

PENDEKATAN ARSITEKTUR HIJAU PADA PERANCANGAN *DIVING CENTER* DAN WISATA BAWAH LAUT DI TULAMBEN, KARANGASEM

[A Green Architecture Approach to the Design of a Diving Center and Underwater Tourism Facility in Tulamben, Karangasem]

I Gede Aditya Maha Yoga^{1)*}, Ida Bagus Idedhyana²⁾, Made Ratna Witari³⁾

Program Studi Arsitektur Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ngurah Rai

¹⁾*aditya.maha.yoga301@gmail.com (corresponding)*

ABSTRAK

Tulamben memiliki daya tarik luar biasa dengan 10 titik penyelaman strategis, mulai dari situs sejarah *U.S.A.T Liberty Shipwreck*, ekosistem makro di *Seraya Secrets*, hingga keanekaragaman terumbu karang di *Drop Off* dan *Coral Garden*. Dengan sebaran titik selam yang luas dan kunjungan mencapai 700 penyelam pada musim puncak, diperlukan fasilitas yang tidak hanya bersifat rekreatif, tetapi juga mampu mengelola dampak lingkungan secara terpusat melalui pendekatan Arsitektur Hijau. Namun, fasilitas yang ada saat ini belum optimal dalam mengintegrasikan aspek rekreasi, edukasi, dan pelestarian lingkungan. Penelitian ini bertujuan merumuskan konsep perancangan *Diving Center* dan Wisata Bawah Laut dengan pendekatan Arsitektur Hijau untuk meminimalisir dampak lingkungan sekaligus meningkatkan kualitas fasilitas. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif melalui observasi lapangan, wawancara, serta analisis komparatif dan sintesis desain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan prinsip Arsitektur Hijau meliputi ventilasi alami untuk efisiensi energi, pemanfaatan material vulkanik lokal untuk mengurangi jejak karbon, dan sistem filtrasi limbah air bilasan mandiri. Implementasi ini diwujudkan dalam ruang fungsional seluas 6.613,57 m² yang mengusung karakter rekreatif, edukatif, *homey*, dan mendukung wisata bawah laut berkelanjutan di Tulamben.

Kata kunci: *Diving Center; Arsitektur Hijau; Tulamben; Wisata Berkelanjutan.*

ABSTRACT

Tulamben possesses remarkable appeal with 10 strategic diving sites, ranging from the historic U.S.A.T Liberty Shipwreck, the macro ecosystem at Seraya Secrets, to the coral diversity at Drop Off and Coral Garden. With a wide distribution of dive sites and visits reaching up to 700 divers during peak season, facilities are needed not only for recreation but also to centrally manage environmental impacts through a Green Architecture approach. However, existing facilities are not yet optimal in integrating recreational, educational, and environmental preservation aspects. This study aims to formulate a design concept for a Diving Center and Underwater Tourism using Green Architecture principles to minimize environmental impacts while enhancing facility quality. The research method is qualitative descriptive, including field observation, interviews, comparative analysis, and design synthesis. The results indicate that implementing Green Architecture principles such as natural ventilation for energy efficiency, utilization of local volcanic materials to reduce carbon footprint, and a self-contained rinse water filtration system can create a 6,613.57 m² functional space with recreational, educational, and homey characteristics that support sustainable underwater tourism in Tulamben.

