

Final Architecture Design Studio

Laboratorium
Pemodelan
Arsitektur &
Perkotaan

THE REEFLECTION

PERANCANGAN PUSAT KONSERVASI TERUMBU KARANG DENGAN
PENDEKATAN ARSITEKTUR METAFORA DI PANTAI NGLAMBOR,
YOGYAKARTA.

Disusun Oleh

Dinda Aulia Dwiyana

21512106

Dosen Pembimbing

Faiz Hamdi Suprahman, ST, MA



UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA



ARCHITECTURE
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



한국건축학교육인증원
Korea Architectural Accrediting Board

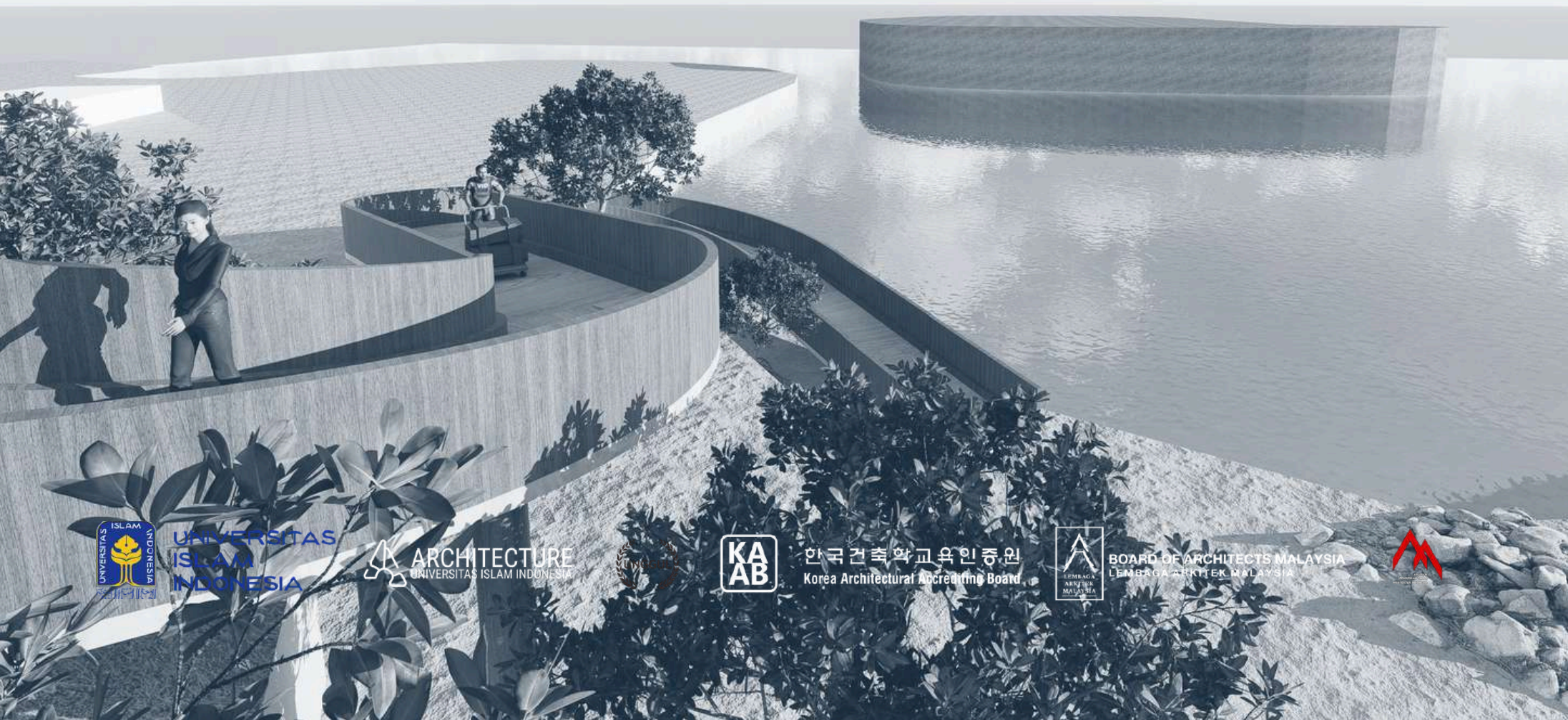


BOARD OF ARCHITECTS MALAYSIA
LEMBAGA ARKITEK MALAYSIA



Disusun Oleh
Dinda Aulia Dwiyana
21512106

Dosen Pembimbing
Faiz Hamdi Suprahman, ST, MA





Studio Akhir Desain Arsitektur
2024/2025

T H E R E E F L E C T I O N

**PERANCANGAN PUSAT KONSERVASI TERUMBU
KARANG DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR
METAFORA DI PANTAI NGLAMBOR, YOGYAKARTA.**

Dinda Aulia Dwiyana
21512106

Dosen Pembimbing
Faiz Hamdi Suprahman, ST, MA



Departemen Arsitektur
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
2025



Final Architecture Design Studio
2024/2025

T H E R E E F L E C T I O N

**DESIGN OF A CORAL REEF CONSERVATION CENTER
WITH A METAPHORICAL ARCHITECTURE
APPROACH AT NGLAMBOR BEACH, YOGYAKARTA.**

Dinda Aulia Dwiyana
21512106

Dosen Pembimbing
Faiz Hamdi Suprahman, ST, MA



Department of Architecture
Faculty of Civil Engineering and Planning
Universitas Islam Indonesia
2025



UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA

LEMBAR PENGESAHAN

Studio Akhir Desain Arsitektur yang Berjudul :
Final Architecture Design Studio Entitled

Perancangan Pusat Konservasi Terumbu Karang dengan Pendekatan Arsitektur Metafora di Pantai Nglambor, Yogyakarta.
Design of a Coral Reef Conservation Center with a Metaphorical Architecture Approach at Nglambor Beach, Yogyakarta.

Nama Lengkap Mahasiswa : Dinda Aulia Dwiyana
Student's Full Name

Nomor Mahasiswa : 21512106
Students Identification Number

Telah diuji dan disetujui pada : Yogyakarta, 11 Agustus 2025
Has been evaluated and agreed on

Pembimbing
Supervisor


Faiz Hamdi Suprahman, ST, MA

Penguji 1
Examiner 1


Ir. Fajriyanto, M.T.

Penguji 2
Examiner 2


Johanita Anggia Rini, S.T., M.T., Ph.D.

Diketahui oleh / Acknowledge by
Ketua Program Studi S1 Arsitektur
Head Of Undergraduate Program in Architecture



Ir. Hanif Budiman, M.T., Ph.D.



UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA

LEMBAR CATATAN DOSEN PEMBIMBING

Penilaian Buku Studio Akhir Arsitektur :

Final Architecture Design Studio Entitled

Perancangan Pusat Konservasi Terumbu Karang dengan Pendekatan Arsitektur Metafora di Pantai Nglambor, Yogyakarta.
Design of a Coral Reef Conservation Center with a Metaphorical Architecture Approach at Nglambor Beach, Yogyakarta.

Nama Lengkap Mahasiswa : Dinda Aulia Dwiyana
Student's Full Name

Nomor Mahasiswa : 21512106
Students Identification Number

Kualitas Buku Studio Akhir Arsitektur :
Final Architectural Design Studio Book Quality

Sedang*) Baik*) Sangat Baik*)

Sehingga,
Direkomendasikan / Tidak Direkomendasikan (*)
untuk menjadi acuan produk Studio Akhir Desain Arsitektur (*)
Dilingkari salah satu

Pembimbing
Supervisor

Faiz Hamdi Suprahman, ST, MA



UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Final Architecture Design Studio Book Assesment

Nama Lengkap Mahasiswa : Dinda Aulia Dwiyana

Student's Full Name

Nomor Mahasiswa : 21512106

Students Identification Number

Program Studi : Arsitektur

Departement

Judul Perancangan : **The Reeflection** : Perancangan Pusat Konservasi Terumbu Karang dengan Pendekatan Arsitektur Metafora di Pantai Nglambor, Yogyakarta.

Design Title

The Reeflection : Design of a Coral Reef Conservation Center with a Metaphorical Architecture Approach at Nglambor Beach, Yogyakarta.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa seluruh bagian dari karya ini merupakan hasil karya saya sendiri. Jika terdapat kutipan yang berasal dari karya orang lain, kutipan tersebut telah dicantumkan sebagai referensi dengan sumber yang jelas. Dalam proses pembuatan karya ini tidak ada bantuan dari pihak lain baik sebagian ataupun keseluruhan dalam proses pembuatannya. Saya juga menyatakan bahwa tidak adanya konflik kepemilikan intelektual atas karya ini.

Demikian Pernyataan ini saya buat, hasil akhir sepenuhnya diserahkan kepada Jurusan Arsitektur Universitas Islam Indonesia untuk dapat digunakan bagi kepentingan pendidikan dan publikasi

Yogyakarta, 18 Agustus 2025



Dinda Aulia Dwiyana

ABSTRAK.

Perancangan pusat konservasi terumbu karang di Pantai Nglambor merupakan respon terhadap urgensi pelestarian ekosistem laut yang semakin terancam oleh perubahan iklim dan aktivitas manusia. Dalam proyek ini, pendekatan metafora digunakan sebagai landasan konseptual untuk menggambarkan keterkaitan antara arsitektur dan kehidupan bawah laut. Bangunan didesain menyerupai bentuk organis menyerupai karang, spons laut, dan organisme laut lainnya, sebagai simbol regenerasi dan perlindungan alam. Menggunakan metode kualitatif mengumpulkan data, dan metode sintesis dalam pendekatan perancangan. Dalam perancangannya, pendekatan arsitektur metafora digunakan untuk menciptakan hubungan yang lebih kuat antara bentuk arsitektur, makna simbolis, dan konteks lingkungan. Melalui pendekatan metafora perancangan ini sebagai pusat konservasi yang tidak hanya berfungsi sebagai tempat penelitian dan rehabilitasi, untuk menjaga ekosistem terumbu karang secara berkelanjutan.

Kata Kunci : Metafora, Konservasi, Terumbu Karang.

ABSTRACT.

The design of a coral reef conservation center on Nglambor Beach is a response to the urgency of preserving marine ecosystems that are increasingly threatened by climate change and human activities. In this project, a metaphorical approach is used as a conceptual basis to describe the relationship between architecture and underwater life. The building is designed to resemble an organic form resembling coral, sea sponges, and other marine organisms, as a symbol of regeneration and protection of nature. Using qualitative methods to collect data, and synthesis methods in the design approach In its design, a metaphorical architectural approach is used to create a stronger relationship between architectural forms, symbolic meanings, and environmental contexts. Through this metaphorical approach, the design is a conservation center that not only functions as a place for research and rehabilitation, to maintain the coral reef ecosystem sustainably.

Keywords: Metaphor, Conservation, Coral Reef.

DAFTAR ISI

PENDAHULUAN

JUDUL PERANCANGAN	01
PREMIS PERANCANGAN	02
LATAR BELAKANG PERSOALAN PERANCANGAN	03
PERNYATAAN PERSOALAN PERANCANGAN & BATASANNYA	12
PETA PEMECAHAN PERMASALAHAN (KERANGKA BERFIKIR)	14
METODE PEMECAHAN PERSOALAN RANCANGAN	15
KEASLIAN PENULISAN	16

PENELUSURAN PERSOALAN

KAJIAN KONTEKS SITE PERANCANGAN	19
KAJIAN TIPOLOGI PERANCANGAN	21
PERSOALAN PERANCANGAN ATAU KONFLIK	26
KAJIAN PRESEDEN PERANCANGAN	27
KAJIAN TAPAK	31

PEMECAHAN PERSOALAN PERANCANGAN

KAJIAN TIPOLOGI PERANCANGAN	19
ANALISIS DAN EKSPLORASI FUNGSI DAN AKTIVITAS PERANCANGAN	25
KAJIAN DAN ANALISIS PRESEDEN YANG SERUPA DENGAN RANCANGAN	27
KAJIAN & ANALISIS TIPOLOGI TAPAK	31
ANALISIS TIPOLOGI BANGUNAN	43
KAJIAN DAN ANALISIS PENDEKATAN RANCANGAN DAN PERMASALAHAN DESAIN	50
ANALISIS KEUNGGULAN	53

HASIL RANCANGAN

RANCANGAN KAWASAN TAPAK (SITE PLAN)	61
RANCANGAN BANGUNAN (DENAH, TAMPAK, POTONGAN)	63
RANCANGAN SELUBUNG BANGUNAN	66
RANCANGAN PENYELESAIAN DETIL PERANCANGAN DETIL SESUAI DENGAN PERSOALAN/EXCELLENCY	67
RANCANGAN SISTEM STRUKTUR	70
RANCANGAN SISTEM UTILITAS	71
RANCANGAN SISTEM AKSES DIFFABEL DAN KESELAMATAN BANGUNAN	73
HASIL PEMBUKTIAN ATAU EVALUASI RANCANGAN SESUAI	80

BAGIAN EVALUASI RANCANGAN

KESIMPULAN HASIL EVALUASI	83
HASIL EVALUASI RANCANGAN	84
EKSTERIOR DAN INTERIOR	88
APREB	94
FOTO MAKET	95
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN SK CEK PLAGIASI	97

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 1. ARTIKEL KERUSAKAN TERUMBU KARANG YANG TERJADI

SUMBER : MONGABAY.CO.ID

GAMBAR 2. KONDISI KERUSAKAN TERUMBU KARANG YANG MENGALAMI PEMUTIHAN

SUMBER : MONGABAY.CO.ID

GAMBAR 3. PETA GUNUNG KIDUL, YOGYAKARTA

SUMBER : AZAMJALANJALAN.BLOGSPOT.COM

GAMBAR 4. PANTAI NGLAMBOR, GUNUNG KIDUL, DIY

SUMBER : PENULIS, 2025

GAMBAR 5. PANTAI NGLAMBOR, GUNUNG KIDUL, DIY

SUMBER : PENULIS, 2025

GAMBAR 6. MEMIC CORAL RESEARCH AND RESTORATION

SUMBER : ARCHDAILY.COM

GAMBAR 7. MEMIC CORAL RESEARCH AND RESTORATION

SUMBER : ARCHDAILY.COM

GAMBAR 8. LOKASI PERANCANGAN

SUMBER : GOOGLE MAPS

GAMBAR 9. PLANNING CORAL RESTORATION

SUMBER : REEFRESILIENCE.ORG

GAMBAR 10. PLANNING CORAL RESTORATION

SUMBER : REEFRESILIENCE.ORG

GAMBAR 11 . PROSEDUR TRANSPLANTASI KARANG

SUMBER : TEGARDANSERENTAK.BLOGSPOT.COM

GAMBAR 12. PENGAMBILAN FRAGMEN KARANG SEHAT

SUMBER : .CORALTRIANGLECENTER.ORG

GAMBAR 13. BAK PEMELIHARAAN

SUMBER : CORALRESTORATION.ORG

GAMBAR 14. RAK TRANSPLANTASI

SUMBER : .CORALTRIANGLECENTER.ORG

GAMBAR 15. TAHAP PERUMBUHAN

SUMBER : .CORALTRIANGLECENTER.ORG

GAMBAR 16. EXPERIMENTAL REEF LAB (ERL) DI UNIVERSITY OF MIAMI

SUMBER : AOML.NOAA.GOV.COM

GAMBAR 17. TULA HOUSE

SUMBER : ARCHDAILY.COM

GAMBAR 18. GAMBAR POTONGAN TULA HOUSE

SUMBER : ARCHDAILY.COM

GAMBAR 19. BIOTA LAUT VENUS' FLOWER BASKET

SUMBER : MODLAR.COM

GAMBAR 20. SUASANA PANTAI NGLAMBOR

SUMBER : DOKUMEN PENULIS

GAMBAR 21. ARTIKEL

SUMBER : ESPOS.ID

An underwater photograph showing a large, branching coral structure in the foreground, with many small fish swimming in the clear blue water above it.

B A B 1

PENDAHULUAN.

Judul Perancangan.

Perancangan Pusat Konservasi Terumbu Karang dengan Pendekatan Arsitektur Metafora di Pantai Nglambor, Yogyakarta

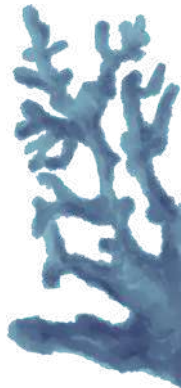
PUSAT KONSERVASI

Pusat Konservasi diartikan suatu tempat yang didedikasikan sebagai upaya perlindungan, pemulihan, dan pengelolaan sumber daya alam agar tetap lestari. Pusat konservasi berperan dalam menjaga keseimbangan ekosistem, mencegah kepunahan spesies, serta meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga lingkungan. **Pusat Konservasi Karang** adalah fasilitas yang secara khusus fokus pada perlindungan dan pemulihan ekosistem terumbu karang.

ARSITEKTUR METAFORA

Pendekatan Arsitektur Metafora adalah metode dalam perancangan arsitektur dengan penerjemahan kiasan dari suatu obyek yang dimasukkan kedalam ruang tiga dimensi yang dimana jika di dalam arsitektur metafora konkrit, pengambilan ide awal atau dasar pada karakter materi atau visual obyeknya yang konkrit

Premise Perancangan.



Pantai Nglambor dikenal sebagai destinasi wisata bahari yang menawarkan keindahan bawah lautnya. Aktivitas wisatawan di pantai Nglambor, yang begitu populer sebagai destinasi bahari, tidak hanya memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat setempat, tetapi juga membawa dampak negatif terhadap ekosistem bawah laut, terutama terumbu karang. Salah satu aktivitas yang paling berisiko terhadap kelestarian terumbu karang adalah *snorkeling* dan *diving* yang dilakukan tanpa memperhatikan aturan konservasi. Sentuhan tangan maupun kaki terhadap karang dapat menyebabkan kerusakan struktural pada koloni karang yang membutuhkan waktu bertahun-tahun untuk tumbuh kembali. Minimnya kesadaran masyarakat mengenai pentingnya konservasi menyebabkan ekosistem terumbu karang di wilayah ini mengalami degradasi.

Premis perancangan ini adalah sebagai pusat konservasi yang tidak hanya berfungsi sebagai tempat penelitian dan rehabilitasi, untuk menjaga ekosistem terumbu karang secara berkelanjutan. Dalam perancangannya, pendekatan arsitektur metafora digunakan untuk menciptakan hubungan yang lebih kuat antara bentuk arsitektur, makna simbolis, dan konteks lingkungan. Terdapat dua zona ruang yang terdapat pada pusat konservasi yaitu zona riset dan konservasi.



Latar Belakang.

Dampak Kerusakan Terumbu Karang

Lebih 30 Persen Terumbu Karang Pesisir Indonesia dalam Kondisi Buruk

Tutupan Terumbu Karang di Dunia Menyusut 50 Persen



Gambar 1. Artikel Kerusakan Terumbu Karang yang terjadi
Sumber : mongabay.co.id

Penurunan kondisi terumbu karang di Indonesia sangat tinggi. Data pada tahun 2015 yang diambil dari 1.259 stasiun pengamatan di seluruh wilayah Indonesia menunjukkan, hanya 5% terumbu karang dalam kondisi sangat baik dan 27,01% baik. Sisanya sebanyak 37,97% dengan kondisi buruk. Permasalahan utama yang menyebabkan terjadinya degradasi terumbu karang disebabkan oleh kegiatan manusia dan fenomena alam (LIPI, 2016).

Berdasarkan data yang diperoleh, menurut (Nirwan et al., 2017) telah terjadi kerusakan tingkat "Sedang" dengan tutupan rata-rata karang mati pada kedalaman 3 meter 41,47% dan kedalaman 10 meter 38,66%. Kerusakan ini disebabkan berbagai macam aktivitas manusia seperti kegiatan wisata snorkeling dan diving, pengeboman ikan, pelemparan jangkar kapal, dan pembiusan. Adapun kerusakan akibat proses alami yakni pemanasan global.

Keberadaan organisme, khususnya dari kelompok Echinodermata, dapat ditentukan oleh berbagai faktor lingkungan yang ada di kawasan pantai. Di antara faktor-faktor tersebut adalah **suhu air, kadar oksigen terlarut (DO), salinitas, dan pH air.**

Selain itu, aktivitas manusia juga berpengaruh terhadap keberlangsungan organisme, terutama komunitas Echinodermata. Dengan meningkatnya kunjungan dan aktivitas rekreasi manusia tanpa disadari, ekosistem biota laut, khususnya Echinodermata, mulai terancam. Meskipun pantai ini masih tampak alami, ekosistem di zona litoral pantai Nglambor telah mengalami dampak akibat aktivitas manusia, termasuk pada ekosistem terumbu karang yang ada di sekitarnya. Selain itu adanya praktik jual beli terumbu karang yang mendorong eksploitasi karang, baik untuk tujuan ekspor maupun penggunaannya oleh masyarakat sebagai bahan bangunan atau hiasan rumah.

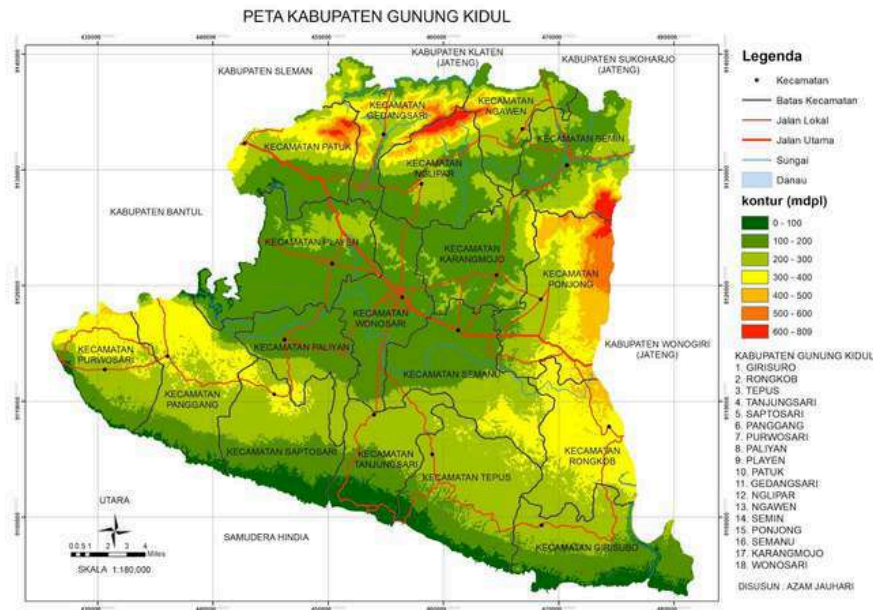
Selain tekanan aktivitas wisata, beberapa lainnya masih sering terjadi **penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan** yang karang menjadi mengakibatkan patah seperti penggunaan bom, dan pembiusan.



Gambar 2. Kondisi kerusakan Terumbu Karang yang mengalami pemutihan
Sumber : mongabay.co.id

Latar Belakang.

Lokasi Perancangan



Gambar 3. Peta Gunung Kidul, Yogyakarta
Sumber : azamjalanjalan.blogspot.com



Gambar 4. Pantai Nglambor, Gunung Kidul, DIY
Sumber : Penulis, 2025

Pantai Nglambor memiliki ombak yang relatif tenang yang disebabkan oleh keberadaan dua bukit karang besar di lepas pantai yang berfungsi sebagai pemecah ombak alami, menjadikan perairan di sekitarnya aman untuk aktivitas snorkeling dan berenang. Memiliki potensi alam yang luar biasa, ekosistem terumbu karang di Pantai Krakal mengalami ancaman yang cukup serius. Kerusakan terumbu karang di kawasan ini terjadi akibat berbagai faktor, baik yang bersumber dari aktivitas manusia maupun perubahan lingkungan alami.

Salah satu penyebab utama kerusakan terumbu karang adalah aktivitas manusia yang tidak ramah lingkungan. **Kegiatan wisata yang tidak terkontrol, pembuangan sampah sembarangan, serta penggunaan perahu bermesin tanpa regulasi yang jelas, dapat merusak struktur fisik terumbu karang.** Selain itu, **eksploitasi sumber daya laut**, seperti pengambilan karang dan biota laut secara berlebihan, turut mempercepat degradasi ekosistem ini. Selain faktor antropogenik, perubahan **iklim global** juga memberikan dampak signifikan terhadap kesehatan terumbu karang. Peningkatan suhu udara laut akibat **pemanasan global dapat memicu pemutihan karang (coral bleaching)**, yang mengakibatkan matinya alga simbiotik yang hidup di dalam jaringan karang. Tanpa alga ini, karang kehilangan sumber makanannya dan akhirnya mati.

Lokasi Perancangan berda di Pantai Nglambor, Gunung Kidul yang merupakan wisata pantai dengan berbagai aktivitas seperti snorkeling dan diving.



Gambar 5. Pantai Nglambor, Gunung Kidul, DIY
Sumber : Penulis, 2025

Latar Belakang.

Pantai Nglambor, Gunung Kidul

Kabupaten Gunung Kidul merupakan salah satu wilayah di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) yang terkenal dengan garis pantainya yang panjang dan keindahan alamnya yang khas. Wilayah ini terletak di bagian selatan DIY dan berbatasan langsung dengan Samudra Hindia, sehingga memiliki banyak pantai berpasir putih dengan ekosistem laut yang kaya, salah satunya pantai Nglambor. Terkenal dengan perairannya yang sangat jernih dan ombaknya yang besar, sehingga efektif mengurangi pengendapan sedimen. Pantai ini memiliki garis pantai yang luas dengan hamparan karang yang cukup menonjol, baik di pesisir maupun di dalam laut, serta didominasi oleh batuan, serta memiliki kemiringan wilayah pasang surut yang relatif rendah. Pada saat air pasang, area ini akan terendam oleh air laut, sedangkan saat surut, akan muncul sebagai wilayah terbuka. Kondisi ini menjadikan Pantai Nglambor sebagai tempat yang paling mudah untuk dieksploitasi. Ekosistem ini sangat penting karena menjadi habitat berbagai biota laut serta berperan dalam menjaga keseimbangan lingkungan pesisir.

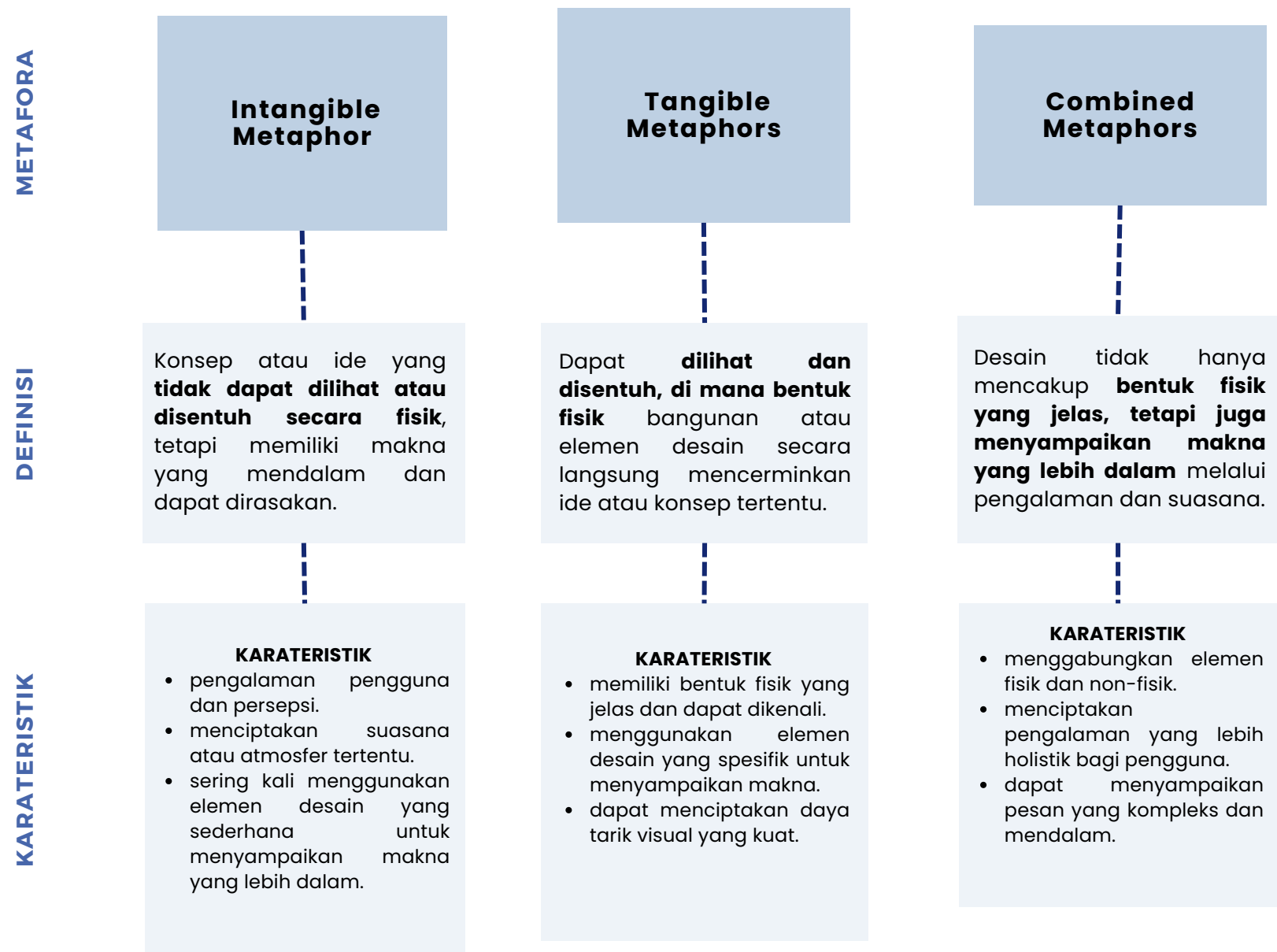
Beberapa pantai di Gunung Kidul telah mengalami kerusakan ekosistem laut, termasuk degradasi terumbu karang akibat aktivitas manusia seperti penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan, polusi, dan tekanan wisata. Kerusakan terumbu karang di kawasan Pantai Nglambor cukup signifikan, dengan **hanya sekitar 5% terumbu karang yang masih dalam kondisi baik. Kerusakan ini terjadi dalam radius 50–200 meter dari bibir pantai**, terutama akibat aktivitas manusia seperti snorkeling dan penebangan. Oleh karena itu, upaya konservasi menjadi penting untuk menjaga ekosistem laut di wilayah ini.

Pada awal tahun 2015, Pemerintah Desa Purwodadi mengambil langkah tegas dengan melarang aktivitas snorkeling di Pantai Nglambor. Keputusan ini diambil setelah ditemukannya kerusakan parah pada terumbu karang di kawasan tersebut. Kepala Desa Purwodadi saat itu, Sucipto, menyatakan bahwa kondisi terumbu karang sudah tidak seindah empat bulan sebelumnya, dan tindakan pelarangan snorkeling dilakukan untuk menyelamatkan ekosistem yang ada.

Kajian Awal Perancangan.

Pendekatan Arsitektur Metafora

Pendekatan Arsitektur Metafora adalah metode dalam perancangan arsitektur dengan penerjemahan kiasan dari suatu obyek yang dimasukkan kedalam ruang tiga dimensi (Pramana, 2018). Metafora diperkuat dengan pengalaman kita dalam 'menangkap' sebuah ide pada atau dengan sketsa. Tetapi, sifat ide sering kali sangat berbeda dari sifat objek fisik. Dalam Anthony Antoniades dalam Teddy Hartawan (2005:31) metafora, terdapat 3 kategori yaitu :





Kajian Awal Perancangan.

Implementasi Arsitektur Metafora dalam Perancangan

konsep metafora yang bisa diterapkan dalam rancangan pusat konservasi karang di Pantai Nglambor adalah **metafora yang tidak bersifat “ikonik” atau terlalu literal, tetapi lebih konseptual** dan sistemik yang menyerupai bagaimana ekosistem alami bekerja.

Pendekatan non-design metaphora, dapat dilihat sebagai sistem yang tumbuh secara organik, bukan sistem yang dipaksakan. Maka, pusat konservasi bisa dimetaforakan sebagai bagian dari ekosistem itu sendiri, bukan sebagai bangunan yang berdiri "di atas" alam.

Penerapan design dalam bangunan seperti :

- Rancang bangunan sebagai bagian dari alur ekologis (misalnya bangunan semi-terbenam mengikuti kontur pantai).
- Material dan struktur seperti karang buatan atau jaring biologis yang merepresentasikan koloni karang itu sendiri (terfragmentasi, tetapi saling terhubung).
- Menggunakan sistem ventilasi dan pencahayaan alami, meniru pori-pori atau kanal dalam karang.

Dalam ekosistem karang, kehidupan laut saling bergantung satu sama lain. Hal tersebut digunakan sebagai metafora simbiosis antar-fungsi dalam desain: penelitian, dan konservasi saling mendukung dalam satu sistem.

Penerapan desain dalam bangunan seperti :

- Zona-zona desain yang fleksibel, tetapi saling menyatu (misalnya: area transplantasi berdampingan dengan laboratorium terbuka).
- Jalur sirkulasi pengguna disusun seperti alur air laut—mengalir tetapi tidak mengganggu area sensitif.

Pendekatan metaforis membuka ruang untuk meniru sifat pelindung alami karang ke dalam desain.

- Dinding bangunan dibuat berundak atau berpori, seperti koloni karang yang memecah arus

Kajian Tipologi Bangunan.

Pusat Konservasi Terumbu Karang.

Konservasi adalah upaya untuk melindungi, memelihara, dan mengelola sumber daya alam dan keanekaragaman hayati agar tetap berkelanjutan untuk generasi mendatang (Pravitasari, 2024). Konservasi mencakup berbagai aspek, termasuk perlindungan habitat, pengelolaan spesies, dan pemulihan ekosistem yang terdegradasi. Tujuan utama konservasi adalah untuk menjaga keseimbangan ekosistem, melindungi spesies yang terancam punah, dan memastikan bahwa sumber daya alam dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan.

Aspek Penting dalam Konservasi

Keanekaragaman Hayati

: untuk melindungi keanekaragaman hayati, yang mencakup variasi spesies, gen, dan ekosistem.

Pengelolaan Sumber Daya Alam

: Konservasi yang mencakup pengelolaan sumber daya alam, seperti udara, tanah, dan hutan, untuk memastikan bahwa sumber daya tersebut digunakan secara berkelanjutan dan tidak dieksploitasi secara berlebihan.

