

**PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN PENGENALAN TERUMBU
KARANG DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR BIOMIMIKRI DI PANTAI
SENDANG BIRU**

TUGAS AKHIR

Oleh:

RIZAL FADLI HAMIDI

NIM. 13660018



**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**

**PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN PENGENALAN TERUMBU
KARANG DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR BIOMIMIKRI DI PANTAI
SENDANG BIRU**

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada:

**Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang Untuk Memenuhi Salah
Satu Persyaratan Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars)**

Oleh:

RIZAL FADLI HAMIDI

NIM. 13660018

**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No.50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA : Rizal Fadli Hamidi
NIM : 13660018
JURUSAN : Teknik Arsitektur
FAKULTAS : Sains dan Teknologi
JUDUL TUGAS AKHIR : Perancangan Pusat Penelitian dan Pengenalan
Terumbu Karang dengan Pendekatan Arsitektur
Biomimikri di Pantai Sendang Biru

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa saya bertanggung jawab atas orisinalitas karya ini. Saya bersedia bertanggung jawab dan sanggup menerima sanksi yang ditentukan apabila dikemudian hari ditemukan berbagai bentuk kecurangan, tindakan plagiatisme dan indikasi ketidak jujuran di dalam karya ini.

Malang, 30 Mei 2020
Yang membuat pernyataan,



Rizal Fadli Hamidi
13660018

**PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN PENGENALAN TERUMBU
KARANG DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR BIOMIMIKRI DI PANTAI
SENDANG BIRU**

TUGAS AKHIR

Oleh:

Rizal Fadli Hamidi
13660018

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:

Tanggal 5 Februari 2020

Pembimbing I,

A. Gat Gautama, M.T.
NIDT. 19760418 200801 1 009

Pembimbing II,

Arief Rakhman Setiono, M.T.
NIP. 19790103 200501 1 005

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Arsitektur

Tarranita Kusumadewi, M.T
NIP. 19790913 200604 2 001

**PERANCANGAN PUSAT PENELITIAN DAN PENGENALAN TERUMBU
KARANG DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR BIOMIMIKRI DI PANTAI
SENDANG BIRU**

TUGAS AKHIR

Oleh:

Rizal Fadli Hamidi

13660018

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji TUGAS AKHIR dan Dinyatakan
Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Arsitektur

(S.Ars)

Tanggal 5 Februari 2020

Menyetujui:

Tim Penguji

Penguji Utama : Ernaning Setiyowati, M.T. ()
NIP. 19810519 200501 2 005

Ketua Penguji : Harida Samudro, M.Ars. ()
NIP. 19861028 20160801 1 246

Sekretaris Penguji : A. Gat Gautama, M.T. ()
NIP. 19760418 200801 1 009

Anggota Penguji : Arief Rakhman Setiono, M.T. ()
NIP. 19790103 200501 1 005

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Teknik Arsitektur

Tarranita Kusumadewi, M.T.

NIP. 19790913 200604 2 001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No.50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

**PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING / PENGUJI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ernaning Setiyowati, M.T.

NIP : 19810519 200501 2 005

Selaku dosen penguji utama Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Rizal Fadli Hamidi

NIM : 13660018

Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Penelitian dan Pengenalan
Terumbu Karang Dengan Pendekatan Arsitektur
Biomimikri di Pantai Sendang Biru

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk di cetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars).

Malang, 30 Mei 2020
Yang menyatakan,

Ernaning Setiyowati, M.T.
NIP. 19810519 200501 2 005



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No.50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

**PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING / PENGUJI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Harida Samudro, M.Ars.
NIP : 19861028 20160801 1 246

Selaku dosen penguji utama Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Rizal Fadli Hamidi
NIM : 13660018
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Penelitian dan Pengenalan
Terumbu Karang Dengan Pendekatan Arsitektur
Biomimikri di Pantai Sendang Biru

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk di cetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars).

Malang, 30 Mei 2020

Yang menyatakan,

Harida Samudro, M.Ars.

NIP. 19861028 20160801 1 246



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No.50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

**PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING / PENGUJI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : A. Gat Gautama, M.T.
NIDT : 19760418 200801 1 009

Selaku dosen penguji utama Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Rizal Fadli Hamidi
NIM : 13660018
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Penelitian dan Pengenalan
Terumbu Karang Dengan Pendekatan Arsitektur
Biomimikri di Pantai Sendang Biru

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk di cetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars).

Malang, 30 Mei 2020

Yang menyatakan,

A. Gat Gautama, M.T.
NIP. 19760418 200801 1 009



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No.50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

**PERNYATAAN KELAYAKAN CETAK KARYA
OLEH PEMBIMBING / PENGUJI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arief Rakhman Setiono, M.T.

NIP : 19790103 200501 1 005

Selaku dosen penguji utama Tugas Akhir, menyatakan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Rizal Fadli Hamidi

NIM : 13660018

Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Penelitian dan Pengenalan
Terumbu Karang Dengan Pendekatan Arsitektur
Biomimikri di Pantai Sendang Biru

Telah memenuhi perbaikan-perbaikan yang diperlukan selama Tugas Akhir, dan karya tulis tersebut layak untuk di cetak sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars).

Malang, 30 Mei 2020

Yang menyatakan,

Arief Rakhman Setiono, M.T.

NIP. 19790103 200501 1 005

ABSTRAK

Hamidi, Rizal Fadli, 2018, Perancangan Pusat Penelitian Dan Pengenalan Terumbu Karang Di Pantai Sendang Biru. Dosen Pembimbing : A. Gat Gautama, M.T., Arief Rakhman Setiono, M.T.

Kata Kunci : Pusat Penelitian dan Pengenalan, Terumbu Karang, Arsitektur Biomimikri

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan dua pertiga wilayahnya adalah lautan yang dikenal sebagai negara kepulauan. Terumbu karang merupakan salah satu sumberdaya perairan yang sangat melimpah di Indonesia. Sebagai salah satu ekosistem utama pesisir dan laut, terumbu karang memiliki beberapa fungsi. Secara ekologis, terumbu karang berperan dalam melindungi pantai dari hempasan ombak dan arus kuat, terumbu karang juga berfungsi sebagai habitat, tempat mencari makanan, tempat asuhan serta pemijahan bagi biota laut. Kabupaten Malang yang berbatasan langsung dengan Samudera Hindia yang memiliki 15 jenis family terumbu karang yang tersebar di seluruh Pantai Kabupaten Malang. Selat Sempu Pantai Sendang Biru yang berada di Kecamatan Sumber Manjing Wetan memiliki potensi akan sumber daya perairan dan perikanan. Kurangnya pengawasan akan aktifitas perekonomian yang terjadi khususnya nelayan seperti penangkapan ikan secara berlebih, penggunaan peledak, limbah minyak/oli dan tertabraknya terumbu karang oleh kapal sehingga menyebabkan rusaknya terumbu karang yang ada pada perairan pantai Sendang Biru.

Perancangan Pusat Penelitian dan Pengenalan Terumbu Karang merupakan perancangan berbasis konservasi alam yang memfasilitasi kegiatan penelitian, wisata maupun pengelola sehingga pengunjung dapat belajar lebih mendalam tentang pentingnya ekosistem terumbu karang bagi manusia dan ekosistem laut. Dengan menggunakan tema “ Arsitektur Biomimikri” yang di dalamnya terdapat prinsip alam sebagai contoh maupun inspirasi alam diharap dapat menyelesaikan permasalahan tapak maupun objek rancangan, Sehingga dapat memunculkan bangunan yang sesuai dengan identitas tanpa menyimpang dari ketentuan alam yang ada serta memberi kenyamanan bagi penggunanya.

نبذة مختصرة

الحميدي ، ريزال فضلي ، 2018 ، تصميم مراكز البحوث ومقدمة للشعاب المرجانية في شاطئ سندانغ بيرو. المشرف: Arief ، M.T. ، A. Gat Gautama ، M.T. ، Setiono Rakhman .

الكلمات المفتاحية: مركز البحث والمقدمة ، الشعاب المرجانية ، هندسة المحاكاة الحيوية

إندونيسيا عبارة عن أرخبيل مع ثلثي أراضيها محيط يعرف باسم أرخبيل الشعاب المرجانية هي واحدة من أكثر الموارد المائية وفرة في إندونيسيا. باعتبارها واحدة من النظم البيئية الساحلية والبحرية الرئيسية ، للشعاب المرجانية العديد من الوظائف. من الناحية البيئية ، تلعب الشعاب المرجانية دورًا في حماية الساحل من الأمواج والتيارات القوية ، وتعمل الشعاب المرجانية أيضًا كموطن ، ومكان للبحث عن الطعام ، ومكان للعناية وتفريخ الحياة البحرية. مالانغ ريجنسي المجاورة مباشرة للمحيط الهندي الذي يحتوي على 15 نوعًا من الشعاب المرجانية العائلية المنتشرة في جميع أنحاء شاطئ مالانغ ريجنسي. مضيق سيمبو ، شاطئ سيندانغ بيرو ، الواقع في منطقة سومبر مانجينج ويتان ، لديه إمكانات لموارد المياه ومصايد الأسماك. عدم الإشراف على الأنشطة الاقتصادية التي تحدث بشكل خاص الصيادين مثل الإفراط في الصيد ، واستخدام المتفجرات ، والنفثيات النفطية / النفطية وتأثير الشعاب المرجانية من قبل السفن ، مما تسبب في أضرار للشعاب المرجانية في مياه سندانغ بيرو.

تصميم مركز بحثي ومقدمة إلى الشعاب المرجانية هو تصميم حماية قائم على الطبيعة يسهل البحث والسياحة وأنشطة الإدارة بحيث يمكن للزوار معرفة المزيد عن أهمية النظم البيئية للشعاب المرجانية للإنسان والأنظمة البيئية البحرية. باستخدام موضوع "الهندسة الحيوية الهندسة المعمارية" حيث توجد مبادئ طبيعية كأمتلة وإلهام للطبيعة ، من المتوقع أن يحل مشكلة الموقع وتصميم الكائن ، حتى يتمكن من إنشاء المباني التي تتوافق مع الهوية دون الانحراف عن الأحكام الطبيعية الحالية وتوفير الراحة لمستخدميها.

ABSTRACT

Hamidi, Rizal Fadli, 2018, The Design of Research Center and Coral Reef Introduction at Sendang Biru Beach. Supervisors: A. Gat Gautama, MT., Aisyah Nur Handriyanti, MSc.

Keywords: Research Center and Introduction, Coral Reef, Bio mimicry Architecture

Indonesia is a country in which two-third of its region accounts for ocean and Indonesia, therefore, is known as an archipelagic country. Coral reef is one of the marine sources which abounds in Indonesia. As the coastal and oceanic main ecosystem, coral reef has some roles. Ecologically, coral reef takes a main part in protecting the coast from strong wave and current. In addition to that, it is the place for marine animals to live, search for food and do spawning.

Malang Regency has a direct border with the Indian Ocean, where there are fifteen types of coral reef existing all over the regency's coast. Sempu Strait and Sendang Biru Beach located in Sumber Manjing Wetan District have big marine and fishery potentials. However, Lack of economic supervision on fishermen's activities such as overfishing, the use of blaster, oil waste and boat's friction against the coral reef lead to coral reef's damage.

The design of Research Center and Coral Reef Introduction is a design based on natural conservation facilitating research activities and tourism. It is not only for organizers but also for visitors to learn more about the importance of coral reef ecosystem. Under a theme 'bio mimicry Architecture' in which there are principles which can solve ground problems as well as the design object. Thus, this theme can create a building that fits the identity without going against the nature and more importantly it can create comfort for the users.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Segala puji bagi Allah SWT karena atas kemurahan Rahmat, Taufiq dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan pengantar penelitian ini sebagai persyaratan pengajuan tugas akhir mahasiswa. Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah diutus Allah sebagai penyempurna ahklak di dunia.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah berpartisipasi dan bersedia mengulurkan tangan, untuk membantu dalam proses penyusunan laporan seminar tugas akhir ini. Untuk itu iringan do'a dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan, baik kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu berupa pikiran, waktu, dukungan, motifasi dan dalam bentuk bantuan lainya demi terselesaikannya laporan ini. Adapun pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim.
3. Tarranita Kusumadewi, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Arsitektur UIN Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus pembimbing penulis terima kasih atas segala pengarahan dan kebijakan yang diberikan .
4. Seluruh dosen maupun staff jurusan Teknik Arsitektur telebih belaiiau A. Gat Gautama, M.T, (selaku pembimbing 1), Arief Rakhman Setiono, M.T. (selaku pembimbing 2), Agus Subaqin, M.T, (Selaku Pembimbing agama), Ernaning Setiyowati, M.T. (selaku penguji 1), dan tak lupa Harida Samudro, M.Ars. (selaku penguji 2) yang telah memberikan banyak motivasi, inovasi, bimbingan, arahan serta pengetahuan yang tak ternilai selama masa kuliah terutama dalam proses penyusunan laporan tugas akhir.
5. Seluruh praktisi, dosen dan karyawan Jurusan Teknik Arsitektur UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

6. Bapak dan ibu (sekeluarga) penulis ,yang tiada pernah terputus do'anya, tiada henti kasih sayangnya, limpahan seluruh materi dan kerja kerasnya serta motivasi pada penulis dalam menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir ini.
7. Seluruh teman yang terus membantu baik berupa motivasi, ide maupun tenaga hingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari tentunya laporan pengantar penelitian ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik yang konstruktif penulis harapkan dari semua pihak. Akhirnya penulis berharap, semoga laporan pengantar penelitian ini bisa bermanfaat serta dapat menambah wawasan keilmuan, khususnya bagi penulis dan masyarakat pada umumnya.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Malang, 10 Agustus 2018

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Rumusan Masalah	4
1.4. Tujuan dan Sasaran	4
1.5. Batasan-Batasan	4
1.6. Pendekatan Rancangan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Definisi Objek Rancangan	6
2.1.1. Pusat	6
2.1.2. Penelitian	6
2.1.3. Pengenalan	6
2.1.4. Terumbu Karang	6
2.1.5. Fungsi Objek Rancangan	7
2.1.6. Masalah Terkait Objek Rancangan	9
2.1.7. Kesimpulan	9
2.2. Teori-teori/Pustaka yang Berkaitan	10
2.2.1. Jenis-Jenis Terumbu Karang	10
2.2.2. Terumbu Karang di Selat Sempu Sendang Biru	11
2.2.3. Ekosistem Terumbu Karang	17
2.2.4. Terumbu Karang Meja (<i>Acropora Hyacinthus</i>)	19
2.2.5. Reproduksi Terumbu Karang	19
2.2.6. Anatomi Terumbu Karang	21

2.2.7. Fisiologi Terumbu Karang	23
2.2.8. Zonasi Terumbu Karang	24
2.2.9. Manfaat Terumbu Karang.....	25
2.2.10. Transplantasi Karang	26
2.3. Teori Pendekatan Rancangan	28
2.3.1. Sejarah Biomimikri Arsitektur	28
2.3.2. Karakteristik Biomimikri Arsitektur.....	28
2.3.3. Prinsip Biomimikri Arsitektur	29
2.4. Teori Topik dan Objek Arsitektur	34
2.5. Integrasi Keislaman	46
2.5.1. Objek Rancangan	46
2.5.2. Tema Rancangan	48
2.6. State of The Art	51
2.7. Studi Banding	52
2.7.1. Konservasi Terumbu Karang Sendang Biru	52
2.7.2. Studi Banding Objek Rancangan Ekowisata Hutan Mangrove	54
2.7.3. Studi Banding Objek Rancangan Kepulauan Raja Ampat	60
2.7.4. Studi Banding Tema	65
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Ide Rancangan	68
3.2. Teknik Pengumpulan Data dan Pengolahan Data	69
3.2.1. Data Sekunder	69
3.2.2. Data Primer	70
3.3. Analisa Perancangan	71
3.3.1. Analisis Fungsi	71
3.3.2. Analisis Aktivitas	72
3.3.3. Analisis Pengguna	72
3.3.4. Analisis Ruang	72
3.3.5. Analisis Tapak	72
3.3.6. Analisis Bentuk	73
3.3.7. Analisis Struktur	73
3.3.8. Analisis Utilitas	74
3.4. Teknik Sintesis	74

3.5. Konsep Perancangan	74
-------------------------------	----

BAB IV ANALISIS PERANCANGAN

4.1. Tinjauan Lokasi	77
4.1.1. Gambaran Umum Lokasi	77
4.1.2. Data Fisik Tapak	79
4.1.3. Data Non Fisik Tapak	82
4.2. Ide Teknik Analisis Rancangan	85
4.3. Analisis Fungsi	87
4.3.1. Analisis Pengguna	87
4.3.2. Analisis Aktivitas	88
4.3.3. Analisis Kebutuhan Pengguna	89
4.3.4. Analisis Kebutuhan dan Besaran Ruang	91
4.3.5. Persyaratan Kebutuhan Ruang	96
4.3.6. Alur Sirkulasi Pengguna	98
4.3.7. Diagram Keterkaitan	99
4.3.8. Diagram Bubble Ruang	101
4.3.9. Blok Plan	102
4.4. Analisis Tapak	103
4.4.1. Analisis Zonning	103
4.4.2. Analisis Bentuk	104
4.4.3. Analisis Sirkulasi Tapak	105
4.4.4. Analisis Angin	106
4.4.5. Analisis Hujan	107
4.4.6. Analisis Matahari	108
4.4.7. Analisis Kebisingan	109
4.4.8. Analisis Vegetasi	110
4.4.9. Analisis Utilitas	111
4.4.10. Analisis Struktur	112

BAB V KONSEP RANCANGAN

5.1. Konsep Dasar	113
5.2. Konsep Tapak	116
5.3. Konsep Bentuk	119
5.4. Konsep Ruang	123

5.5. Konsep Utilitas.....	125
5.6. Konsep Struktur	127
BAB VI HASIL PERANCANGAN	
6.1. Dasar Perancangan	129
6.2. Hasil Perancangan Kawasan	132
6.2.1. Zoning Kawasan	133
6.2.2. Pola Tatahan Massa	134
6.2.3. Akses	134
6.2.4. Sirkulasi	135
6.2.5. View	136
6.3. Hasil Rancangan Bangunan dan Area	137
6.3.1. Bangunan Office dan Bangunan Souvenir	137
6.3.2. Food Court	139
6.3.3. Gedung Penelitian	140
6.3.4. Gedung Wisata	142
6.3.5. Gedung Edukasi	143
6.3.6. Souvenir	145
6.3.7. Gazebo	145
6.4. Hasil Rancangan Eksterior dan Interior	146
6.4.1. Eksterior	146
6.4.2. Interior	147
6.5. Hasil Rancangan Struktur	148
6.5.1. Kolom dan Balok (Struktur Tengah)	149
6.5.2. Pondasi (Struktur Bawah)	149
6.5.3. Atap (Struktur Atas)	149
6.6. Sistem Utilitas	150
6.6.1. Sistem Elektrikal	150
6.6.2. Utilitas Sampah	150
6.6.3. Utilitas Plumbing	151
6.7. Lanskap	153
BAB VII KESIMPULAN	
7.1. Kesimpulan	155
6.2. Saran	155

DAFTAR PUSTAKA 156
LAMPIRAN 157



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Terumbu karang <i>Acroporidae</i>	11
Gambar 2.2 Terumbu karang <i>Agariciidae</i>	11
Gambar 2.3 Terumbu karang <i>Acropora brueggemanni</i>	12
Gambar 2.4 Terumbu karang <i>Acropora carduus</i>	12
Gambar 2.5 Terumbu karang <i>Acropora caroliniana</i>	13
Gambar 2.6 Terumbu karang <i>Acropora clathrata</i>	13
Gambar 2.7 Terumbu karang <i>Acropora digitifera</i>	13
Gambar 2.8 Terumbu karang <i>Acropora divaricate</i>	13
Gambar 2.9 Terumbu karang <i>Acropora donei</i>	14
Gambar 2.10 Terumbu karang <i>Acropora echinata</i>	14
Gambar 2.11 Terumbu karang <i>Coeloseris mayeri</i>	14
Gambar 2.12 Terumbu karang <i>Gardineroseris planulata</i>	15
Gambar 2.13 Terumbu karang <i>Leptoseris explanata</i>	15
Gambar 2.14 Terumbu karang <i>Leptoseris foliosa</i>	15
Gambar 2.15 Terumbu karang <i>Leptoseris</i>	16
Gambar 2.16 Terumbu karang <i>Pachyseris rugosa</i>	16
Gambar 2.17 Koloni terumbu karang meja	19
Gambar 2.18 Terumbu karang meja	19
Gambar 2.19 Siklus hidup terumbu karang	20
Gambar 2.20 Bagian terumbu karang polip	21
Gambar 2.21 Respirasi terumbu karang.....	23
Gambar 2.22 Pencernaan polip.....	23
Gambar 2.23 Rangsangan terumbu karang	24
Gambar 2.24 Ilusi bentuk media taman karang doom dan piramida.....	28

Gambar 2.25 Taman Nasional Mapungubwe.....	30
Gambar 2.26 <i>Biome, Eden Project</i> , Cornwall, Inggris	30
Gambar 2.27 System panel surya fotovoltaik	31
Gambar 2.28 Proses mimikri dalam arsitektur.....	33
Gambar 2.29 Piramida konseptual	33
Gambar 2.30 Laboratorium	35
Gambar 2.31 S.A.E. Aquarium Sentosa Singapura	36
Gambar 2.32 Standar galeri	36
Gambar 2.33 Standar galeri.....	37
Gambar 2.34 Galeri Indonesia Kaya	37
Gambar 2.35 Snorkeling konservasi terumbu karang	38
Gambar 2.36 Standar ruang aula.....	38
Gambar 2.37 Ruang aula.....	39
Gambar 2.38 Standar perpustakaan	39
Gambar 2.39 Perpustakaan daerah DKI Jakarta	40
Gambar 2.40 Standar jalan.....	40
Gambar 2.41 Standar Parkir.....	41
Gambar 2.42 Standar tempat makan <i>foodcourt</i>	41
Gambar 2.43 Food Court in the Mall of America, Bloomington, Minneapolis,	42
Gambar 2.44 Standar kantor pengelola	42
Gambar 2.45 Standar kantor pengelola	42
Gambar 2.46 Kantor pengelola	43
Gambar 2.47 Standar pusat informasi.....	43
Gambar 2.48 Pusat informasi	43
Gambar 2.49 Kepengurusan Balai Taman Nasional Baluran	44
Gambar 2.50 Ruang Penerimaan	56

Gambar 2.51 Ruang pelayanan	56
Gambar 2.52 Ruang penyangga.....	58
Gambar 2.53 Ruang penyangga.....	59
Gambar 2.54 Jalur sirkulasi	59
Gambar 2.55 Kep Raja Ampat	60
Gambar 2.56 Kapal sebagai transportasi utama.....	61
Gambar 2.57 Kepulauan ayau.....	61
Gambar 2.58 Waigeo Utara	62
Gambar 2.59 Waigeo Timur	62
Gambar 2.60 Teluk Mayalibit	63
Gambar 2.61 Salawati.....	63
Gambar 2.62 Eden Grimshaw	65
Gambar 2.63 Gelembung dengan tekanan rendah	66
Gambar 2.64 Gelembung dengan tekanan kecil.....	66
Gambar 2.65 Koloni gelembung	66
Gambar 2.66 Koloni membentuk linier berdasarkan gabungan antar gelembung ...	66
Gambar 2.67 Bentuk dasar gelembung.....	67
Gambar 2.68 Pola linier dengan sumbu yang sama	67
Gambar 2.69 Interior biodome	67
Gambar 2.70 Frame ETFE.....	67
Gambar 3.71 Alur linier perancangan	71
Gambar 3.72 Kerangka metode penelitian	76
Gambar 4.73 Peta Kabupaten Malang	77
Gambar 4.74 Batas selatan tapak.....	79
Gambar 4.75 Batas barat tapak	79
Gambar 4.76 Batas timur tapak.....	79

Gambar 4.77 Batas utara tapak	79
Gambar 4.78 Sumber air	80
Gambar 4.79 Pohon waru.....	81
Gambar 4.80 Pohon pisang	81
Gambar 4.81 Pohon sengon	81
Gambar 4.82 Pohon kelapa.....	81
Gambar 4.83 Tiang listrik	81
Gambar 4.84 Akses menuju tapak	82
Gambar 4.85 Akses menuju tapak	82
Gambar 4.86 Lokasi taman karang dan snorkling	83
Gambar 4.87 Lokasi tapak.....	84
Gambar 4.88 Alur metode linier perancangan.....	85
Gambar 4.89 Penjabaran metode rancangan	86
Gambar 4.90 Alur sirkulasi aktivitas penelitian	98
Gambar 4.91 Alur sirkulasi aktivitas edukasi.....	98
Gambar 4.92 Alur sirkulasi aktivitas wisata	98
Gambar 4.93 Alur sirkulasi aktivitas direktur dan wakil direktur	99
Gambar 4.94 Alur sirkulasi aktivitas staff kariawan	99
Gambar 4.95 Diagram keterkaitan fasilitas penelitian.....	99
Gambar 4.96 Diagram keterkaitan fasilitas konservasi.....	99
Gambar 4.97 Diagram keterkaitan fasilitas edukasi	100
Gambar 4.98 Diagram keterkaitan fasilitas wisata	100
Gambar 4.99 Diagram keterkaitan fasilitas pengelola	100
Gambar 4.100 Diagram bubble fasilitas food court dan souvenir	101
Gambar 4.101 Diagram bubble fasilitas pengelola	101
Gambar 4.102 Diagram bubble konservasi	101

Gambar 4.103 Diagram buble penelitian	101
Gambar 4.104 Diagram buble fasilitas pendidikan	101
Gambar 4.105 Diagram buble fasilitas konservasi.....	101
Gambar 4.106 Block plan fasilitas penunjang.....	102
Gambar 4.107 Block plan fasilitas penelitian	102
Gambar 4.108 Block plan fasilitas pengelola	102
Gambar 4.109 Block plan fasilitas pendidikan	102
Gambar 4.110 Block plan fasilitas konserfasi	102
Gambar 4.111 Block plan ruang kesehatan.....	102
Gambar 4.112 Block plan snorkling	102
Gambar 4.113 Block plan pengawasan	102
Gambar 4.114 Zonning tapak	103
Gambar 4.115 Analisis bentuk	104
Gambar 4.116 Analisis sirkulasi	105
Gambar 4.117 Analisis angin	106
Gambar 4.118 Analisis hujan.....	107
Gambar 4.119 Analisis matahari	108
Gambar 4.120 Analisis kebisingan.....	109
Gambar 4.121 Analisis vegetasi	110
Gambar 4.122 Analisis utilitas	111
Gambar 4.123 Analisis Struktur.....	112
Gambar 5.124 Konsep dasar	113
Gambar 5.125 Skema penjabaran konsep	114
Gambar 5.126 Penjabaran konsep	115
Gambar 5.127 Penjabaran konsep tapak	116
Gambar 5.128 Konsep Tapak.....	117

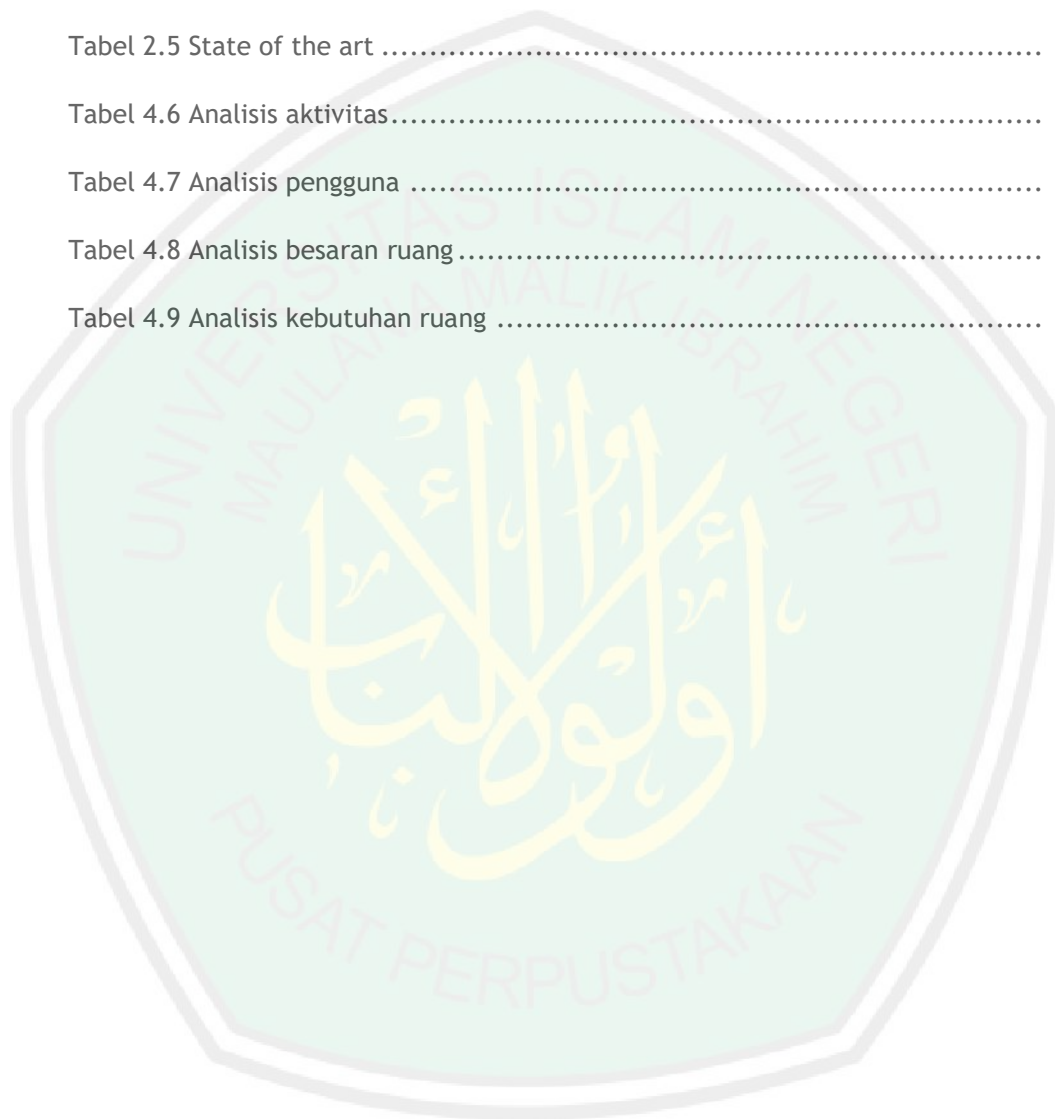
Gambar 5.129 Tampak Kawasan	117
Gambar 5.130 Konsep Tapak.....	118
Gambar 5.131 Penjabaran konsep bentuk.....	119
Gambar 5.132 Konsep bentuk.....	120
Gambar 5.133 Konsep Bentuk	121
Gambar 5.134 Konsep Bentuk	122
Gambar 5.135 Vegetasi	123
Gambar 5.136 Penjabaran konsep ruang	124
Gambar 5.137 Konsep ruang wisata	124
Gambar 5.138 Konsep ruang konservasi	125
Gambar 5.139 Penjabaran konsep utilitas.....	125
Gambar 5.140 Konsep utilitas	126
Gambar 5.141 Konsep utilitas air hujan dan kotor.....	126
Gambar 5.142 Konsep air bersih	127
Gambar 5.143 Konsep utilitas listrik	127
Gambar 5.144 Penjabaran konsep struktur	128
Gambar 5.145 Konsep struktur	128
Gambar 6.146 Kerangka metode perancangan	131
Gambar 6.147 Site Plan Kawasan	132
Gambar 6.148 Layout Kawasan	132
Gambar 6.149 Tampak Depan Kawasan	133
Gambar 6.150 Tampak Samping Kawasan	133
Gambar 6.151 Zoning.....	134
Gambar 6.152 Layout	134
Gambar 6.153 Akses bangunan	135
Gambar 6.154 Sirkulasi Kawasan	135

Gambar 6.155 Sirkulasi Bangunan Wisata.....	136
Gambar 6.156 View ke dalam kawasan	136
Gambar 6.157 Plaza	137
Gambar 6.158 View Parkir.....	137
Gambar 6.159 Perspektif bangunan pengelola dan souvenir	138
Gambar 6.160 Tampak depan bangunan pengelola dan souvenir	138
Gambar 6.161 Denah bangunan pengelola dan souvenir	138
Gambar 6.162 Tampak bangunan food court	139
Gambar 6.163 Perspektif food court	139
Gambar 6.164 Potongan food court	139
Gambar 6.165 Denah food court	140
Gambar 6.166 Bangunan penelitian	140
Gambar 6.167 Tampak depan bangunan penelitian	141
Gambar 6.168 Tampak samping bangunan penelitian.....	141
Gambar 6.169 Potongan gedung penelitian	141
Gambar 6.170 Denah penelitian lantai 1	142
Gambar 6.171 Denah penelitian lantai 2	142
Gambar 6.172 Perspektif bangunan wisata	142
Gambar 6.173 Tampak depan bangunan wisata	143
Gambar 6.174 Denah wisata lantai 1	143
Gambar 6.175 Denah wisata lantai 2	143
Gambar 6.176 Denah wisata lantai 3	143
Gambar 6.177 Denah wisata lantai 4	143
Gambar 6.178 Perspektif bangunan edukasi	144
Gambar 6.179 Tampak depan bangunan edukasi.....	144
Gambar 6.180 Denah edukasi lantai 1.....	144

Gambar 6.181 Denah edukasi lantai 2.....	145
Gambar 6.182 Perspektif toko souvenir.....	145
Gambar 6.183 Gazebo.....	146
Gambar 6.184 Perspektif kawasan.....	146
Gambar 6.185 Perspektif kawasan.....	147
Gambar 6.186 Interior wisata lantai 4.....	147
Gambar 6.187 Interior wisata lantai 3.....	147
Gambar 6.188 Lobby perpustakaan.....	147
Gambar 6.189 Ruang tunggu perpustakaan.....	148
Gambar 6.190 Struktur bangunan.....	148
Gambar 6.191 Struktur atap spaceframe single layer dan tenda pada foodcourt...	148
Gambar 6.192 Struktur space frame single layer gedung wisata.....	149
Gambar 6.193 Struktur atap spaceframe single layer dan tenda pada foodcourt...	149
Gambar 6.194 Skema kelistrikan.....	149
Gambar 6.195 Sistem kelistrikan.....	150
Gambar 6.196 Sistem sampah.....	150
Gambar 6.197 Sistem utilitas plumbing.....	151
Gambar 6.198 Skema sistem plumbing.....	151
Gambar 6.199 Aksonometri sistem plumbing.....	152
Gambar 6.200 Gazebo.....	153
Gambar 6.201 Amphitheate.....	154
Gambar 6.202 Detail vegetasi.....	154

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis terumbu karang.....	11
Tabel 2.2 Level biomimikri organisme	32
Tabel 2.3 Prinsip biomimikri	34
Tabel 2.4 Prinsip biomimikri dengan intregrasi	48
Tabel 2.5 State of the art	51
Tabel 4.6 Analisis aktivitas.....	88
Tabel 4.7 Analisis pengguna	89
Tabel 4.8 Analisis besaran ruang.....	91
Tabel 4.9 Analisis kebutuhan ruang	96



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang mempunyai banyak pulau dengan dua pertiga wilayahnya adalah lautan yang dikenal sebagai negara kepulauan. Terumbu karang merupakan salah satu sumberdaya perairan yang sangat melimpah di Indonesia. Terumbu karang di Indonesia terbentuk sejak 450 tahun silam. Keragaman terumbu karang di Indonesia cukup tinggi, terdapat lebih dari 480 jenis karang batu telah teridentifikasi dan 60% dari jenis karang telah dideskripsikan itupun baru di bagian Timur Indonesia. Sebagai salah satu ekosistem utama pesisir dan laut, terumbu karang memiliki beberapa fungsi. Secara ekologis, terumbu karang berperan dalam melindungi pantai dari hempasan ombak dan arus kuat, terumbu karang juga berfungsi sebagai habitat, tempat mencari makanan, tempat asuhan serta pemijahan bagi biota laut. Terumbu karang memiliki fungsi sebagai tempat penangkapan berbagai jenis biota laut, ikan hias, bahan baku farmasi serta pilihan daerah wisata yang menarik. Hasil perhitungan valuasi ekonomi dari kegiatan perikanan, perlindungan pantai serta pariwisata di Indonesia diperkirakan menghasilkan nilai sekitar 1,6 miliar dollar AS (Burke et al., 2002).

Semakin pentingnya ekosistem yang ada, maka semakin besar resiko maupun ancaman yang merusaknya. Aktivitas manusia seperti pengambilan karang secara ilegal, penggunaan bom, penangkapan ikan, pembuangan jangkar, dan sedimentasi merupakan beberapa factor rusaknya ekosistem terumbu karang. Hasil pengamatan terhadap 324 lokasi terumbu karang di Indonesia menunjukkan sekitar 43% terumbu karang rusak atau bahkan dapat dianggap berada diambang kepunahan, sedangkan yang masih sangat baik hanya sekitar 6,48% Soekarno(1995) dalam Adriman (2012). Selanjutnya Sjafrie (2011) melaporkan bahwa berdasarkan hasil penelitian Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, dari 985 stasiun yang tercatat sampai dengan tahun 2008 menunjukkan hanya 5,48% terumbu karang di Indonesia dalam keadaan sangat baik.

Kabupaten Malang yang berbatasan langsung dengan Samudera Hindia yang memiliki 15 jenis family terumbu karang yang tersebar di seluruh Pantai Kabupaten Malang. Selat Sempu Pantai Sendang Biru yang berada di Kecamatan Sumber Manjing Wetan memiliki potensi akan sumber daya perairan dan perikanan. Pantai Sendang Biru merupakan kawasan perekonomian bidang perikanan yang terdapat Pelabuhan Perikanan yang nantinya akan di renovasi menjadi pelabuhan perikanan skala nasional (PERDA Malang 2013).

Adanya aktivitas nelayan, pariwisata dan kuarangnya pengetahuan berdampak pada kestabilan ekosistem perairan khususnya terumbu karang. Kurangnya pengawasan

terhadap aktifitas nelayan seperti penangkapan ikan secara ilegal (menggunakan peledak dan penangkapan berlebihan), limbah nelayan yang tidak terkontrol (oli dan minyak) dan melintasnya kapal melewati area terumbu karang sehingga kapal menabrak secara tidak langsung. Kegiatan pariwisata juga tidak luput dari salah satu faktor, ketidaktahuan wisatawan akan rentannya terumbu karang terhadap sentuhan dan lamanya dalam perkembangannya membuat terumbu karang rusak.

Menurut hasil riset yang berjudul “*Biodiversitas dan Populasi Ikan Karang di Perairan Selat Sempu Sendang Biru Kabupaten Malang Jawa Timur*” yang mengindikasikan bahwa terumbu karang Selat Sempu Pantai Sendang Biru mengalami kerusakan yang disebabkan oleh aktifitas penangkapan yang tinggi di Selat Sempu. Penyebab lainnya adalah limbah dari aktifitas manusia yang bermukim di dekat perairan. Limbah ini membuat kondisi perairan tercemar dan mengganggu kondisi terumbu karang. Ikan famili *Chaetodontidae* adalah sebagai indikator kondisi terumbu karang suatu perairan. Apabila jumlah ikan jenis *Chaetodontidae* yang melimpah dapat diartikan bahwa kondisi terumbu karang masih baik. *Butterflyfish* merupakan ikan omnivore atau pemakan segala, dan beberapa spesies dari jenis ini sangat tergantung pada karang yang merupakan habitat hidup dan makanan utamanya (Pereira and Videira, 2007).

Keberadaan ikan jenis *Chaetodontidae* di perairan Selat Sempu menunjukkan perairan ini memiliki potensi perikanan yang baik apabila kondisi perairan terus dijaga dan dirawat, sehingga keberadaan ikan-ikan target semakin melimpah. Ukuran ikan di wilayah ini didominasi dengan ukuran ikan yang <50 cm yang menjadi indikator bahwa adanya efek penangkapan ikan berlebihan selama bertahun-tahun. Berkurangnya ikan akan meningkatkan jumlah invertebrata yang akan mengganggu ekosistem terumbu karang (Gislason, 2003).

Selat Sempu Pantai Sendang Biru merupakan tempat yang letaknya yang berdekatan dengan pelabuhan nelayan sehingga jalur tersebut menjadi akses utama bagi nelayan dalam menangkap ikan. Maka pihak kabupaten Malang membuat suatu perencanaan pembangunan yang terdapat pada RPJM 6.3. Arah Kebijakan Umum poin 8b yang berisi mengarahkan pembangunan kelautan pada 1) membangun sistem pengendalian dan pengawasan dan pengelolaan sumber daya pesisir dan laut yang disertai dengan penegakan hukum yang ketat, 2) Meningkatkan upaya konservasi pesisir dan laut serta merehabilitasi ekosistem yang rusak seperti serta merehabilitasi ekosistem yang rusak seperti mangrove dan terumbu karang, 3) Mengendalikan pencemaran dan perusakan lingkungan hidup di wilayah pesisir, laut dan perairan tawar.

Untuk memperbaiki terumbu karang alami sebagai tempat tinggal organisme laut, salah satu teknik yang telah banyak dikembangkan di dunia adalah teknik terumbu karang buatan (artificial reef). Terumbu karang buatan sebagai suatu struktur di dasar laut yang dibangun untuk menyediakan lingkungan, habitat, sumber makanan, tempat pemijahan

dan asuhan, serta perlindungan pantai sebagaimana halnya terumbu karang alami. Terumbu karang buatan (artificial reef) memiliki fungsi, yaitu ; 1) menyiapkan habitat baru yang permanen bagi biota karang yang masih muda berupa larva planula dan bermetamorfosis menjadi bagian dari populasi dewasa dan komunitas terumbu karang; 2) melindungi area pemijahan (spawning ground) dan menyediakan area asuhan (nursery ground); 3) meningkatkan produktifitas alami dan menjaga keseimbangan siklus rantai makanan.

Dalam surah Ar-Rum ayat 41 tentang di jelaskan kisah larangan merusak alam dan bahayanya jika terjadi kerusakan ekosistem.

“Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).” (QS: Ar-Rum Ayat: 41)

Telah muncul berbagai kerusakan di dunia ini sebagai akibat dari peperangan dan penyerbuan pasukan-pasukan, pesawat-pesawat terbang, kapal-kapal perang, dan kapal-kapal selam. Hal itu tiada lain karena akibat dari apa yang dilakukan oleh umat manusia berupa kezaliman, banyaknya lenyapnya perasaan dari pengawasan Alloh SWT. Dengan penjelasan tersebut maka perlulah manusia melestarikan alam agar ekosistem dapat berjalan dengan semestinya, maka dari itu perlulah perancangan yang mewadahi konservasi agar alam tidak mengalami kerusakan terus menerus akibat ulah manusia itu sendiri khususnya laut.

Perancangan Pusat Penelitian Dan Pengenalan Terumbu Karang Di Malang merupakan suatu solusi dalam memperbaiki ekosistem yang ada demi kelangsungan makhluk hidup khususnya biota laut. Pusat Penelitian Dan Pengenalan Terumbu Karang merupakan perancangan berbasis konservasi dan wisata edukasi dengan tema bahari/laut yang merupakan suatu bangunan yang menjadi wadah penelitian dan riset untuk kegiatan konservasi/melestarikan lingkungan khususnya terumbu karang yang dapat mempengaruhi flora dan fauna yang terdapat di pulau sempu maupun pantai Kabupaten Malang. Perancangan Pusat Penelitian Dan Pengenalan Terumbu juga menjadi sarana edukasi atau pembelajaran tentang konservasi dari mulai pembuatan suatu karang buatan hingga cara pelesariannya. Pusat konservasi terumbu karang yang mewadahi konservasi baik dari pelestarian maupun pengawasan terhadap lingkungan sekitar dan menunjukkan mengenai keindahan bentuk, warna, keunikan, dan tingkah laku berbagai macam biota laut. Pusat konsevasi terumbu karang juga mewadahi dari segi wisata yang menunjukkan berbagai terumbu karang dengan adanya aquarium, museum dan wisata konservasi.

Perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang meruapan bangunan yang memfasilitasi sarana dan prasarana riset dan penelitian untuk kegiatan konservasi alam dengan menggunakan nilai ekologi sehingga mengurangi dampak kerusakan pada alam.

Menggunakan jumlah material secara minimal, memaksimalkan kekuatan struktur, menghubungkan langsung kepada alam. Maka Rerancangan Pusat Konservasi Terumbu Karang dapat di implementasikan dalam sebuah tema yaitu biomimikri arsitektur. Biomimikri bisa disebut sebagai bionic ataupun desain yang terinspirasi oleh alam. Pada dasarnya biomimikri adalah tolak ukur maupun percontohan baik itu model, ukuran dan mentor dalam mengimplementasikan suatu rancangan. Menggunakan alam sebagai model/percontohan untuk mendapatkan ide-ide dasar dari suatu organisme dapat memecahkan sebuah masalah. Biomimikri juga dapat di capai pada level-level tertentu, yaitu pada level bentuk, fungsi, proses serta system. Oleh karena itu pendekatan rancangan yang sesuai/menjawab permasalahan rancangan adalah biomimikri.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Rusaknya terumbu karang di Selat Sempu Pantai Sendang Biru.
2. Kurangnya pengawasan terhadap aktivitas yang ada pada Pantai Sendang Biru.
3. Belum adanya upaya yang optimal dalam konservasi khususnya terumbu karang.
4. Belum adanya wadah sosialisasi berkala tentang pentingnya ekosistem terumbu karang.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana Rancangan Pusat Penelitian dan Pengenalan Terumbu Karang yang dapat mewadahi fungsi konservasi dan wisata yang mengedukasi?
2. Bagaimana Rancangan Pusat Penelitian Dan Pengenalan Terumbu Karang dengan Pendekatan Arsitektur Biomimikri yang ditekankan pada nilai ekologi sehingga dapat mengkonservasi dengan baik?

1.4 Tujuan dan Sasaran

1. Untuk mengetahui Rancangan Pusat Penelitian Dan Pengenalan Terumbu Karang yang dapat mewadahi fungsi konservasi dan Wisata yang mengedukasi.
2. Mengetahui Rancangan Pusat Penelitian Dan Pengenalan Terumbu Karang dengan Pendekatan Arsitektur Biomimikri yang di tekankan pada nilai ekologi sehingga dapat mengkonservasi dengan baik.

1.5 Batasan-Batasan

Batasan ini menjelaskan tentang batasan dalam merancang sehingga tidak keluar dari zona perancangan yang di maksud.

1. Batasan Objek

Fungsi utama dari Pusat Penelitian Dan Pengenalan terumbu karang adalah sebagai tempat riset, penelitian sebagai kegiatan konservasi, sekaligus ekowisata untuk biota flora dan fauna yang ada di kelautan Indonesia khususnya kepada terumbu karang yg tercantum Peraturan Pemerintah No.7 1999.

2. Batasan Tema

Rancangan menggunakan tema arsitektur biomimikri terumbu karang yang menggunakan nilai ekologis.

3. Batasan Lokasi

Lokasi berada Kabupaten Malang di Selat Sempu Pantai Sendang Biru Kecamatan Sumber Manjing Wetan, sesuai dengan peraturan badan perencanaan daerah Kabupaten Malang.

4. Batasan Subyek

Perancangan ini bersifat umum yang dapat di nikmati oleh semua kalangan masyarakat baik pengunjung lokal maupun asing.

5. Batasan Skala Layanan

Skala layanan Perancangan Pusat Penelitian Dan Pengenalan Terumbu Karang mencakup lokal dan internasional.

1.6 Pendekatan Rancangan

Arsitektur Biomimikri, secara etimologi biomimikri yang terbagi bio yang berarti hidup dan mimikri yang berarti meniru atau penyesuaiaan. Arsitektur sendiri mempunyai arti sebagai seni dan ilmu dalam merencanakan dan mendesain bangunan. Arsitektur biomimikri sendiri dapat di definisikan sebagai ilmu dan seni merancang bangunan dengan meniru aspek-aspek organisme atau makhluk hidup.

Arsitektur biomimikri menggunakan alam sebagai model atau acuan dan pedoman untuk memecahkan masalah dalam arsitektur. Arsitektur biomimikri juga menggunakan standar lingkungan alam dalam menilai efisiensi dalam berinovasi. Konsep Biomimikri pada arsitektur merupakan sebuah penerapan metafora karena proses pengambilan ide di ambil dari bentuk-bentuk dari alam. Antoinades menjabarkan metafora di bagi menjadi 3 yaitu metafora abstrak (*intangible metaphor/tak dapat di raba*), metafora konkrit (*tangible metaphor/ dapat di raba*), metafora gabungan (*combined metaphor*). Konsep biomimikri dengan penerapan metafora lebih ke metafora gabungan. Metafora pada masa kini coba mengaitkan teknologi pada sistem struktur dan material.

Konsep biomimikrik juga mengacu pada pendekatan ekologi (*The Evolution of Deditgn Biological Analogy in Architecture and Applied Arts, Philip Steadman, 2008*). Aplikasi prinsip berkelanjutan pada arsitektur menurut Eugene Tsui (1999), yaitu menggunakan jumlah material secara minimal, memaksimalkan kekuatan struktur, menghubungkan langsung kepada alam, montinuitas antara interior dan eksterior.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Objek Rancangan

Objek rancangan adalah Pusat Penelitian Dan Pengenalan Terumbu Karang di Pantai Sendang Biru Kabupaten Malang. Perlunya pengertian tentang objek rancangan agar di dapatkan pemahaman mengenai objek rancangan berupa Pusat Penelitian Dan Pengenalan Terumbu Karang di Pantai Sendang Biru Kabupaten Malang Dengan Pendekatan Biomimikri.

2.1.1. Pusat

Pusat adalah tempat yang letaknya di bagian tengah atau pokok pangkal atau yang menjadi pempunan (berbagai-bagai urusan, hal, dan sebagainya) (www.kkbi.web.id).

2.1.2. Penelitian

Riset atau penelitian adalah suatu proses investigasi yang dilakukan dengan aktif, tekun, dan sistematis, yang bertujuan untuk menemukan, menginterpretasikan, dan merevisi fakta-fakta. Penyelidikan intelektual ini menghasilkan suatu pengetahuan yang lebih mendalam mengenai suatu peristiwa, tingkah laku, teori, dan hukum, serta membuka peluang bagi penerapan praktis dari pengetahuan tersebut.

Istilah ini juga digunakan untuk menjelaskan suatu koleksi informasi menyeluruh mengenai suatu subjek tertentu, dan biasanya dihubungkan dengan hasil dari suatu ilmu atau metode ilmiah. Kata ini diserap dari kata bahasa Inggris *research* yang diturunkan dari bahasa Perancis yang memiliki arti harfiah "menyelidiki secara tuntas.

2.1.3. Pengenalan

Pengenalan adalah proses, cara, perbuatan mengenal atau mengenali. Pengenalan dapat diartikan pengenalan terhadap benda mati maupun benda hidup sehingga orang lain mengerti dan paham akan objek.

2.1.4. Terumbu Karang

Terumbu karang adalah sekumpulan hewan karang yang bersimbiosis dengan jenis tumbuhan alga yang di sebut *zooxanthellae*. Dalam klasifikasi ilmiah, karang berada dalam filum *Cnidaria*, kelas *Anthozoa* yang di bedakan dari sub kelas yaitu *Hexacorallia* (*Zoantharia*) dan *Octocorallia*, yang keduanya di bedakan secara morfologi dan fiologi. Koloni karang dibentuk oleh ribuan hewan kecil yang disebut polip. Dalam bentuk sederhana, karang terdiri dari satu polip saja yang mempunyai bentuk. Namun pada kebanyakan spesies, satu individu polip karang akan berkembang menjadi banyak individu

yang disebut koloni. Hewan ini memiliki bentuk unik dan warna beraneka rupa serta dapat menghasilkan CaCO_3 . Terumbu karang merupakan habitat bagi berbagai spesies tumbuhan laut, hewan laut dan mikroorganisme laut lainnya yang belum diketahui.

Polip merupakan binatang kecil yang di bibir tubuhnya memiliki tentakel untuk menarik dan menangkap plankton yang terbawa arus laut. Polip menyerap kalsium karbonat dari air laut dan mengeluarkannya dalam bentuk struktur kapur yang keras untuk melindungi tubuhnya yang lunak. Orang yang pertama kali mengklasifikasikan karang sebagai binatang adalah J.A. de Peysonell, seorang ahli biologi dari Perancis pada tahun 1753. Terumbu karang adalah ekosistem bawah laut yang terdiri dari sekelompok binatang karang yang merupakan habitat sejumlah spesies binatang laut, tempat pemijahan, berkembang biak dan di sebut juga sebagai hutan tropis laut.

2.1.5. Fungsi Objek Rancangan

Perancangan Pusat Penelitian Dan Pengenalan Terumbu Karang adalah suatu bangunan untuk mawadahi fasilitas pelestarian, perlindungan maupun pemulihan ekosistem terumbu karang yang ada yang berlokasi di Pantai Sendang Biru Selat Sempu dan sekitarnya. Ekosistem terumbu karang di Selat Sempu dan sekitarnya mengalami kerusakan yang di karenakan aktivitas manusia dalam mencari ikan. Kerusakan terumbu karang dikarenakan tertabraknya karang oleh perahu nelayan maupun adanya penangkapan ikan yang menyebabkan kerusakan ekosistem laut. Kurangnya pengawasan terhadap kegiatan nelayan yang berdampak pada limbah yang tidak di olah dengan benar mencemari perairan tersebut. Perlu di ketahui bahwa ekosistem terumbu karang sangat lah penting bagi biota laut khususnya ikan yang berfungsi sebagai rumah, mencari makan maupun pemijahan.

1. Konservasi

Konservasi berasal dari bahasa inggris *conservation*. Menurut kamus Echols dan Shodly (1981) adalah suatu usaha pengawetan maupun perlindungan alam yang berasal dari kata natural *conservation*. Konservasi dalam hal enegy dapat juga di artikan sebagai penyimpanan atau kekekalan (*conservation of energy*). Konservasi adalah upaya memelihara apa yang kita punya (*keep/save what you have*), namun secara bijaksana (*wise use*) (Theodore Roosevelt, 1902).

Definisi Konservasi, mempunyai arti pelestarian yaitu melestarikan/mengawetkan daya dukung, mutu, fungsi, dan kemampuan lingkungan secara seimbang. Adapun tujuan konservasi (1) mewujudkan kelestarian sumberdaya alam hayati serta keseimbangan ekosistemnya, sehingga dapat lebih mendukung upaya peningkatan kesejahteraan dan mutu kehidupan manusia, (2) melestarikan kemampuan dan pemanfaatan sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya secara serasi dan seimbang. Konservasi merupakan salah satu

upaya untuk mempertahankan kelestarian satwa, tanpa adanya konservasi akan menyebabkan rusaknya habitat alami satwa dan terganggunya ekosistem yang telah berlangsung. Rusaknya ekosistem yang ada akan menimbulkan masalah baik secara lingkungan maupun menyebabkan konflik manusia dan satwa. Konflik antara manusia dan satwa akan merugikan kedua belah pihak. manusia rugi karena kehilangan satwa bahkan nyawa sedangkan satwa rugi karena akan menjadi sasaran balas dendam manusia. (Siregar, 2009)

Wartaputra (1990) titik tolak konservasi sumberdaya alam hayati bersumber dari strategi konservasi dunia yang pada tahun 1980 diumumkan di Indonesia (bersama 30 negara lain) oleh empat orang menteri: Menteri Pertanian, Menteri Penerangan, Menteri RISTEK dan Menteri PPLH yang mengandung tiga aspek yaitu:

A. Perlindungan sistem penyangga kehidupan

Perlindungan proses ekologis sebagai system penyangga kehidupan, karena sistem penyangga kehidupan harus dalam keadaan yang seimbang. Lingkungan asli/alam (sudah dalam keseimbangan yang stabil) dan lingkungan buatan (dalam keadaan tidak stabil).

B. Pengawetan/pelestarian aneka ragam genetik yang ada

Kegunaan pelestarian genetik adalah untuk kesinambungan pembangunan. Dengan adanya pengembangan genetika maka mengurangi kepunahan pada suatu satwa maupun flora agar dapat di kembangkan dan di lestarian.

C. Pelestarian manfaat

Pemanfaatan spesies flora dan fauna sudah banyak dilakukan. Pemanfaatan spesies-spesies yang tidak dilindungi dapat terjamin dalam keseimbangan alam. Sedangkan pemanfaatan spesies-spesies yang dilindungi diperlukan peraturan perundang-undangan.

Menurut World Conservation Strategy tujuan utama konservasi ada tiga yaitu:

- 1) Memelihara proses ekologi yang esensial dan sistem pendukung kehidupan
- 2) Mempertahankan keanekaan genetik
- 3) Menjamin pemanfaatan jenis (spesies) dan ekosistem secara berkelanjutan.

Pusat konservasi terumbu karang di Pantai Sendang Biru Selat Sempu berfungsi sebagai pelestarian. Kegiatan konservasi mulai dari pembuatan terumbu karang

buatan, pembibitan penanaman, perawatan, pemantauan dan riset pengembangan terumbu karang.

2. Edukasi

Pusat Konservasi Terumbu Karang mewadahi fasilitas edukasi dengan adanya workshop langsung tentang pemeliharaan, perawatan, budidaya dan pentingnya ekosistem terumbu karang. Pembelajaran secara visual dengan adanya galeri agar lebih mudah di pahami.

3. Wisata

Wisata penelitian terutama penelitian tentang alam dan fauna serta berbagai karakteristiknya dapat menjadi aktifitas bagi wisatawan. Wisatawan dapat meneliti tentang kehidupan flora di Bedugul, Bogor dan Taman Alam di Afrika. Wisatawan dapat meneliti tentang kehidupan flora dengan berbagai jenis dan kegunaannya.

2.1.6. Masalah Terkait Objek Rancangan

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan dua pertiga wilayahnya adalah lautan yang dikenal sebagai negara kepulauan. Terumbu karang merupakan salah satu sumberdaya perairan yang sangat melimpah di Indonesia. Sumberdaya perairan Indonesia salah satunya merupakan terumbu karang. Sebagai penghuni ekosistem laut, terumbu karang Indonesia menempati peringkat teratas dunia untuk luas dan kekayaan jenisnya. Lebih dari 75.000 km² atau sebesar 14% dari luas total terumbu karang dunia (Dahuri, 2003).

Permasalahan objek Perancangan Pusat Konservasi Terumbu Karang merupakan kurangnya system pengelolaan terhadap terumbu karang sehingga kurangnya pengawasan intensif yang berdampak kerusakan terhadap lingkungan. Terumbu Karang merupakan ekosistem yang penting yang akan berdampak pada makhluk hidup lain seperti ikan. Yang merupakan sumber pencaharian warga sekitar Pantai Sendang Biru.

2.1.7. Kesimpulan

Pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang merupakan suatu tempat riset atau penelitian yang mewadahi fasilitas konservasi dan ekowisata. Pusat penelitian dan pengenalan tidak hanya menjadi wadah penelitian konservasi namun juga sebagai mewadahi fasilitas edukasi dengan adanya pelatihan maupun workshop secara langsung mengenai konservasi terumbu karang. Dan sebagai fungsi penunjang yaitu eko wisata dengan adanya aquarium sebagai percontohan terumbu karang yang ideal.

2.2. Teori-teori /Pustaka yang Berkaitan dengan Ojek

Teori-teori yang berkaitan dengan objek merupakan pembahasan tentang definisi, jenis, habitat, pemeliharaan dan morfologi. Sehingga di ketahui pemahaman sama tentang pelestarian terumbu karang.

2.2.1. Jenis-jenis Terumbu Karang

1. Berdasarkan Kemampuan Produksi

A. Karang Hermatipik

Karang hermatifik adalah karang yang dapat membentuk bangunan karang yang dikenal menghasilkan terumbu dan penyebarannya hanya ditemukan di daerah tropis. Karang hermatipik bersimbiosis mutualisme dengan Zooxanthellae, yaitu sejenis algae uniseluler (Dinoflagellata unisuler), seperti *Gymnodinium microadriatum*, yang terdapat di jaringan-jaringan polip binatang karang dan melaksanakan Fotosintesis.

Dalam simbiosis, Zooxanthellae menghasilkan oksigen dan senyawa organik melalui fotosintesis yang akan dimanfaatkan oleh karang, sedangkan karang menghasilkan komponen anorganik berupa nitrat, fosfat dan karbon dioksida untuk keperluan hidup Zooxanthellae Hasil samping dari aktivitas ini adalah endapan kalsium karbonat yang struktur dan bentuk bangunannya khas.

Karang hermatipik mempunyai sifat yang unik yaitu perpaduan antara sifat hewan dan tumbuhan sehingga arah pertumbuhannya selalu bersifat fototropik positif. Umumnya jenis karang ini hidup di perairan pantai/laut yang cukup dangkal dimana penetrasi cahaya matahari masih sampai ke dasar perairan tersebut. Disamping itu untuk hidup binatang karang membutuhkan suhu air yang hangat berkisar antara 25-32 °C.

B. Karang Ahermatipik

Karang ahermatipik tidak menghasilkan terumbu dan ini merupakan kelompok yang tersebar luas diseluruh dunia.

2. Terumbu Karang Penghalang

Secara umum, terumbu karang penghalang atau barrier reefs menyerupai terumbu karang tepi, hanya saja jenis ini hidup lebih jauh dari pinggir pantai. Terumbu karang ini terletak sekitar 0.5-2 km ke arah laut lepas dengan dibatasi oleh perairan berkedalaman hingga 75 meter. Terkadang membentuk lagoon (kolom air) atau celah perairan yang lebarnya mencapai puluhan kilometer.

Umumnya karang penghalang tumbuh di sekitar pulau sangat besar atau benua dan membentuk gugusan pulau karang yang terputus-putus.

3. Terumbu Karang Cincin

Terumbu karang cincin atau attols merupakan terumbu karang yang berbentuk cincin dan berukuran sangat besar menyerupai pulau. Atol banyak ditemukan pada daerah tropis di Samudera Atlantik. Terumbu karang yang berbentuk cincin yang mengelilingi batas dari pulau-pulau vulkanik yang tenggelam sehingga tidak terdapat perbatasan dengan daratan.



4. Terumbu Karang Datar




Terumbu karang datar atau gosong terumbu (*patch reefs*), kadang-kadang disebut juga sebagai pulau datar (*flat island*). Terumbu ini tumbuh dari bawah ke atas sampai ke permukaan udalam kurun waktu geologi, membantu pembentukan pulau datar. Umumnya pulau ini akan berkembang secara horizontal atau vertikal dengan kedalaman relatif dangkal.