Keywords: *Diving Center; Green Architecture; Tulamben; Sustainable Tourism.*

PENDAHULUAN

Indonesia, sebagai negara kepulauan terbesar dunia dengan luas daratan 1.904.569 km² dan wilayah laut 3.544.743 km² ($\pm 70\%$ perairan) yang menjadikannya kaya keanekaragaman hayati laut dan berpotensi besar dalam pariwisata bahari, khususnya *dive* dan wisata bawah laut (Hidayah, Sunarti, & Hakim, 2017). *Diving* merupakan wisata selam rekreasi di perairan terbuka yang dilakukan dengan peralatan selam tertentu seperti masker, *fins*, dan *snorkel* dan peralatan pelindung lainnya (Kristiningrum, 2018). Kegiatan ini didukung oleh keberadaan *Diving Center* yang menyediakan pelatihan, penyewaan peralatan, dan pemandu selam untuk *scuba diving*, *snorkeling*, maupun *rebreather* (Frontiers in Marine Tourism, 2008). Secara geografis Pulau Bali, terletak di selatan Segitiga Terumbu Karang (*Coral Triangle*) dengan tingkat keanekaragaman hayati laut tertinggi di dunia, menawarkan sembilan kabupaten dengan potensi wisata bawah laut beragam (Erdmann, 2012). Tulamben memiliki sebaran 10 titik selam yang memerlukan manajemen zonasi fasilitas yang terintegrasi. Destinasi unggulan Tulamben berada pada situs penyelaman bangkai kapal *U.S.A.T. Liberty* yang tenggelam pada 1963, terletak 40 meter dari pantai dengan kedalaman 7–30 meter sehingga dapat diakses berbagai tingkat penyelam (Adhityatama.S, 2015). Pada tahun 2021-2023 kunjungan wisatawan *dive* mengalami peningkatan kunjungan rata-rata 267 hingga 500–700 penyelam per hari pada musim liburan (Wiyanto, 2020), namun kondisi tersebut berdampak negatif terhadap keselamatan wisatawan dan kualitas terumbu karang akibat minimnya pemahaman serta pendidikan awal dalam aktivitas menyelam, sehingga memicu degradasi ekosistem laut (Asni et al., 2017).

Meskipun Tulamben telah memiliki jasa penyelaman dan pemanduan seperti *Lets Dive*, *Tulamben Dive*, *Tulamben Scuba Dive & Snorkeling* fasilitas yang ada masih berskala kecil dan belum dilengkapi ruang praktik dan kelas teori sesuai standar (Putri, 2024). Keterbatasan yang ada menekankan perlunya perancangan *Diving Center* dan wisata bawah laut yang mampu menampung berbagai aktivitas pelatihan, dan wisata berkelanjutan, sehingga diterapkan pendekatan arsitektur hijau yang mempertimbangkan keberlangsungan ekosistem. Menurut (Ragheb et al., 2016) desainer “hijau” berupaya menjaga udara, air, dan bumi melalui pemilihan bahan bangunan ramah lingkungan serta praktik konstruksi berkelanjutan. Menurut (Permen 4 Standar Usaha Wisata Selam, 2021) *diving center* memiliki standar fasilitas seperti pelatihan teori dan praktik, yang mencakup paket wisata selam (*scuba diving*, *free diving*, *hookah*, *snorkeling*), program pelatihan, penyediaan peralatan, pemandu selam bersertifikat, serta asuransi wisatawan. Mengacu (Mahendra et al., 2019), kegiatan pelatihan selam memerlukan waktu minimal 3–4 hari, sehingga dibutuhkan akomodasi tambahan seperti hotel, restoran, area belanja, dan fasilitas rekreasi. Fasilitas tersebut nantinya dapat menciptakan suasana *homey* untuk kenyamanan penyelam yang menghabiskan waktu berhari-hari untuk melakukan sertifikasi.

Berdasarkan urgensi pelestarian ekosistem bawah laut dan kebutuhan fasilitas yang sesuai standar keselamatan, maka perancangan *Diving Center* di Tulamben dengan pendekatan Arsitektur Hijau menjadi krusial. Pendekatan ini diharapkan tidak hanya menjadi wadah aktivitas selam, tetapi juga sebagai instrumen edukasi lingkungan dan katalisator ekonomi berkelanjutan di Karangasem.