Perlindungan Habitat :

Termasuk penciptaan kawasan lindung, taman nasional, dan cagar alam.

Edukasi dan Kesadaran :

Edukasi dapat membantu mengubah perilaku dan meningkatkan partisipasi masyarakat dalam upaya pelestarian.

Kajian Tipologi Bangunan.

Proses Konservasi Terumbu Karang.

Proses konservasi terumbu karang meliputi berbagai langkah untuk melindungi, memulihkan, dan menjaga ekosistem ekosistem karang.

Upaya restorasi meliputi transplantasi karang, teknologi biorock, pembuatan terumbu buatan, dan peningkatan ketahanan karang. Edukasi dan partisipasi masyarakat menjadi kunci keberhasilan konservasi melalui pendidikan lingkungan, program berbasis komunitas, dan ekowisata berkelanjutan. Terakhir, regulasi dan kebijakan pemerintah mendukung konservasi dengan menetapkan perlindungan kawasan, penegakan hukum terhadap perusak ekosistem, serta riset ilmiah. Konservasi ini membutuhkan kerja sama semua pihak untuk menjaga ekosistem laut.

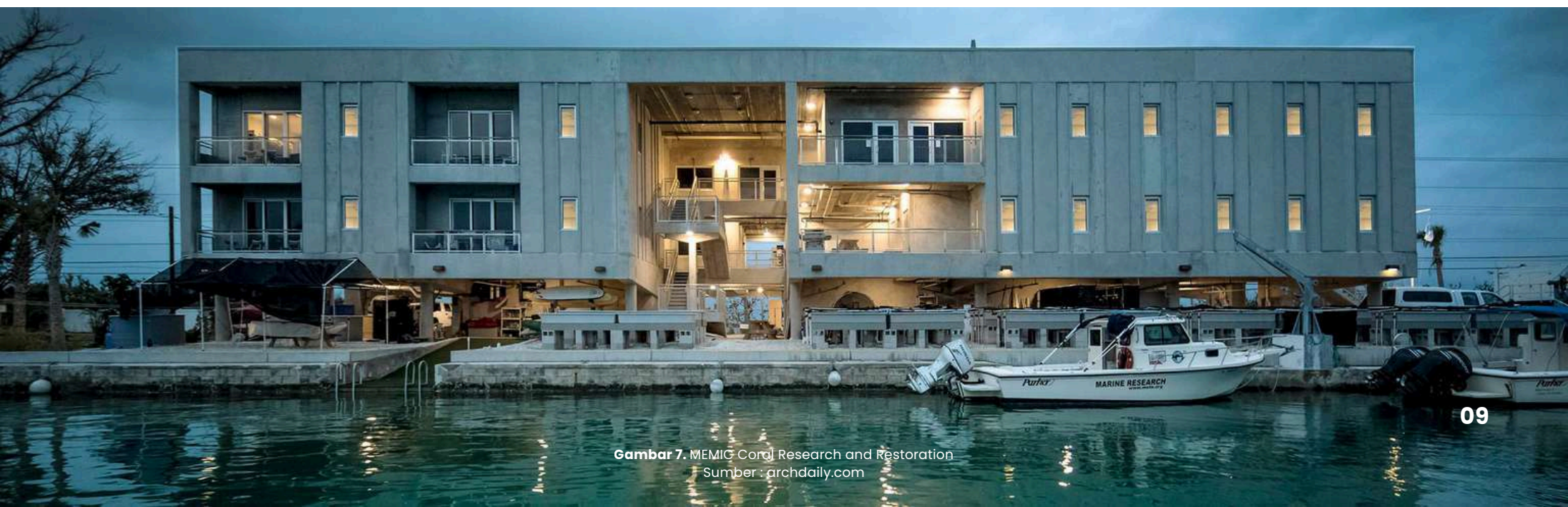
Salah satu contoh untuk proses konservasi terumbu karang yang dilakukan Mote's Elizabeth Moore International Center yaitu dengan **teknik regenerasi karang dengan menumbuhkan fragmen karang di laboratorium sebelum menanamnya kembali di laut.**



Gambar 6. MEMIC Coral Research and Restoration
Sumber : archdaily.com

Konsep serupa dapat diterapkan dalam merancang pusat konservasi terumbu karang di pantai Krakal untuk mendukung pelestarian ekosistem laut dan meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga lingkungan pesisir.

Keterkaitan yang sama dengan lokasi penelitian yang dipilih yaitu **lokasi tapak yang berada dekat dengan laut, sehingga menjadi strategi desain lanskap** pada perancangan pusat konservasi terumbu karang.



Gambar 7. MEMIC Coral Research and Restoration
Sumber : archdaily.com

Kajian Tipologi Bangunan.

Standar Ruang Kebutuhan Laboratorium



ZONA INTI (CORE RESEARCH ZONE)

Penelitian Murni Tanpa Ekstraksi. Zona dengan area paling dilindungi dalam konservasi terumbu karang, hanya diperuntukkan bagi penelitian non-destruktif dan pemantauan ekosistem. Aktivitas dari zona inti sebagai berikut :

- Observasi visual langsung (diving/snorkeling oleh peneliti)
- Fotografi dan videografi bawah laut
- Pemantauan parameter lingkungan laut (pH, salinitas, suhu)
- Penempatan alat ukur (misalnya, sensor suhu, kamera time-lapse)
- Monitoring kesehatan karang dan biota menggunakan metode non-invasif



ZONA PEMANFAATAN PENELITIAN (SUSTAINABLE RESEARCH USE ZONE)

Eksplorasi Ilmiah Terbatas dan Ekstraksi Terkontrol. Zona di mana peneliti dapat melakukan pengambilan contoh atau eksperimen dengan batasan kuantitatif dan protokol ketat, agar tidak menyebabkan degradasi nyata pada ekosistem. Beberapa aktivitas yang diizinkan adalah :

- Pengambilan spesimen terbatas (contoh karang, plankton, ikan kecil) untuk analisis genetik, fisiologis, atau morfologis.
- Eksperimen restorasi seperti transplantasi karang.
- Penempatan struktur karang buatan atau substrat baru.
- Penelitian reproduksi biota karang atau biota asosiasinya.
- Pemanfaatan biota untuk pembelajaran (yang dikembalikan atau dalam skala kecil)

Kajian Tipologi Bangunan.

Kebutuhan Ruang Laboratorium

Komponen	Fungsi	Keterangan
Ruang pengamatan dan analisis lapangan	Pengumpulan sampel langsung dari alam	berupa dek terbuka, menyesuaikan kontur tanah. Penyediaan ventilasi baik, steril, dekat air bersih. Luas minimal: 40–60 m ²
Ruang Penyimpanan Bahan Kimia & Alat	Penyimpanan aman dan terklasifikasi	Perlu exhaust fan, rak tahan kimia. Standar ukuran 8–12 m ²
Ruang Pendingin (Cold Storage)	Menyimpan sampel biologis sensitif	Suhu dikontrol, jauh dari paparan sinar matahari
Ruang Data dan Dokumentasi	Pengolahan data, penulisan laporan	Bisa berupa area kerja komputer dengan jaringan internet
Ruang Sterilisasi & Cuci Alat	Menjaga higienitas peralatan	Sumber air bersih dan sistem limbah terkendali
Ruang Istirahat/Tempat Inap Peneliti	Penunjang riset jangka panjang	Ruang fleksibel dan ramah lingkungan, sesuai daya dukung lahan

Pernyataan Persoalan Perancangan & Batasannya.

PERMASALAHAN UMUM

- Bagaimana perancangan Pusat Konservasi Terumbu Karang di Pantai Nglambor, Gunung Kidul dapat membantu mengatasi degradasi ekosistem terumbu karang akibat faktor alam dan aktivitas manusia yang tidak berkelanjutan?

PERMASALAHAN KHUSUS

- Bagaimana penataan ruang pada bangunan dapat mencegah gangguan aktivitas antara peneliti terhadap siklus biologis karang saat pemijahan (pengembangbiakan)?
- Bagaimana pengaplikasian pendekatan metafora pada bangunan agar fungsional dalam aspek pencahayaan, material dan struktur bangunan?
- Bagaimana strategi desain lanskap dapat mendukung ekosistem pesisir tanpa mengganggu kestabilan tanah dan vegetasi lokal yang melindungi garis pantai?

TUJUAN PERANCANGAN

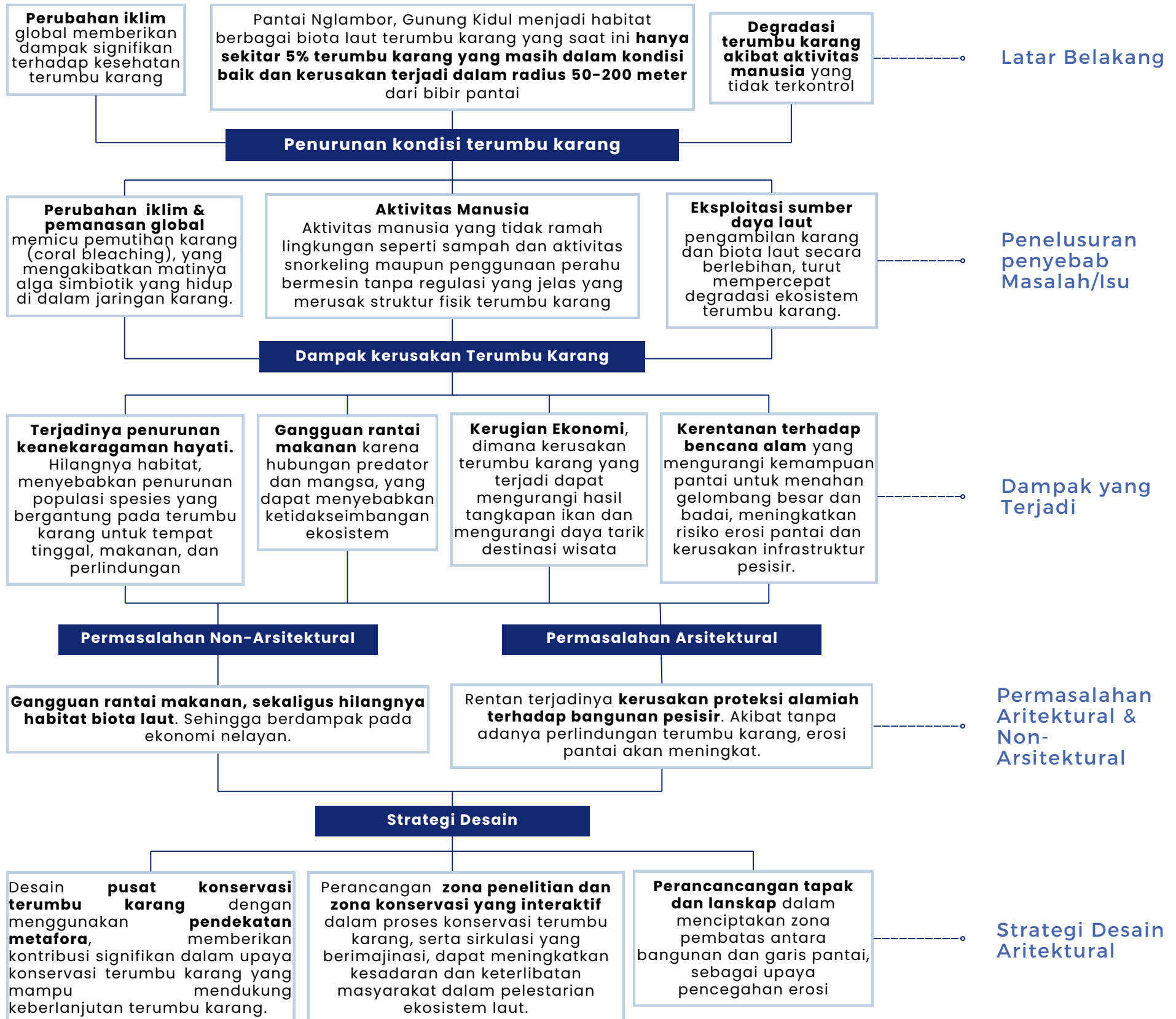
Merancang pusat konservasi terumbu karang yang bertujuan untuk menciptakan sebuah fasilitas yang mendukung upaya pelestarian ekosistem terumbu karang melalui pendekatan arsitektur metafora.

SASARAN

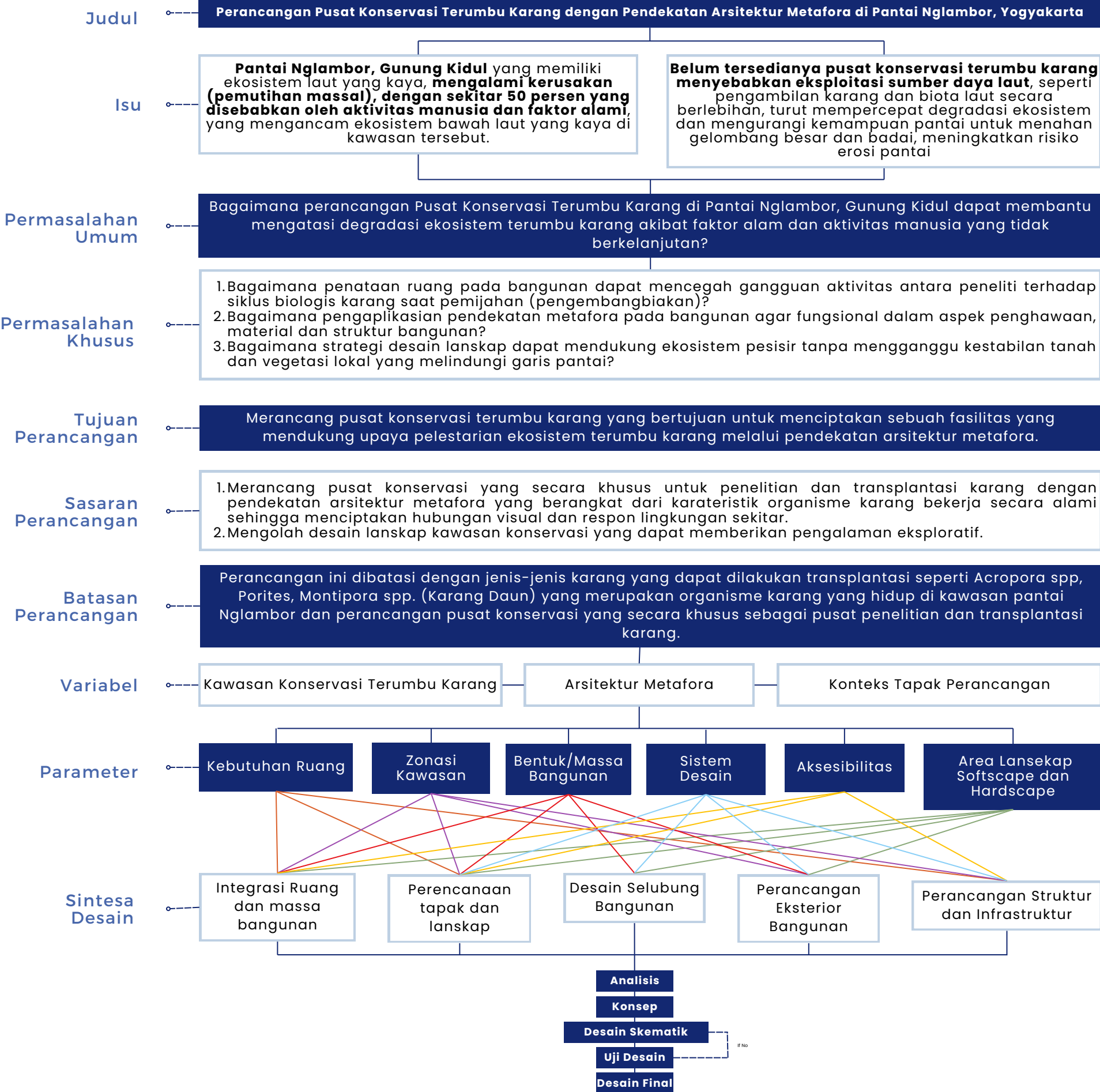
- Merancang pusat konservasi yang secara khusus sebagai pusat penelitian dan transplantasi karang dengan pendekatan arsitektur metafora yang berangkat dari karakteristik organisme karang dengan proses ekosistem alami tersebut bekerja sehingga menciptakan hubungan visual dan respon lingkungan sekitar.
- Mengolah desain lanskap kawasan konservasi yang dapat memberikan pengalaman eksploratif.

BATASAN PERANCANGAN

- Perancangan ini dibatasi dengan jenis-jenis karang yang dapat dilakukan transplantasi seperti *Acropora* spp, *Porites*, *Montipora* spp. (Karang Daun) yang merupakan organisme karang yang hidup di kawasan pantai Nglambor dan perancangan pusat konservasi yang secara khusus sebagai pusat penelitian dan transplantasi karang.

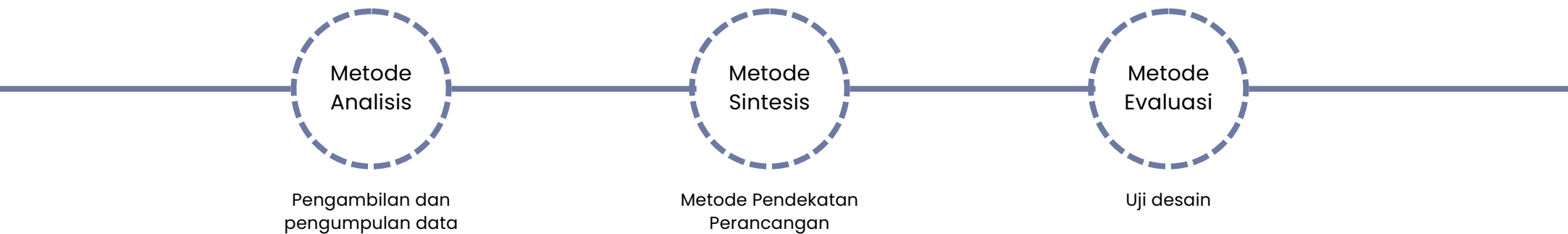


Kerangka Berpikir.



Metode.

Gambaran Awal Metode Perancangan.



METODE ANALISIS DATA

- **Metode Pengambilan data**

Kajian Literatur, dilakukan untuk memperoleh data sekunder yang relevan dengan perancangan pusat konservasi terumbu karang.

Survei Lapangan, dilakukan secara langsung di lokasi untuk mengumpulkan data primer yang akurat untuk memperjelas isu yang diangkat. Data diperoleh dengan pengamatan lokasi maupun wawancara dengan pihak terkait.

- **Metode Pengumpulan Data**

Data Primer, berupa data yang diperoleh langsung dari sumber di lapangan melalui observasi, wawancara, dan pengukuran langsung.

Data Sekunder, diperoleh dari berbagai sumber yang telah tersedia, seperti penelitian terdahulu, jurnal ilmiah, laporan pemerintah, dan regulasi terkait.

METODE SINTESIS

- **Metode pendekatan perancangan**

Pendekatan arsitektur metafora yang menjadi landasan dalam proses perancangan pusat konservasi terumbu karang di Pantai Nglambor yang bertujuan untuk menciptakan desain yang tidak hanya fungsional tetapi juga memiliki nilai filosofis dan representasi visual dari konsep ekosistem laut.

METODE EVALUASI

- **Metode Uji Desain**

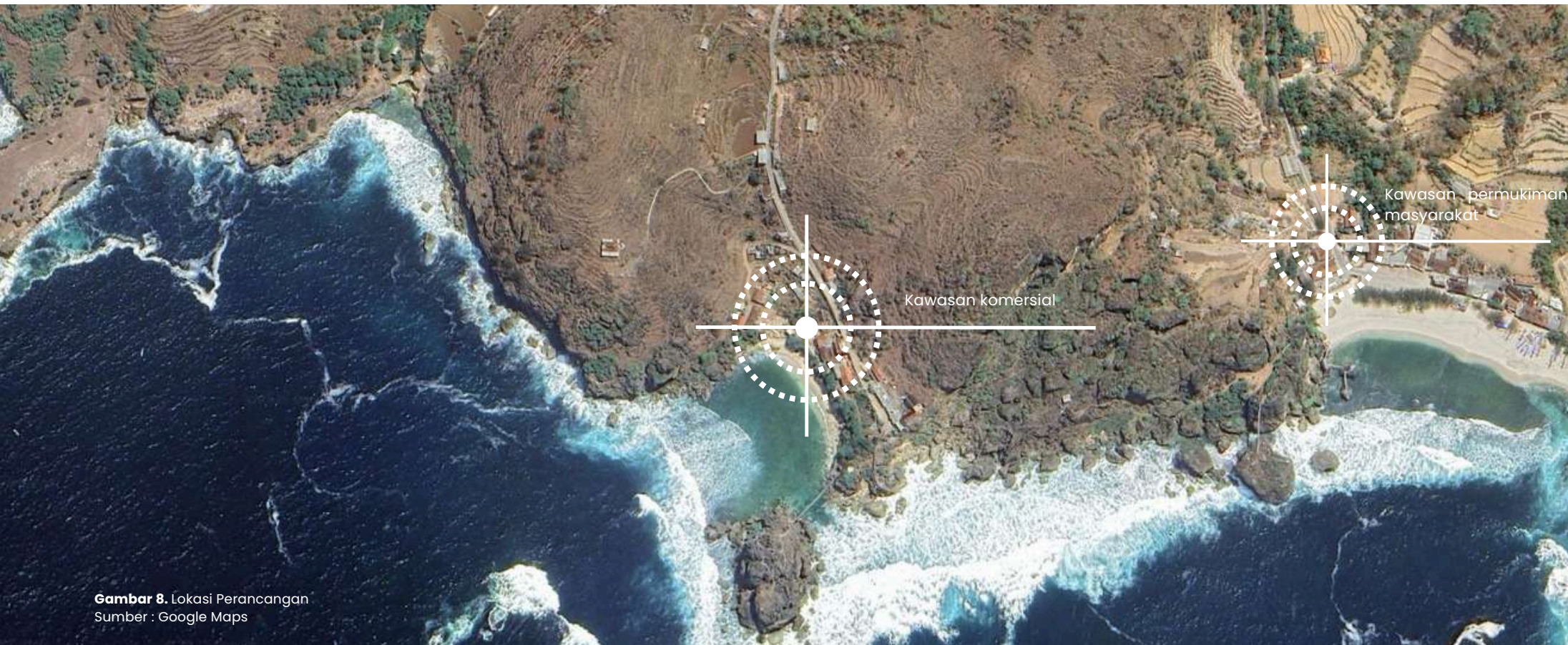
Tahap uji desain dilakukan setelah rancangan selesai. Dilakukan untuk mengetahui keberhasilan penerapan arsitektur Metafora dalam rancangan yang sesuai dengan standar yang diterapkan.

Keunggulan, Orisinalitas, dan Kebaruan

JUDUL	TAHUN	PENULIS	INSTANSI	PERSAMAAN	PERBEDAAN
Perancangan Pusat Penelitian dan Pengenalan Terumbu Karang Dengan Pendekatan Arsitektur Biomimikri di Pantai Sendang Biru	2020	Rizal Fadli Hamidi	Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang	<ul style="list-style-type: none"> Memiliki topik tipologi yang sama yaitu pusat penelitian terumbu karang 	<ul style="list-style-type: none"> Pendekatan yang diterapkan berbeda, yaitu pendekatan arsitektur biomimikri Lokasi perancangan berbeda, berada di Pantai Sendang Biru
Perancangan Kembali Pasar Tradisional Demangan di Yogyakarta dengan Pendekatan Arsitektur Metafora yang Ikonik STUDI KASUS : Pasar Tradisional Demangan, Demangan, Kec.Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta	2020	Alvin Fadhil Muzakky	Universitas Islam Indonesia	<ul style="list-style-type: none"> Pendekatan yang diterapkan sama, yaitu pendekatan arsitektur Metafora 	<ul style="list-style-type: none"> Lokasi Perancangan berbeda, yaitu di Pasar Tradisional, Demangan Tipologi yang diangkat berbeda, yaitu Revitalisasi Pasar Tradisional
Perancangan Pusat Penelitian dan Wahana Edukasi Terumbu Karang di Kawasan Pantai Wediombo, Gunung Kidul	2023	Vashti Gianni Agmi Putri	Universitas Atmajaya Yogyakarta	<ul style="list-style-type: none"> Fokus tipologi yang sama, yaitu sebagai penelitian terumbu karang 	<ul style="list-style-type: none"> Lokasi perancangan berbeda, yaitu di Pantai Wediombo Pendekatan yang digunakan berbeda, yaitu pendekatan ecomimesis
Perancangan Pusat Konservasi Terumbu Karang sebagai Fasilitas Edu-Tourism Di Pantai Wediombo, Gunungkidul dengan Pendekatan Arsitektur Ekologis	2024	Prasista Arsa Wisista	Universitas Islam Indonesia	<ul style="list-style-type: none"> Tipologi bangunan sama yaitu sebagai konservasi terumbu karang 	<ul style="list-style-type: none"> Pendekatan yang diterapkan berbeda, yaitu pendekatan arsitektur ekologis Lokasi perancangan yang diambil berbeda, yaitu di pantai Wediombo.

Site.

Lokasi Site Perancangan



Gambar 8. Lokasi Perancangan
Sumber : Google Maps



Tapak berada kawasan Pantai Nglambor yang letaknya berdekatan dengan kawasan komersial, kawasan wisata seperti snorkeling dengan penyediaan alat-alat snorkeling. Dengan adanya aspek kontekstual tersebut, tapak memiliki potensi besar untuk keberlanjutannya dalam aspek konservasi dan edukasi secara tidak langsung .

An underwater photograph showing a vibrant coral reef. Sunlight rays penetrate the clear blue water from the top center, creating a bright, starburst effect. Numerous small, dark fish are scattered throughout the water column, particularly concentrated around the coral. The coral itself is dark and textured, with various shapes and sizes. The overall scene is serene and captures the beauty of marine life.

B A B 2

PENELUSURAN PERSOALAN PERANCANGAN & PEMECAHANNYA.

EKOSISTEM TERUMBU KARANG

Ekosistem terumbu karang adalah habitat yang kaya akan keanekaragaman hayati, terdiri dari koloni karang yang bersimbiosis dengan alga zooxanthellae. **Adaptasi karang meliputi kemampuan untuk berfotosintesis dan membentuk struktur kalsium karbonat** yang merupakan proses yang kompleks dan menarik, yang memungkinkan organisme ini untuk bertahan dan berkembang di lingkungan laut yang sering kali berubah. **Karang beradaptasi dengan lingkungan fisik di sekitarnya.** Mereka dapat tumbuh dalam berbagai bentuk dan ukuran, tergantung pada arus, kedalaman, dan kondisi cahaya. Misalnya, di daerah dengan arus yang kuat, karang mungkin tumbuh lebih rendah dan lebih kompak untuk mengurangi dampak dari gelombang. Di sisi lain, di area yang lebih tenang, mereka dapat tumbuh lebih tinggi dan bercabang, menciptakan struktur yang lebih kompleks yang menyediakan habitat bagi berbagai spesies laut.

Terumbu karang berkembang biak dengan reproduksi seksual dan aseksual. Karang dapat melakukan reproduksi seksual dengan melepaskan telur dan sperma ke dalam air, yang kemudian membentuk larva. Larva ini akan mengendap dan membentuk koloni baru. Sedangkan dengan cara reproduksi Aseksual karang berkembang biak melalui pemisahan atau fragmen, di mana bagian dari koloni yang terputus dapat tumbuh menjadi individu baru.

Terumbu karang memberikan berbagai layanan ekosistem, termasuk perlindungan garis pantai, sumber daya perikanan, dan potensi pariwisata. Serta juga berperan penting dalam siklus karbon dan nitrogen di lautan, serta sebagai sumber senyawa obat.

The Value of Coral Reefs

Coral reefs are both architectural and biological masterpieces. Not only are corals critical for biodiversity, they are living ramparts holding back waves, as well as food factories, medicine chests and magnets for visitors.



Gambar 9. Planning Coral Restoration
Sumber : reefresilience.org



JENIS-JENIS KARANG DI PANTAI NGLAMBOR

Pantai Nglambor memiliki keanekaragaman terumbu karang, termasuk terumbu karang lunak (soft coral) dan terumbu karang keras (hard coral). Lebih dari 15 spesies terumbu karang dapat ditemukan di lokasi ini, menjadikannya sebagai pusat konservasi yang penting untuk ekosistem laut.

Jenis Karang	Gambar	Nama Terumbu Karang	Karakteristik	Ukuran
Terumbu Karang Keras (Hard Coral). Memiliki struktur yang kuat dan berfungsi sebagai fondasi bagi ekosistem laut.		Acropora spp. (Karang Meja)	Karang bercabang datar yang sering menjadi tempat berlindung bagi ikan kecil.	<ul style="list-style-type: none"> 30 – 200 cm Pada kondisi optimal: bisa mencapai lebih dari 3 meter
		Porites	koloni massive yang dapat berukuran kecil hingga beberapa meter. Mereka memiliki kepadatan tinggi, sehingga cenderung dihindari oleh pemangsa.	<ul style="list-style-type: none"> Koloni muda: diameter sekitar 5–20 cm. Koloni dewasa: dapat mencapai diameter >1 meter, bahkan hingga 5 meter atau lebih pada spesies tertentu seperti Porites lutea.
		Montipora spp. (Karang Daun)	Karang dengan bentuk menyerupai daun yang tumbuh bertumpuk.	10 cm - 1 meter
Terumbu Karang Lunak (Soft Coral) Lebih fleksibel dan tidak memiliki struktur keras seperti terumbu karang keras.		Alcyonium (Karang Jari-jari Mati atau Dead Man's Fingers)	bentuk menyerupai jari-jari tangan yang menggumpal, dengan permukaan yang tampak kasar dan berlendir.	5 cm – 30 cm
		Dendronephthya	karang lunak bercabang halus dengan bentuk menyerupai bunga atau pohon kecil yang mekar. Sangat lembut dan tidak memiliki kerangka penyangga.	<ul style="list-style-type: none"> Tinggi: Sekitar 10 hingga 60 cm Lebar: Dapat mencapai 30 hingga 50 cm saat bercabang penuh Struktur: Bercabang halus menyerupai bunga atau pohon kecil
		Sinularia	bentuk seperti kol atau daun kol raksasa yang menggulung. Teksturnya halus dengan permukaan berlubang-lubang kecil tempat polip keluar.	<ul style="list-style-type: none"> Tinggi 10 – 60 cm Lebar (Diameter koloni) mencapai 30 – 100 cm atau lebih

Kajian Tipologi Perancangan.

Konservasi Terumbu Karang

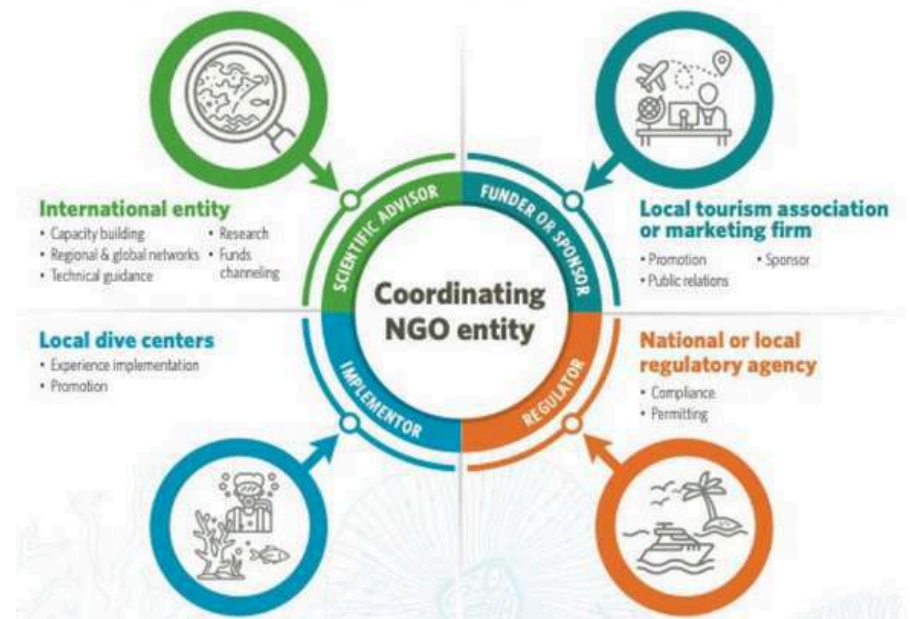


Gambar 10. Planning Coral Restoration
Sumber : reefresilience.org

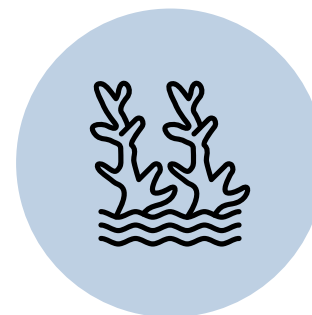
Penelitian menggunakan buku panduan yang meliputi proses perencanaan strategis untuk proses restorasi terumbu karang yang dijelaskan dalam buku *A Manager's Guide to Coral Reef Restoration Planning and Design*.



HOW CAN STAKEHOLDERS WORK TOGETHER TO IMPLEMENT CORAL RESTORATION PROJECTS?



Kegiatan dan Kebutuhan Ruang Konservasi Karang meliputi :



RESTORASI

Rehabilitasi terumbu karang
Solid Waste facilities
Water supply facilities
Information Center
Kolam



PENELITIAN

Laboratorium
Ruang Pengolah Data

Kajian Tipologi Perancangan.

Karakteristik dan Kriteria Terumbu Karang

Terumbu karang umumnya ditemukan di perairan dangkal, jernih, hangat, dan memiliki salinitas yang stabil, terutama di wilayah tropis seperti Indonesia. **Berkembang di laut dengan kedalaman maksimal sekitar 20–30 meter** karena membutuhkan cahaya matahari yang cukup untuk mendukung proses fotosintesis dari alga simbiotiknya. Salah satu ciri khas terumbu karang adalah struktur kerasnya, yang terbentuk dari pengendapan kalsium karbonat sebagai kerangka luar. Struktur ini memberikan tempat tinggal dan perlindungan bagi berbagai organisme laut. Meskipun terlihat seperti batu, karang adalah makhluk hidup yang tumbuh sangat lambat—rata-rata hanya beberapa sentimeter per tahun.