2.2.2. Terumbu Karang di Selat Sempu Sendang Biru

Berikut adalah jenis-jenis terumbu karang yang ada di area Selat Sempu:

Tabel 2.1 Jenis Terumbu Karang

NO	Suku	Marga	Ciri-ciri	Bentuk	Penyebaran	Gambar
1	<i>Acroporidae</i>	Acropora	Ciri khas dari marga ini adalah mempunyai axial koralit dan radial koralit. ciri yang hampir sama yaitu koralit kecil, tanpa kolumella, septa sederhana dan tidak mempunyai struktur tertentu dan koralit dibentuk secara kstratentakuler	Bentuk percabangan sangat bervariasi dari korimbosa, arboresen, kapitosa dan lain-lainnya. Bentuk radial koralit juga bervariasi dari bentuk tubular nariform, dan tenggelam	tersebar di seluruh perairan Indonesia	 <p>Gambar 2.1 Terumbu karang <i>Acroporidae</i> (Sumber: jenis-jenis di karang Indonesia, 2008)</p>
2	<i>AgariciidaE</i>	Ceoloseris	Koloni massive membulat biasanya kecil kadang dengan permukaan yang rata atau berbukit. Koralit cerioid dengan septa antara	Koloni korimbosa, cabang dengan ukuran yang sedang. Ukuran cabang bervariasi tergantung dari tempat hidupnya. Axial koralit	seluruh perairan di Indonesia, biasanya ada di sekitar tubir.	 <p>Gamabar 2.2 Terumbu karang <i>Agariciidae</i> (Sumber: jenis-jenis di karang Indonesia, 2008)</p>

			<p>korallit yang kecil, dan berdekatan radial, sering menjadi satu. Septa menuju kolumela mempunyai kemiringan yang tajam, tidak mempunyai kolumela.</p> <p>Marga ini mempunyai satu jenis yaitu <i>Coeloseris mayeri</i>, tersebar di seluruh perairan Indonesia</p>			
3	<i>Acropora brueggemanni</i>	<p>Jenis ini mudah dibedakan dari yang lain dengan ciri khas adanya benjolan-benjolan diujung dari percabangan yang kadang-kadang terdiri dari dua axial korallit.</p>	<p>Coklat muda dan mendekati ujung memutih</p>	<p>Koloni dengan percabangan arboresen, cabang dengan satu atau dua axial korallit. Percabangan tidak teratur dan mendekati kearah ujung membengkak, berbenjol-benjol tidak teratur. Radial korallit membulat tersebar rapat tidak beraturan</p>	<p>Tersebar di seluruh perairan Indonesia, jenis ini sangat umum dijumpai di daerah tubir.</p>	
4	<i>Acropora carduus</i>	<p><i>Acropora subglabra</i>, yang mempunyai bentuk percabangan terbuka dan tidak teratur</p>	<p>Coklat tua dengan ujung memutih.</p>	<p>Koloni "bottle brush" sikat botol dengan cabang utama ke atas. Axial korallit kecil tumpul dengan radial korallit kecil-kecil.</p>	<p>Umum dijumpai di Indonesia, biasanya di tempat yang agak dalam dan di perairan yang tenang.</p>	
5	<i>Acropora caroliniana</i>	<p><i>Acropora granulosa</i> yang mempunyai koloni yang lebih tipis dan korallit</p>	<p>Coklat muda atau putih kekuningan.</p>	<p>Koloni berbentuk meja yang tebal dengan percabangan ke atas yang pendek dan</p>	<p>Jenis ini jarang ditemukan dan tersebar di Indonesia Timur</p>	

Gambar 2.3 Terumbu karang *Acropora brueggemanni*

(Sumber: jenis-jenis di karang Indonesia, 2008)

Gambar 2.4 Terumbu karang *Acropora carduus*

(Sumber: jenis-jenis di karang Indonesia, 2008)

yang lebih kecil

gemuk. Percabangan

sekunder dengan axial koralit tumpul dengan arah

yang tidak teratur. Radial koralit kecil atau hampir

tidak ada.

Gambar 2.5 Terumbu karang *Acropora caroliniana*

(Sumber: jenis-jenis di karang Indonesia, 2008)

6 *Acropora clathrate*

Acropora yongei akan tetapi tidak mempunyai percabangan yang tegak keatas.

Coklat muda sampai kuning pucat.

Bentuk percabangan arboresen. Radial koralit berbentuk kepingan yang melebar pada bagian tepi.

Tersebar di seluruh perairan Indonesia tetapi tidak

umum dijumpai di Indonesia bagian barat. Biasa

dijumpai di lereng terumbu



Gambar 2.6 Terumbu karang *Acropora clathrate*

(Sumber: jenis-jenis di karang Indonesia, 2008)

7 *Acropora digitifera*

Acropora gemmifera yang mempunyai percabangan yang lebih gemuk dan besar

Coklat muda, kuning atau abu-abu axial koralit sering berwarna ungu.

Koloni dengan bentuk percabangan digitata, cabang pendek gemuk dan tumpul Axial koralit kecil

Jenis ini mudah dijumpai terutama di daeah

dangkal dekat tubir. Tersebar di seluruh perairan

Indonesia.



Gambar 2.7 Terumbu karang *Acropora digitifera*

(Sumber: jenis-jenis di karang Indonesia, 2008)

8 *Acropora divaricate*

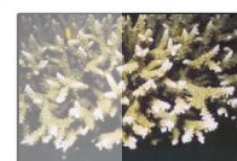
Acropora nasuta yang mempunyai percabangan yang lebih teratur

Coklat muda, hijau, kuning dengan ujung keunguan.

Koloni mempunyai bentuk percabangan yang

Jenis ini mudah dijumpai biasanya tumbuh dekat

tubir. Tersebar di seluruh perairan Indonesia.


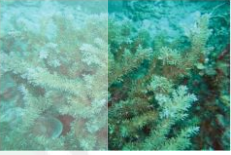



Gambar 2.8 Terumbu karang *Acropora divaricate*

(Sumber: jenis-jenis di karang Indonesia, 2008)

bervariasi dari mendatar hingga membentuk gerombolan yang tebal. Axial koralit kecil berbentuk

tabung. Radial koralit bentuknya

9	<i>Acropora donei</i>	Acropora yongei jenis ini tidak mempunyai percabangan yang tegak keatas.	Coklat sampai pucat.	muda kuning	Bentuk percabangan arboresen. Radial koralit berbentuk kepingan yang melebar pada bagian tepi.	seragam berjajar secara teratur	Tersebar di seluruh perairan Indonesia tetapi tidak umum dijumpai di Indonesia bagian barat.	
							Jenis ini biasa hidup di daerah rataan terumbu	Gambar 2.9 Terumbu karang <i>Acropora donei</i> (Sumber: jenis-jenis di karang Indonesia, 2008)
10	<i>Acropora echinata</i>	Acropora subglabra. Radial koralit Acropora echinata lebih panjang dan lebih teratur.	Warna muda, atau muda.	coklat putih kuning	Bentuk percabangan "bottle brush", radial koralit berbentuk tabung, koralit tersebar merata terkesan rapi. Jenis ini biasanya ditemukan di tempat yang agak dalam dengan dasar pasir.	Tersebar di seluruh perairan Indonesia, biasanya ditemukan di perairan yang agak dalam.		
							agak dalam dengan dasar pasir.	Gambar 2.10 Terumbu karang <i>Acropora echinata</i> (Sumber: jenis-jenis di karang Indonesia, 2008)
11	<i>Coeloseris mayeri</i>	Jenis ini mudah dibedakan dari yang lainnya. Hati-hati dengan Siderastrea dan Pavona	Kuning atau keputihan.	Kuning pucat	Koloni masive membulat. Koralit cerioid dengan ukuran seragam dan tanpa kolumela, septa hampir sama ukurannya . Septokosta saling menyatu antara koralit yang berdekatan.	Umum dijumpai, biasanya hidup di rataan terumbu dan tersebar diseluruh perairan Indonesia.		
								Gambar 2.11 Terumbu karang <i>Coeloseris mayeri</i> (Sumber: jenis-jenis di karang Indonesia, 2008)

12	<i>Gardinerose ris planulata</i>	Jenis ini mudah dibedakan dari yang lain, mempunyai koralit yang sangat khas.	Warna abu-abu atau coklat muda	Koloni massive, merayap kadang-kadang dengan tepi berupa lembaran. Koralit cerioid dengan dinding dengan sudut-sudut lancip dan tajam. Septa halus tersebar merata dengan kolumela kecil	Tersebar di seluruh perairan Indonesia
13	<i>Leptoseris explanata</i>	Leptoseris scabra, yang mempunyai koralit yang tersebar lebih merata.	Coklat muda	Koloni berupa lembaran dan koralit hanya pada satu sisi. Koralit tersebar dengan jarak berjauhan satu sama lainnya dan menghadap kesisi luar. Septokosta berselang-seling dan berjalan secara radial	Umum dijumpai, biasanya hidup di lereng terumbu tengah. Tersebar diseluruh perairan Indonesia.
14	<i>Leptoseris foliosa</i>	Leptoseris mycetoseroides, yang mempunyai koralit yang tidak teratur dan saling berdesakan.	Warna kuning muda	Koloni berbentuk daun lembaran, terlihat adanya lekukan yang berjalan secara radial. Koralit dalam baris yang teratur sejajar dengan tepi koloni. Koralit kecil dengan kolumela yang nyata. Septokosta terlihat nyata.	Tersebar di perairan Indonesia bagian Timur. Umum dijumpai di tempat yang terlindung di antara koloni karang yang lain.



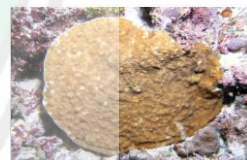
Gambar 2.12 Terumbu karang *Gardinerose ris planulata*

(Sumber: jenis-jenis di karang Indonesia, 2008)



Gambar 2.13 Terumbu karang *Leptoseris explanata*

(Sumber: jenis-jenis di karang Indonesia, 2008)



Gambar 2.14 Terumbu karang *Leptoseris foliosa*

(Sumber: jenis-jenis di karang Indonesia, 2008)

15 *Leptoseris hawaiiensis* Leptoseris scabra, yang mempunyai koralit yang tersebar lebih jarang. Coklat, muda. kuning Koloni merayap atau berbentuk lembaran. Koralit membulat agak menonjol dengan koralit pusat dapat dibedakan dengan nyata. Septokosta halus dan memberi kesan permukaan yang halus.



Gambar 2.15 Terumbu karang *Leptoseris hawaiiensis*

(Sumber: jenis-jenis di karang Indonesia, 2008)

16 *Pachyseris rugosa* Mudah dikenali karena bentuknya yang tidak teratur. Warna coklat ke abu-abuan. Koloni tegak ke atas berupa pilar-pilar yang tidak beraturan. Dua muka ciri ini yang membedakan dari *Pachyseris speciosa* yang hanya satu muka. Kolumela berupa lempeng tunggal yang berderet terputus-putus. Tersebar di perairan Indonesia. Mudah dijumpai di tempat yang agak dalam di lereng terumbu atau tempat yang relatif tenang.



Gambar 2.16 Terumbu karang *Pachyseris rugosa*

(Sumber: jenis-jenis di karang Indonesia, 2008)

(Sumber: Jenis terumbu karang Indonesia)

2.2.3. Ekosistem Terumbu Karang

1. Faktor Pembatas

Faktor pembatas merupakan factor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan terumbu karang dari ekosistem biofisik. Beberapa factor pembatas seperti *up-welling*, cahaya matahari, kejernihan air, kedalaman, suhu perairan, sanitasi air laut, pengendapan arus dan substrat.

A. *Up-Welling*

Secara alami air mempunyai bersalinitas tinggi pada lapisan yang dalam mengakibatkan dinamika masa air yang di sebabkan oleh arus, kondisi betimetri dan factor-faktor lain yang menyebabkan terjadinya *up-welling*. Bila dinamika air yang terjadi melebihi batas toleransi maka akan mengganggu metabolisme yang mengakibatkan terhambatnya perkembangan terumbu karang.

B. Cahaya Matahari

Cahaya matahari merupakan sumber utama energy alam yang di butuhkan seluruh makhluk hidup, demikian juga terumbu karang. *Zooxanthella* yang merupakan alga mikroskopik bersel tunggal dalam menghasilkan oksigen bagi pertumbuhan terumbu karang. Intensitas dan kualitas cahaya yang dapat menembus air sangat lah penting yang nantinya menentukan perkembangan terumbu karang. Semakin dalam perairan makan akan berkurangnya populasi terumbu karang yang ada pada daerah tersebut.

C. Kejernihan Air

Karang batu yang hidup di bawah permukaan air memerlukan air laut yang bersih dari kotoran-kotoran, oleh karena benda-benda yang terdapat di dalam air dapat menghalangi masuknya cahaya mata hari yang diperlukan untuk hidup *Zooxanthella*. Di samping itu, endapan lumpur atau pasir yang terkandung di dalam air akan diendapkan oleh arus sehingga akan dapat mengakibatkan kematian pada terumbu karang.

D. Kedalaman

Kedalaman suatu subtart terumbu kaarang yang dapat menentukan selebaran terumbu karang dan populasi suatu terumbu karang. Semakin dalam perairan maka akan menyebabkan sulitnya cahaya yang masuk sebagai kebutuhan pokok *Zooxanthela* yang akan berdampak pada kualitas dan populasi terumbu karang. Terumbu karang dapat hidup edial dalam kedalaman 20m dan tidaklah lebih dari 40m.

E. Suhu Perairan

Suhu terendah dimana karang batu dapat hidup yaitu 15°C, tetapi kebanyakan ditemukan pada suhu air diatas 18o C dan tumbuh sangat baik antara 25°C - 29°C. Temperatur maksimum dimana terumbu karang masih hidup adalah 36°C. Suhu terbaik untuk pertumbuhan karang batu adalah 25°C - 31°C dan masih dapat hidup pada suhu 15°C, namun akan mengganggu metabolisme terumbu karang pada pengapurnya.

F. Salinitas Air

Salinitas dimana karang batu dapat hidup yaitu 27 - 40 %, tetapi mereka hidup paling baik pada salinitas normal air laut yakni 36%. Perairan pantai akan terus menerus mengalami pemasukan air tawar secara teratur dari aliran sungai, sehingga salinitasnya berkurang yang akan mengakibatkan kematian terumbu karang, yang juga membatasi sebaran karang secara lokal.

G. Pengendapan

Endapan yang berada di dalam air maupun di atas karang mempunyai pengaruh negatif terhadap terumbu karang. Endapan yang berat akan menutupi dan menyumbat struktur pemberi makanan yang ada dalam terumbu karang. Endapan di air mengakibatkan cahaya untuk fotosintesis berkurang sehingga pertumbuhan terumbu karang berkurang atau menghilang.

H. Arus

Pergerakan air atau arus diperlukan untuk tersedianya aliran suplai makanan jasad renik dan oksigen maupun terhindarnya karang dari timbunan endapan. Di daerah terumbu karang siang hari oksigen banyak diperoleh dari hasil fotosintesis *Zoonxantheta* dan dari kandungan oksigen yang ada di dalam massa air itu sendiri, sedangkan di malam hari sangat diperlukan arus yang kuat yang dapat memberi suplai oksigen yang cukup bagi fauna di terumbu karang. Di laut terbuka suplai oksigen selalu mencukupi, tetapi di perairan yang agak tertutup pertumbuhan karang batu lebih dihalangi oleh kekurangan makanan. Oleh karena itu pertumbuhan terumbu karang di tempat yang airnya selalu teraduk oleh angin, arus dan ombak lebih baik daripada yang tenang dan terlindung.

I. Substrat

Planula karang batu hanya dapat melekat pada substrat yang keras dan kuat seperti cangkang, karang batu yang telah mati dan kerangka dari organisme lain.

2.2.4. Terumbu karang Meja (*Acropora Hyacinthus*)



Karang meja
Acropora tabulate

Gambar 2.17 Koloni terumbu karang
Sumber:
<https://slideplayer.info/slide/1885587/>



Gambar 2.18 Terumbu karang meja
Sumber:
<https://slideplayer.info/slide/1885587/>

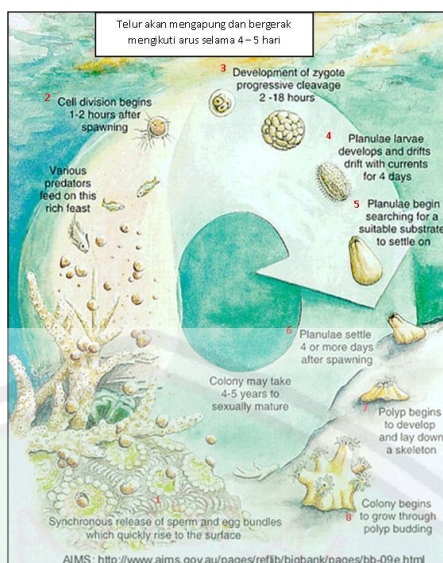
Karang batu termasuk karang berbentuk massive yang berwarna coklat keputihan yang berada pada kedalaman laut 3-5. Karang tersebut mempunyai ciri-ciri khusus yaitu ber ukuran besar berbentuk meja melingkar dan datar yang terdapat poros sebagai penyangga.

Anatomi karang juga termasuk lempengan kapur (*calcareous*) yang di sebut sebagai septa. Septa merupakan dinding yang berbentuk melingkar yang merupakan tempat pusat corallite. Septa sendiri dibagi menjadi 2 bagian yaitu: septa bagian dalam (*insert septa*) yang terletak di bawah dinding corallite dan septa bagian luar (*exsert septa*) yang mencuat ke atas dinding corallite. Septa berkembang baik dengan gigi-gigi yang jelas sebagai mulut yang menyaring makanan yang masuk.

Penggunaan tema biomimikri menggunakan ciri terumbu karang *Acropora Tabulate* yang di terapkan pada bangunan. Penerapan koloni sebagai penerapan layout pada tapak, penerapan bentuk terumbu karang pada bangunan, penerapan stuktur kuat pada terumbu karang terhadap bangunan, penerpan sistem pada terumbu karang terhadap bangunan.

2.2.5. Reproduksi Terumbu Karang

Hewan karang dapat melakukan reproduksi baik secara seksual maupun aseksual. Reproduksi aseksual dapat berlangsung dengan cara fragmentasi. Pelepasan polip pada skeleton dan reproduksi aseksual aseksual larva. Dalam hal reproduksi seksual larva, gametogenesis akan berlangsung pada gonad yang tertanam pada mesenterium. Proses ini tidak lah menentu dapat bulanan, musiman maupun tahunan. Konsekuensi dari cara reproduksi tersebut adalah pemijahan gamet-gamet untuk fertilisasi eksternal dan perkembangan larva planula, atau pengeramannya larva planula untuk di lepaskan setelah berlangsung fertilisasi internal (Nontji, 1987).



Gambar 2.19 siklus hidup terumbu karang
Sumber : (www.aims.gov.au)

www.aims.gov.au

1. Pelepasan Sel

Synchronus melepaskan sel sperma dan telur dengan cepat ke permukaan untuk di sebar sebagai bibit terumbu karang yang baru. Sel sperma dan telur yang sudah di sebar tidak selamanya hidup di karenakan adanya seleksi alam dengan adanya predator pemangsa.

2. Pembelahan sel

Pembelahan sel akan berlangsung setelah 1 - 2 jam dari kemunculannya setelah melewati seleksi alam dengan adanya ikan sebagai predator. Pembelahan sel tersebut akan berubah menjadi zigot yang nantinya akan berkembang secara terus menerus.

3. Perkembangan Zigot

Setelah sel melakukan pembelahan akan menjadi zigot yang akan berkembang secara terus menerus selama 2- 18 jam secara maksimal.

4. Larva Planula

Setelah menjadi larva planula dalam jangka waktu 18 jam, larva akan berkembang dan hanyut kembali selama 4 hari.

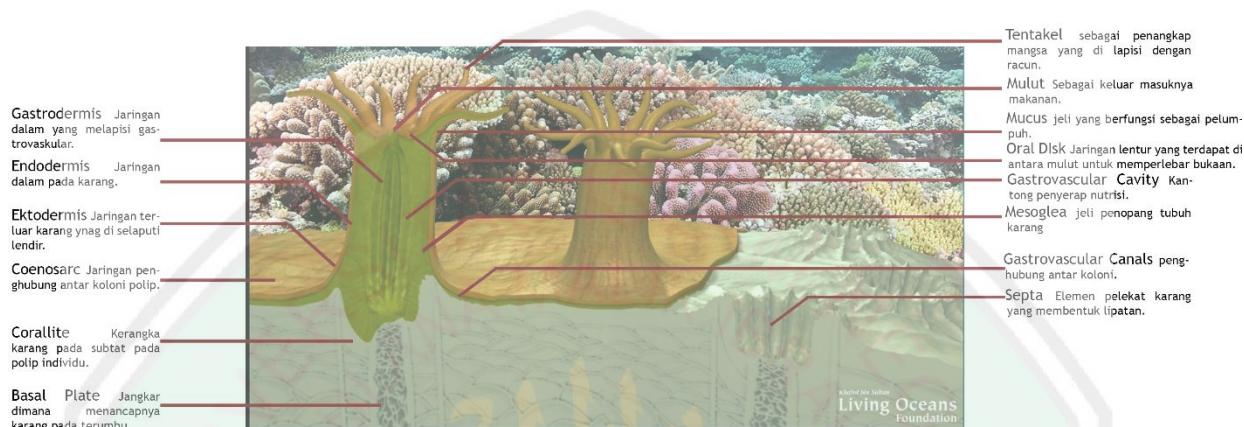
5. Menetapnya planula

Dalam proses ini planula mulai mencari tempat yang nyaman untuk menetap/tinggal. Proses pencarian tempat untuk menetap membutuhkan lebih dari 4 hari setelah kemunculannya.

6. Polip

Polip mulai berkembang dan menyusun kerangka untuk mentap pada satu tempat. Dalam proses pembuatan koloni terumbu karang membutuhkan 4-5 tahun dan koloni berkembang melalui tunas.

2.2.6. Anatomi Terumbu Karang



Gambar 2.20 Bagian terumbu karang (polip)

Sumber: <https://www.livingoceansfoundation.org/education/portal/course/coral-anatomy/#coral-anatomy>

1. Basal Plate

Elemen skeletal pertama yang disimpan oleh planula. terletak di atas yang merupakan jangkar karang daerah di mana karang keras mengeluarkan kalsium karbonat. juga disebut sebagai disk basal

2. Coenosarc

Jaringan yang menghubungkan polip karang kolonial yang mengandung struktur yang memungkinkan karang untuk menyerap nutrisi.

3. Corallite

Kerangka karang yang berbentuk cangkir yang menciptakan stabilitas untuk polip individu.

4. Ectodermis

Lapisan luar sel af polip yang mengandung nematosist dan koral mensekresi lendir pada coral yang memiliki dua lapisan utama jaringan. Nematocysts adalah sel yang menyengat yang membantu membantu koral dalam memberi makan. ketika sel disimulasikan, tunas mengeluarkan tunas keluar dari kapsul, menguraikan kumparan, dan menusuk atau melengkung di sekitar benda mangsa. duri mengandung racun yang melemahkan korbannya.

5. Endoderm

Lapisan sel bagian dalam polip yang menyangga zooxanthellae, karang hanya memiliki dua lapisan utama.

6. Gastrodermis

lapisan sel bagian dalam yang berasal dari endoderm yang melapisi rongga gastrovascular yang menyerap nutrisi, lendir dan sisa pengotor, dan memungkinkan pertukaran dan reproduksi gas

7. Gastrovascular Canals

Kanal yang terletak di coenosarc yang memungkinkan polip untuk berbagi nutrisi dan zooxanthellae. Karang dapat berbagi nutrisi satu sama lain, mereka melewati nutrisi ini kembali dan melalui saluran gastrovascular yang terletak di coenosarc.

8. Gastrovascular Cavity

Gastrovascular Cavity merupakan karang sederhana tempat perut berada. karang tidak memiliki anus makan gastrovascular cavity digunakan untuk menyerap nutrisi, mengeluarkan lendir dan limbah, untuk pengeluaran gas dan reproduksi.

9. Mesenteries

Mesenteries terdapat pada sepanjang perut yang dapat mengembang dan terdapat sel-sel reproduksi.

10. Mesoglea

Mesogle merupakan substansi di antara ectodermis dan gastrodermis berupa jeli yang berfungsi untuk mempertahankan bentuk polip.

11. Mouth

Mulut terdapat pada titik tengah suatu polip sebagai jalur masuk makanan. Tidak hanya sebagai jalur masuk namun sebagai jalur pembuangan sisa-sisa makanan.

12. Mucus

Mucus merupakan substansi berupa jeli yang di hasilkan oleh jaringan kulit eksoderma yang terdapat pada lapisan luar berfungsi untuk melumpuhkan mangsa.

13. Oral Disk

Oral Disk merupakan struktur pendukung berupa jaringan lunak yang terdapat di antara mulut dan tentakel.

14. Septa

Elemen yang mengarah ke dalam dinding karang yang membentuk lipatan-lipatan pada permukaannya sebagai melekatnya polip.

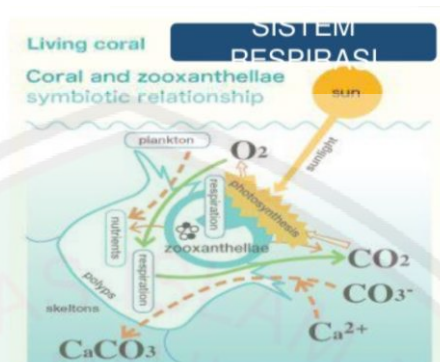
15. Tentacles

Mekanisme dalam proses makan yang berada pada sekeliling/sekitar mulut dan membantu dalam menangkap mangsa. Kebanyakan terumbu karang adalah sessile mereka

tidak dapat bergerak/berpindah tempat untuk mendapatkan makanan, namun sebaliknya tentakel yang aktif dalam menangkap mangsanya sesuai dengan kapasitas mulut dari polip.

2.2.7. Fisiologi Terumbu Karang

1. Sistem Respirasi Terumbu Karang

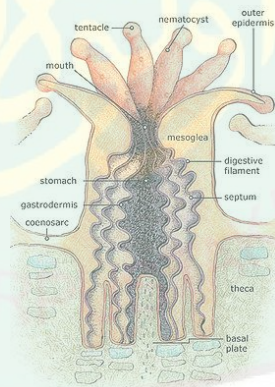


Gambar 2.21 Respirasi terumbu karang

Sumber : <https://www.slideshare.net/TeguhLeeDonghae/avertebrata-penyusun-terumbu-karang>

Terumbu karang bernapas dengan bersimbiosis *zooxanthellae* untuk bernapas. Dengan menggunakan hasil fotosintesis *zooxanthellae* yaitu berupa oksigen terumbu karang dapat tumbuh. Dalam pernapasannya terumbu karang menggunakan pernapasan difusi yang tersebar di seluruh bagian pori-pori terumbu karang.

2. Pencernaan Polip

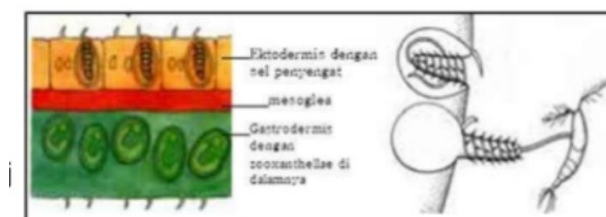


Gambar 2.22 Pencernaan polip

Sumber : <https://www.slideshare.net/TeguhLeeDonghae/avertebrata-penyusun-terumbu-karang>

Pencernaan terumbu karang dilakukan pada penangkapan mangsa menggunakan tentakel yang terdapat pada mulut polip yang kemudian di masukan kedalam mulut dan di salurkan melalui faring. Kemudian makanan di proses dalam perut dan di alirkan ke dalam bagian polip melalui rongga gastrofaskuler untuk di serap oleh sel endoderma dan eksoderma.

3. Sistem saraf terumbu karang



Gambar 2.23 Rangsangan terumbu karang

Sumber : <https://www.slideshare.net/TeguhLeeDonghae/avertebrata-penyusun-terumbu-karang>

Jaringan saraf tersebar di balik ektoderma serta mesoglea yang di kordinasi oleh sel khusus yang bertanggung jawab memberi respon baik mekanis maupun kimiawi serta adanya stimulus cahaya. Jaringan otot sederhana biasanya di antara jaringan mesoglea yang bertanggung jawab atas gerakan polip untuk mengembang atau mengkerut sebagai respon perintah jaringan saraf. Sinyal dari jaringan ini tidak hanya di terima pada satu polip namun di salurkan ke seluruh polip.

4. Sistem Eksresi

Makhluk hidup bereksresi guna memetabolisme tubuh untuk membuang zat yang tidak dapat di cerna oleh tubuh begitu pun dengan terumbu karang. Sistem ekskresi terumbu karang berlangsung di dalam sel. Makanan yang telah di cerna di dalam rongga gastrovaskuler langsung di serap oleh sel-sel endoderma penyusun dinding gastrovasekuler. Selanjutnya sel-sel endoderma memberikan makanan ke sel-sel ektoderma secara difusi dan osmosis. Dan sisa-sisa makanan akan di dikeluarkan melalui rongga mulut.

2.2.8. Zonasi Terumbu Karang

1. Terumbu yang Menghadap Angin

Terumbu yang menghadap angin (dalam bahasa Inggris berarti Windward reef), windward merupakan sisi yang menghadap arah datangnya angin. Zona ini diawali oleh lereng terumbu yang menghadap ke arah laut lepas. Di lereng terumbu, kehidupan karang melimpah pada kedalaman sekitar 50 meter dan umumnya didominasi oleh karang lunak. Namun, pada kedalaman sekitar 15 meter sering terdapat teras terumbu yang memiliki kelimpahan karang keras yang cukup tinggi dan karang tumbuh dengan subur.

Terumbu ini mengarah ke dataran pulau atau gosong terumbu, di bagian atas teras terumbu terdapat penutupan alga koralin yang cukup luas di punggung bukit terumbu

tempat pengaruh gelombang yang kuat. Daerah ini disebut sebagai pematang alga. Akhirnya zona windward diakhiri oleh rataaan terumbu yang sangat dangkal.

2. Terumbu yang Membelakangi Angin

Terumbu yang membelakangi angin (Leeward reef) merupakan sisi yang membelakangi arah datangnya angin. Zona ini umumnya memiliki hamparan terumbu karang yang lebih sempit daripada windward reef dan memiliki bentangan goba (lagoon) yang cukup lebar. Kedalaman goba biasanya kurang dari 50 meter, namun kondisinya kurang ideal untuk pertumbuhan karang karena kombinasi faktor gelombang dan sirkulasi air yang lemah serta sedimentasi yang lebih besar.

2.2.9. Manfaat Terumbu karang

Terumbu karang merupakan salah satu potensi sumberdaya laut yang sangat penting sebagai sumber pendapatan nelayan. Adanya suatu terumbu karang yang baik merupakan indikator suatu habitat ikan yang baik yang berdampak pada populasi ikan yang ada. Terumbu karang juga mempunyai fungsi ekonomi sebagai wisata yang dapat meningkatkan pendapatan suatu wilayah maupun devisa Negara.

1. Pelindung ekosistem pantai

Dari segi fisik, terumbu karang berfungsi sebagai pelindung pantai dari erosi dan abrasi, struktur karang yang keras dapat menahan gelombang dan arus sehingga mengurangi abrasi pantai dan mencegah rusaknya ekosistem pantai lain seperti padang lamun dan *mangrove*.

2. Rumah bagi makhluk hidup di laut

Terumbu karang bagaikan oase di padang pasir untuk lautan, karena makhluk hidup perairan laut berkumpul untuk mencari makan, memijah, membesarkan anaknya, dan berlindung. Bagi manusia, ini artinya terumbu karang mempunyai potensial perikanan yang sangat besar, baik sebagai sumber makanan maupun mata pencaharian mereka. Terumbu karang yang sehat dapat menghasilkan 25 ton ikan pertahun. Sekitar 500 juta orang di dunia menggantungkan hidupnya pada terumbu karang, termasuk didalamnya 30 juta bergantung secara total pada terumbu karang sebagai sumber mata pencaharian.

3. Sumber obat-obatan

Pada terumbu karang banyak terdapat bahan-bahan kimia yang diperkirakan bisa menjadi obat bagi manusia. Saat ini banyak penelitian mengenai bahan-bahan kimia tersebut untuk dipergunakan untuk mengobati berbagai manusia.

4. Objek wisata

Terumbu karang yang bagus akan menarik minat wisatawan sehingga menyediakan alternatif pendapatan bagi masyarakat sekitar. Diperkirakan sekitar 20 juta penyelam, menyelam dan menikmati terumbu karang pertahun.

5. Daerah penelitian

Penelitian akan menghasilkan informasi penting dan akurat sebagai dasar pengelolaan yang lebih baik. Selain itu, organisme laut dan zat-zat yang terdapat di kawasan terumbu karang yang belum pernah diketahui manusia sehingga perlu penelitian yang lebih intensif untuk mengetahui 'misteri' laut tersebut.

6. Sumber mata pencaharian

Banyak orang yang menggantungkan hidupnya pada terumbu karang. Tentu saja menjadikan terumbu karang sebagai sumber mata pencarian harus di ikuti dengan rasa tanggung jawab sehingga tidak terjadi eksploitasi yang terlalu berlebihan. Selain itu terumbu karang juga dapat menjadi objek wisata yang tentunya dapat menambah pundi-pundi rupiah dari wisatawan.

2.2.10. Transplantasi Karang

1. Metode Transplantasi Terumbu Karang

Dengan teknik transplantasi karang yang benar, dimulai dengan pemilihan indukan (donor), dalam hal ini karang yang akan dipergunakan sudah ditentukan, untuk mengurangi resiko perusakan karang yang lebih luas dilokasi nantinya. Jenis karang yang akan digunakan adalah berasal dari lokasi transplantasi yaitu *Acropora* sp dengan bentuk pertumbuhan tabulate (meja), *Goniastrea aspera* berbentuk massive (karang batu) dan *Leptoseris yabei* berbentuk folious (daun). Selanjutnya adalah cara prooning atau pemotongan fragmen. Fragment karang didapatkan dari induk dengan panjang 5-10 cm. terakhir adalah melatih cara mengikat fragment pada media besi.

2. Persiapan Bak Pemeliharaan

Bak pemeliharaan yang digunakan terbuat dari semen dengan ukuran 8 m x 1,5 m x 1 m dengan ketinggian air 90 cm. Bak tersebut dilengkapi dengan penyaring biofiltrasi masing-masing berukuran 1 m x 0,7 m x 1 m yang diberi berbagai lapisan dari bawah ke atas terdiri dari batu gravel besar, jaring, arang aktif dan gravel kecil. Proses penyaringan air laut dilakukan dengan memompakan air laut ke dalam bak penyaringan setelah itu baru ipompakan kembali kebak pemeliharaan atau lebih dikenal dengan sistemresirkulasi.

3. Pemberian Pakan Tambahan

Untuk menunjang pertumbuhan karang maka karang diberi makan tambahan berupa plankton dari jenis *copepod* dan *nano chloropsis*. Pemberian pakan dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi hari dan sore hari sebanyak 5 liter air hasil kultur tanpa menghitung jumlah kepadatan plankton tersebut, hal ini dilakukan karena 90% pakan karang berasal dari symbiosisnya sendiri yaitu *zooxanthellae*. Jadi pemberian plankton hanya sebagai pakan tambahan dan manipulasi lingkungan agar air laut yang dialirkan ke kolam juga mengandung plankton.

4. Metode Pengambilan Karang

Sampel karang sebagai hewan uji penelitian jenis *Caulastrea furcate* diambil di Pulau Pari Kepulauan Seribu dengan menggunakan alat scuba pada kedalaman 3 meter, pemotongan dilakukan dengan gunting dan pahat sedangkan jenis *Cynarina lacrimalis* didapatkan dari eksportir karang hias.

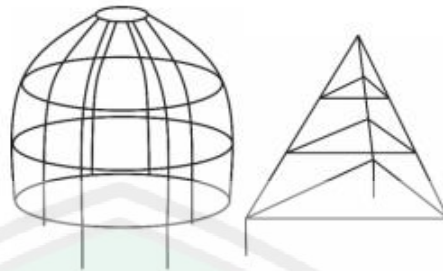
5. Aklimatisasi dan Fragmentasi

Sebelum difragmentasi karang terlebih dahulu diadaptasikan selama dua minggu sampai 1 bulan dan apabila sehat maka dilanjutkan dengan fragmentasi dengan tolak ukur satu bulan sebelum atau sesudah bulan terpanas. Karang jenis *Caulastrea furcate* difragmentasi dengan menggunakan gunting pemotong dengan cara memotong karang tersebut pada bagian pangkalnya menjadi beberapa bagian (1 polip, 2 polip, 3 polip dan 4 polip). Karang Jenis *Cynarina lacrimalis* mempunyai bentuk satu polip dan soliter maka pemotongan dilakukan dengan membelah karang tersebut menjadi beberapa bagian (1 bagian, 2 bagian, 3 bagian dan 4 bagian). Masing-masing perlakuan tersebut diulang sebanyak tiga kali dan untuk melihat keberhasilan teknologi ini maka karang diamati setiap hari dan diukur. pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya setiap 20 hari sekali. Data yang telah dikumpulkan dianalisis dengan Rancangan Acak Lengkap menggunakan SPSS for Windows.

6. Pembuatan Taman Karang

Media untuk taman karang adalah besi ulir ukuran 16 mm dengan berat 2121,578 kg/m. Media berbentuk doom dan piraminda. Doommemiliki ukuran diameter 1,8 m dan tinggi 2 m dan piramida spesifikasi panjang 1,8 m, lebar 1,5 m, dan tinggi 1,8 m. Pada sesi ini masyarakat dan peserta dilatih cara deploying (penenggelaman) media kedalam air yang benar. Dilanjutkan dengan cara pengikatan fragment karang diatas media. Pengikatan adalah teknik yang penting, ketika fragment terikan terlalu kuat maka kemungkinan besar akan patah dan apabila pengikatan terlalu longgar fragment akan jatuh terkena arus. Teknik pemilihan indukan, pemotongan fragmen karang,

peneggelaman media, pengikatan fragment karang pada media dan cara perawatan karang.



Gambar 2.24 Ilusi bentuk media taman karang doom dan piramida.
(Sumber: Konservasi terumbu karang di P.Sempu dengan konsep taman karang, 2016)

2.3. Teori Pendekatan Rancangan

Pada perancangan Pusat Konservasi Terumbu Karang menggunakan pendekatan Arsitektur Biomimikri berikut definisi dan penjelasan tentang arsitektur biomimikri.

2.3.1. Sejarah Biomimikri Arsitektur

Istilah biomimikri pertama kali muncul pada tahun 1982, yang telah di populerkan oleh ilmuwan dan penulis Beyus. Janine M. *Biomimicry: Inovation Inspired by Nature*, 2002. Oranisme alami telah berkembang dan berevolusi selama 3,6 miliar tahun terakhir dengan sebuah pendekatan baru dari alam yang dapat memajukan sebuah desain dan solusi untuk masa depan yang dikenal dengan biomimikri. Arsitektur Biomimikri, secara etimologi biomimikri yang terbagi bio yang berarti hidup dan mimikri yang berarti meniru atau penyesuaian. Arsitektur sendiri mempunyai arti sebagai seni dan ilmu dalam merencanakan dan mendesain bangunan. Biomimikri berkembang pesat dengan menemukan berbagai inspirasi dan solusi yang berasal dari makhluk hidup maupun alam sehingga dapat mengurangi dampak konstruksi yang di timbulkan.

2.3.2. Karakteristik Biomimikri Arsitektur

Arsitektur biomimikri menggunakan alam sebagai model, acuan dan pedoman dalam memecahkan sebuah masalah dalam arsitektur. Menggunakan alam sebagai model juga dapat di artikan menggunakan alam sebagai standar lingkungan dalam melakukan sebuah efisiensi dan inovasi rancangan dalam arsitektur. Penggunaan biomimikri juga tidak hanya berpengaruh dalam segi bentuk namun juga dalam segi penggunaan material alam di dalamnya.

Dalam dunia arsitektur, biomimikri dapat di definisikan sebagai keutuhan inspirasi desain secara biologis atau sebagai ide dasar dengan cara melihat proses kelangsungan hidupnya, alam sebagai model. Biomimikri juga melibatkan pendekatan biomimetic untuk

desain arsitektur yang menggabungkan ekosistem, sehingga menciptakan lingkungan yang di bangun dengan mempertahankan kondisi saat ini untuk sebuah penelitian resonatif dimana lingkungan dibangun menjadi komponen vital dalam intregrasi dan regenerasi alam.

2.3.3. Prinsip Biomimikri Arsitektur

Biomimikri mengacu pada alam mempunyai pemahaman bahwa menggunakan standar lingkungan dalam menilai efisiensi dalam berinovasi. Proses mimikri menggunakan tahapan metafora dalam pengaplikasiannya, metafora sendiri mempunyai 3 tingkatan dalam penerapannya menurut Antoinades yaitu metafora abstrak (*intangibile methapor* / tak dapat diraba) Metafora konkrit (*tangible methapor* / dapat di raba dan methapor gabungan (*combined methapor*). Dalam penerapannya biomimikri menggunakan combined methapor di karenakan lebih konseptual dan visual. Penerapan alam maupun makhluk hidup dari segi bentuk sering kali di gunkan oleh manusia dengan penggunaan nilai-nilai dari suatu makhluk hidup maupun alam untuk mencari solusi permasalahan yang ada. Batasan biomimikri menggunakan alam sebagai pedoman dan mentor tanpa mengeksploitasi alam dengan mengekstrakan barang- barang atau material alam tetapi menghargai alam sebagai sesuatu yang dapat di pelajari. Inovasi biomimikri dalam arsitektur yang responsive tidak harus menyerupai suatu tumbuhan maupun hewan namun dimana inspirasi berasal dari segala aspek baik bentuk maupun system dengan objek yang di tirunya.

1. Inspirasi Dari Alam

Biomimikri menggunakan alam sebagai dasar dalam memecahkan suatu masalah mempunyai 3 prinsip menurut (Pawlyn: 2002: 33), yaitu:

A. Inspirasi Bentuk Alam (*Inspiratin From Natural Forms*)

Inspirasi bentuk alam adalah mengambil bentuk dari suatu makhluk hidup maupun alam sebagai contoh dan di terapkan pada suatu bangunan. Penggunaan alam sebagai percontohan merupakan sebuah penyatuan alam dan bangunan sehingga menjadi sebuah kesatuan. Antoinades menjabarkan dalam teori *tangible metaphor* adalah sebuah peniruan dari makhluk hidup atau alam yang di implementasikan dalam sebuah bentuk nyata atau dapat di raba. Beberapa contoh penerapan alam sebagai percontohan bentuk yang di terapkan pada sebuah bangunan.



Gambar 2.25 Taman Nasional Mapungubwe
 (Sumber: <https://ihsanmagazines.blogspot.co.id/2016/05/ini-dia-5-desain-gedung-menakjubkan.html> diakses pada 25 maret 2017 pukul 19.00 wib)

Pusat Terjemahan Taman Nasional Mapungubwe di Afrika Selatan di bangun oleh para arsitek dari Rich Architects yang berfungsi sebagai tempat pemberdayaan alam di wilayah tersebut dengan menggunakan alam sebagai percontohan.



Gambar 2.26 Biome, Eden Project, Cornwall, Inggris dan Gelembung juga serbuk sari sebagai ide mimesis
 (Sumber: Biodome Di Manado, 2015 dalam edenproject.com, napassoap.com dan turbosquid.com)

Proses mimikri tingkat organisme: konsep kubah Eden Project menggunakan proses mimikri tingkat organisme, organisme yang menjadi ide yakni gelembung sabun yang dikombinasikan dengan serbuk sari. Selain ide bentuk, fasade dan selubung yang diaplikasikan, makna proses mimesis yang coba diterapkan pada objek yakni aspek keringanan dari gelembung dan serbuk sari yang diterapkan pada struktur dan selubung.

B. Inspirasi Proses Alam (*Inspiration From Natural Process*)

Inspirasi konsep alam adalah suatu mimikri yang dengan menggunakan nilai dari suatu proses yang terjadi pada makhluk hidup atau alam yang di terapkan pada suatu bangunan. Atoinades menjabarkan dalam *Intangible metaphor* (tidak dapat diraba) merupakan pengaplikasian percontohan alam atau makhluk hidup sebagai percontohan dari segi nilai yang di terapkan pada bangunan. Berikut merupakan contoh dari penerapan biomimikri dalam proses alam yang terdapat pada tumbuhan. Fotosintesis dengan proses peyerapan cahaya matahari yang di

terapkan pada system panel surya dengan menggunakan system fotovoltaiik. Susunan dari panel surya yang dibuat menyerupai penyerapan klorofil terhadap cahaya matahari sebagai solusi.



Gambar 2.27 System panel surya fotovoltaiik yang terinspirasi dari fotosintesis daun
Sumber: <https://teknologisurya.wordpress.com/dasar-teknologi-sel-surya/prinsip-kerja-sel-surya/> diakses pada 25 maret 2017 pukul 19.00 wib

C. Inspirasi System Alam (*inspiratin From Natural System*)

Inspirasi system alam adalah suatu mimikri dengan menggunakan nilai sytem yang berlaku pada alam atau makhluk hidup yang di terapkan pada bangunan. Penggunaan system dari makhluk hidup yang di implementasikan kedalam bangunan sebagai solusi desain sehingga system menyerupai suatu makhluk hidup yang di kolaborasi menggunakan tekhnologi sekarang.

2. Konstruksi dan Material Alam

Prinsip konstruksi dan material alam merupakan suatu pengaplikasian memimalisir penggunaan material yang dapat mengeksploitasi alam secara berlebihan. Dengan mengurangi penggunaan material buatan yang sukar teruarai oleh dengan penggunaan material alam yang tidak merusak lingkungan.

3. Keberlanjutan

prinsip keberlanjutan pada arsitektur menurut Eugene Tsui (1999), yaitu menggunakan jumlah material secara minimal, memaksimalkan kekuatan struktur, menghubungkan warna dan tekstur langsung kepada alam, montinuitas antara interior dan eksterior dan memilih material yang efisien dalam memperlihatkan keempat prinsip sebelumnya. Adapun prinsip keberlanjutan menurut Brian Edwards (2001) seperti belajar dari alam, pendekatan desainnya adalah dengan basis ekologi, yaitu bagaimana membuat bangunan agar tidak merusak lingkungan sekitarnya dan membuat alam secara eksplisit, caranya adalah dengan membawa alam langsung ke dalam desain bangunan misalnya dengan membuat taman di dalam bangunan juga Menggunakan alam sebagai perhitungan ekologis.

Dalam penjabarannya biomimikri dapat di bedakan menurut inspirasi yang di ambil dalam sebuah rancangan baik dari segi fitur organisme, hubungan organisme dan lingkungan organisme. Informasi biomimikri pada setiap organisme dapat di gali dalam bebebrapa level salah satunya dalam tingkatan Organism Features. Organism features itu sendiri adalah bagian yang ada pada suatu organisme tersebut yang dapat di detailkan seperti tabel di bawah:

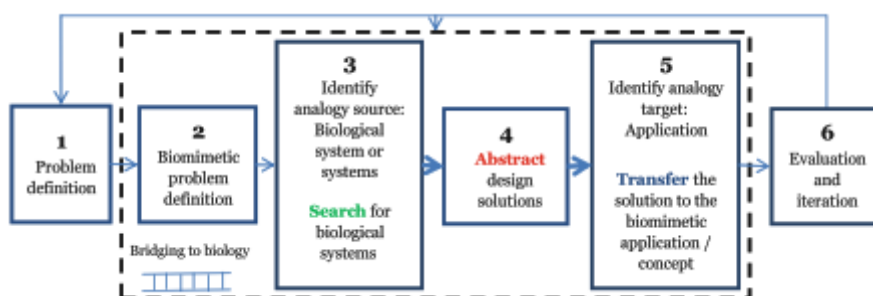
Tabel 2.2 Level Biomimikri Organisme

Leve of Biomimicry	Aspects of the levels
	<p>Formal attributes include shape, color, volume, treatment, transparency, and rhythm</p> <p>Organization and hierarchy of parts adn system.</p> <p>Structure, stability adn gravity resistance.</p>
Organism Features (fetures of the organism itself)	<p>Contruction materials and process.</p> <p>Mutation and behavior.</p> <p>Motion and acrodynamics.</p> <p>Morphologi, anatiomy, modularity and patterns.</p> <p>Portability and mobility.</p> <p>Healing recovery, survival and maintenance.</p> <p>Homeostasis that balance internal system while external forces change.</p> <p>Self-assembly.</p> <p>System which include organ, digestive circulatory, respyratory, skeletal, muscular, nervous, excretory, sensory and locomotive system.</p>

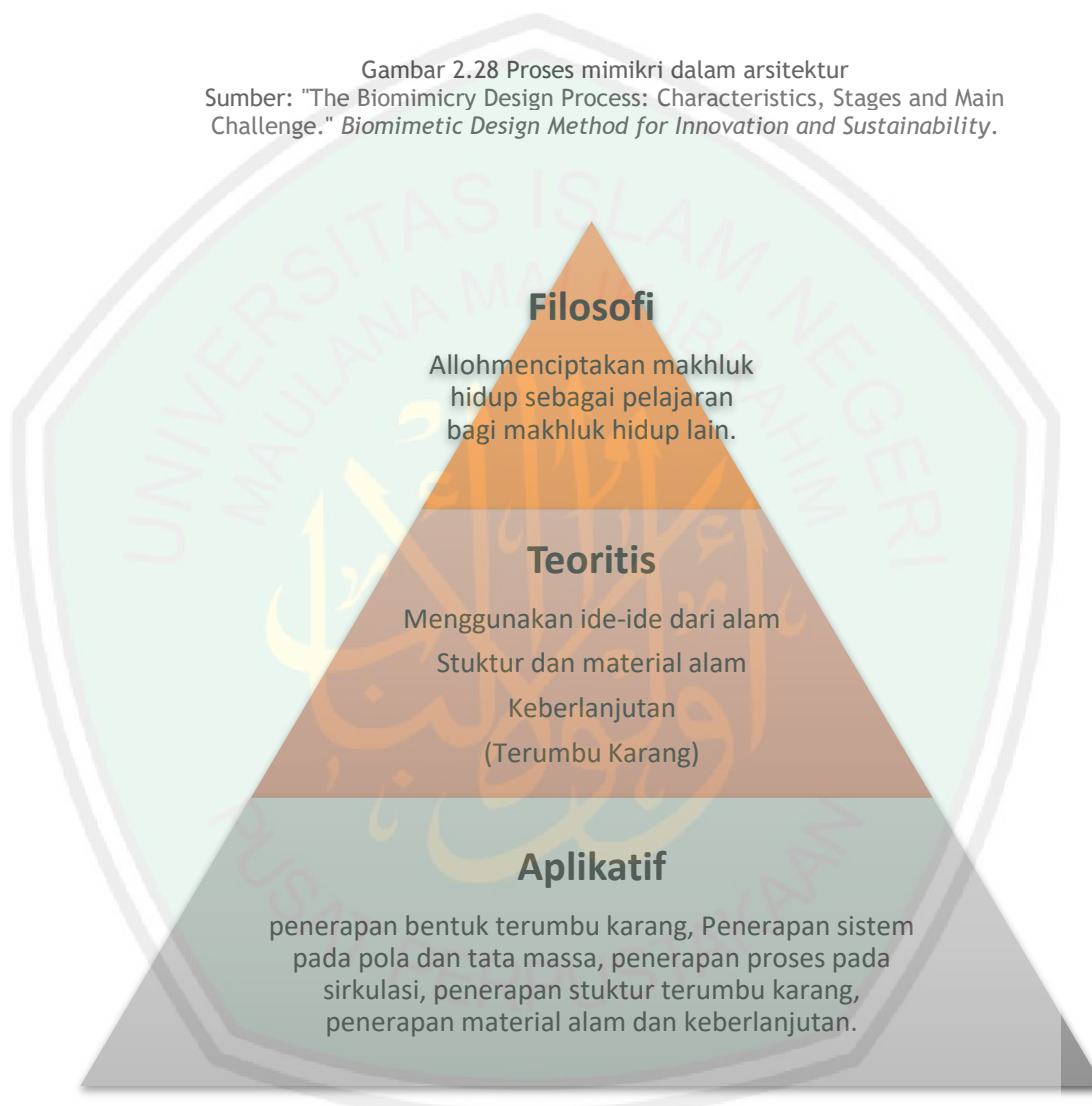
Sumber : Biomimicry as a Problem Solving Methodology in Interior Architecture

Dalam penerapanya biomimikri mempunyai skema dalam memimikrikan ide/inspirasi yang di dapat dari alam pada sebuah rancangan. Adapun tahapanya di jabarkan dalam proses di bawah.

- A. Meniru Bentuk dan Koloni Terumbu Karang Meja
- B. Meniru Sistem Respirasi Terumbu karang Meja
- C. Meniru Proses Pencernaan Terumbu Karang Meja
- D. Meniru Proses Kalsifikasi Terumbu Karang Meja
- E. Meniru Sistem Rangsangan Terumbu Karang Meja



Gambar 2.28 Proses mimikri dalam arsitektur
 Sumber: "The Biomimicry Design Process: Characteristics, Stages and Main Challenge." *Biomimetic Design Method for Innovation and Sustainability*.



Gambar 2.29 Piramida konseptual
 Sumber: Hasil analisis

Tabel 2.3 Prinsip biomimikri

Prinsip Biomimikri	karakteristik	Arsitektur
Bentuk dan koloni terumbu karang	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk dasar meja - Pola melingkar - Koloni - Pusat - Struktur kuat CaCo₃ 	Menggunakan bentuk dan koloni terumbu karang pada bentuk dan tatanan massa pada bangunan.
System pernafasan terumbu karang	<ul style="list-style-type: none"> - Difusi (seluruh permukaan) - Pori-pori - Mengembang - kerongkongan 	Menggunakan sistem pernafasan difusi pada terumbu karang yang di terapkan pada sistem bukaan pada bangunan.
Proses pencernaan terumbu karang	<ul style="list-style-type: none"> - Tentakel - Mulut - Faring - Perut - Gastroveskular - Endo dan eksoderm - Menyaring - Mengembang - Malam 	<p>Penggunaan proses pencernaan terumbu karang pada akses dan sirkulasi pada tapak yang mengarahkan pada tiap fungsi.</p> <p>Penggunaan proses pencernaan yang di terapkan pada sistem utilitas bangunan</p>
System rangsangan Terumbu Karang	<ul style="list-style-type: none"> - Tentakel - Racun - Resistance 	Penerapan sistem rangsangan dan jaringan kulit pada terumbu karang pada bangunan.
Simbiosis Mutualis	<ul style="list-style-type: none"> - Saling menguntungkan - Oxigen - Fotosintesis - Tumbuhan 	Hubungan simbiosis terumbu karang dengan zoxanthelae yang di terapkan pada kebutuhan bangunan akan ruang terbuka.

Sumber: Hasil analisis

2.4. Teori Topik dan Objek Arsitektural

Teori yang berkaitan dengan objek arsitektural merupakan suatu standar yang menunjang sarana dan prasarana yang ada dalam rancangan sehingga mempunyai satuan dan aturan yang standar.

2.4.1. Sarana Prasarana

Sarana prasaran yang menunjang kepentingan konservasi, edukasi, dan ekowisata baik berupa fasilitas ruang maupun sarana pendukung sehingga dapat berfungsi sebagaimana yang di maksud.

1. Penelitian dan Konservasi

Sarana konservasi meliputi fasilitas ruang yang melibatkan konservasi terumbu karang secara langsung maupun berupa riset yang bertujuan demi keberlangsungan terumbu karang.

A. Ruang Pemijahan

Ruang Pembibitan merupakan ruang yang berfungsi sebagai pembibitan benih terumbu karang. Adapun standar kolam untuk penempatannya kolam dengan ukuran 8 m x 1,5 m x 1 m dengan ketinggian air 90 cm. Bak tersebut dilengkapi dengan penyaring biofiltrasi masing-masing berukuran 1 m x 0,7 m x 1 m.

B. Ruang Pembibitan

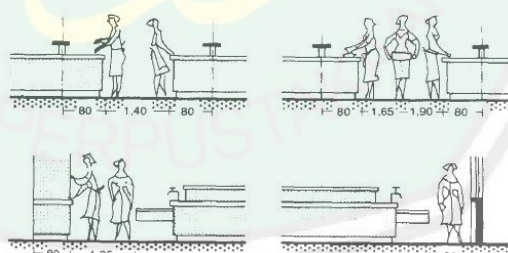
Ruang Pembibitan merupakan ruang yang berfungsi sebagai pembibitan benih terumbu karang. Adapun standar kolam untuk penempatannya kolam dengan ukuran 8 m x 1,5 m x 1 m dengan ketinggian air 90 cm. Bak tersebut dilengkapi dengan penyaring biofiltrasi masing-masing berukuran 1 m x 0,7 m x 1 m

C. Ruang Pemeliharaan

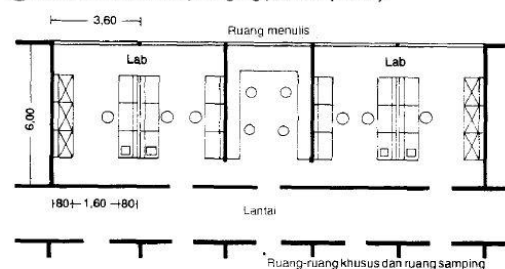
Ruang Pemeliharaan merupakan ruang setelah pembibitan benih terumbu karang sebagai tempat pembesaran sampai karang siap di besarkan di alam. Adapun standar kolam untuk penempatannya kolam dengan ukuran 8 m x 1,5 m x 1 m dengan ketinggian air 90 cm. Bak tersebut dilengkapi dengan penyaring biofiltrasi masing-masing berukuran 1 m x 0,7 m x 1 m yang diberi berbagai lapisan dari bawah ke atas terdiri dari batu gravel besar, jaring, karang aktif dan gravel kecil.

D. Laboratorium

Laboratorium Transplantasi dan pembibitanLaboratorium penelitian merupakan suatu tempat untuk melakukan penelitian tentang terumbu karang demi kelangsungan terumbu karang. Dengan adanya laboratorium peneliti dapat mengetahui konservasi yang paling efisien mengenai transplantasi dan pembibitan yang menciptakan bibit-bibit unggul.



① Luas minimum untuk jalan gang pada tempat kerja



② Laboratorium Penelitian.

Gambar 2.30 Laboratorium
(Sumber: Neufert, 2002)

E. Gudang

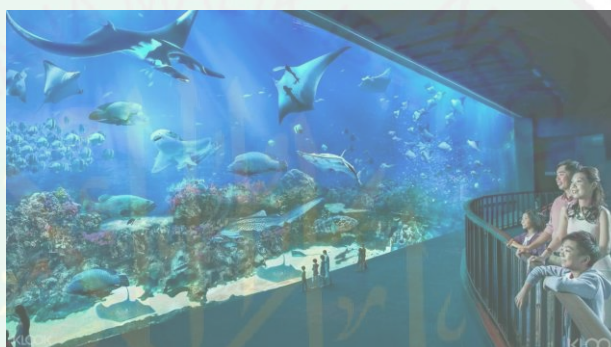
Gudang merupakan tempat penyimpanan barang-barang baik masih di penggunaan maupun tidak. Banyaknya aktivitas konservasi yang memungkinkan penggunaan banyak barang perlu penempatan barang sehingga mempermudah dalam melakukan konservasi. Perawatan peralatan konservasi agar dapat di penggunaan terus.

2. Wisata Penelitian

Sarana ekowisata meliputi sarana wisata yang mengedukasi dengan menggunakan prinsip ekowisata sehingga dapat mengurangi dampak lingkungan maupun social.

A. Ruang Aquarium

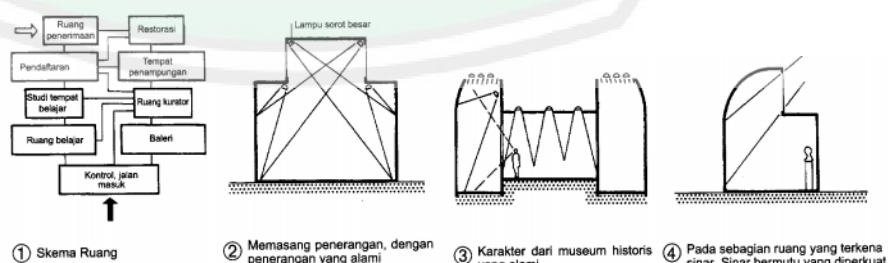
Aquarium merupakan gambaran/ccontoh ekosistem bawah laut berupa aquarium sebagai percontohan ekosistem terumbu karang Indonesia.



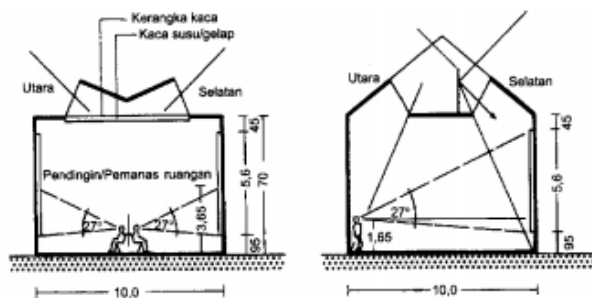
Gambar 2.31 S.A.E. Aquarium Sentosa Singapura
Sumber: <https://www.klook.com/id/activity/119-sea-aquarium-singapore/>

B. Ruang Galeri

Ruang Galeri adalah ruang pameran berisi tentang terumbu karang yang ada di Indonesia sebagai pembelajaran bentuk fisual agar lebih mudah di pahami dan lebih menarik. Berikut merupakan standar ruang dan kebutuhan ruang dalam terbentuknya sebuah ruang galeri.

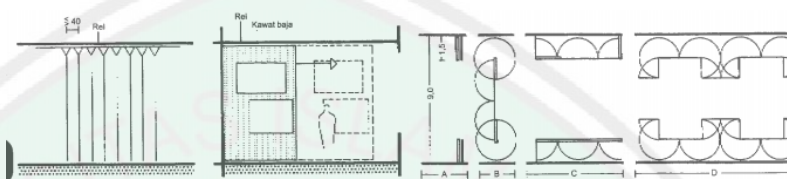


Gambar 2.32 Standar galeri
(Sumber: Neufert, 2002)



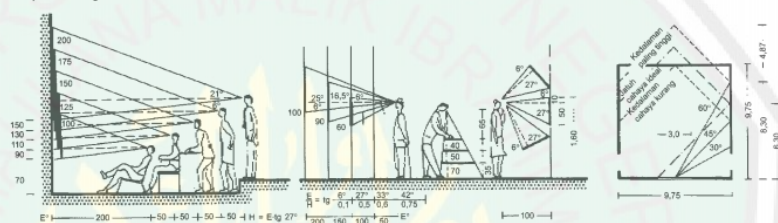
⑤ Penerangan yang baik

⑥ Ruang dengan ukuran yang baik



⑦ Ruang lukisan dengan bingkai lukisan yang berwarna, yang tergantung pada dinding itu

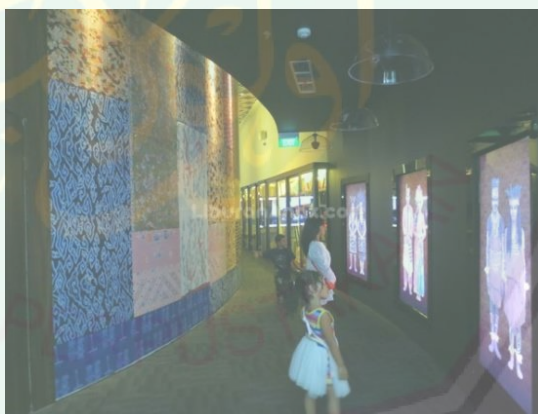
⑧ Ruang pameran dengan dinding penutup



⑦ Sudut pandang dengan jarak pandang = -Tinggi/luas dan jaraknya

⑦ Ruang pameran dengan sebagian cahaya

Gambar 2.33 Standar galeri (Sumber: Neufert, 2002)



Gambar 2.34 Galeri Indonesia Kaya

Sumber: <http://www.liburananak.com/id/kids-holiday-spots/16-museums/169/galeri-indonesia-kaya>.