Berdasarkan latar belakang perancangan *Diving Center* dan Wisata Bawah Laut di Tulamben, Karangasem, penelitian ini berupaya menjawab beberapa permasalahan utama yang menjadi dasar perancangan. Permasalahan Utama dalam penelitian ini berfokus pada bagaimana Studi kelayakan, Spesifikasi, konsep dasar, pendekatan tema perancangan arsitektur hijau, dan program perancangan yang menciptakan karakter ruang alami, efisiensi fungsi, serta arsitektur berkelanjutan ?. Tujuan dan sasaran penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis berbagai aspek yang berkaitan dengan perancangan *Diving Center* dan Wisata Bawah Laut di Tulamben, Karangasem. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis Studi kelayakan, Spesifikasi, konsep dasar, pendekatan tema perancangan arsitektur hijau, dan program perancangan, serta menjelaskan bagaimana karakter arsitektur hijau dapat membentuk ruang yang fungsional, efisien, dan berkelanjutan bagi pengguna.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif yang difokuskan pada proses perancangan arsitektur dengan penekanan pada penerapan prinsip Arsitektur Hijau. Lokasi penelitian berpusat di kawasan pesisir Desa Tulamben, Karangasem, dengan subjek spesifik meliputi Pantai Tulamben dan Pantai *Coral Garden* sebagai titik utama pengembangan fasilitas. Pengumpulan data dilakukan melalui instrumen observasi lapangan secara langsung untuk memahami kondisi fisik tapak serta wawancara mendalam dengan pihak terkait guna memperoleh informasi teknis dan kebutuhan pengguna secara komprehensif (Moleong, 2017). Selain itu, data diperkuat melalui dokumentasi berupa catatan lapangan, foto, dan literatur relevan, yang dilengkapi dengan metode komparasi terhadap proyek sejenis sebagai referensi preseden dalam metodologi desain (Groat, L. N., & Wang, 2013).

Teknik analisis data dijalankan secara sistematis mulai dari reduksi data untuk merangkum dan memfokuskan informasi yang relevan dengan kriteria berkelanjutan, hingga penyajian data dalam bentuk narasi, tabel, diagram, maupun pemetaan tapak. Tahapan akhir penelitian melibatkan proses penarikan kesimpulan melalui metode sintesis dan transformasi data, di mana seluruh temuan lapangan dan hasil studi komparatif diolah menjadi landasan konsep desain. Melalui alur tersebut, perancangan *Diving Center* dan wisata bawah laut ini diarahkan untuk menghasilkan solusi arsitektur yang tidak hanya rekreatif dan edukatif, tetapi juga menciptakan atmosfer *homey* yang berkelanjutan sesuai dengan kaidah Arsitektur Hijau.

HASIL DAN PEMBAHASAN

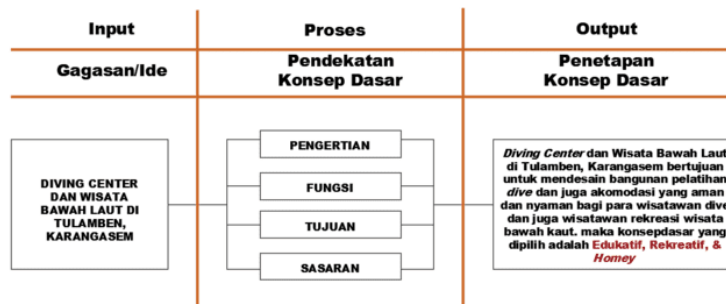
Hasil penelitian dari Pendekatan Arsitektur Hijau Pada Perancangan *Diving Center* dan Wisata Bawah Laut di Tulamben, Karangasem adalah perumusan studi kelayakan, spesifikasi perencanaan, konsep dasar dan tema rancangan, program perancangan serta konsep perancangan.

Spesifikasi Perancangan

Diving Center dan Wisata Bawah Laut di Tulamben, Karangasem dirancang dengan pendekatan tema arsitektur hijau sebagai fasilitas selam profesional terpadu yang menyediakan layanan penyelaman lengkap dan pemandu berlisensi. Fasilitas ini mendukung aktivitas rekreasi dan pelatihan *diving* yang berkelanjutan. Penambahan akomodasi dan sarana pendukung guna meningkatkan kenyamanan wisatawan sekaligus menumbuhkan kesadaran akan profesionalisme, keselamatan, dan mitigasi risiko dalam kegiatan selam. Keberadaannya berfungsi sebagai pusat pelatihan dan pemanduan *diving*, pelengkap sarana wisata bahari, serta penggerak peningkatan pendapatan dan ekonomi masyarakat melalui penciptaan lapangan kerja dan pengembangan sektor pariwisata lokal, dengan tujuan mendorong pengembangan pariwisata bahari yang berkelanjutan di kawasan Tulamben.