FAKTOR KEBERHASILAN TRANSPLANTASI KARANG

Dalam proses transplantasi karang, ada beberapa faktor penting yang harus dicapai agar transplantasi berhasil



Cahaya Matahari

- Karang memiliki simbiosis dengan zooxanthellae, yaitu alga mikroskopis yang hidup di jaringan karang.
- Zooxanthellae ini berfotosintesis menggunakan cahaya matahari dan menghasilkan oksigen dan nutrisi yang sangat dibutuhkan oleh karang untuk tumbuh.

Kualitas Air Laut

- Suhu ideal: 23–29°C.
- Salinitas stabil dan normal (sekitar 32–35 ppt).
- pH seimbang, oksigen terlarut cukup, serta kadar nutrisi (nitrat, fosfat) tidak berlebihan.
- Rendahnya polusi (terutama dari limbah domestik atau pertanian).

Gangguan Fisik

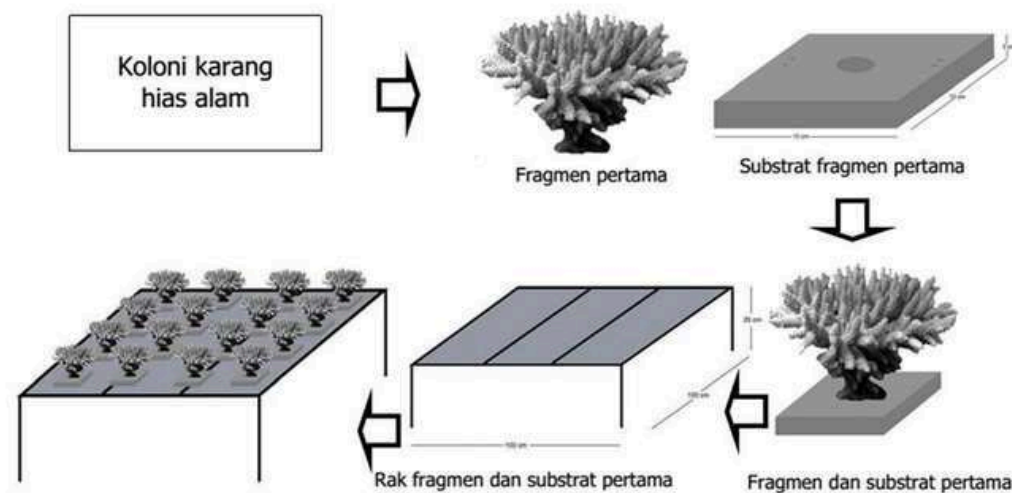
- Aktivitas nelayan, jangkar kapal, atau wisatawan (yang berdiri di atas karang) dapat merusak koloni.
- Arus ombak yang kuat mempengaruhi proses transplantasi karang

Kajian Tipologi Perancangan.

Konservasi dengan transplantasi karang

Transplantasi terumbu karang merupakan salah satu teknik **pelestarian (rehabilitasi) untuk karang, melalui metode pencangkakan**. Tahapan proses transplantasi karang secara visual, dimulai dari pengambilan fragmen dari alam hingga penempatan fragmen pada rak pembibitan di laut.

Proses ini menggambarkan bagaimana upaya restorasi ekosistem terumbu karang dilakukan dengan pendekatan terstruktur dan bertahap, yang memadukan teknik ekologi dan rekayasa lingkungan. **Program Adopt-a-Coral pada Coral Triangle Center** menggambarkan bagaimana program transplantasi terumbu karang lokal yang dikelola dengan baik dapat berhasil.

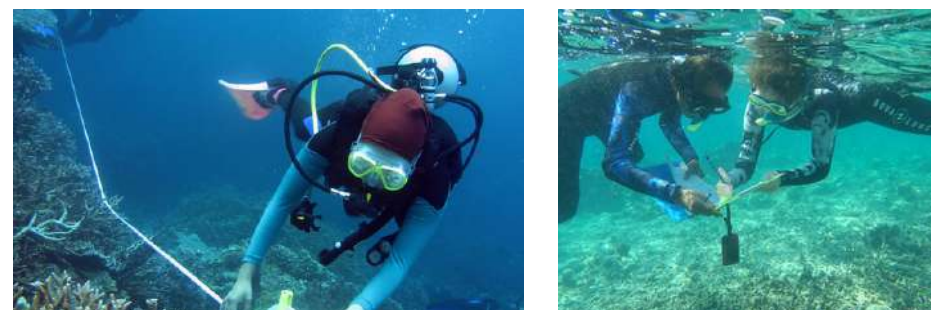


Gambar 11 . Prosedur Transplantasi Karang
Sumber : tegardanserentak.blogspot.com

TAHAPAN TRANSPLANTASI KARANG

1

Fragmen karang diambil secara hati-hati dari koloni karang sehat di laut agar induknya tetap bisa hidup. Koloni ini dipilih berdasarkan kondisi yang sehat dan pertumbuhan optimal. Dari **koloni induk tersebut, dilakukan pemotongan untuk membuat fragmen karang**. Fragmen ini adalah potongan kecil dari koloni induk yang nantinya akan dikembangkan.



Gambar 12. Pengambilan fragmen karang sehat
Sumber : .coraltrianglecenter.org

2

Persiapan substrat karang. Menyiapkan substrat atau media tanam dengan ukuran untuk meletakkan fragmen karang. ditempelkan ke substrat buatan berbentuk persegi dari beton berukuran 8 m X 1,5 m X 1 m dengan ketinggian air 90 cm. **Fragmen ditempatkan pada substrat pertama. Proses penempelan menggunakan lem khusus atau ikatan tali plastik.** Fragment karang pada bak, rutin diberi plankton jenis copepad dan nano chloropsis dalam 2 kali sehari.



Gambar 13. Bak Pemeliharaan
Sumber : coralrestoration.org

3

Substrat berisi **fragmen karang diletakkan di atas rak transplantasi setinggi 25 cm di dasar laut.** Ukuran rak (100 cm x 100 cm, tinggi 25 cm). Rak ini menjaga karang dari lumpur dan gangguan lain, dan disusun rapi di lokasi laut yang memiliki arus dan cahaya yang cukup.



Gambar 14. Rak transplantasi
Sumber : .coraltrianglecenter.org

4

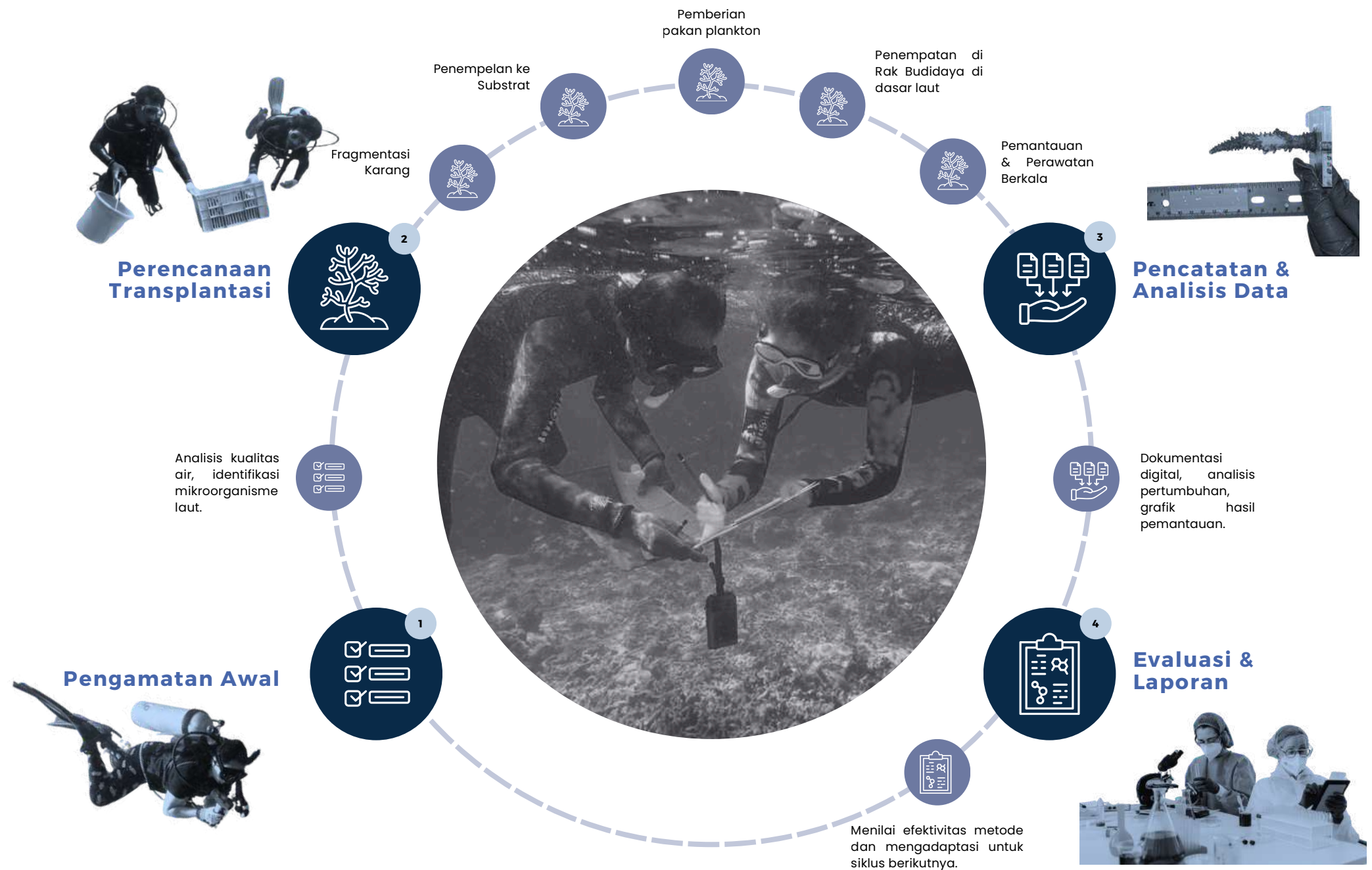
Tahap perumbuhan. Dalam beberapa bulan, fragmen akan tumbuh dan **melekat secara alami, lalu bisa dipindahkan ke lokasi restorasi atau dibiarkan tumbuh menjadi koloni baru.** Contoh gambar di samping merukan proses pertumbuhan karang di perairan Nusa Penida.



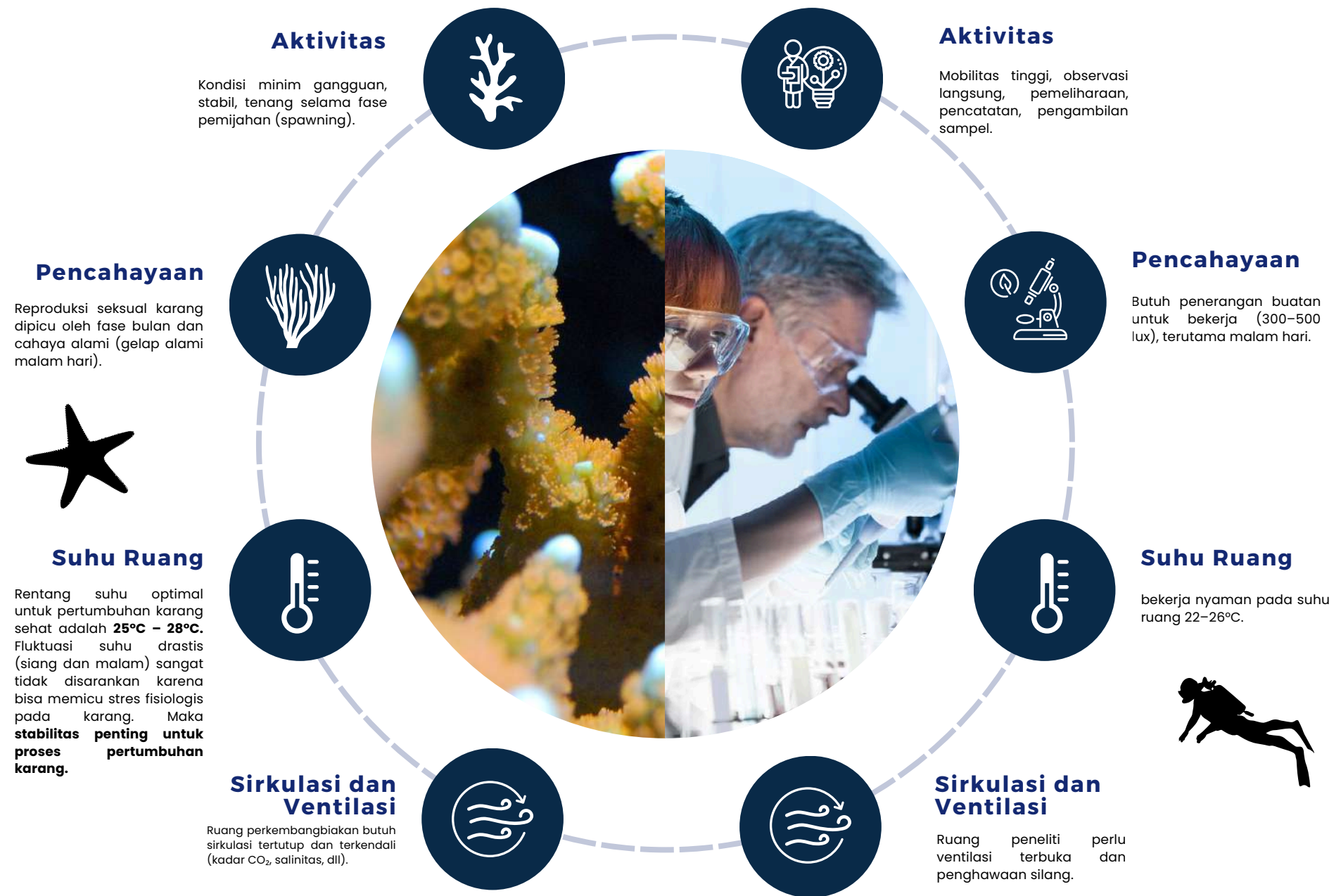
Gambar 15. Tahap perumbuhan
Sumber : .coraltrianglecenter.org

Kajian Tipologi Perancangan.

Kegiatan Konservasi & Penelitian



Kontradiksi proses transplantasi karang & kegiatan peneliti



ASPEK	KONTRADIKSI
Aktivitas	Aktivitas manusia mengganggu kestabilan ekosistem mikro, dan ritme perkebangbiakan karang dapat terganggu.
Pencahayaan	Cahaya buatan untuk manusia dapat memperlambat proses berkembang biak karang.
Suhu	Perbedaan kebutuhan suhu dari udara dan suhu air yang diperlukan karang
Sirkulasi dan Ventilasi	Sistem ventilasi terbuka dapat mencemari ruang reproduksi dengan debu

Kajian Preseden.

Experimental Reef Lab (ERL) di University of Miami

Arsitek: AOML dan Cooperative Institute for Marine and Atmospheric Science (CIMAS)

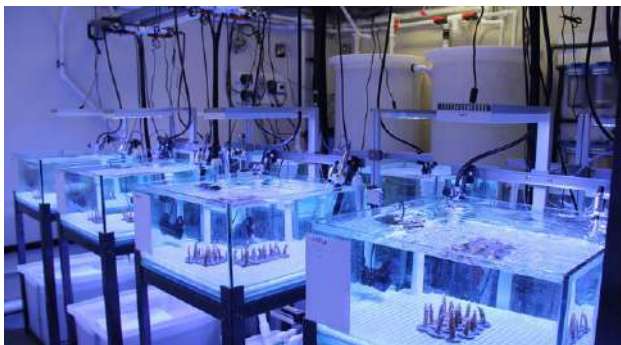
Gambar 16. Experimental Reef Lab (ERL) di University of Miami
Sumber : aoml.noaa.gov.com

ERL dirancang untuk mensimulasikan kondisi laut masa depan dengan mengontrol suhu, pH, dan oksigen terlarut secara presisi tinggi. Fasilitas tersebut memungkinkan penelitian tentang dampak perubahan iklim terhadap terumbu karang.

Lab ini memiliki 16 sistem akuarium yang sepenuhnya independen yang masing-masing dapat **diprogram untuk perubahan pH, oksigen, suhu, dan cahaya**. Salah satu fitur unik lab ini adalah sistem pencatatan dan kontrol yang sepenuhnya otomatis, yang memfasilitasi manipulasi tingkat dinamis secara real-time untuk perawatan suhu, pH, oksigen, dan/atau cahaya.

Lesson Learned :

- Menunjukkan bagaimana desain laboratorium dapat mendukung penelitian adaptasi terumbu karang terhadap perubahan lingkungan.
- **Laboratorium yang dirancang untuk fleksibilitas** dalam penelitian eksperimental. ERL memiliki **layout modular dan terbuka** yang memungkinkan layout akuarium dapat diatur ulang.
- Ceiling, pencahayaan, suhu ruangan telah disesuaikan untuk meniru siklus siang-malam alami.
- ERL secara arsitektural **memisahkan ruang “basah”** (akuarium dan eksperimen biotik) **dan ruang “kering”** (analisis data, kontrol sistem) dengan jalur transisi dan penyaringan kelembaban. Berguna untuk **mencegah kontaminasi atau kegagalan sistem akibat kelembaban, dan meningkatkan efisiensi dan umur panjang peralatan.**



Kajian Preseden.

Tula House – Pulau Quadra, British Columbia, Kanada

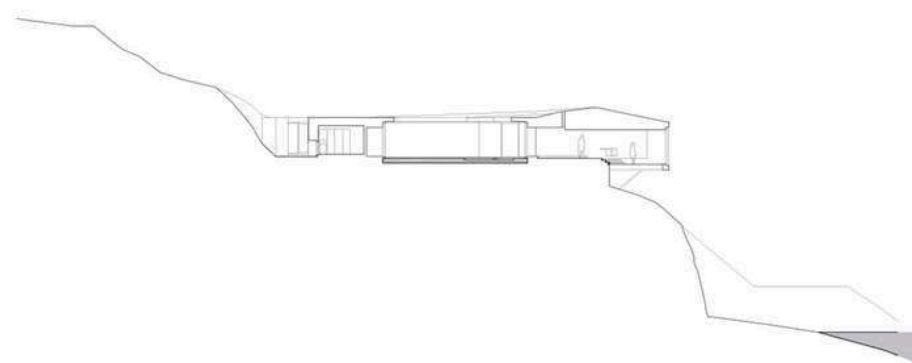
Arsitek: Patkau Architects



Gambar 17. Tula House
Sumber : archdaily.com



Tula House merupakan rumah tinggal yang dibangun secara organik di tebing pulau, dengan menggunakan desain yang **mengikuti kontur dan menghadap ke Samudra Pasifik**. Tula House mencerminkan ketidakteraturan yang tidak disengaja dari site yaitu berupa tepian batu, pantai, dan hutan di lokasi tersebut baik dalam tatanan geometris maupun spasialnya.



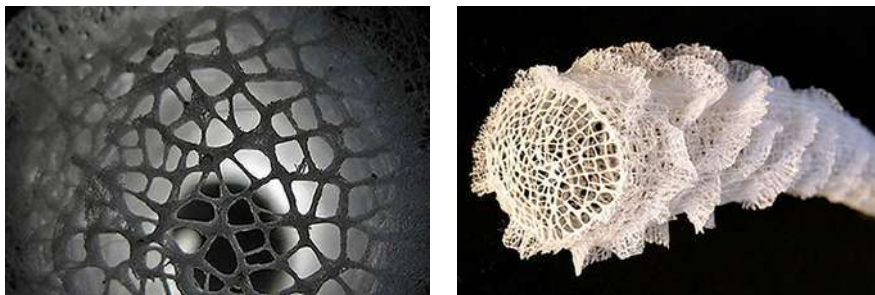
Gambar 18. Gambar Potongan Tula House
Sumber : archdaily.com



Lesson Learned :

Menunjukkan bahwa bentuk arsitektur dapat mengikuti kontur alami tanpa kehilangan fungsi atau visual dari bangunan tersebut. Sebagai implementasi dari pendekatan metafora, yaitu sifat karang yang tidak memaksakan bentuk, tetapi tumbuh mengikuti kondisi lingkungannya.

Gherkin Tower adalah salah satu contoh arsitektur metafora yang sukses dalam menggabungkan estetika, fungsi, dan pengetahuan. Dirancang oleh Norman Foster, bangunan ini merupakan sebuah kantor. Terinspirasi dari **spons Venus' Flower Basket** di laut dalam dan efisiensinya dalam menyaring air dan nutrisi. Implementasi pada desain yaitu **meniru prinsip-prinsip ekosistem terumbu karang**, seperti adaptasi terhadap lingkungan dan efisiensi ruang.



Gambar 19. Biota laut Venus' Flower Basket
Sumber : modlar.com

Celah di setiap lantai bangunan menciptakan bukaan untuk menangkap udara di antara dua lapisan kaca spiral yang membungkus bangunan yang menjaga Gherkin tetap terisolasi.

Lesson Learned :

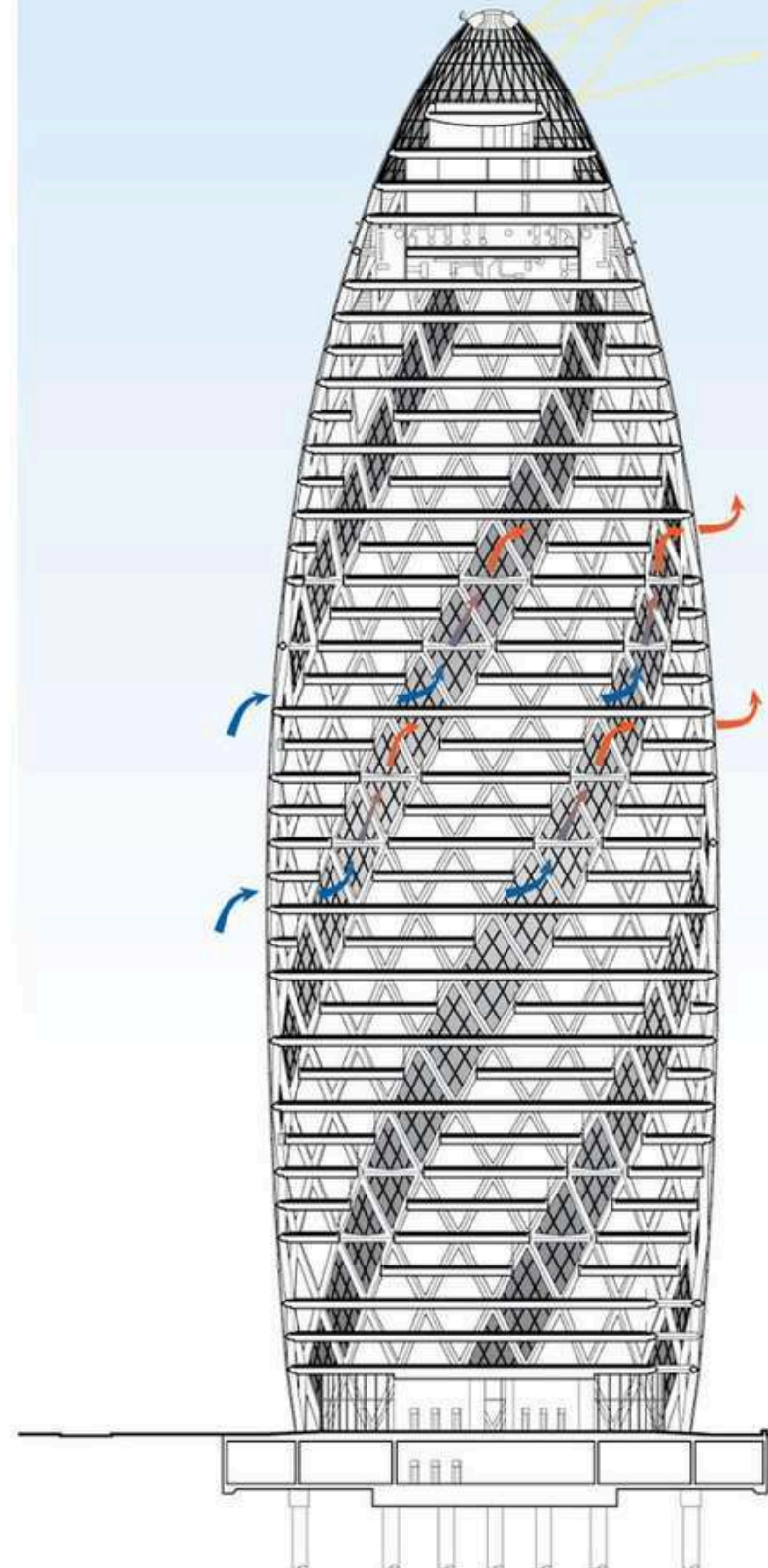
memiliki bentuk organik yang terinspirasi dari alam dengan bentuk seperti buah timun (gherkin), dan sarang lebah. Struktur aerodinamis tersebut menghasilkan pengurangan hambatan angin, mengurangi tekanan struktural pada bangunan.

Fasad dengan pola hexagonal yang memperkuat struktur sekaligus menghemat material. Sistem sirkulasi alami meniru mekanisme pernapasan organisme, memungkinkan udara mengalir melalui celah-celah bangunan tanpa memerlukan pendinginan berlebihan.

Kajian Preseden.

The Gherkin (30 St Mary Axe), London - Foster + Partners

Arsitek: Norman Foster



Kajian Tema Perancangan.

Pendekatan Aritektur Metafora

Pendekatan non-design metaphora, dapat dilihat sebagai sistem yang tumbuh secara organik, bukan sistem yang dipaksakan. Maka, pusat konservasi bisa dimetaforakan sebagai bagian dari ekosistem itu sendiri, bukan sebagai bangunan yang berdiri "di atas" alam. **Pendekatan metafora membuka ruang untuk meniru sifat pelindung alami karang ke dalam desain. Konsep Metafora: "Tumbuh dari Arus".** Karang adalah arsitek pasif yang merespons kondisi fisik di sekitarnya: arus, kedalaman, cahaya, substrat. Karang menyesuaikan diri di lingkungannya untuk bertahan dan memberi manfaat bagi lingkungan sekitar.

Karang tumbuh optimal berdasarkan pencahayaan; penerapannya mengorientasikan ruang sesuai arah matahari dan angin. Sehingga mengurangi kebutuhan energi buatan, mendukung keberlanjutan.

Menggunakan sistem ventilasi dan pencahayaan alami, meniru pori-pori atau kanal dalam karang.



Tumbuh berbeda tergantung arus dan cahaya

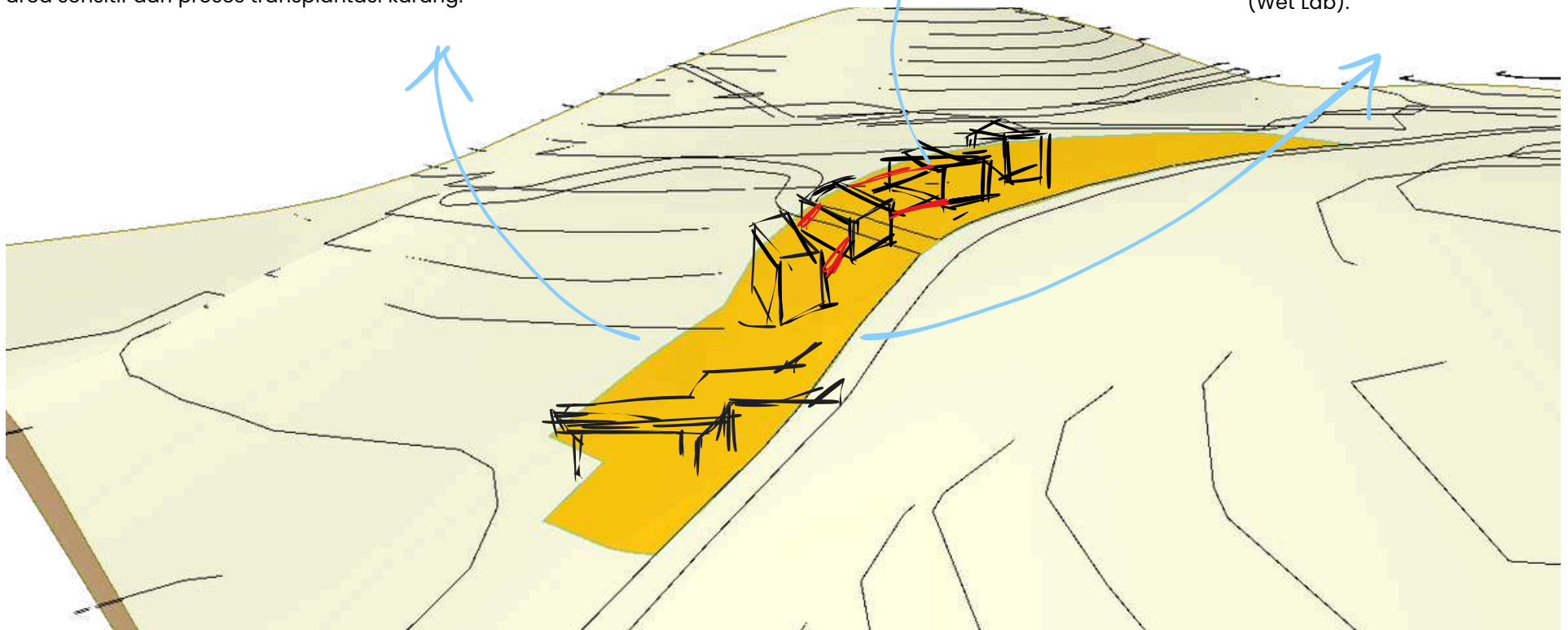
Modul bangunan memiliki bentuk dan orientasi yang berbeda tergantung arah dari site.



Rancangan massa bangunan sebagai bagian dari alur ekologis dengan menerapkan semi-terbenam mengikuti kontur ke arah pantai.

Jalur sirkulasi pengguna disusun seperti alur air laut—mengalir tetapi tidak mengganggu area sensitif dari proses transplantasi karang.

Zona yang fleksibel, tetapi saling menyatu yang diterapkan pada area transplantasi berdampingan dengan laboratorium basah (Wet Lab).





Gambar 20. Suasana Pantai Nglambor.
Sumber: Dokumen Penulis

Kajian Tapak.

Lokasi Site Perancangan

Memiliki perairan yang cukup tenang untuk snorkeling di beberapa titik lokasi pantai. Pada saat air pasang, pengunjung dapat snorkeling dengan jarak 3 meter dari bibir pantai, sedangkan saat air surut, dapat melakukan snorkeling pada jarak yang cukup jauh dari bibir pantai. Terdapat penyewaan alat snorkeling yang juga berada di samping site.

Pantai Nglambor memiliki ciri khas kemiringan yang landai, yang dapat dilihat dari hasil pengukuran yang menunjukkan bahwa rata-rata kemiringan pantainya mencapai $9,03^\circ$.

Titik batas aman pengunjung snorkeling.



TERUMBU KARANG RUSAK : Pemerintah Desa Larang Aktivitas Snorkling Di Pantai Nglambor

by Kusnul Isti Qomah, Jibi, Harian Jogja - Espos.id

JOGJA - Kamis, 8 Januari 2015 - 19:40 WIB



Gambar 21. Artikel
Sumber : Espos.id

Kajian Tapak. Keadaan Pantai Nglambor

Ketua Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Pantai Nglambor, Adi Sunarto, mengakui bahwa pantai ini memiliki kerentanan terhadap kerusakan terumbu karang. Kerusakan terumbu karang terjadi dalam radius 50 hingga 200 meter dari bibir pantai (Nugraha et al., 2018). Diperoleh **data kerusakan karang pantai Nglambor saat ini mencapai 30–40%**. Dari hasil wawancara, didapatkan bahwa kondisi karang di pantai Nglambor sudah rusak akibat aktivitas pijakan dari pengunjung snorkeling. Dari kerusakan tersebut, maka perlu adanya konservasi karang guna memelihara serta menjaga ekosistem karang.

Kecepatan arus di Pantai Nglambor tergolong lemah, sehingga arus yang sangat kecil ini tidak akan membahayakan pengunjung. Dalam penelitian ini, kedalaman perairan diukur pada titik yang **berjarak 50 meter dari garis pantai, yang dianggap aman untuk kegiatan berenang atau bermain air**. Dengan kedalaman antara 0 hingga 5 meter, perairan ini masuk dalam kategori dangkal, menjadikannya lokasi yang ideal untuk kegiatan wisata pantai.



Gambar 22. Kegiatan snorkeling wisatawan
Sumber : [instagram.com/nglamborbeach.official](https://www.instagram.com/nglamborbeach.official)

Kajian Tapak.

Potensi Terumbu karang di Pantai Nglambor



KEANEKARAGAMAN HAYATI

Terumbu karang di Pantai Nglambor menjadi habitat berbagai jenis ikan karang seperti *Abudefduf vaigiensis*, *Chromis viridis*, dan lainnya. Keberadaan karang keras (hard corals) dan lunak (soft corals) menciptakan struktur ekosistem yang kompleks dan menarik, menjadikan kawasan ini cocok untuk aktivitas seperti snorkeling dan fotografi bawah laut.



FUNGSI EKOLOGIS

Terumbu karang di Nglambor memiliki fungsi ekologis penting, yaitu sebagai pelindung pantai dari abrasi, tempat berkembang biak biota laut, serta penyedia nutrisi dalam rantai makanan laut.



POTENSI WISATA & KONSERVASI

Karena arus laut yang relatif tenang dan kedalaman perairan yang dangkal (sekitar 0,4 – 1,1 meter), kawasan ini sangat mendukung pengembangan konservasi, penelitian, dan snorkeling.



ANCAMAN DAN TANTANGAN

Meskipun memiliki potensi besar, terumbu karang di Pantai Nglambor juga menghadapi tekanan dari aktivitas wisata yang tidak terkendali. Laporan tahun 2015 menunjukkan adanya kerusakan karang akibat kontak langsung dari wisatawan. Oleh karena itu, perlu adanya pengelolaan berbasis konservasi.

Kajian Tapak.

Lokasi



**Daerah Istimewa
Yogyakarta (DIY)**



**Kab. Gunung
Kidul**



Kec. Tepus

Kajian Tapak.