C. Ruang Museum

Museum terumbu karang merupakan wisata untuk mengenalkan semua jenis terumbu karang baik dalam maupun luar negeri dalam bentuk fosil terumbu karang.

Dengan adanya museum terumbu karang memudahkan pengunjung dalam mengenal terumbu karang.

D. Snorkeling

Snorkling merupakan bagian konservasi secara langsung guna merawat terumbu karang. Penyediaan tempat sewa snorkling dengan di pandu oleh guide dalam melakukan penanaman maupun perawatan secara langsung di laut.

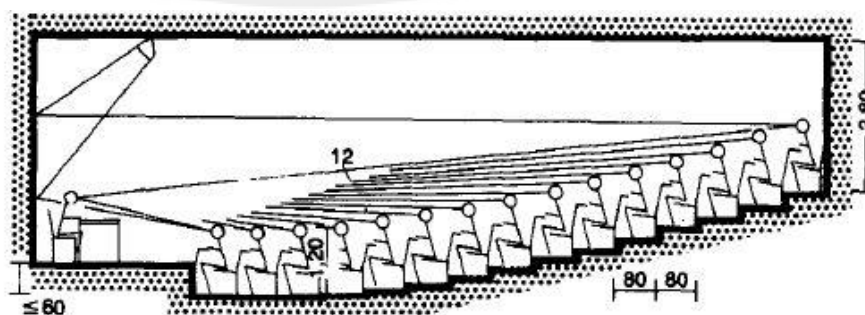


Gambar 2.35 Snorkeling konservasi terumbu karang
Sumber: <http://nhenhe07.blogspot.com/2015/06/jangan-sentuh-terumbu-karang-smart.html>

3. Edukasi

A. Ruang Aula

Ruang Aula atau auditorium merupakan sebuah ruangan besar yang biasanya digunakan untuk mengadakan pertemuan umum, pertunjukan maupun seminar. Auditorium tidak hanya sebuah ruang kosong namun dilengkapi fasilitas penunjang guna melakukan kegiatan seperti sound system, peredam suara dan monitor. Auditorium lebih difungsikan kepada sarana berdiskusi dan seminar mengenai konservasi terumbu karang dan inovasi konservasi sehingga memperoleh keilmuan yang terupdate yang lebih efisien digunakan dalam pelaksanaannya.



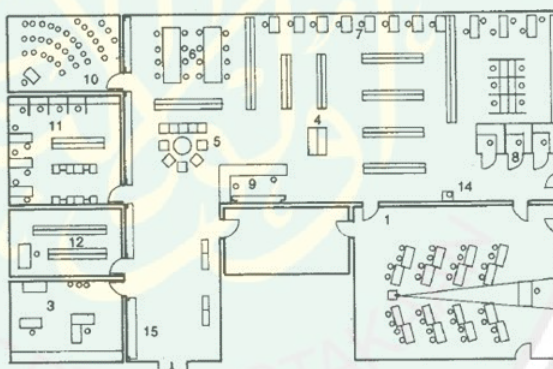
Gambar 2.36 Standar ruang aula
(Sumber: Neufert, 2002)



Gambar 2.37 Ruang aula
Sumber: jayagyp.blogspot.com

B. Perpustakaan

Perpustakaan merupakan sebuah ruangan ataupun bagian dari bangunan tersebut yang digunakan sebagai penyimpanan buku dan terbitan lainnya. Perpustakaan melakukan penyusunan tertentu agar pembaca dapat dengan mudah dalam melakukan pencarian dan juga tersedianya ruang baca sebagai fasilitas mendedukasi.



② Contoh untuk perpustakaan sekolah dan ruang komunikasi

Gambar 2.38 Standar perpustakaan
(Sumber: Neufert, 2002)



Gambar 2.39 Perpustakaan daerah DKI Jakarta
Sumber: <http://bukuindonesia.com/perpustakaan-nyaman-di-jakarta-yang-dikelola-negara/>

C. Workshop

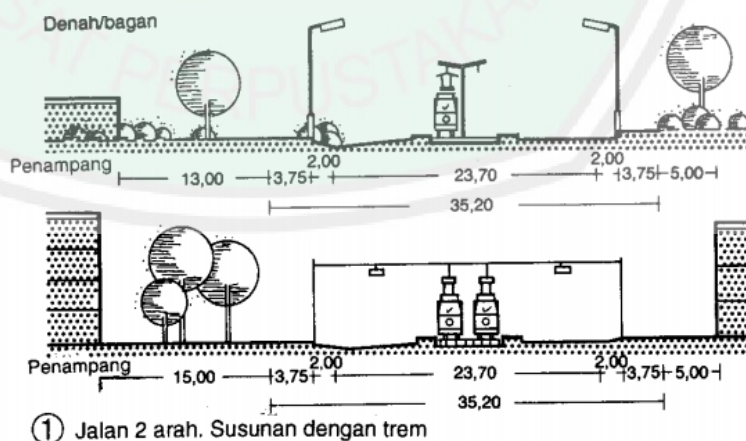
Fasilitas workshop bertujuan untuk menyalurkan bakat berupa ide ataupun gagasan berupa solusi yang dapat menghasilkan nilai ekonomi. Dengan adanya fasilitas tersebut inovasi dalam bidang terumbu karang dalam budidaya, penelitian maupun perekonomian agar dapat berkembang.

3. Penunjang

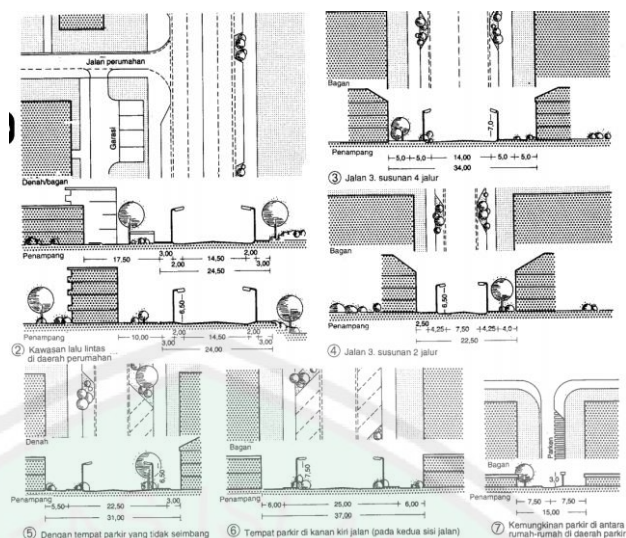
Fungsi penunjang ialah fasilitas pendukung yang menunjang aktifitas maupun kegiatan yang ada pada pusat Konservasi Terumbu Karang.

A. Jalan dan Parkir

Jalan dan parker merupakan kebutuhan dalam sebuah bangunan dalam akses menuju bngunan dan pemberhentian kendaraan. Penataan jalan dan parkir di perlukan agar penegelolaan tapak lebih efisien. Berikut merukan standar jalan dan lahan parkir :



Gambar 2.40 Standar Jalan
(Sumber: Neufert, 2002)



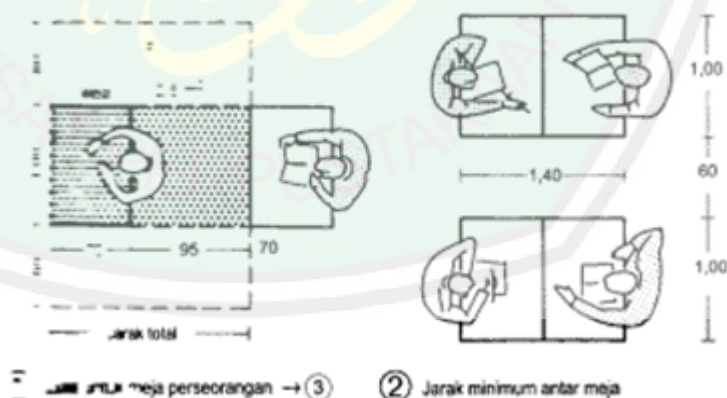
Gambar 2.41 Standar parkir
(Sumber: Neufert, 2002)

B. Penginapan

Penyediaan penginapan khusus bagi peneliti sehingga kegiatan peneliti dapat dilakukan secara maksimal dan intensif. Penggunaan material alam dan penghawaan alami pada bangunan resort sehingga lebih ramah lingkungan.

C. Food Court

Food court merupakan fasilitas penyediaan makanan dan minuman bagi pengunjung baik wisatawan maupun peneliti. Adapun standart ruang dan perabot sebagai berikut :



Gambar 2.42 Standar tempat makan foodcourt
(Sumber: Neufert, 2002)



Gambar 2.43 Food Court in the Mall of America, Bloomington, Minneapolis, Minnesota, USA

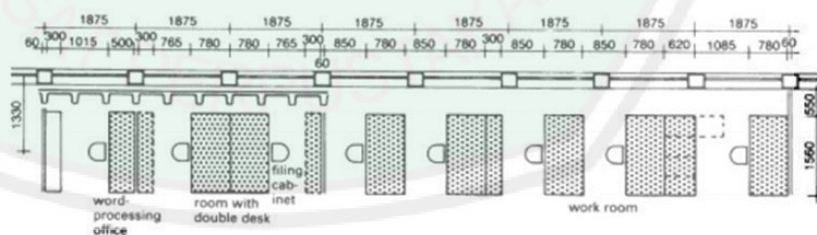
Sumber: <https://www.alamy.com/stock-photo-food-court-in-the-mall-of-america-bloomington-minneapolis-minnesota-50563626.html>

D. Kantor Pengelola

Kantor pengelola merupakan sarana bagi karyawan pengelola pusat konservasi terumbu karang, baik dari segi administrasi maupun pelayanan public yang di sediakan. Adapun standar ruang dan perabot yang di gunakan sebagai berikut :



Gambar 2.44 Kantor pengelola (Sumber: Neufert, 2002)



Gambar 2.45 kantor pengelola (Sumber: Neufert, 2002)



Gambar 2.46 Kantor pengelola

Sumber: <https://accsoleh.wordpress.com/2015/04/13/tips-cara-cari-sewa-kantor-atau-rent-office-space-murah-jakarta/>

E. Pusat Informasi

Pusat informasi merupakan sarana penunjang yang disediakan agar memudahkan pengunjung baik wisatawan maupun peneliti dalam mengetahui area kawasan konservasi terumbu karang. Pusat informasi berupa tempat penyimpanan seluruh data dari area konservasi.



Gambar 2.47 Pusat informasi
(Sumber: Neufert, 2002)



Gambar 2.48 Pusat informasi

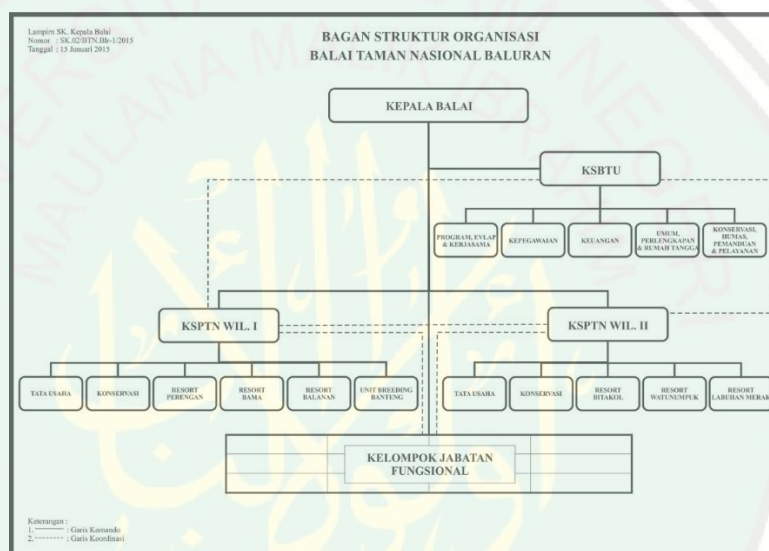
Sumber: <http://www.monom.cz/en/projekty/reception/>

F. Lanskap

Penggunaan lanskap menggunakan tahapan inventarisasi, analisis, sintetis, perencanaan dan perancangan desain. Inventarisasi data di lakukan pada unsur lanskap seperti tata guna lahan, aksesibilitas, topografi, iklim, vegetasi, hidrologi dan satwa. Pembagian zonasi sehingga akan menghasilkan konsep ruang, sirkulasi dan tata hijau penunjang kawasan ekowisata. Sehingga jenis aktifitas dan fasilitas penunjang akan terpenuhi.

G. Struktur Kepengurusan Konservasi

Struktur kepengurusan Balai Taman Nasional Baluran sebagai salah satu acuan sebagai kepengurusan konservasi terumbu karang sehingga dapat dikelola dengan baik dan berkembang untuk kedepannya.



Gambar 2.49 Kepengurusan Balai Taman Nasional Baluran

Sumber: https://www.researchgate.net/figure/Organization-Structure-of-Baluran-National-Park-Balai-Taman-Nasional-Baluran-2016_fig5_330440297.

2.5. Integrasi Keislaman

Integrasi ataupun kesinambungan antara objek dengan alquran antara tema dengan al-quran sehingga tidak ada unsur mudorot atau useless. Dengan adanya integrasi di harapkan bangunan dapat membawa nilai-nilai ke islaman sehingga rancangan dapat berfungsi sebagaimana semestinya.

2.6.1. Objek Rancangan

Pentingnya dalam menjaga ekosistem alam di jelaskan dalam Qs: Ar-rum agar manusia dapat belajar dari pendahulunya akibat kerusakan ekosistem.

“Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).” (QS: Ar-Rum Ayat: 41)

Menurut Ata Al-Khurrasani, yang dimaksud dengan daratan ialah kota-kota dan kampung-kampung yang ada padanya, dan yang dimaksud dengan lautan ialah pulau-pulaunya. Dapat di simpulkan bahwa kerusakan yang ada di darat dan di laut akan mengaruhi dari semua aspek mulai dari ekosistem suatu pulau yang nantinya berpengaruh terhadap suatu kota dan perekonomian yang ada didalamnya.

Menurut penjelasan diatas dapat di simpulkan bahwa Kerusakan di darat dan laut merupakan perbuatan manusia. Kurangnya pemahaman tentang pentingnya alam membuat orang tanpa sadar merusak ekosistem yang ada. Rusaknya ekosistem akan berdampak pada ekosistem lainnya dan akan menyebabkan bencana sebaliknya bagi manusia. Orang terdahulu sudah mendapat pelajaran karena rusaknya alam dengan adanya bencana yang mengancam. Kerusakan alam yang berlebihan sehingga menjadikan alam tidak stabil maka alloh menurunkan peringatan kepada mereka dengan adanya bencana/musibah untuk mengingatkan kembali kepada manusia betapa pentingnya ekosistem alam.

Dalam surah ke 15 Al- Hijr ayat 19-20 juga di jelaskan agar manusia menggunakan alam sebaik mungkin untuk mencukupi kebutuhan sekunder primer dan tersier.

“Dan Kami telah menghamparkan bumi dan menjadikan padanya gunung-gunung dan Kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran. Dan Kami telah menjadikan untukmu di bumi keperluan-keperluan hidup, dan (Kami menciptakannya pula) makhluk-makhluk yang kamu sekali-kali bukan pemberi rezeki kepadanya.” (QS. Al-Hijr : 19-20)

Ayat di atas menjelaskan tentang pentingnya memelihara ekosistem yang ada, karena ekosistem merupakan kebutuhan manusia dan manusia tergantung kepada alam. Kebutuhan sekunder, primer, dan tersier dapat di penuhi dengan alam.

Menurut segi arsitektur ayat di atas merupakan penjelasan pemanfaatan alam sebagai material seperti kayu, bamboo, rotan dan lain-lain. Penggunaan material alam yang perhitungkan dengan system tebang pilih dapat mengurangi dampak kerusakan dari timbulnya suatu pembangunan. Pemilihan material juga dapat membuat kokoh suatu bangunan. Penggunaan material alam dapat menekan penggunaan material buatan sehingga keberadaan bangunan tidak merusak lingkungan.

Sehingga perlunya pengembalian alam yang telah rusak merupakan jalan satu-satunya agar alam dapat di nikmati berkelanjutan atau terus menerus khususnya terumbu karang. Perlunya peran konservasi terumbu karang merupakan solusi di lihat tingkat kesulitan dari terumbu karang yang sangat lama dalam proses pertumbuhannya dan perawatan. Perancangan Pusat Penelitian Dan Pengenalan Terumbu Karang merupakan tempat pengelolaan, pengawasan dan pengembangan guna melestarikan terumbu karang

yang memiliki fungsi konservasi dan Ekowisata sehingga dapat bernilai konservatif dan ekonomis yang dapat menghasilkan nilai ekonomi terhadap masyarakat sekitar.

Perancangan Pusat Penelitian Dan Pengenalan Terumbu Karang merupakan suatu wadah mengkonservasi ekosistem laut yang berada di Selat Sempu Pantai Sendang Biru khususnya terumbu karang. Pusat Konservasi Terumbu Karang mempunyai fungsi konservasi dan ekowisata, adapun fungsi konservasi dengan adanya fasilitas riset/penelitian dan pengembangbiakan terumbu karang sedangkan fungsi ekowisata dengan adanya fasilitas edukasi dan wisata.

Namun dalam suatu rancangan tidak boleh ada nya fungsi ataupun tujuan yang tidak baik seperti yang di jelaskan dalam Qs: Al-Baqarah : 257

Larangan menciptakan suatu tempat negative (gelap) Qs: Al-Baqarah : 257

Dalam surah di atas larangan menciptakan suatu yang gelap yang dapat di artikan fungsi maupun suasana yang ada dalam suatu rancangan. Harus dengan tujuan baik dan membawa suasana mendekati diri kepada sang pencipta.

2.6.2. Tema Rancangan

Pusat Konservasi Terumbu Karang menggunakan tema arsitektur biomimikri yang menggunakan makhluk hidup sebagai percontohan baik dari bentuk perilaku dan system yang ada dari suatu makhluk hidup. Berikut merupakan ayat yang menjelaskan tumbuhan menjadi suatu pelajaran bagi makhluk hidup lain Al-quran Surah Qaaf: 7-11 yang artinya:

Dan Kami tumbuhkan padanya (bumi) segala macam tanaman yang indah dipandang mata, untuk menjadi pelajaran dan peringatan bagi tiap-tiap hamba yang kembali (mengingat Allah). Dan kami turunkan dari langit air yang banyak manfaatnya lalu Kami tumbuhkan dengan air itu pohon-pohon dan biji-biji tanaman, dan pohon kurma yang tinggi-tinggi yang mempunyai mayang yang bersusun-susun, untuk menjadi rezki bagi hamba-hamba (Kami), dan Kami hidupkan dengan air itu tanah yang mati (kering). Seperti itulah terjadinya kebangkitan. [Qaaf: 7-11]

Tafsir Surah Qaaf ayat 7-11 Maka apakah mereka tidak melihat akan langit yang ada di atas mereka, bagaimana kami meninggalkannya dan menghiasinya dan langit itu tidak mempunyai retak-retak sedikit pun? Dan kami hamparkan bumi itu dan kami letakan padanya gunung-gunung yang kokoh dan kami tumbuhkan padanya segala macam tanaman yang indah di pandang mata, untuk menjadi pelajaran dan peringatan bagi tiap-tiap hamba yang kembali mengingat (Allah SWT).

Dalam hadist di atas menjelaskan tentang alam sebagai percontohan bagi makhluk hidup lain nya sebagai percontohan dalam hal kebaikan. Alam tidak hanya dapat di ambil manfaatnya dari segi fisiknya namun juga dapat di ambil dari proses kehidupan dan nilai yang terkandung dalam alam tersebut. Pengambilan alam sebagai percontohan merupan

nilai dari tema biomimikri arsitektur yang di terapkan pada bentuk, fungsi maupun system yang ada alam ke sebuah rancangan.

Dalam ayat lain di sebutkan bahwa manusia harus mengambil manfaat dari alam untuk kehidupannya.

Anjuran mengambil suatu yang ada dari alam untuk dia mabil manfaatnya Qs: Al-Baqorah 267-268

Namun manfaat dari suatu makhluk hidup bukan dari segi fisik namun juga dari segi nilai yang terkandung dari makhluk tersebut.

Penjelasan di atas merupakan pentingnya makhluk hidup lain sebagai percontohan agar dapat di ambil hikmah dari segala hal, baik secara fisik maupun nilainya. Penggunaan arsitektur merupakan suatu wujud percontohan terumbu karang sebagai penerapan kepada rancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang. Pengambilan unsur bentuk karakteristik maupun nilai merupakan suatu perwujudan dari biomimikri dengan penekanan terhadap pelestarian terhadap alam. Dengan penggunaan nilai kelestarian maka nilai ekologi ramah lingkungan sudah terdapat di dalam arsitektur biomimikri sehingga tidak ada unsur useless dalam rancangan.

Hewan sebagai contoh dapat di implementasikan melalui nilai ataupun unsur yang terkandung di dalam suatu makhluk hidup itu sendiri seperti proses, system maupun karakteristik yang ada pada makhluk hidup itu sendiri. Biomimikri terumbu karang dapat di implementasikan melalui nilai bentuk, kekuatan atau struktur, maupun system yang ada pada terumbu karang yang ada.

Dalam meniru alam maupun makhluk hidup sebagai percontohan hendaknya harus memiliki batasan agar perancangan terintegrasi kedalam nilai-nilai keislaman. Ada suatu hadist dari HR. Bukhori yang artinya :

“orang yang menggambar gambar-gambar ini (gambar makhluk bernyawa), akan diadzab di hari kiamat, dan akan dikatakan kepada mereka: ‘hidupkanlah apa yang kalian buat ini’” (HR. Bukhari dan Muslim).

Dalam penjelasan hadist di atas di jelaskan larangan untuk meniru suatu makhluk hidup secara langsung karena suatu yang di ciptakan akan di minta pertanggung jawabanya. Penggunaan bentuk suatu makhluk hidup tidak merupakan perwujudan dari makhluk tersebut melainkan nilai atau proses yang terjadi terhadap bentuk yang ada yang di kaitkan dengan fungsi dan pengguna dalam suatu rancangan.

Tabel 2.4 Prinsip biomimikri dengan integrasi

Prinsip Biomimikri	Integrasi Islam	Arsitektur		
		Pola Tatanan Massa	Bentuk dan Ruang	Struktur dan Material
Integrasi Islam			<i>Larangan menciptakan suatu tempat negative (gelap) Qs: Al-Baqarah : 257</i>	<i>Anjuran mengambil suatu yang ada dari alam untuk dia mabil manfaatnya Qs: Al-Baqarah 267-268</i>
Ide bentuk terumbu karang	Larangan menciptakan sesuatu yang menyerupai makhluk hidup (HR. Bukhari dan Muslim).	Penggunaan bentuk dari makhluk hidup maupun alam pada pola tatanan masa.	Menggunakan bentuk dasar makhluk hidup maupun alam pada bentuk bangunan.	Penerapan bentuk dari terumbu karang yang di terapkan pada bentuk struktur.
Ide system terumbu karang	Larangan menciptakan sesuatu yang menyerupai makhluk hidup (HR. Bukhari dan Muslim).	Penerapan system terumbu karang pada penzoningan.	Penerapan system terumbu karang pada ruangan.	Penggunaan stuktur sesuai dengan system terumbu karang
Ide proses terumbu karang	Larangan menciptakan sesuatu yang menyerupai makhluk hidup (HR. Bukhari dan Muslim).	Penerapan proses terumbu karang pada proses sirkulasi.	Penerapan suatu proses makan terumbu karang pada pola ruang.	
Keberlanjutan	Telah Nampak kerukan dibumi akibat ulah manusia Qs: Ar-Rum ayat 41-42	Tidak melakukan ekpoitasi pada tapak dengan memaksimalkan ruang terbuka hijau.	Bangunan dapat mengakomodasi kebutuhan energy pencahayaan maupun penghawaan	Menggunkan konstruksi bangunan yang ramah lingkungan dan efisiensi bahan bangunan alam.
Sosial	Anjuran untuk menciptakan suatu mufakat antara sesame Qs: Ali Imran 64	Pola tatanan masa sirkulasi dan penzoningan yang terbuka bagi semua kalangan.	Penggabungan ide dari makhluk hidup dan budaya masyarakat sekitar sehingga membuat suatu kesatuan.	Penggunaan struktur yang tidak membatasi aktifitas dari suatu bangunan dengan penggunaan bentang lebar.

Sumber: Analisis pribadi

2.6. State of The Art

Perancangan Pusat Konservasi Terumbu Karang di Pantai Sendang Biru Selat Sempu menggunakan pendekatan arsitektur biomimikri yang menghasilkan rumusan sebagai dasar atau kerangka sebagai solusi dalam permasalahan yang ada.

Tabel 2.5 State of the art

No	Permasalahan	Integrasi	Teori	Fungsi	Implementasi
1	Rusaknya ekosistem laut khususnya terumbu karang yang berdampak pada banyaknya suatu ikan.	Telah Nampak kerukan dibumi akibat ulah manusia Qs: Ar-Rum ayat 41-42	Luthfi, Oktiyas Muzaky, et al. "BIODIVERSITAS DAN POPULASI IKAN KARANG DI PERAIRAN SELAT SEMPU SENDANG BIRU KABUPATEN MALANG JAWA TIMUR." <i>Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology</i> 9.1 (2016): 43-49.	Sebagai sarana konservasi alam untuk memperbaiki alam yang rusak akibat manusia.	Pembuatan Pusat Konservasi Terumbu Karang di Selat Sempu Pantai Sendang Biru sebagai bentuk menjaga ekosistem yang ada.
2	Kurangnya pengawasan aktivitas manusia yang berada di area hidupnya terumbu karang sehingga banyak kerusakan terumbu karang baik di sengaja maupun tidak.			Sebagai sarana pengawasan dan penjagaan kawasan terhadap aktiitas manusia khususnya perekonomian nelayan.	
4	Kurangnya wadah sebagai sarana mengkonservasi terumbu karang		KONSERVASI TERUMBU KARANG DI PULAU SEMPU DENGAN KONSEP TAMAN KARANG.	Sebagai fasilitas konservasi terumbu karang baik dari pembibitan maupun pemeliharaan.	
5	Sulitnya konservasi terumbu karang di karenakan proses pertumbuhan terumbu karang yang lama.			Menjadi wadah riset pembelajaran metode pembibitan sehingga konservasi terumbu karang dapat di lakukan oleh semua kalangan dan pihak.	
6	Tidak adanya suatu wadah dalam menyambut pengunjung baik dari segi ekowisata		Nugraha, Bagus. PERENCANAAN LANSKAP EKOWISATA HUTAN MANGROVE DI	Sebagai sarana pelayanan pertama bagi pengunjung sehingga pengunjung terwadahi suatu	Perlunya ruang pelayanan

- maupun konservasi guna mengembangkan pusat konservasi terumbu karang.
- 7 Tidak adanya pelayanan bagi pengunjung.
- 8 Tidak adanya fasilitas untuk edukasi dan wisata unrtuk mempermudah proses pembelajaran masyarakat baik secara langsung maupun berupa galeri, workshop dan lain-lain.
- 9 Tidak adanya jalur sirkulasi yang menghubungkan anter tempat guna memudahkan kegiatan konservasi.
- 11 Rusaknya ruang ekosistem terumbu karang
- 12 Tidak adanya penataan site plan.
- 13 Kurangnya penataan sirkulasi entrance untuk menghubungkan ke setiap
- PANTAI SARI RINGGUNG, DESA SIDODADI, KECAMATAN PADANG CERMIN, KABUPATEN PESAWARAN. Diss. Fakultas Pertanian, 2014.
- REST AREA TRANS SULAWESI ATAR PROVINSI ARSITEKTUR BIOMIMCRY
- kebutuhan yang di perlukan.
- Sebagai sarana pelayanan public guna melayani pengunjung baik dari segi ekowisata dan konservasi.
- Sebagai sarana pembelajaran dengan wisata untuk mempermudah dalam mengedukasi masyarakat.
- Untuk mempermudah pengunjung dan masyarakat dalam mencapai suatu tempat.
- Sebagai tempat rehabilitasi ekosistem karang.
- Agar tertatanya suatu kawasan sesuai dengan tema yang di terapkan pada suatu kawasan.
- Untuk memepermudah masyarakat dan pengunjung mengakses konservasi.
- Perlunya ruang pelayanan publik
- Perlunya ruang ekowisata berupa galeri, aquascape, workshop, dan lain-lain.
- Perlunya jalur sirkulasi sebagai penghubung terhadap beberapa fungsi.
- Perlunya taman karang guna rehabilitas terumbu karang.
- Penempatan masa yang di hubungkan tingkat kebutuhan, fungsi maupun tingkat keprivasian yang hubungkan dengan biomimikri system terumbu karang.
- Penataan sirkulasi dan entrance

- kegiatan konservasi.
- 14 menggunakan bentuk suatu bangunan yang dapat mencerminkan sebuah fungsi maupun tujuan
- Larangan menciptakan sesuatu yang menyerupai makhluk hidup (HR. Bukhari dan Muslim).
- Bentuk terumbu karang merupakan dapat mencerminkan sebuah nilai fungsi obyek tersebut dengan menggunakan tema biomimikri.
- Menggunakan bentuk dengan tema biomimikri terumbu karang.
- 15 Borosnya sumber energi buatan sehingga perlunya pemaksimalan energi alami.
- Anjuran mengambil suatu yang ada dari alam untuk dia mabil manfaatnya
Qs: Al-Baqorah 267-268
- Memfaatkan energi alam sesemaksimal mungkin untuk mengatasi kebutuhan energi.
- Penggunaan bukaan sebagai masuknya cahaya dan angin sebagai sumber enrgi.
- 16 Pentingnya struktur yang sesuai dengan tanah tepi pantai.
- Memaksimalkan kekuatan struktur sesuai dengan keadaan lokasi. agar bangunan kokoh
- Penggunaan struktur pancang pada daerah pantai.
- 17 Rusaknya lingkungan akibat penggunaan material buatan yang sukar teruai sehingga tercemarnya lingkungan.
- Anjuran mengambil suatu yang ada dari alam untuk dia mabil manfaatnya
Qs: Al-Baqorah 267-268
- PEnggunaan material alam untuk meminimalisir rusaknya ekosistem akibat material sukar teruarai.
- Penggunaan materian alam, seperti bamboo dan kayu.
- 18 Kenyaman merupakan suatu tujuan utama dari sebuah bangunan sehingga user dapat memanfaatkan sebaik mungkin.
- Penggunaan energi buatan sebagai energi pendukung terciptanya kenyamanan
- Penggunaan AC dalam penghawaan sebagai energi pendukung.
- 19 Air bersih merupakan kebutuhan penting bagi manusia.
- Dialah yang menurunkan hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan dengan itu segala
- Pemanfaatan sumber air secara maksimal sebagai *supply* terhadap gedung.
- Pemanfaatan sumber air secara maksimal dengan pengolahan air hujan, sumur maupun PDAM.

- macam tumbuhan.
Qs Al-anam 99
- 20 Banyaknya limbah yang di sebabkan oleh aktifitas manusia tanpa adanya penguraiaan ataupun pengolahan yang membuat lingkungan tidak bersih dan sehat. Janganlah kamu berbuat kerusakan di muka bumi. Qs Al-a'raf 7:56 Untuk menjaga alam tetap sehat dan nyaman dalam semua aktifitas. Pengolahan limbah secara maksimal sebelum di buang ke alam.
- 21 Kebutuhan pejalan kaki kerapkali di abaikan, sehingga pejalan kaki terancam keselamatannya akibat lalu langang kendaraan. Sebagai sarana keselamatan dan kenyamanan bagi pejalan kaki. Perlunya pedestrian way di setiap akses.
- 22 Suatu bangunan kerapkali tidak mempunyai identitas sebagai penanda sehingga manusia kerap menganggap suatu bangunan satu dengan yang lain adalah satu objek atau mirip. Sebagai penanda suatu objek sehingga tujuan suatu objek dapat tersimpan dengan dalam ingatan pengunjung. Adanya sculpture pada objek.

(Sumber: Analisi pribadi)

2.7. Studi Banding

Dalam melakukan perancangan Pusat Penelitian Dan Pengenalan Terumbu Karang di Selat Sempu Pantai Sendang Biru di perlukan melakukan studi banding terhadap objek bangunan maupun tema yang berkaitan. Studi banding ini dilakukan untuk mengetahui lingkup konservasi guna mendapat rancangan yang lebih baik dari sebelumnya.

2.7.1. Konservasi Terumbu Karang Sendang Biru

1. Waktu dan Tempat

Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 21-24 November 2013 bertempat di Pantai Sendang Biru yang hadiri oleh 11 mahasiswa, 30 karyawan PJB UP Brantas dan 30 nelayan nelayan. Berlokasi di taman karang yang terletak di Watu Mejo 1(08°25'44,6" LS) dan Watu mejo 2(112°41'50,4" BT).

2. Pengenalan Jenis Karang

Kegiatan pengenalan dengan metode *focus group discussion* (FGD) dengan pembagian peserta menjadi 3 bagian dengan kombinasi game dan materi agar peserta tidak merasa jenuh. Pengenalan jenis-jenis terumbu karang diawali dengan berbagai macam bentuk pertumbuhan, system reproduksi terumbu karang yang ada di wilayah perairan Sendang Biru.

4. Pelatihan Transplantasi Terumbu Karang.

Peserta dikenalkan dengan teknik transplantasi karang yang benar dengan dimulai pemilihan indukan (donor). Penggunaan indukan sudah ditentukan sehingga tidak menyebabkan kerusakan terumbu karang lebih luas dengan menggunakan jenis terumbu karang *Acropora sp* dengan bentuk pertumbuhan *tabulate* (meja), *Goniastrea Aspera* berbentuk *massive* (karang batu) dan *Leptoseris yabei* berbentuk *filious* (karang daun). Setelah pemilihan bibit atau indukan selanjutnya adalah proses *proning* atau pemotongan fragmen karang yang didapatkan dari indukan dengan panjang 5-10 cm. Proses selanjutnya adalah pengikatan indukan fragmen terhadap media besi untuk penanamannya.

5. Pelatihan Pembuatan Taman Karang

Media untuk taman karang adalah besi ulir ukuran 16 mm dengan berat 1,578 kg/m. Media berbentuk dome dan piramida. Dome memiliki ukuran diameter 1,8 m dan tinggi 2 m dan piramida spesifikasi panjang 1,8 m, lebar 1,5 m, dan tinggi 1,8 m. Masyarakat dan peserta dilatih cara *deploying* (penenggelaman) media ke dalam air yang benar. Dilanjutkan dengan cara pengikatan fragment karang di atas media. Pengikatan adalah teknik yang penting, ketika fragment terikan terlalu kuat maka kemungkinan besar akan patah dan apabila pengikatan terlalu longgar fragment akan jatuh terkena arus. Hari pertama dan kedua peserta diajarkan simulasi darat teknik pemilihan indukan, pemotongan fragmen karang, penenggelaman media, pengikatan fragment karang pada media dan cara perawatan karang.

6. Penurunan Media

Terdapat 6 media karang yang harus diturunkan ke Watu Mejo 1 dan Watu Mejo 2 yang dibawa menggunakan 2 kapal besar dan 1 rubber boat sebagai pemandu. Efisiensi tim pembuatan taman karang di bagi menjadi 2 yang masing-masing memiliki 4 orang di atas kapal bertugas sebagai perlengkapan, 3 orang stand by di permukaan air dengan pelampung dan snorkeling yang bertugas sebagai komonikator dan 6 penyelam dengan 4 orang penyelam bertugas menyiapkan media ke substrat perairan dan 2 penyelam mencari fragment karang. Karena media berukuran besar dan berat maka teknik yang digunakan adalah *slow deploying* yaitu menggunakan tali dan pelampung agar media dapat jatuh tepat pada lokasi yang telah ditentukan, juga metode ini dapat meminimalkan terjadinya resiko kecelakaan kerja.

Media diletakkan pada kedalaman 5-7 meter parallel dengan garis pantai pada substrat pasir. Jarak antar media adalah 1,5 - 2 m. Tiga buah frame besi berbentuk doom di tempatkan pada Watu Mejo 1 dan 3 buah media berbentuk piramida ditempatkan di Watu Mejo 2. Ketika proses penurunan dan penataan, 2 orang penyelam melakukan pemotongan fragmen dari karang induk sebanyak 24 fragmen untuk kemudian diikatkan pada media berbentuk doom dan 9 fragmen karang untuk diikatkan pada media berbentuk pyramid.

Fragmen karang yang digunakan pada kegiatan ini tidak sesuai yang direncanakan yaitu mewakili dari 3 bentuk pertumbuhan yaitu: karang bercabang, berbentuk massive atau batu dan berbentuk daun. Perubahan dilakukan untuk efisiensi waktu dan tenaga, sehingga karang yang digunakan hanya berasal dari Acropora (karang bercabang) dan Leptoseris (berbentuk daun). Untuk karang massive tidak jadi ditransplant karena butuh waktu lama untuk memecahkannya dan apabila cara memecahkan salah, karang akan menjadi fragmen kecil-kecil yang akan membuat kematian pada karang donor.

7. Transplantasi Terumbu Karang

Karang donor atau disebut juga sebagai karang indukan berasal dari Watu Mejo 1 dan Watu Mejo 2 Peserta diajarkan cara menjaga kesetimbangan pada saat menyelam. Kesetimbangan saat menyelam menjadi salah satu kunci keberhasilan dalam transplantasi, kurangnya kesetimbangan yang bagus maka yang terjadi adalah benturan antara penyelam dan karang yang akan mengakibatkan karang patah. Proses transplantasi dilakukan oleh 6 orang penyelam yakni mengikat setiap fragmen ke persilangan pada setiap frame besi.

Kawat tembaga dengan diameter 1 mm digunakan untuk pengikat fragmen karang. Penggunaan kawat ini memiliki keuntungan yakni diameter yang kecil sehingga mengurangi gesekan pada polip fragmen, kedua kawat tembaga bersifat elastis sehingga ketika digunakan sebagai pengikat tidak mudah putus dan ketiga kawat ini tidak mudah berkarat. Fragment diikat dengan 2 kali lilitan dan kemudian penguncian dengan cara mengulir kawat tembaga searah dengan jarum jam sebanyak 4 putaran.

2.7.2. Studi Banding Objek Rancangan Ekowisata Hutan Mangrove

Nama Objek : Ekowisata Hutan Mangrove

Lokasi : Pantai Sari Desa Sidodadi, Kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran

1. Konsep Dasar

Wisata alternatif di Pantai Sari Ringgung direncanakan dengan konsep ekowisata, aktivitas wisata dikembangkan dengan tetap memperhatikan kelestarian sumberdaya tapak yang mampu memberikan dan meningkatkan pengetahuan serta pengalaman terhadap ekosistem hutan mangrove. Objek dan interaksi wisata diutamakan pada ekosistem hutan mangrove sebagai habitat flora dan fauna yang memiliki karakteristik

serta lingkungan yang khas. Pengembangan ekowisata diharapkan mampu meningkatkan ketertarikan pengunjung terhadap kawasan hutan mangrove dan tetap menjaga area konservasi sehingga tetap terjaga ekosistemnya.

Pengelolaan dan pengembangan hutan mangrove sebagai ekowisata harus mampu mendukung kepedulian masyarakat untuk menjaga kelestarian sumberdaya hutan melalui pemanfaatan potensi alam, sehingga dalam perencanaan hutan mangrove ini dapat dikembangkan beberapa fungsi yaitu: fungsi wisata, fungsi konservasi, fungsi pendidikan, dan fungsi ekonomi (Nugroho, 2011). Ekowisata juga dapat dijadikan sebagai mangrove center, mangrove center selain bermanfaat mempertahankan fungsi mangrove sebagai penyangga kestabilan ekosistem daerah pesisir, selain itu juga berfungsi membantu dalam bidang pendidikan sebagai laboratorium alam untuk penelitian dan konservasi berbagai jenis mangrove dan fauna yang ada di dalamnya (Purnobasuki, 2013).

Kegiatan ekowisata pada dasarnya diselenggarakan dengan kesederhanaan, memelihara keaslian alam dan lingkungan, menciptakan ketenangan, memelihara flora dan fauna, serta terpeliharanya lingkungan hidup, sehingga mencipta keseimbangan antara kehidupan manusia dengan alam yang ada. Ekowisata dalam penyelenggaraannya tidak menuntut tersedianya fasilitas akomodasi yang modern yang dilengkapi dengan peralatan yang serba mewah atau bangunan artifisial yang berlebihan (Zain, 2008). Pengembangan ekowisata juga harus melibatkan masyarakat karena kearifan lokal masyarakat syarat dengan makna filsafati yang dapat dijadikan sebagai aset metawisata (Sunarto, 2011). Pariwisata berkelanjutan dapat ditandai dengan pembangunan sektor kepariwisataan berbasis pemberdayaan masyarakat dengan meminimalisir dampak negative pada lingkungan dan budaya lokal melalui peningkatan pendapatan, pekerjaan, dan konservasi ekosistem setempat (Arieta, 2010).

2. Perencanaan Perancangan

Ruang merupakan wadah untuk melakukan aktivitas, program ruang yang diakomodasikan pada tapak didasarkan konsep ekowisata, perlindungan sumber daya alam, keberadaan objek dan atraksi wisata tapak serta fungsi yang akan diterapkan (Zain, 2008). Maka ruang yang dikembangkan terdiri dari ruang penerimaan, pelayanan, konservasi, dan wisata. Aktivitas wisata diarahkan menjadi aktivitas kelompok pada jalur yang berfungsi untuk melakukan interpretasi dengan menikmati pemandangan serta pengamatan sumberdaya alam. Menurut Muntasib (2005) interpretasi merupakan andalan dalam sebuah ekowisata, karena interpretasi merupakan jembatan antara pengunjung dengan sumberdaya yang dikunjunginya sehingga dapat dimengerti, memahami dan dapat ikut melakukan upaya konservasi.

Untuk mendukung kegiatan ekowisata, kawasan wisata memerlukan beberapa sarana dan prasarana untuk pelayanan wisatawan. Semua fasilitas harus dirancang dan ditempatkan dengan baik agar tidak mengganggu bentang alam dan kelestarian lingkungan. Sarana dan prasarana seperti: Jalan, restoran, pusat informasi, toilet, dan lain-lain harus dibangun untuk memenuhi kebutuhan wisatawan. Pembangunan tersebut harus mempertimbangkan aspek pelestarian lingkungan dan meminimalkan dampak negative yang mungkin timbul (Tuwo, 2011). Adapun beberapa kebutuhan ruang pada konservasi sebagai berikut :

A. Ruang Penerimaan



Gambar 2.50 Ruang penerimaan

(Sumber: Perencanaan Lanskap Ekowisata Hutan Mangrove di Pantai Sari Ringgung Desa Sidodadi Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran, 2015)

Ruang penerimaan merupakan ruang yang pertama didatangi oleh pengunjung. Ruang penerimaan disediakan sebagai akses pengunjung dari pintu gerbang PSR hingga ruang pelayanan dengan memanfaatkan ruang dan rute yang sudah ada. Penentuan ruang penerimaan dibatasi oleh pemilihan lahan datar dengan batas lahan miring dan lahan basah dengan luas mencapai 15 ha (Gambar 2). Gerbang PSR di ruang penerimaan merupakan bangunan yang penting, papan informasi mengenai kegiatan ekowisata hutan mangrove di PSR diperlukan untuk menarik minat pengunjung. Locket/portal karcis sudah tersedia pada jarak 500 m setelah gerbang dan 500 m sebelum ruang pelayanan.

B. Ruang Pelayanan



Gambar 2.51 Ruang pelayanan

(Sumber: Perencanaan Lanskap Ekowisata Hutan Mangrove di Pantai Sari Ringgung Desa Sidodadi Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran, 2015)

Ruang pelayanan ekowisata merupakan ruang yang mengakomodasikan kebutuhan dan persiapan ekowisata pengunjung. Selain itu, ruang ini juga berfungsi untuk mengakomodasikan kebutuhan masyarakat dilihat dari segi kepentingan masyarakat lokal yaitu mata pencaharian penduduk dan budidaya bibit mangrove. Penentuan ruang pelayanan dibatasi oleh pemilihan lahan datar dengan batas lahan miring dan lahan basah setelah ruang penerimaan dengan luas 2 ha (Gambar 2). Kondisi dari ruang pelayanan sudah memiliki lahan yang cukup mendukung karena ruang ini sudah dimanfaatkan sesuai peruntukannya sejak awal. Pengembangan ruang diarahkan terhadap penataan vegetasi dan pembangunan fasilitas pendukung ekowisata. Ruang pelayanan wisata merupakan ruang yang mengakomodasikan berbagai fasilitas wisata seperti parkir kendaraan, pusat informasi, makan, dan beristirahat. Area parkir wisata merupakan kebutuhan bagi pengunjung guna memarkirkan kendaraan pada saat pengunjung menikmati rekreasi yang ada. Lokasi yang parkir disediakan berada di sisi tegakan mangrove di sisi selatan ruang.

Area ini dipilih karena letaknya yang tidak jauh dari fasilitas ruang pelayanan serta kondisi lahannya yang datar, tanahnya cukup stabil, dan tidak dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Selain itu, terdapat vegetasi mangrove yang melindungi area parkir dari cahaya matahari. Untuk memenuhi kebutuhan pengunjung yang umumnya menggunakan kendaraan mobil sedan/minibus dan motor, bentuk area parkir yang dipilih yaitu parkir tegak lurus (perpendicular) dengan lebar 2,5 m panjang 100 m yang sanggup menampung kendaraan 50 mobil sedan/minibus atau 100 motor. Area parkir juga disediakan untuk kendaraan besar yang disediakan disamping kantor pelayanan yang cukup untuk menampung 4 kendaraan bus. Perkerasan dan konstruksi area parkir yang dipilih yaitu perkerasan yang menyerap air, yaitu menggunakan material paving yang dimaksudkan agar dapat menyerap air permukaan seperti air hujan.

Pusat informasi dibangun sebagai visitor center sekaligus pintu masuk menuju hutan mangrove. Pengunjung akan diberikan informasi dan aturan berwisata melalui papan informasi dan foto-foto mengenai ekosistem hutan mangrove. Kantor pelayanan disediakan juga sebagai pusat informasi dan pengawasan pengelolaan ekowisata hutan mangrove di PSR. Fasilitas pendukung persiapan wisata lain bagi pengunjung untuk makan dan beristirahat disiapkan juga kantin dan kamar mandi. Disediakan pos kesehatan di sisi selatan kantor pelayanan untuk menanggulangi resiko kecelakaan terhadap pengunjung. Kebutuhan masyarakat di akomodasi dengan membangaun kios-kios cinderamata sebagai pancarian penduduk lokal. Untuk keperluan masyarakat dalam melaksanakan budidaya bibit mangrove, disiapkan lokasi persemaian.

C. Ruang penyangga



Ruang Penyangga

Gambar 2.52 Ruang penyangga

(Sumber: Perencanaan Lanskap Ekowisata Hutan Mangrove di Pantai Sari Ringgung Desa Sidodadi Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran, 2015)

Ruang ini merupakan area perlindungan terhadap flora dan habitat fauna hutan mangrove. Ruang penyangga yang disediakan untuk ekowisata hutan mangrove di PSR berada pada hutan mangrove yang berada di sisi barat, utara dan selatan Bukit Lahu termasuk Bukit Lahu sendiri. Penentuan ruang penyangga dibatasi oleh pemilihan lahan basah dan lahan miring di sisi timur ruang penerimaan dan ruang pelayanan dengan batas perairan dangkal pada mangrove terluar menuju perairan terbuka dengan luas mencapai 68 ha. Lokasi ini dipilih karena masih ditumbuhi oleh vegetasi-vegetasi sebagai tumbuhan penyangga dan habitat satwa yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai wisata pendidikan. Ruang penyangga diarahkan untuk melakukan aktivitas wisata berupa jalan-jalan (*tracking*), bersantai, dan berperahu. Ruang penyangga dilewati oleh pengunjung untuk mengakses ruang ekowisata, sehingga aktivitas wisata di ruang penyangga akan dibatasi karena daya dukung lingkungan sebagai wisata sangat terbatas. Ruang penyangga ini terbagi menjadi dua tipe bentang lahan, lahan miring di Bukit Lahu dan lahan tergenang di sekitar kaki bukit..

Aktivitas wisata yang dilakukan pada ruang ini dimaksudkan untuk aktivitas wisata pendidikan melalui interpretasi terhadap vegetasi hutan mangrove. Aktivitas jalan-jalan (*tracking*) dan bersantai didukung dengan pembangunan Shelter terapung di tiga titik area penyangga. Shelter terapung tersebut berfungsi sebagai tempat beristirahat dan berdiskusi bagi pengunjung sambil menikmati struktur vegetasi hutan mangrove. Shelter terapung di sisi Selatan dan Utara ruang penyangga juga dapat dimanfaatkan sebagai tempat bersandar perahu/kayak bagi pengunjung yang ingin menikmati interpretasi mangrove melalui jalur air dibawah tegakan mangrove.

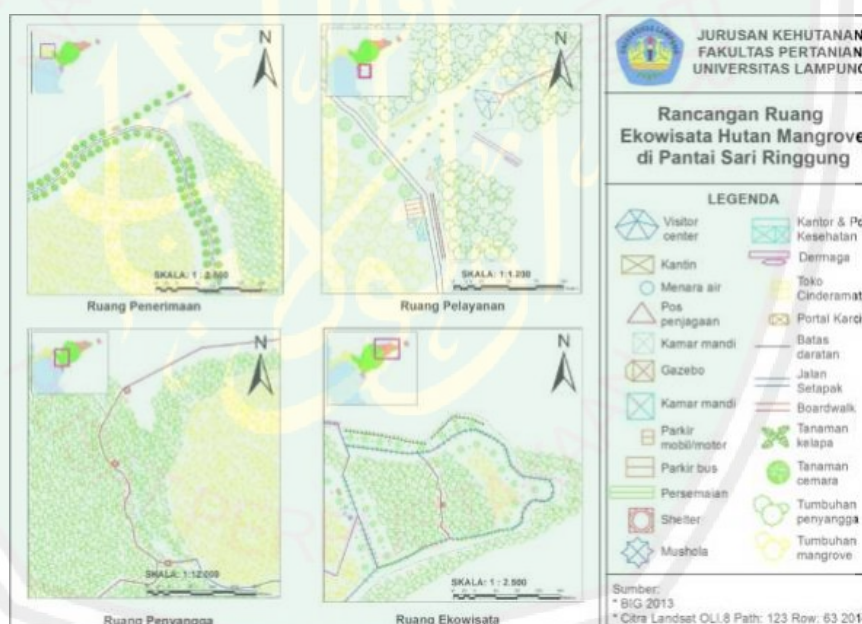
D. Ruang ekowisata



Gambar 2.53 Ruang penyangga
(Sumber: Perencanaan Lanskap Ekowisata Hutan Mangrove di Pantai Sari Ringgung Desa Sidodadi Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran, 2015)

Penyediaan ruang terbuka sebagai sarana ekowisata sebagai pembelajaran secara langsung pada area konservasi. Dengan menyediakan area terbuka hijau pada area mangrove sehingga pengunjung dapat belajar secara langsung tanpa adanya suatu penghalang dan keterbatasan.

E. Jalur Sirkulasi



Gambar 2.54 Jalur sirkulasi
(Sumber: Perencanaan Lanskap Ekowisata Hutan Mangrove di Pantai Sari Ringgung Desa Sidodadi Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran, 2015)

Penyediaan sirkulasi yang dapat mencapai seluruh area konservasi agar memudahkan dalam proses perawatan. Pencapaian dari satu tempat ketempat lain yang di hubungkan oleh jalur sirkulasi sehingga pengunjung maupun pengelola dapat lebih mudah dan leluasa dalam pencapaiannya.

F. Tata Hijau

Penyediaan ruang hijau atau tata hijau yang berfungsi sebagai konservasi alam mangrove yang harus di jaga kelestariannya sehingga dapat mencegah abrasi atau kerusakan alam yang ada pada pesisir pantai.

2.7.3. Studi Banding Objek Rancangan Kepulauan Raja Ampat

Nama objek : SAP Kep Raja Ampat

Lokasi : Papua Barat



Gambar 2.55 Kep Raja Ampat

Sumber : <https://travelingyuk.com/pulau-perawan-di-raja-ampat/268/>

A. Kondisi Umum

Perairan Kepulauan Raja Ampat dan Laut di Sekitarnya ditetapkan menjadi Kawasan Konservasi Perairan Nasional (KKPN) pada 3 September 2009 melalui Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan RI Nomor Kep.64/Men/2009. Keputusan ini menetapkan perairan Kepulauan Raja Ampat dan Laut di sekitarnya sebagai Suaka Alam Perairan (SAP). Kepulauan Raja Ampat secara administratif berada di bawah pemerintah Kabupaten Raja Ampat, Provinsi Papua Barat.

Kabupaten yang dibentuk melalui UU Nomor 26 Tahun 2002 tersebut merupakan daerah otonom baru hasil pemekaran Kabupaten Sorong. Raja Ampat ditetapkan sebagai Kawasan Konservasi Perairan Nasional (KKPN) karena memiliki keanekaragaman sumber daya alam yang tinggi berupa terumbu karang, mangrove, litoral dan rumput laut. Wilayah ini terletak di 'jantung' kekayaan terumbu karang dunia yang dikenal dengan sebutan Segitiga Karang/Coral Triangle. Kepulauan ini merupakan salah satu kawasan yang memiliki fauna ikan karang terkaya di dunia yang terdiri dari paling sedikit 1,074 spesies serta merupakan areal pembesaran bagi sebagian besar jenis penyu yang terancam punah.

B. Aksesibilitas



Gambar 2.56 Kapal sebagai transportasi utama

Sumber :

<https://travel.kompas.com/read/2016/10/17/054542127/panduan.lengkap.cara.menuju.raja.ampat>

Sebagai daerah kepulauan yang memiliki 610 pulau, perangkat transportasi yang menunjang kegiatan masyarakat Raja Ampat adalah angkutan laut. Untuk menjangkau ibukota Raja Ampat, Waisai misalnya, pengunjung harus lebih dulu menuju Kota Sorong dengan pesawat. Setelah itu, dari Sorong perjalanan ke Waisai dilanjutkan dengan transportasi laut. Sarana yang tersedia adalah kapal cepat juga tersedia kapal laut reguler setiap hari.. Waisai dapat dijangkau dalam waktu 1,5 hingga dua jam. Dari Waisai menuju SAP Raja Ampat dapat ditempuh dengan speed boat + 1,5 jam.

C. Zonasi Konservasi

Pembagian zonasi pada kepulauan raja ampat di bagi berdasarkan jenis wisata yang di suguhkan oleh masing-masing tempat. Pada masing-masing tempat atau zona mempunyai daya tarik tersendiri yang membuat wisatawan tertarik.

1. Kepulauan Ayau



Gambar 2.57 Kepulauan ayau

Sumber : <https://taghfirin.wordpress.com/2014/07/20/the-last-paradise-in-the-east-indies-raja-ampat/>

Kepulauan ini terdiri dari gugusan pulau-pulau kecil yang berada di atas kawasan atol yang sangat luas. Pantai-pantai di kepulauan ini berpasir putih dengan areal dasar laut yang luas yang menghubungkan satu pulau dengan pulau lain. Di kepulauan ini terdapat

pulau-pulau pasir yang unik, masyarakat setempat menyebutnya zondplood, dan di atasnya tidak terdapat tumbuhan/vegetasi. Jenis wisata yang dapat dikembangkan di Kepulauan Ayau adalah keunikan kehidupan suku dan budaya yang berupa penangkapan cacing laut (insonem) yang dilakukan secara bersama-sama oleh ibu-ibu dan anak-anak, mengunjungi tempat peneluran penyus hijau, dan wisata dayung tradisional dengan perahu karures.

2. Waigeo Utara



Gambar 2.58 Waigeo Utara

Sumber : <https://www.stayrajaampat.com/ultimate-raja-ampat-guide/see-and-do/wayag-tour-north-waigeo-mayalibit-bay-expedition/>

Di Waigeo Utara terdapat beberapa tempat yang dapat dijadikan lokasi wisata yaitu goa-goa peninggalan perang dunia II dan keindahan bawah laut.

3. Waigeo Timur



Gambar 2.59 Waigeo Timur

Sumber : <https://www.seputarwisata.com/tempat-wisata-raja-ampat/>
Khususnya di depan Kampung Urbinasopen dan Yesner terdapat atraksi fenomena

alam yang sangat menarik dan unik yang hanya bisa disaksikan setiap akhir tahun, yaitu cahaya yang keluar dari laut dan berputar-putar di permukaan sekitar 10-18 menit, setelah itu hilang dan bisa disaksikan lagi saat pergantian tahun berikutnya. Masyarakat di kedua kampung ini menamakan fenomena ini sebagai “Hantu Laut”.

4. Teluk Mayalibit



Gambar 2.60 Teluk Mayalibit

Sumber : <https://anditytravel.wordpress.com/indonesia-tour/entertainment-tour/>

Lokasi wisata Teluk Mayalibit cukup unik, karena merupakan sebuah teluk yang cukup besar dan hampir membagi Pulau Waigeo menjadi dua bagian. Banyak atraksi yang bisa dilihat disini, seperti cara penangkapan ikan tradisional dan bangkai kerangka pesawat yang bisa dijadikan sebagai tempat penyelaman.

5. Salawati



Gambar 2.61 Salawati raja empat

Sumber : <https://tempatwisatatrendi.blogspot.com/2016/10/tempat-wisata-di-raja-ampat-papua.html>

Di Salawati para wisatawan dapat menyaksikan bunker-bunker peninggalan Perang Dunia II buatan Belanda dan Jepang (Jeffman) dan juga merupakan tempat yang menarik untuk snorkeling dan diving.

D. Kondisi Perairan

Karakteristik fisik perairan Kepulauan Raja Ampat memungkinkan kawasan ini menjadi tempat tinggal yang nyaman bagi sejumlah biota perairan khususnya terumbu karang. Kedalaman perairan yang relatif dangkal, kejernihan air dan intensitas

keterpaparan cahaya matahari yang cukup, menjadikan perairan Raja Ampat sebagai habitat yang baik untuk komunitas karang. Kecerahan di perairan Raja Ampat berkisar antara 4 - 23 m dengan rata-rata kecerahan 12,91 m. Kecerahan terendah berada di Teluk Mayalibit yang hanya mencapai 4 - 5 m. Hal ini karena tingginya tingkat kekeruhan perairan di Teluk Mayalibit yang disebabkan banyaknya bahan tersuspensi. Sedangkan kecerahan maksimum berada di perairan daerah Kofiau yang mencapai 23 m. Hal ini diperkirakan karena lokasi ini berada pada kawasan perairan bebas (cukup jauh dari daratan) sehingga pengaruh bahan-bahan tersuspensi yang berasal dari aktifitas daratan sangat kecil.

E. Sosial Ekonomi Budaya

Sebagaimana umumnya penduduk di wilayah kepulauan, sebagian besar (54 persen) masyarakat Raja Ampat mempunyai pekerjaan utama dibidang perikanan, khususnya perikanan tangkap. Ditinjau dari alat tangkap yang digunakan kegiatan perikanan tangkap yang dilakukan oleh penduduk dapat dikategorikan sebagai nelayan tradisional. Alat tangkap pancing dasar dan tonda merupakan jenis alat tangkap yang dominan terdapat di Raja Ampat dan jenis tersebut juga tersebar hampir di setiap distrik. Untuk wilayah dengan daratan yang tidak terlalu luas seperti Ayau, Arborek, Mutus, dan Wejim, umumnya penduduk setempat bermata pencaharian sebagai nelayan sedangkan untuk daerah yang mempunyai daratan yang cukup luas mayoritas berprofesi sebagai petani seperti di kawasan Kabare dan Bonsayor. Meski demikian, tidak sedikit di antara penduduk yang bermatapencaharian ganda yakni sebagai petani dan nelayan. Profesi ganda tersebut dilakukan berdasarkan musim yang berlangsung. Pada saat musim angin selatan mereka bertani dan di luar musim itu mereka melaut untuk mencari ikan. Penduduk setempat kebanyakan pemeluk Islam dan Kristen. Mereka seringkali berada di dalam satu keluarga/marga. Hal ini menjadikan masyarakat Raja Ampat tetap rukun walaupun berbeda keyakinan.

F. Potensi Perikanan

Terdapat 537 jenis karang keras, dimana 9 diantaranya merupakan jenis baru dan 13 jenis endemik. Jumlah ini merupakan 75% karang dunia (CI, TNCWWF). Di wilayah ini terdapat sekitar 899 jenis ikan karang, sementara di seluruh wilayah Raja Ampat tercatat 1.104 jenis ikan, dimana terdiri dari 91 famili. Diperkirakan terdapat 1.346 jenis ikan di seluruh kawasan Raja Ampat, sehingga menjadikan kawasan ini sebagai kawasan dengan kekayaan jenis ikan karang tertinggi di dunia. Selain itu, di kawasan ini juga ditemukan 699 jenis hewan lunak (jenis molusca) yang terdiri atas 530 siputsiputan (gastropoda), 159 kekerangan (bivalva), 2 scaphoda, 5 cumi-cumian (cephalopoda), dan 3 chiton.

2.7.4. Studi Banding Tema

A. Deskripsi Eden Grimshaw

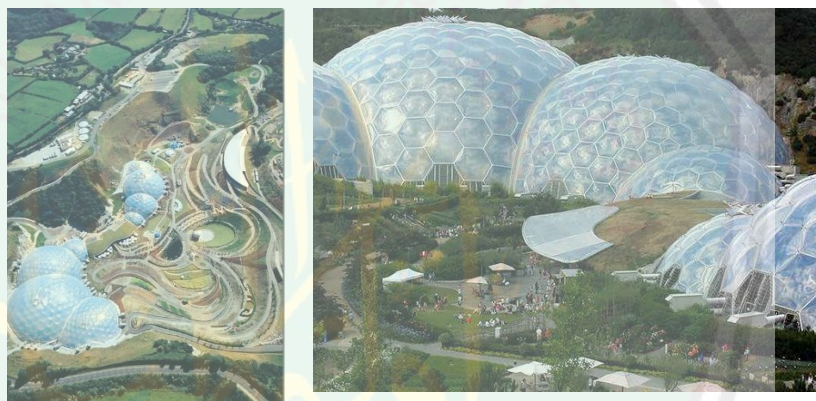
Nama objek : Eden Grimshaw

Lokasi : St. Blazey, Cornwall, Inggris

Luas lahan : 15 Hektar

Arsitek : Nicholas Grimshaw

Eden Grimshaw merupakan biome tanaman botani terbesar di dunia yang didirikan pada tahun 2001, Cornwall, Inggris. Rancangan Eden Grimshaw terinspirasi pada gelembung sabun yang kemudian diterapkan pada sebuah rancangan biome yang berbentuk kubah. Dalam rancangan tersebut diterapkannya ide-ide yang berasal bagaimana terbentuknya gelembung, ikatan antar gelembung dan fungsi dari gelembung itu sendiri yang diimplementasikan dalam sebuah rancangan.