Konsep Dasar Rancangan *Diving Center* dan Wisata Bawah Laut di Tulamben, Karangasem

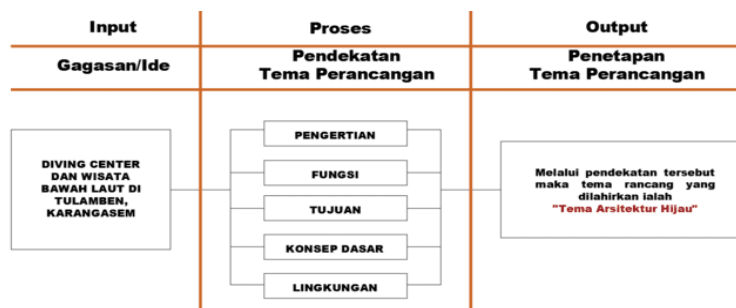
Konsep dasar perancangan menekankan tiga aspek utama: Rekreatif, Edukatif, dan *Homey* (Gambar 1). Aspek rekreatif diwujudkan melalui desain arsitektur dan interior yang menarik, mudah diakses, serta mampu menghadirkan suasana aman, nyaman, dan santai bagi pengguna. Aspek edukatif diterapkan dengan penyediaan fasilitas pelatihan *diving*, ruang pembinaan instruktur, sirkulasi yang jelas, serta atmosfer ruang yang mendukung proses pembelajaran dan peningkatan minat pengunjung terhadap aktivitas selam (Auditama et al., 2022). Sementara itu, konsep *homey* dihadirkan melalui penciptaan ruang akomodasi yang tenang, hangat, dan tertata berdasarkan zoning yang baik, sehingga memberikan kenyamanan dan nuansa seperti berada di rumah bagi para pengguna (Lodhita & Darmayanti, 2024).



Gambar 1. Diagram Perumusan Konsep Dasar (Peneliti, 2026)

Tema Rancangan *Diving Center* dan Wisata Bawah Laut di Tulamben, Karangasem

Pada Perancangan *Diving Center* dan Wisata Bawah Laut di Tulamben, Karangasem mengusung tema Arsitektur Hijau yang meminimalkan dampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan, sekaligus mewujudkan bangunan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, khususnya pada konteks iklim tropis. Pendekatan ini menekankan adaptasi terhadap kondisi lingkungan sekitar, pemanfaatan potensi alami, serta pengurangan konsumsi energi dan sumber daya baru melalui pemilihan material dan praktik konstruksi yang ramah lingkungan (Ragheb et al., 2016). Menurut (Singh et al., 1991) Arsitektur Hijau memiliki enam prinsip utama, yaitu konservasi energi, pemanfaatan iklim, penghormatan terhadap tapak, perhatian terhadap pengguna, pembatasan penggunaan sumber daya baru, serta penerapan pendekatan holistik dalam perancangan bangunan (Gambar 2).



Gambar 2. Diagram Pendekatan Tema Arsitektur Hijau (Peneliti, 2026)

Program Rancangan *Diving Center* dan Wisata Bawah Laut di Tulamben, Karangasem Program Fungsional

Program *Diving Center* dirancang untuk mendukung kegiatan pelestarian budaya dan objek wisata melalui tiga kelompok pengguna utama. Pengunjung yang terdiri dari *diver* yang dikapasitasi 50 orang/hari, pengunjung peneliti bawah laut yang dikapasitasi 36 orang untuk 3 *shift*, pengunjung hotel yang di perkirakan 58 orang/hari. Pengelola (110 orang) termasuk direktur utama, general manager, staff administrasi, staff keuangan, bagian humas/marketing, bagian kebersihan & keamanan, bagian *dive center*, bagian hotel, dan bagian teknik sarana-prasarana. Kemudian penyewa retail (16 orang) mengelola 8 *outlet* souvenir dan penjualan alat-alat *dive*. Alur kegiatan dibuat terpisah antara pengelola dan pengunjung untuk efisiensi operasional, dan pengunjung dapat memilih program latihan atau langsung mengakses ruang pameran.

