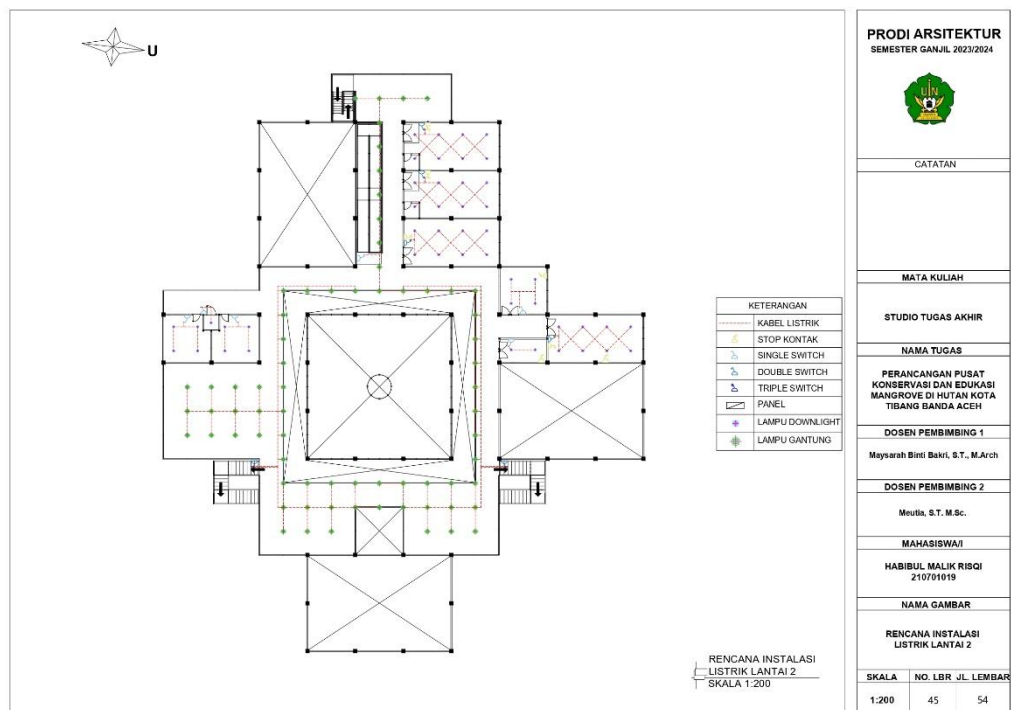
Gambar 6. 43 Rencana instalasi plumbing lantai 1



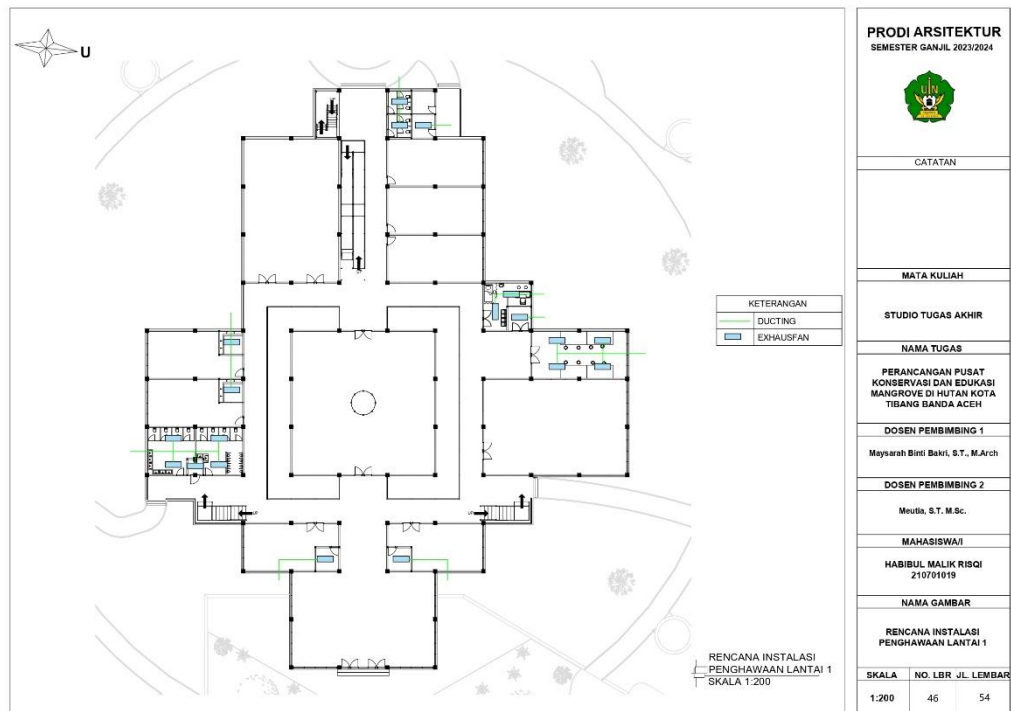
Gambar 6. 44 Rencana instalasi plumbing lantai 2