Regulasi Tapak

Pantai Nglambor, Gunung Kidul, Yogyakarta. Regulasi lokasi berdasarkan Perda Kab. Gunungkidul No.62 Tahun 2011

Total Luas Lahan : 2,1 h.

KDB 60 %
KLB 6,4
KDH 40 %

Koefisien Dasar Bangunan (KDB) maksimum 60 %

= Luas lahan x KDB
= 21.000 x 60%
= 12.600m²

Koefisien Lantai Bangunan (KLB) 6,4

= Luas lahan x KLB
= 21.000 x 6,4
= 13.440.000 m²

Koefisien Dasar Hijau (KDH) minimal 40 %

= luas lahan x KDH
= 21.000 x 40%
= 8.400m²

Tinggi bangunan maksimal : 32 m dari lantai dasar.
Garis Sempadan Bangunan: 100 m dari titik pasang tertinggi ke arah darat



Kajian Tapak.

Site



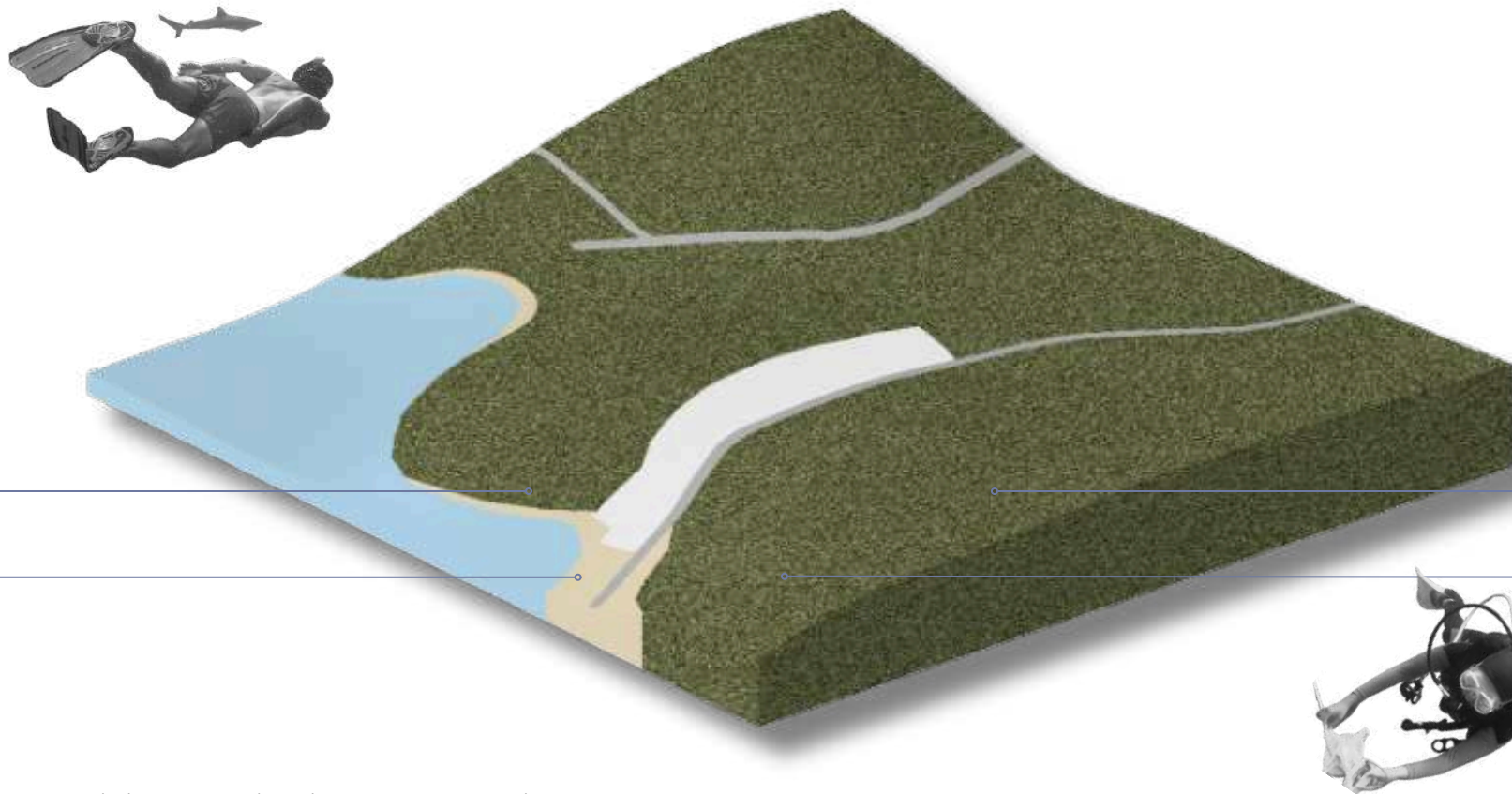


DIMENSI TAPAK

Luas tapak sebesar 2.1 ha. Pada beberapa titik pantai Nglambor, memiliki ombak yang cukup besar, sehingga tapak harus berada di kawasan ombak yang lebih tenang dan terlindung. Sehingga meminimalisir kegagalan saat proses tranplantasi karang dilakukan.

TOPOGRAFI TAPAK

Memiliki kontur pantai landai dengan garis pantai yang relatif pendek dan diapit oleh tebing-tebing kapur terjal yang menjulang di sisi kiri dan kanan. Kawasan ini dikelilingi oleh perbukitan karst yang terbentuk dari proses pelarutan batu gamping, menciptakan formasi topografi yang bergelombang dan tidak rata.



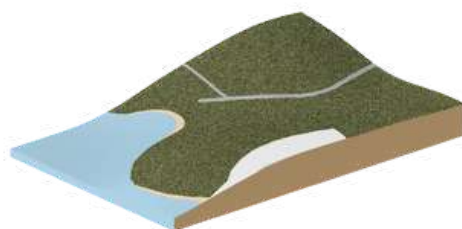
Bibir pantai di Nglambor tidak sepenuhnya berpasir, melainkan didominasi oleh batu-batu kecil hingga sedang yang tersebar di sepanjang pantai.

VEGETASI

Vegetasi di sekitar Pantai Nglambor didominasi oleh tumbuhan pantai seperti Pandan Laut (*Pandanus tectorius*). Akar tunjangnya mampu mengikat tanah berbatu dan mencegah erosi. Waru Laut (*Hibiscus tiliaceus*) yang memiliki naungan alami dengan daunnya yang lebar. Ketapang (*Terminalia catappa*) meski tidak sebanyak pandan laut.

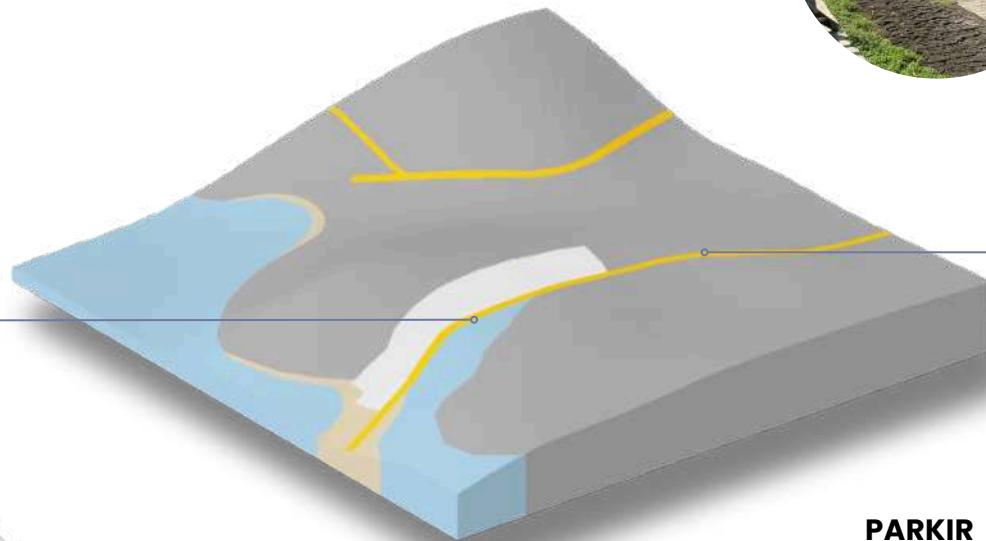
KONTUR TAPAK

Tinggi interval sebesar 4 meter dengan memanfaatkan potensi tapak yang digunakan.



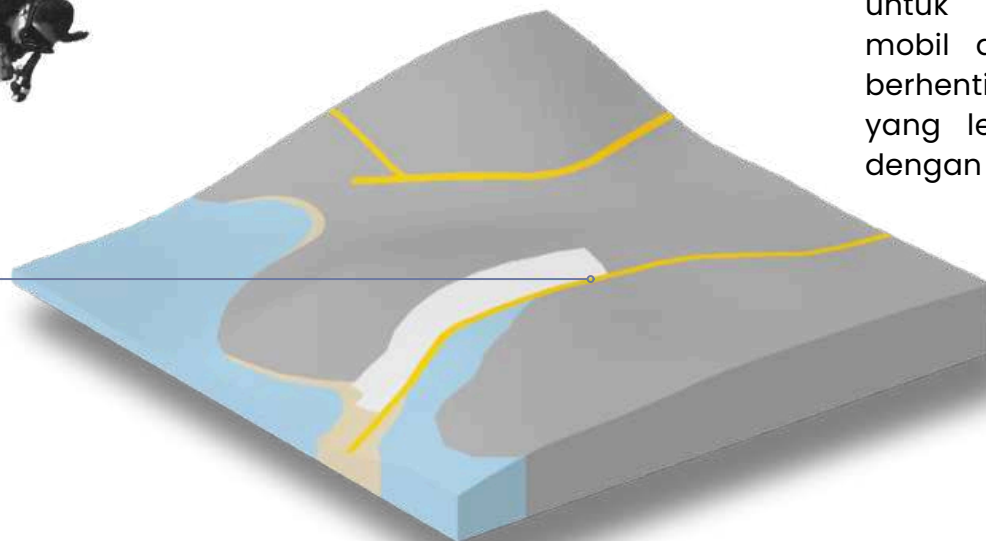
AKSESIBILITAS

Sebagian besar jalan menuju akses pantai sudah beraspal, meskipun terdapat beberapa ruas jalan yang sempit, dan berkelok-kelok dengan perkeras material beton semen.



PARKIR

Akses kendaraan roda empat bisa mencapai area parkir utama, tetapi untuk kendaraan besar seperti mobil dan bus pariwisata harus berhenti di tempat parkir umum yang lebih jauh, lalu dilanjutkan dengan shuttle lokal atau ojek.

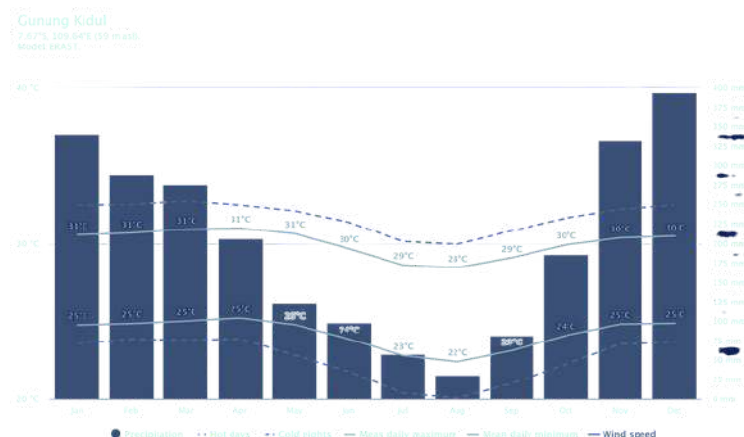


SIRKULASI

Sirkulasi pada site merespon kontur tapak yang curam, sehingga akses intrance dibuat satu arah pada tepi jalan.



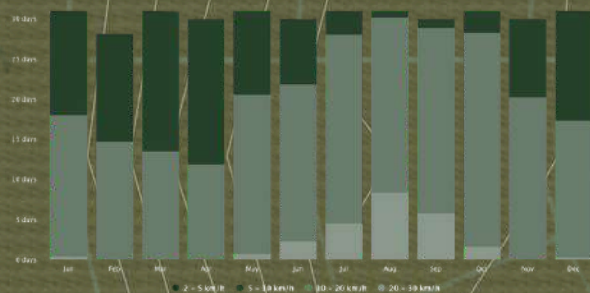
Pantai Nglambor, yang terletak di pesisir selatan Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta, memiliki lintasan matahari (sunpath) yang khas sesuai dengan letak geografisnya di sekitar 7,8° Lintang Selatan. Pergerakan matahari di lokasi ini memengaruhi pencahayaan alami sepanjang hari, yang penting untuk berbagai aktivitas salah satunya snorkeling. Menggunakan fasad terbuka di sisi utara, serta penggunaan ventilasi silang alami.



Gunung Kidul memiliki iklim tropis hangat dengan suhu rata-rata harian berkisar 28–31°C (maksimum) dan 22–25°C (minimum). Suhu yang ideal mendukung aktivitas ekosistem pesisir, termasuk pertumbuhan terumbu karang dan kehidupan laut lainnya, terutama karena suhu tidak melewati batas toleransi karang (sekitar 32°C).

ANGIN

Arah angin dominan pada site adalah dari Tenggara dan Timur-Tenggara, dengan kecepatan angin umumnya sedang (5–20 km/jam), dan terkadang dapat mencapai 20–30 km/jam .



Pada bulan Januari-April dan November-Desember memiliki angin yang tidak terlalu kuat, cocok untuk aktivitas permukaan laut seperti snorkeling dan monitoring karang.

Data angin dari Meteoblue menunjukkan bahwa kawasan Pantai Nglambor memiliki musim tenang dan musim angin yang dapat dimanfaatkan secara berbeda untuk strategi konservasi. Perlu dikembangkan sistem monitoring angin dan arus real-time untuk menentukan kapan kegiatan laut aman dilakukan.

Analisis Tipologi Bangunan.

Aktivitas Pengguna Bangunan

Pusat konservasi terumbu karang di Pantai Nglambor, Yogyakarta fokus pada penelitian dan konservasi (tanpa edukasi publik), maka fungsi bangunan dapat diklasifikasikan secara strategis ke dalam tiga kategori utama: primer, sekunder, dan pemeliharaan berdasarkan fungsi aktivitasnya.

FUNGSI PRIMER (INTI KEGIATAN KONSERVASI & PENELITIAN)	FUNGSI SEKUNDER (PENDUKUNG KEGIATAN UTAMA)	FUNGSI PENUNJANG
<ul style="list-style-type: none">• Transplantasi karang• Pemulihan habitat• Penelitian ilmiah	<ul style="list-style-type: none">• Administrasi• Pengarsipan• Operasional	<ul style="list-style-type: none">• Pengelola Service

FUNGSI PRIMER

Fokus : Aktivitas utama yang langsung mendukung konservasi dan penelitian karang.

Fungsi ini menjadi inti dari sistem bangunan, karena seluruh kegiatan di dalamnya berhubungan langsung dengan proses pemeliharaan ekosistem terumbu karang. Ruang-ruang dalam kategori ini dirancang untuk menunjang aktivitas observasi lapangan, penelitian laboratorium, serta konservasi fisik seperti reproduksi dan pelestarian koloni karang.

FUNGSI SEKUNDER

Fokus : Mendukung kerja primer secara administratif, logistik, dan operasional.

Fungsi sekunder mendukung keberlangsungan kegiatan primer dengan menyediakan fasilitas untuk pengelolaan data, perencanaan administrasi, hingga penyimpanan dokumen. Ruang-ruang ini tidak terlibat langsung dalam proses biologi karang, namun penting untuk integrasi dan manajemen sistem konservasi.

FUNGSI PENUNJANG

Fokus : Kenyamanan, keselamatan, dan partisipasi masyarakat.

Fungsi ini bersifat pelengkap untuk memastikan aksesibilitas, kenyamanan, dan keamanan bagi semua pengguna, termasuk masyarakat lokal yang terlibat dalam program konservasi. Meski tidak berfungsi langsung untuk penelitian atau transplantasi, ruang-ruang ini krusial dalam menciptakan lingkungan yang inklusif dan tanggap darurat.

Analisis Tipologi Bangunan.

Program Ruang Aktivitas Pengguna



Laboran
(pengujian data lab)

Datang > masuk ke ruang lab office > mengambil data sampel dari Wet Lab atau tim observator > Uji sampel di:

- Wet Lab (uji kualitas air, salinitas, suhu)
- Dry Lab (analisis mikro, input data digital) > rapat > simpan data > pulang



Observator
(penyelam)

Datang > masuk ke ruang equipment > bilas & cek peralatan > menuju dermaga > Penyelaman konservasi > pengambilan bibit karang > kembali > meletakkan bibit di bak pemeliharaan > membersihkan diri > input data > pulang



Observator
(Observer Karang)

Datang > briefing lapangan > mengambil alat pengamatan > pencatatan bibit karang > monitoring sampel karang > input & serah data > koordinasi atau rekap hasil sementara di ruang rapat > pulang



Staf Administratif

Datang > persiapan hardware > input data kegiatan > Koordinasi dengan peneliti, observator, dan masyarakat > update papan informasi kegiatan dan cuaca laut > arsipkan data > pulang



Masyarakat lokal
(partisipasi lapangan, POKDARWIS)

Datang > briefing dengan tim konservasi > persiapan equipment selam > menuju dermaga > penyelaman ke laut > difokuskan hanya pelepasan karang yang telah sehat > membersihkan diri > pulang

Analisis Tipologi Bangunan.

Program Ruang Berdasarkan Kebutuhan Tranplantasi Karang

Menentukan besaran ruang pada bak pemeliharaan dan bak inkubasi dalam tipologi konservasi karang, sangat penting mengetahui:

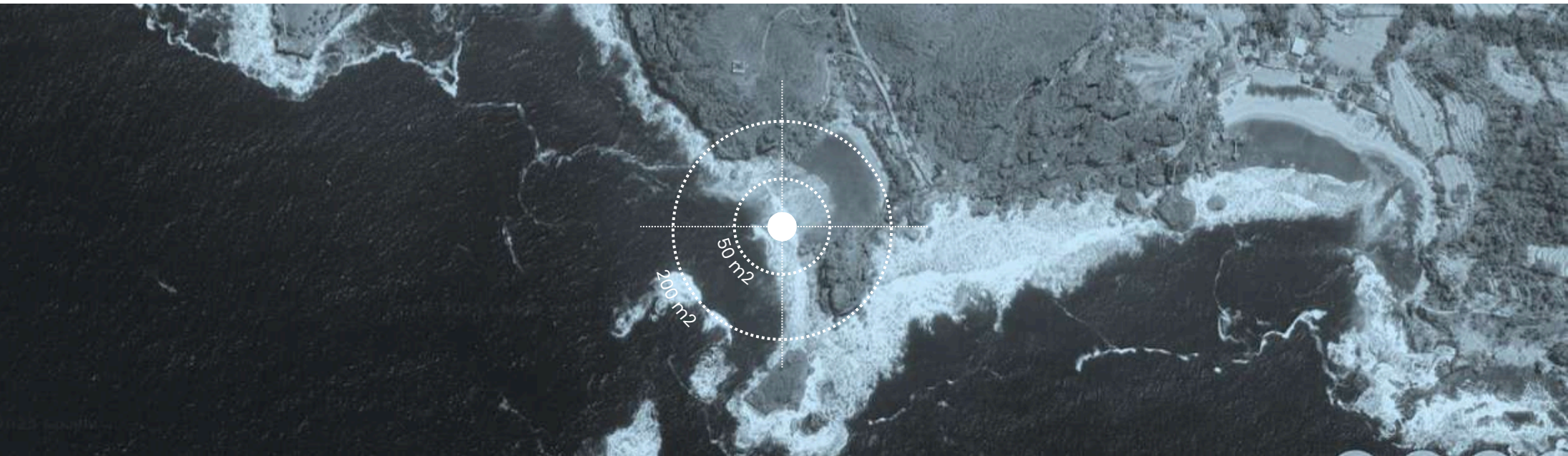
- 1.Ukuran fisik karang saat transplantasi
- 2.Durasi dan kebutuhan ruang selama masa adaptasi atau inkubasi
- 3.Kebutuhan ruang air per fragmen atau koloni
- 4.Jumlah fragmen yang ditangani dalam satu siklus transplantasi

Jenis Karang	Ukuran	Kebutuhan Ruang Air	Durasi pemeliharaan sebelum transplantasi
Acropora spp. 	Panjang cabang: 5–10 cm Area dasar per fragmen: ± 10 × 10 cm	min. 0,5 liter / fragmen	± 4–6 minggu
Porites spp. 	Diameter: 5–8 cm Area dasar: ± 15 × 15 cm	min. 1 liter / fragmen	± 6–8 minggu
Montipora spp. (Karang Daun) 	Luas fragmen: ± 8 × 8 cm ± 12 × 12 cm	0,7–1 liter / fragmen	3–5 minggu

Analisis Tipologi Bangunan.

Program Ruang Berdasarkan Kebutuhan Tranplantasi Karang

Kerusakan karang terjadi dalam radius 50-200 meter dari bibir pantai. Untuk menentukan target jumlah karang yang akan ditransplantasi dalam rancangan konservasi, memerlukan luas zona terumbu karang yang rusak.



Jenis Karang	Jarak Ideal Antar Fragmen	Kepadatan Tanam
Acropora spp.	± 20–30 cm	±11–25/m ²
Montipora spp.	± 20 cm	±20–25/m ²
Porites spp.	± 30–40 cm	±6–11/m ²

Jumlah Fragmen = Luas Area (m²) × Kepadatan Tanam (fragmen/m²)

Luas area konservasi untuk transplantasi adalah 200 m²

Jenis Karang	Kepadatan Rata-Rata	Area (m ²)	Total Fragmen
Acropora spp.	18	200	3.600
Montipora spp.	225	200	4.500
Porites spp.	85	200	1.700
Total	—	—	9.800 fragmen

Setiap m² bak pemeliharaan dapat menampung ±50 fragmen. Maka, untuk 9.800 fragmen dibutuhkan:
 $9.800 \div 50 = \pm 196 \text{ m}^2$ area basah (inkubasi dan holding tank).

Target konservasi sebesar 9.800 fragmen memerlukan strategi desain ruang yang efisien, sistem transplantasi bertahap, serta sinergi antara arsitektur konservasi, kapasitas teknis, dan dukungan komunitas lokal di Pantai Nglambor.

Analisis Tipologi Bangunan.

Property Size / Besaran Ruang

JENIS	AREA	AKTIVITAS	PENGGUNA	NAMA RUANG	KAPASITAS	LUAS STANDAR (m2)	SIRKULASI (%)	JUMLAH TOTAL	KETERANGAN	SUMBER
Konservasi	Konservasi (Area Pemeliharaan Karang)	kegiatan pemantauan dan analisis data ekosistem laut tanpa perlu menyelam langsung, pengawasan pemeliharaan kolam karang dan evaluasi efektivitas metode transplantasi.	Observator (peneliti lapangan)	Storage & Equipment Room	3 orang	15	20	18	Rak alat, meja kerja, logbook alat.	DA, FAO, ReefBase, Coral Restoration Foundation
				Ruang Pemotongan bibit	2 mesin	20	30	26	Mesin, meja, kursi	
				Bak Pemeliharaan	±5.000 fragmen	90	10	99	Bak berisi substrat	
				Ruang Pencatatan Bibit Karang	2 orang	12	30	14,4	Meja kerja, komputer, mikroskop ringan, papan log.	
				Ruang Monitoring Sampel Karang	3 orang	25	20	30	Kolam bak terbuka berisi substrat, pencahayaan alami/terkontrol.	
				Ruang Data & Input Digital	1 orang	10	20	12	Komputer, jaringan lokal, sistem basis data.	
				Ruang Rapat / Koordinasi	5 orang	20	20	24	Meja rapat, papan tulis, layar presentasi.	
	Konservasi (Transplantasi Karang)	Observator (penyelam) melakukan proses transplantasi untuk pemulihan karang dengan pengambilan dan pelepasan bibit ke dasar laut	Observator (penyelam)	Preparation Room	4 orang	12	20	14,4	Whiteboard briefing, locker perlengkapan pribadi, kursi & meja briefing, sistem komunikasi internal	DA, FAO, ReefBase, Coral Restoration Foundation, WHO
				Equipment Room	4 orang	15	20	18	Rak tabung oksigen, gantungan BCD, rak masker & snorkel, panel pengecekan alat, jalur trolley peralatan	
				Wet Changing Room	4 orang	9	30	11,7	Shower air bersih, rak sabun, gantungan pakaian, loker pribadi	
				Clothing & Sample Mart	4 orang	10	20	12	Rak gantung pakaian basah, lemari pendingin sampel, meja penanganan awal sampel, box penyimpanan	
				Ruang Bilas Alat	-	7	20	8,4	Shower alat bertekanan, saluran drainase, rak pengering alat	
				Chamber Room	-	12	20	14,4	Alat terapi hipobarik (1 tabung besar + kursi), sistem pengatur tekanan, alat monitoring vital, sistem emergensi	
Penelitian	Laboratorium	Penelitian dan uji metode untuk diterapkan di kawasan konservasi	Laboran	Lab Office	4 orang	8	20	9,6	Meja kerja, komputer, printer, papan tulis, rak arsip	DA, SNI, FAO, Asumsi
				Wet Laboratory	4 orang	16	20	19,2	Wastafel lab, meja stainless, kulkas sampel, salinometer, termometer, pH meter, alat tes air	
				Bak Inkubasi	±5.000 fragmen	90	10	99	bak inkubasi, cahaya sinar biru	
				Dry Laboratory	4 orang	12	20	14,4	Mikroskop, komputer analisis, meja bebas getaran, lemari data mikro	
				Ruang Transit Sampel	-	4	20	4,8	Ruang buffer, trolly pengangkut, kulkas transfer, etalase sampel	
				Ruang Rapat	6 orang	15	20	18	Meja 6 orang, kursi, LCD proyektor, whiteboard, AC	
				Data Storage / Arsip	2 orang	3	20	3,6	Rak arsip tahan lembab, komputer penyimpanan cadangan	
				Toilet	4 bilik	8	20	9,6	2 bilik toilet wanita, 2 bilik toilet pria	

Administrasi	Lobby	Mengelola operasional dan keberhasilan program konservasi	Staff Administrasi	Ruang Administrasi & Informasi	3 orang	3	20	3,6	Meja, kursi, komputer, papan informasi (jadwal kegiatan, pengumuman)	DA
				Toilet	6 bilik	9	20	10,8	3 bilik toilet wanita, 3 bilik toilet pria	
Penunjang	Area Transit	partisipasi masyarakat sekitar pantai nglambor untuk proses pengambilan fragmen atau penanaman karang	Mayarakat dan POKDARWIS	Partisipasi Lapangan	-	6	20	7,2	Jalur akses langsung ke dermaga menuju pantai	Asumsi
	Partisipan	Penunjang kegiatan pengguna konservasi	Peneliti dan Observer	Musholla	10 orang	20	20	24	Perlengkapan ibadah, sajadah	DA
				Ruang Istirahat	4 orang	8	20	9,6	Tempat tidur, meja	
	Service	ruang servis menjaga kenyamanan dan keselamatan pengguna	Observator dan Teknisi	Ruang Genset	Untuk 1 genset kapasitas 50–100 kVA	15	20	18	genset cadangan, tangki BBM, sistem ventilasi, peredam suara, fire extinguisher	DA, SNI dan Asumsi
				Ruang Panel	-	6	20	7,2	panel listrik utama, sub-panel distribusi, sistem grounding, jalur kabel yang aman	
				Ruang MEE	-	10	20	12	Menyimpan peralatan sistem MEP: inverter, controller, sistem HVAC kecil, kontrol pompa air	
				Ruang Pompa	Pompa utama + 1 cadangan untuk suplai air laut ke 2–3 bak besar	8	20	9,6	Memuat pompa sirkulasi air laut ke bak konservasi, filter, pompa cadangan, jalur perpipaan	
Total								582,5		

Estimasi Pengguna Bangunan

Tipe Pengguna	Jumlah Harian (Rata-rata)	Catatan
Obsevator	7-10	Inti operasi
Staff Admin	3	Rotasi mingguan
Peneliti	3-6	Rotasi mingguan
Mayarakat	0-5	Tidak setiap hari
Total harian	12-20 orang	Di luar kondisi khusus

Analisis Tipologi Bangunan.

Perbedaan Proses pertumbuhan karang di bak pemeliharaan & metode di bak inkubasi

BAK PEMELIHARAAN

“Stimulasi alami fotosintesis untuk pemulihan jaringan awal fragmen karang.”

Fragmen karang yang baru diambil dari laut memerlukan adaptasi terhadap kondisi lingkungan buatan. Proses pemeliharaan awal (holding phase) membutuhkan :

- Pencahayaan alami (difused light) yang stabil untuk meminimalkan stress.
- Akses sinar matahari langsung yang tersaring agar fotosintesis alga simbiosis (zooxanthellae) tetap optimal.
- Lantai 2 lebih terbuka dan menerima intensitas cahaya matahari yang lebih tinggi, terutama menggunakan atap transparan difus (ETFE / kaca laminasi buram).

ESTIMASI KONSUMSI ENERGI HARIAN

Fungsi Ruang	Peralatan	Daya (Watt)	Durasi (Jam)	Energi (Wh/hari)
Ruang Peneliti	Lampu LED (6x), Kipas,	250 W total	6 jam	1.500 Wh
Laboratorium &	Lampu UV, mikroskop,	400 W	6 jam	2.400 Wh
Bak Pemeliharaan	Pompa sirkulasi,	500 W	8 jam	4.000 Wh
Ruang Pompa	Pompa air laut ke	750 W	4 jam	3.000 Wh
Fasilitas Umum	Lampu lorong,	200 W	4 jam	800 Wh

TOTAL ENERGI HARIAN = 11.700 WH (11,7 KWH)

BAK INKUBASI KARANG

Tidak hanya berfungsi untuk penelitian, tetapi juga sebagai:

- Fasilitas perawatan intensif, seperti tempat karang yang lemah, terluka, atau tidak berkembang optimal di bak pemeliharaan, dapat dipindahkan ke bak inkubasi.
- Di bak inkubasi, kondisi lingkungan dibuat lebih terkontrol (suhu, salinitas, pH, aliran air, dan pencahayaan).
- Fungsi ganda yaitu sebagai ruang penelitian ilmiah dan juga unit perawatan intensif bagi fragmen karang.

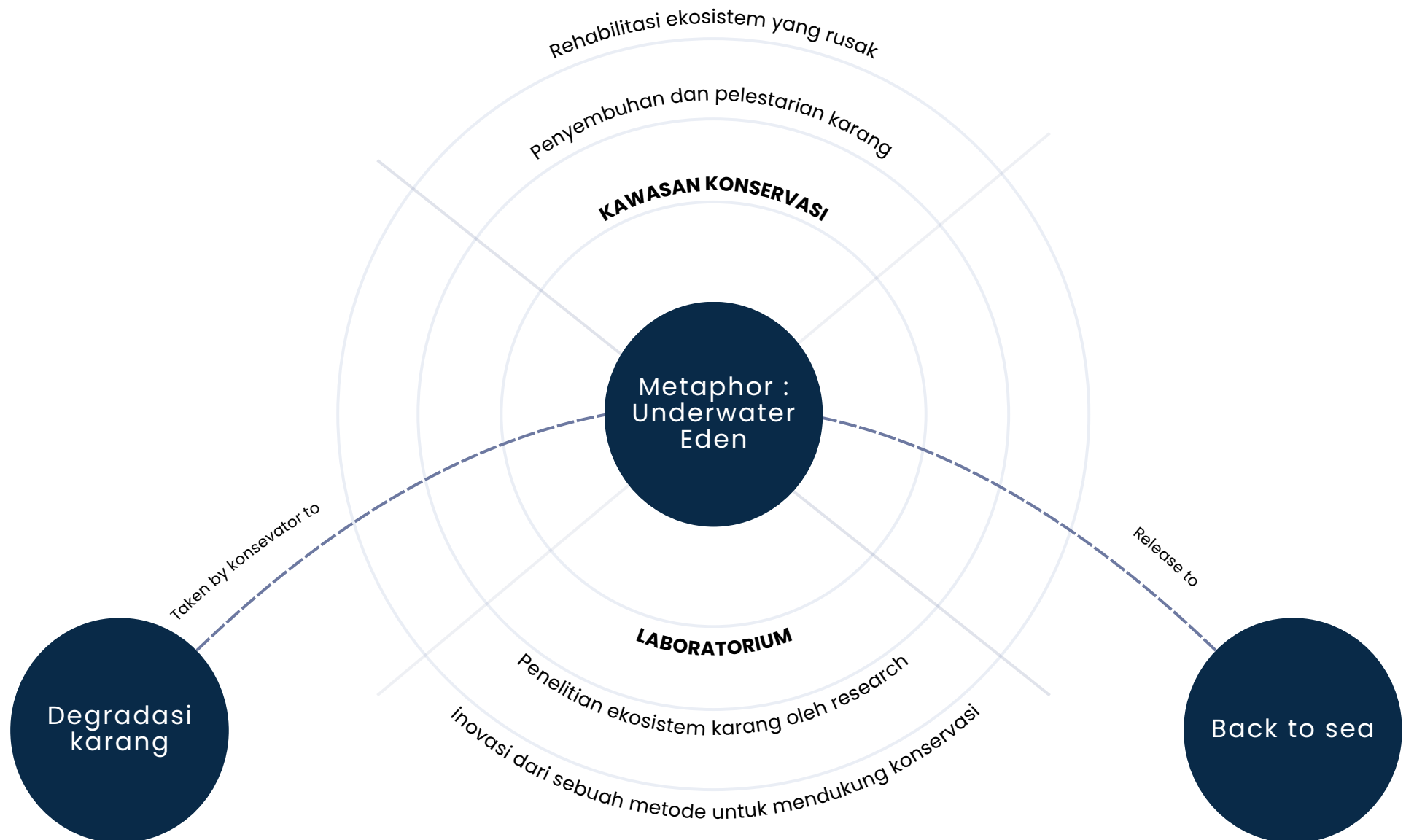
Pada bak Inkubasi, memerlukan :

- Dibutuhkan kontrol suhu dan pencahayaan yang stabil.
- Paparan sinar matahari langsung justru bisa merusak stabilitas percobaan dan mengganggu variabel uji.

jika terjadi proses yang lambat atau kondisi yang buruk oleh karang di bak pemeliharaan, karang tersebut dibawa ke bak inkubasi untuk diteliti dan dilakukan perawatan lebih lanjut. Namun tidak harus cahaya matahari langsung. Cahaya buatan dengan spektrum khusus (seperti LED aquarium laut) dapat digunakan.