Program Ruang

Pengelompokan ruang pada Perancangan *Diving Center* dan Wisata Bawah Laut di Tulamben, Karangasem ini terbagi menjadi 3 (tiga) yakni kelompok ruang utama dan pengelola, kelompok ruang penunjang dan kelompok ruang pelengkap. Kebutuhan ruang pada *Diving Center* dan Wisata Bawah Laut di Tulamben, Karangasem dapat dilihat pada tabel di bawah ini (Table 1).

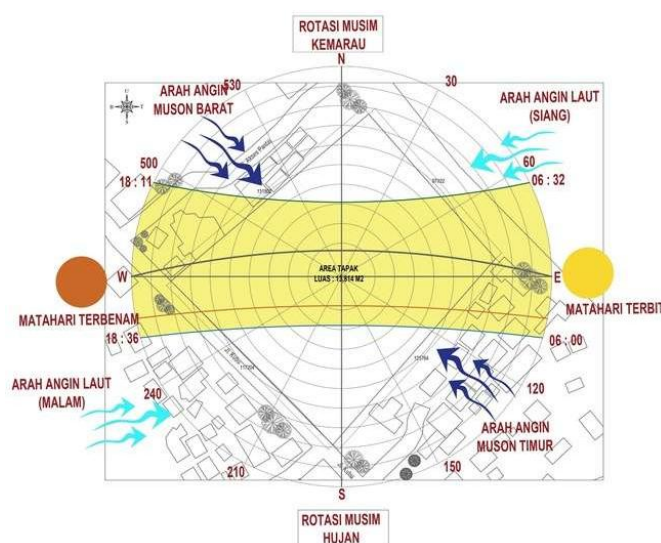
Tabel 1. Kebutuhan Ruang dan Besaran Bangunan

Komponen	Ruang Utama	Ruang Penunjang	Ruang Pelengkap
Fungsi	Aktivitas Inti & Pengunjung	Oprasional & Administrasi	Area komersil & Pendukung
Komponen Ruang	<ul style="list-style-type: none"> • Area <i>Diving Center</i> (1.271,98 m²) • Area Kesehatan Klinik (68,23 m²) 	<ul style="list-style-type: none"> • Area Hotel (1.642,51 m²) • Area Pengelola (1.052,57 m²) • Area Parkir (1.205 m²) • Area <i>Service</i> (103,2 m²) • Pos Keamanan (11,12 m²) 	<ul style="list-style-type: none"> • Penyewa Retail (199,58 m²) • Area Rekreasi (1.039,9 m²) • Area Peribadatan (16 m²) • ATM (3,48 m²)
Luasan Total	1.340,21 m ²	4.014,40 m ²	1.258,96 m ²

Sumber : Peneliti (2026)

Program Tapak

Kebutuhan luas tapak pada Perancangan *Diving Center* dan Wisata Bawah Laut di Tulamben, Karangasem mengacu pada perhitungan luasan lantai dasar bangunan dengan perbandingan kebutuhan ruang yang ada serta mengikuti aturan dari KDB (Koefisien Dasar Bangunan) sebesar 6.760,71 m² ditambah KDH (Koefisien Dasar Hijau) yaitu, 4.056,43 m² sehingga kebutuhan tapak seluas 10.817,14 m² (1,08 ha). Tapak terpilih berlokasi di Jl. Kubu, Tulamben, Kubu, Karangasem Regency, Bali yang memiliki luas lahan sebesar 13,814 m² (1,38 ha) (Gambar 3).