Gambar 2.62 Eden Grimshaw
Sumber : Archdaily.com

B. Teori Gelembung Sabun

Proses terjadinya gelembung merupakan pencampuran sabun ke dalam air yang menjadi struktur molekul memiliki sifat hidrofil dan hidrofob serta pengaruh pada bahan yang disebut *CMC (Carboxymethyl Cellulosa)*. Bahan *CMC* merupakan bahan pembuih/gelembung (Etylis: 2010) dan *KOH* kalium hidroksida sebagai alkali serta jenis minyak yang dapat mempengaruhi wujud atau bentuk gelembung yang dihasilkan.

Besar kecil suatu gelembung yang dihasilkan ditentukan oleh tekanan udara yang terdapat di dalam suatu gelembung pada proses pencampuran. Gelembung akan berbentuk kecil ketika tekanan yang diberikan rendah sedangkan gelembung akan membesar jika tekanan udara yang diberikan besar. Pada dasarnya gelembung yang dihasilkan mempunyai bentuk bulat sempurna akan tetapi ketika gelembung-gelembung saling berinteraksi akan membentuk koloni saling menempel satu sama lain.



Gambar 2.63 Gelembung dengan tekanan udara rendah
Sumber : Google image



Gambar 2.64 Gelembung dengan tekanan udara tinggi
Sumber : Google image



Gambar 2.65 Koloni gelembung
Sumber : Google image

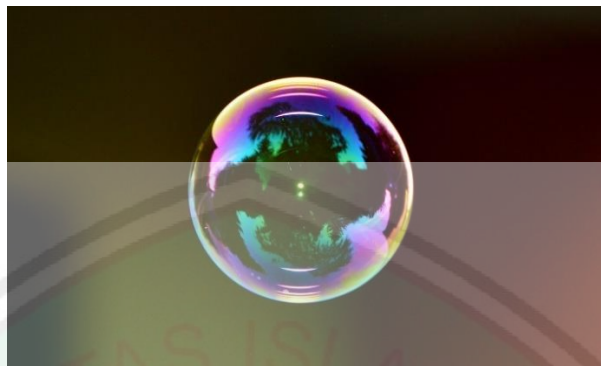
C. Tinjauan Prinsip Biomimikri

Inspirasi Proses Rancangan Eden Grimshaw tidak memiliki grid namun mempunyai pola linier yang mengikuti kontur dari paling bawah menuju paling atas, pola tersebut merupakan wujud dari ikatan antar gelembung yang terjadi secara alami sehingga saling terhubung.



Gambar 2.66 Koloni membentuk linier berdasarkan gabungan antar gelembung.
Sumber: Archdaily.com

Penerapan bentuk dasar lingkaran sebagai aplikasi dari bentuk gelembung dengan pengambilan titik tengah yang sama dengan besar kecil yang fariatif berdasarkan kebutuhan jenis ruang bagi tumbuhan.



Gambar 2.67 Bentuk dasar gelembung
Sumber : google image



Gamabar 2.68 Pola linier dengan sumbu yang sama.
Sumber : Archdaily.com

Pada terjadinya gelembung yang melayang di akibatkan karena adanya isi dari gelembung akibat tekanan udara yang tersimpan. Sehingga biome juga di fungsikan sebagai penyimpanan macam-macam tumbuhan dan udara sehingga suhu dapat di atur di dalamnya. Bentuk bulat pada permukaan juga di dukung dengan adanya struktur berupa frame ETFE yang menyesuaikan permukaan.



Gambar 2.69 Interior biodome
Sumber : Archdaily.com



Gambar 2.70 Frame ETFE
Sumber : Archdaily.com

BAB III

METODE PERANCANGAN

Metode adalah suatu cara kerja yang memiliki system di dalamnya untuk memulai suatu pelaksanaan kegiatan atau penilaian yang berguna untuk mencapai suatu tujuan yang di tentukan. Perancangan ini akan di dahului oleh sebuah metode perancangan berupa pra perancangan hingga menemukan rumusan konsep perancangan yang di gunakan di dalam perancangan arsitektur. Perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang di perlukan sebuah metode perancangan guna mempermudah dalam mengembangkan ide rancangan yaitu metode pemaparan guna mempermudah secara analisis dan sistematis. Metode tersebut digunakan untuk memperjelas bagaimana langkah-langkah awal sampai akhir yang di lakukan dalam proses perancangan.

Di dalam Metode perancangan ini berisi tentang pemaparan deskriptif mengenai langkah-langkah dalam proses perancangan. Metode deskriptif pada dasarnya adalah suatu metode yang digunakan dengan tujuan utamanya untuk memberikan deskripsi suatu keadaan secara objektif (Aditya, 2009: 2). Langkah-langkah dalam metode deskriptif ini bertujuan untuk penguat landasan dalam merancang yaitu meliputi latar belakang atau ide perancangan, mengidentifikasi permasalahan yang ada, tujuan untuk perancangan, proses pengumpulan data (data primer, sekunder, kualitatif dan kuantitatif), menganalisis, dan proses sintesis atau konsep rancangan.

3.1. Ide Perancangan

Proses dan tahapan kajian yang di gunakan dalam proses perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang di jelaskan sebagai berikut:

- A. Adanya ayat di dalam kitab suci al-Quran yang menjelaskan tentang menjaga sumber daya alam yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Menegaskan kembali kepada masyarakat tentang pentingnya perancangan pusat konservasi terumbu karang di Selat Sempu Pantai Sendang Biru bagi ekosistem laut.
“Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).” (QS: Ar-Rum Ayat: 41)
- B. Isi yang menjadi faktor merancang Pusat Penelitian Dan Pengenalan Terumbu Karang adalah belum adanya perancangan yang mewedahi pelestarian dan penelitian mengenai terumbu karang, isu kerusakan terumbu karang yang terjadi akibat kurangnya pengawasan, pemeliharaan dan tingginya aktivitas manusia dan

kurangnya pemahaman warga tentang pentingnya terumbu karang dan ekosistem laut yang merupakan pencaharian warga pesisir pantai Sendang Biru.

- C. Penelusuran informasi dan data-data arsitektural dan non arsitektural terkait objek rancangan sebagai perbandingan dalam memecahkan masalah.
- D. Mengembangkan ide gagasan yang di implementasikan kesebuah tulisan dan perancangan.

3.2. Teknik Pengumpulan Data dan Pengolahan Data

Data yang dikumpulkan dalam proses perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang adalah berupa data primer dan sekunder. Data primer di dapatkan dari hasil observasi pada tapak, dan data sekunder di dapatkan dari penelusuran referensi dan tata ruang daari badan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Malang.

3.2.1. Data Sekunder

Pada pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang diperoleh melalui penelusuran referensi menggunakan studi pustaka dan *browsing* internet dan penelusuran data tata ruang Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) Kabupaten Malang. Data sekunder merupakan data pendukung untuk melengkapi data primer guna menunjang proses perancangan yang baik dan benar. Data ini merupakan data yang dikumpulkan sebagai literature dalam proses perancangan.

A. Penelusuran Referensi

Penelusuran referensi dilakukan dengan 2 cara yaitu browsing internet dan studi pustaka. Penelusuran referensi dilakukan untuk mengetahui hal-hal terkait dengan, siklus hidup terumbu karang, perawatan terumbu karang, jenis - jenis terumbu karang, ekosistem karang dan manfaat terumbu karang bagi ekosistem.

Selain itu, penelusuran referensi dilakukan juga bertujuan untuk mengetahui standar kebutuhan ruang dibutuhkan pada perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang seperti standar area tanam terumbu karang, standar laboratorium, standar kebutuhan ruang kerja pada pusat informasi, studi literatur dan hal-hal terkait lainnya, yang nantinya dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam proses analisis dan perancangan.

Untuk memperoleh data hasil penelusuran referensi, peneliti menggunakan alat berupa laptop yang didukung dengan koneksi internet untuk memperoleh data hasil *browsing* internet (dunia maya). Sedangkan studi kepustakaan peneliti akan memanfaatkan fasilitas yang ada di Perpustakaan Pusat Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

B. Penelusuran Data Tata Ruang

Penelusuran data dan tata ruang diperoleh melalui Badan Perencanaan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Malang. Data yang diperoleh berupa data Rencana Detil Tata Ruang berfungsi untuk mengetahui peruntukan lahan pada tapak, penzoningan atau zonasi ruang pada tapak, sarana infrastruktur yang telah ada ataupun yang direncanakan pada kawasan sekitar tapak perancangan, dan hal-hal terkait lainnya. Data yang diperoleh ini nantinya akan menjadi pertimbangan peneliti dalam melakukan analisis rancangan untuk memperoleh konsep perancangan yang maksimal tanpa harus merusak atau merubah tatanan atau aturan yang telah ditetapkan pada RDTR.

3.2.2. Data Primer

Merupakan data yang di kumpulkan dengan mengumpulkan data dengan 2 cara dari lokasi penelitian dan nasumber.

A. Wawancara

Bertujuan mencari informasi dari narasumber dalam perancangan dan mampu memperjelas data-data yang akan di gunakan secara langsung dalam proses analisa yang bertujuan mempermudah dalam proses merancang. Proses wawancara tersebut melibatkan beberapa narasumber seperti pengelola, dan pengunjung konservasi terumbu karang untuk mendapatkan data yang valid mengenai permasalahan yang ada.

B. Survey Lapangan

Untuk mendapatkan data secara langsung yang berkaitan dengan lokasi dan kondisi tapak. Pelaksanaan survey lapangan di laksanakan secara langsung dan mencatat hal-hal fakta dengan apa adanya. Di lakukan dengan mengamati dan menganalisa data yang ada pada lingkungan sekitar tapak yang akan di jadikan sebagai lokasi Perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang. Beberapa hal yang di dapatkan dari survey lapangan secara langsung adalah:

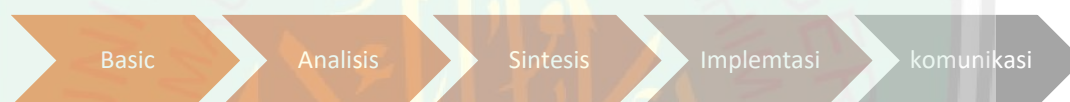
1. Kondisi fisik lapangan meliputi, topografi, batasan site, pencapaian lokasi, tataguna lahan, kelayakan objek.
2. Kondisi geografis yakni meliputi data suhu, iklim, angin, kelembaban udara, dan data yang mendukung prosen perancangan.
3. Kondisi objek meliputi, pencemaran polusi udara, vegetasi, drainase air, sirkulasi kendaraan manusia, sarana dan prasarana pendukung.
4. Pengamatan lingkungan meliputi aktivitas masyarakat sekitar.

3.3. Analisi Perancangan

Dalam melakukan suatu perancangan bangunan, analisi sangat di butuhkan sebagai salah satu cara dalam merencanakan suatu objek arsitektur yang tepat sasaran sesuai dengan kebutuhan dan yang diharapkan. Tahapan analisis ini yang menentukan tahap awal hingga akhir terbentuknya rancangan sesuai dengan pendekatan dan fungsi.

Perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang menerapkan pendekatan biomimikri arsitektur dimana bangunan menggunakan nilai dari alam sebagai mentor, solusi dan contoh. Penggunaan biomimikri sebagai tema menggunakan prinsip inspirasi dari alam (bentuk, proses dan system), penggunaan material alam dan keberlanjutan.

Dalam tahap analisi perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang menerapkan tema biomimikri dengan menggunakan teknik analisis linier yang berdasarkan dasar langkah yang segaris (Reekie R.Fraser 1972) dalam bukunya *Design in the Built Environment* dengan tahapan sebagai berikut:



Gambar 3.71 Alur linier perancangan
(Sumber : Hasil Analisis)

- Basic : Terkait dengan inti permasalahan latar belakang dan pengumpulan data.
- Analisis : Pengolahan data yang telah di peroleh
- Sintesis : Simpulan dari hasil pengelolaan data.
- Implementasi : Perwujudan dalam desain.
- Komunikasi : Hubungan timbal balik antar proses.

Semua analisis berkaitan dengan tema “ Arsitektur Biomimikri ” yang menekankan prinsip-prinsip pada tema. Adapun metode yang dilakukan untuk melakukan analisis data yaitu:

3.3.1. Analisi Fungsi

Analisis fungsi dilakukan dengan tujuan untuk menentukan ruang-ruang yang dibutuhkan dalam perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu Karang dengan mempertimbangkan pengguna atau user, aktivitas dan kegunaan. Pada dasarnya analisis fungsi di bagi menjadi tiga bagian yaitu fungsi primer, fungsi sekunder, dan fungsi penunjang yang di peroleh dari mengidentifikasi fungsi tersebut. Dengan analisis tersebut di harapkan Pusat Konservasi Terumbu Karang nanti dapat memnuhi kebutuhan ruang dan aktivitas di dalamnya sesuai dengan standar arsitektur yang berlaku.

3.3.2. Analisis Aktifitas

Analisis aktifitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui aktivitas-aktivitas apa saja yang akan terjadi di pusat konservasi terumbu karang. Analisis aktivitas dapat menentukan jumlah kebutuhan ruang, besaran ruang, maupun sirkulasi dalam pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang sesuai dengan fungsi yang telah di analisis dari analisis fungsi.

3.3.3. Analisis Pengguna

Analisis pengguna dilakukan dengan tujuan untuk menetapkan siapa saja yang akan menempati serta mengunjungi pusat konservasi terumbu karang. Dari analisis ini nantinya akan membahas dari semua kegiatan yang ada di dalam objek rancangan sehingga dapat di tentukan secara detail siapa saja penggunanya dan alur pengguna.

3.3.4. Analisis Ruang

Analisis ini untuk memperoleh persyaratan-persyaratan, kebutuhan ruang, besaran ruang, persyaratan ruang dan hubungan antar ruang. Agar pengelola dan pengunjung dapat memperoleh kenyamanan sesuai dengan fungsi dan tatanan ruang serta standarisasinya yang ada di dalam perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang.

3.3.5. Analisis Tapak

Analisis tapak yaitu analisis yang dilakukan pada lokasi tapak perancangan dan bertujuan untuk mengetahui segala sesuatu yang ada pada lokasi tapak. Selain itu analisis tapak juga berfungsi untuk mengetahui kekurangan dan potensi yang terdapat di sekitar, sehingga akan mempermudah dalam proses perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang kedepannya.

A. Persyaratan Tapak

Analisis tapak merupakan pembahasan syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh tapak sehingga pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang dapat dibangun secara baik dan benar. Syarat tersebut antara lain daripihak daerah setempat tentang kesesuaian objek dengan peraturan yang ada sebagai wilayah konservasi dan pelestarian lingkungan di sektor kelautan khususnya terumbu karang.

B. Analisis Aksesibilitas

Analisis aksesibilitas merupakan aliran lalu lintas di sekitar tapak termasuk bangkitan dan tarikanserta efeknya secara langsung pada tapak.

C. Analisis Kebisingan

Pada analisi ini ditinjau dari kebisingan di lingkungan luar dan efek secara langsung di dalam perancangan dan hubungannya dengan fungsi penunjang bangunan sebagai

tempat ekowisata yang relative membutuhkan ketenangan sehingga wisata dapat mengedukasi.

D. Analisis Pandangan

Pada analisis pandangan di tinjau ialah view dari luar kedalam maupun dalam keluar, hal ini dapat menentukan bentuk sesuai tema, menentukan arah hadap maupun view yang nantinya di tonjolkan sehingga dapat membuat kenyamanan bagi pengguna.

E. Analisis Matahari

Pada analisis yang ditinjau ialah arah matahari sepanjang hari sehingga cahaya dapat di manfaatkan dengan baik untuk bangunan hal ini sangat penting karena tema menggunakan biomimikri arsitektur terumbu karang dimana karang sangat membutuhkan cahaya matahari dalam berkembang.

F. Analisis Angin

Pada analisis ii ditinjau dari arah angin, kecepatan angin serta pengaruh angin terhadap bangunan secara langsung, sehingga angin dapat di gunakan sebagai penghawaan pada bangunan untuk menghemat penggunaan energy dalam bangunan. Angin juga dapat secara langsung mempengaruhi bentuk dan arah hadap sehingga bangunan dapat mengarahkan arah angin.

G. Analisis Vegetasi

Analisis vegetasi merupakan peran penting suatu vegetasi bagi suatu bangunan khususnya pusat konservasi terumbu karang. Peran vegetasi untuk tapak maupun pada rancangan mengingat objek merupakan tempat konservasi yang harus memepertahankan vegetasi yang dapat di pertahankan secara maksimal sehingga dapat menunjang pelestarian alam di sekitar.

H. Zoning

Zoning merupakan suatu yang penting bagi sebuah perancangan yang berkaitan tentang pembedaan tingkat privasi suatu fungsi dan menghubungkannya. Dengan adanya beberapa fungsi yang ada dalam objek rancangan memungkinkan rancangan mempunyai beberapa zonasi sehingga perlakuan pada setiap zona kan berbeda.

3.3.6. Analisis Bentuk

Analisi bentuk yaitu analisis yang di lakukan untuk memunculkan bentuk sesuai karakter dari objek rancangan dan tema rancangan. Analisis tersebut meliputi tema biomimikri arsitektur menggunakan prinsip-prinsip tema, ide dasar, analisis tampilan bangunan pada tapak, serta fungsi yang di terapkan.

3.3.7. Analisis Struktur

Analisis ini berhubungan langsung dengan bangunan, tapak dan lingkungan sekitar tapak. Adanya analisis ini dapat memunculkan rancangan untuk elemen yang menjadikan

kekokohan beserta fungsi pada rancangan, terutama dalam hal struktur yang sesuai dengan tema biomimikri Arsitektur terumbu karang. Analisis struktur meliputi sistem struktur bangunan, struktur utama dan penunjangnya beserta jenis-jenis material yang digunakan.

3.3.8. Analisis Utilitas

Analisis utilitas meliputi sistem penyediaan air bersih, air kotor, sistem drainase, sistem pembuangan sampah, sistem jaringan listrik, sistem keamanan dan sistem komunikasi. Metode yang digunakan adalah metode analisis fungsional.

3.4 Teknik Sintesis

Sintesis adalah perpaduan dari beberapa pengertian yang membentuk kesatuan yang sinkron diantara seluruh data yang didapatkan. Pada perancangan pusat konservasi dengan pendekatan biomimikri arsitektur ini tahapan atau fase sintesis dilakukan untuk mengetahui validasi hasil dari proses analisis yang telah di jelaskan sebelumnya. Proses validasi ini dilakukan sebagai upaya dalam memudahkan peneliti dalam melakukan pengonsepan obyek rancangan. Konsep rancangan tersebut yaitu, konsep tapak, konsep bentuk, konsep ruang, konsep struktur, konsep utilitas, dan konsep lanskap.

3.5. Konsep Perancangan

Pada tahapan selanjutnya adalah pengolahan data yang disebut sintesis atau konsep yang merupakan penggabungan dari hasil analisis. Dari hasil tersebut dipilih salah satu atau dengan menggabungkan yang dan sesuai standard an batasan dalam perancangan pusat konservasi terumbu karang.

Konsep perancangan menggunakan tema biomimikri arsitektur yang menandakan prinsip atau ise dari alam atau makhluk hidup. Perancangan ini merupakan perancangan konservasi yang bertujuan meningkatkan kearifan alam yang ada dan meningkatkan perekonomian masyarakat dengan menggunakan prinsip-prinsip biomimikri.

A. Konsep Kawasan atau Tapak

Pengolahan data-data tapak secara keseluruhan terkait dengan lingkungan sekitar, pola sirkulasi, yang digunakan serta beberapa aspek lain berupa jalur masuk *entrance*, pencapaian, tata masa, dengan pertimbangan akan kondisi eksisting yang menjadi potensi tapak.

B. Konsep Ruang

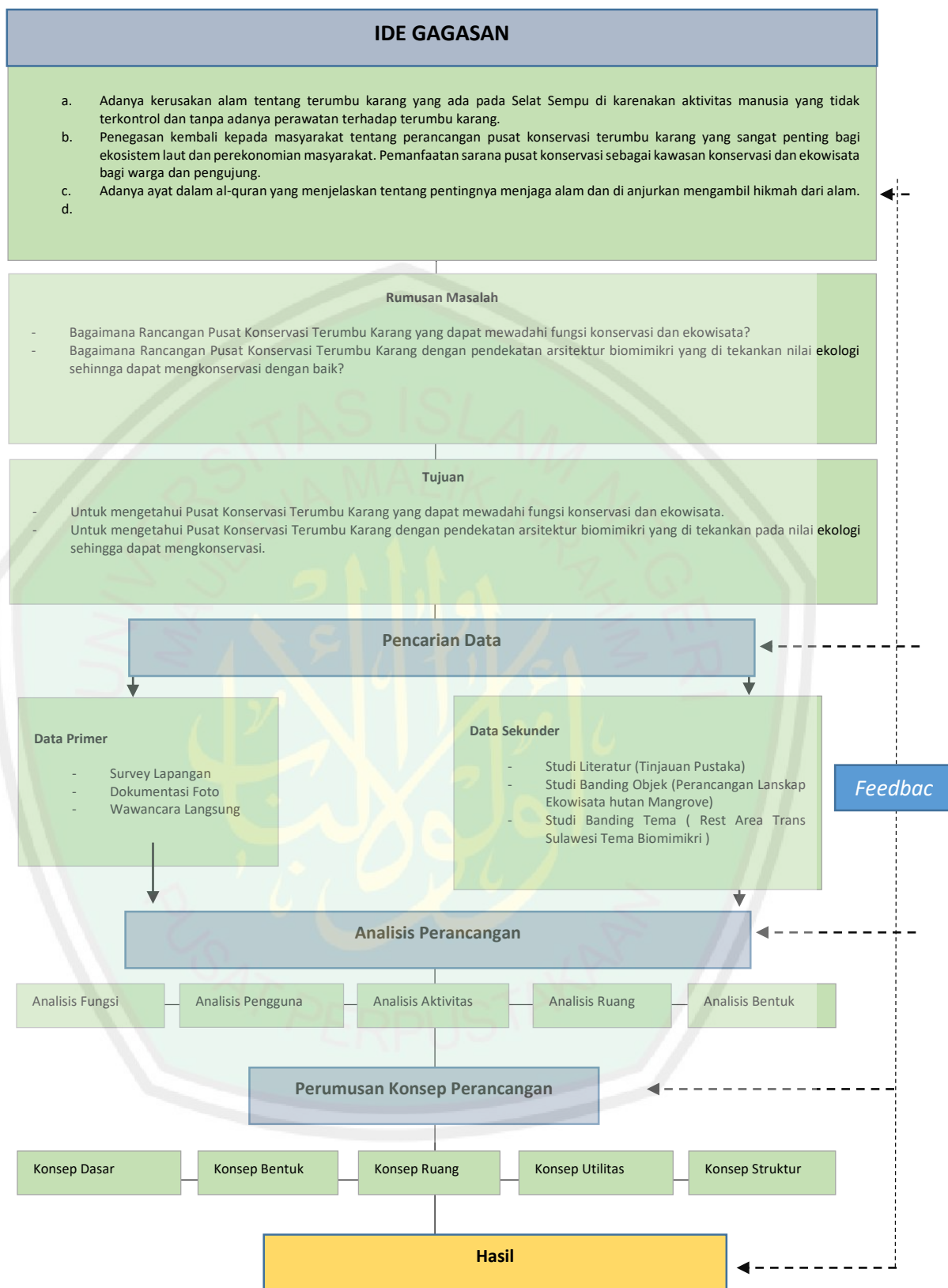
Konsep ruang merupakan hasil dari perhitungan kebutuhan ruang yang berasal dari analisis fungsi, aktivitas dan pengguna yang menghasilkan sebuah ruang. Dengan

adanya analisi-analisis tersebut dapat di simpulkan berapa jumlah ruang, besaran dan penzoningan dari ruang tersebut.

C. Konsep Bentuk dan Tampilan

Pada tahapan bab ini merupakan tahapan yang menemukan bentuk-bentuk yang merupakan hasil dari keseluruhan analisis yang dimulai dari analisis tapak yang kemudian menghasilkan bentukan-bentukan bangunan dengan di dasarkan pada arah matahari, dominasi angin, kontur, analisis fungsi, ruang dan aktifitas yang di hubungkan dengan tema biomimikri sehingga menghasilkan bentukan bangunan dengan ruang-ruang yang sesuai dengan fungsi dan kebutuhannya.





Gambar 3.72 Kerangka metode penelitian
 Sumber : Di olah peneliti

BAB IV

ANALISIS PERANCANGAN

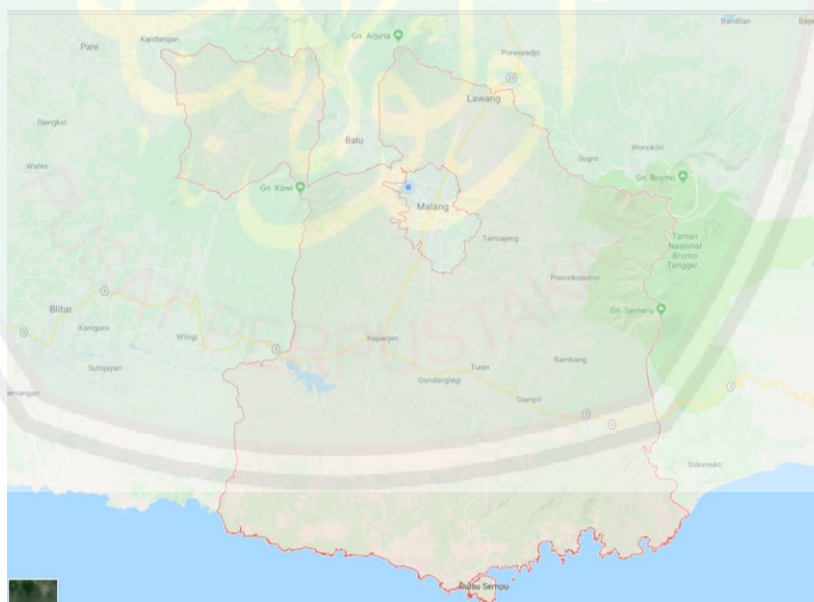
4.1. TINJAUAN LOKASI

4.1.1. Gambaran Umum Lokasi

Obyek perancangan ialah Pusat Penelitian Dan Pengenalan Terumbu Karang yang berlokasi di Selat Sempu, Pantai Sendang Biru, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Pusat Konservasi Terumbu karang Merupakan sarana penelitian konservasi dan ekowisata yang bertujuan merehabilitasi ekosistem terumbu karang untuk kepentingan generasi yang akan datang.

A. Wilayah Administrasi Kabupaten Malang

Kabupaten Malang adalah salah satu Kabupaten di Indonesia yang terletak di Propinsi Jawa Timur dan merupakan Kabupaten yang terluas kedua wilayahnya setelah Kabupaten Banyuwangi dari 38 Kabupaten/ Kota yang ada di Jawa Timur. Kabupaten Malang juga dikenal sebagai daerah yang kaya akan potensi diantaranya dari pertanian, perkebunan, tanaman obat keluarga dan lain sebagainya. Disamping itu juga dikenal dengan obyek-obyek wisatanya khususnya wisata alam. Secara administrasi wilayah Kabupaten Malang berbatasan dengan:



Gambar 4.73 Peta Kabupaten Malang
Sumber : <https://www.google.com/maps>

- Sebelah Utara : Kabupaten Pasuruan, Probolinggo, Mojokerto dan Jombang
- Sebelah Timur : Kabupaten Lumajang
- Sebelah Selatan : Samudera Indonesia

- Sebelah Barat : Kabupaten Blitar dan Kabupaten Kediri
- Lingkar dalam : Kota Malang dan Kota Batu

Tapak di pilih pada sub BWP Malang Timur Laut karena sesuai dengan peruntukan objek rancangan karena dekat dengan area industri, baik skala besar, menengah dan kecil.

B. Letak Geografis

Wilayah Kabupaten Malang terletak pada wilayah dataran tinggi dengankoordinat antara 112O17'10,90" - 122O57'00,00" Bujur Timur, 7O44'55,11" -8O26'35,45" Lintang Selatan. Luas wilayah Kabupaten Malang adalah 3.534,86 km² atau 353.486 ha terletak pada urutan luas terbesar kedua setelah Kabupaten Banyuwangi dari 38 Kabupaten/Kota di wilayah Provinsi Jawa Timur, terdiri dari 33 Kecamatan 12 Kelurahan, 378 Desa, 3.217 Rukun Warga (RW) dan 14.718 Rukun Tetangga (RT), yang tersebar pada wilayah perkotaan dan perdesaan dan terletak antara 0-2000 m dari permukaan laut (RPJMD Kabupaten Malang).

C. Topografi

Kondisi topografis Kabupaten Malang merupakan dataran tinggi yang dikelilingi oleh beberapa gunung dan dataran rendah atau daerah lembah pada ketinggian 250-500 meter dari permukaan laut yang terletak di bagian tengah wilayah Kabupaten Malang. Daerah dataran tinggi merupakan daerah perbukitan kapur (Gunung Kendeng) di bagian Selatan pada ketinggian 0-650 meter dari permukaan laut, daerah lereng Tengger Semeru di bagian Timur membujur dari Utara ke Selatan pada ketinggian 500-3600 meter dari permukaan laut dan daerah lereng Kawi Arjuno di bagian Barat pada ketinggian 500-3.300 meter dari permukaan laut. Terdapat 9 gunung dan 1 pegunungan yang menyebar merata di sebelah Utara, Timur, Selatan dan Barat wilayah Kabupaten Malang: G. Kelud (1.731 m), G. Kawi (2.651 m), G. Panderman (2.040 m), G. Anjasmoro (2.277 m), G. Welirang (2.156 m), G. Arjuno (3.339 m), G. Bromo (2.329 m), G. Batok (2.868 m), G. Semeru (3.676 m), Pegunungan Kendeng (600 m). Dengan kondisi topografi seperti ini mengindikasikan potensi hutan yang besar, memiliki sumber air yang cukup yang mengalir sepanjang tahun melalui sungai-sungainya untuk mengalir lahan pertanian. Memiliki 18 sungai besar, diantaranya Sungai Brantas sungai terbesar dan terpanjang di Jawa Timur.

Kondisi topografis pegunungan dan perbukitan menjadikan wilayah Kabupaten Malang sebagai daerah yang sejuk dan banyak diminati sebagai tempat tinggal dan tempat peristirahatan. Suhu udara rata-rata berkisar antara 19,1° C hingga 26,6° C. Kelembaban udara rata-rata berkisar antara 71° C hingga 89° C dan curah hujan rata-rata berkisar antara 2 mm hingga 780 mm. Curah hujan rata-rata terendah terjadi pada bulan Juni, dan tertinggi pada bulan Desember. Struktur penggunaan lahan meliputi: permukiman/kawasan terbangun 22,5%; industri 0,2%; sawah 13%; pertanian lahan kering

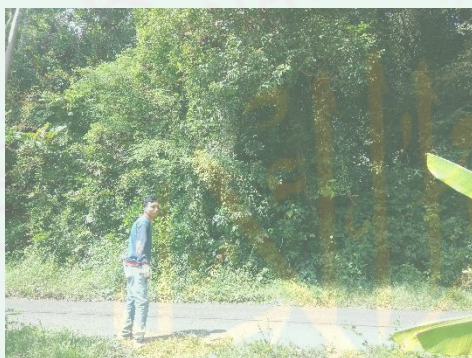
23,8%; perkebunan 6%; hutan 28,6%; rawa/waduk 0,2%; tambak kolam 0,1% padang rumput/tanah kosong 0,3%; tanah tandus/tanah rusak 1,5%; tambang galian C 0,3%; lain-lain 3,2%. (RPJMD Kabupaten Malang).

4.1.2. Data Fisik Tapak

Data fisik tapak difokuskan pada data-data fisik tapak dalam cakupan sub WP VI Kecamatan Sumbermanjing Wetan berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Malang (RTRW) Peraturan Daerah Malang nomor 3 tahun 2010.

A. Batas-Batas Tapak

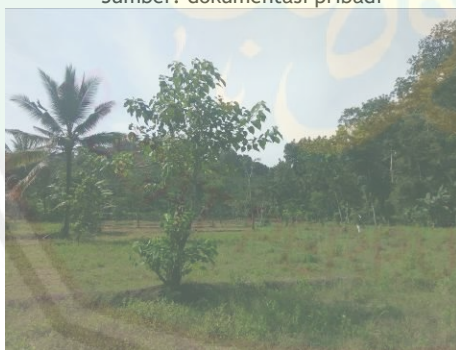
Perancangan Pusat Penelitian Dan Pengenalan Terumbu Karang berlokasi di Kecamatan Sumbermanjing Wetan di Pantai Sendang Biru yang merupakan lahan kosong bekas pertanian. Adapun batas-batas lokasi/tapak seperti berikut:



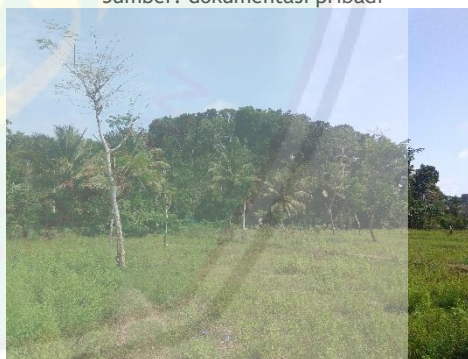
Gambar 4.74 Batas selatan.
Sumber: dokumentasi pribadi



Gambar 4.75 Batas Barat.
Sumber: dokumentasi pribadi



Gambar 4.76 Batas Timur.
Sumber: dokumentasi pribadi



Gambar 4.77 Batas utara.
Sumber: dokumentasi pribadi

B. Kondisi Fisik Dasar

WP VI Kecamatan Sumbermanjing Wetan terletak disebelah selatan wilayah Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur, Dengan batas wilayah sebelah Utara Kec. Turen, Selatan Samudra Indonesia, Timur Kec. Dampit dan Barat Kec. Gedangan dengan luas wilayah 27.218,49 Ha. ketinggian + 600 m diatas permukaan laut. Kecamatan

Sumbermanjing Wetan terdiri dari 15 desa, dengan jumlah penduduk sebanyak 100.065 Jiwa atau 31.691 Kepala Keluarga (KK). Sebanyak 4.562 KK (16.55 %) dikategorikan sebagai Rumah tangga Miskin (RTM).

C. Jenis Tanah

WP VI Kecamatan Sumbermanjing Wetan memiliki jenis tanah yang terdiri dari latosol, andisol, dan relatif sedikit aluvial. Tanah latosol memiliki ciri berwarna merah karena tingginya ikatan Fe dan Al, tanah ini subur tetapi mudah mengalami erosi karena rendahnya keerasan antar partikel, sedangkan tanah andisol memiliki ciri subur, mudah erosi, sesuai untuk tanaman tahunan. Secara umum tingkat kesuburan tanah pada keadaan tingkat kesuburan sedang.

D. Keadaan Hidrologi

Kondisi hidrologi WP Sumbermanjing Wetan terdiri dari air permukaan yang berupa sungai dan air laut. Kondisi hidrologi cukup memadai dengan adanya sungai untuk mendukung drainase Kabupaten Malang lingkaran selatan.



Gambar 4.78 Sumber air
Sumber: dokumentasi pribadi

E. Iklim

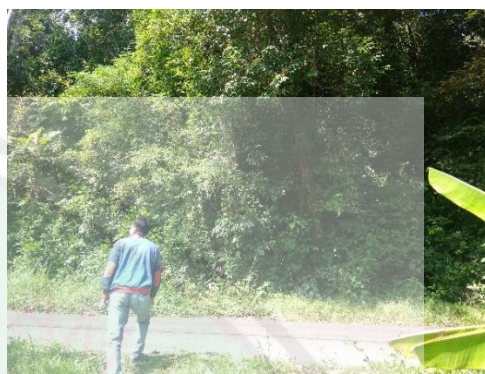
Iklim di sini adalah tropis. Sumbermanjing Wetan adalah kecamatan dengan curah hujan yang signifikan. Bahkan di bulan terkering terdapat banyak hujan. Klasifikasi iklim Köppen-Geiger adalah Af. Suhu rata-rata di Sumbermanjing Wetan adalah 22.8 °C. Tentang 2652 mm presipitasi yang jatuh setiap tahunnya.

F. Vegetasi

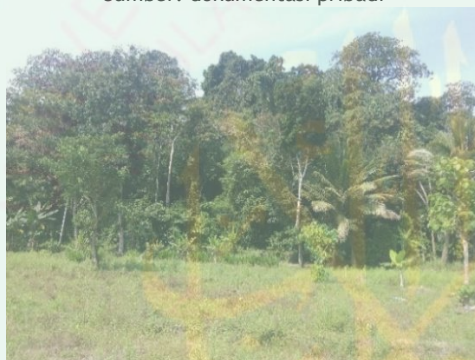
Tapak merupakan lahan pertanian dan perkebunan sehingga vegetasi di dominasi oleh tumbuhan seperti pohon pisang, pohon kelapa, pohon kayu sengon dan rumput-rumputan.



Gambar 4.79 Pohon waru.
Sumber: dokumentasi pribadi



Gambar 4.80 Pohon pisang.
Sumber: dokumentasi pribadi



Gambar 4.81 Pohon sengon.
Sumber: dokumentasi pribadi



Gambar 4.82 Pohon kelapa.
Sumber: dokumentasi pribadi

G. Sumber Energi

Terdapat beberapa titik sumber energy khususnya listrik guna memnuhi kebutuhan energy pada kebutuhan perancangan.



Gambar 4.83 Tiang listrik.
Sumber: dokumentasi pribadi

H. Akses

Terdapat akses yang baik dalam mencapai lokasi karena merupakan jalan utama JJLS. Jalan sudah menggunakan aspal dan mudah dicapai dengan semua kendaraan baik sepeda, sepeda motor maupun mobil.



Gambar 4.84 Akses menuju tapak.
Sumber: dokumentasi pribadi



Gambar 4.85 Akses utama menuju tapak.
Sumber: dokumentasi pribadi

4.1.3. Data Non-Fisik Tapak

A. Jumlah Wisatawan

Jumlah wisatawan domestik maupun mancanegara ke Kabupaten Malang selama 2016 mengalami peningkatan cukup signifikan jika dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya, yakni mencapai 5.719.881 orang untuk wisatawan domestik dan 129.663 untuk wisatawan mancanegara. Sedangkan pada tahun 2014, kunjungan wisatawan mancanegara ke Kabupaten Malang sebanyak 36.559 orang dan domestik sebanyak 2.868.977 orang. Sementara pada tahun 2015, wisatawan domestik sebanyak 3.554.609 orang dan mancanegara sebanyak 99.873 orang. Meningkatnya jumlah wisatawan di

karenakan adanya promisi yang dilakukan oleh pihak Dinas Pariwisata dan Kebudayaan baik dengan skala nasional maupun internasional.

B. Tingkat Perekonomian

Sendang Biru merupakan kawasan pesisir yang dijadikan prioritas kegiatan perikanan terbesar di Kabupaten Malang. Pemerintah Kabupaten Malang mencanangkan kawasan ini mampu untuk pengembangan daerah perikanan terpadu. Jumlah populasi nelayan di Pantai Sendang Biru 1791 orang dengan menggunakan teknik simple random sampling maka didapatkan 95 orang sampel. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini yaitu berupa data primer dan sekunder yaitu melalui observasi, kuisioner, dan dokumentasi. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tabulasi tunggal dan deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar nelayan Pantai Sendang biru tergolong dalam keluarga sejahtera II dengan jumlah sebanyak 79%. Selain itu yang terdapat beberapa nelayan yang termasuk dalam golongan keluarga sejahtera III sebanyak 21%. Tidak ditemukan nelayan yang termasuk golongan dalam keluarga prasejahtera, keluarga sejahtera I dan keluarga sejahtera III+. Hal ini di karenakan nelayan masih dapat memenuhi kebutuhan ekonomi dan sosialnya, namun masih belum bisa memenuhi kebutuhan pengembangannya.

C. Lokasi Budidaya Dan Snorkling



Gambar 4.86 Gambar lokasi taman karang dan snorkling
(Sumber: google map)

Lokasi budidaya dan snorkling berada di pantai Sendang Biru Selat Sempu. Pengawasan terhadap kegiatan perekonomian Sendang Biru khususnya nelayan untuk tidak melewati titik-titik konservasi agar tidak merusak karang. Kawasan Selat Sempu merupakan kawasan konservasi taman karang yang rusak di akibatkan kegiatan nelayan Sendang Biru.

4.1.4. Profil Tapak

Lokasi Tapak berada Pantai Sendang Biru tepatnya di Sumbermanjing Wetan. Tapak merupakan bagian kawasan pelabuhan perikanan Sendang Biru, yang berada di kawasan

lingkar pantai selatan dan dekat dengan jalan lintas selatan kabupaten Malang. Tapak merupakan lahan kebun dan area hutan kosong. Tapak memiliki luas lahan sekitar m^2 atau Ha. Sehingga pemanfaatan tapak dengan luasan yang cukup besar dapat di maksimalkan perancangan Pusat Konservasi ini. Berikut adalah gambaran dan luasan tapak.

Tapak terletak dikawasan dekat dengan konservasi mangrove dan pelabuhan sendang biru. Tapak terletak pada JLS (jalur lintas selatan) - pelabuhan sendang biru, desa tambak rejo sumbermanjing.

A. Penyesuaiaan pada lingkungan alam setempat



Gambar 4.87 Lokasi tapak
(Sumber: google map)

Tapak Perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang terletak pada kawasan WP VI dimana kawasan merupakan kawasan konservasi. Tapak memiliki beberapa vegetasi seperti pisang, kelapa dan kayu. Tapak yang tidak berkontur sehingga tapak dianggap tepat dan layak sebagai tempat perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang.

B. Menghemat energi alam yang tidak dapat diperbaharui dan mengirit penggunaan energi.

Perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang menggunakan material batu bata merah, kayu dan pemanfaatan energi angin, matahari dan air yang ada pada tapak. Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, daerah WP VI memiliki banyak potensi terkait dengan sumber daya alam yang ada.

C. Mengurangi limbah

Adanya pusat konservasi terumbu karang pada tapak diharapkan dapat mampu melestarikan terumbu karang yang dapat berpengaruh pada ekosistem laut. Pengelolaan limbah yang ada akibat kegiatan nelayan dan kegiatan konservasi sehingga limbah terkontrol dan tidak merusak lingkungan.

D. Penghuni ikut secara aktif dalam perencanaan pembangunan dan pemeliharaan.

Tapak merupakan area bagian dari wilayah konservasi Sendang Biru, Sumber Manjing Wetan dan memiliki organisasi masyarakat peduli sendang biru yang bergerak pada bidang kelestarian lingkungan. Organisasi ini bertujuan untuk menjaga kelestarian alam yang ada disendang biru dan sekitarnya. Dengan adanya organisasi masyarakat yang bergerak dalam bidang pelestarian lingkungan terutama kelestarian lingkungan laut (terumbu karang).

E. Kedekatan dan kemudahan akses dari dan ke bangunan.

Tapak terletak sangat dekat dan dapat diakses melalui JLS (Jalur Lintas Selatan). Dengan jarak yang dekat antara tapak dengan kawasan konservasi terumbu karang pantai Sendang Biru Selat Sempu menjadikannya tapak mudah di akses.

F. Pembedaan area konservasi dengan jalur nelayan.

Rusaknya terumbu karang di Selat Sempu akibat adanya kegiatan nelayan yang tidak terkontrol sehingga nelayan kerap merusak terumbu karang secara tidak sengaja. Sehingga perlu pembedaan jalur nelayan dan pengawasan terhadap area konservasi sehingga tidak merusak kegiatan konservasi.

4.2. Ide Teknik Analisis Rancangan

Dalam melakukan suatu perancangan bangunan, analisis sangat di butuhkan sebagai salah satu cara dalam merencanakan suatu objek arsitektur yang tepat sasaran sesuai dengan kebutuhan dan yang diharapkan. Tahapan analisis ini yang menentukan tahap awal hingga akhir terbentuknya rancangan sesuai dengan pendekatan dan fungsi.

Perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang menerapkan pendekatan biomimikri arsitektur dimana bangunan menggunakan nilai dari alam sebagai mentor, solusi dan contoh. Penggunaan biomimikri sebagai tema menggunakan prinsip inspirasi dari alam (bentuk, proses dan system), penggunaan material alam dan keberlanjutan.

Dalam tahap analisis perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang menerapkan tema biomimikri dengan menggunakan teknik analisis linier yang berdasarkan dasar langkah yang segaris (Reekie R.Fraser 1972) dalam bukunya *Design in the Built Environment* dengan tahapan sebagai berikut:



Gambar 3.88 Alur metode linier perancangan
(Sumber : di olah peneliti 2017)

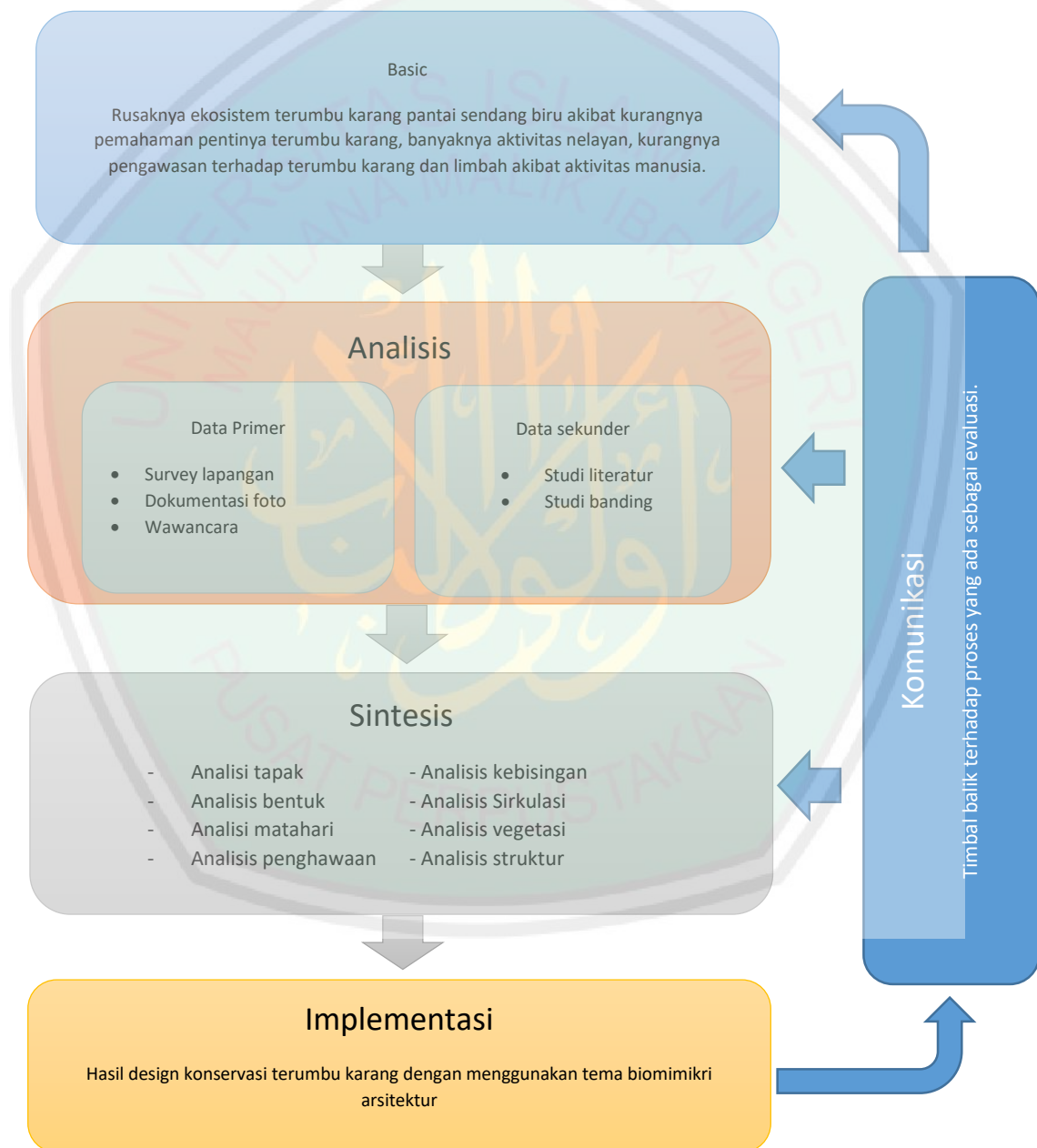
Basic : Terkait dengan inti permasalahan latar belakang dan pengumpulan data.

Analisis : Pengolahan data yang telah di peroleh

Sintesis : Simpulan dari hasil pengelolaan data.

Implementasi : Perwujudan dalam desain.

Komunikasi : Hubungan timbal balik antar proses.



Gambar 4.89 Penjabaran metode rancangan
Sumber : Hasil analisis

5.3 Analisa Fungsi

5.3.1. Analisis Pengguna

Analisis fungsi merupakan analisis yang sangat penting karena hasil analisis fungsi dapat menentukan tatanan masa yang sesuai dengan kebutuhan sehingga sangat membantu dalam proses merancang. Analisis fungsi di bagi menjadi 3 aspek, yaitu:

1. Fungsi primer

Fungsi primer merupakan tujuan utama dari sebuah bangunan yang akan di rancang.

- a. Sebagai tempat rekreasi edukasi yang mengenalkan tentang ilmu kelautan khususnya terumbu karang bagi masyarakat
- b. Sebagai sarana konservasi terumbu karang khususnya pantai Kabupaten Malang
- c. Sebagai sarana penelitian dan pengembangan terumbu karang.

2. Fungsi sekunder

Fungsi sekunder merupakan fungsi pendukung kegiatan utama

- a. Sebagai sarana pengelolaan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang.
- b. Sebagai tempat pengembangbiakan dan perawatan teumbu karang.
- c. Sebagai tempat pembelajaran pentingnya terumbu karang terhadap ekosistem laut.

3. Fungsi penunjang

- a. Sebagai tempat menyimpan peralatan penelitian dan konservasi terumbu karang.
- b. Sebagai tempat memarkirkan kendaraan
- c. Sebai tempat menginap peneliti.
- d. Sebagai tempat solat
- e. Sebagai tempat menjaga lingkungan
- f. Sebagai tempat pengelolaan limbah

5.3.2. Analisis Aktifitas

Analisis aktivitas pada perancangan Pusat Penelitian dan Pengenalan Terumbu Karang ini di ambil dari fungsi primer, sekunder dan penunjang. Analisis tersebut di jelaskan secara rinci dalam table di bawah: berikut adalah struktur organisasi yang di perlukan dalam sebuah pariwisata.

Tabel 4.6 Analisis aktifitas

Klasifikasi Fungsi	Fungsi	Jenis Aktifitas	Sifat	Perilaku Beraktivitas
Primer	Sebagai sarana konservasi terumbu karang khususnya pantai Kabupaten Malang.	Konservasi alam	Publik	Mendata, menjaga dan mengawasi kegiatan konservasi di alam secara menyeluruh.
	Sebagai sarana penelitian dan pengembangan terumbu karang.	Penelitian, penulisan data, penyimpanan data.	Privat	Mengambil sampel, meneliti, berekperimen, dan menulis hasil penelitian.
	Sebagai tempat rekreasi edukasi tentang ilmu kelautan khususnya terumbu karang bagi masyarakat.	Pembelajaran ekosistem laut	Publik	Memperlihatkan terumbu karang secara langsung kepada pengunjung.
Sekunder	Sebagai sarana pengelolaan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang	mengelola pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang	privat	Mengelola, dan bertanggung jawab atas apa yang dilakukan oleh pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang.
	Sebagai tempat pengembangbiakan dan perawatan teumbu karang	Pengembang biakan, perawatan dan pengawasan	Publik	Mengembangbiakan, merawat, dan mengawasi terumbu karang secara intensif sbelum di konservasi kea lam.
	Sebagai tempat rekreasi edukasi tentang ilmu kelautan khususnya terumbu karang bagi masyarakat.	Pengenalan biota laut khususnya terumbu karang.	Publik	Melihat keanekaragaman biota laut khususnya terumbu karang
	Sebagai tempat penyimpanan buku-buku kelautan.	Penyimpanan ilmu kelautan berupa buku.	Publik	Membaca, meminjam dan merawat buku.
Penunjang	Sebagai tempat beristirahat bagi peneliti	Beristirahat	Privat	Beristirahan dalam masa meneliti.
	Sebagai penyimpanan peralatan konservasi dan penelitian	Menyimpan peralatan peneliitian dan konservasi	Publik	Tempat penyimpanan kenutuhan penelitian dan konservasi
	Sebagai penyimpanan hasil penelitian	Menyimpan hasil penelitian	Privat	Menyimpan hasil penelitian
	Sebagai tempat memarkirkan kendaraan	Memarkirkan kendaraan	Publik	Datang dan memarkirkan kendaraan
	Sebagai tempat pengelolaan limbah	Mengelola limbah penelitian dan konservasi	Publik	Memproses dan mengelola limbah hingga tidak merusak lingkungan.

		sebelum di buang kealam.		
	Sebagai tempat menjaga lingkungan	Menjaga lingkungan sekitar.	Publik	Kegiatan Menjaga, merawat lingkungan sekitar
	Sebagai tempat solat	Beribadah solat	Publik	Kegiatan Wudhu dan solat
	Sebagai tempat makan dan minum	Makan dan minum	Publik	Kegiatan makan dan minum.
	Sebagai tempat BAK, BAB dan lain-lain	Membuang hajat, mandi, membersihkan diri	Privat	Kegiatan Membuang hajat, mandi, membersihkan diri
	Sebagai tempat			

Sumber : Analisis tahun 2018

5.3.3. Analisis Kebutuhan Pengguna

Analisis pengguna diperoleh dari fungsi dan aktivitas perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang, dapat di ketahui bahwa pengguna yang akan melakukan aktivitas pada pusat penelitian dan pengenalan sesuai fungsi yang ada pada objek. Dari pengelompokan jumlah pengguna dapat di ketahui aktifitas yang terjadi untuk memperoleh kebutuhan ruang yang di perlukan. Jumlah pengguna berdasarkan pengamat objek sejenis dan amsumsi sendiri. Analisis tersebut di jelaskan pada table di bawah ini:

Tabel 4.7 Analisis pengguna

Kategori	Kebutuhan ruang	Jenis aktivitas	Jenis Pengguna	Jumlah Pengguna	Waktu Pengguna
Penelitian	Ruang Riset	Meneliti	Peneliti	12-16	6-8 jam
	Ruang menulis	Menulis hasil	Peneliti	12-16	6-8 jam
	Ruang penyimpanan	Menyimpan hasil penelitian	Peneliti	12-16	6-8 jam
	Ruang Sterilisasi				
	Kamar mandi				
	Ruang Ganti				
	Ruang penginapan	Istirahat	Peneliti	12-16	16-18jam
Konservasi	Ruang bembang biakan	Pencangkakan terumbu karang	Kariawan dan .peneliti	4	8 jam
	Ruang perawatan	Merawat terumbu karang	Kariawan dan peneliti	4	8 jam
	Ruang pengawasan	Ruang pengawasan terumbu karang	Kariawan dan peneliti	4	8 jam
	Taman karang	Konservasi pada alam	Kariawan dan peneliti	4	8 jam
	Ruang Ganti				
	Kamar Mandi				
Wisata Edukasi	Perpustakaan	Membaca	Kariawan dan pengunjung	250	8 jam
	Ruang workshop	Pelatihan	Kariawan dan pengunjung	200	8 jam

	Ruang Auditorium	Diskusi	Pengisi acara dan pengunjung	200	8 jam
	Ruang galeri	Melihat	Kariawan dan pengunjung	250	8 jam
	Ruang Aquarium	Melihat	Kariawan dan pengunjung	250	8 jam
	Gudang				
Pengelola	Ruang adminitrasi	Mengelola administrasi	Kariawan	20	8 jam
	Ruang Direktur				
	Ruang Wakil Direktur				
	Sekretaris				
	Ruang Staff				
	Pusat informasi	Bertanya informasi	Kariawan dan pengunjung	10	8 jam
	Ruang keamanan	Menjaga keamanan	Kariawan	10	24 jam
	Ruang kantin kariawan	Ruang istirahat staff	Kariawan	40	8 jam
	Ruang meeting	Meeting	Kariawan dan direktur	20	8 jam
	Ruang loker	Menyimpan dan Berganti pakaian	Kariawan	20	8 jam
	Kamar Mandi				
	Ruang OB				
Gudang					
Penunjang	Mushola	Wudhu, solat	Kariawan dan pengunjung	150	24 jam
	Taman				
	Ruang penyimpanan	Menyimpan peralatan penelitian dan konservasi	Kariawan	20	8 jam
	Ruang parkir	Datang dan parkir	Kariawan dan pengunjung		8 jam
	Kamar mandi	Membuang hajat	Pengunjung	10	8 jam
	Dapur	Membuat makanan/minuman	Kariawan	10	8 jam
	Food court	Makan dan minum	Kariawan dan pengunjung	50	8 jam

Fasilitas Mekanikal	Ruang Pompa				
	Ruang Genset	Menggantikan listrik dari PLN ketika terjadi pemadaman			
	Ruang Trafo				
	Ruang PLN				
	Ruang Panel	Tempat semua panel elektrikal yang mengontrol bangunan.			
	Ruang STP	Tempat penyulingan air dari air kotor menjadi air siap pakai			

Sumber : Analisis tahun 2018

5.3.4. Analisa Kebutuhan ruang dan Besaran Ruang

Pada informasi data yang tercantum dalam kebutuhan ruang sangatlah penting karena akan menentukan ruang-ruang apa saja yang nantinya akan menampung aktivitas pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang. Berikut merupakan uraian tentang kebutuhan ruang dan jumlahnya serta jumlah total penggunaannya yang telah diperoleh dari hasil tabel analisis pengguna di atas.