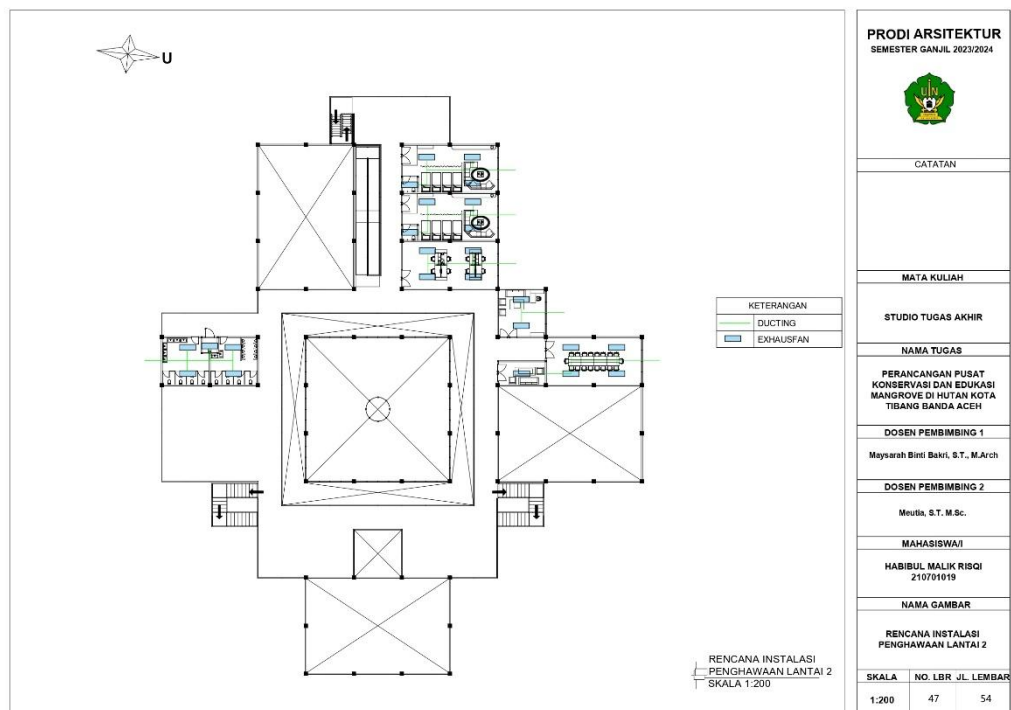
Gambar 6. 45 Rencana instalasi listrik lantai 1