Gambar 3. Analisis Klimatologi Tapak (Peneliti, 2026)

Berdasarkan analisis tapak di Jl. Kubu, Tulamben, Kubu, Karangasem, Bali, bentuk tapak persegi dengan sisi tidak simetris justru mendukung pengembangan desain *Diving Center* dan wisata bawah laut. Tapak memiliki kontur menurun ke timur dengan jenis tanah rotosol. Orientasi bangunan diarahkan ke barat daya untuk memaksimalkan view laut dan muka terlihat di arah jalan utama, sementara penempatan entrance utama dari Jl. Kubu mempertimbangkan aksesibilitas dan mitigasi kebisingan dari jalan utama di barat daya. Utilitas lengkap tersedia di sisi barat daya, dengan penerapan ketentuan sempadan bangunan 8,75 meter dari as jalan dan ketinggian maksimal 15 meter sesuai Peraturan Bupati Karangasem Nomor 6 Tahun 2023 Rencana Detail Tata Ruang Kawasan Perkotaan Amlapura Tahun 2023 – 2043.

Selain mempertimbangkan aspek makro seperti angin muson, analisis tapak dalam perancangan ini secara spesifik mengkaji siklus angin laut dan angin darat mengingat posisi tapak

yang berbatasan langsung dengan perairan di sisi Timur. Angin laut yang berhembus dari arah Timur/Laut menuju daratan pada siang hari dimanfaatkan sebagai elemen pendinginan pasif (*passive cooling*) untuk area publik dan dek penyelaman. Sebaliknya, orientasi bangunan juga mempertimbangkan perlindungan terhadap angin darat yang bergerak dari arah Barat pada malam hari. Integrasi analisis sirkulasi udara lokal ini menjadi dasar dalam penentuan *buffer* vegetasi dan bukaan pada fasad bangunan guna mencapai efisiensi energi yang sejalan dengan prinsip Arsitektur Hijau.

Konsep Perancangan Tapak
Konsep Entrance

Entrance didesain tinggi dengan struktur rangka baja lapis bambu, dan sirap. entrance terbagi menjadi dua: entrance utama untuk pengunjung serta pengelola, *side entrance* diperuntukan untuk *service* dan penyewa, dan akses gate pantai diperuntukan untuk wisatawan yang hendak mengakses pantai. Bentuk, bahan, dan penampilan keduanya dipengaruhi oleh konsep dasar dan tema rancangan bangunan (Gambar 4).



Gambar 4. Konsep Tampilan Entrance
 (Peneliti, 2026)

Konsep Sirkulasi

Konsep sirkulasi yang digunakan 146esans146 pola sirkulasi campuran, untuk pejalan kaki menggunakan pola sirkulasi radial yang bebas dan menyebar serta memberikan 146esan rekreatif. Sedangkan untuk sirkulasi kendaraan dan barang menggunakan sirkulasi spiral (Gambar 5).

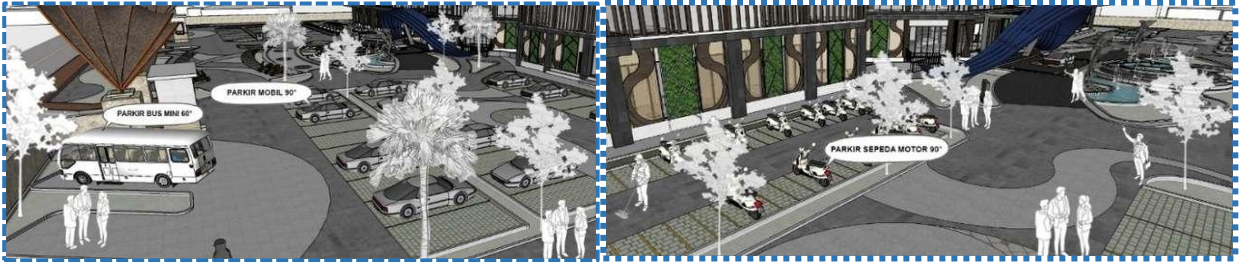


a) Sirkulasi Spiral Kendaraan dan Barang b) Sirkulasi Radial Untuk Pejalan Kaki

Gambar 5. Konsep Sirkulasi Tapak
 (Peneliti, 2026)

Konsep Ruang Parkir

Konsep parkir yang akan digunakan pada perancangan 146adalah pola parkir 90° untuk parkir mobil dan motor, pola parkir sudut 60° untuk parkir bus. Sehingga dapat memudahkan akses keluar masuk ruang parkir, memberikan kenyamanan dan kemudahan untuk pengemudi serta memungkinkan efisiensi lahan (Gambar 6).