Konsep Perancangan.

Respon Konsep Perancangan Fungsi Bangunan yang Diajukan



Kawasan konservasi bagi terumbu karang adalah sebagai tempat pemulihan dari kerusakan yang dialami, dan menjadi tempat yang aman bagi spesies untuk tumbuh. **Laboratorium** menjadi wadah pendukung dalam penelitian dan uji metode untuk diterapkan di kawasan konservasi. Implementasi dari penelusuran ini, berupa ruang bagi karang untuk berkembang sesuai dengan **habitat aslinya atau karakteristik kehidupan spesies karang** tersebut.

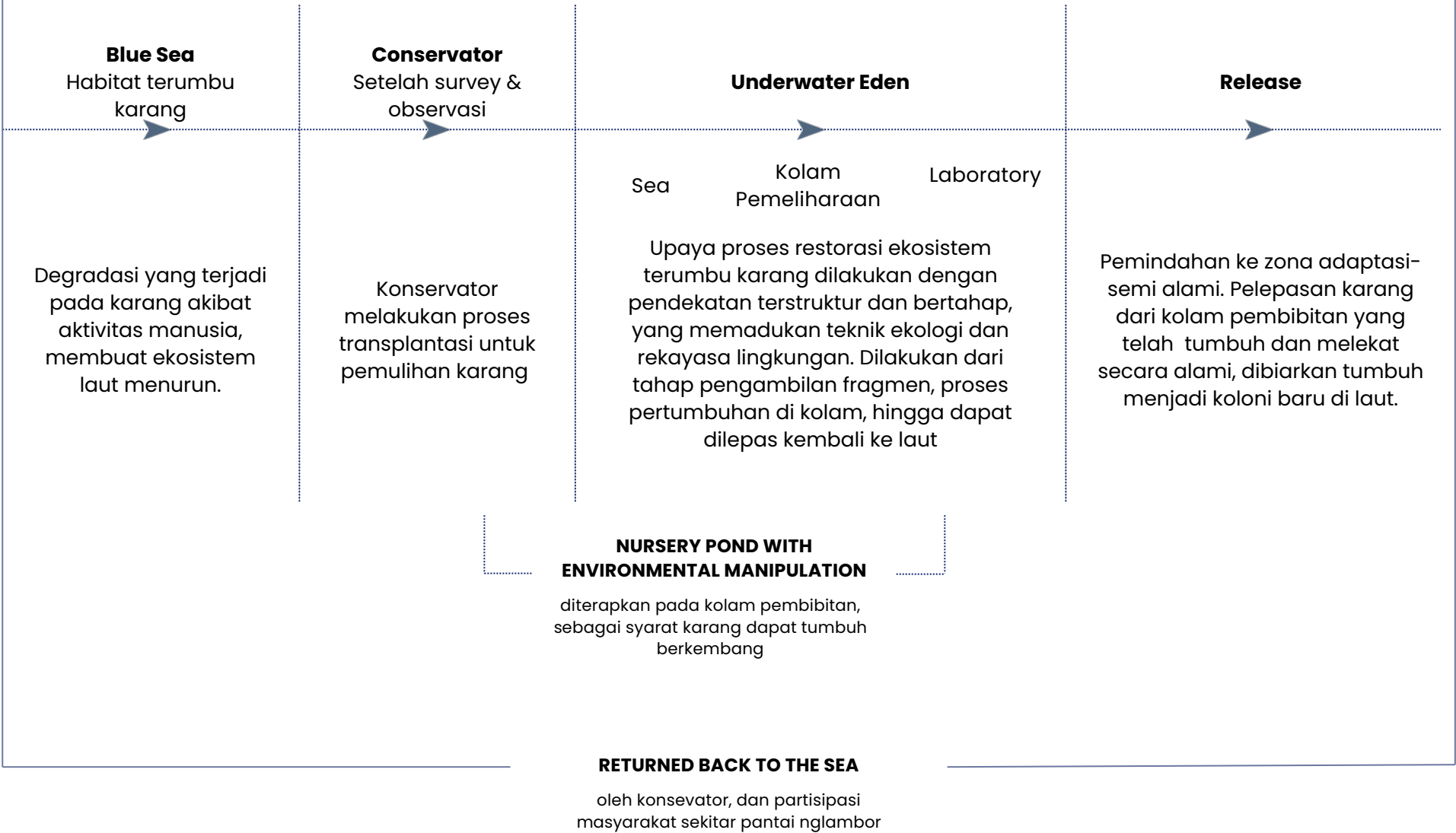
Konsep Perancangan.

Konsep Arsitektural

METAPHORA

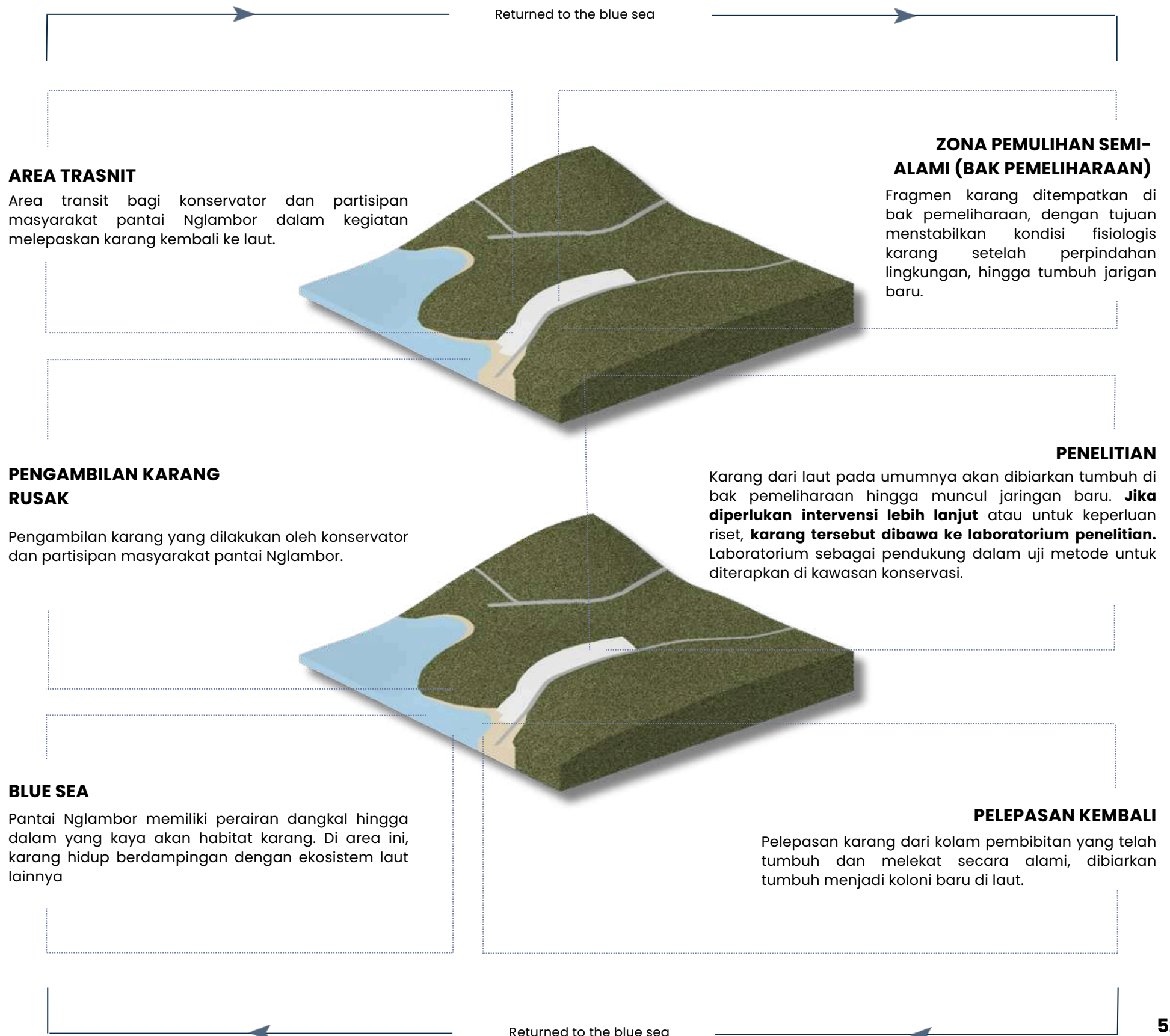
as architectural contribution & strategy

Pendekatan **metafora** berperan untuk **menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan dan pemulihan karang**, seperti habitat aslinya, sehingga memiliki peluang yang tinggi dalam tahap keberhasilan pertumbuhan karang. **'Underwater Eden'** menggambarkan sebuah lingkungan bawah laut yang kaya, sehat, dan beragam. Sehingga ekosistem laut, khususnya terumbu karang, dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Hal tersebut **menjadi acuan dalam proses keberhasilan konservasi karang, dengan meniru habitat aslinya.**



Konsep Perancangan.

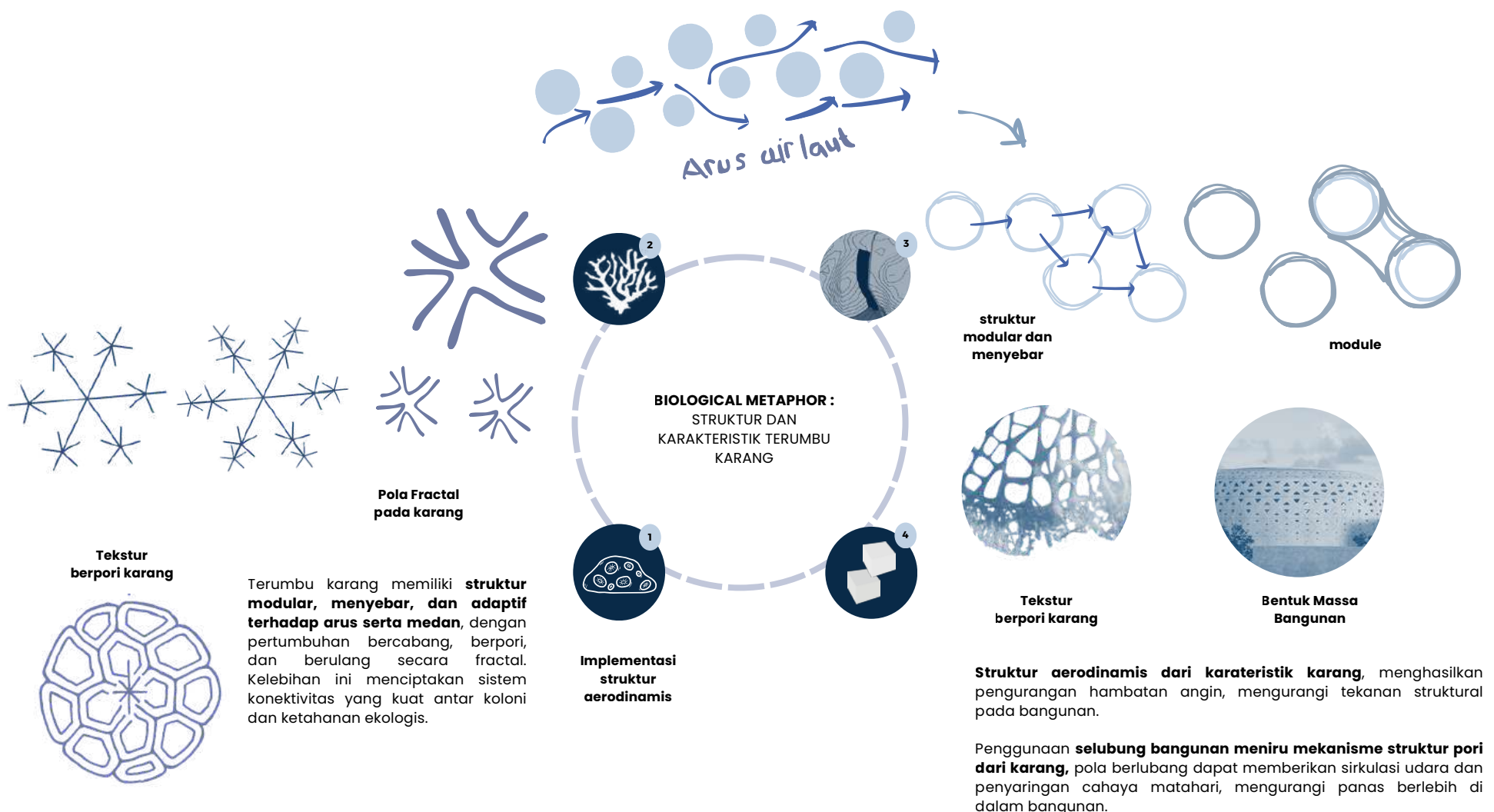
Flow activities with site planning



Konsep Perancangan.

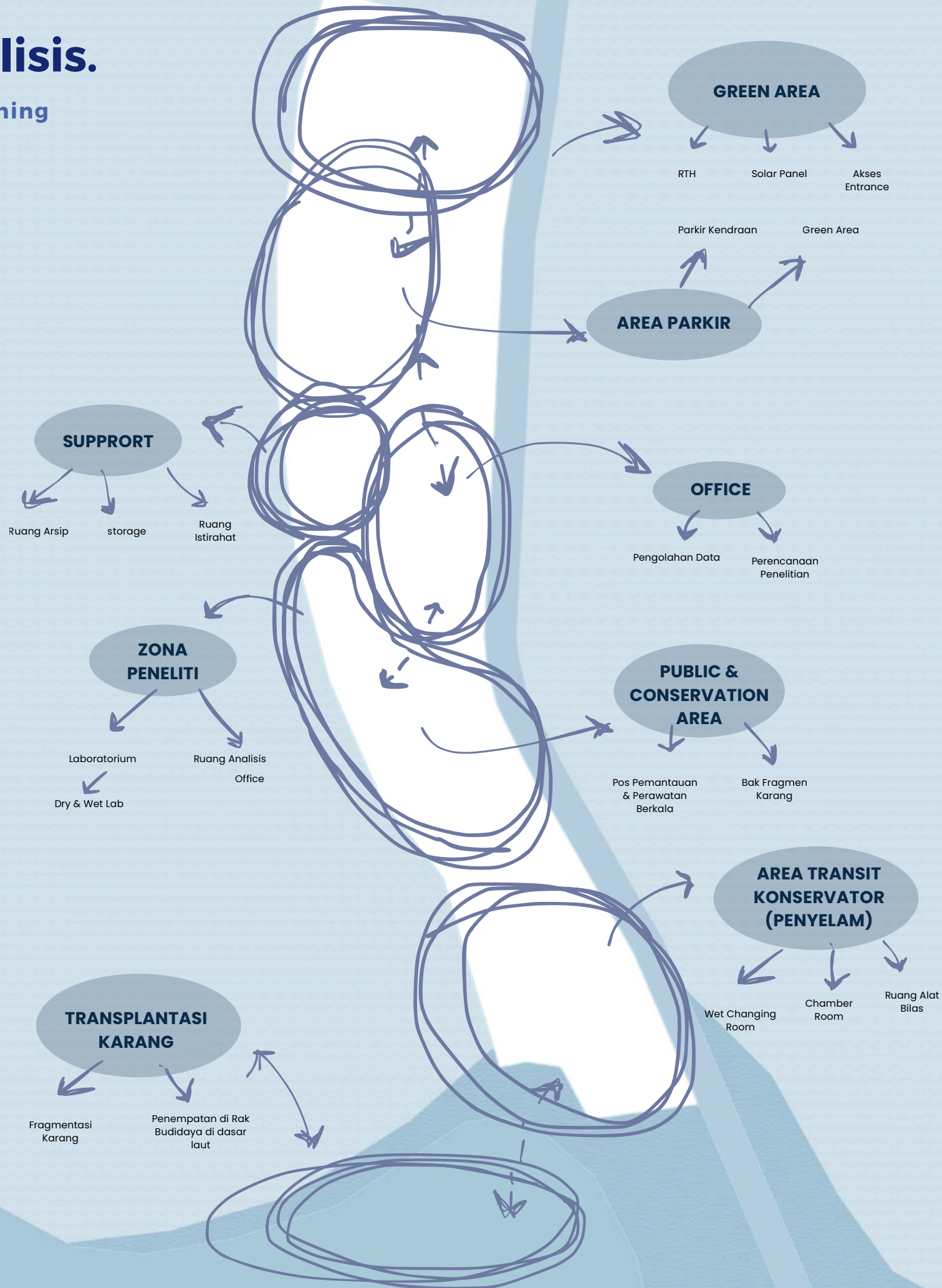
Finding shape with Metaphor

Terumbu karang memiliki struktur modular, menyebar, dan adaptif terhadap arus serta medan, dengan pertumbuhan bercabang, berpori, dan berulang secara fractal. Kelebihan ini menciptakan sistem konektivitas yang kuat antar koloni dan ketahanan ekologis. Karakter ini diimplementasikan ke dalam rancangan bangunan melalui massa modular yang saling terhubung, membentuk dua pola ruang yang menjadi satu gubahan utama dengan pusat sebagai area bak pemeliharaan. Pendekatan parametrik digunakan untuk menyesuaikan cabang massa bangunan terhadap kontur lereng pantai yang curam, menciptakan tatanan ruang yang efisien, fleksibel, dan adaptif terhadap topografi site.



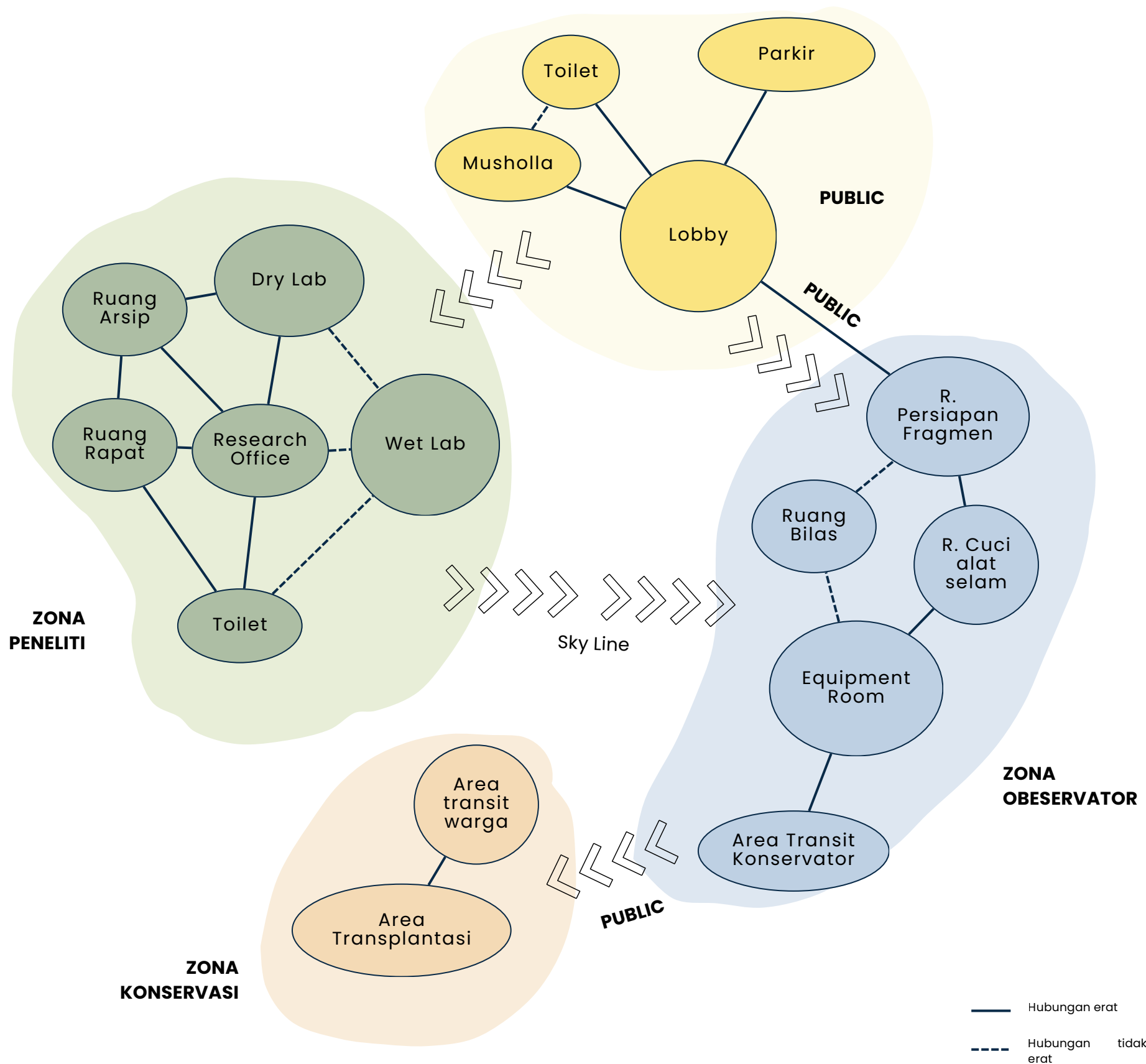
Analisis.

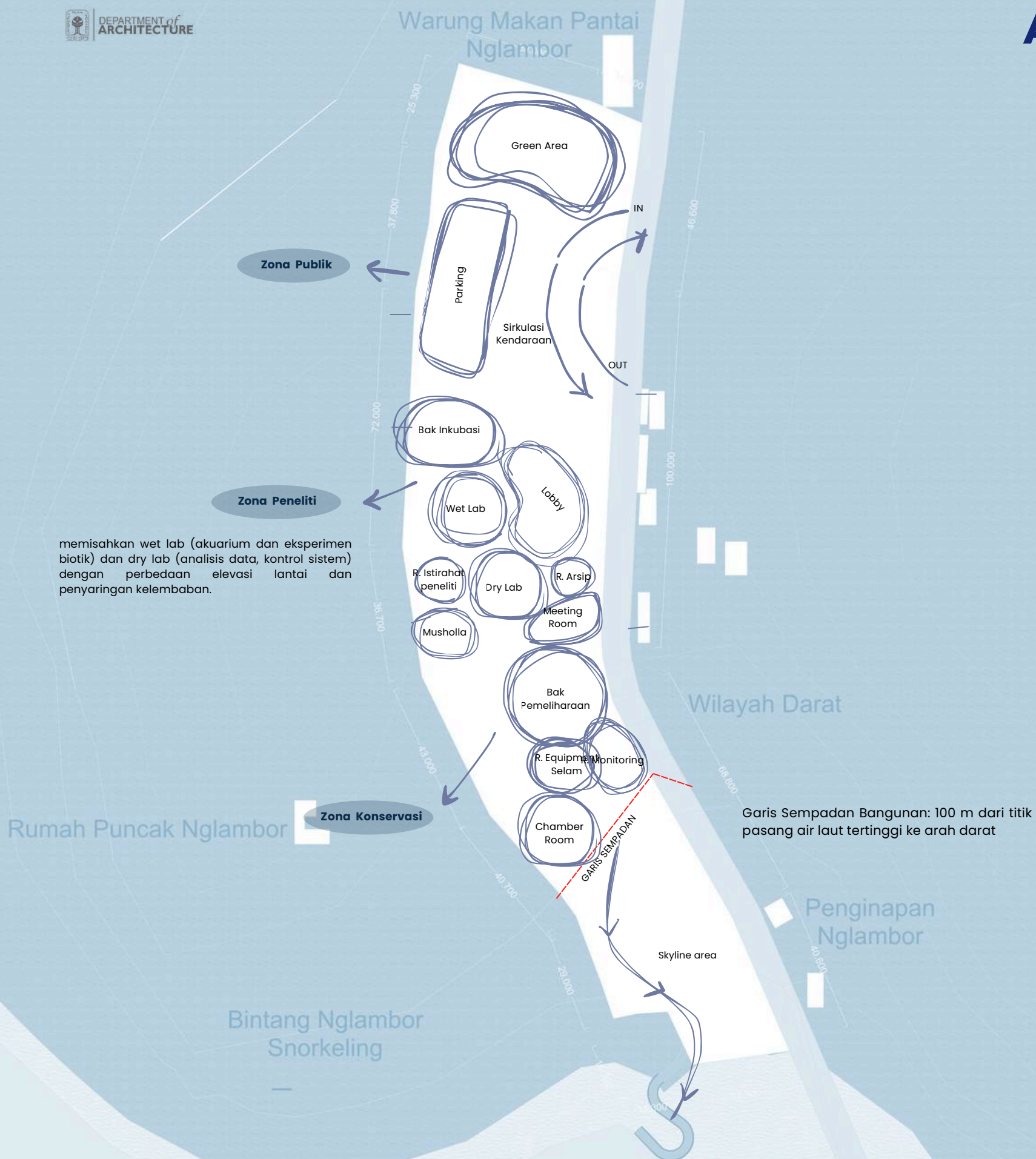
Site Zoning



Analysis.

Bubble Diagram





Analisis.

Planning Path Circulation



58

Analysis.

“planning for green open space

Rumah Puncak Nglambor

Bintang Nglambor
Snorkeling

Warung Makan Pantai
Nglambor

Green barrier
Kontrol Termal

25.300

37.800

72.000

36.700

Green Area

Parking

Sirkulasi
Kendaraan

IN

OUT

Bak Inkubasi

Wet Lab

Lobby

R. Istirahat
peneliti

Dry Lab

R. Arsip

Meeting
Room

Musholla

Bak
Pemeliharaan

R. Equipment
Monitoring
Selam

Chamber
Room

20.000

40.700

Green Area

Skyline area

Wilayah Darat

Vegetasi memanfaatkan pohon pandan Laut (*Pandanus tectorius*). yang memiliki akar yang tunjang sehingga mampu mengikat tanah berbatu dan mencegah erosi. Waru Laut (*Hibiscus tiliaceus*) yang memiliki naungan alami dengan daunnya yang lebar.

Penginapan
Nglambor



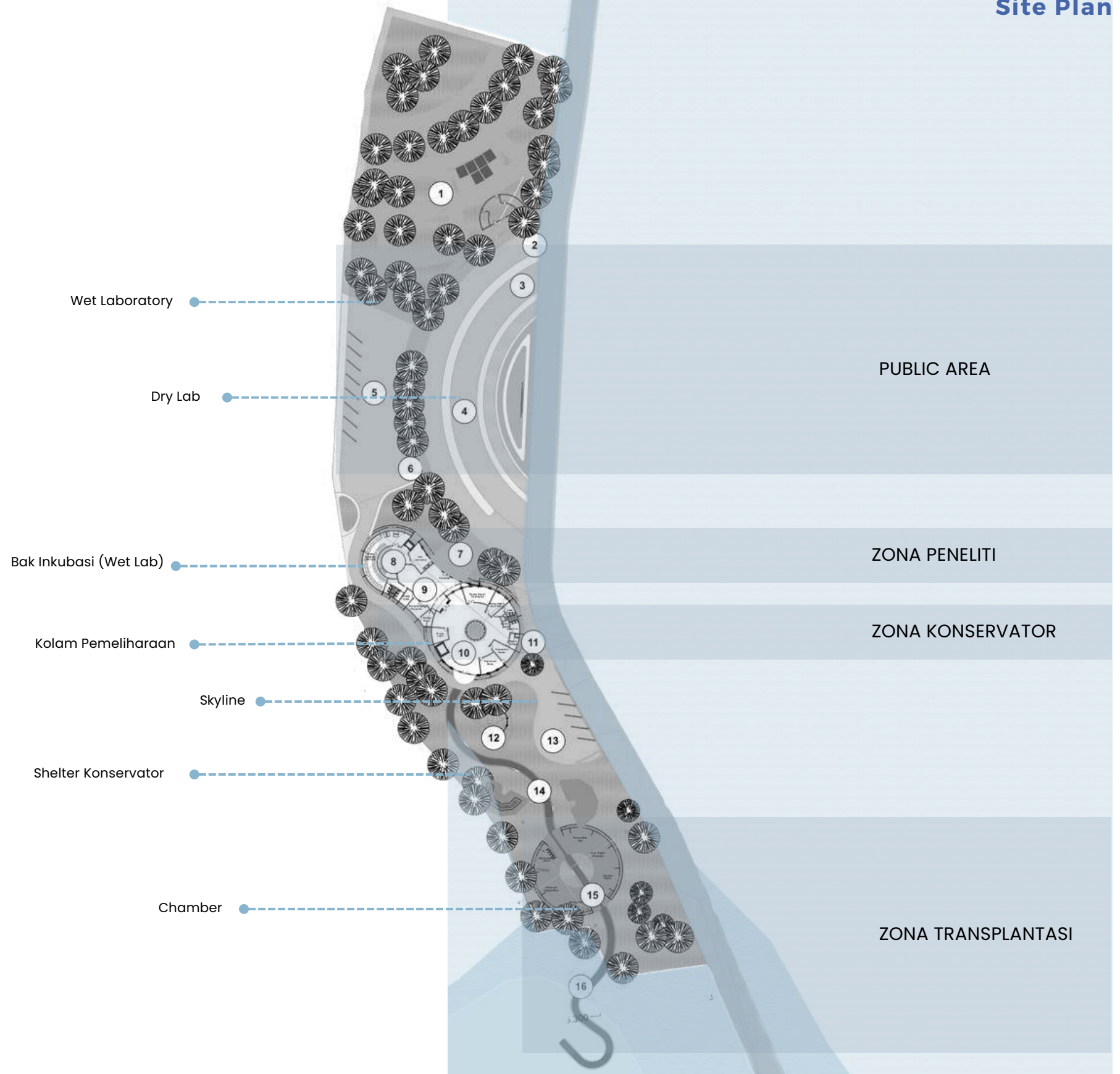
A full-page background image showing two divers underwater. The main diver is in the center, silhouetted against the bright blue light coming from the surface. They are wearing a scuba tank and fins. Another diver is visible further down and to the right. The water is dark blue, and the surface is visible at the top with some ripples.

B A B 3

HASIL RANCANGAN DAN PEMBUKTIANNYA.

Hasil Rancangan.

Site Plan

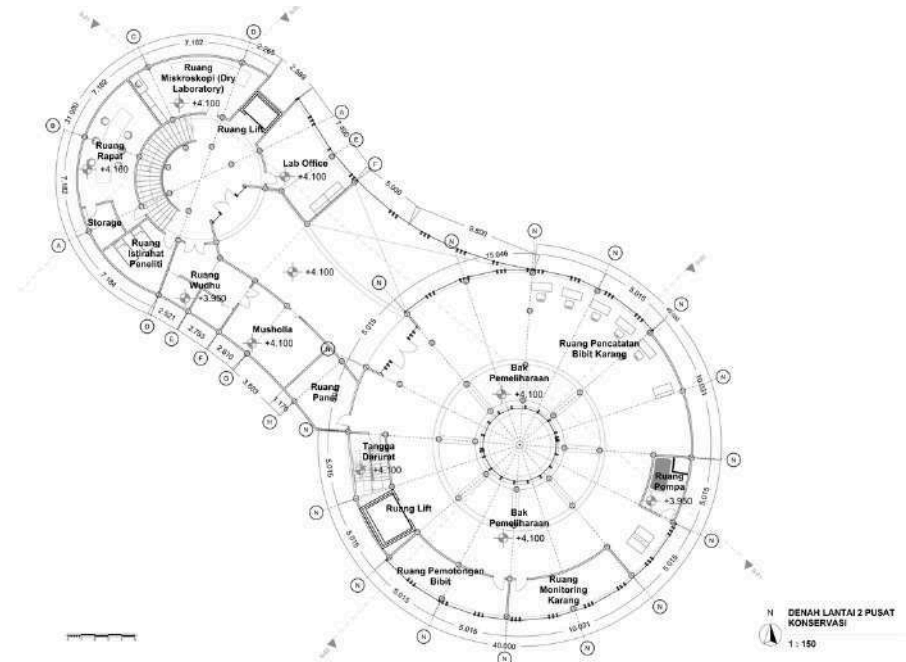


Rancangan Skematik

Situasi



DEPARTMENT of
ARCHITECTURE



63

Rancangan Skematik

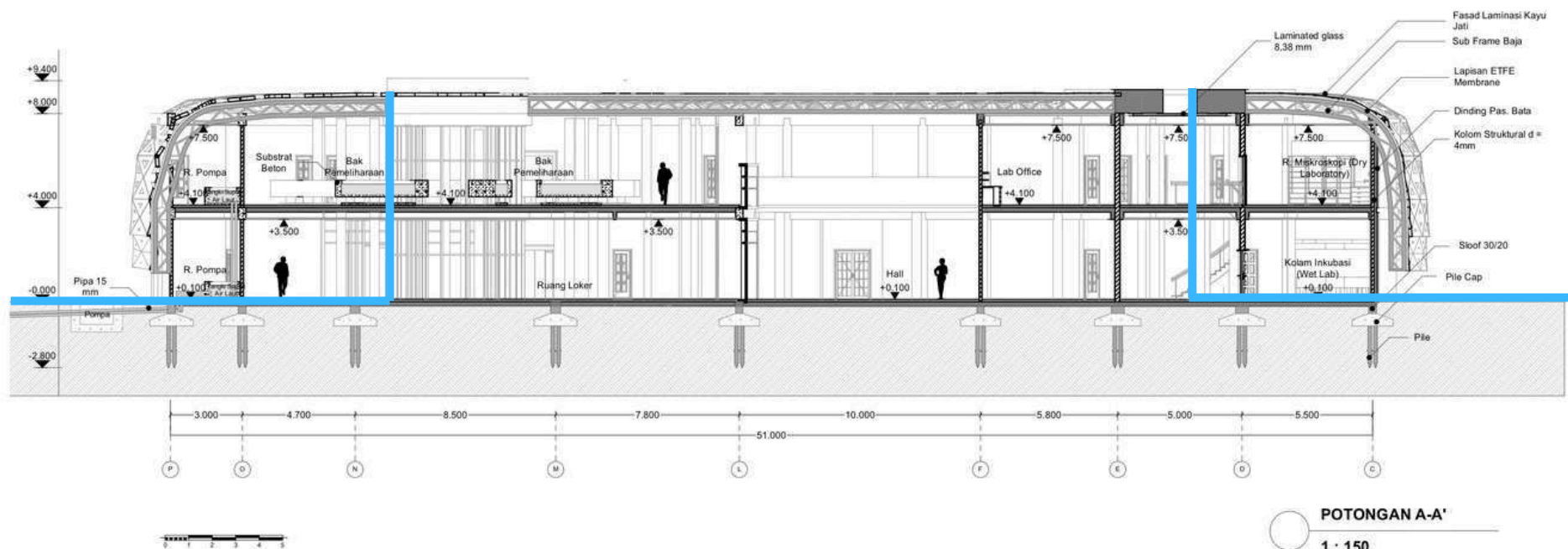
Coral Conservation Center

Lapisan fasad menggunakan ETFE (Ethylene Tetrafluoroethylene) sebagai lapisan atas untuk insulasi termal dan cahaya. Memiliki **ventilasi & pencahayaan pasif** pada struktur fasad. Baja memiliki rangka yang terbuka, dikombinasikan dengan panel kayu bercelah agar sirkulasi udara alami tetap baik, penting untuk menghindari overheating pada bak pemeliharaan. Permukaan luar yang dilapisi kayu tidak menyimpan panas sebesar logam atau beton, menjaga suhu interior agar mendekati kondisi alami habitat karang.