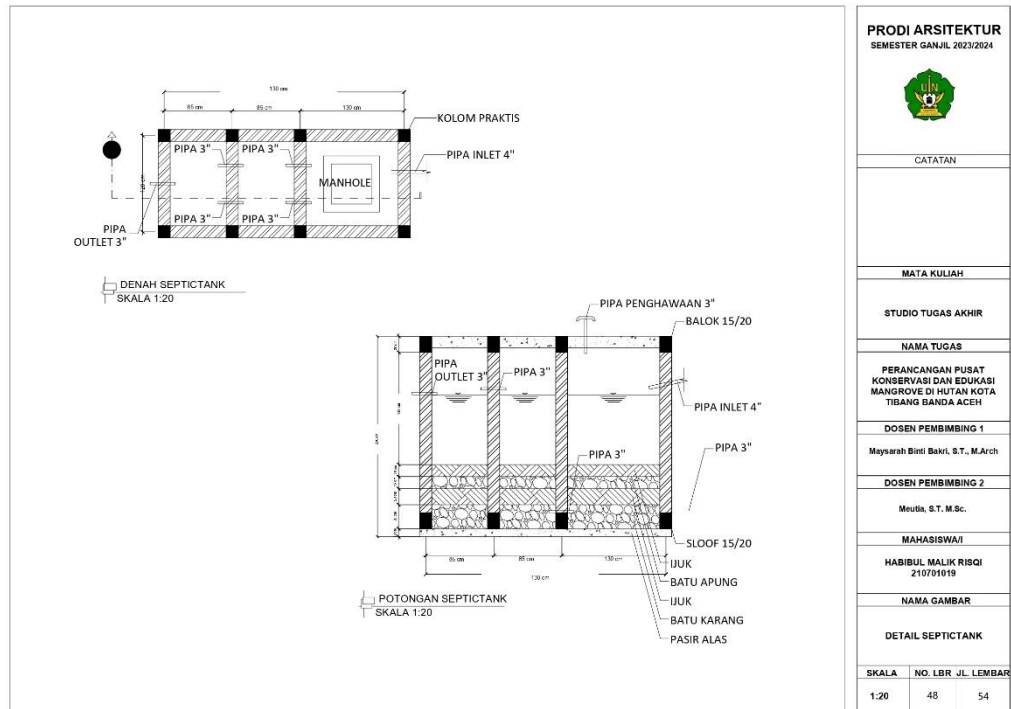
Gambar 6. 46 Rencana instalasi listrik lantai 2



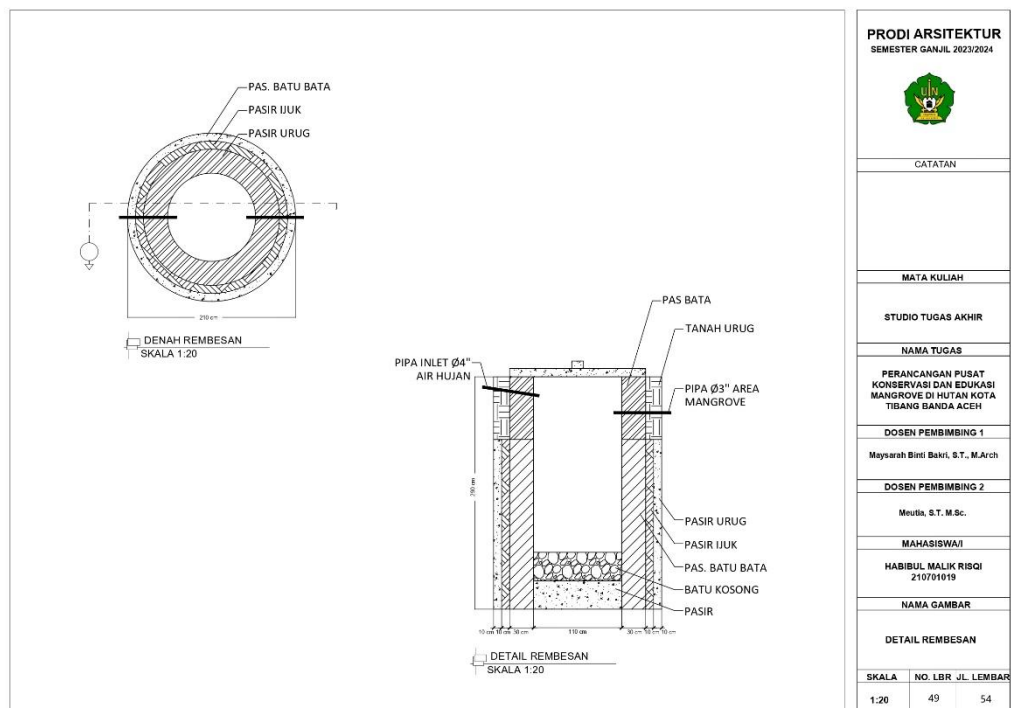
Gambar 6. 47 Rencana instalasi penghawaan lantai 1