Gambar 6. Konsep Pola Parkir
(Peneliti, 2026)

Konsep Ruang Luar

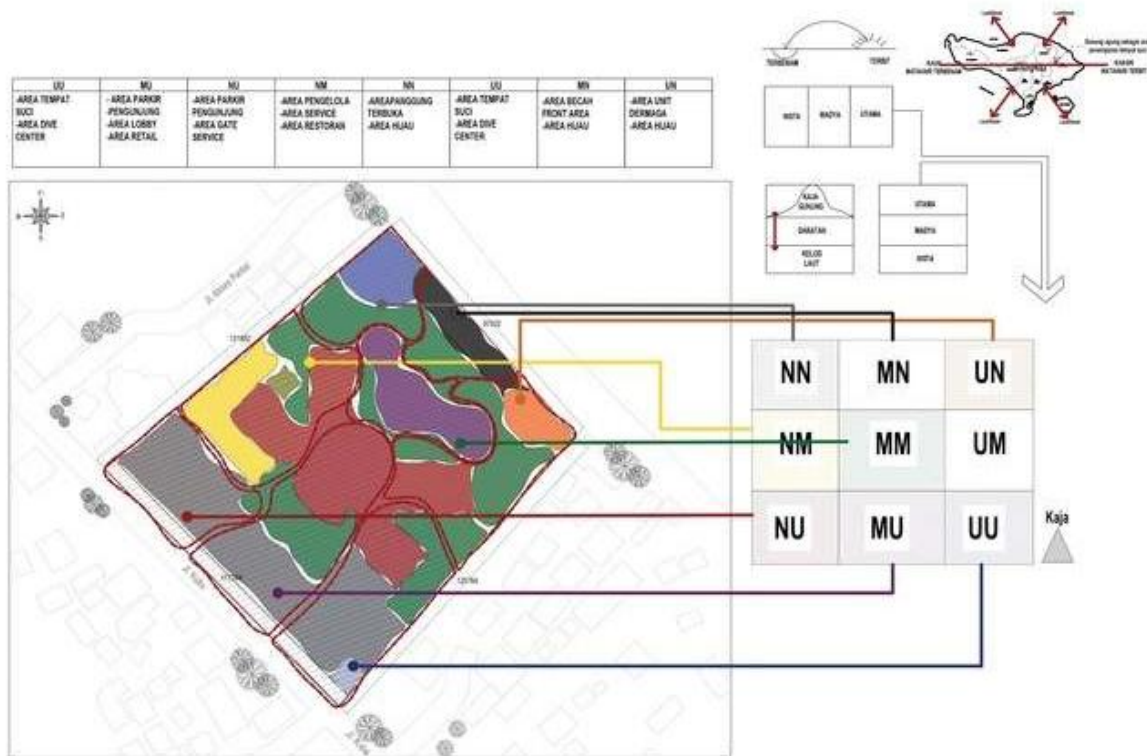
Berdasarkan analisis, perancangan ruang luar *Diving Center* dan Wisata Bawah Laut di Tulamben, Karangasem mengutamakan aspek keamanan, kenyamanan, dan keberlanjutan. Rancangan ini mengintegrasikan softscape berupa pohon rindang, tanaman tropis, serta tanaman hias penghasil oksigen yang ditempatkan pada titik sirkulasi strategis. Sementara Hardscape meliputi kolam air mancur untuk menurunkan suhu dan memberi 147esan alami, serta material bertekstur kasar agar tidak licin saat hujan, sehingga menciptakan lingkungan yang fungsional, estetis, dan ramah ekosistem (Gambar 7).