Tabel 4.8 Besaran ruang

Kategori	Kebutuhan Ruang	Jumlah Ruang	Kapasitas	Standar	Sumber	Ukuran	Total Luas
Penelitian	Ruang Riset	4 ruang	20	$7,2 \times 6 = 43,2\text{m}^2$	NAD	$7,2 \times 6 \times 4 = 172,8\text{m}^2$ Sirkulasi 20%	207.36 m ²
	Ruang menulis	2 ruang	8	$3,6 \times 6 = 21\text{m}^2$	NAD	$3,6 \times 6 \times 2 = 43,2 \text{m}^2$ Sirkulasi 20%	51.84m ²
	Ruang penyimpanan	1 ruang	-	$6 \times 6 = 36$	Asumsi	$6 \times 6 = 36\text{m}^2$ Sirkulasi 20%	43.2m ²
	Ruang Sterilisasi	1		$5 \times 6 = 30$	Asumsi	$5 \times 6 = 30\text{m}^2$ Sirkulasi 20%	36m ²
	Ruang Ganti	1	20	1,32/orang	NAD	$1,32\text{m}^2 \times 20 = 26,4\text{m}^2$ Sirkulasi 20%	31,68m ²
	Toilet	8	8	$2,52\text{m}^2/\text{unit}$	NAD	$2,52 \times 8 = 20,16\text{m}^2$	20,16m ²

	Ruang penginapan	Kamar tidur	20	20	3x4=12m ²		3 x 4 x 20 = 240m ² Sirkulasi 20%	328,8m ²
		Kamar mandi	10	10	3,4/unit	NAD	3,4 x 10 = 34m ² Sirkulasi 20%	
Total								719,04 m ²
Konservasi	Ruang Pencangkokan		4	-	8 x 1,5= 12m ² /Unit	Konservasi	4 X 8 m X 1,5 m = 48 m ² Sirkulasi 50% = 24m	150m ²
	Ruang perawatan		4	-	8 x 1,5= 12m ² /Unit	Konservasi	4 X 8 m X 1,5 m = 48 m ² Sirkulasi 50% = 24m	
	Ruang Keamanan		1		2x3=6m	Asumsi	2x3=6m	
	Taman karang	Taman Karang	-	-	-	Asumsi	-	-
		Ruang Pengawasan	1	2	4x4= 16m ²	Asumsi	4x4= 16m ²	16m ²
	Ruang Ganti		1	10	2,52m ² /unit		2,52 x 10 = 25,2m ² Sirkulasi 20%	30,24m ²
Toilet		8	8	2,52m ² /unit	NAD	2,52 x 8 = 21,6m ² Sirkulasi 20%	25,6m ²	
								221.84 m ²
Wisata Edukasi	Perpustakaan	Ruang Baca	1	50	2,32m ² /unit	NAD	2,32 x 50 = 139 m ² Sirkulasi 20% = 27,8	257,04 m
		Tempat Buku	1		36m ² /3600 buku	NAD	36m ² /3600 buku Sirkulasi 50% = 54m ²	
		Lobby	1	20	1,5m ² /unit	NAD	1,5 x 20 = 30m ² Sirkulasi 20% = 6m	
		Toilet	1	10	2,52m ² /unit	NAD	2,52 x 10 = 25,2m ² Sirkulasi 20% = 5,04m ²	
	Workshop		1	50	1,5 x 50 = 75m ²	NAD	1,5 x 50 = 75m ²	90m

						Sirkulasi 20% = 15m		
	Aula	1	100	1,5/ orang	NAD	1,5 x 100 = 150m ² Sirkulasi 20% = 30m	180m	
	Galeri	Ruang pameran	1		100m ²	Asumsi	10 x 10 = 100m Sirkulasi 20% = 120m	120m
	Museum	Ruang Pameran	1		100m ²	Asumsi	10 x 10 = 100m Sirkulasi 20% = 120m	120m
	Snorkling	R. Penyewaan	1	2		Asumsi	2x2= 4m ²	52m ²
		R. Kesehatan	1	5		Asumsi	8x3= 24m ²	
		R. Peralatan	-	-	-	Asumsi	4x5= 20m ²	
		R. Pengawasan	1	2		Asumsi	2x2= 4m ²	
	Toilet		10	10	2,52m ² /unit	NAD	2,52 x 10 = 25,2m ² Sirkulasi 20%	30,24m ²
	Aquarium	Ruang aquarium	1		15 x 20 = 300m ²	Asumsi	15 x 20 = 300m ² Sirkulasi 20% = 60m ²	360m ²
	Gudang		1	-	-	Asumsi	10 x 10 = 100m	100m ²
Total								1309,28 m ²
Pengelola	Ruang Direktur	Ruang bekerja	1	1	30m ² /unit	NAD	30 x sirkulasi 20% = 36m ²	36m ²
	Ruang Wakil Direktur		1	1	20m ² /unit	NAD	20 sirkulasi 20% = 24m ²	24m ²
	Sekretaris		1	1	10m ² /unit	NAD	10 x Sirkulasi 20% = 12m ²	12m ²
	Ruang kepala wisata		2	2	10m ² /unit	NAD	2x10= 20m ² Sirkulasi 20%	24m ²
	Ruang kepala penelitian dan konservasi		2	2	10m ² /unit	NAD	2x10= 20m ² Sirkulasi 20%	24m ²

Ruang Manager		4	4	9m ² /unit	NAD	9x4= 36 Sirkulasi 20%	43,2m ²
Lobby	Ruang tunggu	1	10	0,6m ² /orang	NAD	0,6 x 10= 6m ² Sirkulasi 20%	7,2m ²
	Reepsionis	1	3	10m ² /unit	NAD	10 Sirkulasi 20%	12m ²
Ruang Administrasi					NAD		
Ruang Staff		1	40	2x2=4m/ meja	NAD	4x40= 160m ² Sirkulasi 20%	192m ²
Pusat informasi		2	1	1,5m ² / orang	NAD	2 x 1,5m ² Sirkulasi 20%	3,6m ²
Ruang arsip		1	-	6x3= 18m ²	NAD	6x3= 18m ²	18m ^m
Ruang keamanan	Pos jaga	4	8	1,5m ² / orang	NAD	1,5x8= 12m ²	36m ²
	Kamar mandi	4	4	6m ²	NAD	6x4 = 24m ²	
Kantin Kariawan	R. Makan	1	20 orang		NAD	1,4x80=b 106m ²	145,1m ²
	Dapur	4	16		NAD	Dapur 25% x 106 = 26,5m ²	
	R. Penyimpanan	4	-		NAD	R. penyimpanan 15% x 26,5 = 3m ²	
	Kasir	4	4	2m ² /unit	NAD	2x4= 8m ² Sirkulasi 20%	
Ruang meeting	Ruang meeting	1	20 orang	0,8x0,8	NAD	20 x (0,8x0,8) Sirkulasi 20%	15,36m ²
Ruang Tiketing		2	4	2m/orang	NAD	2x4= 8m ² Sirkulasi 20%	9,6m ²
Ruang loker		1	50 orang			1,32m ² x 50 = 66m ² Sirkulasi 20%	79,2 m ²
Toilet		8	8	2,52m ² / unit	NAD	2,52 x 8= 20,16m ² Sirkulasi 20%	22m ²

	Ruang OB		1	5 orang	1,5m ² /unit	NAD	1,5 x 5 = 7,25m Sirkulasi 20% = 1,45m	8,8m ²
	Ruang penyimpanan		1	-	-	Asumsi	10 x 5 = 50m ²	50m ²
Total								762m ²
Penunjang	Mushola	Ruang sholat	1	100 orang	0,8x1,2/unit	NAD	0,96x100=96m ²	109,2m ²
		Tempat wudhu	2	30 orang	0,36m ² /orang	NAD	30x 0,36m Sirkulasi 20% (2,16)	
		Ruang penitipan	2	40 box	0,5x5/m ²	Asumsi	2,5/unit	
		Toilet	8	8 orang	2,52m ² /unit	NAD	2,52 x 8=20,16m ²	
	Taman	Bangku taman	10	40	1m/unit	NAD	0,5 x 2 x 10 = 10m ²	129,6m ²
		Gazebo	10	50	9m ² /unit	NAD	3 x 3 x 10 = 90m ²	
		Tanaman	-	-	-	-	40% total lahan	
		Sirkulasi	-	-	-	Asumsi	Sirkulasi 100%	
		Toilet	10	10	2,52m ² /unit	NAD	2,52 x 10 = 25,2m ² Sirkulasi 20% = 5,4m ²	
	Ruang penyimpanan		-	-	-		50m ²	50m ²
	Ruang parkir	Bus	10	-	30m ² /unit	NAD	10x30=300m ²	1.410m ²
		Mobil	50	-	18m ² /unit	NAD	50x18=900m ²	
		Motor	100	-	2,1m ² /unit	NAD	2,1x100=210m ²	
	Toilet		8	8	2,52m ² /unit		2,52 x 8 = 21,6m ² sirkulasi 20%	25,92m ²
	Dapur Food court	Dapur	4	8	-	NAD	15% r. makan	156m ²
R. Makan		1	100	-	NAD	1,4x100=106m ²		
Total								1880,72m ²
Fasilitas	Ruang Pompa		1	-	50m ² /unit	NAD	50m ² /unit Sirkulasi 20% = 10m	60m ²

	Ruang Trafo		1	-	12m ² /unit	MME	12m ² /unit Sirkulasi 20% = 2,4m	14,4m ²
	Ruang Genset		1	-	100m ² /unit	MME	100m ² /unit Sirkulasi 20% = 20m	120m ²
	Ruang Panel		1	-	10m ² /unit	MME	10m ² /unit Sirkulasi 20% = 2m	12m ²
	Ruang PLN		1	-	50m ² /unit	MME	50m ² /unit Sirkulasi 20% = 10m	60m
	Ruang STP		1	-	50m ² /unit	MME	50m ² /unit Sirkulasi 20% = 10m	60m
Total								286,4m ²

Sumber : Analisis tahun 2018

5.3.5. Persyaratan Kebutuhan Ruang

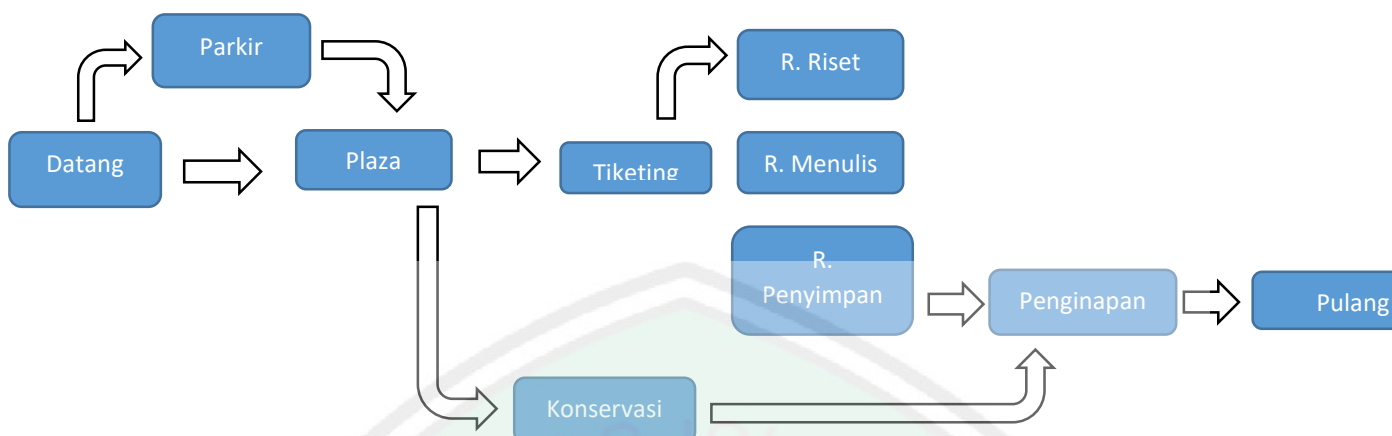
Perencanaan setiap ruang tidak bias di anggap sama karena setiap ruang mempunyai persyaratan khusus yang harus di penuhi. Adapun beberapa persyaratan ruang dalam perancangan Pusat Penelitian dan Pengenalan Terumbu Karang sebagai berikut:

Tabel 4.9 Kebutuhan ruang

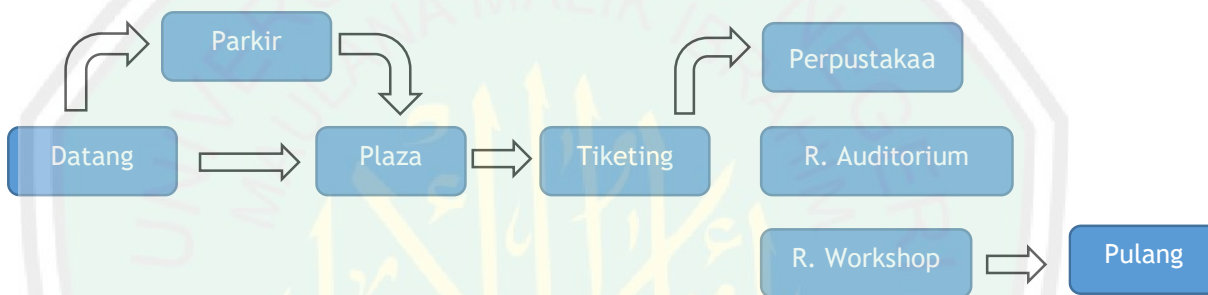
Kategori	Kebutuhan Ruang	Aksesibilitas	Pencahayaan		Pengkawaan		View		Akustik	Utilitas	
			Alami	Buatan	Alami	Buatan	Ke dalam	Keluar		Air	Listrik
Penelitian	Ruang riset	+++	++	+++	++	+++	++	++	+	++	++
	Ruang menulis	+++	++	+++	++	+++	++	++	+	-	++
	Ruang penyimpanan	+++	++	+++	++	+++	++	++	+	-	+
	Ruang ganti	+++	++	+++	++	+++	++	++	+	-	+
	Ruang Sterilisasi	+++	+	+++	+	+++	+	+	+	++	+++
	Kamar mandi	+++	++	+++	++	+++	++	++	+	++	++
	Ruang penginapan	+++	+++	++	+++	++	++	++	+	++	++
Konservasi	Ruang pengembangbiakan	+++	+++	++	+++	++	++	++	+	++	+
	Ruang perawatan	+++	+++	++	+++	++	++	++	+	++	+
	Ruang pengawasan	+++	+++	++	+++	++	++	++	+	++	+
	Taman karang	+++	+++	+	+++	++	+++	-	+	-	-
	Kamar Mandi	++	++	++	++	++	++	++	+	++	++
	Ruang Ganti	++	++	++	++	++	++	++	+	+	++
P	Ruang staff administrasi	+++	++	+++	++	+++	++	++	+	-	+++

	Ruang direktur	++	++	+++	++	+++	++	++ +	+	-	++
	Ruang Wakil Direktur	++									
	Ruang Sekretaris	++									
	Ruang Staff	+++									
	Ruang arsip	+++	++	+++	++	+++	++	++ +	+	-	+
	Ruang loket	+++	++	+++	++	+++	++	++ +	+	-	++
	Ruang tunggu/loby	+++	++	+++	++	+++	++	++ +	+	-	++
	Ruang Keuangan	+++	++	+++	++	+++	++	++ +	+	-	+++
	Ruang pusat informasi	+++	++	+++	++	+++	++	++ +	+	-	+++
	Ruang keamanan	+++	++	+++	++	+++	++	++ +	+		++
	Ruang istirahat	+++	++	+++	++	+++	++	++ +	+	-	+
	Ruang meeting	+++	++	+++	++	+++	++	++ +	+++	-	+++
	Kamar mandi	+++	++	+++	++	+++	++	++ +	+	++ +	++
	Ruang ganti	+++	++	+++	++	+++	++	++ +	+	-	+
	Gudang										
Edukasi dan Wisata	Perpustakaan	+++	++	+++	++	+++	++	++ +	+	-	+++
	Ruang workshop	+++	++	+++	++	+++	++	++ +	+++	-	+++
	Ruang gallery	+++	++	+++	++	+++	+++	++	+	-	+++
	Ruang aula	+++	++	+++	++	+++	++	++ +	+++	-	+++
	Ruang aquarium	+++	++	+++	++	+++	+++	++	+	++ +	+++
	Kamar mandi	+++	++	+++	++	+++	++	++ +	+	++ +	++
Penunjang	Taman	+++	+++	++	+++	++	+++	++ +	+	++	++
	Ruang parkir	+++	+++	++	+++	++	+++	++ +	+	-	++
	Mushola	+++	++	+++	++	+++	++	++ +	+	-	+++
	Ruang penyimpanan	+++	++	+++	++	+++	++	++ +	+	-	++
	Dapur	+++	++	+++	++	+++	++	++ +	+	++ +	++
	Food court	+++	++	+++	++	+++	++	++ +	+	++	+++
	Kamar mandi	+++	++	+++	++	+++	++	++ +	+	++ +	++
	Tempat pembuangan sampah	+++	++	+++	++	+++	++	++ +	+	-	-
	Ruang panel	+++	++	+++	++	+++	++	++ +	+++	-	+++
	Ruang keamanan	+++	++	+++	++	+++	++	++ +	+	-	++

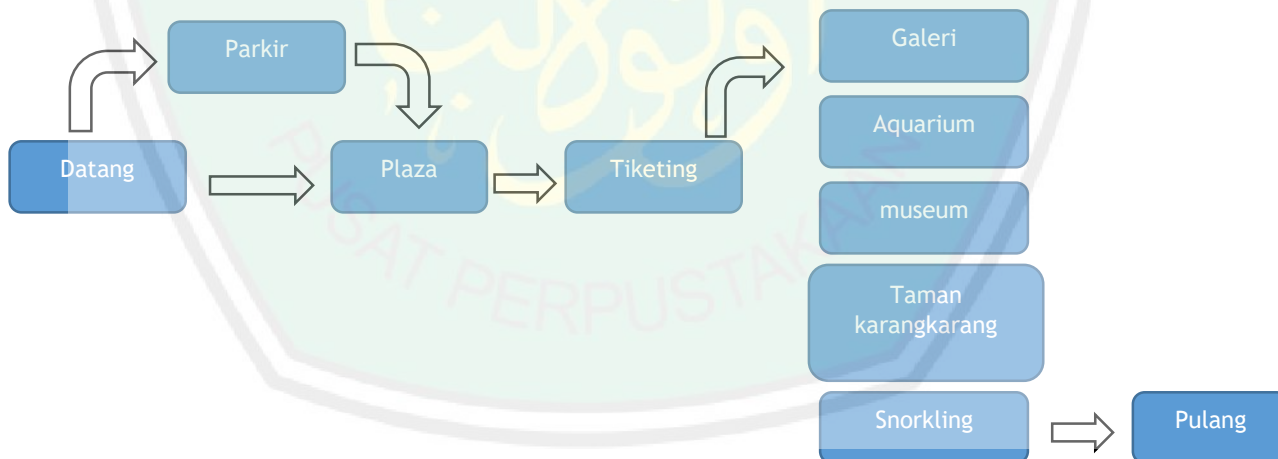
5.3.6. Alur Sirkulasi Pengguna



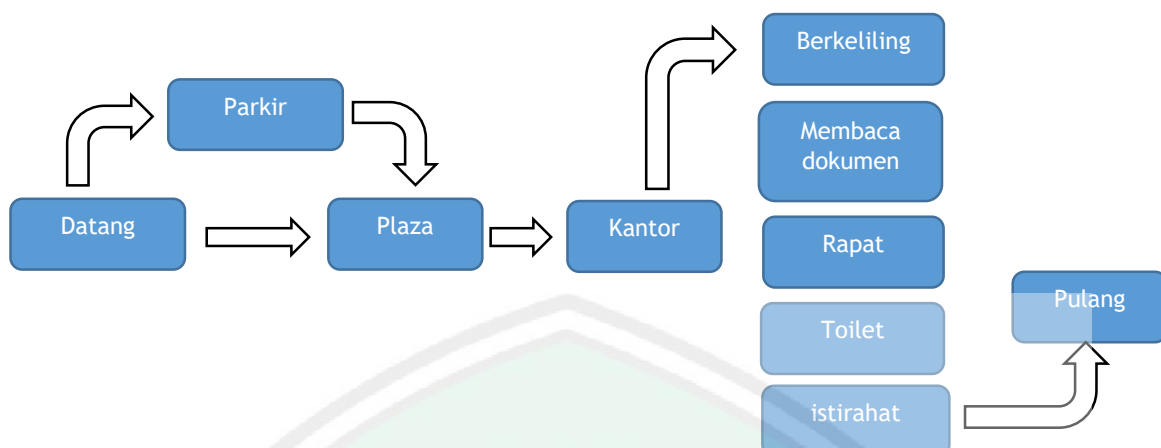
Gambar 4.90 Alur sirkulasi Aktivitas Penelitian
Sumber : Hasil analisis 2018



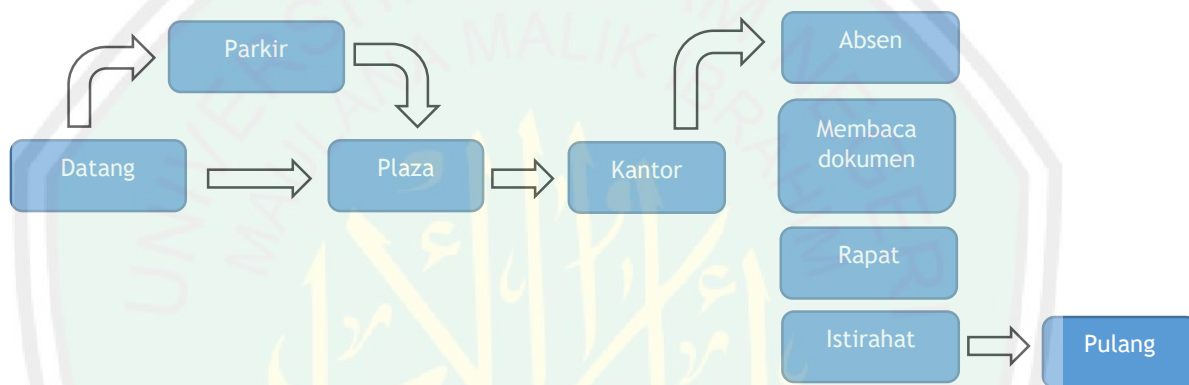
Gambar 4.91 Alur sirkulasi Aktivitas Edukasi
Sumber : Hasil analisis 2018



Gambar 4.92 Alur sirkulasi aktivitas Wisata
Sumber : Hasil analisis 2018

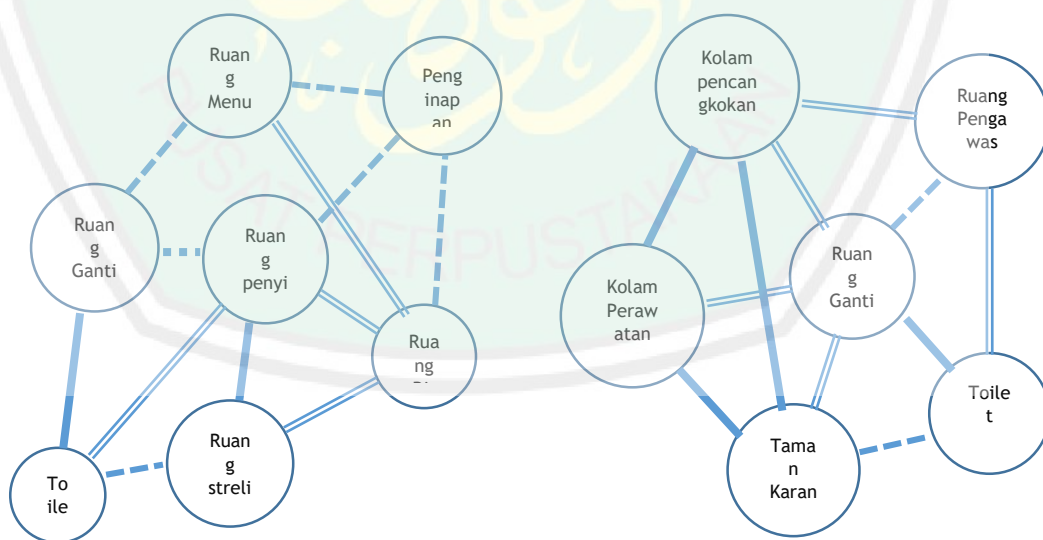


Gambar 4.93 Alusr sirkulasi Aktivitas Direktur dan wakil direktur
Sumber : Hasil analisis 2018



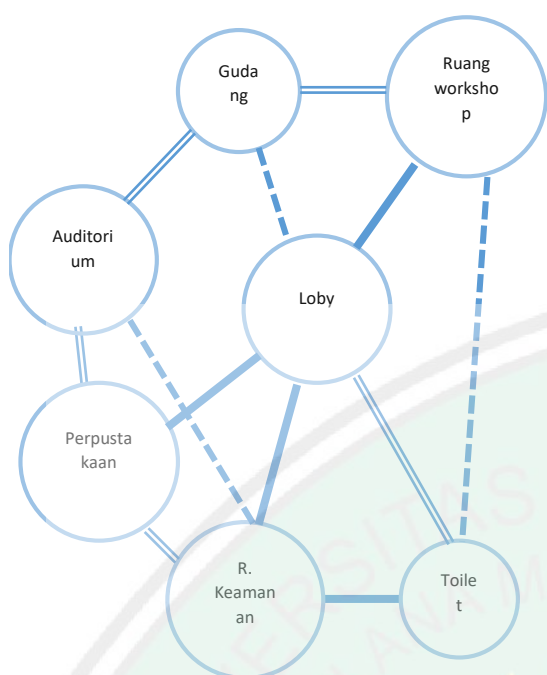
Gambar 2.94 Alur sirkulasi aktivitas staff Kariawan
Sumber : Hasil analisis 2018

5.3.7. Diagram Ketertarikan

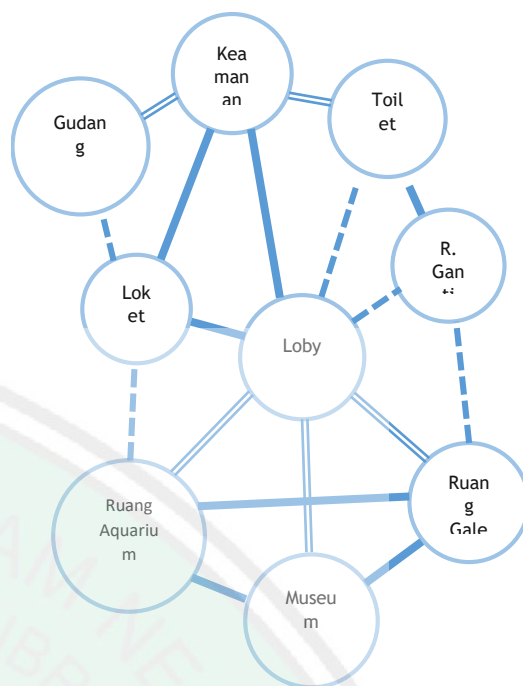


Gambar 4.95 Diagram keterkaitan fasilitas penelitian
Sumber : Hasil analisis 2018

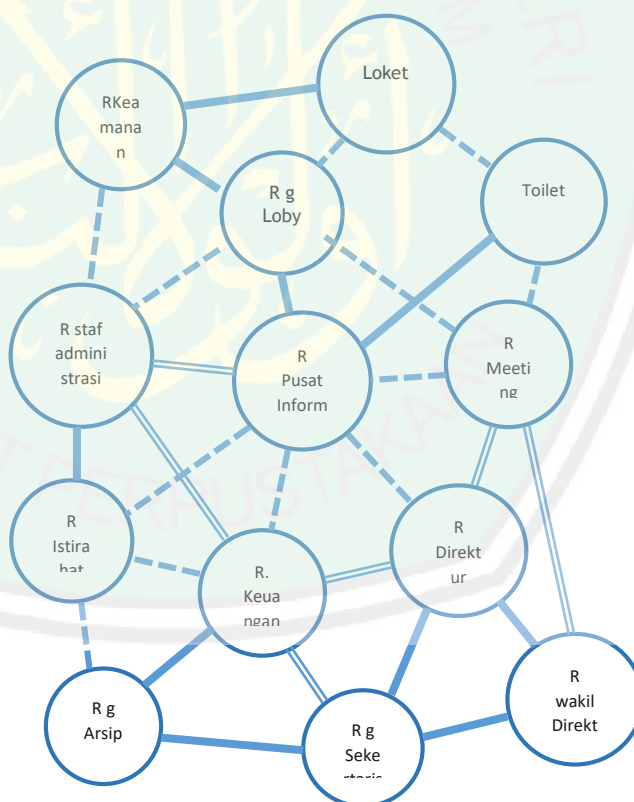
Gambar 4.96 Diagram keterkaitan fasilitas konservasi
Sumber : Hasil analisis 2018



Gambar 4.97 Diagram keterkaitan fasilitas Edukasi
Sumber : Hasil analisis 2018



Gambar 4.98 Diagram keterkaitan fasilitas wisata
Sumber : Hasil analisis 2018



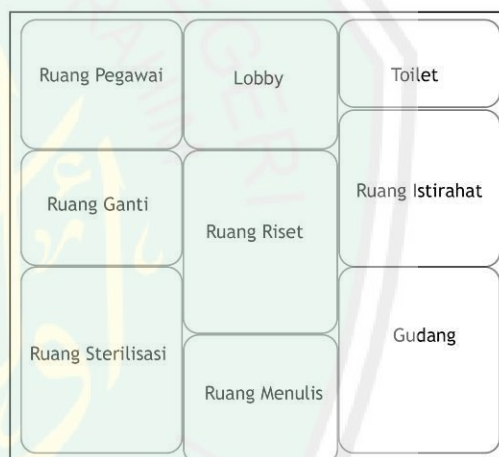
Gambar 4.99 Diagram keterkaitan fasilitas pengelola
Sumber : Hasil analisis 2018

5.3.8. Diagram Bubble Ruang



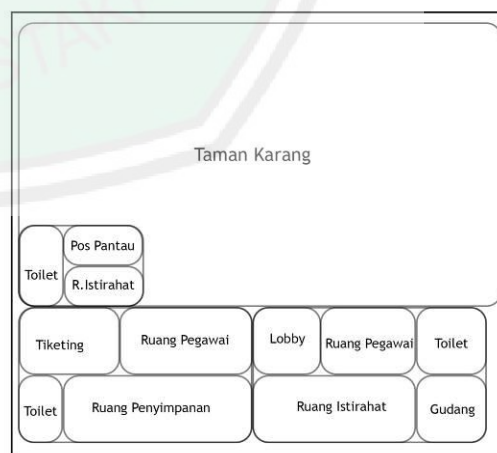
Gambar 4.100 Diagram bubble fasilitas food court dan suvenir
Sumber : Hasil analisis 2018

Gambar 4.101 Diagram bubble fasilitas pengelola
Sumber : Hasil analisis 2018



Gambar 4.102 Diagram bubble konservasi
Sumber : Hasil analisis 2108

Gambar 4.103 Diagram bubble penelitian
Sumber : Hasil analisis 2018



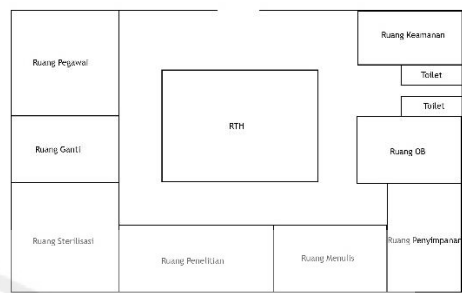
Gambar 4.104 Diagram bubble fasilitas pendidikan
Sumber : Hasil analisis 2018

Gambar 4.105 Diagram bubble fasilitas konservasi
Sumber : Hasil analisis 2018

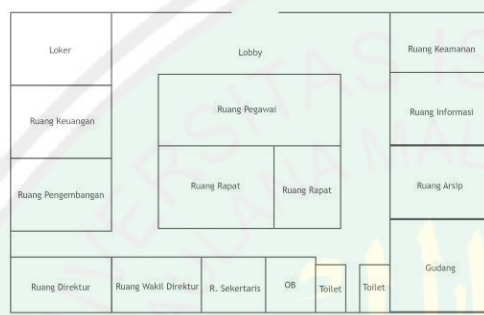
5.3.9 Blok Plan



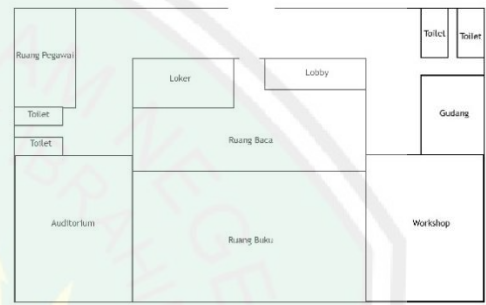
Gambar 4.106 Block plan fasilitas penunjang
Sumber : Hasil analisis 2018



Gambar 4.107 Block plan fasilitas penelitian
Sumber : Hasil analisis 2018



Gambar 4.108 Block plan fasilitas pengelola
Sumber : Hasil analisis 2018



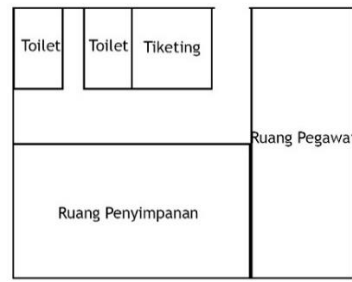
Gambar 4.109 Block plan fasilitas pendidikan
Sumber : Hasil analisis 2018



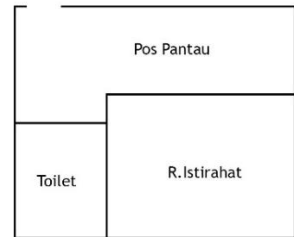
Gambar 4.110 Block plan fasilitas konserfasi
Sumber : Hasil analisis 2018



Gambar 4.111 Block plan Ruang Kesehatan
Sumber : Hasil analisis 2018



Gambar 4.112 Block plan snorkling
Sumber : Hasil analisis 2018



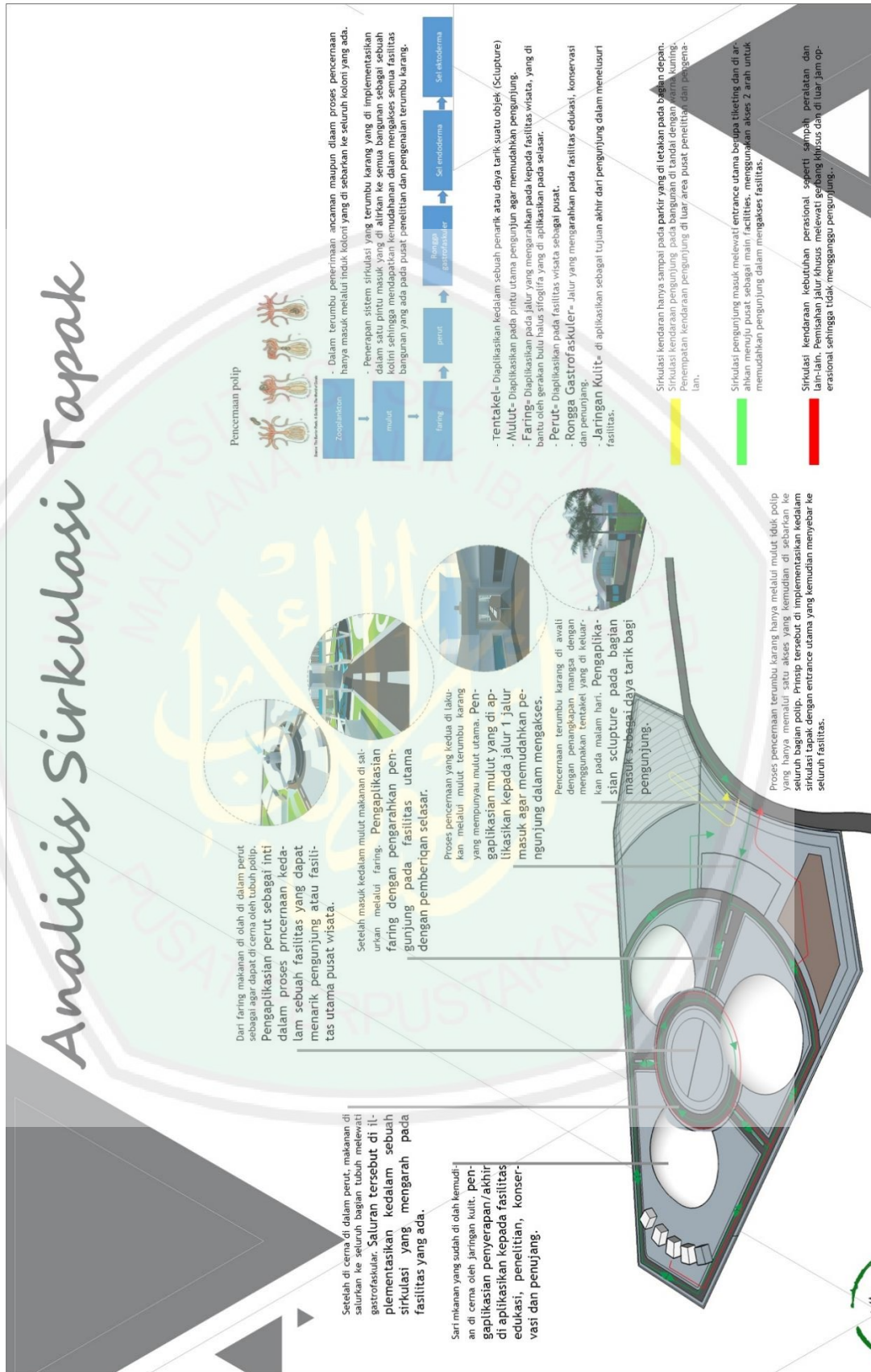
Gambar 4.113 Block plan Pengawasan
Sumber : Hasil analisis 2018

4.4.2 Analisis Bentuk



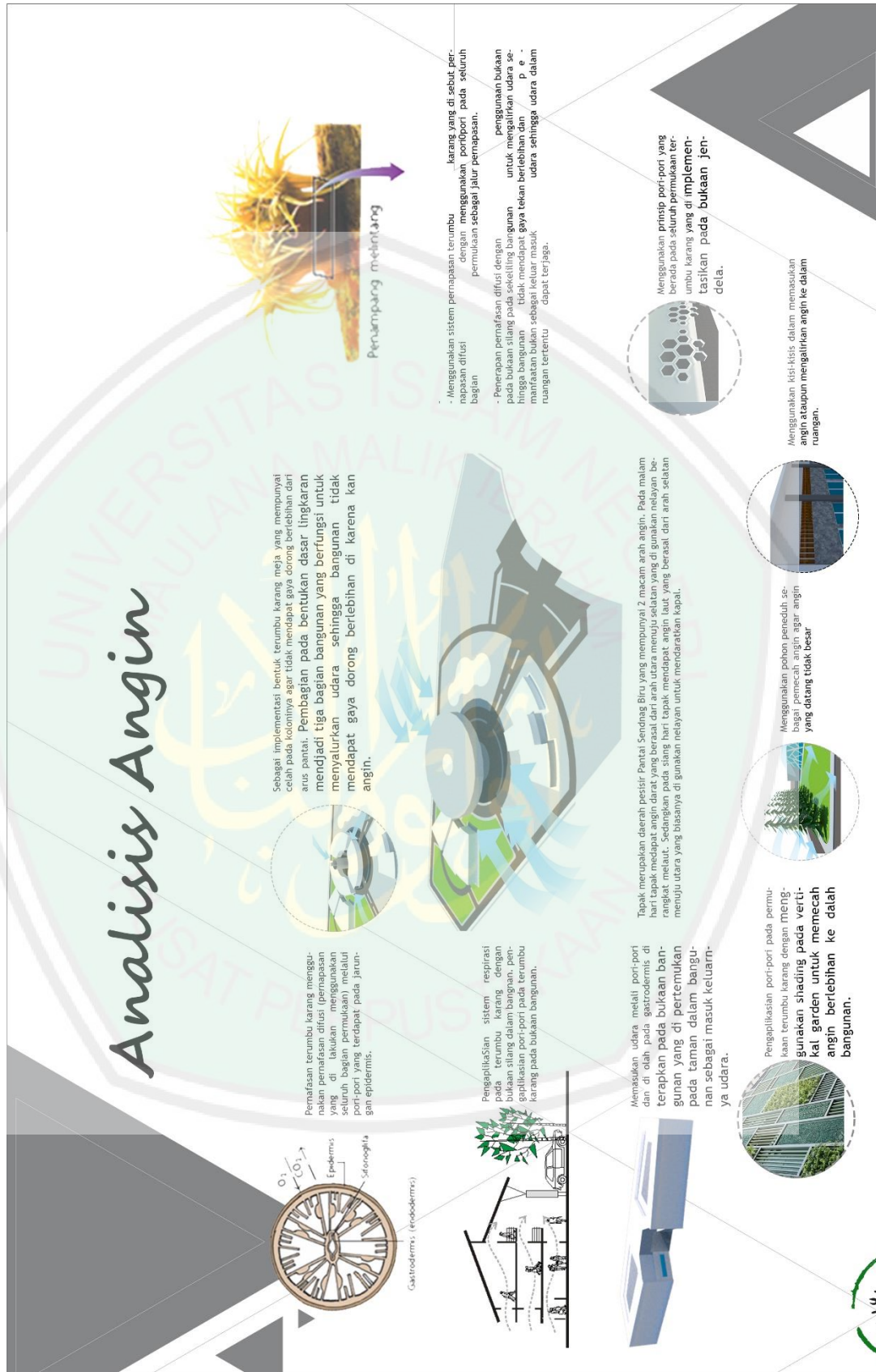
Gambar 4.115 Analisis bentuk
Sumber : Hasil analisis 2018

4.4.3 Analisis Sirkulasi Tapak



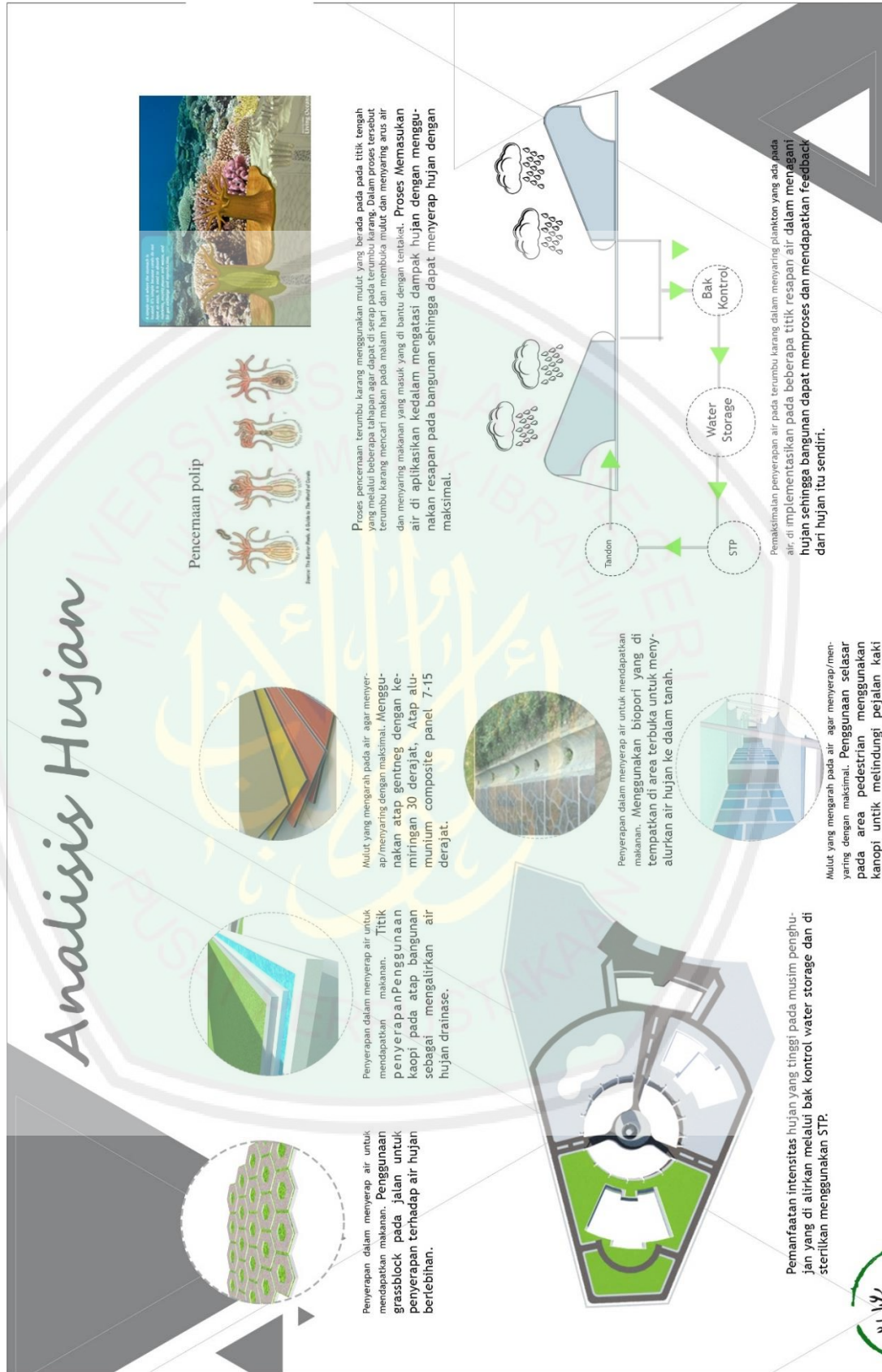
Gambar 4.116 Analisis sirkulasi
Sumber : Hasil analisis 2018

4.4.4 Analisis Angin



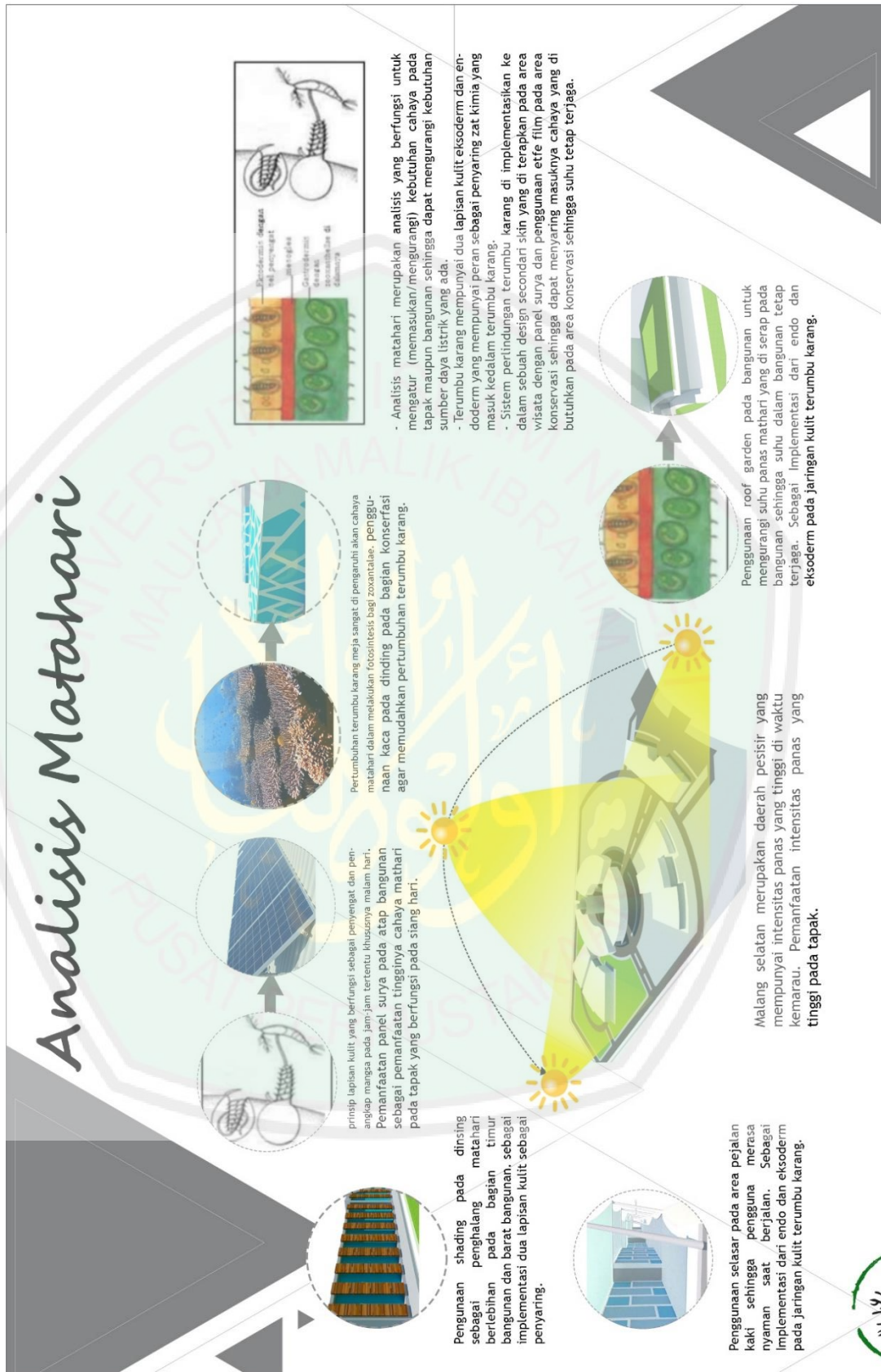
Gambar 4.117 Analisis angin
Sumber : Hasil analisis 2018

4.4.5 Analisis Hujan



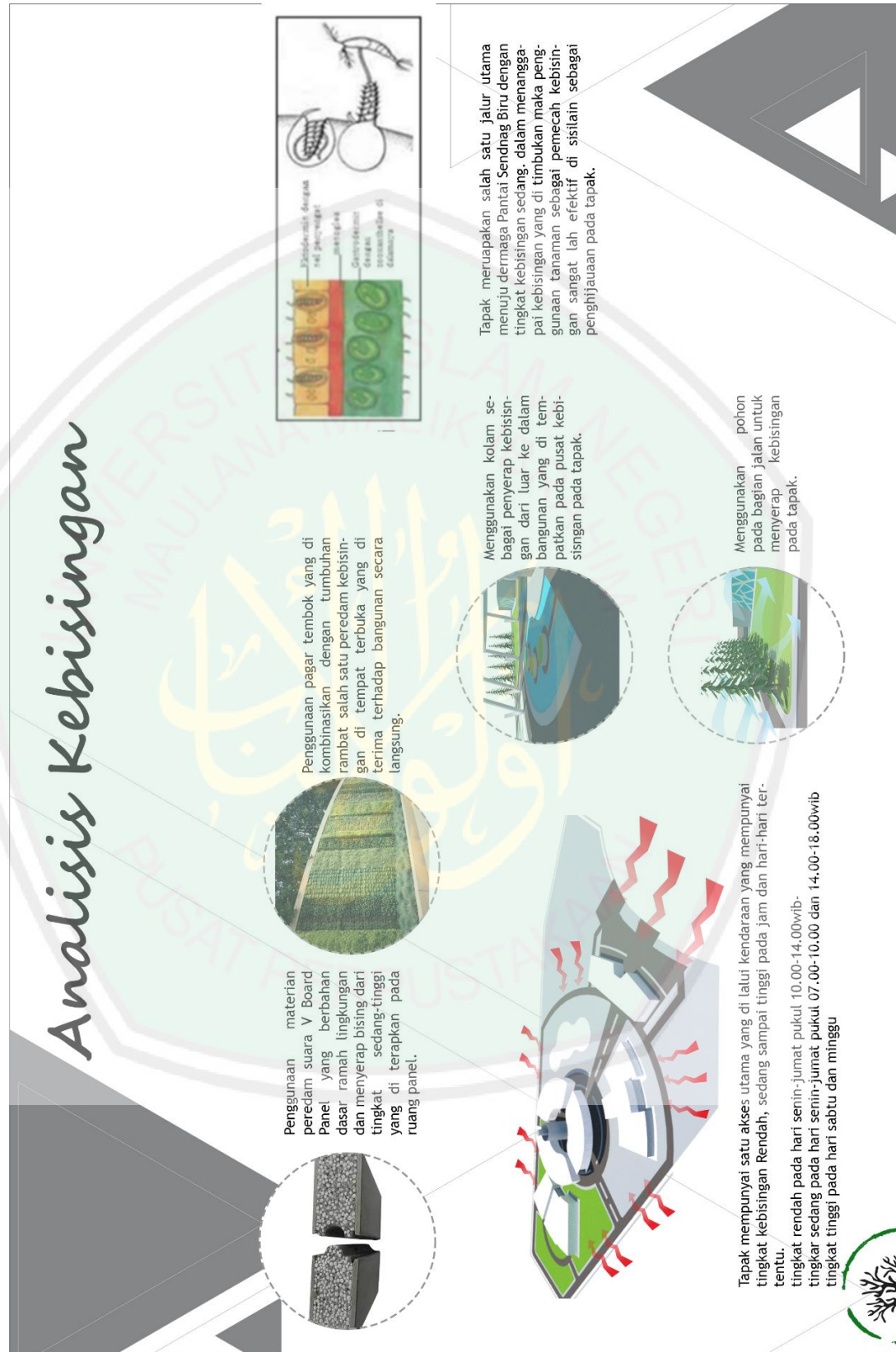
Gambar 4.118 Analisis hujan
Sumber : Hasil analisis 2018

4.4.6 Analisis Matahari



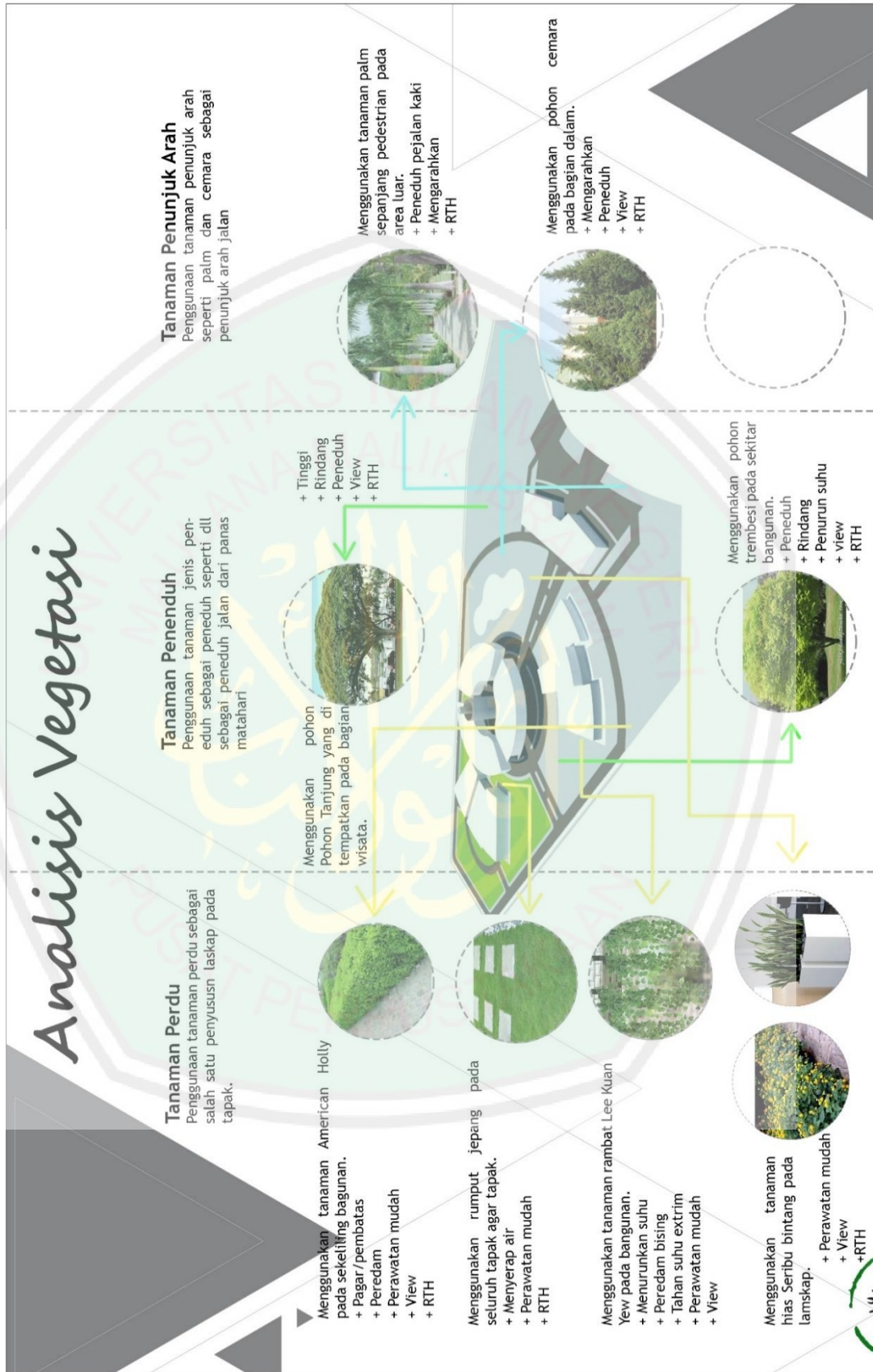
Gambar 4.119 Analisis matahari
Sumber : Hasil analisis 2018

4.4.7 Analisis Kebisingan



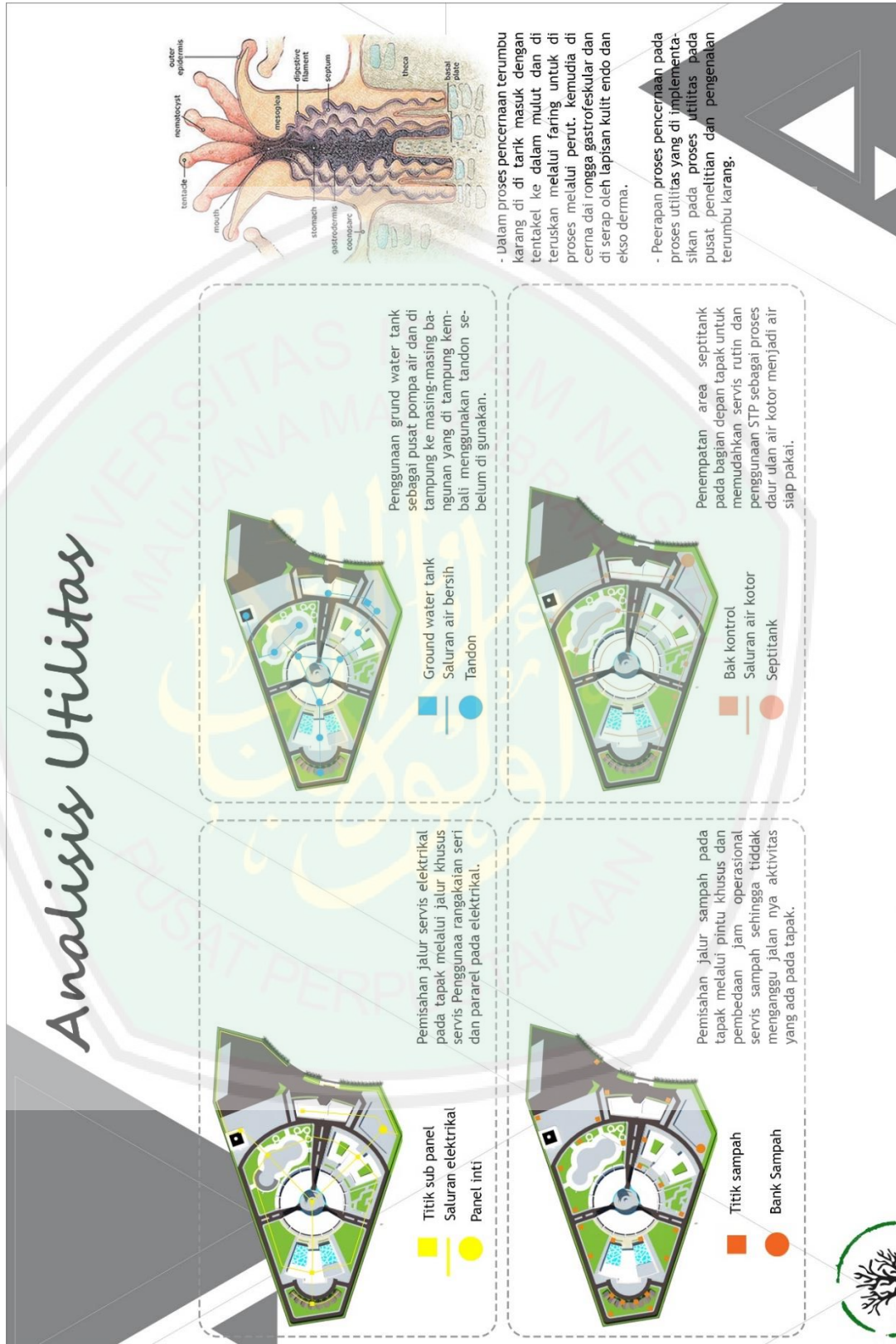
Gambar 2.120 Analisis kebisingan
Sumber : Hasil analisis 2018

4.4.8 Analisis Vegetasi



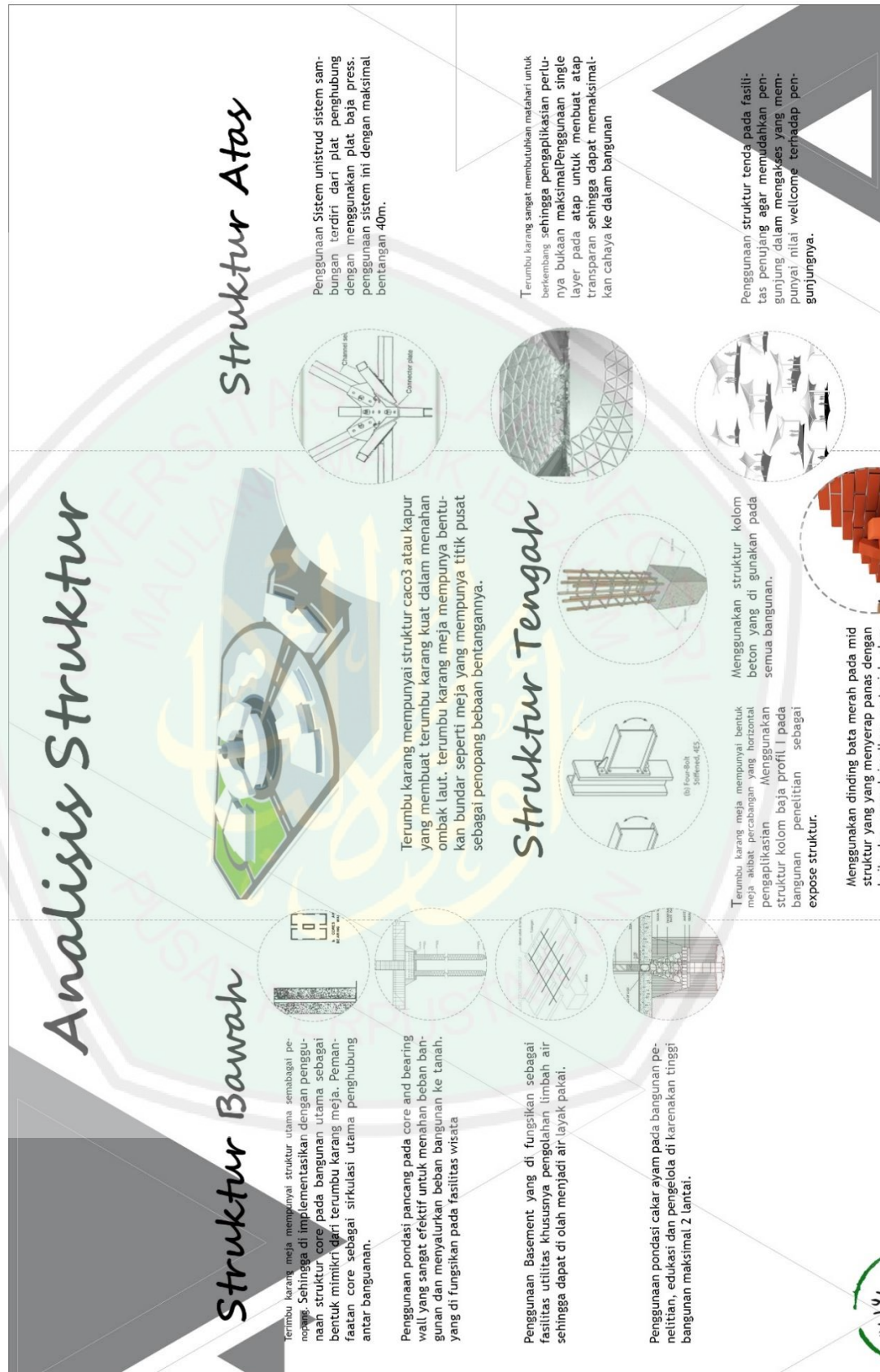
Gambar 2.121 Analisis vegetasi
Sumber : Hasil analisis 2018

4.4.9 Analisis Utilitas



Gambar 4.122 Analisis utilitas
Sumber : Hasil analisis 2018

4.4.10 Analisis Struktur



Gambar 4.123 Analisis Struktur
Sumber : Hasil analisis 2018

BAB V

KONSEP RANCANGAN

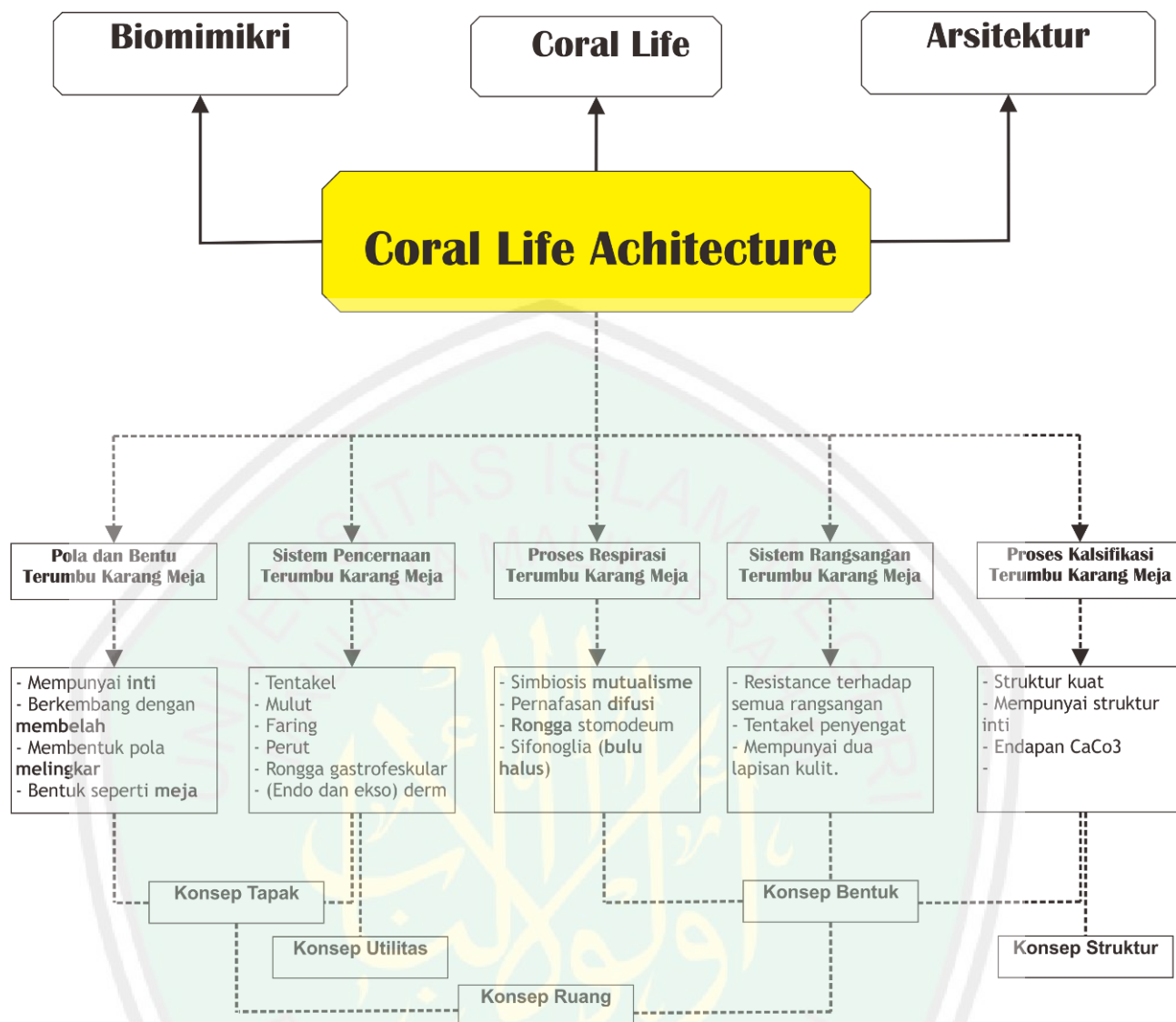
Konsep perancangan merupakan hasil sistesis dari semua analisis yang telah di lakukan pada tapak. Sintesis dihasilkan dari solusi dalam memecahkan masalah yang ada pada tapak maupun rancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang. Konsep perancangan dia awali dengan konsep dasar, konsep tapak, konsep bentuk, konsep ruang, konsep utilitas dan konsep struktur.