Gambar 6. 48 Rencana instalasi penghawaan lantai 2

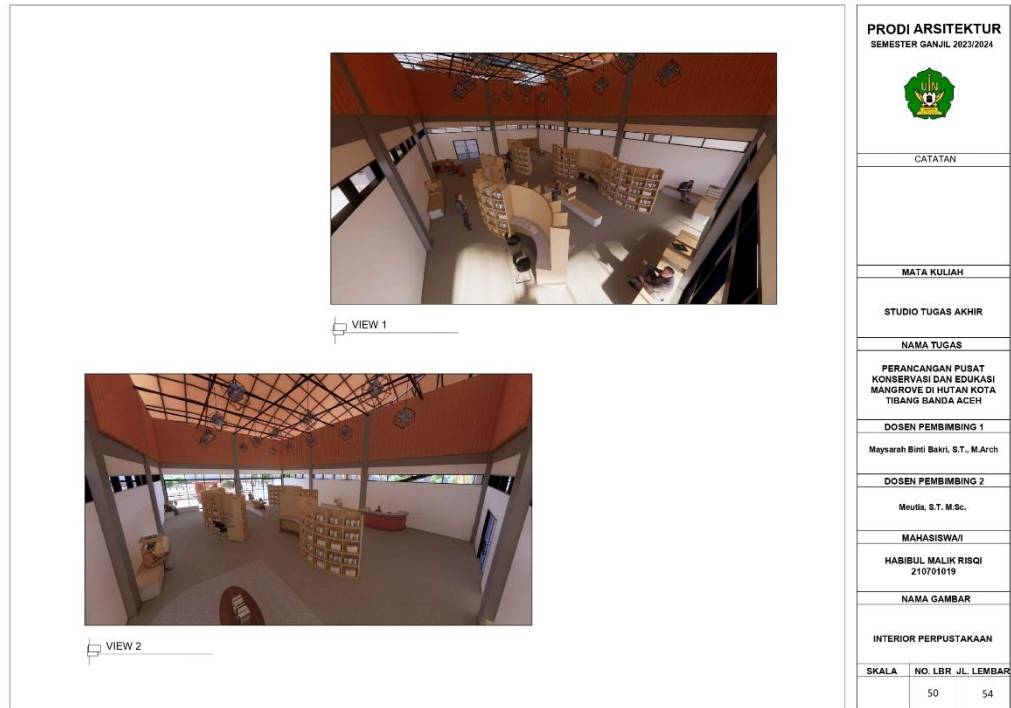


Gambar 6. 49 Detail septic tank



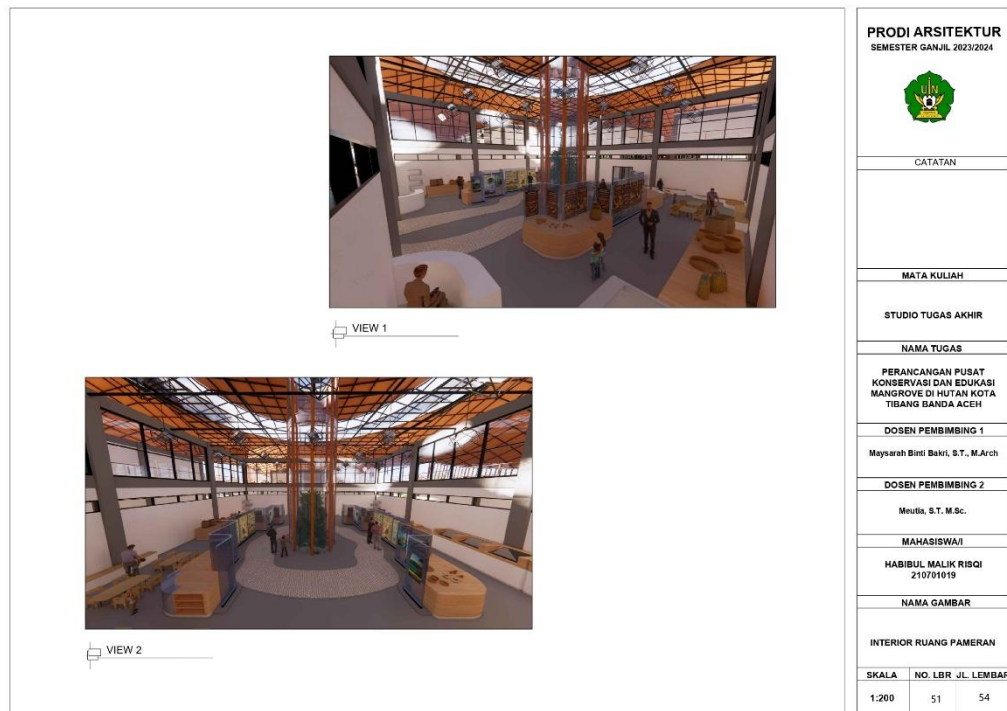
Gambar 6. 50 Detail rembesan

6.4 3D Render Interior