Bak pemeliharaan karang di kawasan tengah (zona inti). Pola tersebut **mendukung akses melingkar dan terintegrasi, sehingga pengawasan dan kontrol terhadap habitat karang lebih efektif dan responsif.**

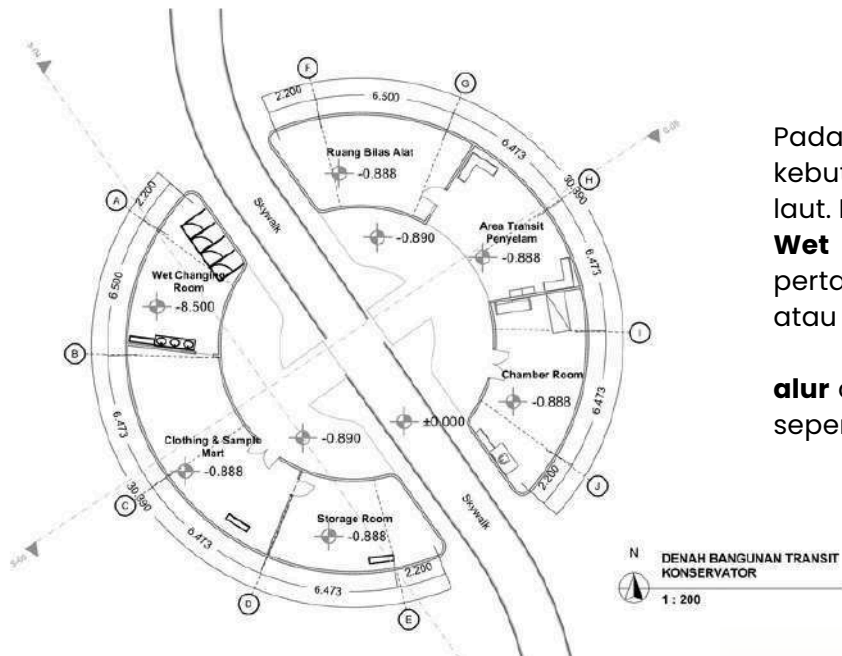
Desain atap melengkung & terbuka (skylight) memberikan akses langsung cahaya matahari ke area tengah. Cahaya alami sangat penting untuk fotosintesis alga simbiotik (zooxanthellae) dalam tubuh karang dan mendukung pertumbuhan optimal. Penerangan difus dari atap ini menghindari sinar langsung berlebihan yang dapat merusak jaringan karang muda.

Air hujan yang jatuh di atap dan fasad membran ETFE akan dialirkan melalui jalur pipa tersembunyi pada sub-frame baja yang menempel pada struktur fasad. Air kemudian diteruskan masuk ke dalam bangunan melalui pipa vertikal (downpipe) yang tersambung dengan saluran di sisi dalam dinding. Pipa distribusi yang membawa air menuju sumur resapan di bawah tanah.



Rancangan Skematik

Area Transit Konservator

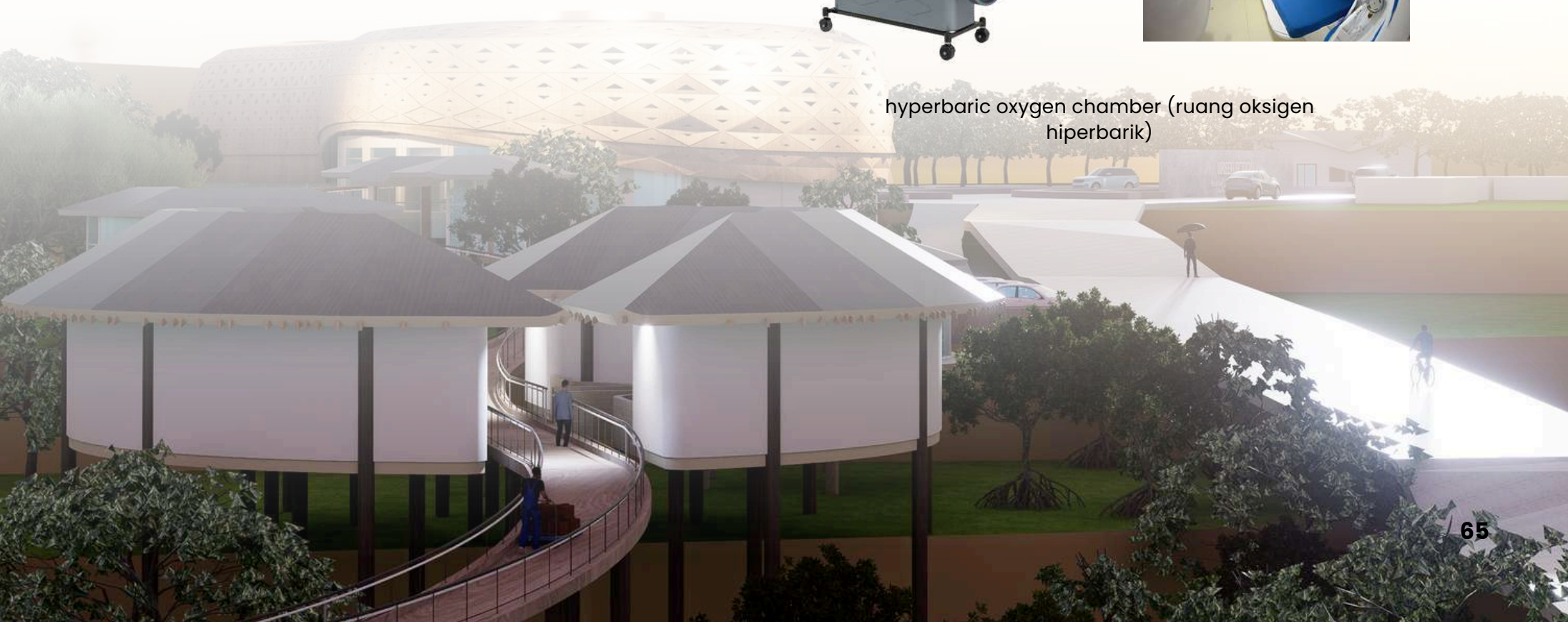


Pada area transit konservator terdapat beberapa ruang yang memfasilitasi kebutuhan konservator sebelum dan sesudah melakukan transplantasi di laut. **Ruang Bilas Equipment** (sterilisasi alat sebelum/sesudah kontak), **Wet changing room storage**, serta **Chamber room** sebagai pertolongan pertama yang dilakukan untuk konservator jika dalam bahaya tenggelam atau sebagainya.

alur dari ruang tersebut **mengurangi jarak dan waktu antara kegiatan kritis** seperti pembersihan alat, transfer fragmen, dan observasi.



hyperbaric oxygen chamber (ruang oksigen hiperbarik)



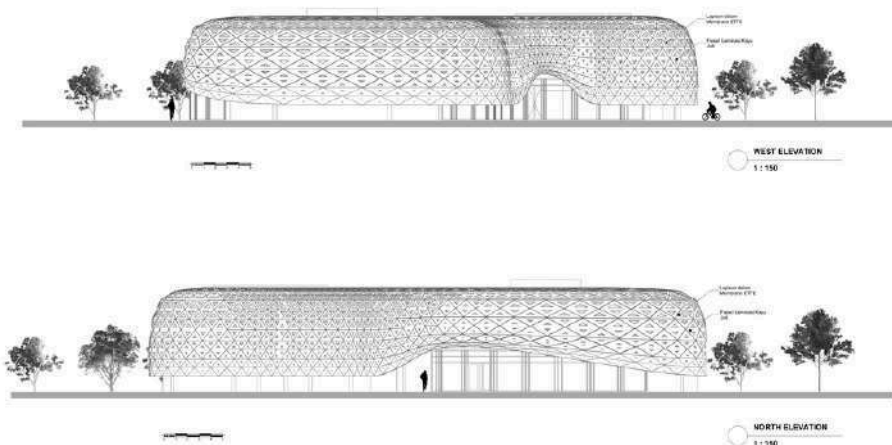
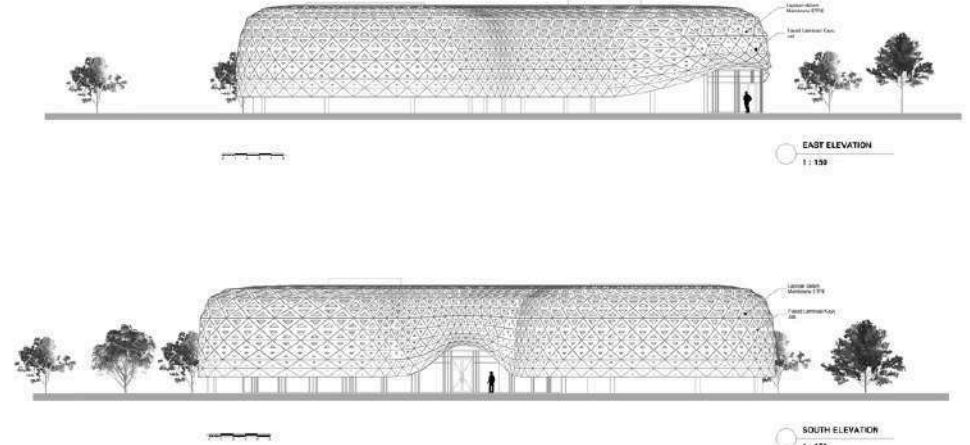
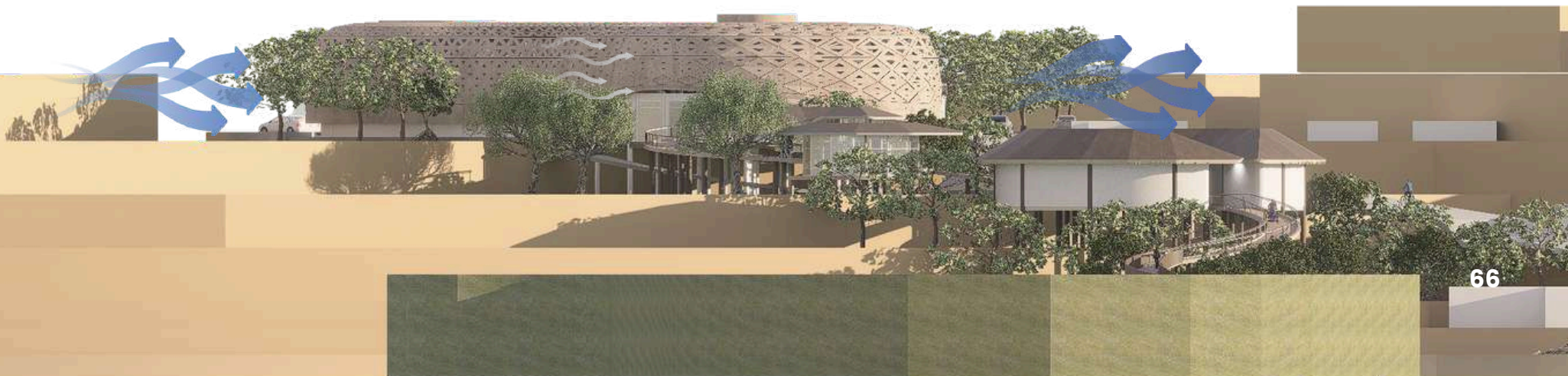
Rancangan Skematik

Selubung Bangunan

Selubung bangunan mengambil **metafora dari struktur karang** atau organisme laut. Selubung bangunan sebagai kontrol iklim mikro dengan adanya **lubang-lubang pada fasad memberikan sirkulasi udara alami dan pencahayaan difus, menjaga kenyamanan termal dan visual di dalam bangunan.**

Selubung bangunan ini tidak hanya memperkuat konsep konservasi laut secara visual, tetapi juga menggabungkan fungsi bangunan pasif dengan ekspresi metaforis yang kuat —mewakili perlindungan, regenerasi, dan kesinambungan ekosistem pesisir.

Respon terhadap iklim tropis pola berlubang dapat memberikan sirkulasi udara dan penyaringan cahaya matahari, mengurangi panas berlebih di dalam bangunan. Memiliki aspek Metafora alami seperti struktur karang dan gelombang laut, sesuai konteks pesisir. Struktur fleksibel bentuk melengkung dapat dibentuk dari beberapa lapisan kayu yang direkatkan.



Rancangan Skematik

Selubung Bangunan

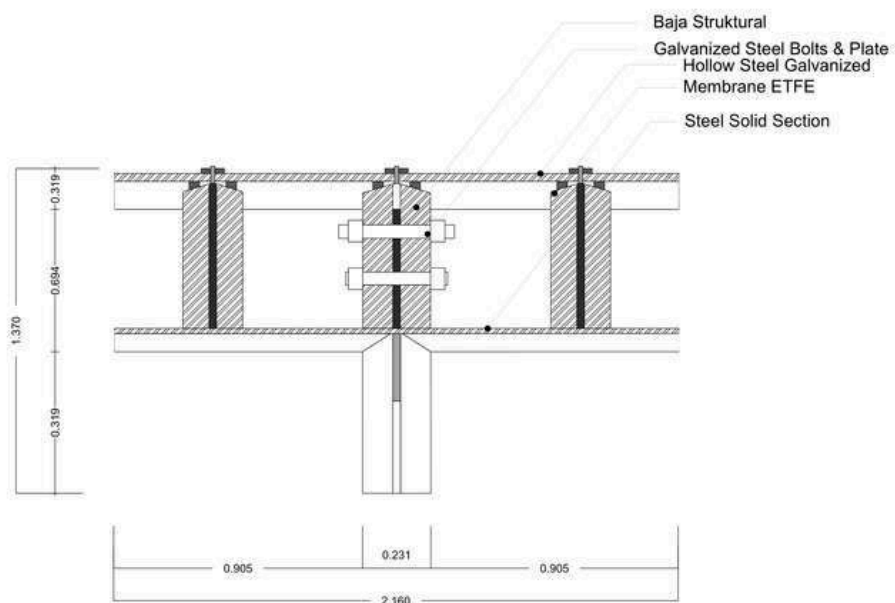
Selubung bangunan memiliki tekstur dan pola lubang yang mewakili permukaan karang berpori dan alur arus laut.

Penggunaan fasad parametrik dengan sinar matahari masuk secara difusi, menciptakan pencahayaan alami yang lembut — sesuai kebutuhan ruang lab dan zona transisi. Serta mendukung ventilasi silang, menjaga suhu ruang agar tetap stabil dan membantu penghematan energi (pendinginan alami). **Fasad kinetik yang menjadi salah satu kontrol kebutuhan cahaya matahari** yang dibutuhkan karang pada bak pemeliharaan.

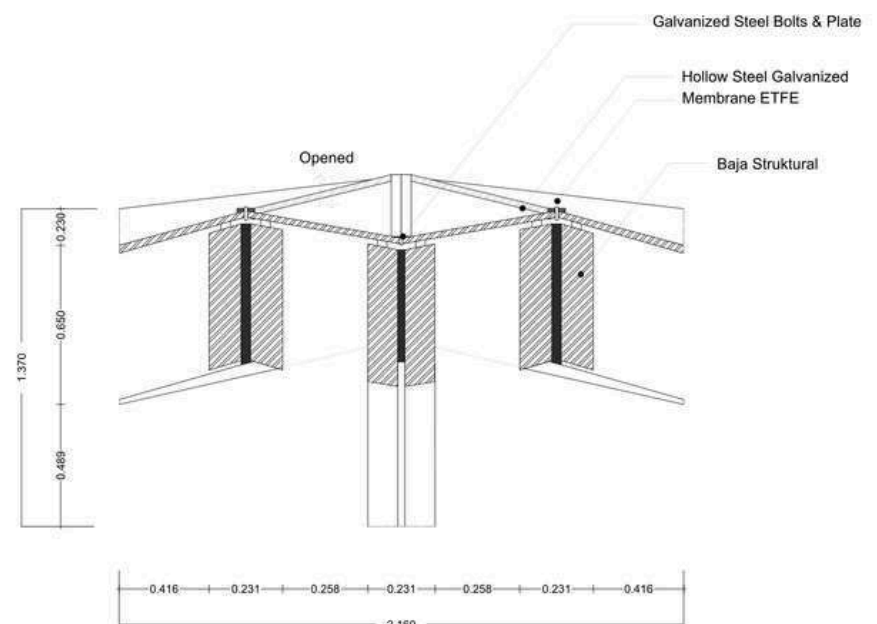
Bentuk yang memusat dan memiliki void apada tengah bangunan, memberikan kontrol iklim terpusat (Mikroklimat Buatan) pengaturan suhu, pencahayaan, dan kelembapan secara lebih efisien dan merata di area pusat. Bentuk memusat menggambarkan metafora pertumbuhan radial koloni karang (seperti Favia atau Porites)

MEKANISME FASAD KINETIK

Fasad kinetik bekerja dengan dua kondisi utama. **Saat tertutup**, panel ETFE yang ditopang rangka baja menutup rapat bidang fasad sehingga cahaya dan panas dari luar berkurang, ruangan lebih teduh, dan tampilan bangunan terlihat solid. **Saat terbuka**, panel berputar pada engsel sehingga tercipta celah yang memungkinkan cahaya alami dan udara masuk, serta memberi kesan dinamis pada tampilan bangunan



DETAIL FASAD TERTUTUP
1 : 10

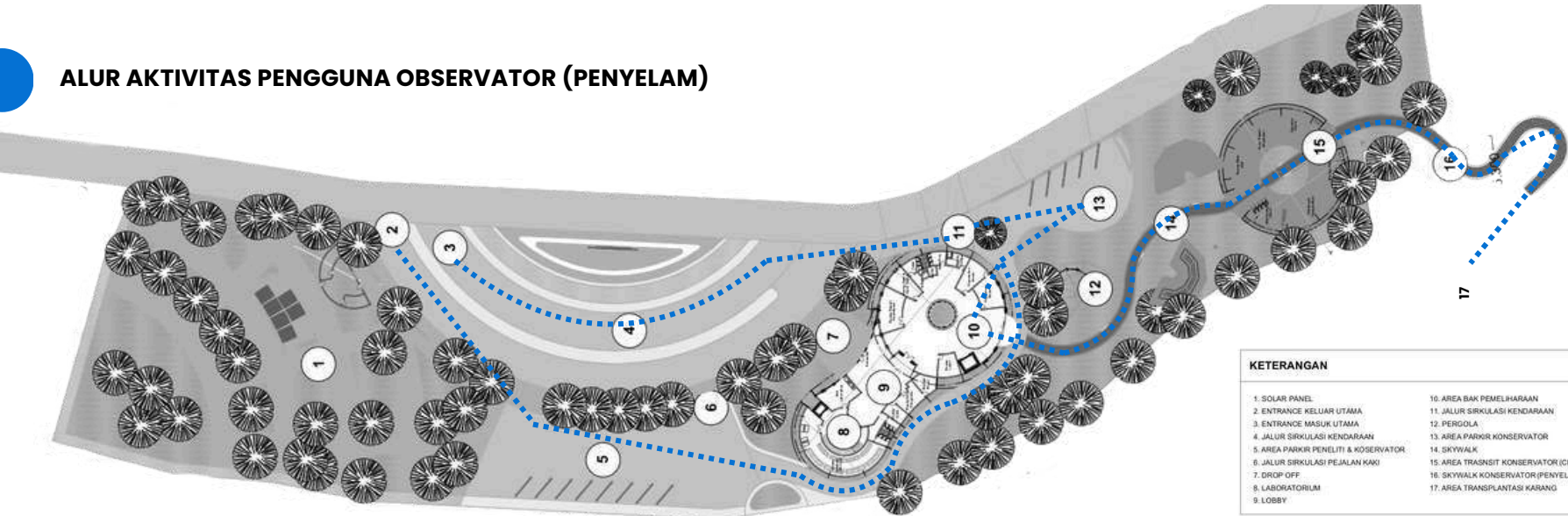


DETAIL FASAD TERBUKA
1 : 10

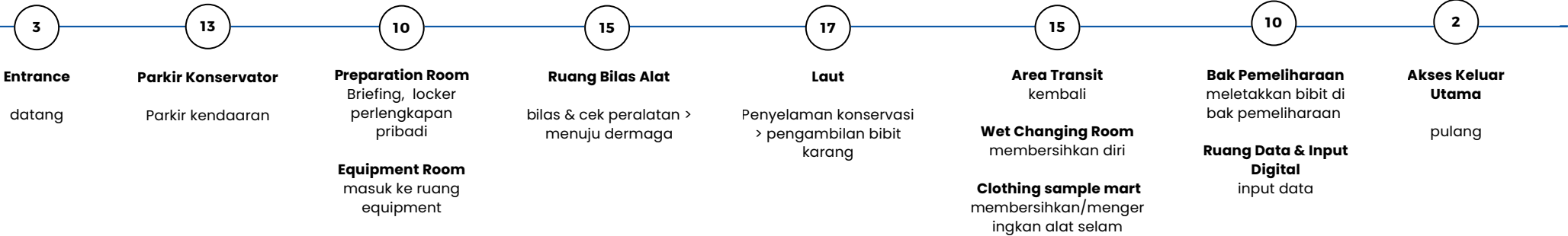
KONSEP MASTERPLAN ALUR PENGGUNA



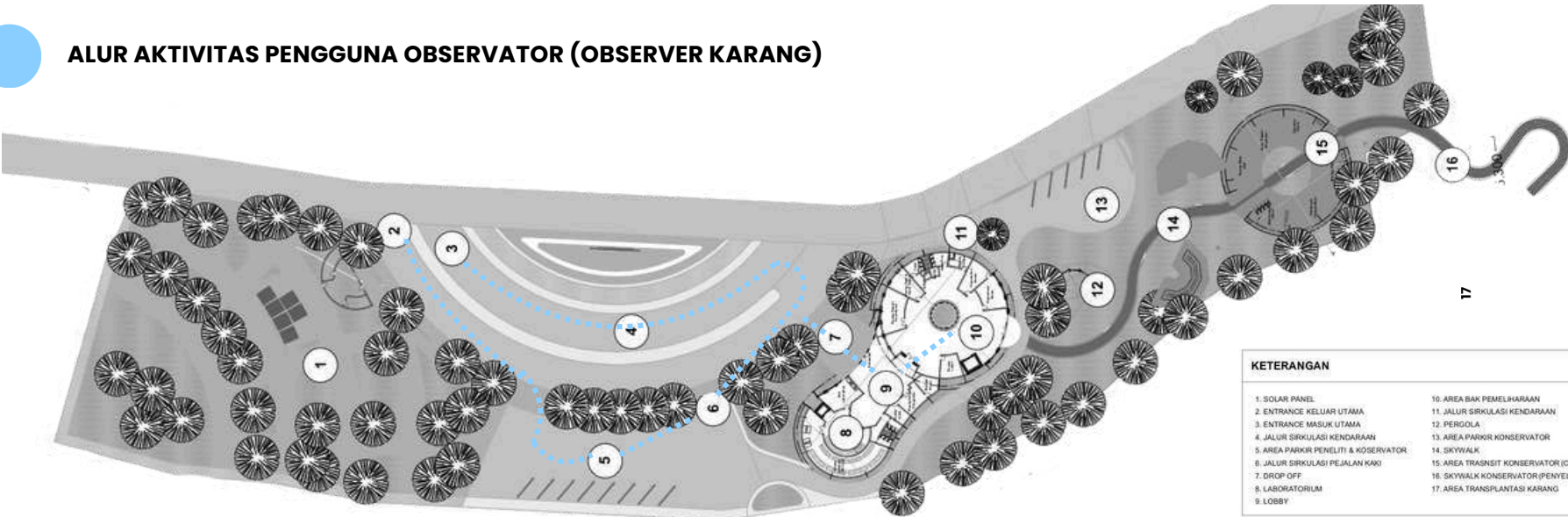
ALUR AKTIVITAS PENGGUNA OBSERVATOR (PENYELAM)



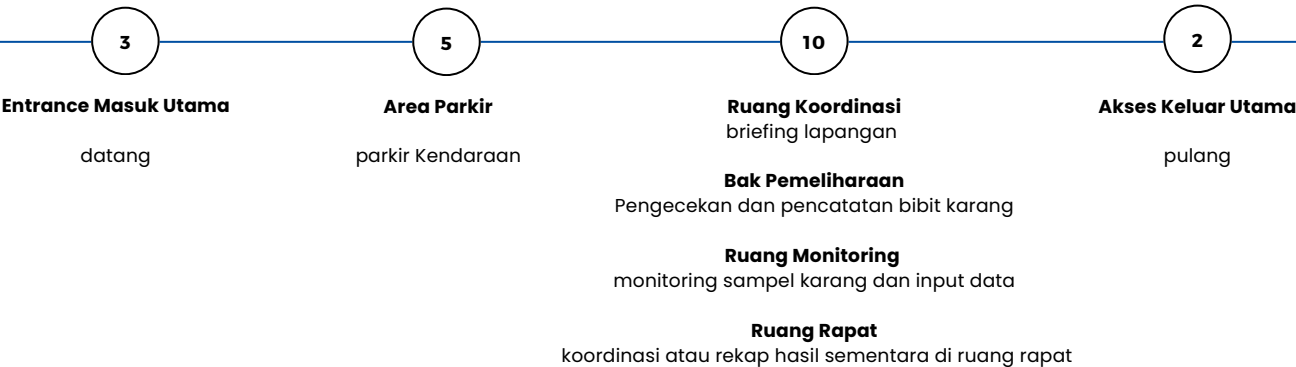
KETERANGAN	
1. SOLAR PANEL	10. AREA BAK PEMELIHARAAN
2. ENTRANCE KELUAR UTAMA	11. JALUR SIRKULASI KENDARAAN
3. ENTRANCE MASUK UTAMA	12. PERGOLA
4. JALUR SIRKULASI KENDARAAN	13. AREA PARKIR KONSERVATOR
5. AREA PARKIR PENELITIAN & KONSERVATOR	14. SKYWALK
6. JALUR SIRKULASI PEJALAN KAKI	15. AREA TRANSIT KONSERVATOR (CHAMBER ROOM)
7. DROP OFF	16. SKYWALK KONSERVATOR (PENYELAM)
8. LABORATORIUM	17. AREA TRANSPLANTASI KARANG
9. LOBBY	



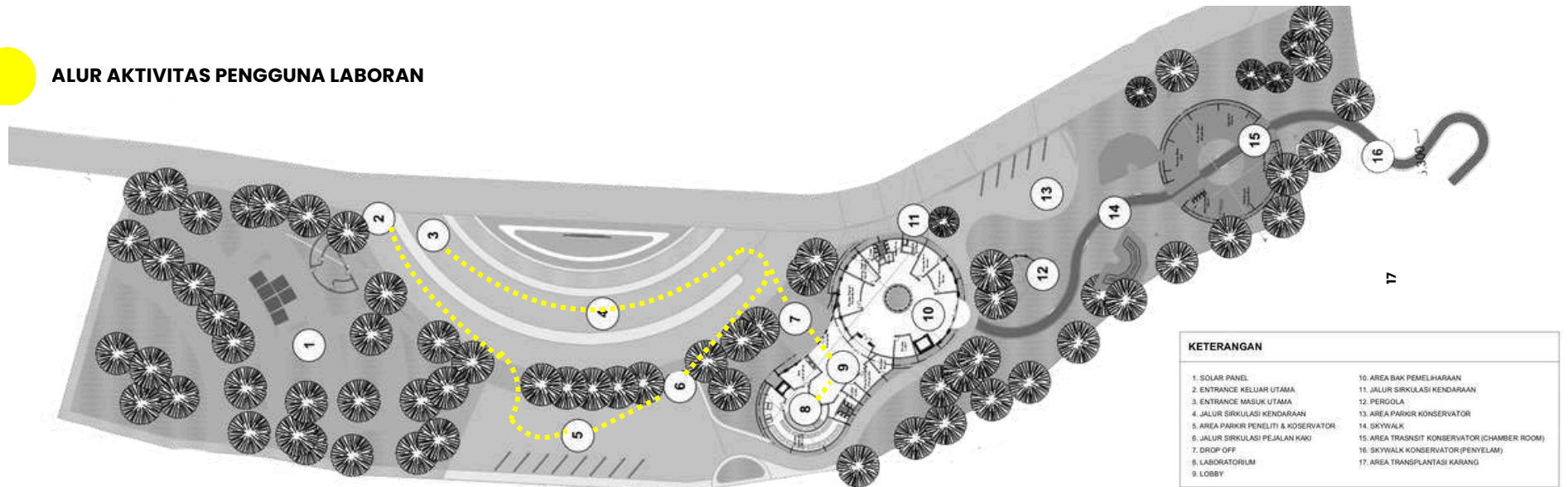
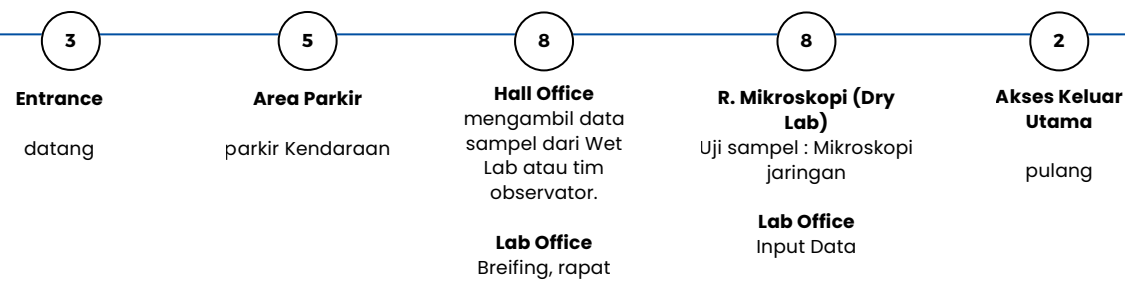
ALUR AKTIVITAS PENGGUNA OBSERVATOR (OBSERVER KARANG)



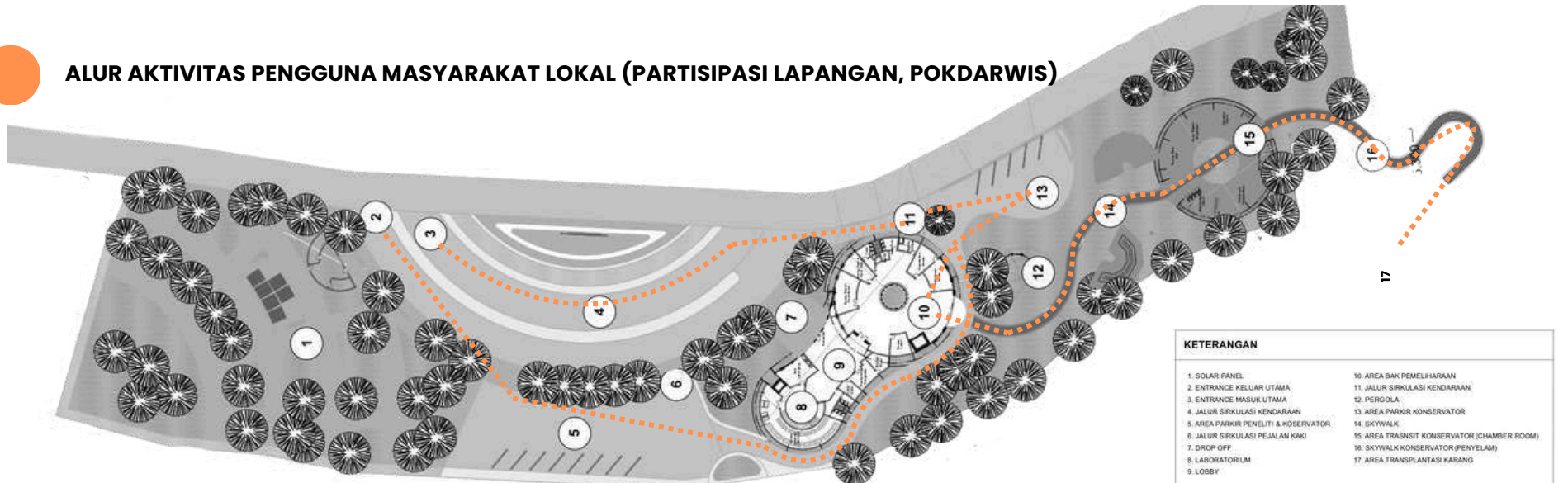
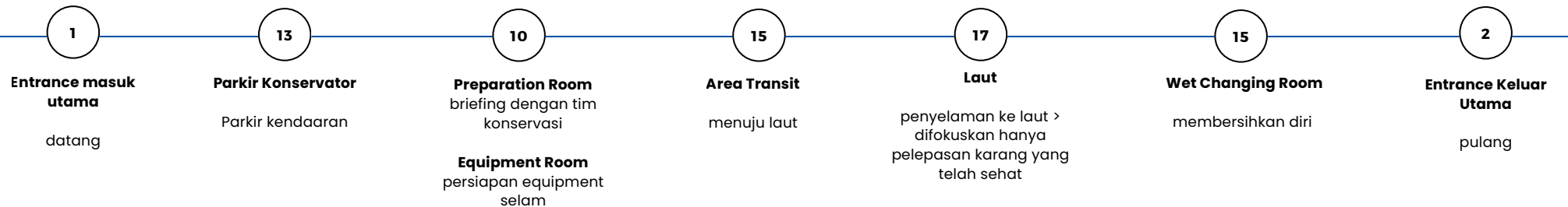
KETERANGAN	
1. SOLAR PANEL	10. AREA BAK PEMELIHARAAN
2. ENTRANCE KELUAR UTAMA	11. JALUR SIRKULASI KENDARAAN
3. ENTRANCE MASUK UTAMA	12. PERGOLA
4. JALUR SIRKULASI KENDARAAN	13. AREA PARKIR KONSERVATOR
5. AREA PARKIR PENELITIAN & KONSERVATOR	14. SKYWALK
6. JALUR SIRKULASI PEJALAN KAKI	15. AREA TRANSIT KONSERVATOR (CHAMBER ROOM)
7. DROP OFF	16. SKYWALK KONSERVATOR (PENYELAM)
8. LABORATORIUM	17. AREA TRANSPLANTASI KARANG
9. LOBBY	