5.1. Konsep Dasar

Konsep dasar merupakan ide gagasan berbentuk skema hubungan antara konsep dasar berkaitan dengan objek rancangan, pendekatan dan kajian keislaman yang menghasilkan sebuah implementasi desain dan bangunan. Penjabaran konsep dasar perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang dengan pendekatan biomimikri arsitektur.

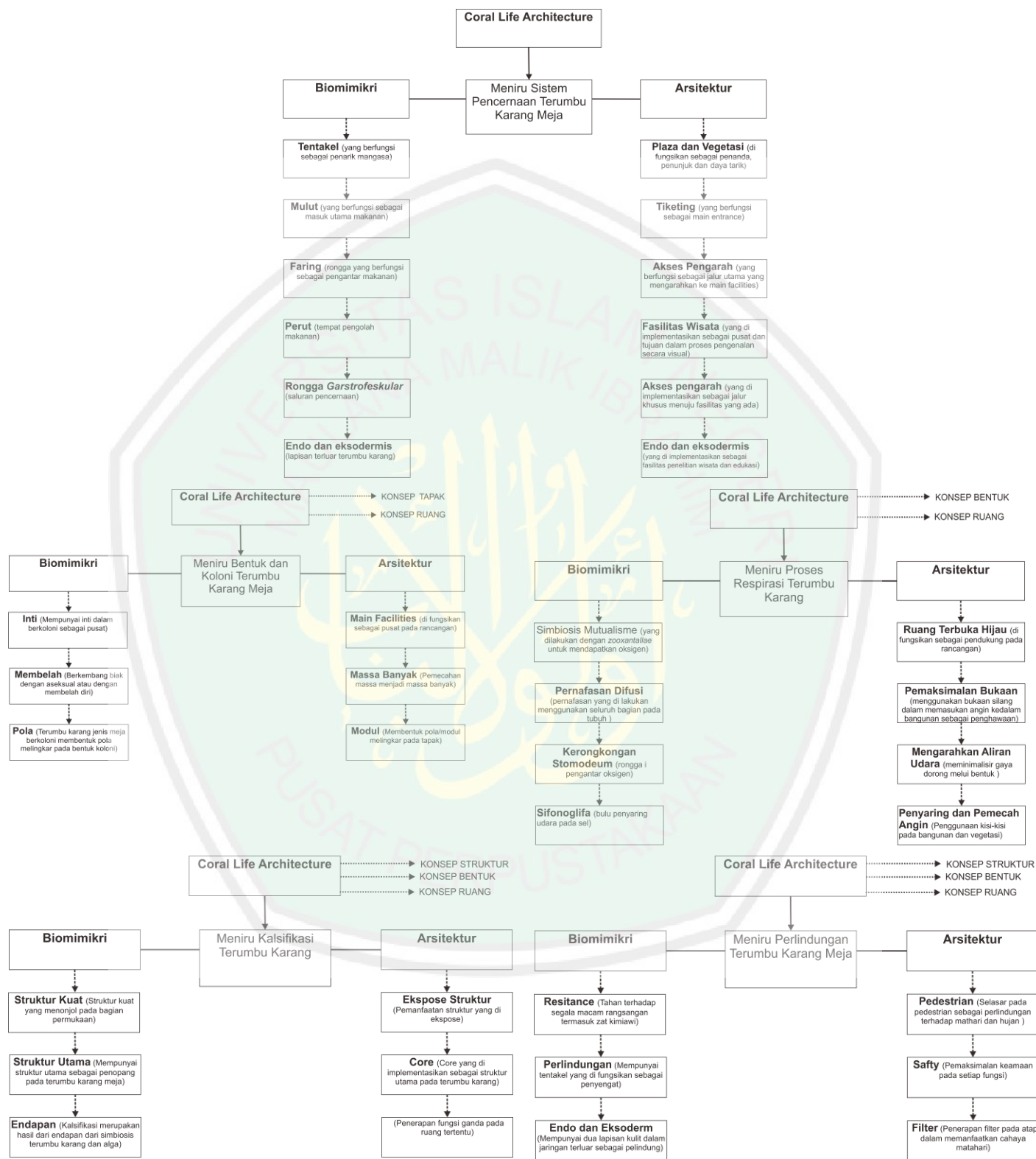


Gambar 5.124 Konsep dasar
Sumber: Hasil analisis 2018



Gambar 5.125 Skema penjabaran konsep
Sumber: Hasil analisis 2018

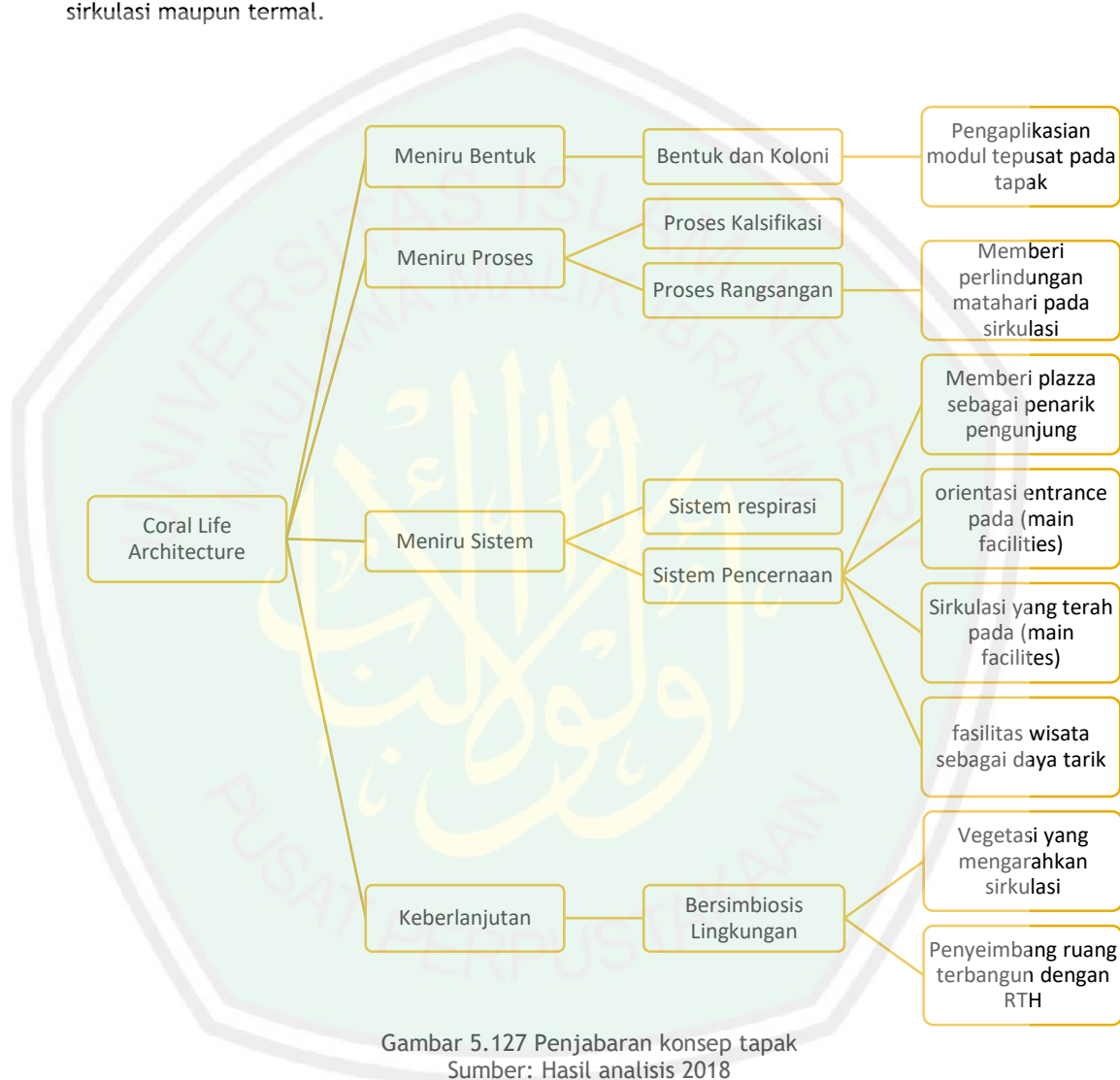
Penjabaran konsep dalam Perancangan Pusat Penelitian Dan Pengenalan Terumbu Karang Di Pantai Sendang Biru sebagai berikut:



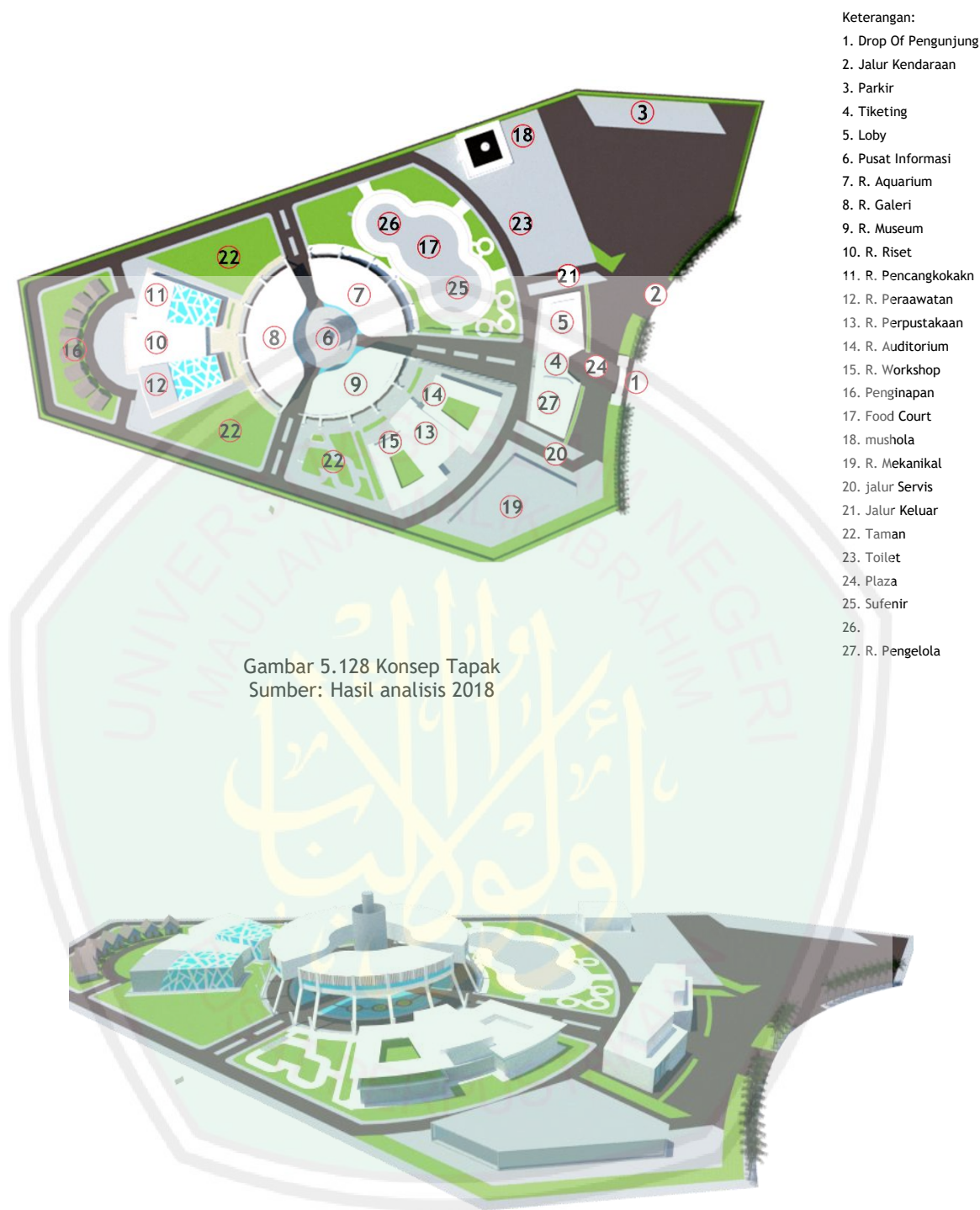
Gambar 5.126 Penjabaran konsep
Sumber: Hasil analisis 2018

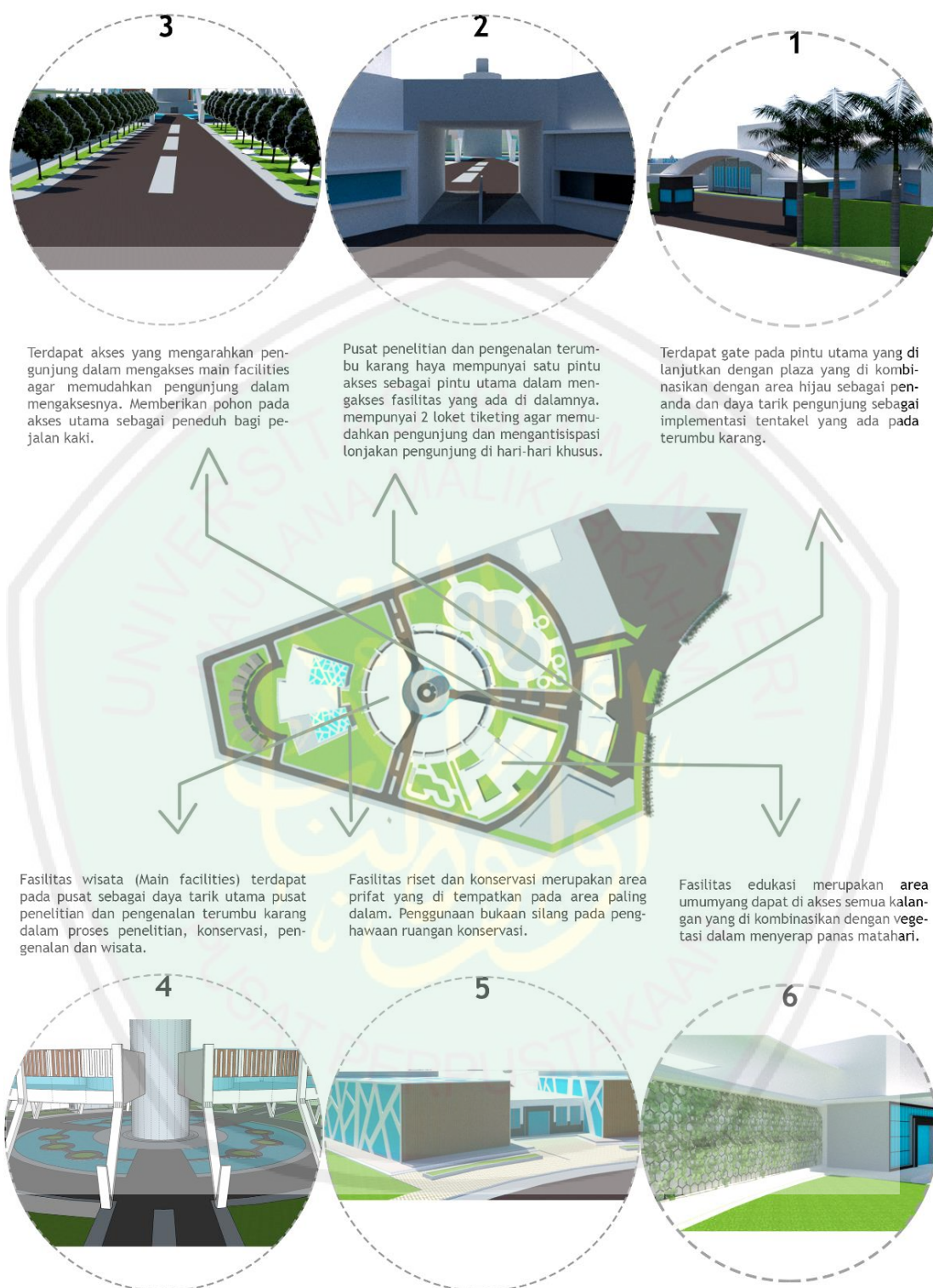
5.2. Konsep Tapak

Konsep tapak pada Perancangan Pusat Penelitian dan Pengenalan Terumbu Karang di Pantai Sendang Biru terdiri dari pola tatanan massa dan tatanan area sekitar tapak menggunakan sistem koloni terumbu karang sehingga tapak mempunyai pola maupun modul agar memudahkan akses pada setiap bangunan berdasarkan fungsi dan sifatnya sefta memberi kenyamanan pada pengunjung dalam sirkulasi maupun termal.



Gambar 5.127 Penjabaran konsep tapak
Sumber: Hasil analisis 2018

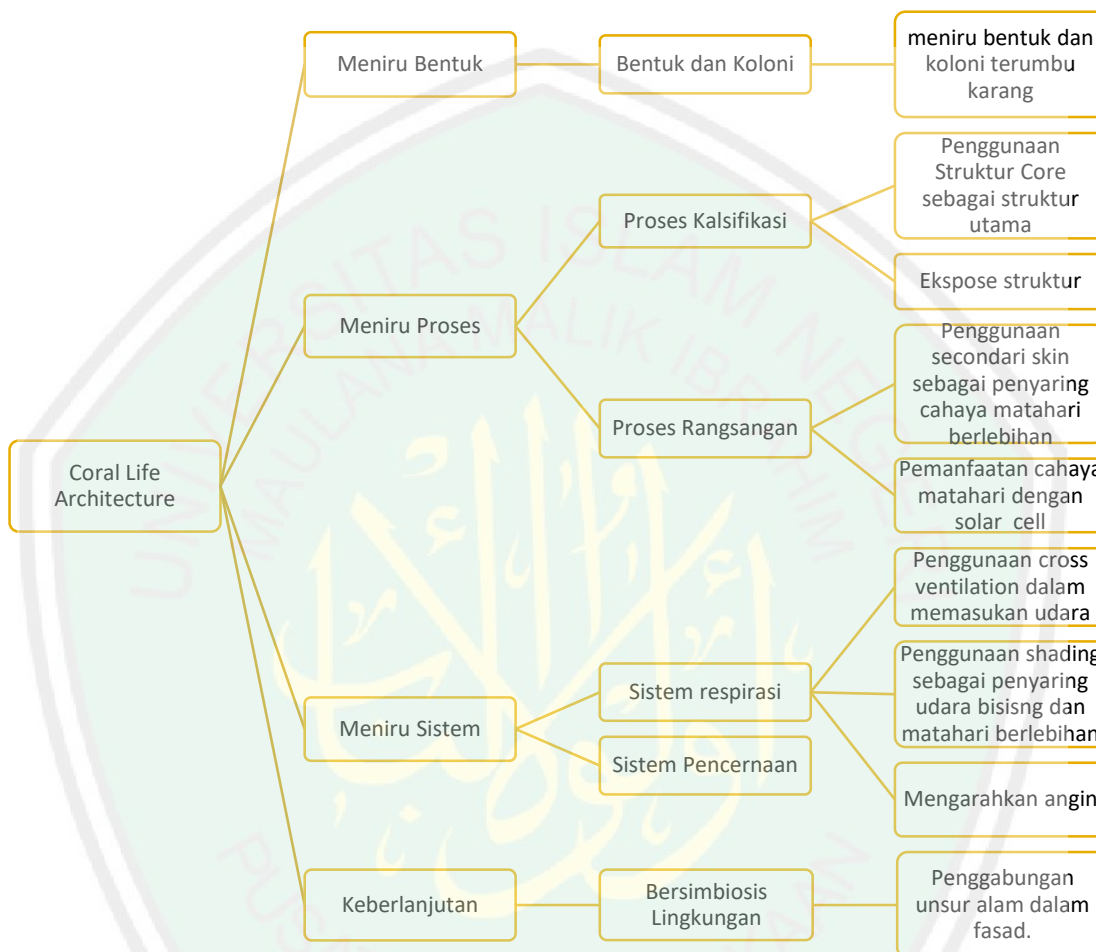




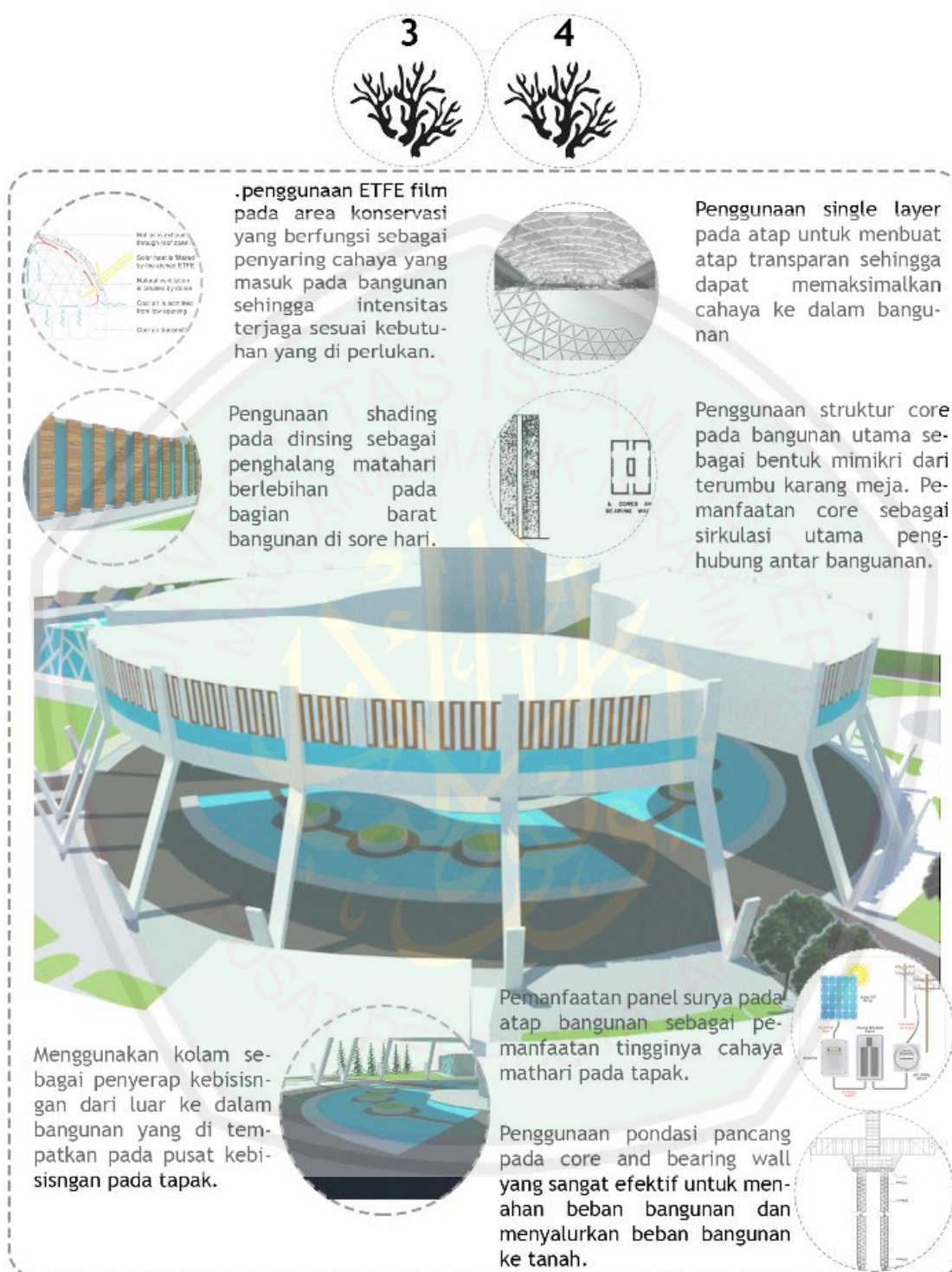
Gambar 5.130 Konsep Tapak
Sumber: Hasil analisis 2018

5.3. Konsep Bentuk

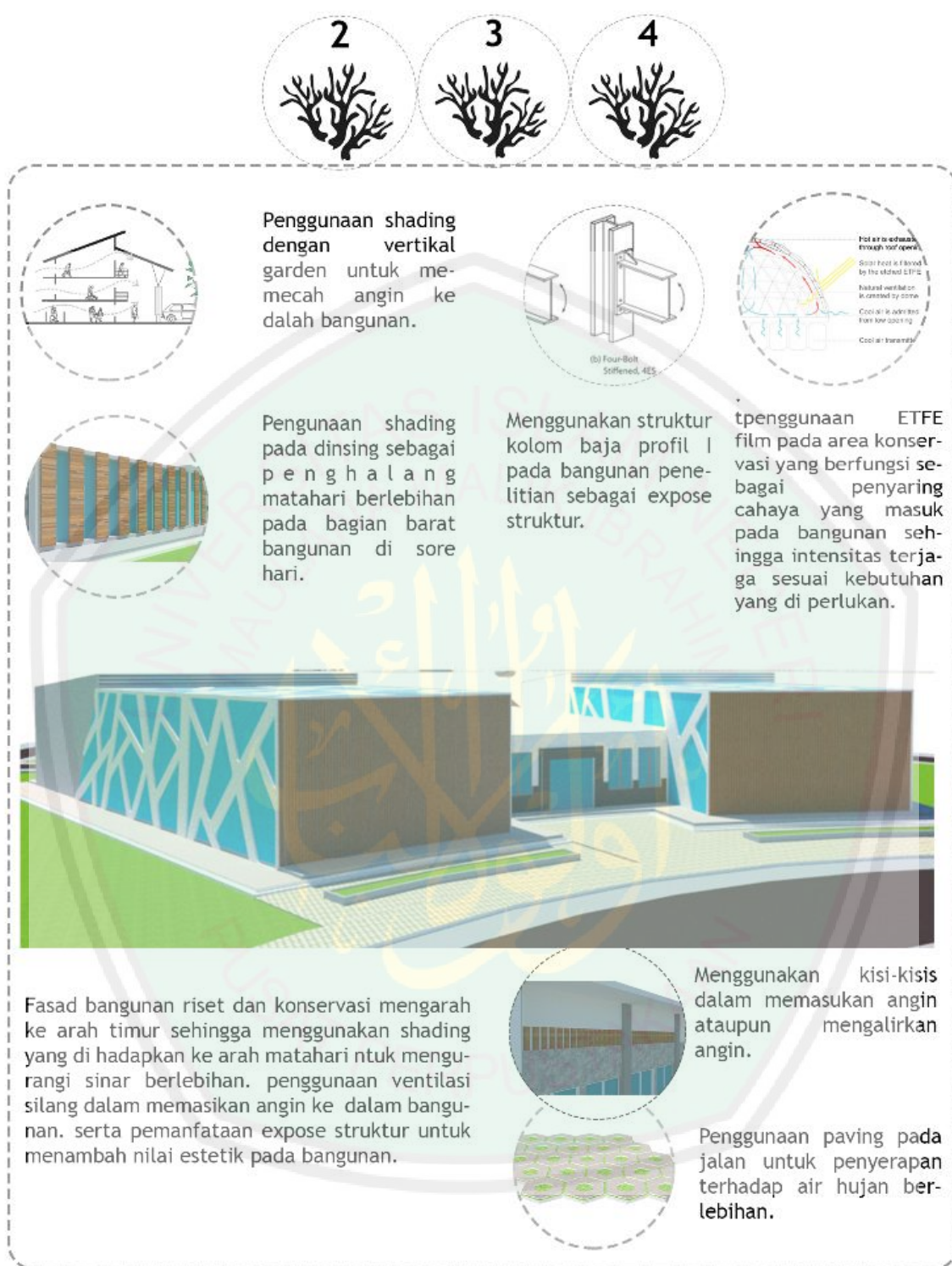
Konsep bentuk dan tatanan massa pada pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang terbentuk dari analisis fungsi yang menghasilkan blokplan. Kemudian di kombinasikan dengan tema biomimikri koloni terumbu karang meja dengan hasil bentuk dasar yang kemudian di olah pada analisis bentuk, analisis angin, analisis matahari, analisis struktur dan analisis kebisisngan.



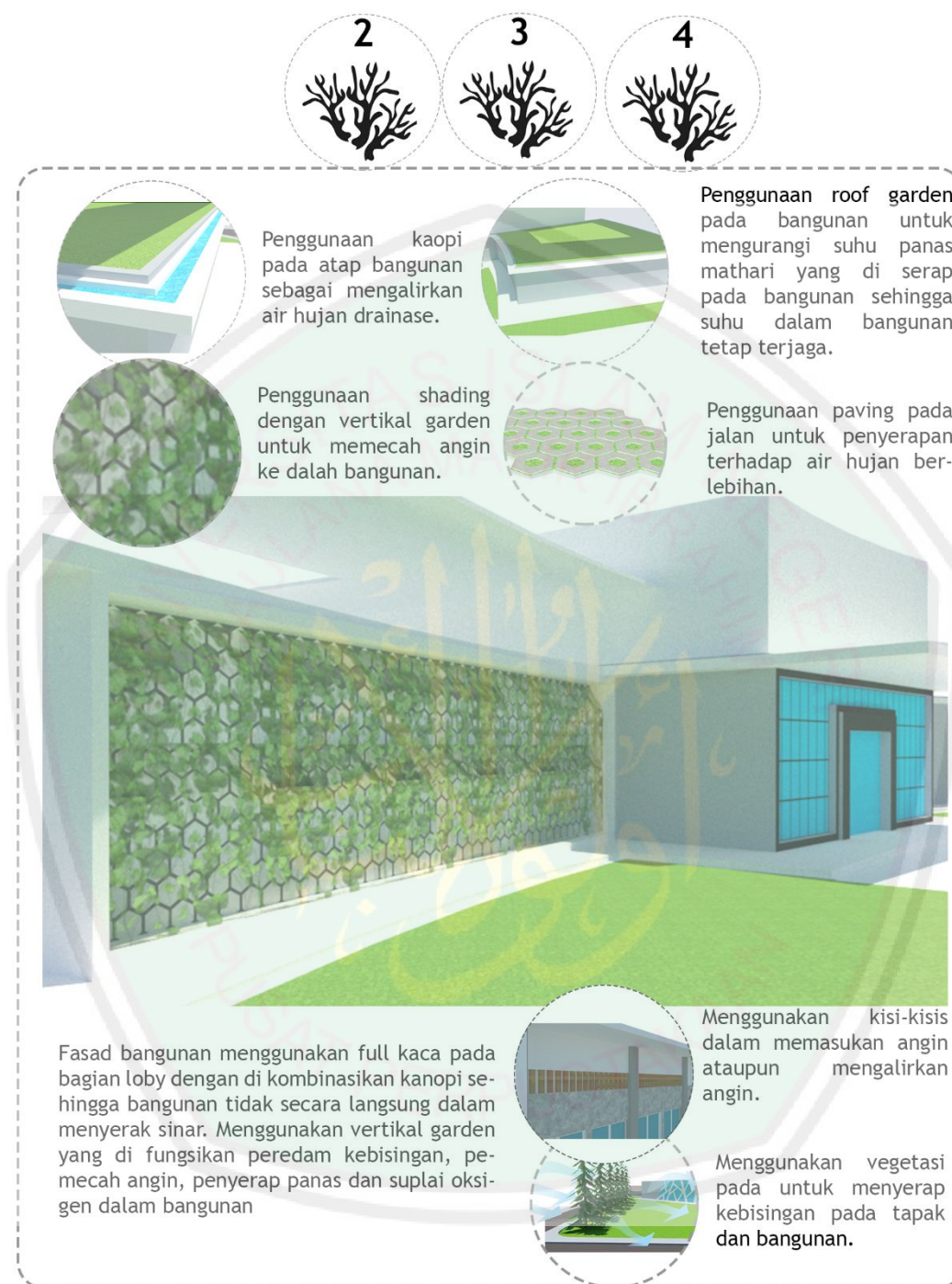
Gambar 5.131 Penjabaran konsep bentuk
Sumber: Hasil analisis 2018



Gambar 5.132 Konsep bentuk
 Sumber: Hasil analisis 2018

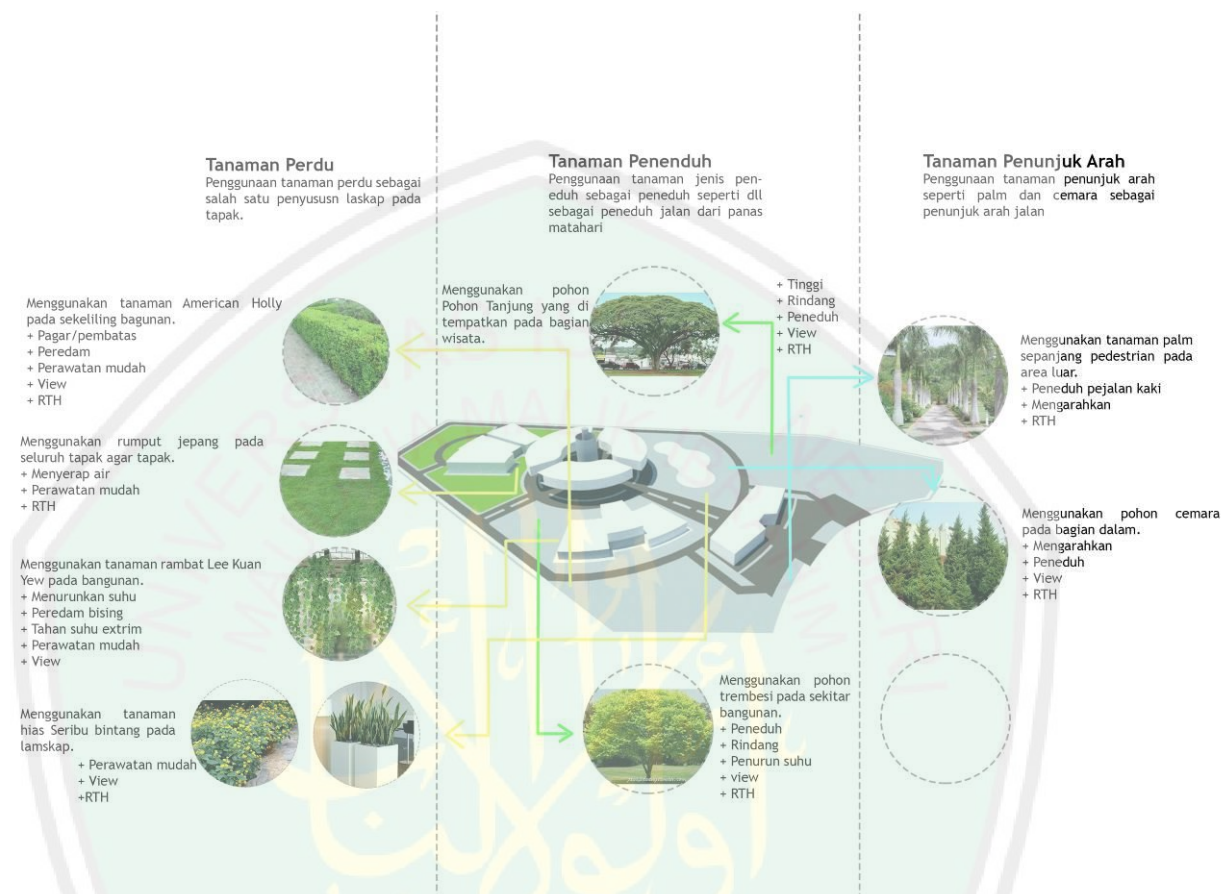


Gambar 5.133 Konsep Bentuk
 Sumber: Hasil analisis 2018



Gambar 5.134 Konsep Bentuk
Sumber: Hasil analisis 2018

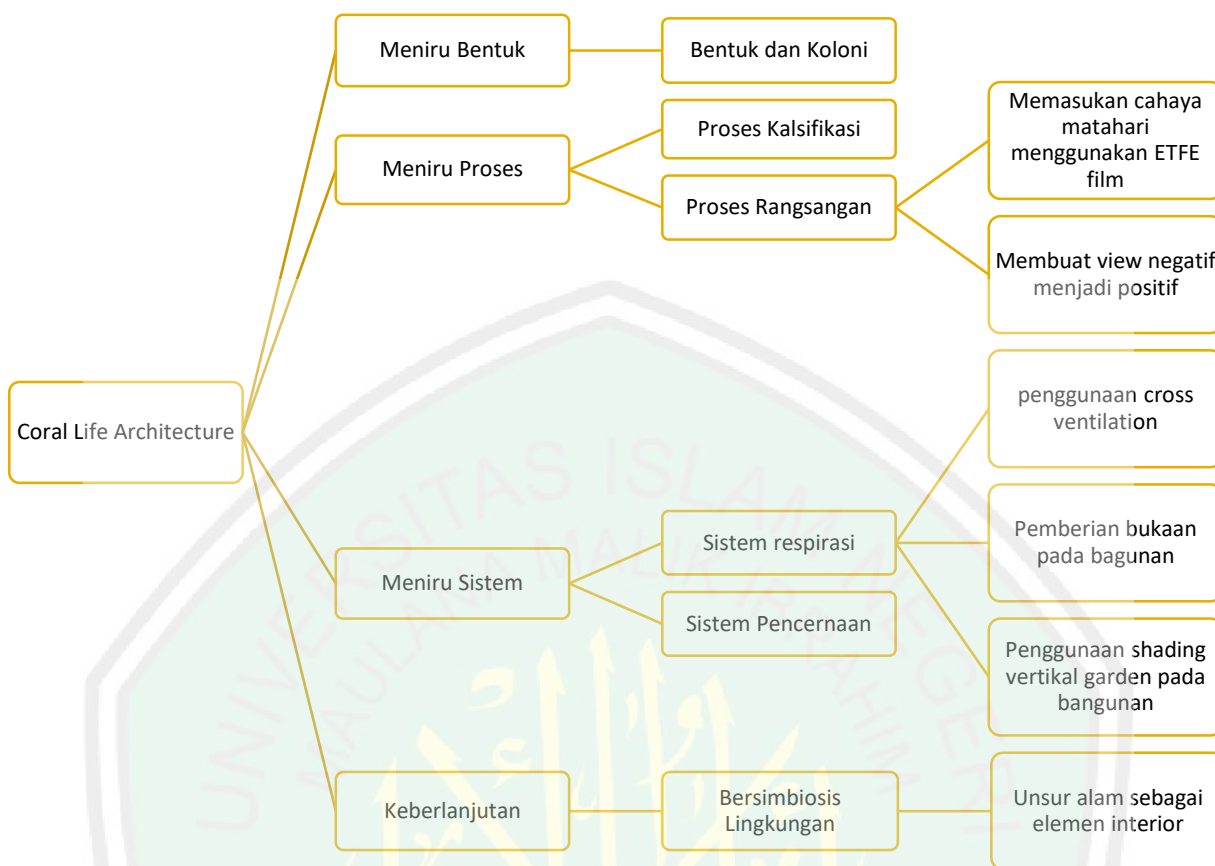
Konsep Tapak terhadap vegetasi di sesuaikan terhadap fungsi yang ingin di capai seperti pelem dan cemara sebagai penunjuk arah pada bagian jalan. Pohon peneduh seperti beringin yang di tempatkan pada jalan sekunder sehingga pengunjung tidak merasa panas ketika mengakses bangunan dan pohon perdu sebagai penghias lanskap.



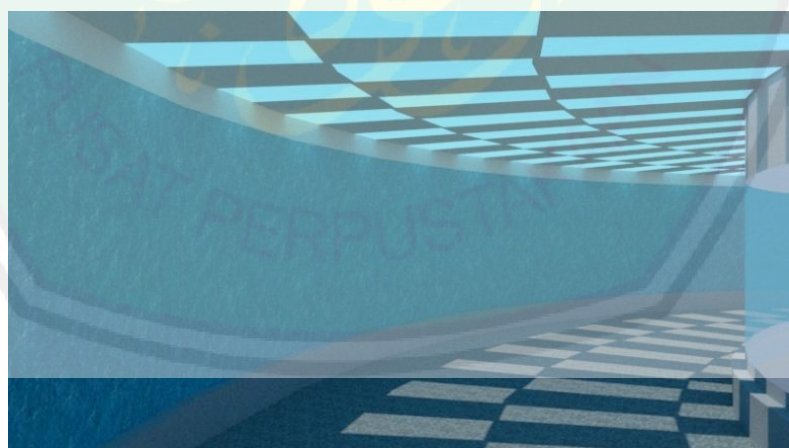
Gambar 5.135 Vegetasi
Sumber: Hasil analisis 2018

5.4. Konsep Ruang

Konsep ruang merupakan hasil penataan runag yang di dasarkan fungsi yang menghasilkan zoning ruang. Zoning pada pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang di bagi menjadi beberapa bagian di antaranya zona pengelola, zona wisata, zona edukasi, zona konservasi dan zona penunjang yang di dasarkan tema biomimikri terumbu karang meja. Suasana yang muncul di hasilkan dari analisis matahari, angin, hujan, kebisisngan dan lain-lain. Sehingga tercipta ruang yang dapat menggambarkan ciri dari sebuah terumbu karang meja.

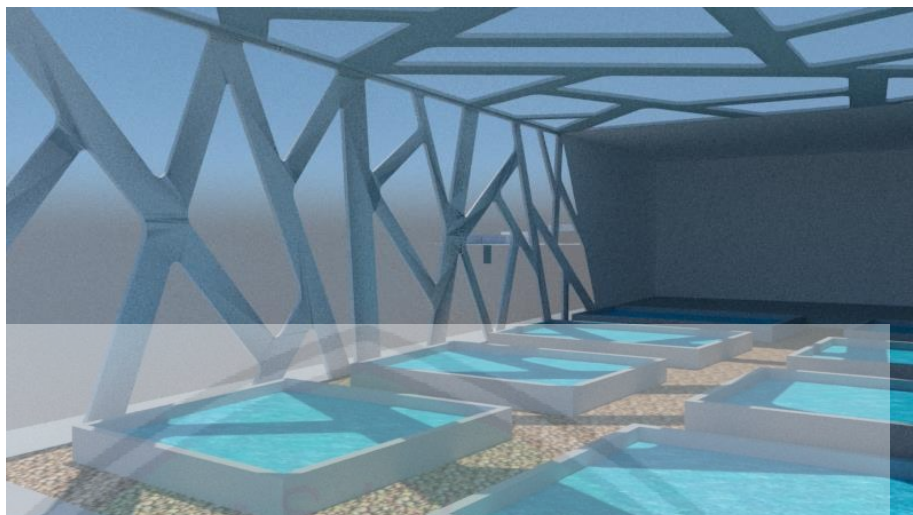


Gambar 5.136 Penjabaran konsep ruang
Sumber: Hasil analisis 2018



Gambar 5.137 Konsep ruang wisata
Sumber: Hasil analisis 2018

Penggunaan atap sigle layer berbahan baja ringan di konmbinasikan dengan ETFE film dan panel surya pada atap sehingga mempunyai efek memasukan cahaya (pencahayaam alami). Fasad bangunan berupa bukaan kaca pada sisi bangunan sehingga memberi kesan luas pada bnagunan.



Gambar 5.138 Konsep ruang konservasi
 Sumber: Hasil analisis 2018

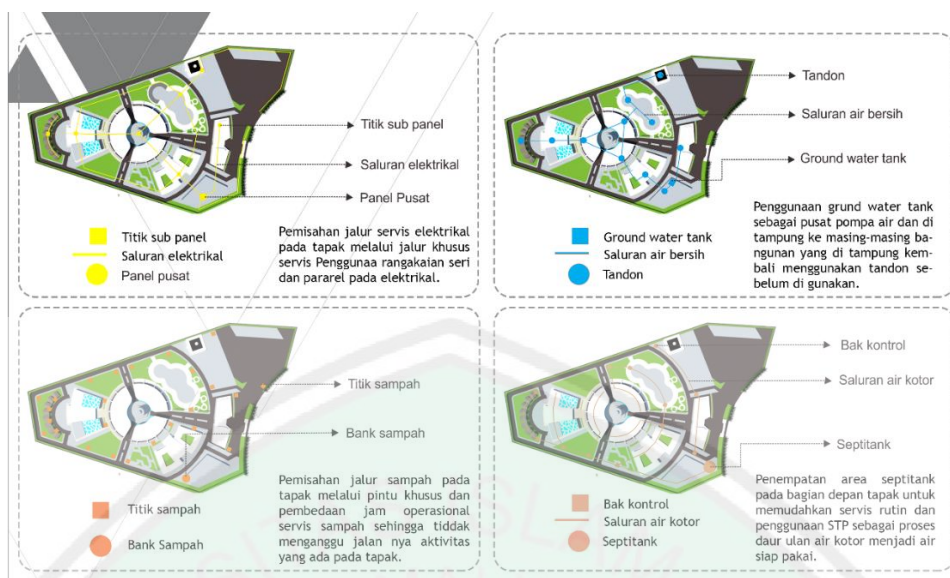
Penggunaan ekspose struktur menggunakan profil baja I yang di kombinasikan dengan ETFE film pada seluruh permukaan bangunan konservasi yang bertujuan memasukan cahaya matahari kedalam ruang yang merupakan kebutuhan pokok pertumbuhan suatu terumbu karang.

5.5. Konsep Utilitas

Konsep utilitas pada Perancangan Pusat Penelitian dan Pengenalan Terumbu Karanag berfungsi untung menunjang aktivitas yang ada di dalamnya baik dari segi penelitian, konservasi, eduwisata maupun penunjang agar berjalan sesuai yang di harapkan.

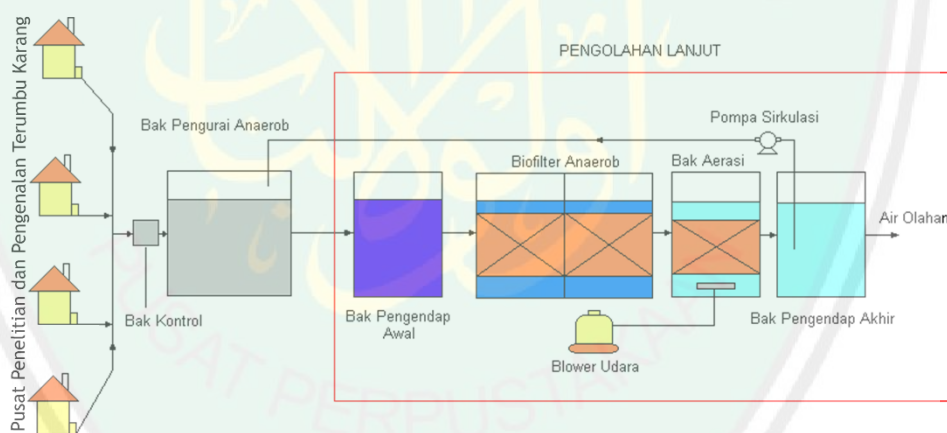


Gambar 5.139 Penjabaran konsep utilitas
 Sumber: Hasil analisis 2018



Gambar 5.140 Konsep utilitas
 Sumber: Hasil analisis 2018

5.5.1. Utilitas Air Hujan dan Air Kotor

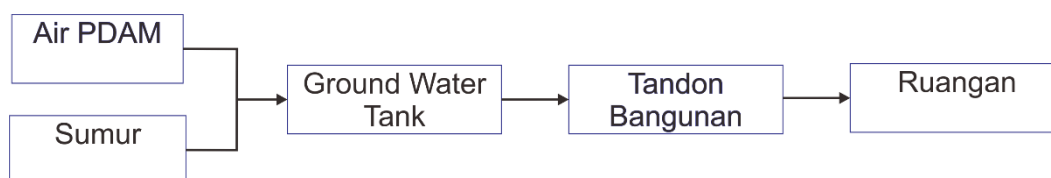


Gambar 5.141 Konsep utilitas air hujan dan kotor
 Sumber: Hasil analisis 2018

Proses pengolahan limbah di olah terlebih dahulu sebelum di buang langsung ke saluran drainase. Terdapat beberapa tahapan treatment pengolahan limbah air sehingga aman di buang ke saluran drainase maupun menjadi air siap pakai.

Air hujan merupakan sebuah potensi yang mampu di manfaatkan dalam peramcamgan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang dengan proses daur ulang *Sewage Treatment Plant* (STP). Proses STP dapat di fungsikan kembali sebagai air siap pakai yang di alirkan di fungsi bangunan sehingga menghemat sumber daya alam yang ada.

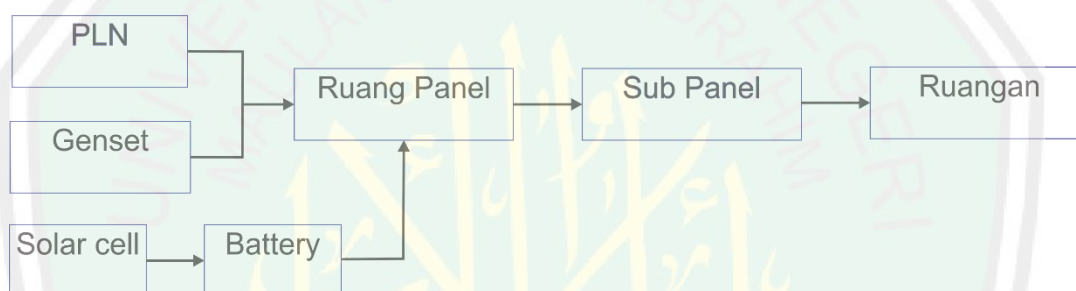
5.5.2. Utilitas Air Bersih



Gambar 5.142 Konsep air bersih
Sumber: Hasil analisis 2018

Air bersih merupakan aspek sangat penting bagi perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang. Menggunakan dua sumber air bersih dan sumur sebagai suply utama pada bangunan untuk menunjang kegiatan yang ada pada tapak. Kemudian di tampung pada *ground water tank* yang kemudian di salurkan pada titik tandon dan di distribusikan pada seluruh bangunan.

5.5.3. Utilitas Listrik

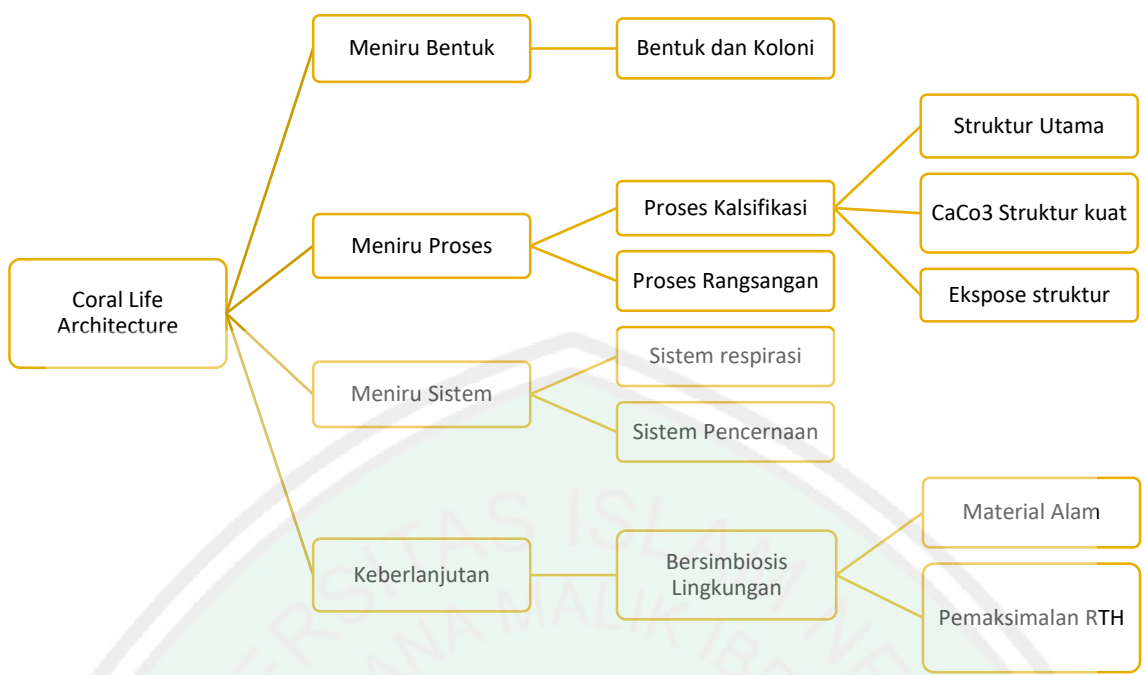


Gambar 5.143 Konsep utilitas listrik
Sumber: Hasil analisis 2018

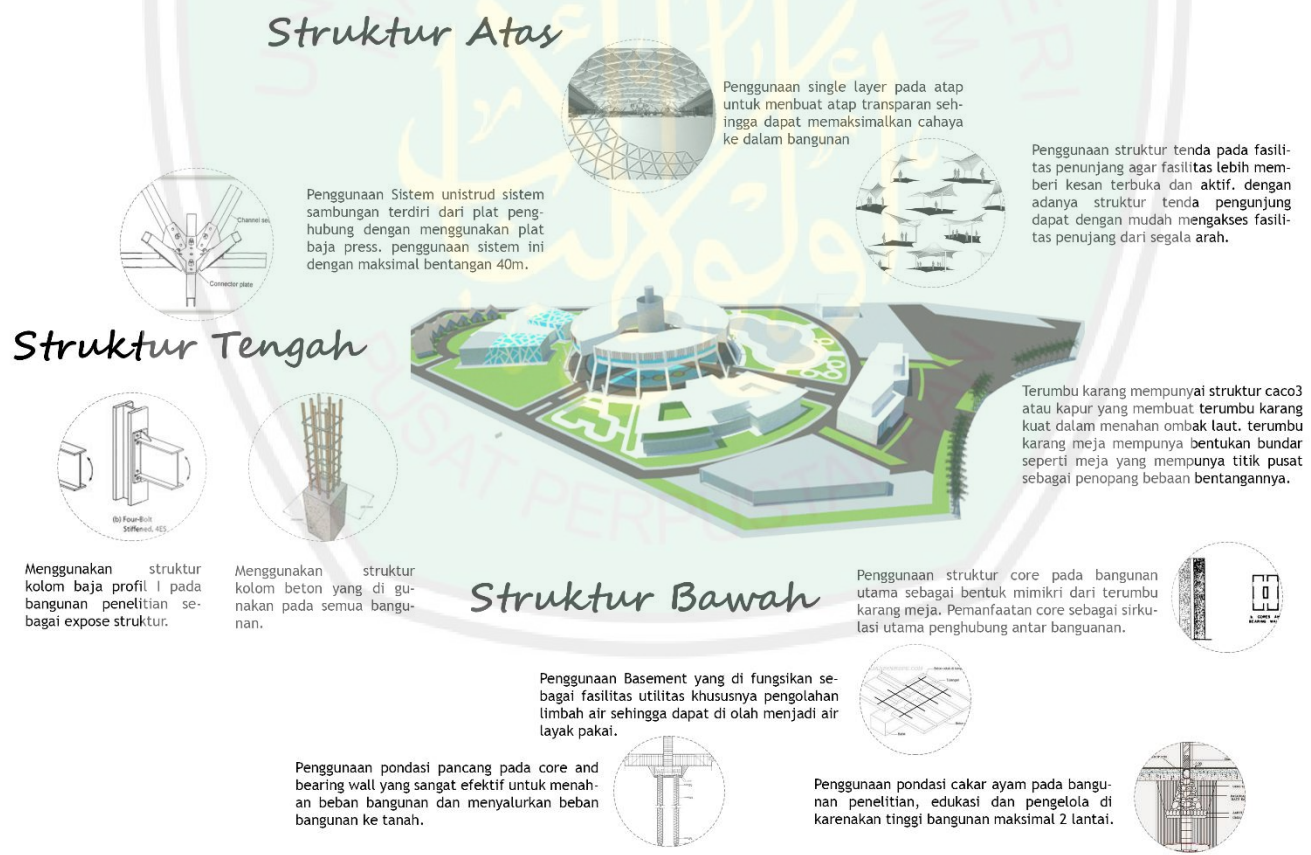
Sumber listrik yang di gunakan pada perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang berasal dari 3 sumber PLN (sumber utama), genset (sumber penunjang) dan solar cell (sumber penunjang). Kemudian di salurkan ke panel utama untuk di salurkan di sub panel masing-masing bangunan dan di distribusikan.

5.6. Konsep Struktur

Konsep struktur pada Perancangan Pusat Penelitian dan Pengenalan Trumbu Karang di dapat dari hasil analisis sebelumnya. Pemilihan jenis struktur pada analisis di dasarkan fungsi, kebutuhan ruang, karakter dan kondisi tapak yang di ambil.



Gambar 5.144 Penjabaran konsep struktur
Sumber: Hasil analisis 2018



Gambar 5.145 Konsep struktur
Sumber: Hasil analisis 2018

BAB VI

HASIL RANCANGAN

Perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang merupakan bangunan yang memfasilitasi sarana prasarana riset dan penelitian untuk kegiatan konservasi alam dengan menggunakan nilai ekologi sehingga mengurangi dampak kerusakan pada alam. Menggunakan jumlah material secara minimal, memaksimalkan kekuatan struktur, menghubungkan langsung kepada alam. Maka perancangan Pusat Konservasi Terumbu Karang dapat diimplementasikan dalam sebuah tema yaitu biomimikri arsitektur. Biomimikri bisa disebut sebagai bionic ataupun desain yang terinspirasi oleh alam. Pada dasarnya biomimikri adalah tolak ukur maupun percontohan baik itu model, ukuran dan mentor dalam mengimplementasikan suatu rancangan untuk mendapatkan ide-ide dasar dari suatu organisme dapat memecahkan sebuah masalah. Biomimikri juga dapat dicapai pada level-level tertentu, yaitu pada level bentuk, fungsi, proses serta sistem. Adapun hasil perancangan sebagai berikut:

6.1 Dasar Rancangan

Kabupaten Malang yang berbatasan langsung dengan Samudera Hindia yang memiliki 15 jenis famili terumbu karang yang tersebar di seluruh Pantai Kabupaten Malang. Selat Sempu Pantai Sendang Biru yang berada di Kecamatan Sumbermanjing Wetan memiliki potensi akan sumber daya perairan dan perikanan. Adanya aktivitas nelayan, pariwisata dan kurangnya pengetahuan berdampak pada kestabilan ekosistem perairan khususnya terumbu karang. Kurangnya pengawasan terhadap aktivitas nelayan seperti penangkapan ikan secara ilegal (menggunakan peledak dan penangkapan berlebihan), limbah nelayan yang tidak terkontrol (oli dan minyak) dan melintasnya kapal melewati area terumbu karang sehingga kapal menabrak secara tidak langsung. Kegiatan pariwisata juga tidak luput dari salah satu faktor, ketidaktahuan wisatawan akan rentannya terumbu karang terhadap sentuhan dan lamanya dalam perkembangannya membuat terumbu karang rusak.

Pentingnya dalam menjaga ekosistem alam dijelaskan dalam Qs: Ar-rum sebagai berikut:

“Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).” (QS: Ar-Rum Ayat: 41)

Menurut Atha Al-Khurasani, yang dimaksud dengan daratan adalah kota-kota dan kampung-kampung yang ada padanya, dan yang dimaksud dengan lautan adalah pulau-pulaunya. Dapat disimpulkan bahwa kerusakan yang ada di darat dan di laut akan

mempengaruhi dari semua aspek mulai dari ekosistem suatu pulau yang nantinya berpengaruh terhadap suatu kota dan perekonomian yang ada didalamnya.

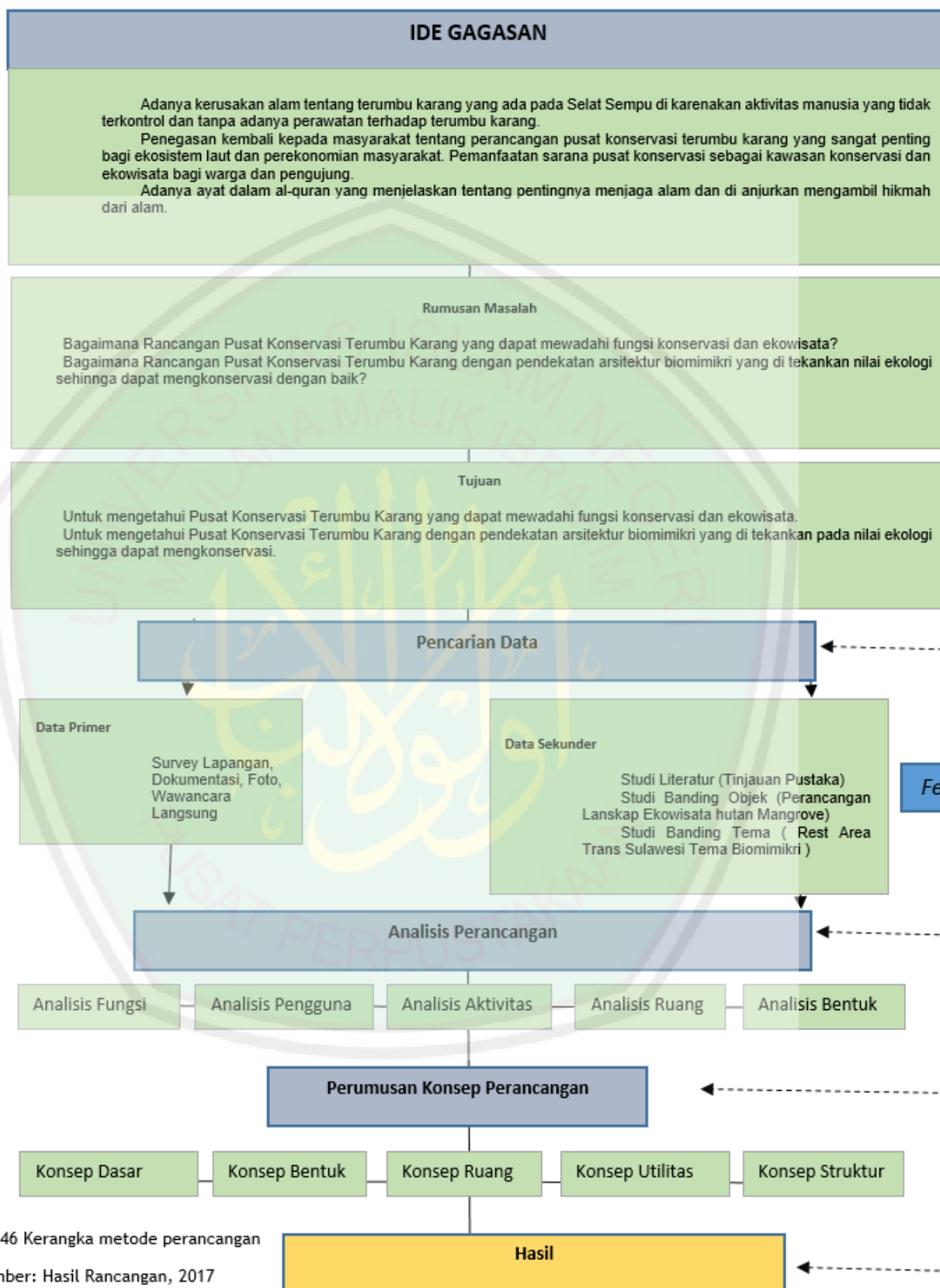
Pada penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa Kerusakan di darat dan laut merupakan perbuatan manusia. Kurangnya pemahaman tentang pentingnya alam membuat orang tanpa sadar merusak ekosistem yang ada. Rusaknya ekosistem akan berdampak pada ekosistem lainnya dan akan menyebabkan bencana sebaliknya bagi manusia.