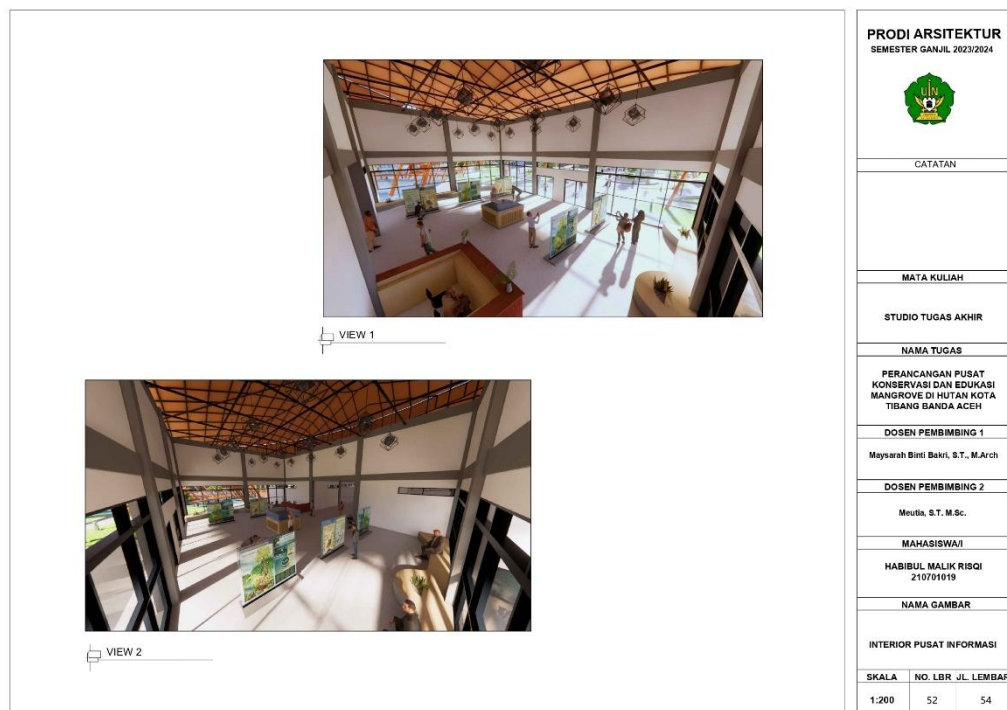


Gambar 6. 51 Interior perpustakaan

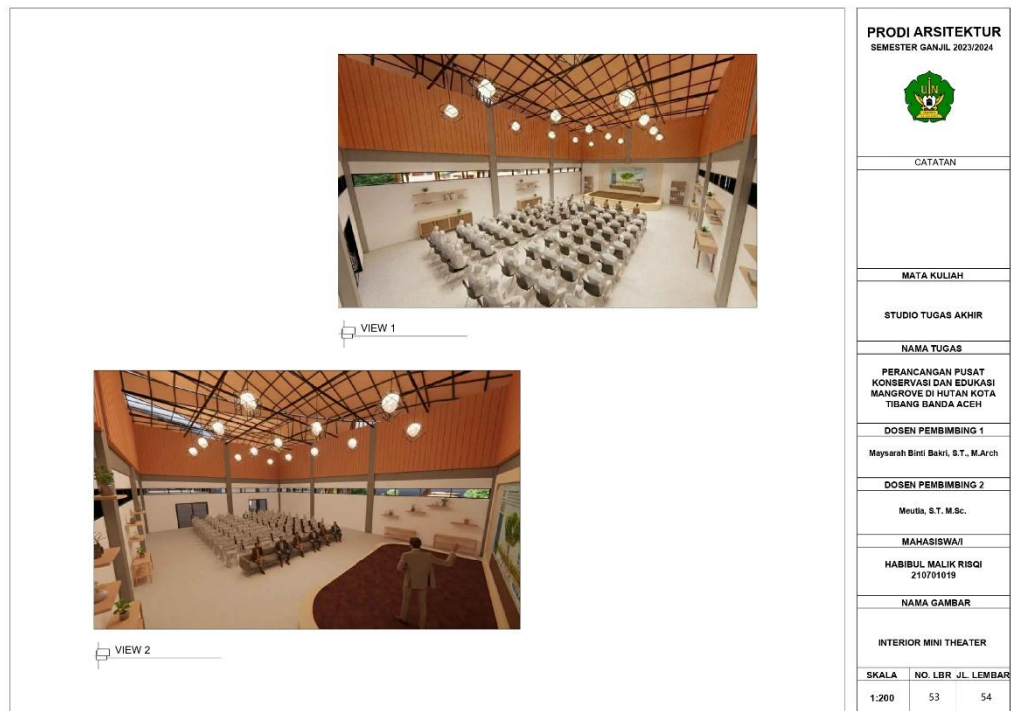




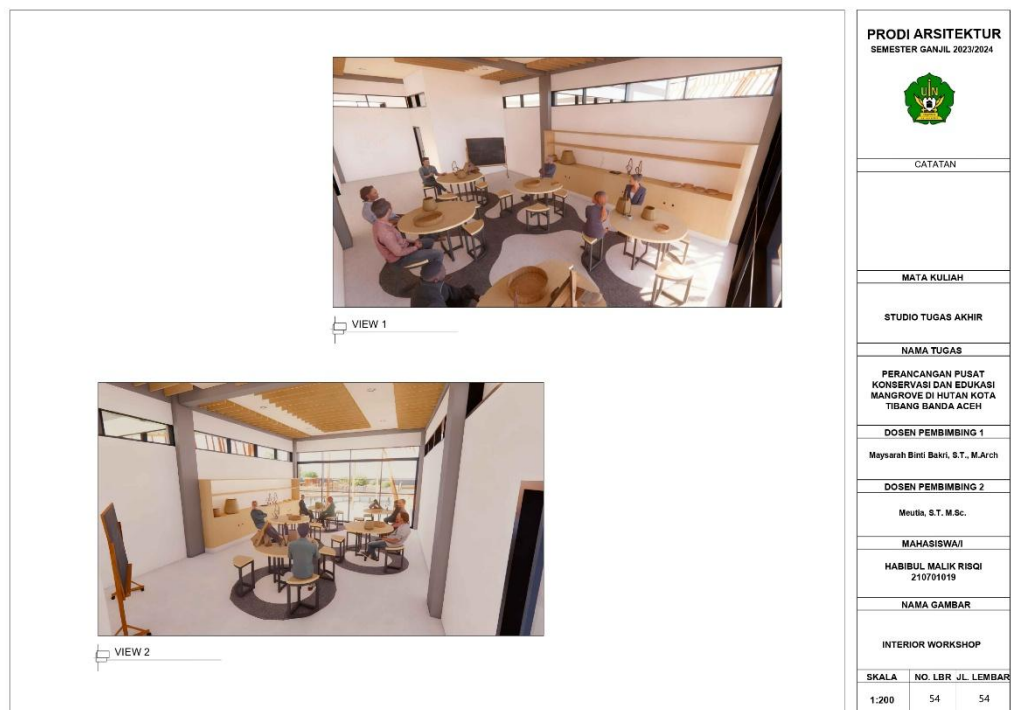
Gambar 6. 52 Interior ruang pameran



Gambar 6. 53 Interior pusat informasi



Gambar 6. 54 Interior mini theater



Gambar 6. 55 Interior workshop

DAFTAR PUSTAKA

Donato, D. C., et al. (2011). *Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics*. *Nature Geoscience*, 4(5), 293–297.