ALUR AKTIVITAS PENGGUNA LABORAN



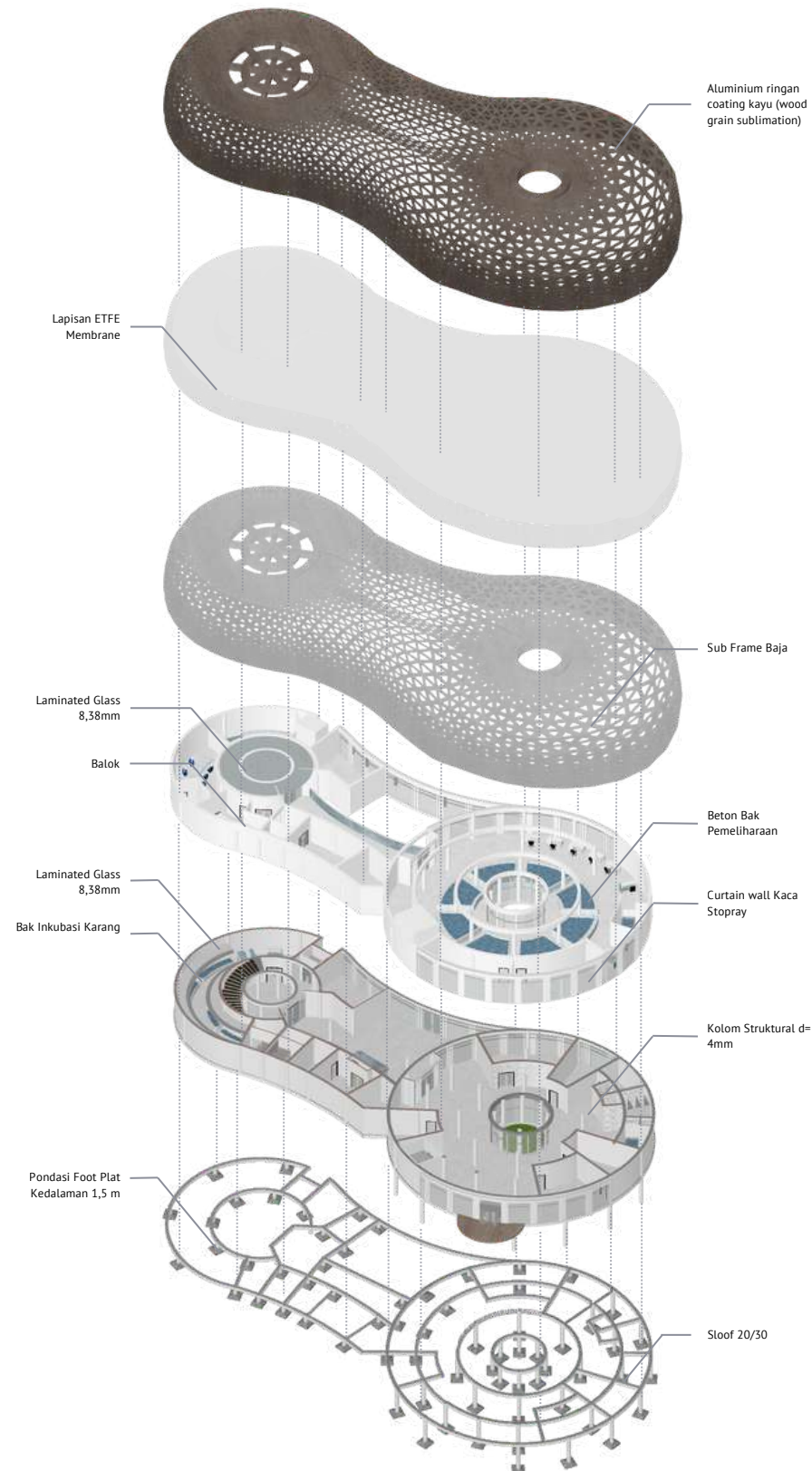
ALUR AKTIVITAS PENGGUNA MASYARAKAT LOKAL (PARTISIPASI LAPANGAN, POKDARWIS)



Rancangan Skematik

Rekayasa Struktur Bangunan

Struktur baja memiliki bentangan lebar, sementara finishing kayu laminasi memberikan kesan alami yang menyatuyang menyatu dengan alam. Membran ETFE melengkapi sistem atap dengan kemampuan tembus cahaya tinggi, ringan, serta tahan terhadap cuaca ekstrem dan korosi laut.



Rancangan Skematik

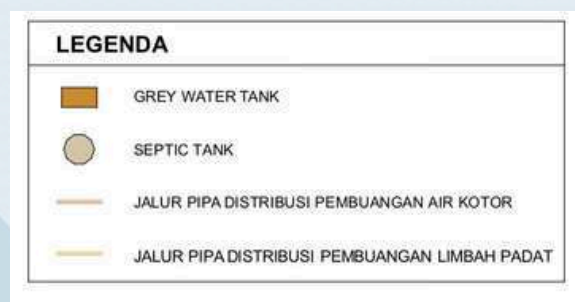
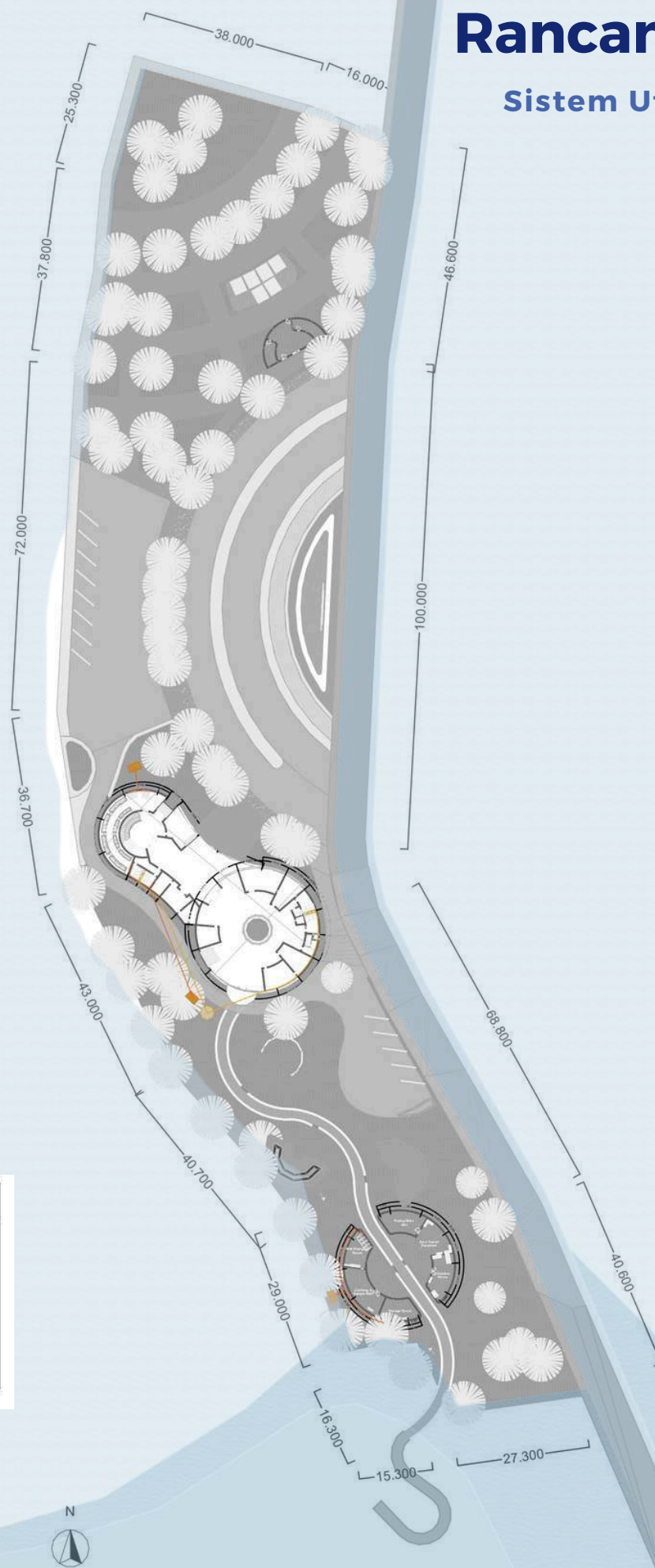
Sistem Utilitas Rencana Air Bersih

LEGENDA	
	TANGKI AIR BERSIH 5000 LITER
	TANGKI PENAMPUNGAN AIR LAUT 3000 LITER
	SUMBER AIR BERSIH
	TITIK POMPA AIR
	JALUR PIPA AIR BERSIH
	JALUR PIPA AIR LAUT
	JALUR PIPA DISTRIBUSI AIR LAUT



Rancangan Skematik

Sistem Utilitas Rencana Air Kotor



Rancangan Skematik

Skema Rute Evakuasi

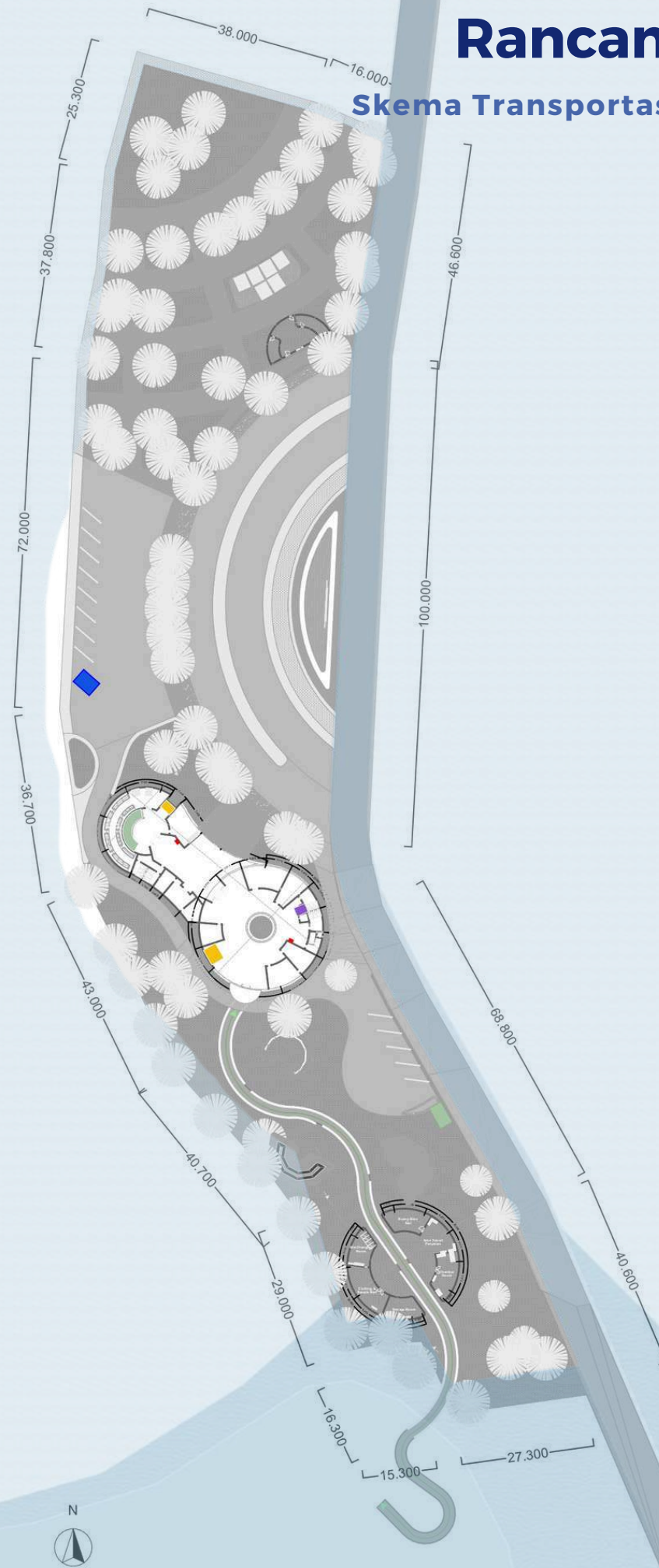
LEGENDA	
	TITIK KUMPUL
	RUTE EVAKUASI
	RUTE EVAKUASI DARURAT
	RUTE EVAKUASI DARI PUSAT KONSERVASI
	RUTE EVAKUASI DARI JALUR SKYLINE
	RUTE EVAKUASI DARI BANGUNAN TRANSIT KONSERVATOR
	RUTE EVAKUASI DARI LAUT



Rancangan Skematik

Skema Transportasi Vertikal & Barrier Free

LEGENDA	
	TANGGA
	AREA RAMP PENGGUNA
	LIFT
	HYDRANT BOX
	PARKIR DIFABEL
	TOILET DIFABEL



Skema Suplai Air Laut

Sistem Utilitas Rencana Air Bersih

Oenyediaan pasokan air laut ke bak pemeliharaan karang memiliki sistem pemompaan air laut dan saluran distribusi yang terintegrasi ke struktur bangunan. Pipa intake air laut dari laut menuju ruang pompa air laut yang berada di ruang bawah bangunan. Saluran distribusi ke bak pemeliharaan di lantai utama. Sistem overflow untuk air berlebih dari bak kembali ke filter atau laut.

KETERANGAN :

-  JALUR DISTRIBUSI AIR LAUT
-  POMPA / FILTER
-  RESERVOIR/PENAMPUNGAN SEMENTARA

Intake (Pengambilan Air Laut)

Filter

Reservoir Penampungan Awal

Filter

Distribusi ke Kolam

Sistem Resirkulasi & Monitoring

Drainase & Pembuangan Air Limbah

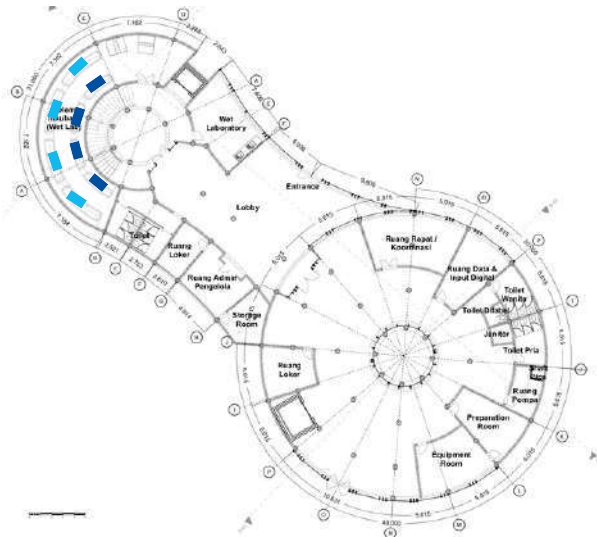
Ringkasan Masalah Desain

VARIABEL	INDIKATOR	TOLAK UKUR	STRATEGI DESAIN	UJI DESAIN
Aktivitas	Pemisahan aktivitas antara ruang konservasi karang dan ruang kerja peneliti.	Tidak terjadi lintasan langsung antara manusia dan area inkubasi karang, intensitas cahaya buatan	Zonasi ruang berdasarkan intensitas aktivitas, menggunakan pencahayaan dengan spektrum penuh dengan dominasi sinar biru 420-480 nm	3D modeling, spesifikasi pencahayaan yang dibutuhkan
Sirkulasi penchayaan alami	Material selubung tidak menambah beban panas pada ruang dalam	Bahan bersumber lokal, alami, atau hasil daur ulang. SHGC ≤ 0.3 untuk kaca atau panel transparan pada area fasad	Selubung berpori/perforated panel: menggunakan kayu laminasi bersumber lokal dengan meniru pori karang sebagai jalur ventilasi alami, bukan sekadar bentuk, tapi cara kerja. Curtain wall menggunakan kaca stopray dengan SHGC < 0.3	Potongan dan detail selubung bangunan. Jenis kaca yang digunakan
Suhu Pertumbuhan Karang	Kebutuhan suplai air laut untuk transplantasi karang	Sirkulasi air laut alami aktif (input-output) dengan kualitas stabil	Intake langsung dari laut + tangki filter alami (biofilter, pasir laut)	Menampilkan potongan bangunan konservasi dengan penyediaan suplai air laut
Tata Lanskap	Pendekatan bentuk bangunan terhadap kontur atau kemiringan tapak	Jalur sirkulasi mengikuti kontur alami	Bangunan bertingkat split-level mengikuti kontur, dan menggunakan sistem ramp serta tangga yang diperlukan untuk teknis. Tersedianya area transit konservator dan pergola untuk kemudahan proses pemindahan karang, dengan penerapan sistem panggung	Menampilkan 3D desain dari ramp serta tangga, dan detail kemiringan ramp yang sesuai

Hasil Rancangan Uji Desain

KONTRADIKSI	VARIABEL	INDIKATOR	TOLAK UKUR	STRATEGI DESAIN
Aktivitas manusia mengganggu kestabilan ekosistem mikro, dan ritme perkembangbiakan karang dapat terganggu.	Aktivitas	Pemisahan aktivitas antara ruang konservasi karang dan ruang kerja peneliti.	Tidak terjadi lintasan langsung antara manusia dan area inkubasi karang, intensitas cahaya buatan	Zonasi ruang berdasarkan intensitas aktivitas. Menggunakan pencahayaan dengan spektrum penuh dengan dominasi sinar biru 420-480 nm

FASE PERTUMBUHAN KARANG	SPEKTRUM UTAMA (NM)	NILAI LUX	CATATAN	TIPE LAMPU
Inisiasi/Fragmentasi	420-450 nm (biru dominan)	100-150 lux	Intensitas rendah, meniru kondisi laut dalam. Dirancang khusus untuk meniru spektrum cahaya laut dalam yang dibutuhkan zooxanthellae.	 Gambar 7. Aquatop SkyAqua Actinic Biru LED 24"-30" Sumber : fishtankdirect.com
Pertumbuhan Aktif	450-480 nm	150-250 lux	Meningkatkan fotosintesis zooxanthellae secara optimal.	 Gambar 7. Wattshine Aquarium Lights, 140W Full Spectrum LED Coral Reef Light Marine Fish Tank Sumber : ubuy.co.id



Penempatan tipe lampu pada bak inkubasi karang di laboratorium

memisahkan wet lab (akuarium dan eksperimen biotik) dan dry lab (analisis data, kontrol sistem) dengan jalur transisi berupa perbedaan elevasi lantai.



Hasil Rancangan Uji Desain

KONTRADIKSI	VARIABEL	INDIKATOR	TOLAK UKUR	STRATEGI DESAIN
-------------	----------	-----------	------------	-----------------

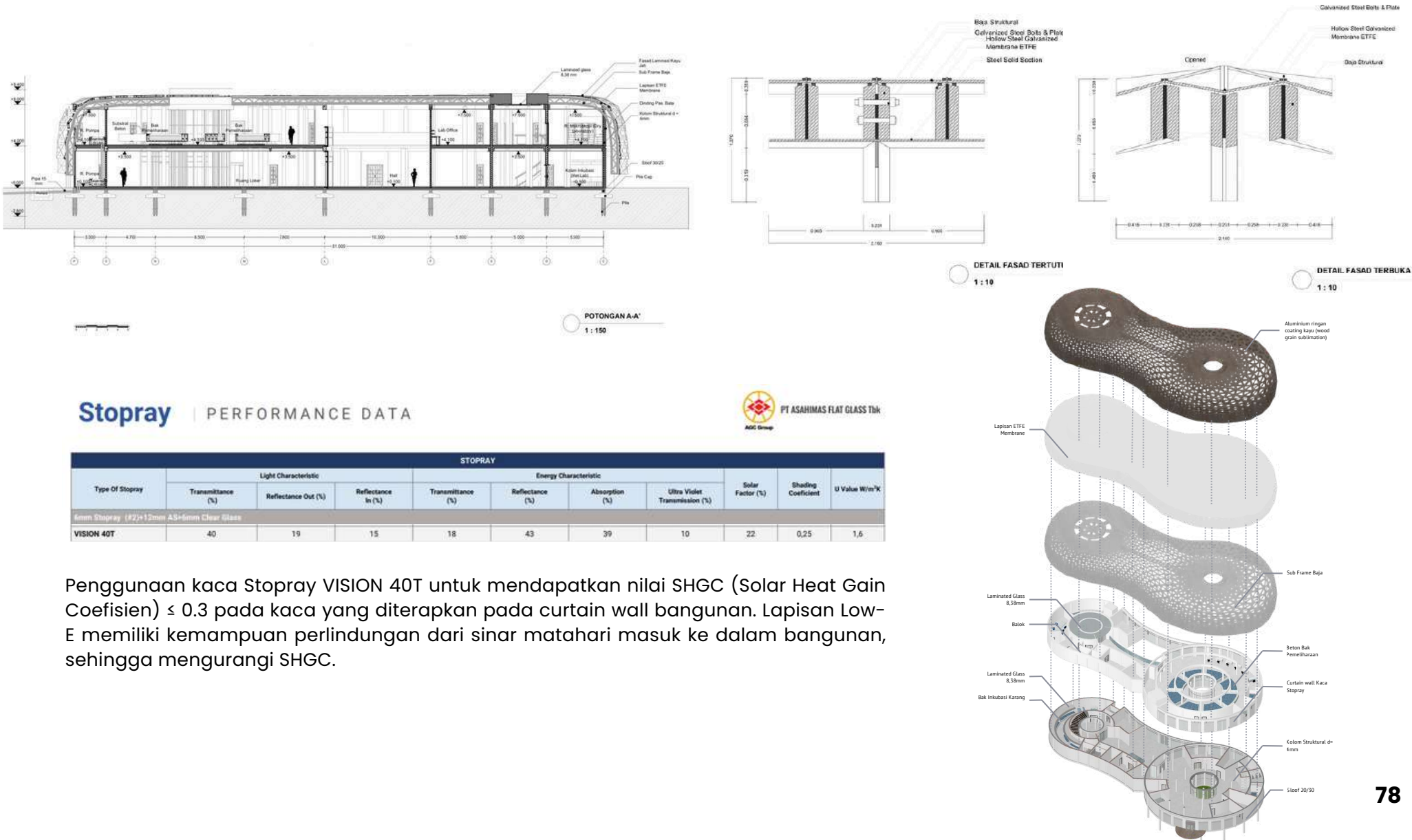
Memberikan cahaya yang cukup bagi peneliti, namun tidak mengganggu karang

Sirkulasi pencahayaan alami

Material selubung tidak menambah beban panas pada ruang dalam, dan tetap memberikan cahaya matahari yang dibutuhkan karang pada kolam pemeliharaan

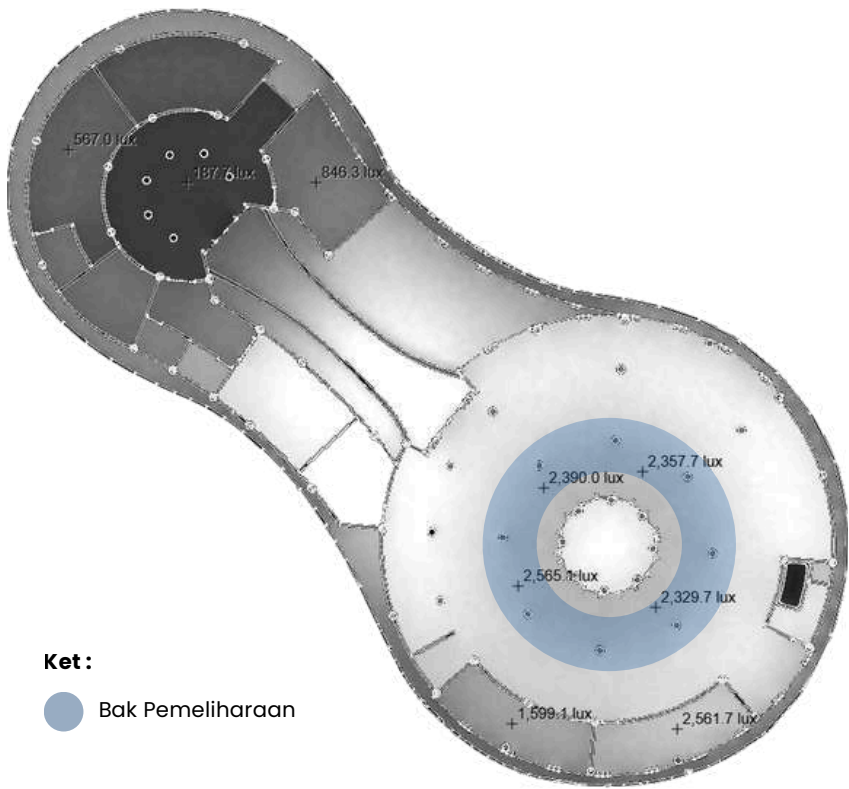
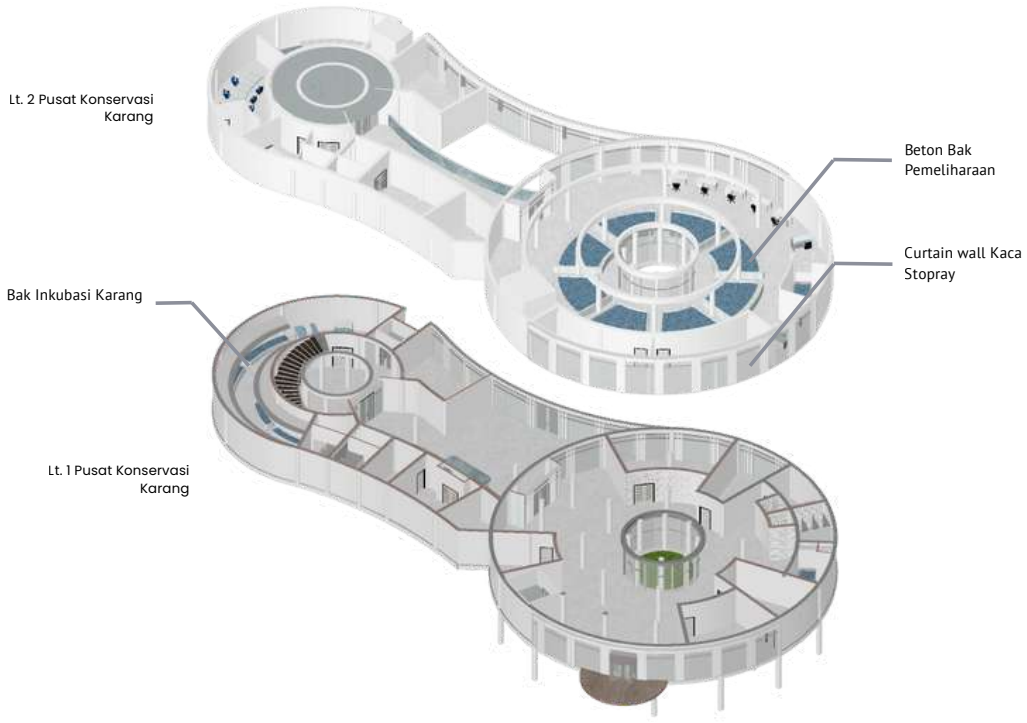
Bahan bersumber lokal, alami, atau hasil daur ulang. SHGC ≤ 0.3 untuk kaca atau panel transparan pada area fasad. Menggunakan fasad kinetik dengan kebutuhan cahaya matahari 2.000-2.600 lux

Menggunakan kayu laminasi bersumber lokal dengan meniru pori karang sebagai jalur ventilasi alami, bukan sekadar bentuk, tapi cara kerja. Curtain wall menggunakan kaca stopray dengan SHGC <0.3 . Selubung berpori/perforated panel: fasad kinetik yang dapat diatur untuk memenuhi kebutuhan karang akan sinar matahari.



Penggunaan kaca Stopray VISION 40T untuk mendapatkan nilai SHGC (Solar Heat Gain Coefisien) ≤ 0.3 pada kaca yang diterapkan pada curtain wall bangunan. Lapisan Low-E memiliki kemampuan perlindungan dari sinar matahari masuk ke dalam bangunan, sehingga mengurangi SHGC.

Hasil Rancangan Uji Desain

KONTRADIKSI	VARIABEL	INDIKATOR	TOLAK UKUR	STRATEGI DESAIN
Memberikan cahaya yang cukup bagi peneliti, namun tidak mengganggu karang	Sirkulasi pencahayaan alami	Material selubung tidak menambah beban panas pada ruang dalam, dan tetap memberikan cahaya matahari yang dibutuhkan karang pada kolam pemeliharaan	Bahan bersumber lokal, alami, atau hasil daur ulang. SHGC ≤ 0.3 untuk kaca atau panel transparan pada area fasad. Menggunakan fasad kinetik	Menggunakan kayu laminasi bersumber lokal dengan meniru pori karang sebagai jalur ventilasi alami, bukan sekadar bentuk, tapi cara kerja. Curtain wall menggunakan kaca stopray dengan SHGC <0.3. Selubung berpori/perforated panel: fasad kinetik yang dapat diatur untuk memenuhi kebutuhan karang akan sinar matahari.
<div><div><p>Ket: Bak Pemeliharaan</p><p>Lt. 2 Pusat Konservasi Karang</p></div><div></div></div>				

Karang yang sehat dan memiliki zooxanthellae (alga simbiosis) membutuhkan intensitas **cahaya matahari alami ±1.500–2.500 lux** untuk proses fotosintesis dan pertumbuhan yang optimal, terutama saat dalam proses adaptasi di bak pemeliharaan sebelum dikembalikan ke laut. Berdasarkan hasil simulasi dari **Software Velux** menunjukkan bahwa **area bak pemeliharaan karang, memiliki pencahayaan antara 2.300–2.565 lux**

- Fasad kinetik mendukung kebutuhan biologis karang dengan memberikan pencahayaan alami yang terkontrol, merata, dan sesuai ambang batas fotosintesis
- Simulasi Velux membuktikan bahwa rancangan ini responsif terhadap lingkungan tropis, sekaligus efisien energi dan ramah terhadap ekosistem karang

Hasil Rancangan Uji Desain

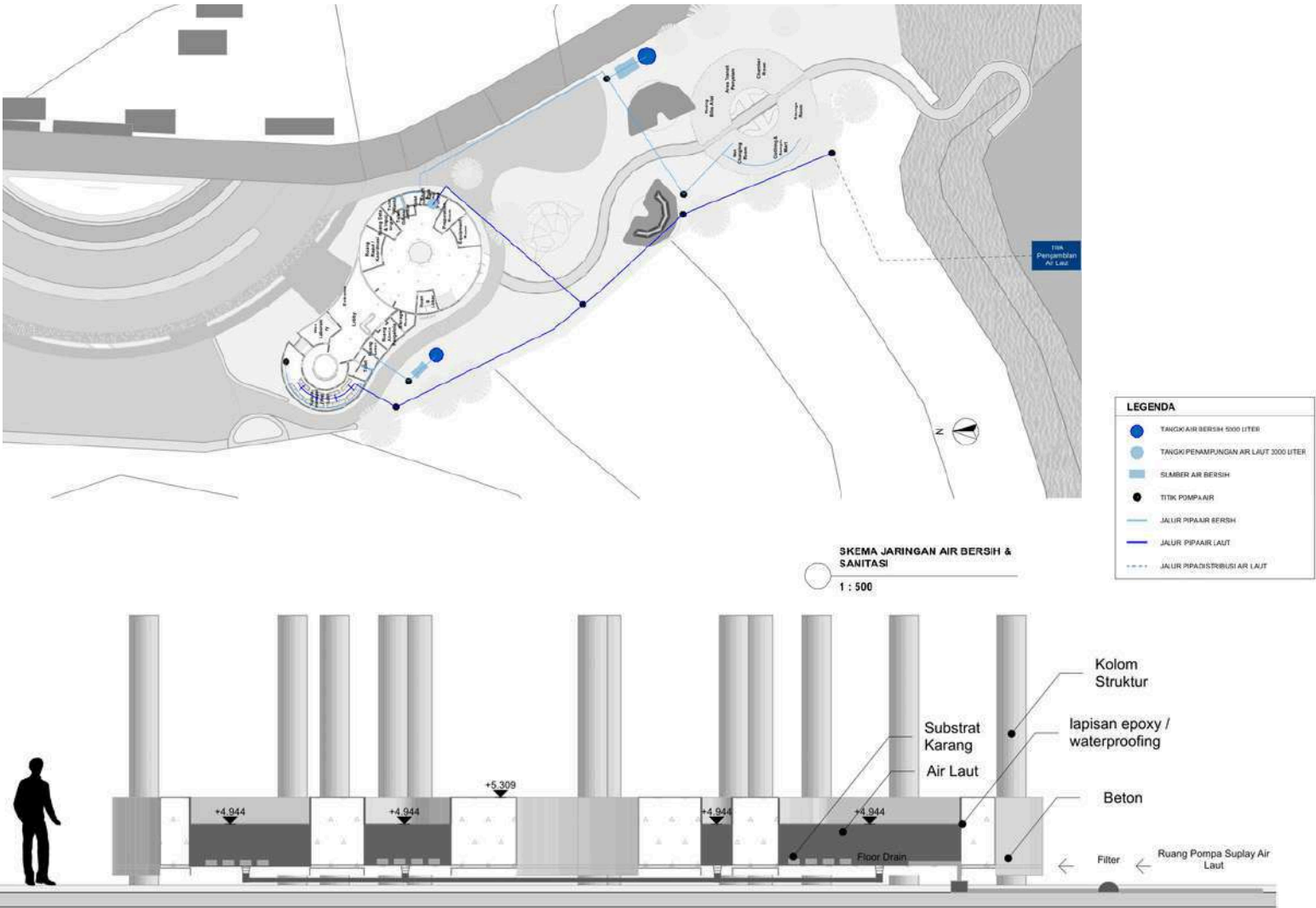
KONTRADIKSI	VARIABEL	INDIKATOR	TOLAK UKUR	STRATEGI DESAIN
Perbedaan kebutuhan suhu dari udara dan suhu air yang diperlukan karang	Suhu Pertumbuhan Karang	Kebutuhan suplai air laut untuk transplantasi karang	Sirkulasi air laut alami aktif (input-output) dengan kualitas stabil	Intake langsung dari laut + tangki filter alami (biofilter, pasir laut)

Penyediaan pasokan air laut ke bak pemeliharaan karang memiliki sistem pemompaan air laut dan saluran distribusi yang terintegrasi ke struktur bangunan. **Pipa intake air laut dari laut menuju ruang pompa yang berada di ruang bawah bangunan. Saluran di distribusi ke bak pemeliharaan di lantai utama. Sistem overflow untuk air berlebih dari bak kembali ke untuk di filter dan berakhir di laut (tanpa pencemaran).**



Air yang digunakan akan kembali ke sistem filtrasi → menciptakan sistem loop tertutup. Sensor real-time memantau: suhu, salinitas, pH, dan oksigen terlarut

Diolah lewat biofilter, tangki netralisasi pH, lalu dibuang ke laut secara terkontrol & aman. Tidak langsung dibuang ke laut agar tidak merusak ekosistem asli.