Dalam surah ke 15 Al- Hijr ayat 19-20 juga dijelaskan agar manusia menggunakan alam sebaik mungkin untuk mencukupi kebutuhan sekunder primer dan tersier.

“Dan Kami telah menghamparkan bumi dan menjadikan padanya gunung-gunung dan Kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran. Dan Kami telah menjadikan untukmu di bumi keperluan-keperluan hidup, dan (Kami menciptakannya pula) makhluk-makhluk yang kamu sekali-kali bukan pemberi rezeki kepadanya.” (QS. Al-Hijr : 19-20)

Ayat diatas menjelaskan tentang pentingnya memelihara ekosistem yang ada, karena ekosistem merupakan kebutuhan manusia dan manusia tergantung kepada alam. Kebutuhan sekunder, primer, dan tersier dapat dipenuhi dengan alam.

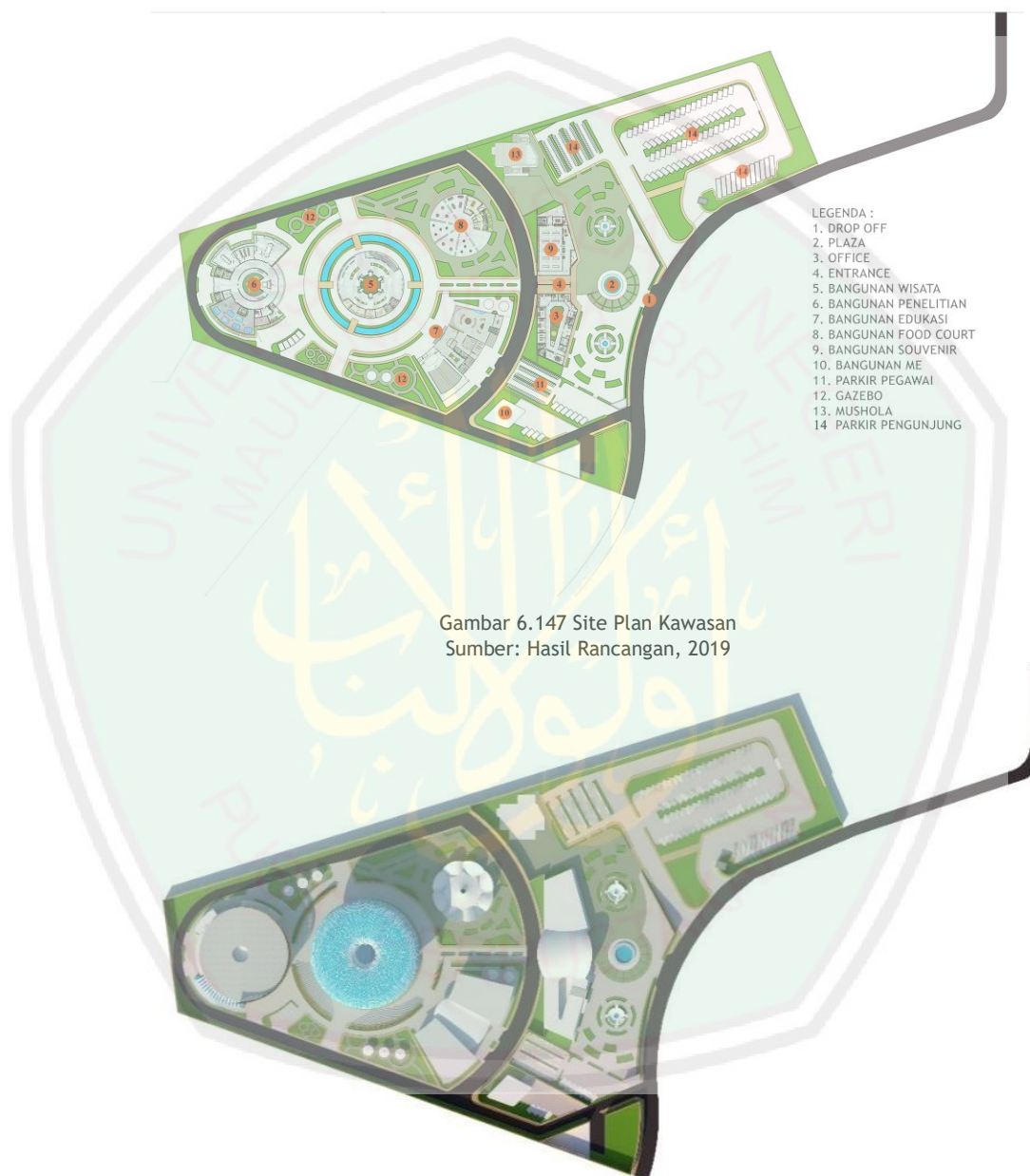
Menurut segi arsitektur ayat di atas merupakan penjelasan pemanfaatan alam sebagai material seperti kayu, bambu, rotan dan lain-lain. Penggunaan material alam yang diperhitungkan dengan sistem tebang pilih dapat mengurangi dampak kerusakan dari timbulnya suatu pembangunan. Pemilihan material juga dapat membuat kokoh suatu bangunan. Penggunaan material alam dapat menekan penggunaan material buatan sehingga keberadaan bangunan tidak merusak lingkungan.



Tabel 6.146 Kerangka metode perancangan

Sumber: Hasil Rancangan, 2017

Pada perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang di pantai sendang biru dengan konsep “*Coral Life Architecture*” ini kawasan ditata sedemikian rupa sehingga rancangan tapak dapat mengimplementasikan konsep rancangan. Berikut ini merupakan gambaran *Site Plan* kawasan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang di pantai sendang biru.



Gambar 6.147 Site Plan Kawasan
Sumber: Hasil Rancangan, 2019

Gambar 6.148 Layout Kawasan
Sumber: Hasil Rancangan, 2019



TAMPAK KAWASAN
DEPAN

Gambar 6.149 Tampak Depan Kawasan
Sumber: Hasil Rancangan, 2019

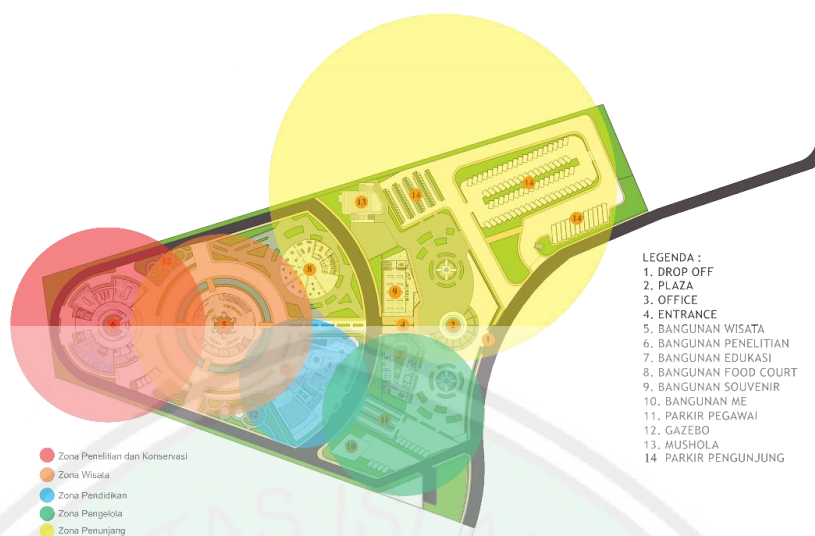


TAMPAK KAWASAN
SAMPING

Gambar 6.150 Tampak Samping Kawasan
Sumber: Hasil Rancangan, 2019

6.2.1 Zoning Kawasan

Zoning pada kawasan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang di pantai sendang biru menggunakan pola lingkaran yang merupakan penerapan dari koloni terumbu karang. Zoning kawasan terbagi menjadi dua yaitu zona private dan zona umum. Zona private terdapat fasilitas penelitian dan budidaya yang berada pada bagian dalam kawasan. Pendidikan yang terdapat pada bagian belakang tapak. Zona umum terdapat fasilitas eduwisata, fasilitas pengelola, fasilitas edukasi dan fasilitas penunjang yang terdapat pada bagian depan dan juga bagian tengah tapak. Fasilitas eduwisata terdapat pada bagian tengah tapak sebagai daya tarik untuk pengunjung dan sebagai pusat pola penataan massa bangunan.

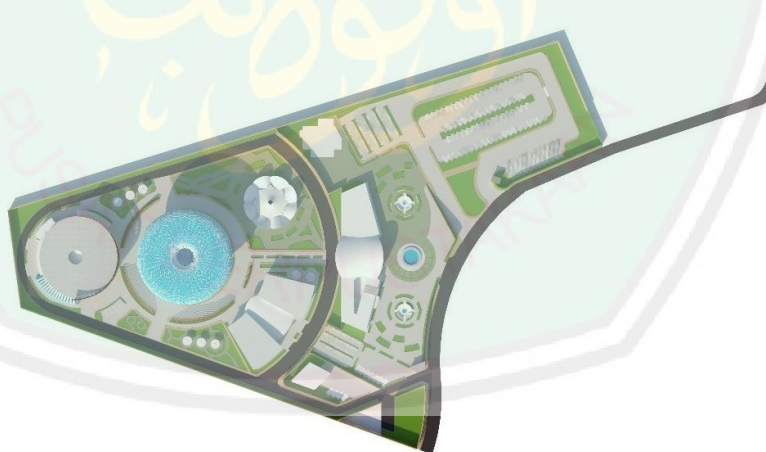


Gambar 6.151 Zoning
Sumber : Hasil Rancangan, 2019

6.2.2 Pola Tatanan Massa

Pola tatanan massa pada perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang di pantai sendang biru ini, menggunakan sistem koloni terumbu karang yang menghasilkan modul terpusat pada tapak sehingga memudahkan akses pada setiap bangunan dan memberikan kenyamanan sirkulasi dan termal untuk para pengunjung.

Pola tata massa bangunan dengan pendekatan Biomimikri sesuai dengan sistem koloni terumbu karang dengan mengadopsi bentuk dasar koloni dari terumbu karang yang melingkar dan terpusat.

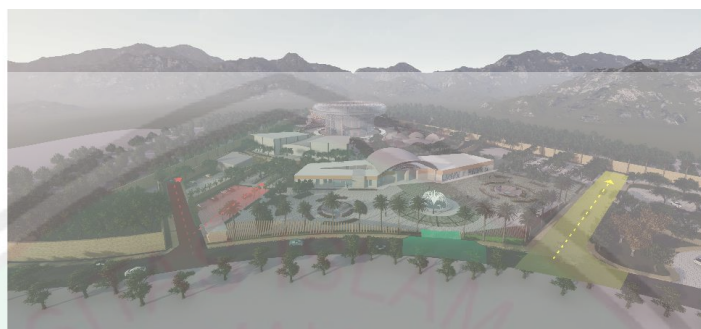


Gambar 6.152 Layout
Sumber : Hasil Rancangan, 2019

6.2.3 Akses

Akses masuk pada tapak dibagi menjadi tiga bagian sesuai dengan pengelompokan pengguna yaitu, akses kendaraan pengunjung, drop off pengunjung dan akses servis. Akses kendaraan pengunjung yang terdapat pada bagian utara tapak dibedakan sehingga

kendaraan pengunjung langsung diarahkan menuju ke area parkir. Akses drop off pengunjung maupun karyawan terdapat pada bagian tengah dari depan tapak sehingga memudahkan pengunjung maupun pengelola dalam mengakses tujuan. Akses service dan pengelola yang terdapat pada bagian selatan tapak, sehingga kegiatan servis tidak mengganggu kegiatan pengunjung.



Akses Servis dan Pengelola Akses Drop Off Pengunjung Akses Parkir Pengunjung

Gambar 6.153 Akses bangunan
Sumber : Hasil Rancangan, 2019

6.2.4 Sirkulasi

- Kawasan

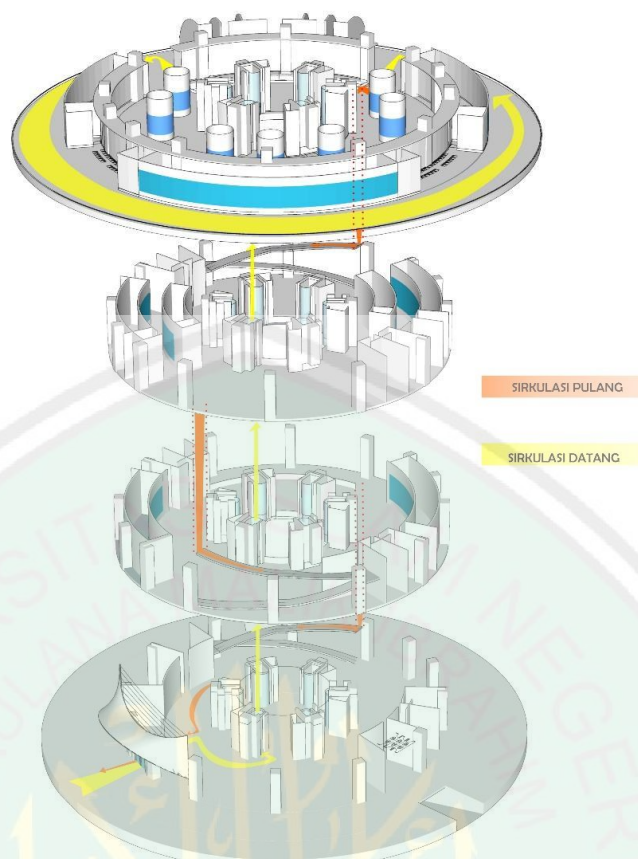
Sirkulasi di dalam tapak dibagi menjadi 4 yaitu sirkulasi pengunjung, servis, kendaraan pengunjung dan juga sirkulasi kendaraan service. Pembagian sirkulasi bertujuan agar pengguna lebih mudah dan beraktivitas tanpa adanya pengaruh satu dengan yang lain.



Gambar 6.154 Sirkulasi Kawasan
Sumber : Hasil Rancangan, 2019

- Bangunan Wisata

Sirkulasi bangunan wisata mempunyai ciri tersendiri bermula dari titik tertinggi yang bertujuan supaya pengunjung dapat menikmati pameran pada setiap fase tiap lantai sehingga membuat pengunjung mengenal pentingnya pengaruh terumbu karang terhadap ekosistem laut.



Gambar 6.155 Sirkulasi Bangunan Wisata
Sumber : Hasil Rancangan 2019

6.2.5 View

View tapak untuk penanda kawasan berupa plaza yang di lanjut dengan entrance yang mengarah langsung ke bangunan utama sebagai daya tarik. View pada tapak merupakan pengaplikasian dari perilaku terumbu karang dalam berburu menggunakan tentakel sebagai penarik mangsa. Sehingga view pada tapak di arah kan sehingga pengunjung mudah dalam mengakses tapak.



Gambar 6.156 View ke dalam kawasan
Sumber : Hasil Rancangan, 2019



Gambar 6.157 Plaza
Sumber : Hasil Rancangan, 2019

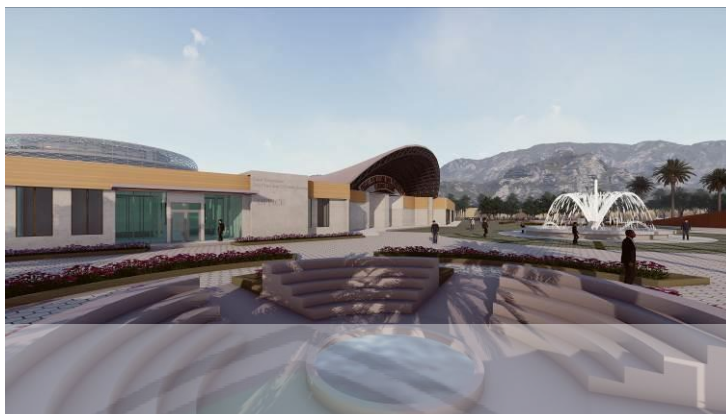


Gambar 6.158 View Parkir
Sumber : Hasil Rancangan, 2019

6.3 Hasil Rancangan Bangunan dan Area

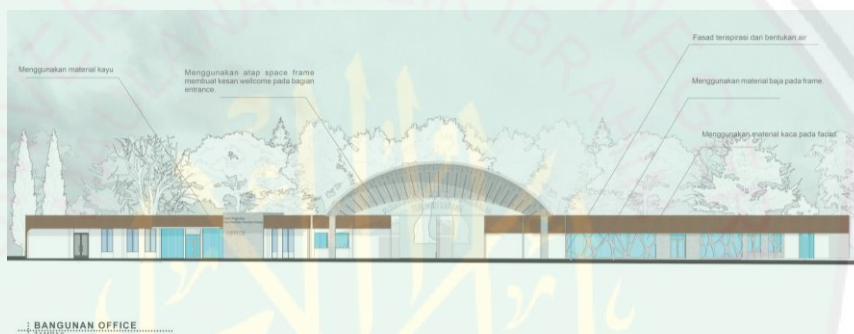
6.3.1 Bangunan Office Dan Bangunan Souvenir

Kantor merupakan bangunan yang difungsikan untuk mengelola sarana dan prasarana guna berlangsungnya fungsi-fungsi yang sudah ditetapkan di kemudian hari. Dengan adanya administrasi yang terstruktur kegiatan pada pusat penelitian dan pengenalan diharapkan membawa hal positif baik dalam ekosistem laut maupun pengetahuan manusia mendatang.



Gambar 6.159 Perspektif bangunan pengelola dan souvenir
 Sumber : Hasil Perancangan 2019

Pada bagian depan office terdapat public sebagai sarana berkumpul sehingga memudahkan pengunjung dalam menentukan cek point maupun berdiskusi melakukan interaksi sosial.



Gambar 6.160 Tampak depan bangunan pengelola dan souvenir
 Sumber : Hasil Rancangan, 2019

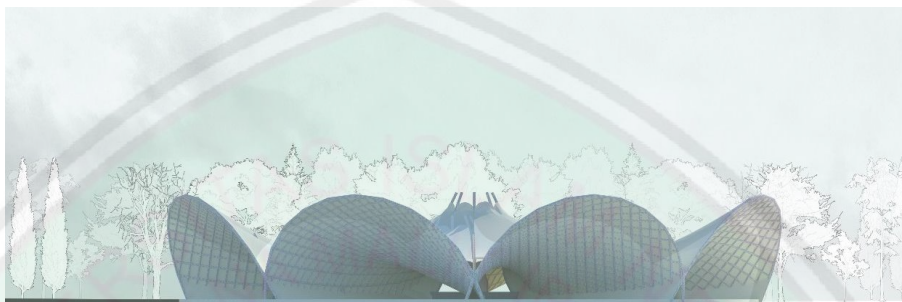
Menggunakan atap bentang lebar menggunakan space frame pada bagian entrance yang bertujuan sebagai penanda dan daya tarik. Kesan bentangan pada space frame yang lebar dapat diartikan sebagai sambutan yang lebar atau terbuka kepada semua pengunjung baik dari segi wisata maupun penelitian.



Gambar 6.161 Denah bangunan pengelola dan souvenir
 Sumber : Hasil Rancangan, 2019

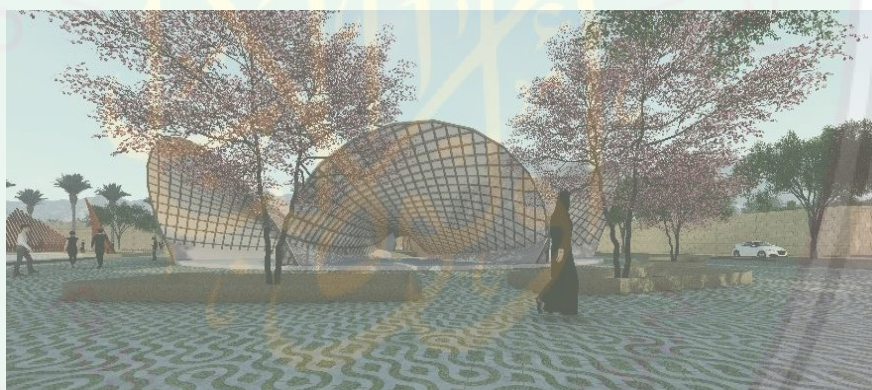
6.3.2 Food Court

Foodcourt merupakan tempat yang berfungsi sebagai sarana penunjang dimana pengunjung bersantai sejenak melepas lelah setelah mengexplore area pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang. Struktur kuat koloni terumbu karang meja yang terbentuk dari hasil pencernaan yang diaplikasikan pada penggunaan single layer pada area food court yang di kombinasikan dengan struktur tenda.

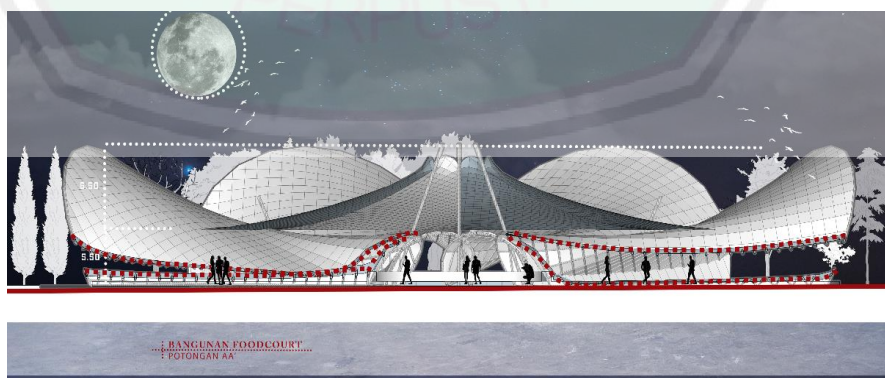


FOODCOURT
KAMPAR

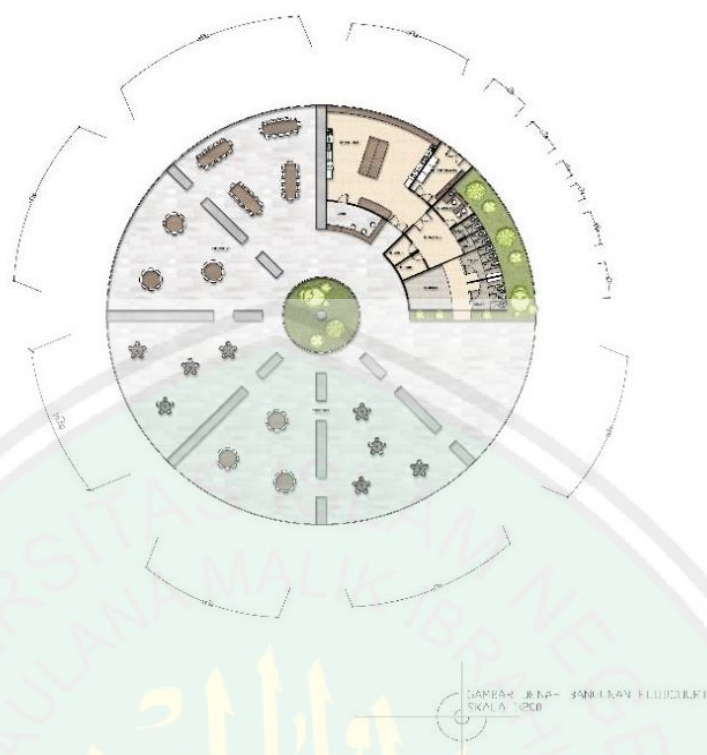
Gambar 6.162 Tampak bangunan food court
Sumber : Hasil Rancangan, 2019



Gambar 6.163 Perspektif food court
Sumber : Hasil Rancangan, 2019



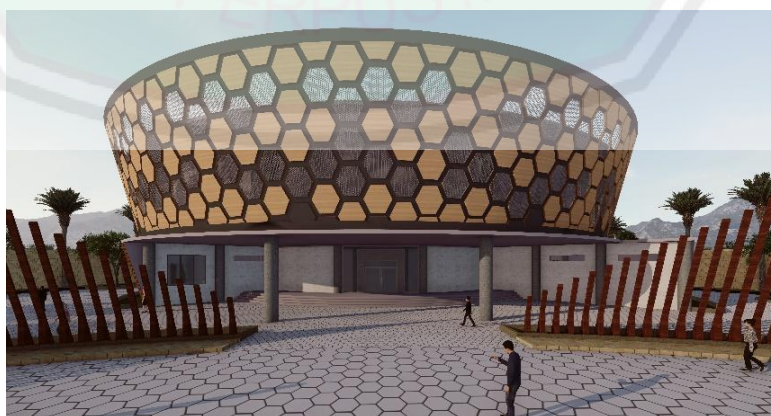
Gambar 6.164 Potongan food court
Sumber : Hasil Rancangan, 2019



Gambar 6.165 Denah food court
Sumber : Hasil Rancangan, 2019

6.3.3. Gedung penelitian

Gedung penelitian merupakan salah satu fungsi utama pada rancangan yang memfasilitasi kegiatan konservasi terumbu karang. Dengan adanya gedung penelitian yang mempunyai lab penunjang konservasi terumbu karang maupun ekosistem laut itu sendiri diharapkan peneliti dapat fokus dalam mendalami sebuah keilmuan. Gedung penelitian sendiri dirancang menggunakan nilai dari perilaku makan terumbu karang yang diaplikasikan pada ruang terbuka hijau pada bangunan sebagai penghawaan alami pada bangunan.



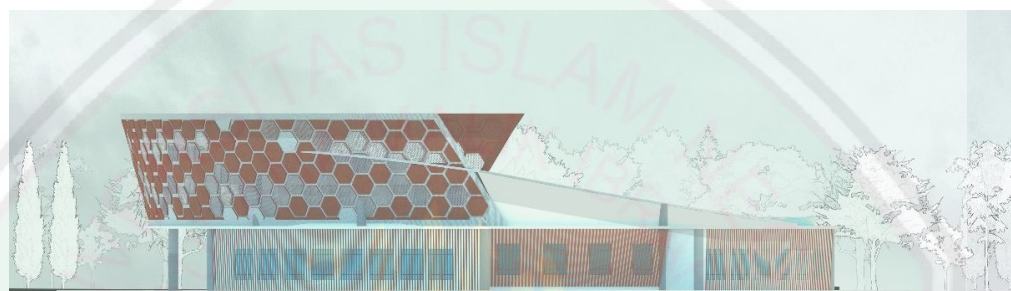
Gambar 6.166 Bangunan penelitian
Sumber : Hasil Rancangan, 2019



BANGUNAN PENELITIAN
TAMPAK

Gambar 6.167 Tampak depan bangunan penelitian

Sumber : Hasil Rancangan, 2019



BANGUNAN PENELITIAN
TAMPAK

Gambar 6.168 Tampak samping bangunan penelitian

Sumber : Hasil Rancangan, 2019



BANGUNAN PENELITIAN
POTONGAN

Gambar 6.169 Potongan gedung penelitian

Sumber : Hasil Rancangan, 2019



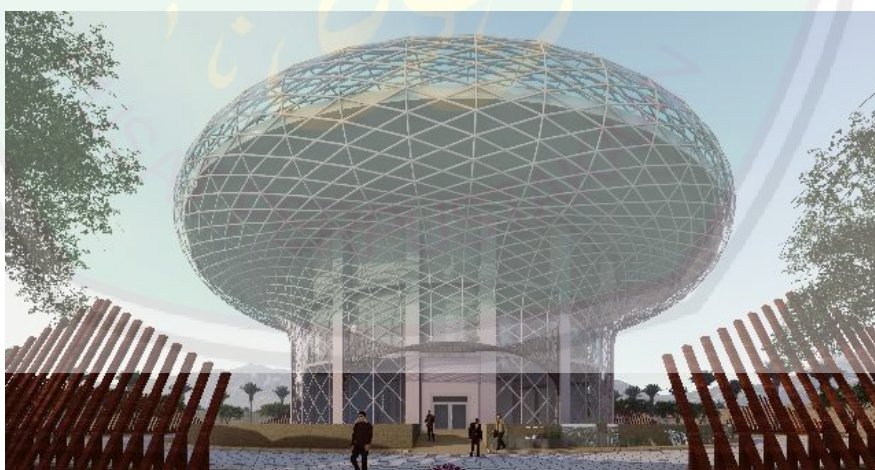
Gambar 6.170 Denah penelitian lantai 1
Sumber : Hasil Rancangan, 2019



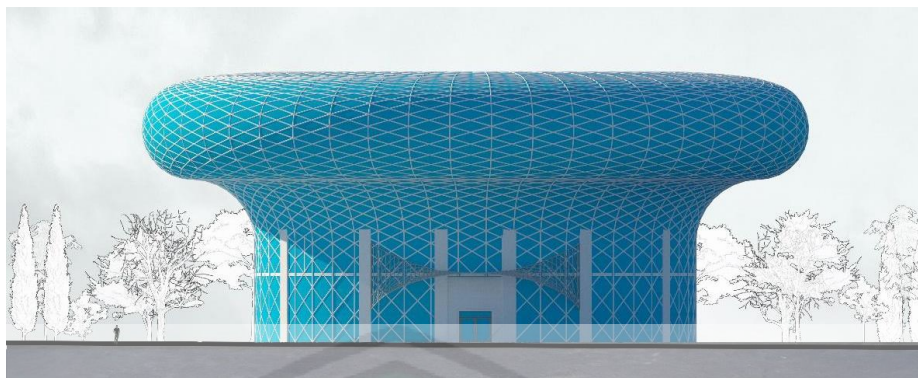
Gambar 6.171 Denah penelitian lantai 2
Sumber : Hasil Rancangan, 2019

6.3.4 Gedung Wisata

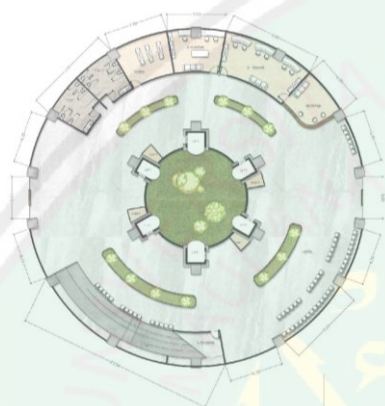
Gedung wisata merupakan salah satu fungsi utama pada racangan sebagai daya tarik pengunjung. Pengaplikasian bentuk terumbu karang meja pada bangunan supaya pengunjung dapat langsung memahami apa itu terumbu karang dan dapat terus melekat bagaimana pentingnya terumbu karang bagi ekosistem. Dengan meng expose struktur yang kokoh dapat mengimplementasikan ciri terumbu karang meja yang kuat.



Gambar 6.172 Perspektif bangunan wisata
Sumber : Hasil Rancangan, 2019



Gambar 6.173 Tampak depan bangunan wisata
 Sumber : Hasil Rancangan, 2019



Gambar 6.174 Denah wisata lantai 1
 Sumber : Hasil Rancangan, 2019



Gambar 6.175 Denah wisata lantai 2
 Sumber : Hasil Rancangan, 2019



Gambar 6.176 Denah wisata lantai 3
 Sumber : Hasil Rancangan, 2019



Gambar 6.177 Denah wisata lantai 4
 Sumber : Hasil Rancangan, 2019

6.3.5 Gedung Edukasi

Gedung edukasi merupakan bangunan yang berfungsi sebagai sarana belajar bagi pengunjung baik wisatawan maupun peneliti guna mempelajari ilmu/teori yang berkaitan

dengan terumbu karang. Menggunakan pecahan dari bentukan terumbu karang yang diaplikasikan pada bangunan dan penggunaan tinggi rendah bangunan.



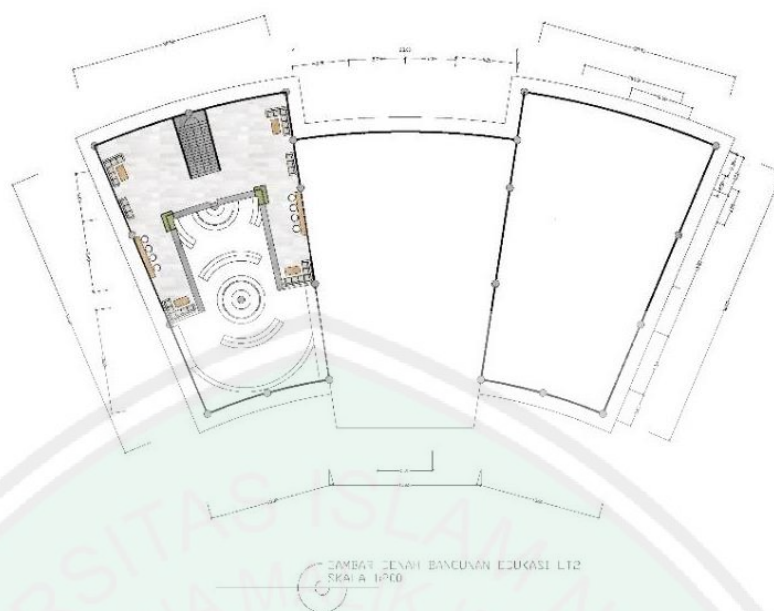
Gambar 6.178 Perspektif bangunan edukasi
Sumber : Hasil Rancangan, 2019



Gambar 6.179 Tampak depan bangunan edukasi
Sumber : Hasil Rancangan, 2019



Gambar 6.180 Denah edukasi lantai 1
Sumber : Hasil Rancangan, 2019



Gambar 6.181 Denah edukasi lantai 2
Sumber : Hasil Rancangan, 2019

6.3.6 Souvenir

Toko souvenir merupakan fasilitas penunjang guna menopang terwujudnya suatu objek yang bertujuan menambah nilai ekonomi baik dari wisata maupun masyarakat sekitar dengan menawarkan produksi dari wisata maupun hasil UMKM ((Usaha Mikro Kecil dan Menengah) daerah tersebut. Toko souvenir berada pada lokasi strategis dimana dapat di akses dari kedatangan maupun pintu keluar sehingga memudahkan pengunjung.



Gambar 6.182 Perspektif toko souvenir
Sumber : Hasil Rancangan, 2019

6.3.7 Gazebo

Gazebo yang di rancang menyerupai terumbu karang meja agar mempunyai kesan kesatuan pada tapak yang bertujuan sebagai area berkumpul rekreasi maupun tempat berdiskusi.



Gambar 6.183 Gazebo
Sumber : Hasil Rancangan, 2019

6.4 Hasil Rancangan Eksterior dan Interior

6.4.1 Eksterior

Kawasan Pusat Pengenalan dan Penelitian Terumbu Karang dengan luas tapak 4,2 Ha memiliki 4 bangunan utama dan 3 bangunan penunjang guna menunjang kegiatan baik dalam segi penelitian konservasi maupun dari wisata.



Gambar 6.184 Perspektif kawasan
Sumber : Hasil Rancangan, 2019



Gambar 6.185 Perspektif kawasan
Sumber : Hasil Rancangan, 2019

6.4.2 Interior

Interior bangunan berfungsi sebagai menambah kenyamanan pengunjung dalam menikmati fasilitas bangunan. Memadukan material alami yang bertujuan untuk meminimalisir kerusakan alam dengan memanfaatkan material alami daerah setempat.



Gambar 6.186 Interior wisata lantai 4
Sumber : Hasil Rancangan, 2019



Gambar 6.187 Interior wisata lantai 3
Sumber : Hasil Rancangan, 2019



Gambar 6.188 Lobby perpustakaan
Sumber : Hasil Rancangan, 2019

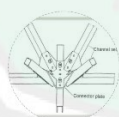


Gambar 6.189 Ruang tunggu perpustakaan
Sumber : Hasil Rancangan, 2019

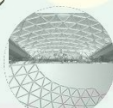
6.5 Hasil Rancangan Struktur

Penerapan struktur pada bangunan pusat pengenalan dan penelitian terumbu karang di bedakan menjadi 3 bagian yang menopang beban pada bangunan. Penggunaan struktur di gunakan berdasarkan kebutuhan baik itu struktur bawah (pondasi), Struktur tengah (kolom dan balok) dan struktur atas (atap).

Struktur Atas



Penggunaan Sistem unistrud sistem sambungan terdiri dari plat penghubung dengan menggunakan plat baja press. penggunaan sistem ini dengan maksimal bentangan 40m.

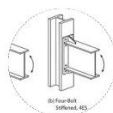


Penggunaan single layer pada atap untuk membuat atap transparan sehingga dapat memaksimalkan cahaya ke dalam bangunan



Penggunaan struktur tenda pada fasilitas penunjang agar fasilitas lebih memberi kesan terbuka dan aktif, dengan adanya struktur tenda pengunjung dapat dengan mudah mengakses fasilitas penunjang dari segala arah.

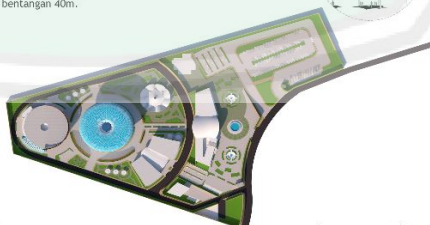
Struktur Tengah



Menggunakan struktur kolom baja profil I pada bangunan penelitian sebagai expose struktur.



Menggunakan struktur kolom beton yang di gunakan pada semua bangunan.



Terumbu karang mempunyai struktur cac03 atau kapur yang membuat terumbu karang kuat dalam menahan ombak laut. terumbu karang meja mempunyai bentuk bundar seperti meja yang mempunyai titik pusat sebagai penopang beban bentangnya.

Struktur Bawah

Penggunaan Basement yang di fungsikan sebagai fasilitas utilitas khususnya pengolahan limbah air sehingga dapat di olah menjadi air layak pakai.



Penggunaan pondasi pancang pada core and bearing wall yang sangat efektif untuk menahan beban bangunan dan menyalurkan beban bangunan ke tanah.



Penggunaan pondasi cakar ayam pada bangunan penelitian, edukasi dan pengelola di karenakan tinggi bangunan maksimal 2 lantai.



Gambar 6.190 Struktur bangunan
Sumber : Hasil Rancangan, 2019

6.5.1 Kolom dan Balok (Struktur Tengah)

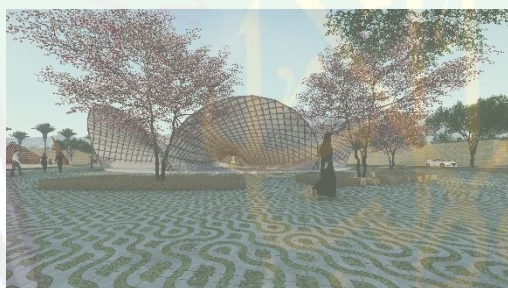
Kolom yang digunakan terdapat dua jenis kolom yaitu kolom baja yang terdapat pada bangunan penelitian dan kolom beton yang digunakan pada semua bangunan.

6.5.2 Pondasi Struktur (Bawah)

Pondasi yang digunakan terdapat dua jenis yaitu pondasi tiang pancang yang digunakan pada *core* dan *bearing wall* dan pondasi cakar ayam yang digunakan pada bangunan edukasi, penelitian dan bangunan pengelola.

6.5.3 Atap (Struktur Atas)

Pada atap bangunan wisata penggunaan space frame single layer digunakan untuk membentuk bangunan yang menyerupai terumbu karang meja di kombinasikan dengan kaca transparan. Sedangkan pada bangunan penunjang food court menggunakan struktur space frame single layer dengan kombinasi struktur tenda sehingga membuat kesan terbuka dan welcome terhadap pengunjung.



Gambar 6.191 Struktur atap spaceframe single layer dan tenda pada foodcourt
Sumber : Hasil Rancangan, 2019



Gambar 6.192 Struktur space frame single layer gedung wisata
Sumber : Hasil Rancangan, 2019

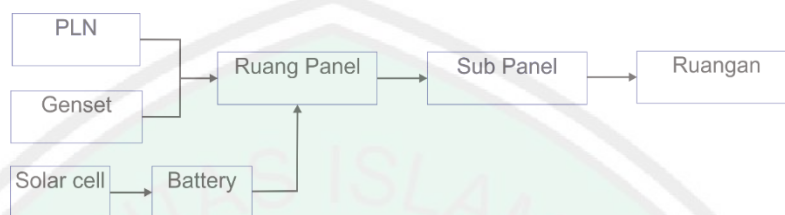


Gambar 6.193 Struktur atap spaceframe single layer dan tenda pada foodcourt
Sumber : Hasil Rancangan, 2019

6.6 Sistem Utilitas

6.6.1 Sistem Utilitas Elektrikal

Sumber listrik yang digunakan pada perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang berasal dari 3 sumber PLN (sumber utama), genset (sumber penunjang) dan solar cell (sumber penunjang). Kemudian disalurkan ke panel utama untuk disalurkan di sub panel masing-masing bangunan dan didistribusikan.



Gambar 6.194 Skema kelistrikan
Sumber : Hasil Rancangan, 2019



Gambar 6.195 Sistem kelistrikan
Sumber : Hasil Rancangan, 2019

6.6.2 Utilitas Sampah

Sistem titik pembuangan sampah pada bangunan berdasarkan tingkat kepadatan aktivitas pada kawasan dan akses servis pada bangunan, kemudian dibuang pada pembuangan terakhir berupa bank sampah. Bank sampah ditempatkan jauh dari area publik dan mudah diakses servis sehingga tidak mengganggu kegiatan wisata, edukasi dan konservasi pada kawasan. Sampah kawasan dibedakan berdasarkan jenis organik dan non organik sehingga mudah di daur ulang dan dimanfaatkan sebagai semestinya.

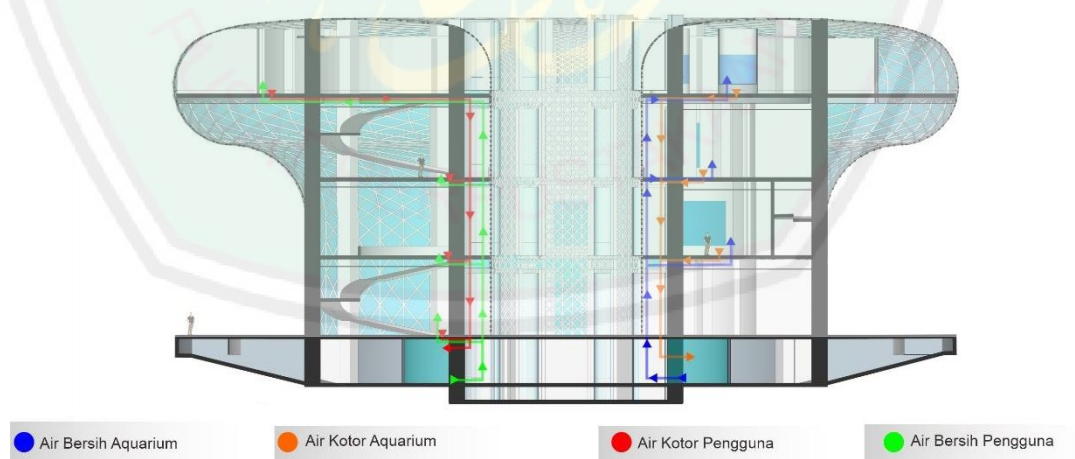


Gambar 6.196 Sistem sampah
Sumber : Hasil Rancangan, 2019

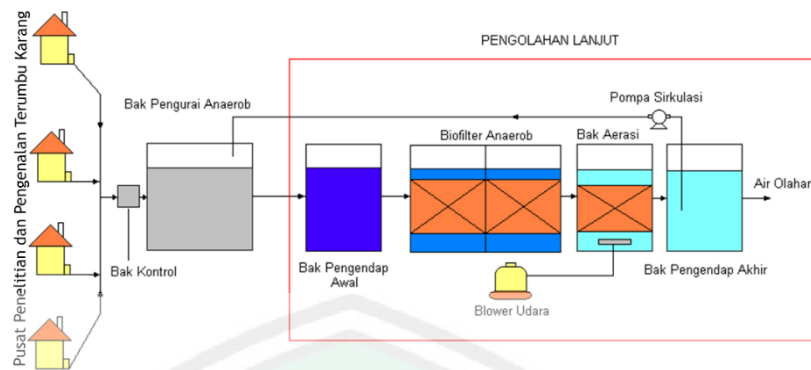
6.6.3 Sistem Utilitas Plumbing

Proses pengolahan limbah diolah terlebih dahulu sebelum dibuang langsung ke saluran drainase. Terdapat beberapa tahapan treatment pengolahan limbah air sehingga aman dibuang ke saluran drainase maupun menjadi air siap pakai.

Air hujan merupakan sebuah potensi yang mampu dimanfaatkan dalam perancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang dengan proses daur ulang *Sewage Treatment Plant* (STP). Proses STP dapat difungsikan kembali sebagai air siap pakai yang dialirkan di fungsi bangunan sehingga menghemat sumber daya alam yang ada.

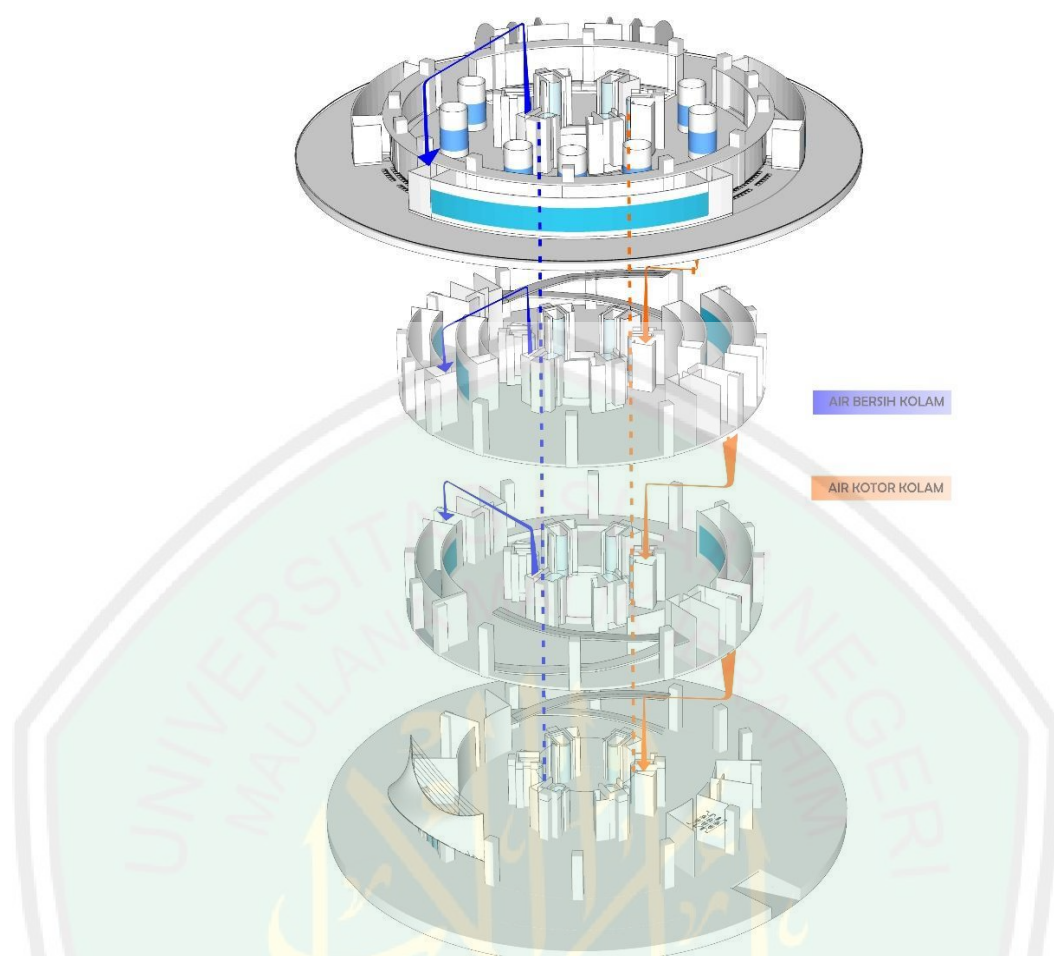


Gambar 6.197 Sistem utilitas plumbing
Sumber : Hasil Rancangan, 2019



Gambar 6.198 Skema sistem plumbing
Sumber : Hasil Rancangan, 2019

- **Saluran Air Bersih**
Penggunaan air PDAM dan sumur sebagai sumber utama kebutuhan air bersih pada bangunan yang kemudian ditampung pada Ground Water Tank sebagai pusat pompa air bersih terhadap bangunan lalu ditampung pada tendon dan didistribusikan ke masing-masing bangunan.
- **Saluran Air Kotor**
Penempatan septic tank pada bagian depan tapak untuk memudahkan servis rutin dan penggunaan STP sebagai proses daur ulang air.



Gambar 6.199 Aksonometri sistem plumbng
Sumber : Hasil Rancangan, 2019

- **Utilitas Aquarium**

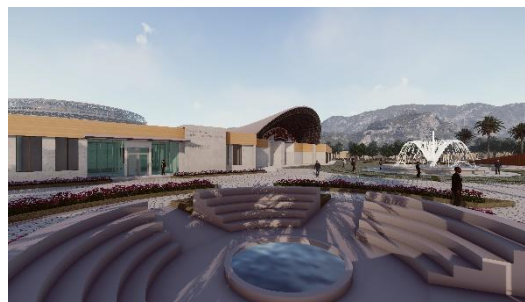
Penyediaan air aquarium menggunakan air laut yang ditampung pada penampungan di ground water tank yang kemudian disalurkan pada seluruh aquarium.

6.6.3 Detail Lanskap

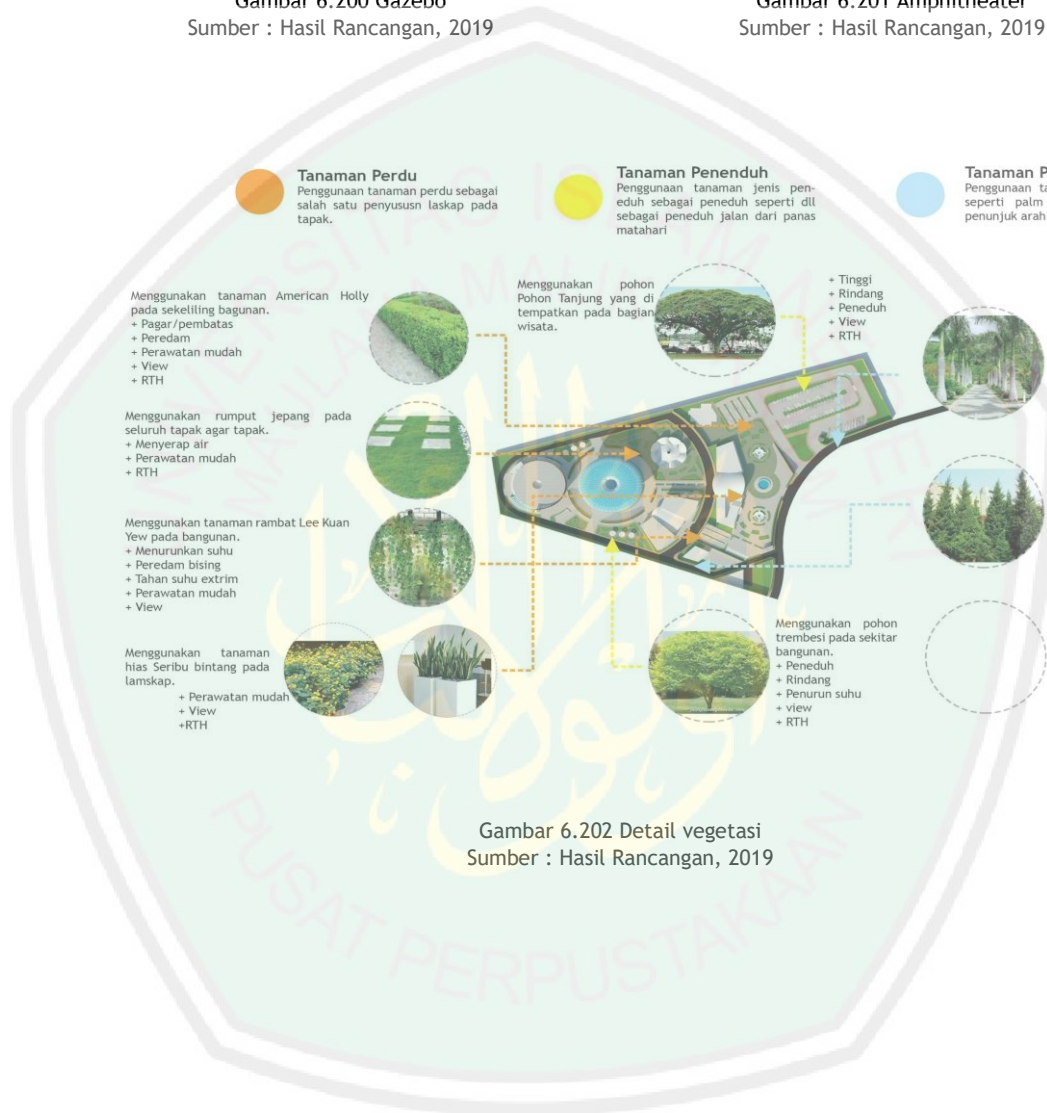
Detail lansekap pada tapak yang bertujuan diantaranya gazebo, selasar dan amphitheater. Gazebo pada tapak menggunakan terinspirasi dari terumbu karang meja yang ditempatkan pada beberapa titik di area terbuka sebagai tempat bersantai maupun berdiskusi. Pemanfaatan selasar sebagai penunjuk arah maupun peneduh sebagai sarana pendukung agar pengunjung dapat berjalan dengan mudah dan nyaman mengarah ke bangunan wisata.



Gambar 6.200 Gazebo
Sumber : Hasil Rancangan, 2019



Gambar 6.201 Amphitheater
Sumber : Hasil Rancangan, 2019



Gambar 6.202 Detail vegetasi
Sumber : Hasil Rancangan, 2019

BAB VII

KESIMPULAN

7.1. Kesimpulan

Perancangan Pusat Penelitian dan Pengenalan Terumbu Karang dengan pendekatan arsitektur biomimikri diperlukan sebagai wadah bagi bagi peneliti maupun masyarakat untuk mengetahui pentingnya ekosistem terumbu karang. Dengan adanya para peneliti maupun relawan konservasi yang belum mempunyai fasilitas memadai dirasa perlu sebagai upaya penyediaan fasilitas penelitian, konservasi maupun wisata yang berdampak pada perairan Kabupaten Malang itu sendiri. Objek rancangan juga diharapkan bisa menjadi sarana edukasi dan pengenalan kepada masyarakat tentang ilmu kelautan khususnya ekosistem terumbu karang. Pengenalan dan edukasi kepada masyarakat tentang terumbu karang diharapkan mampu meningkatkan pemahaman dan minat masyarakat terhadap kegiatan konservasi. Tersedianya fasilitas objek rancangan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang sendiri sebagai upaya pengembangan kegiatan penelitian dan konservasi yang lebih luas lagi serta sebagai daya tarik wisata bagi Kabupaten Malang.

Pendekatan rancangan yang digunakan pada Perancangan Pusat Penelitian dan Pengenalan Terumbu Karang ini adalah arsitektur biomimikri. Melalui pendekatan arsitektur biomimikri diharapkan rancangan dapat mendukung berkembangnya ilmu pengetahuan kepada masyarakat tentang cara merancang bangunan, terutama dengan pendekatan rancangan yang serupa.

7.2. Saran

Dengan adanya Perancangan Pusat Penelitian dan Pengenalan Terumbu Karang diharapkan dapat menjadi pusat kegiatan penelitian dan konservasi, oleh karna itu perlu pengembangan lebih lanjut tentang objek agar sarana prasana semakin mendukung kegiatan penelitian dan konservasi, mengingat rusaknya alam yang di gunakan sebagai mata pencaharian masyarakat. Selain objek, perlu pengembangan pembekalan keahlian tentang pentingnya ekosistem terumbu karang sehingga dapat di manfaatkan dalam berbagai bidang baik karya, medis maupun keilmuan. Kemudian dukungan dari berbagai pihak diperlukan guna mengembangkan pusat penelitian dan pengenalan terumbu karang untuk lebih baik lagi kedepannya mengingat malang mempunyai potensi besar dalam bidang wisata.

DAFTAR PUSTAKA

- Luthfi, Oktiyas Muzaky, et al. "BIODIVERSITAS DAN POPULASI IKAN KARANG DI PERAIRAN SELAT SEMPU SENDANG BIRU KABUPATEN MALANG JAWA TIMUR." *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology* 9.1 (2016): 43-49.
- Schouten, Frendy PY, Prof Sangkertadi, and Frits OP Siregar. "BIODOME DI MANADO (ARSITEKTUR BIOMIMETIKA)." *Jurnal Arsitektur DASENG* 4.2 (2015): 109-118.
- Karabetça, Aliye Rahşan. "Nature Inspired Architectural Designs: Using Biomimicry as a Design Strategy." *ALL IN ONE CONFERENCES*. 2015.
- Parma, I. Putu Gede. "Kontribusi Pariwisata Alternatif Dalam Kaitannya Dengan Kearifan Lokal dan Keberlangsungan Lingkungan Alam." *Jurnal Perhotelan Undiksha* 10.2 (2013).
- El-Zeiny, Rasha Mahmoud Ali. "Biomimicry as a problem solving methodology in interior architecture." *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 50 (2012): 502-512.
- Cohen, Yael Helfman, and Yoram Reich. "The Biomimicry Design Process: Characteristics, Stages and Main Challenge." *Biomimetic Design Method for Innovation and Sustainability*. Springer, Cham, 2016. 19-29.
- Nugraha, Bagus. *PERENCANAAN LANSKAP EKOWISATA HUTAN MANGROVE DI PANTAI SARI RINGGUNG, DESA SIDODADI, KECAMATAN PADANG CERMIN, KABUPATEN PESAWARAN*. Diss. Fakultas Pertanian, 2014
- Tandjung, Adrian A., Rachmat Prijadi, and Hendriek H. Karongkong. "REST AREA TRANS SULAWESI ANTAR PROVINSI ARSITEKTUR BIOMIMICRY." *Jurnal Arsitektur DASENG* 4.2
- Eman, Arviro, and Octavianus HA Rogi. "IMPLEMENTASI KONSEP ARSITEKTUR BIOMIMETIK PADA DESAIN GELANGGANG OLAHRAGA DI MINAHASA SELATAN." *Jurnal Arsitektur DASENG* 2.3 (2014): 31-41.
- Castro, P., M.E. Huber. 2005. **Marine Biology, Fifth Edition**. New York, USA: McGraw-Hill Companies Inc..
- Neufret, Ernst, and Sjansu Amril. "Data Arsitek Jilid 1 Edisi Kedua." (1995).
- Neufret, Ernst. "Data Arsitek." *Jilid I dan Jilid II* (1993).
- Aziz, Aznam. "Habitat dan zonasi fauna Ekhinodermata di ekosistem terumbu karang." *J Oseana* 21.2 (1996): 33-43.
- <https://ihsanmagazines.blogspot.co.id/2016/05/ini-dia-5-desain-gedung-menakjubkan.html> diakses pada 25 maret 2017 pukul 19.00 wib.
- Neufert, Ernst. "Data Arsitek Jilid 2." *Jakarta: Erlangga* (2002).
- Neufert, Ernst. "Data Arsitek jilid 1 dan 2." *Erlangga, Jakarta* (1996).
- <http://www.indoquran.web.id/> di akses pukul 27 maret 2017 pukul 20.00 wib.
- <https://www.google.co.id/maps/search/sendang+biru+malang/@-8.4366768,112.6844779,2274m/data=!3m1!1e3?hl=en> di akses 20 juni 2017 pukul 19.30 wib.
- <https://id.wikipedia.org/wiki/Penelitian> di akses pada 30 juli 2017 pukul 15.00 wib.
- <https://www.slideshare.net/TeguhLeeDonghae/avertebrata-penyusun-terumbu-karang>

<https://ilmugeografi.com/ilmu-bumi/laut/terumbu-karang>

<https://slideplayer.info/slide/1885587/>

<https://www.livingoceansfoundation.org/education/portal/course/coral-anatomy/#coral-anatomy>

<http://kkji.kp3k.kkp.go.id/index.php/basisdata-kawasan-konservasi/details/1/64>





KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No.50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

FORM PERSETUJUAN REVISI

LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Rizal Fadli Hamidi
NIM : 13660018
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Penelitian dan Pengenalan
Terumbu Karang Dengan Pendekatan Arsitektur
Biomimikri di Pantai Sendang Biru

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 5 Februari 2020

Yang menyatakan,

A. Gat Gautama, M.T.

NIP. 19760418 200801 1 009



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No.50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

FORM PERSETUJUAN REVISI

LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Rizal fadli Hamidi
NIM : 13660018
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Penelitian dan Pengenalan
Terumbu Karang Dengan Pendekatan Arsitektur
Biomimikri di Pantai Sendang Biru

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 5 Februari 2020

Yang menyatakan,

Harida Samudro, M.Ars.

NIP. 19861028 20160801 1 246



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No.50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

FORM PERSETUJUAN REVISI

LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Rizal Fadli Hamidi
NIM : 13660018
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Penelitian dan Pengenalan
Terumbu Karang Dengan Pendekatan Arsitektur
Biomimikri di Pantai Sendang Biru

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 5 Februari 2020

Yang menyatakan,

Arief Rakhman Setiono, M.T.

NIP. 19790103 200501 1 005



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No.50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

FORM PERSETUJUAN REVISI

LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Rizal Fadli Hamidi
NIM : 13660018
Judul Tugas Akhir : Perancangan Pusat Penelitian dan Pengenalan
Terumbu Karang Dengan Pendekatan Arsitektur
Biomimikri di Pantai Sendang Biru

Catatan Hasil Revisi (Diisi oleh Dosen)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Menyetujui revisi laporan Tugas Akhir yang telah dilakukan.