FAO. (2020). *The role of mangroves in climate change mitigation*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Kamaruzzaman S. (2024). Rehabilitasi Mangrove Jadi Andalan Konservasi Astra Agro Grup di Aceh. [SerambiNews.com](https://aceh.tribunnews.com/2024/08/20/rehabilitasi-mangrove-jadi-andalan-konservasi-astra-agro-grupdi-aceh), <https://aceh.tribunnews.com/2024/08/20/rehabilitasi-mangrove-jadi-andalan-konservasi-astra-agro-grupdi-aceh>.

Leong, C. H., Syamirah, S., Siti Farziah, T. A., Tan, W. F., & Nurul Nadia, M. N. (2017). *Development Proposal of Hutan Kota Tibang and Krueng Aceh*. Masterplan report, MSc. Landscape Architecture, Universiti Sains Malaysia.

Sari, F. N. (2020). *Pentingnya Peran Pusat Konservasi dalam Pelestarian Hutan Mangrove*. *Jurnal Lingkungan Tropis*, 7(2), 113–120.

Rahmawati, D. (2021). *Peran Edukasi Lingkungan dalam Pengembangan Ekowisata Mangrove*. *Jurnal Pariwisata Berkelanjutan*, 5(1), 45–53.

Chen, L., et al. (2005). *Assessment of Mangrove Forests in Aceh Before and After the 2004 Tsunami*.

Sari A. M. (2023). Hutan Mangrove: Pengertian, Fungsi, Ciri-ciri dan Manfaatnya. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. <https://faperta.umsu.ac.id/2023/05/24/hutan-mangrove-pengertian-fungsi-ciri-ciri-dan-manfaatnya>

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). (2018). *Pedoman Pengelolaan Ekowisata Mangrove Berbasis Masyarakat*. Direktorat Konservasi Tanah dan Air, Direktorat Jenderal Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung. Jakarta.

Kementerian Pariwisata Republik Indonesia. (2018). Peraturan Menteri Pariwisata Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2018 Tentang Petunjuk Operasional Pengelolaan Dana Alokasi Khusus Fisik Bidang Pariwisata.

Tanuwidjaja, G. (2011). *Desain Arsitektur Berkelanjutan Di Indonesia: Hijau Rumahku Hijau Negeriku*. Seminar Workshop Lingkungan Hidup.

Wikipedia. (n.d.). Arsitektur berkelanjutan. Diakses dari [https://id.wikipedia.org/wiki/Arsitektur berkelanjutan](https://id.wikipedia.org/wiki/Arsitektur_berkelanjutan)

Steele, J. (1997). *Sustainable Architecture: Principles, Paradigms, and Case Studies*. New York: McGraw-Hill.

Elkington, J. (1997). *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Oxford: Capstone Publishing.

Ardiani, Y. M. (2015). *Sustainable Architecture*. Jakarta: Erlangga.

Kibert, C. J. (2016). *Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery*. John Wiley & Sons.

Smith, A., Stirling, A., & Berkhout, F. (2005). The governance of sustainable socio-technical transitions. *Research Policy*.

Ken Yeang. (1995). *Designing with Nature: The Ecological Basis for Architectural Design*. McGraw-Hill.

William McDonough & Michael Braungart. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. North Point Press.

Sim Van der Ryn & Stuart Cowan. (1996). *Ecological Design*. Island Press.

Richard Rogers. (1997). *Cities for a Small Planet*. Basic Books.

Aceh Info. (2023). *Hutan Kota Tibang, Objek Wisata Penuh Asri di Sudut Banda Aceh*. Diakses pada 21 Februari 2025, dari <https://www.acehinfo.id/hutan-kota-tibang-objek-wisata-penuh-asri-di-sudut-banda>

Aceh Tourism. (2023). *Hutan Kota Tibang: Destinasi Wisata di Sudut Kota Banda Aceh*. Diakses pada 21 Februari 2025, dari <https://acehtourism.travel/destinasi-id/09/2023/hutan-kota-tibang-destinasi-wisata-di-sudut-kota-banda-aceh>