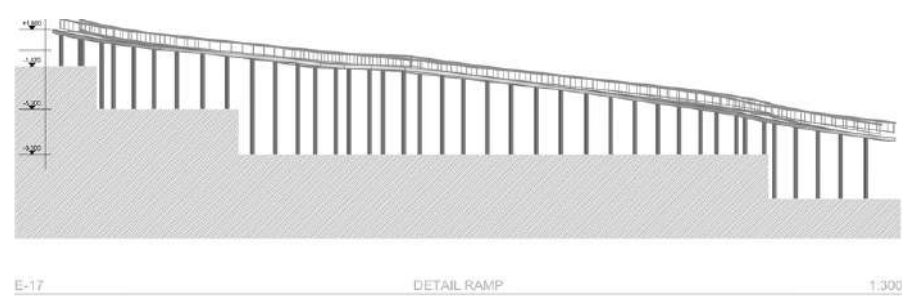
Potongan Bak Pemeliharaan

Hasil Rancangan Uji Desain

KONTRADIKSI	VARIABEL	INDIKATOR	TOLAK UKUR	STRATEGI DESAIN	UJI DESAIN
Aktivitas vertikal (tangga) di tapak curam rentan menyebabkan getaran struktural pada karang saat proses pemindahan laut-konservasi. Penyediaan chamber room yang melintasi garis sempadan	Tata Lanskap	Pendekatan bentuk bangunan terhadap kontur atau kemiringan tapak	Jalur sirkulasi mengikuti kontur alami	Bangunan bertingkat split-level mengikuti kontur, dan menggunakan sistem ramp serta tangga yang diperlukan untuk teknisi. Tersedianya area transit konservator dan pergola untuk kemudahan proses pemindahan karang, dengan penerapan sistem panggung	Menampilkan 3D desain dari ramp serta tangga, dan detail kemiringan ramp yang sesuai

Penerapan sistem cut and fill pada kontur site Pantai Nglambor untuk mendukung rancangan pusat konservasi bertujuan untuk menyesuaikan bentuk lahan alami dengan kebutuhan fungsional bangunan, tanpa merusak karakter topografi asli dan tetap menjaga ekosistem pesisir. **Kemiringan ramp 5.6 derajat**, sehingga aman dan masuk ke dalam katategori keselamatan bangunan.

Chamber Room didesain dengan sistem panggung (elevated structure), sehingga tidak merusak kontur alami dan memungkinkan aliran air laut atau pasang surut tetap berjalan. Kolom menggunakan material knock-down / modular yaitu baja pipa galvanis





B A B 4

BAGIAN EVALUASI RANCANGAN

Evaluasi Rancangan

Pendadaran

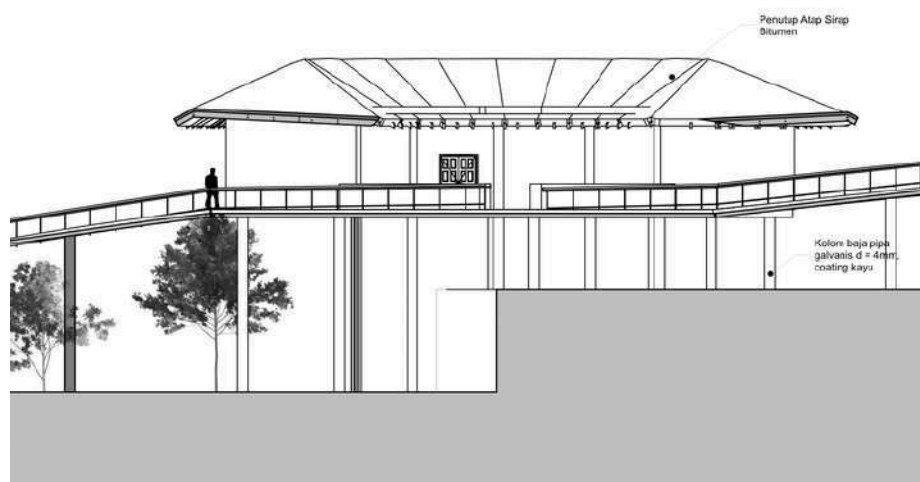
DAFTAR KRITIK & SARAN PENGEMBANGAN		
NAMA DOSEN		SARAN PENGEMBANGAN
Pembimbing	Faiz Hamdi Suprahman, ST, MA	Respon bangunan Chamber terhadap regulasi batas sempadan, berupa penggunaan material knock down atau non permanent.
		Penggunaan material atap, fasad dan detail teknologinya
Penguji 1	Ir. Fajriyanto, M.T.	Mekanisme fasad kinetik pada bangunan perlu dijelaskan
		Penggunaan material pada fasad tidak aman untuk jangka panjang pada bangunan
Penguji 2	Johanita Anggia Rini, S.T., M.T., Ph.D.	Pengolahan ruang di masa utama di lantai 2 belum efisien dan nyaman.
		Integrasi struktur pada bak pemeliharaan dengan struktur utama bangunan untuk mengefisienkan penyaluran beban.
		Standar keamanan evakuasi harus dipenuhi (tangga darurat, lift darurat yang memenuhi syarat).

Hasil Evaluasi

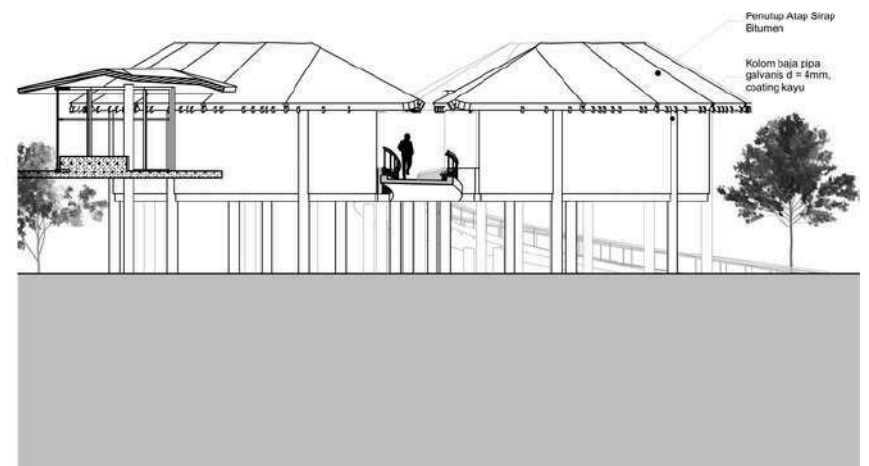
Respon bangunan Chamber terhadap regulasi batas sempadan

Bangunan chamber dirancang dengan memperhatikan regulasi batas sempadan 100 meter dari titik pasang tertinggi air laut ke bibir pantai. Untuk mengantisipasi keterbatasan ruang di area sempadan, bangunan menggunakan sistem material knock down atau modular siap pindah. Sistem ini memungkinkan chamber didirikan tanpa fondasi permanen, sehingga keberadaannya tetap sesuai aturan dan tidak merusak garis sempadan pantai.

Penggunaan struktur baja pipa galvanis panas sebagai sistem rangka modular knock down. Sehingga mudah dipindahkan, tidak menimbulkan dampak lingkungan permanen, serta lebih efisien dalam transportasi dan pemasangan.



EAST ELEVATION
1 : 150



SOUTH ELEVATION
1 : 150

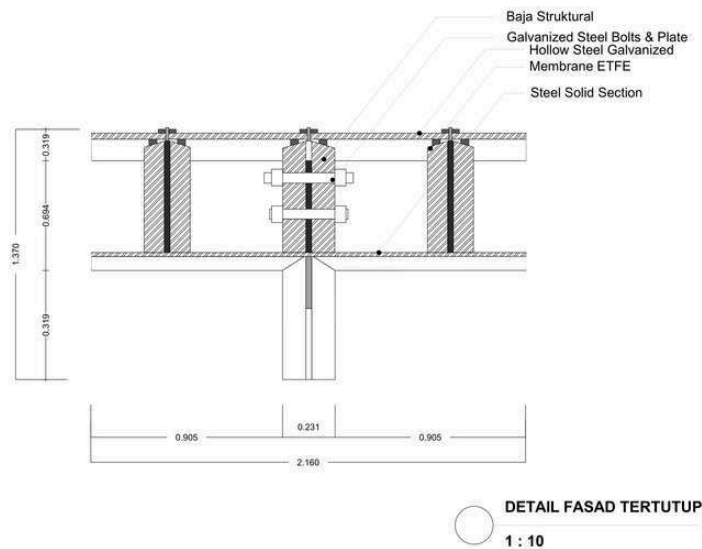
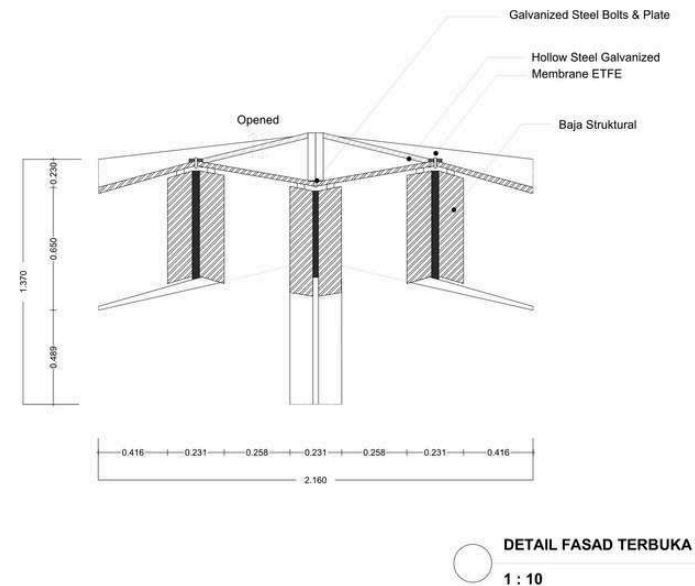


Hasil Evaluasi

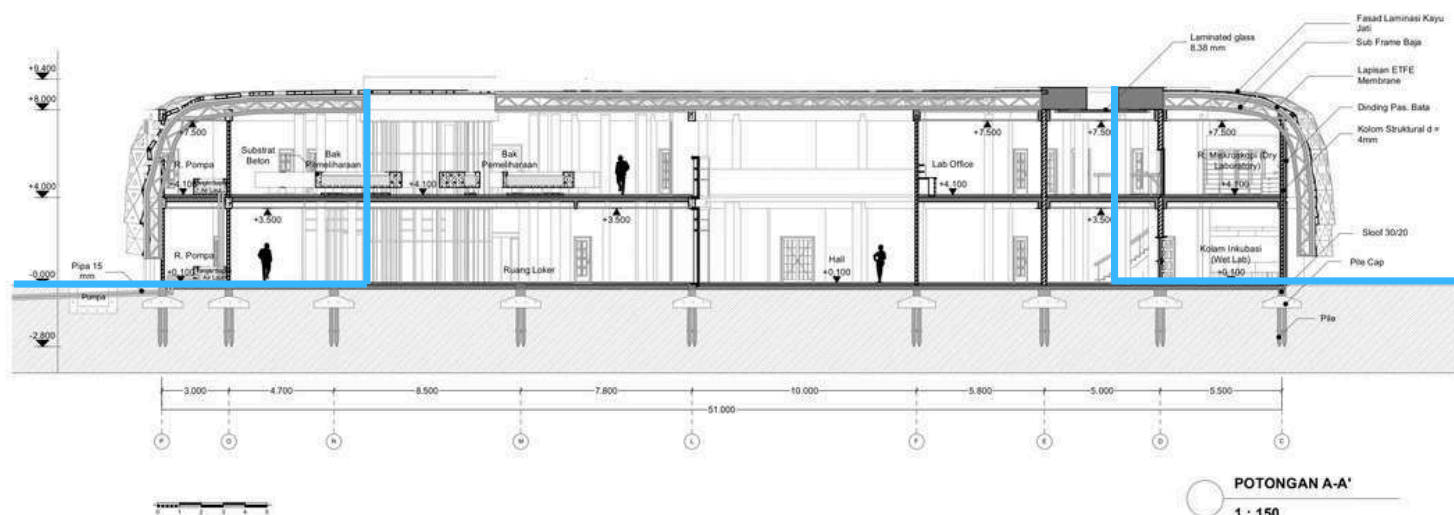
Penggunaan material atap, fasad dan mekanisme fasad kinetik

Lapisan fasad menggunakan ETFE (Ethylene Tetrafluoroethylene) sebagai lapisan atas untuk insulasi termal dan cahaya. Memiliki **ventilasi & pencahayaan pasif** pada struktur fasad. Baja memiliki rangka yang terbuka, dikombinasikan dengan panel kayu bercelah agar sirkulasi udara alami tetap baik, penting untuk menghindari overheating pada bak pemeliharaan. Permukaan luar yang dilapisi kayu tidak menyimpan panas sebesar logam atau beton, menjaga suhu interior agar mendekati kondisi alami habitat karang.

Fasad kinetik bekerja dengan dua kondisi utama. **Saat tertutup**, panel ETFE yang ditopang rangka baja menutup rapat bidang fasad sehingga cahaya dan panas dari luar berkurang, ruangan lebih teduh, dan tampilan bangunan terlihat solid. **Saat terbuka**, panel berputar pada engsel sehingga tercipta celah yang memungkinkan cahaya alami dan udara masuk, serta memberi kesan dinamis pada tampilan bangunan



Air hujan yang jatuh di atap dan fasad membran ETFE akan dialirkan melalui jalur pipa tersembunyi pada sub-frame baja yang menempel pada struktur fasad. Air kemudian diteruskan masuk ke dalam bangunan melalui pipa vertikal (downpipe) yang tersambung dengan saluran di sisi dalam dinding. Pipa distribusi yang membawa air menuju sumur resapan di bawah tanah.



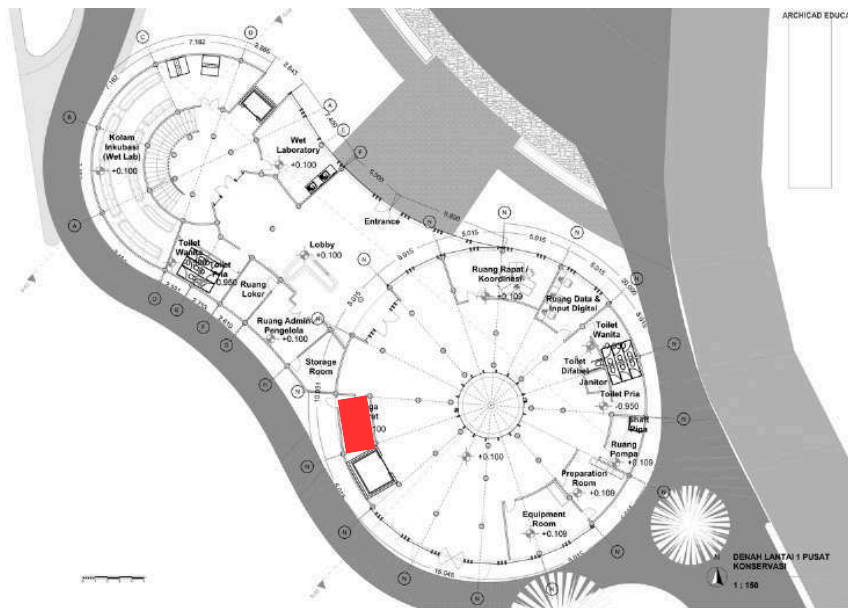
Hasil Evaluasi

Pengolahan ruang pada masa utama di lantai 2 belum efisien, dan standar tangga darurat pada bangunan

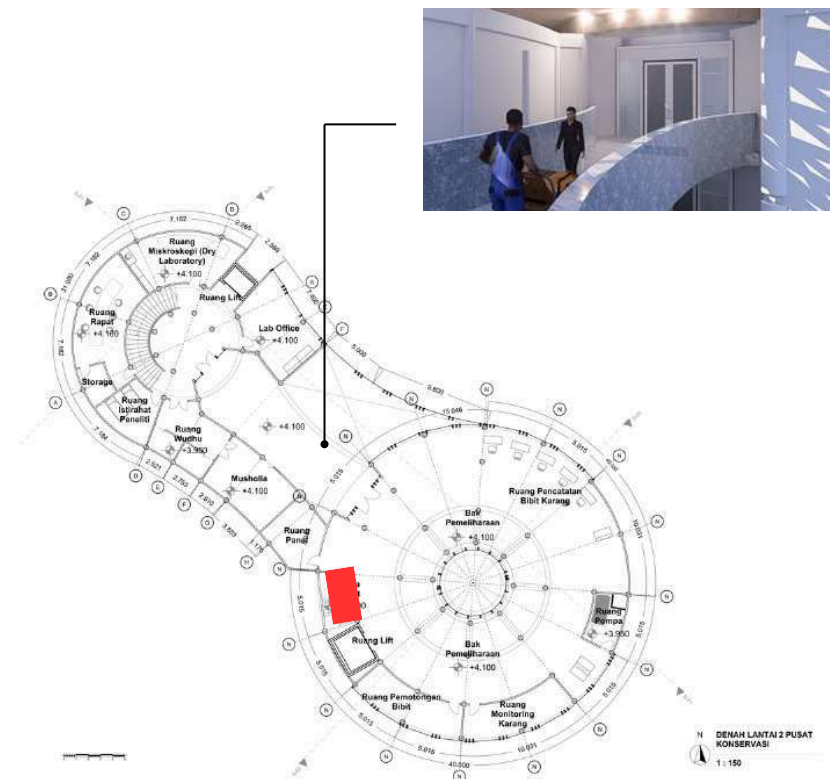
Pada lantai 2 pusat konservasi, kenyamanan ruang pada awalnya terganggu karena adanya elemen sky bridge atau akses penghubung menuju ke ruang mikroskop yang kurang terintegrasi, serta terdapat void yang memiliki sudut yang tidak nyaman.

Perubahan dilakukan dengan memperluas sky bridge untuk pengguna konservator dan peneliti, sehingga alur pergerakan menjadi lebih lancar. Dengan desain ini, sirkulasi terasa lebih lega, aman, dan mampu meningkatkan keterhubungan antar-ruang tanpa mengurangi fungsi void sebagai pencahayaan dan penghawaan alami.

Titik tangga darurat



Lt. 1 Pusat Konservasi Karang



Lt. 2 Pusat Konservasi Karang

Tangga darurat terletak pada akses yang mudah dijangkau oleh pengguna, sehingga mengantisipasi keterlambatan saat terjadinya evakuasi.



Hasil Evaluasi

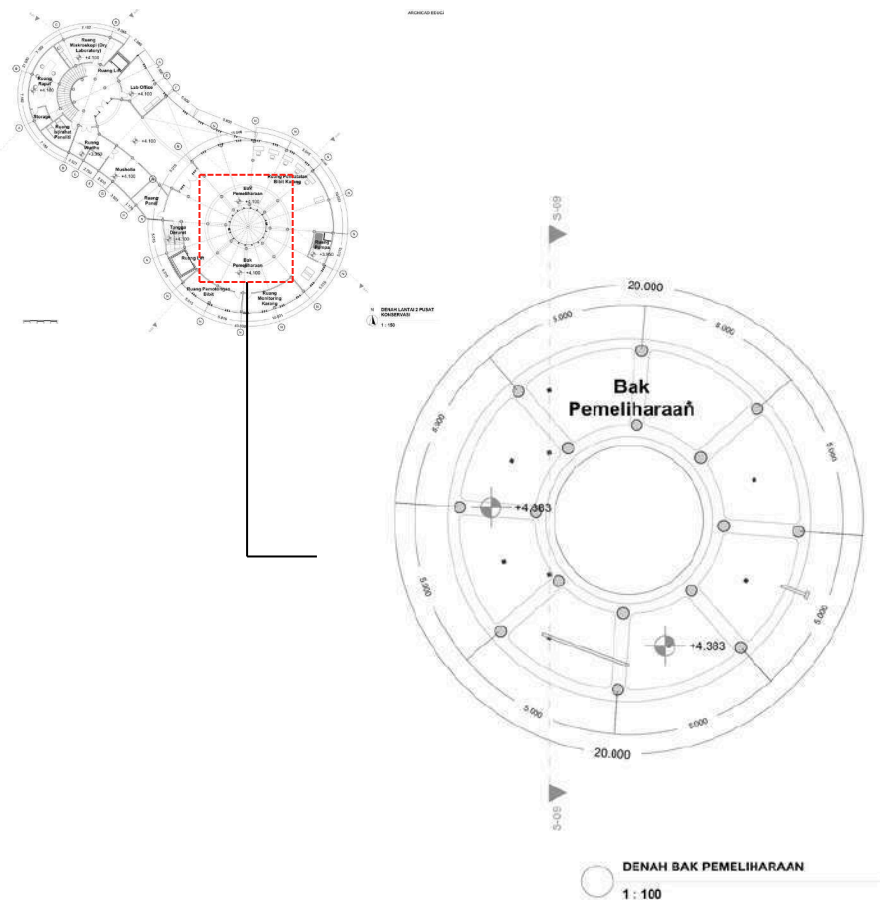
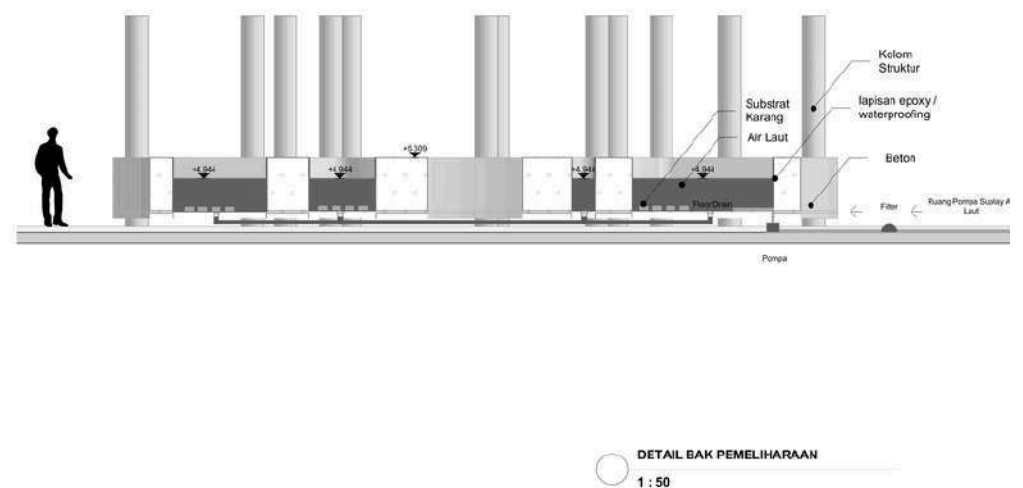
Integrasi struktur pada bak pemeliharaan dengan struktur utama bangunan untuk mengefisienkan penyaluran beban.

Pada tahap awal perancangan, struktur bak pemeliharaan karang direncanakan menggunakan kolom mandiri yang terpisah dari struktur utama bangunan. Kondisi ini menimbulkan perbedaan sistem penyaluran beban, sehingga beban air dan konstruksi bak tidak langsung terdistribusi secara efisien ke struktur utama.



mengintegrasikan kolom bak pemeliharaan ke dalam sistem struktur utama bangunan. Dengan penyatuan ini, beban air, dinding, serta elemen tambahan dari bak dapat langsung tersalurkan ke rangka utama (balok dan kolom bangunan). Integrasi tersebut membuat sistem struktur menjadi lebih stabil, mengurangi potensi perbedaan pergerakan antar elemen, serta mengefisienkan penggunaan material dan konstruksi.

Selain itu, integrasi ini juga memudahkan proses perawatan dan mengurangi risiko kerusakan akibat adanya sambungan struktur ganda. Dengan demikian, efisiensi penyaluran beban dapat tercapai tanpa menambah beban berlebih pada area sekitar bak pemeliharaan.





Rendering

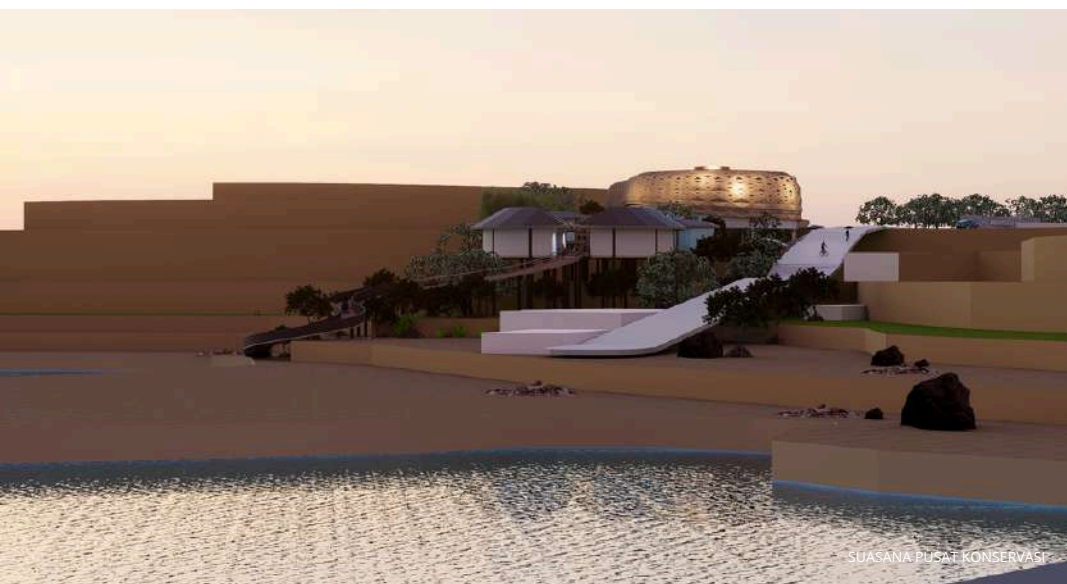
Exterior design scheme



EXTERIOR BANGUNAN TRANSIT KONSERVATOR



EXTERIOR BANGUNAN PUSAT KONSERVASI



SUASANA PUSAT KONSERVASI



EXTERIOR BANGUNAN PUSAT KONSERVASI, AREA ENTRANCE

THE
REEFLECTION
 Coral Reef Conservation and Research Center
 Pantai Nganjum, Gunung Kidul, Yogyakarta



Rendering

Interior design scheme



INTERIOR RUANG BAK INKUBASI KARANG



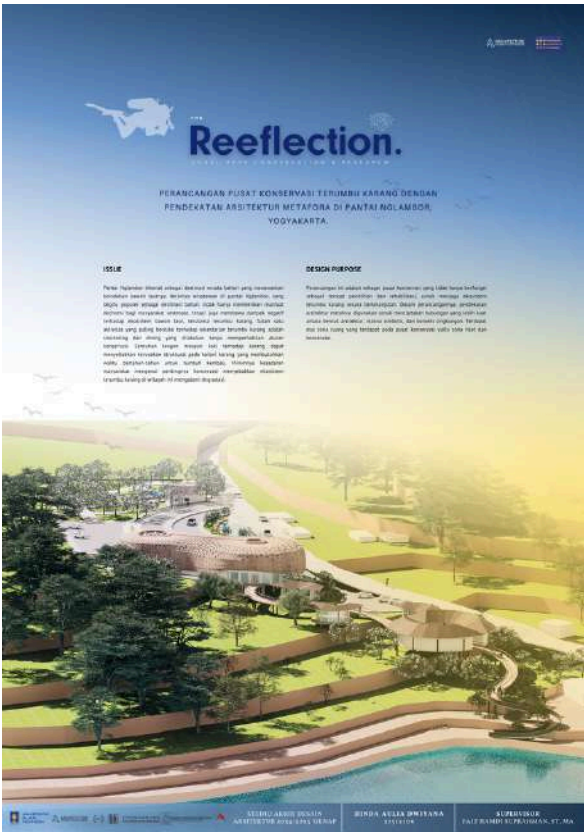
INTERIOR RUANG BAK PEMELIHARAAN KARANG



INTERIOR RUANG KONSERVASI KARANG



INTERIOR RUANG KONSERVASI KARANG



MAKET



Daftar Pustaka

Adaptive Reefscapes A Conservation Blueprint for Coral Reefs. (n.d.).

Amirullah, Akbar, Agus, Yahya, M., Ridwan, M., & Widjaja, H. R. (2024). Maritime Tourism Package Design for Education and Conservation. In Jambura Journal of Educational Management (Issue 5). <https://ejournal-fip-ung.ac.id/ojs/index.php/jjem/index>

Ashury, Juswan, Rachman, T., Paroka, D., & Baeda, A. Y. (2024). Transplantasi Coral sebagai Aksi Peduli Lingkungan untuk Pemanfaatan yang Berkelanjutan.

Nabila, & Anggriyani, F. C. W. (2024). KHIDMAT: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial Kerusakan Lingkungan Akibat Aktivitas Manusia Pada Ekosistem Terumbu Karang. 2(2), 2024. <https://ejournal.edutechjaya.com/index.php/>

Nirwan, Syahdan, M., & Salim, D. (2017). STUDI KERUSAKAN EKOSISTEM TERUMBU KARANG DI KAWASAN WISATA BAHARI PULAU LIUKANG LOE KABUPATEN BULUKUMBA PROVINSI SULAWESI SELATAN 1). <http://fpk.jtam.unlam.ac.id/index.php/mcsij/>

Nugraha, F. S., Santoso, A., & Pratikto, I. (2018). Kajian Kesesuaian Dan Daya Dukung Kawasan Pesisir Pantai Nglambor Kab. Gunungkidul Yogyakarta Sebagai Kawasan Wisata Bahari.

PERDA-2011-06. (2011). PERATURAN DAERAH KABUPATEN GUNUNGKIDUL NOMOR 6 TAHUN 2011 TENTANG RENCANA TATA RUANG WILAYAH KABUPATEN GUNUNGKIDUL TAHUN 2010 – 2030. <https://yogyakarta.bpk.go.id/wp-content/uploads/2013/07/PERDA-2011-06.pdf>

Pontororing, S. I., Kindangen, J. I., & Waani, J. O. (2022). OCEANARIUM, DI MANADO ARSITEKTUR METAFORA.

Pranata, S. E., Amanati, R., & Firzal, Y. (2017). MALL DI KOTA DUMAI DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR POSTMODERN METAFORA. In Jom FTEKNIK (Vol. 4, Issue 2).

Pratama, S. W. (2018). INDEKS PENCEMARAN AIR LAUT PANTAI SELATAN BANTUL DENGAN PARAMETER TSS dan KIMIA Non-LOGAM.

Putri, N. K., Hardiyanti, & Nugroho, P. S. (2022). PUSAT KULINER DI KABUPATEN PATI SEBAGAI WISATA KULINER EDUKATIF DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR METAFORA. In Juli (Issue 2). <https://jurnal.ft.uns.ac.id/index.php/senthong/index>

Riska, Ramadani, F., & Purwasih Ratih. (2020). ANALISIS PENGEMBANGAN WISATA BAHARI PANTAI APPARALANG DI BULUKUMBA. In SENSISTEK (Vol. 3, Issue 1).

Sulfa, A. M. F., Zahirah, N. R. P., & Assidiq, F. M. (2024). DAMPAK CORAL BLEACHING PADA MASYARAKAT LOKAL DI KAWASAN TAMAN LAUT BUNAKEN. In SENSISTEK (Vol. 7, Issue 1).



Direktorat Perpustakaan Universitas Islam Indonesia
Gedung Moh. Hatta
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext.2301
F. (0274) 898444 psw.2091
E. perpustakaan@uii.ac.id
W. library.uui.ac.id

SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI

Nomor: 2719771425/Perpus./10/Dir.Perpus/VII/2025

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan ini, menerangkan Bahwa:

Nama : Dinda Aulia Dwiyana
Nomor Mahasiswa : 21512106
Pembimbing : Faiz Hamdi Suprahman, ST, MA
Fakultas / Prodi : Teknik Sipil dan Perencanaan/ Arsitektur
Judul Karya Ilmiah : PERANCANGAN PUSAT KONSERVASI TERUMBU KARANG
DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR METAFORA DI PANTAI
NGLAMBOR, YOGYAKARTA.

Karya ilmiah yang bersangkutan di atas telah melalui proses cek plagiasi menggunakan **Turnitin** dengan hasil kemiripan (*similarity*) sebesar **4 (Empat) %**.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 7/24/2025

Direktur



Muhammad Jamil, SIP.

Terima Kasih.





Laboratorium

◆◆◆ Pemodelan
◆◆◆ Arsitektur &
◆◆◆ Perkotaan



UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA



ARCHITECTURE
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



한국건축학교육인증원
Korea Architectural Accrediting Board



BOARD OF ARCHITECTS MALAYSIA
LEMBAGA ARKITEK MALAYSIA