Malang, 5 Februari 2020

Yang menyatakan,

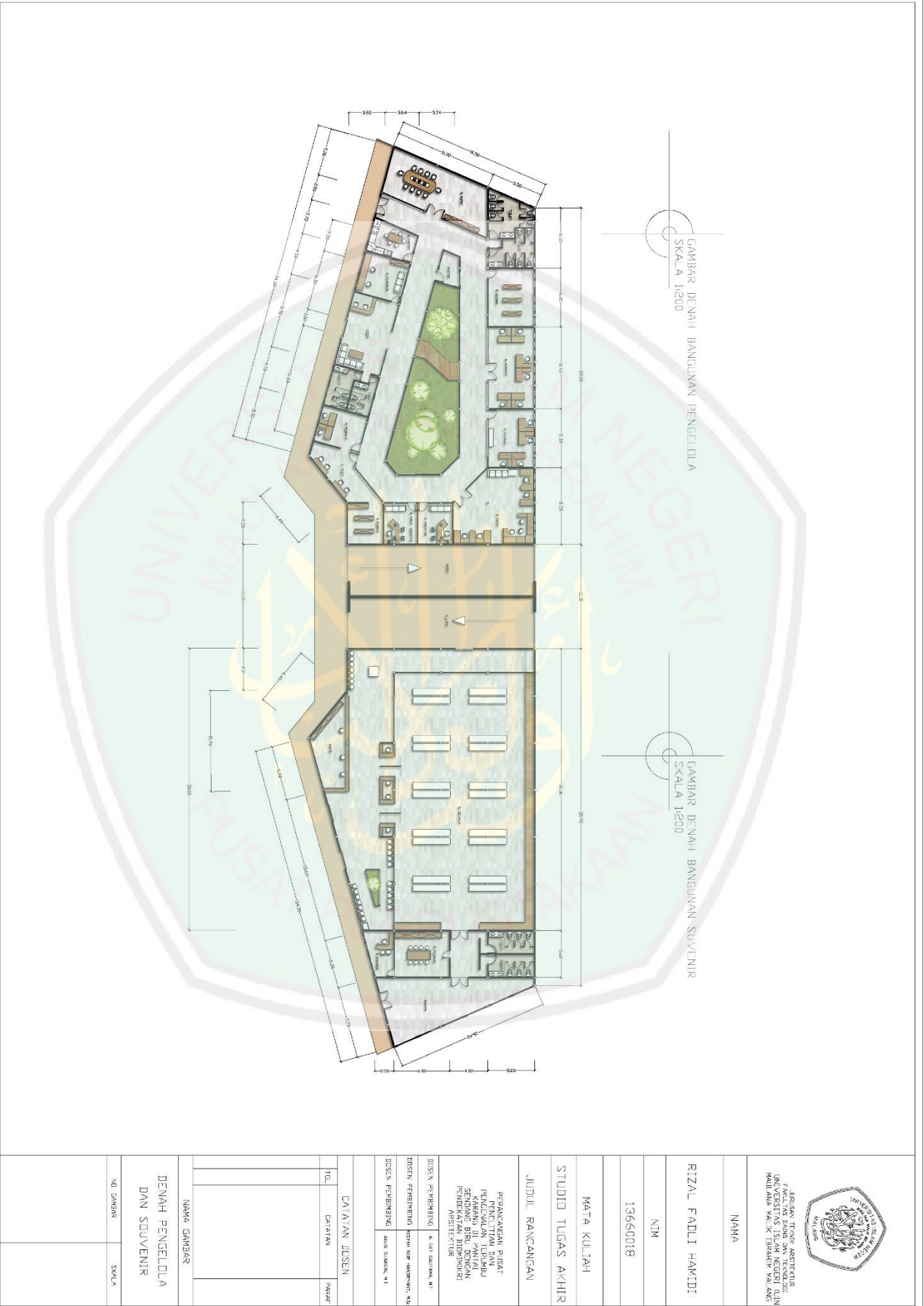
Ernaning Setiyowati, M.T.
NIP. 19810519 200501 2 005

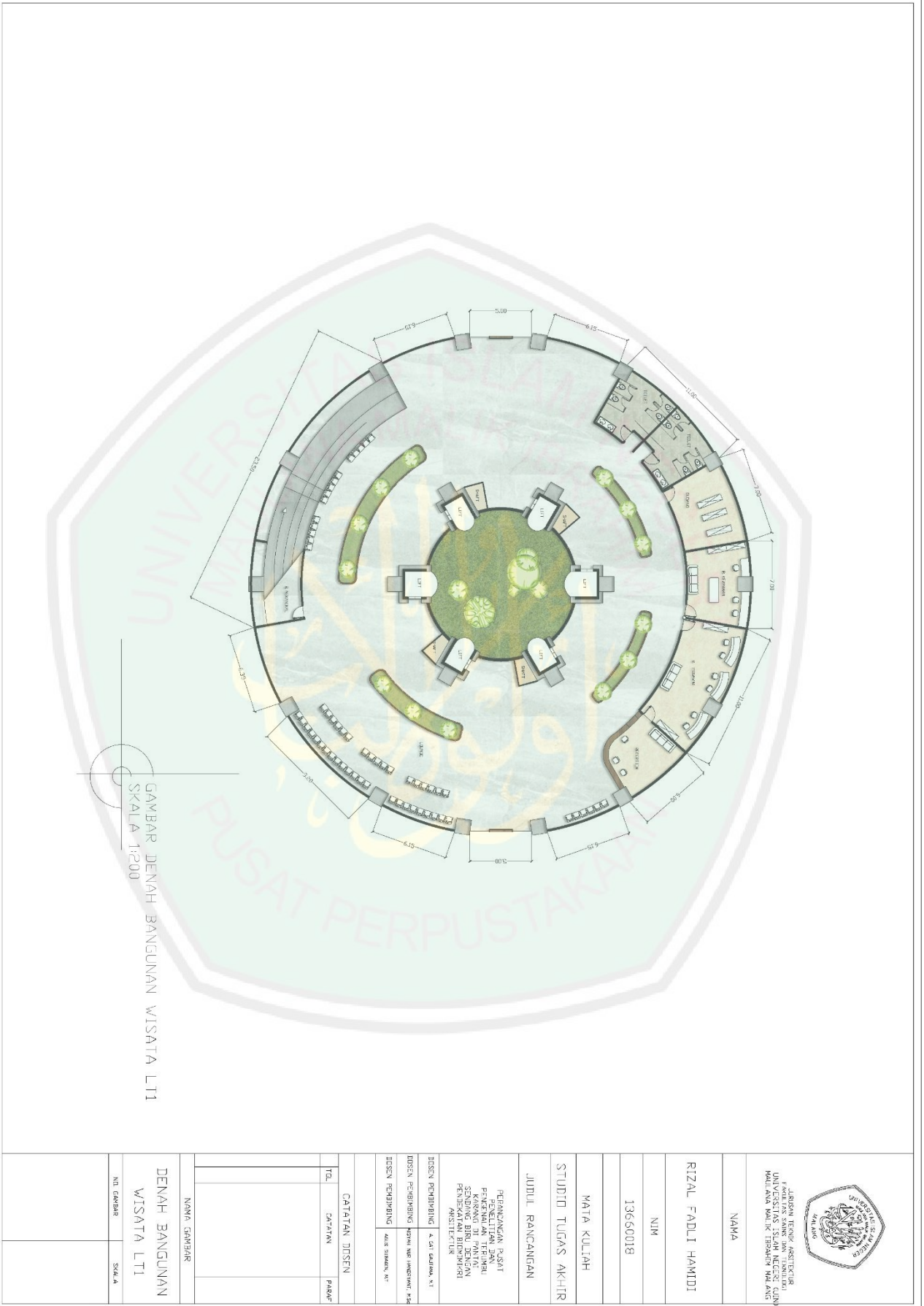
LAMPIRAN




- LEGENDA :
1. DROP OFF
 2. PLAZA
 3. OFFICE
 4. ENTRANCE
 5. BANGUNAN WISATA
 6. BANGUNAN PENELITIAN
 7. BANGUNAN EDUKASI
 8. BANGUNAN FOOD COURT
 9. BANGUNAN SOUVENIR
 10. BANGUNAN ME
 11. PARKIR PEGAWAI
 12. GAZEBO
 13. MUSHOLA
 14. PARKIR PENGUNJUNG

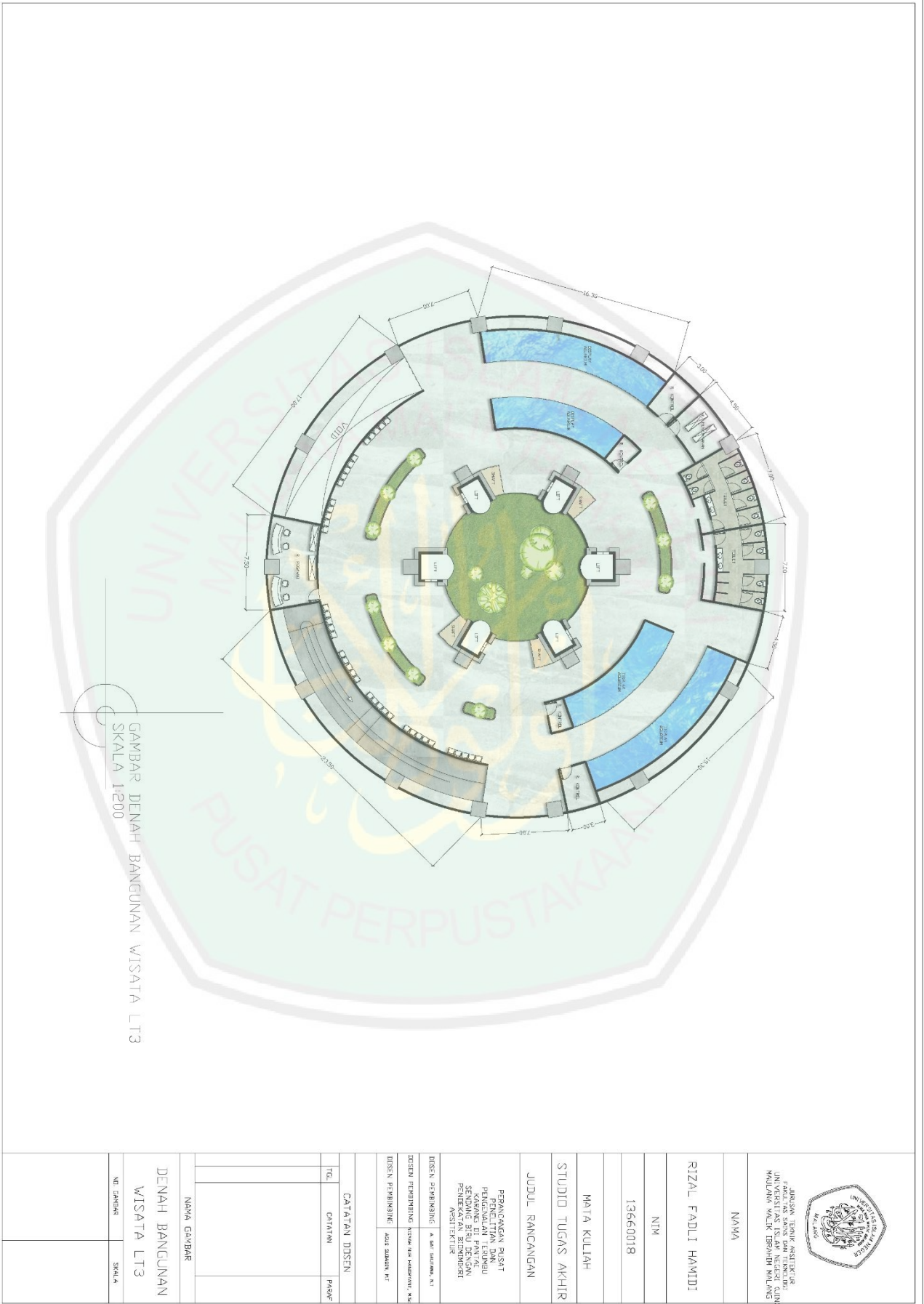


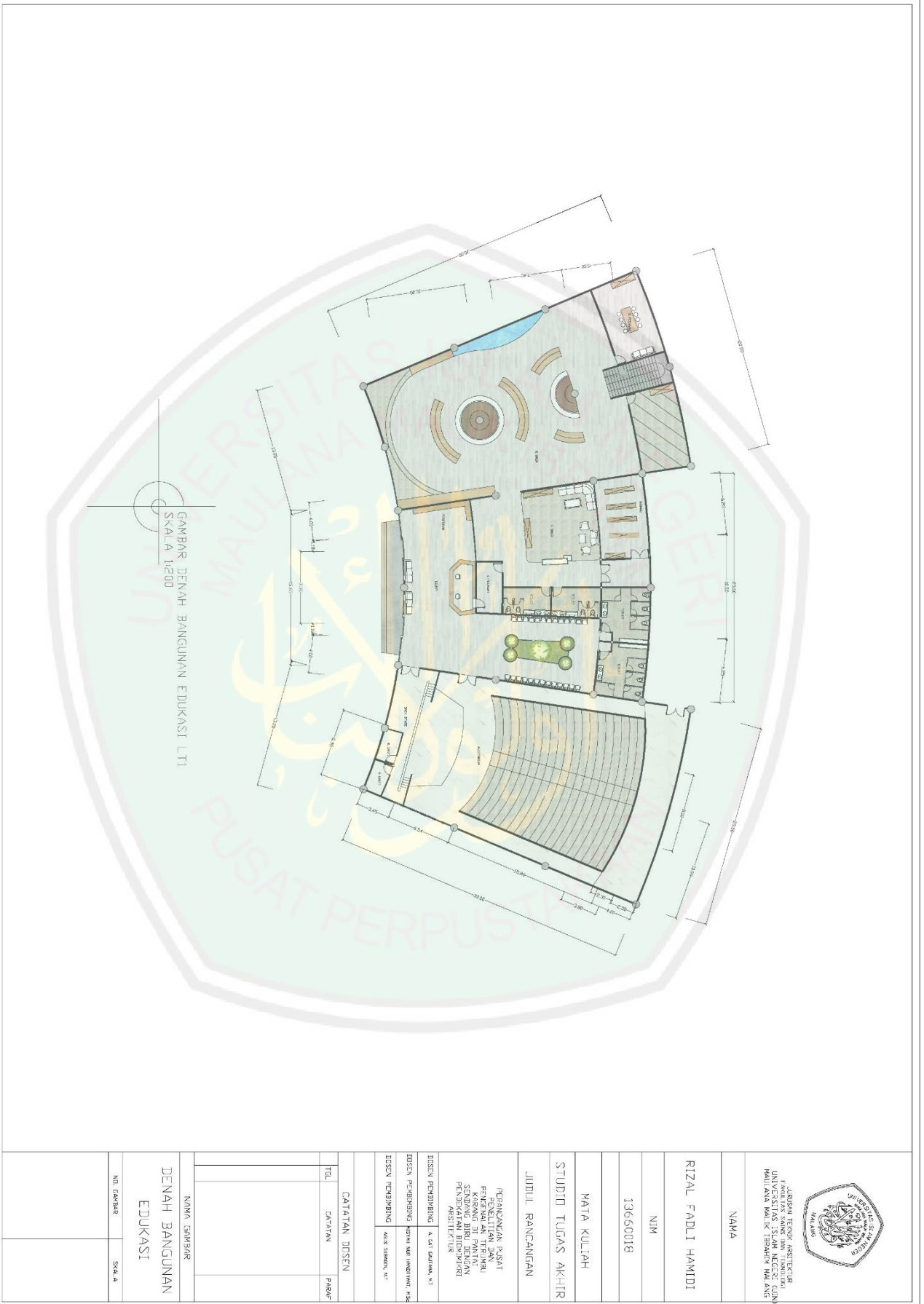


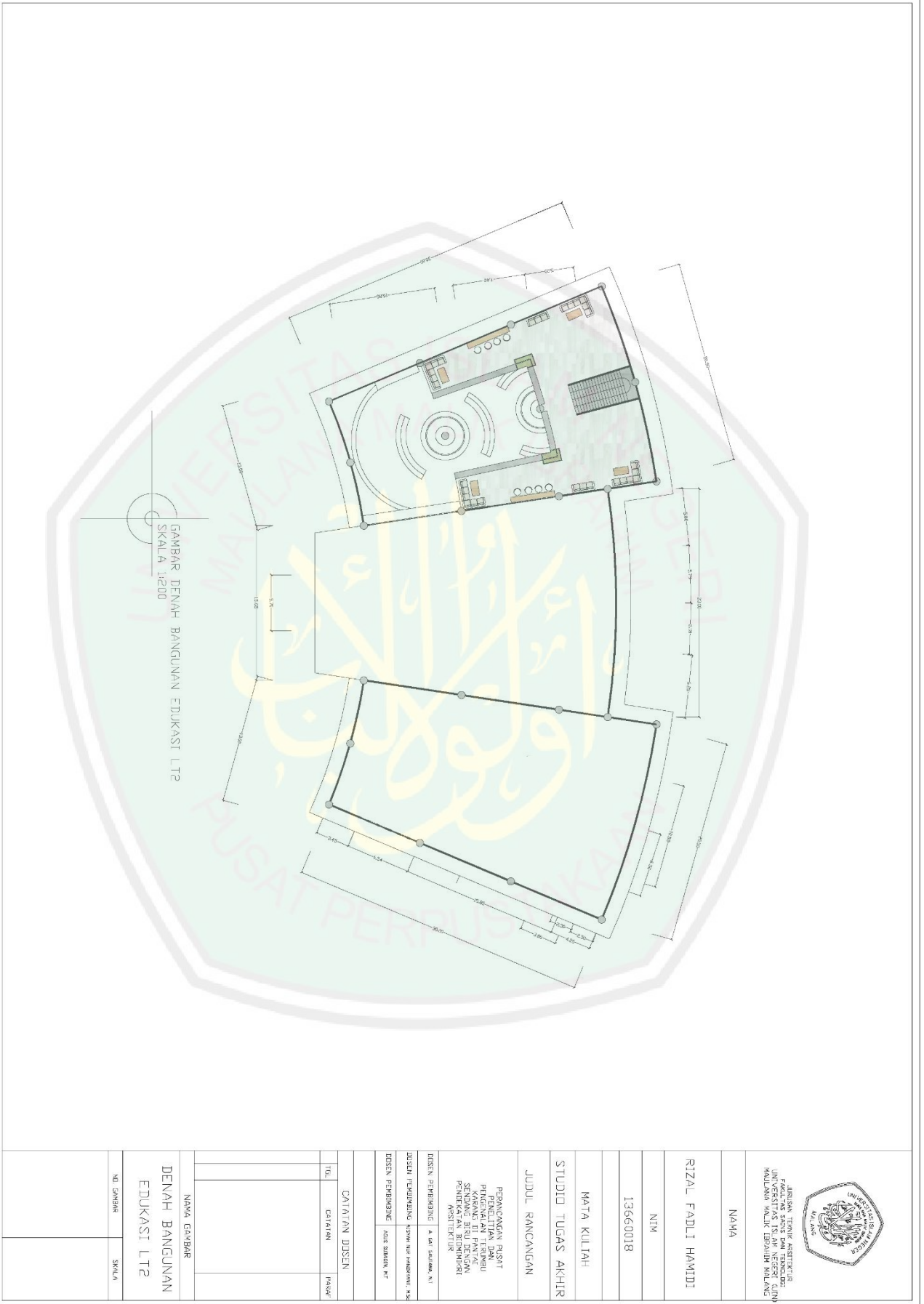


GAMBAR DENAH BANGUNAN WISATA LIT
SKALA 1:200

 <p style="text-align: center;">UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG</p>	
<p>NAMA</p> <p>RIZAL FADLI HAMIDI</p>	
<p>NTX</p>	
<p>13660018</p>	
<p>MATA KULIAH</p> <p>STUDIO TUGAS AKHIR</p>	
<p>JUDUL RANCANGAN</p> <p>PERANCANGAN RUSAK PENCANTIKAN DAN PENYEMPURNAAN TERUMBU KARANG DI PANTAI SENDANG BIRU MALANG PENGKAITAN SUDHAWATI ARISTETERUK</p>	
<p>DISEN PEMBIMBING</p> <p>A. List Sud. Mak. Nt</p>	
<p>DISEN PEMBIMBING</p> <p>Andri Nur Hafidh, S.Si</p>	
<p>DISEN PEMBIMBING</p> <p>Adi Sabana, Nt</p>	
<p>CATATAN DISEN</p>	
<p>TEL</p> <p>DATAMAN</p>	<p>PANGAR</p>
<p>NAWA GAMBAR</p>	
<p>DENAH BANGUNAN</p> <p>WISATA LIT</p>	
<p>NO. GAMBAR</p> <p>SKALA</p>	<p>SKALA</p>







JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SENI DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

NAMA

RIZAL FADLI HAMIDI

NIM

13660018

MATA KULIAH

STUDIO TUGAS AKHIR

JUDUL RANCANGAN

PERANCANGAN PUSAT
PENELITIAN DAN TERUMBU
KARANG DI PANTAI
SENDANG, KABUPATEN
PONDOK AJEN, SURABAYA
REVISI: 2023
ARSITEKTUR

DESIGN PEREMING: A. CATI (SALAMA, NI)

DESIGN PERUBAHAN: RIZAL FADLI HAMIDI, NIK

DESIGN PEREMING: NIKI SUDARNO, NI

DESIGN PEREMING: NIKI SUDARNO, NI

DESIGN PEREMING: NIKI SUDARNO, NI

DESIGN PEREMING: NIKI SUDARNO, NI

DESIGN PEREMING: NIKI SUDARNO, NI

DESIGN PEREMING: NIKI SUDARNO, NI

DESIGN PEREMING: NIKI SUDARNO, NI

DESIGN PEREMING: NIKI SUDARNO, NI

DESIGN PEREMING: NIKI SUDARNO, NI

DESIGN PEREMING: NIKI SUDARNO, NI

DESIGN PEREMING: NIKI SUDARNO, NI

DESIGN PEREMING: NIKI SUDARNO, NI

DESIGN PEREMING: NIKI SUDARNO, NI

DESIGN PEREMING: NIKI SUDARNO, NI


DESIGN PEREMING: NIKI SUDARNO, NI

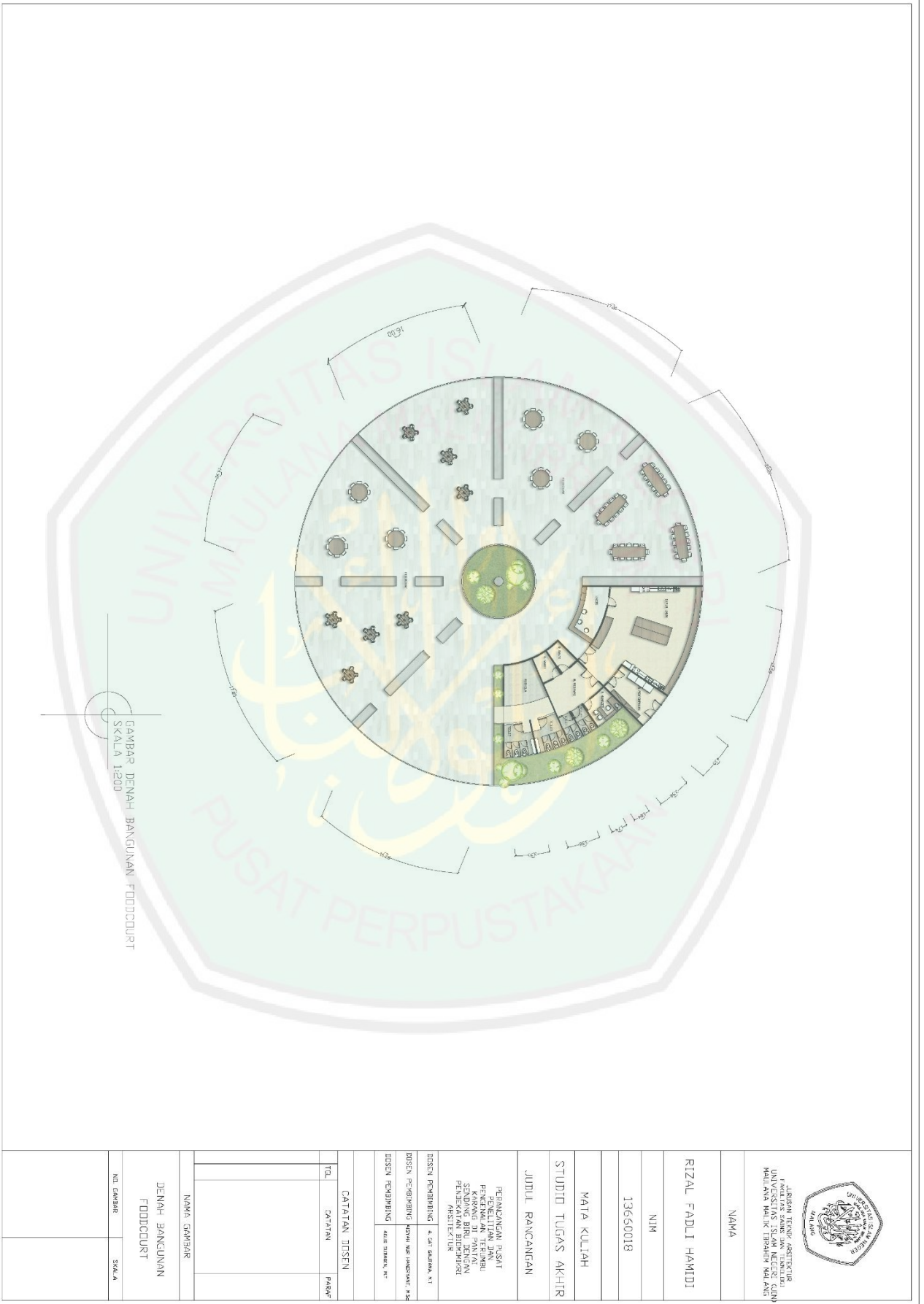
DESIGN PEREMING: NIKI SUDARNO, NI

DESIGN PEREMING: NIKI SUDARNO, NI

DESIGN PEREMING: NIKI SUDARNO, NI

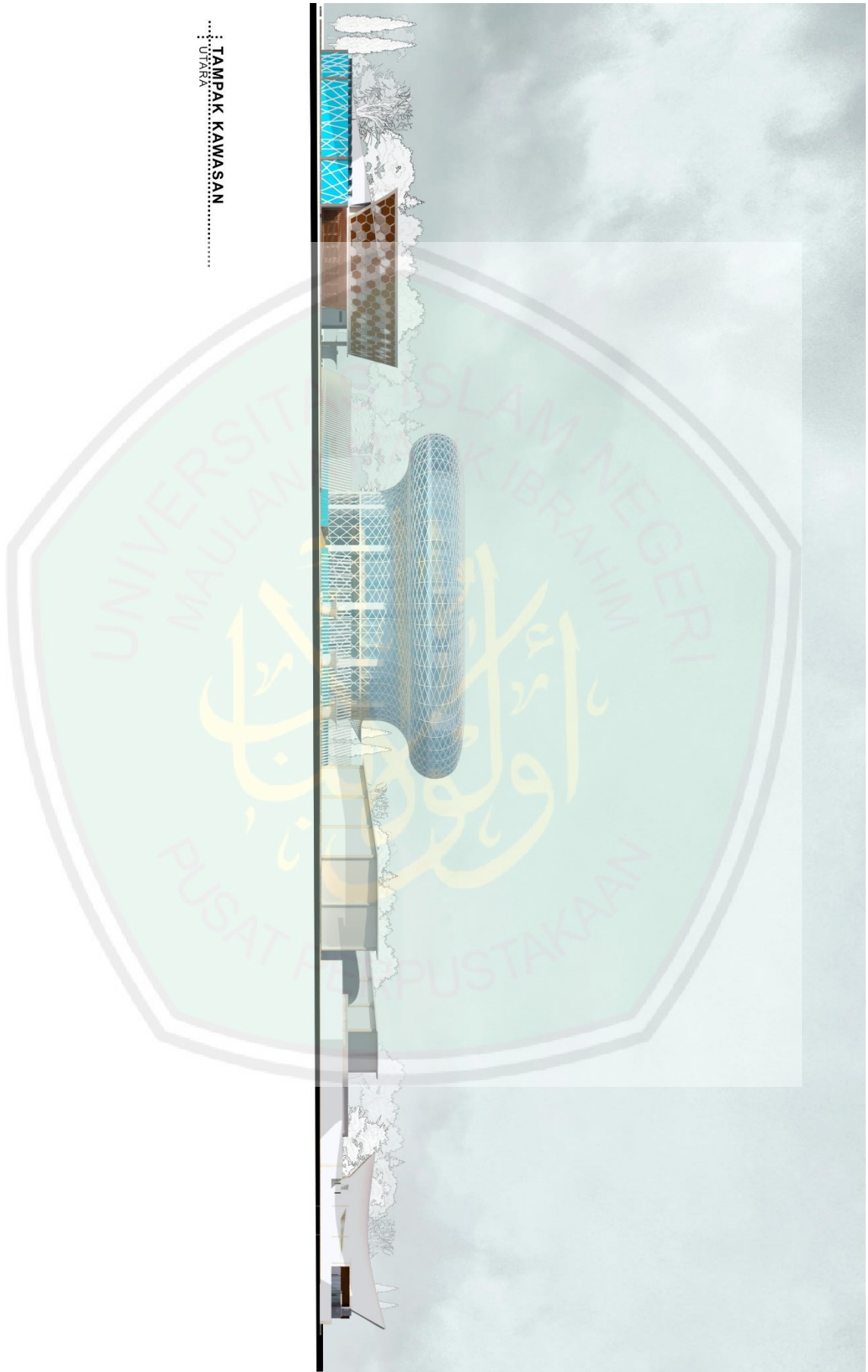
GAMBAR DENAH BANGUNAN PENELITIAN LT2
SKALA 1:200

 <p style="text-align: center;">ARAHAN TEKNIK ARSITEKTUR UNIVERSITAS ISLAM NEGERI Maulana MALIK IBRAHIM MALANG</p>	
NAMA	
RIZAL FADLI HAMIDI	
NIM	
13660018	
MATA KULIAH	
STUDIO TUGAS AKHIR	
JUDUL RANCANGAN	
PERANCANGAN PASAT PENELITIAN DAN PENGENALAN TERUMBU KARANG DI PANTAI SENDANG BIRU MALANG	
DOSEN PEMBIMBING	
A. BAT. PURNAMA, N.T.	
DOSEN PEMBIMBING HASIL NRI HASANAWATI, N.S.	
DISEN PENYUSUN	
AZIS SUKMAN, N.T.	
CATATAN DOSEN	
TGL	PASAD
NAMA GAMBAR	
DENAH BANGUNAN PENELITIAN LT2	
NII. GAMBAR	SKALA

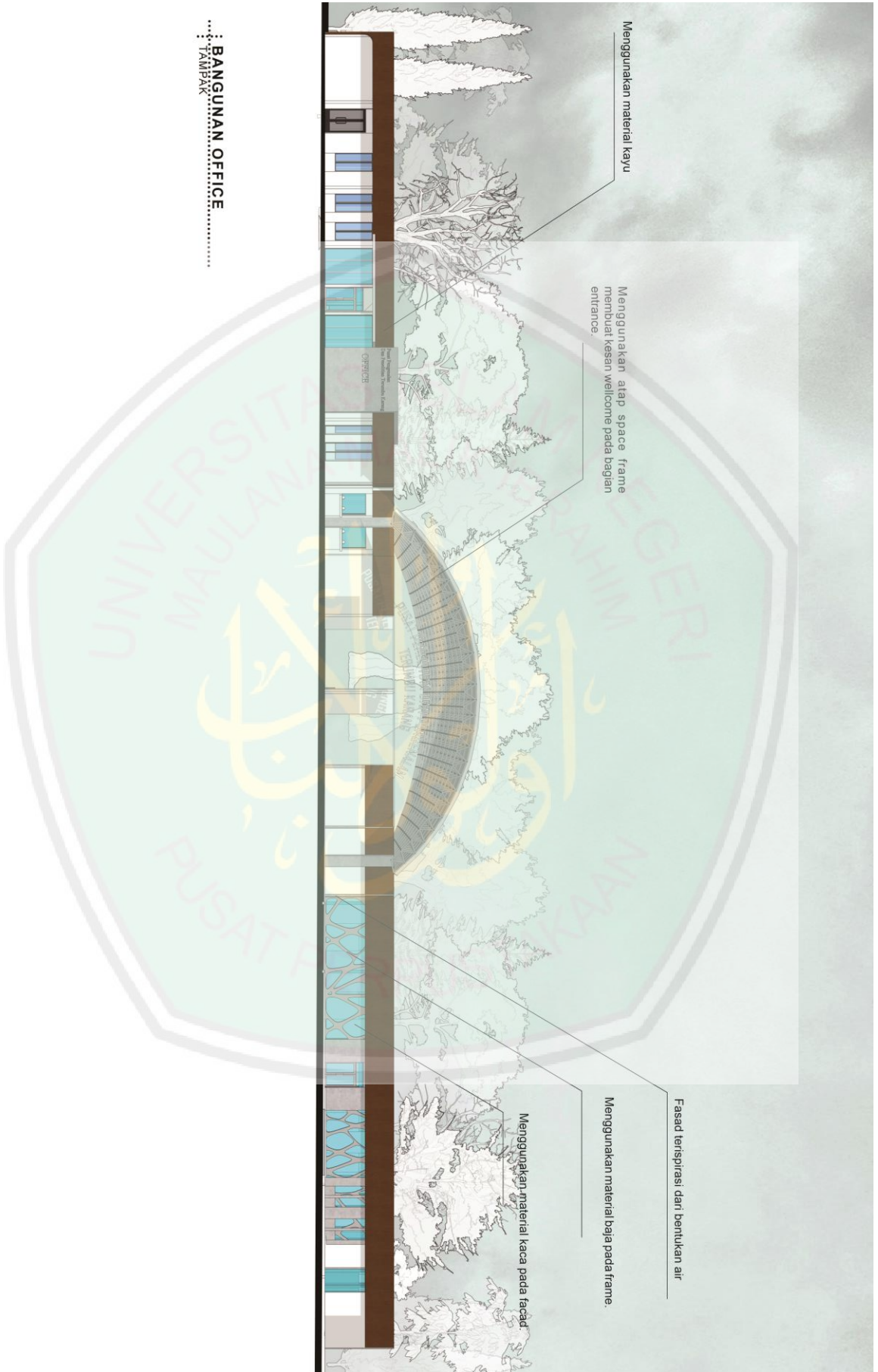




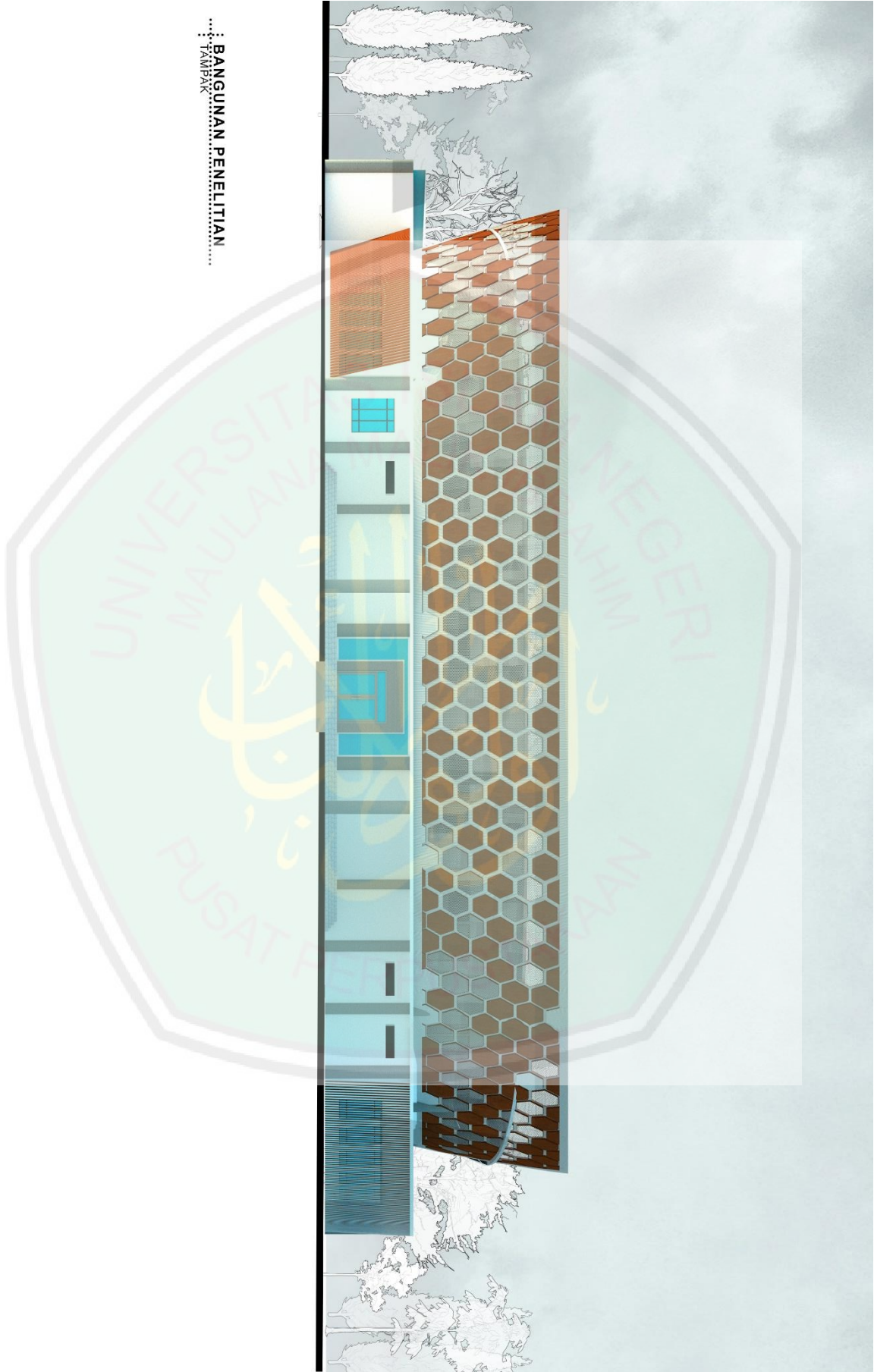
TAMPAK KAWASAN
TIMUR



TAMPAK KAWASAN
UTARA



BANGUNAN PENELITIAN
TAMPAK

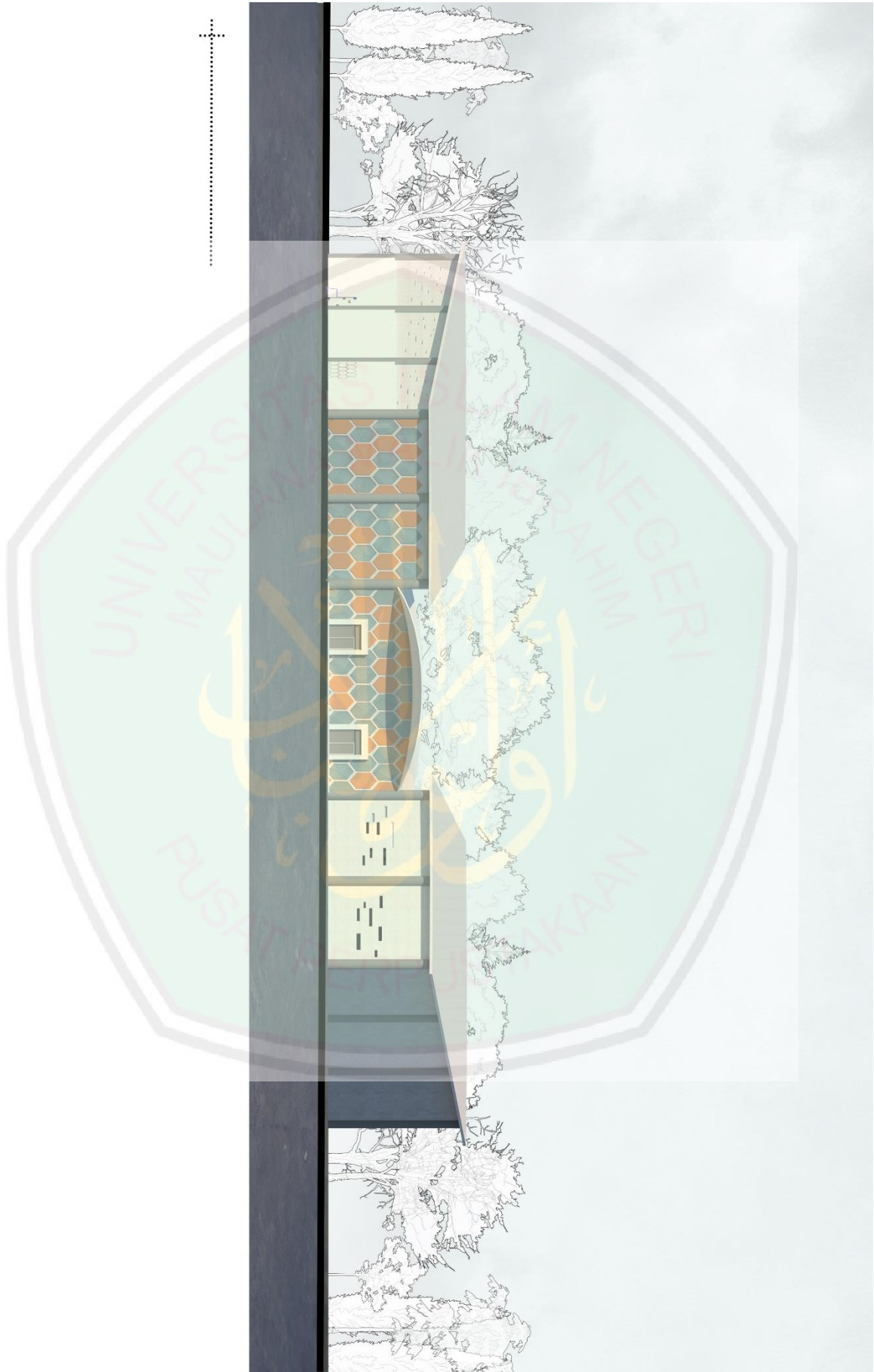


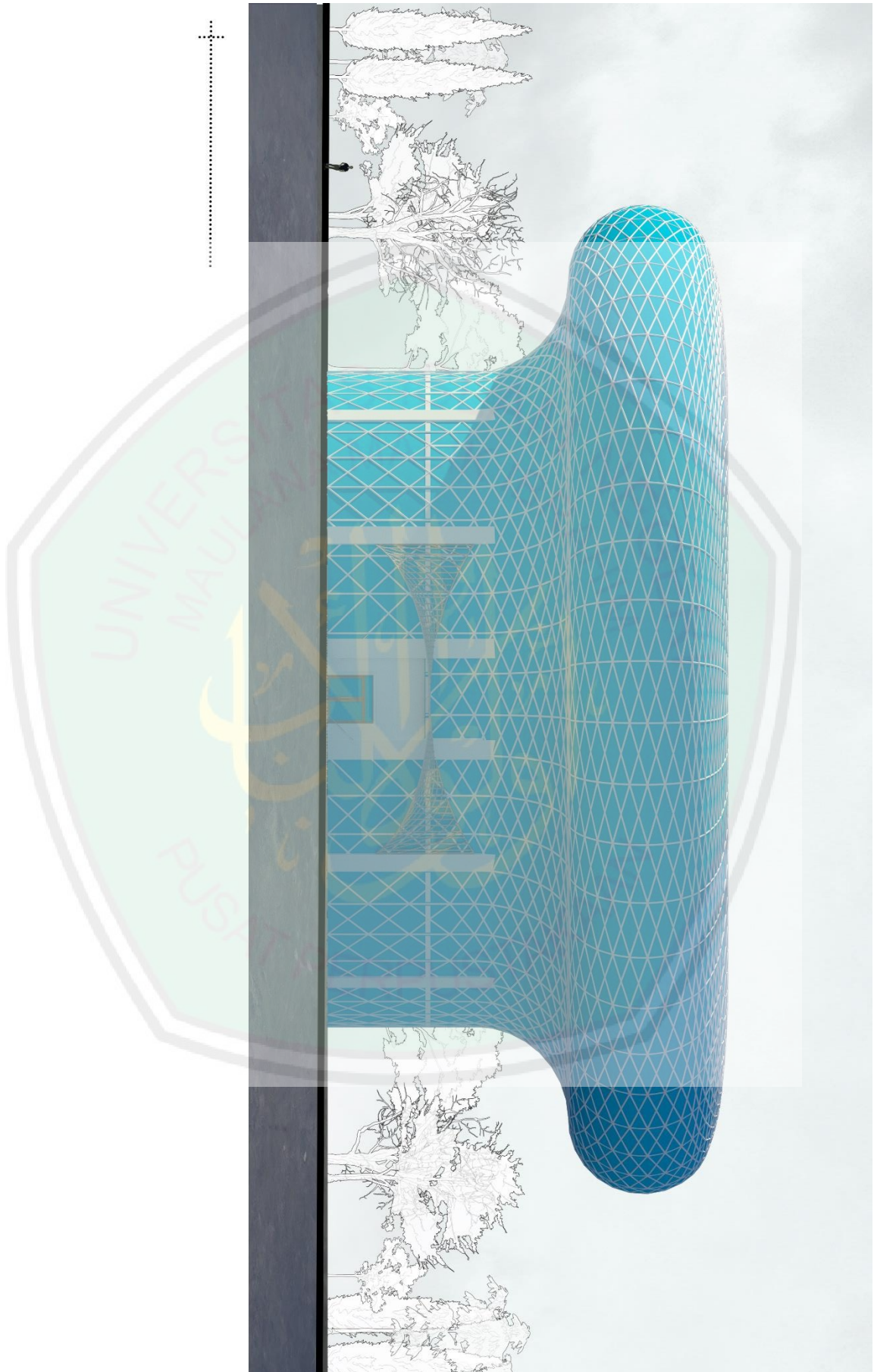


..... : BANGUNAN PENELITIAN
: TAMPAK



..... BANGUNAN PENELITIAN
: TAMPAK

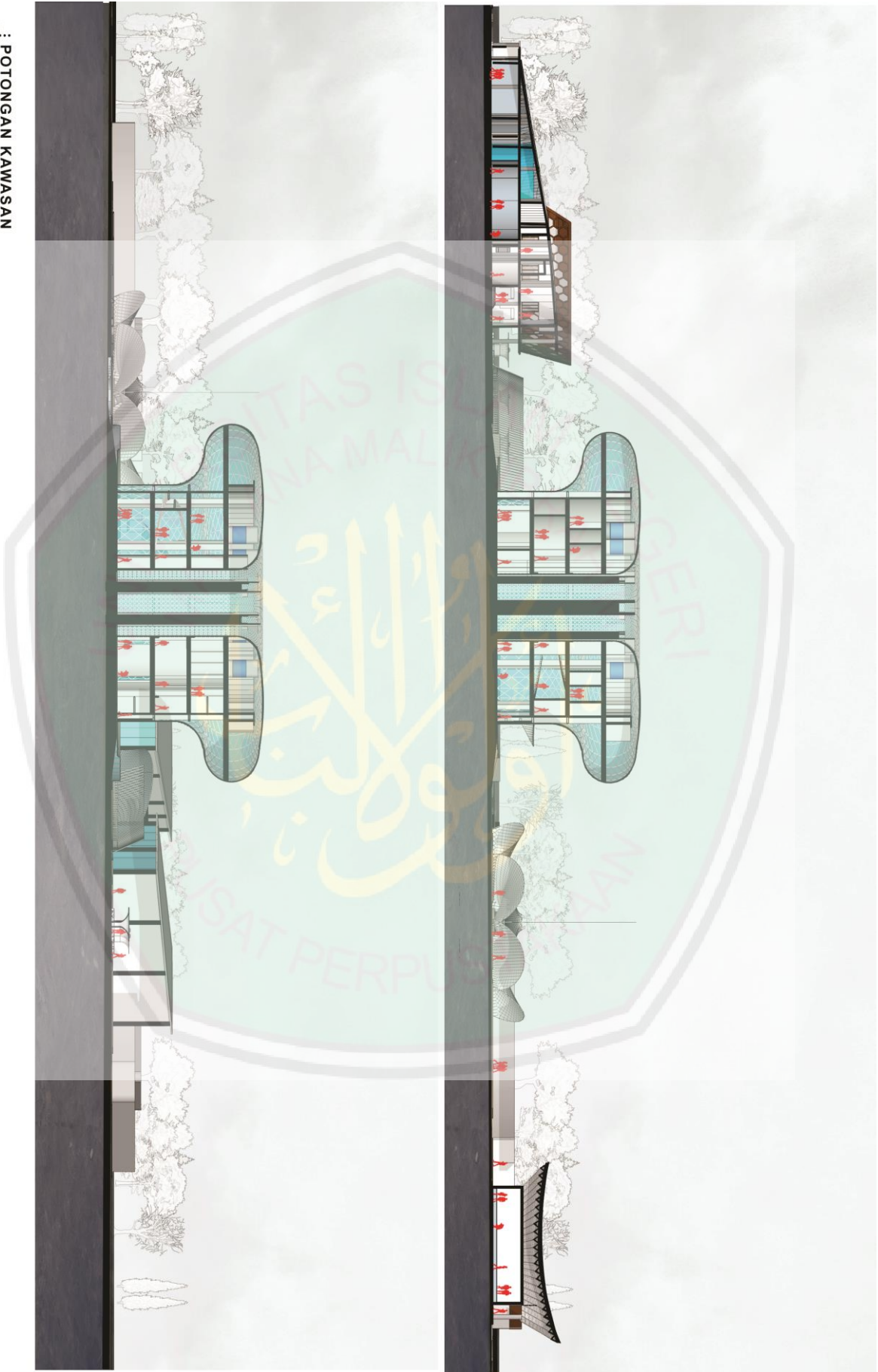






FOODCOURT
TAMPAK

..... POTONGAN KAWASAN

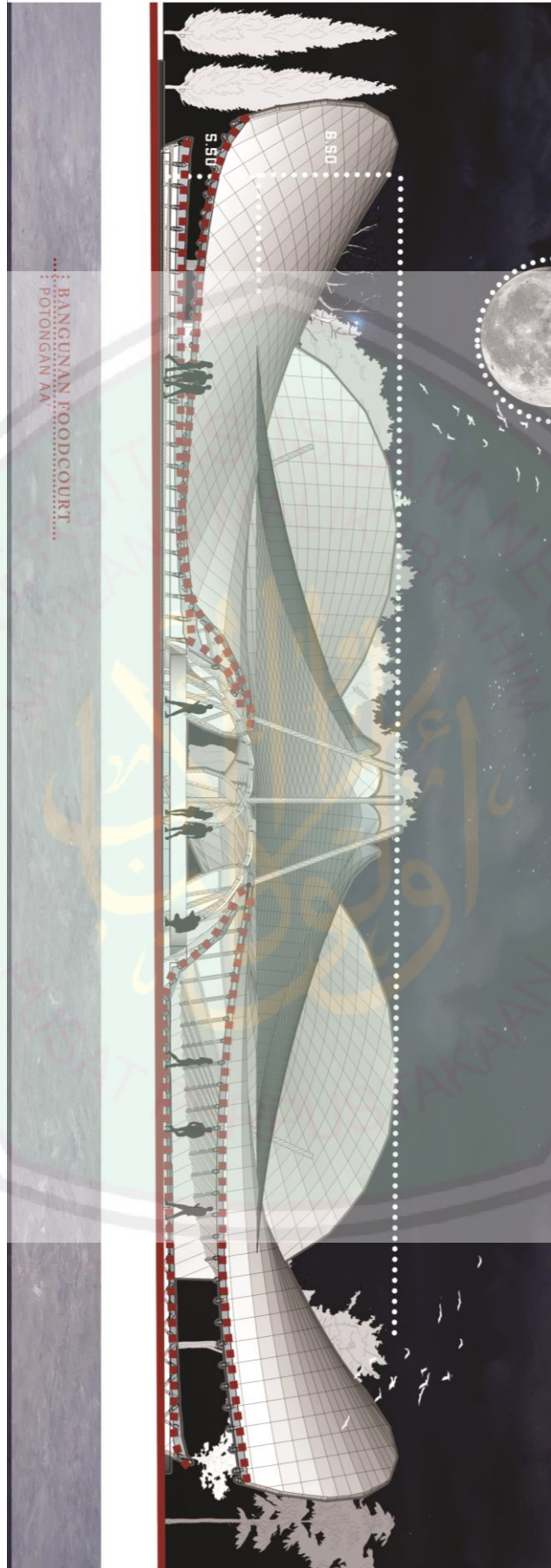


.....: BANGUNAN PENELITIAN
: POTONGAN BB.....

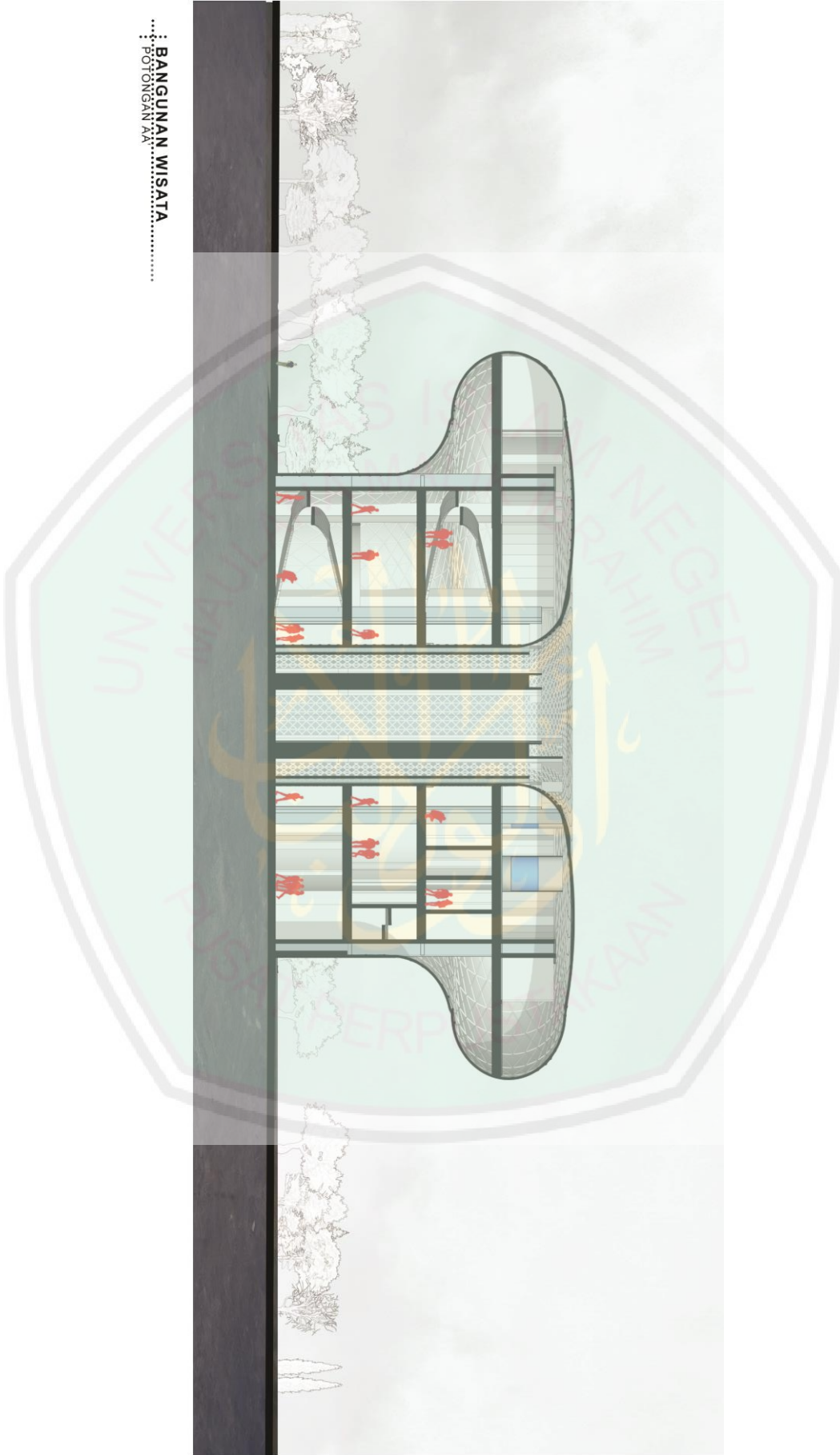


.....: BANGUNAN PENELITIAN
: POTONGAN AA

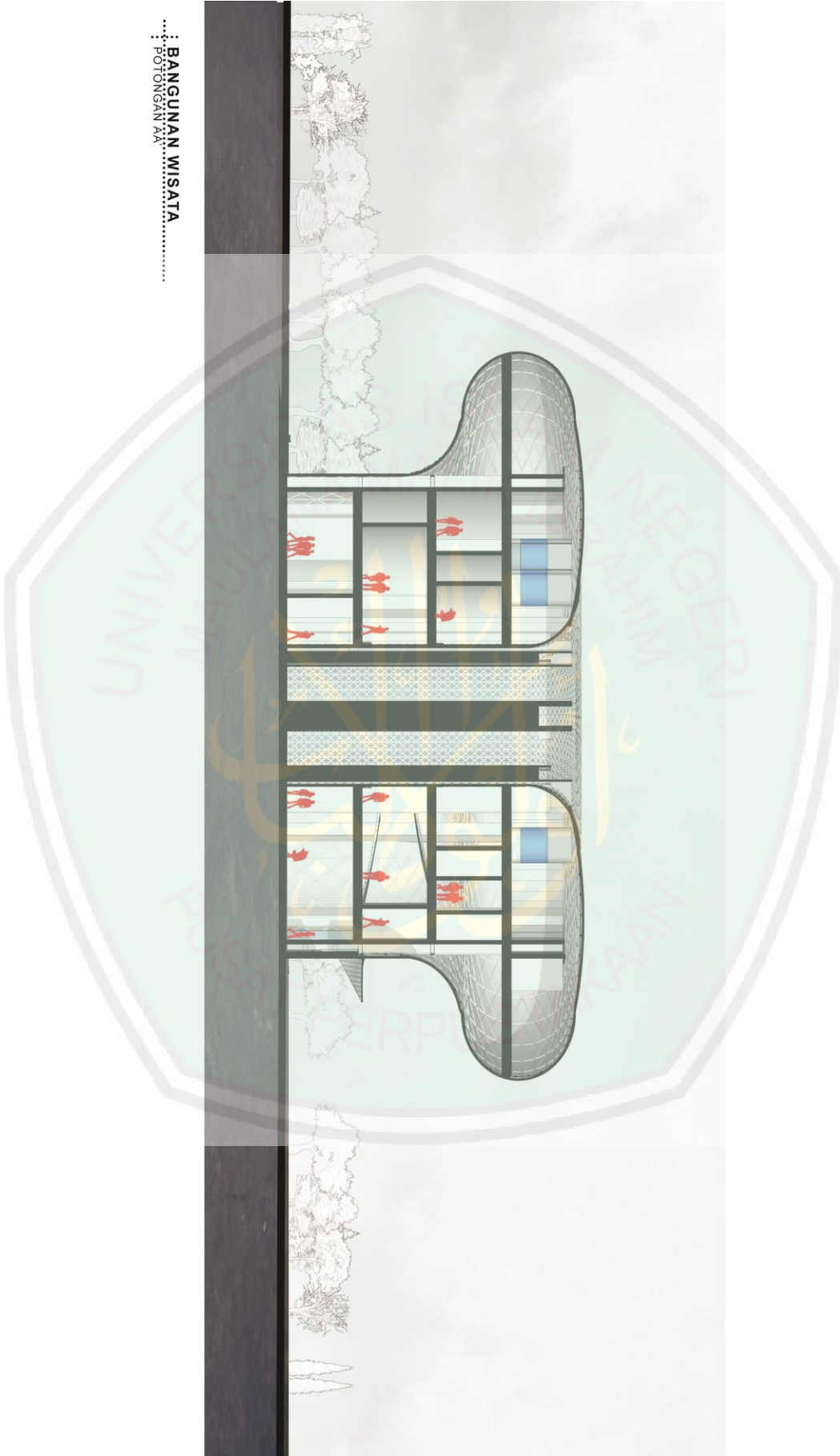




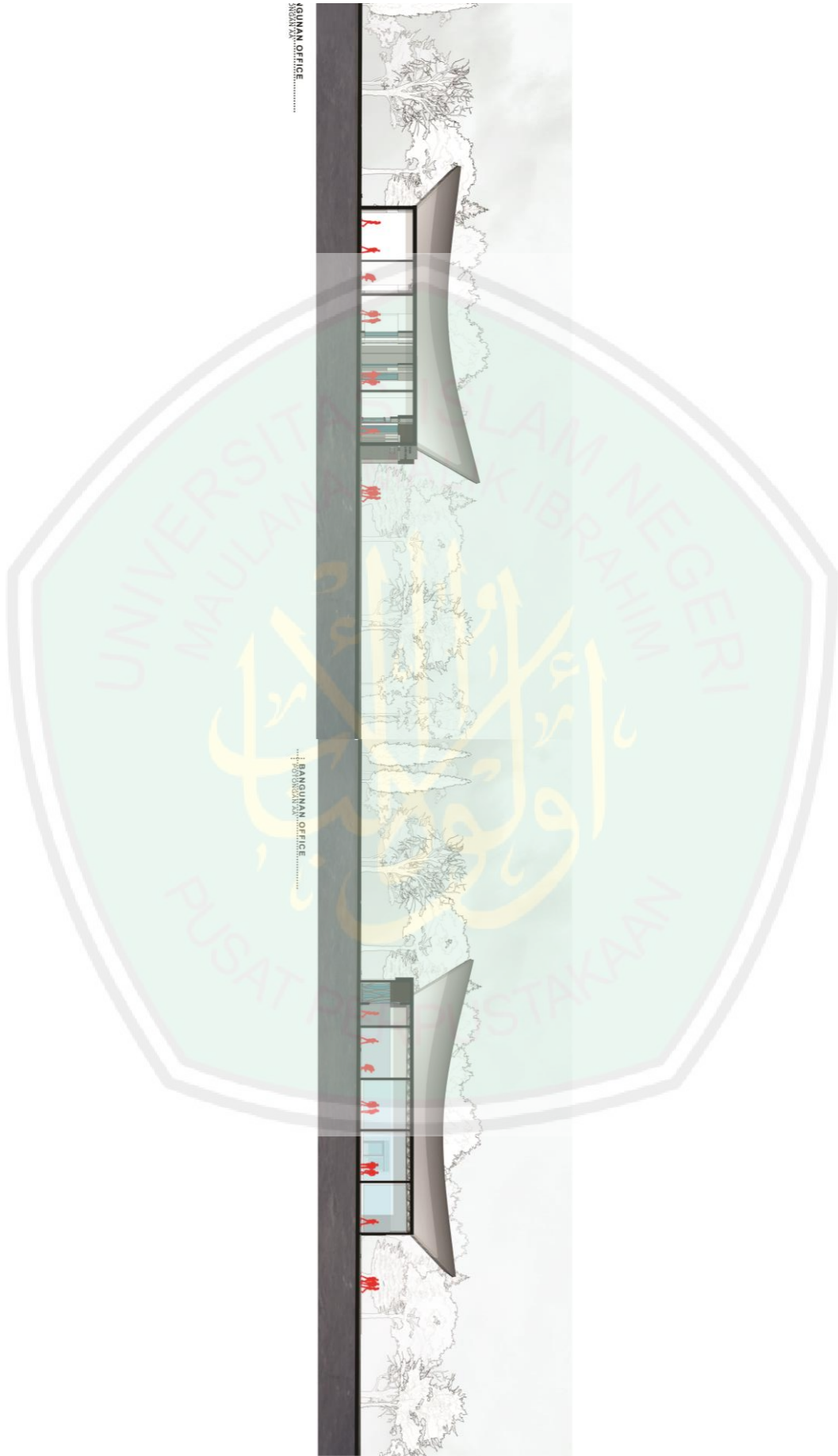
.....: BANGUNAN WISATA
: POTONGAN AA:



..... BANGUNAN WISATA
: POTONGAN AA
.....







BANGUNAN OFFICE.....

BANGUNAN OFFICE.....