Gambar 7. Konsep Tata Ruang Luar
(Peneliti, 2026)

Konsep Zoning Makro

Zoning Makro 147 adalah penataan ruang lantai dasar berdasarkan fungsi dan hubungan ruang untuk menghasilkan tata letak yang optimal, dengan mengacu pada program ruang dan tapak, sirkulasi, parkir, dan lanskap. Selain itu, berdasarkan kondisi iklim arah angin laut sisi timur dimanfaatkan sebagai celah sirkulasi (porositas) sehingga massa bangunan memiliki sirkulasi udara yang baik (Gambar 8). Menurut (Idedhyana, 2024), Perancangan menerapkan konsep zoning Arsitektur Tradisional Bali melalui prinsip sanga mandala dan natah dengan pusat orientasi sebagai area komunal, serta diawali pembagian zoning makro yang menjadi dasar penentuan tata letak bangunan.



Gambar 8. Konsep Zoning Tapak dan Zoning Makro
(Peneliti, 2026)

Konsep Perencanaan Bangunan

Konsep Pola dan Organisasi Massa Bangunan

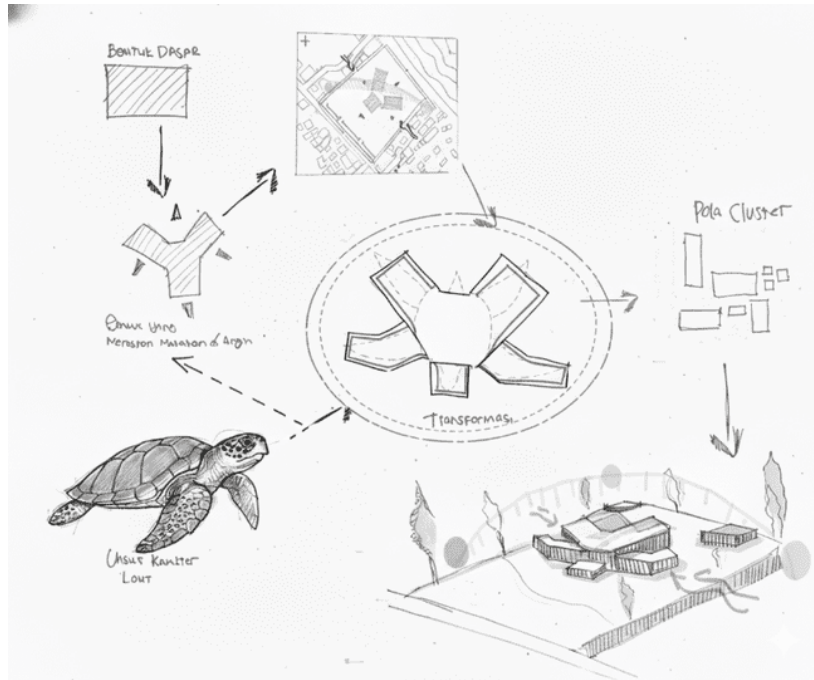
Dari hasil analisis, pola organisasi massa cluster dapat membentuk kedekatan ruang berdasarkan kelompok-kelompok kesamaan ruang berdasarkan fungsinya. Dari hasil analisis di atas maka digunakan pola organisasi massa cluster pada Pendekatan Arsitektur Hijau Pada Perancangan *Diving Center* dan Wisata Bawah Laut di Tulamben, Karangasem.

Konsep Orientasi Massa Bangunan

Orientasi massa bangunan menghadap ke arah barat daya dengan mengacu pada posisi jalan sehingga mudah untuk dilihat dan dikenali. Bukaan bangunan akan difokuskan pada sisi arah timur dan barat sesuai (Permen PUPR No. 21 Tahun 2021 tentang BGH). Selain itu, untuk mengurangi paparan sinar matahari yang berlebih maka dapat ditambahkan *secondary skin* pada fasad bangunan serta menambahkan pohon perindang di sekitar bangunan untuk mengurangi paparan sinar matahari secara langsung.

Konsep Bentuk Massa Bangunan

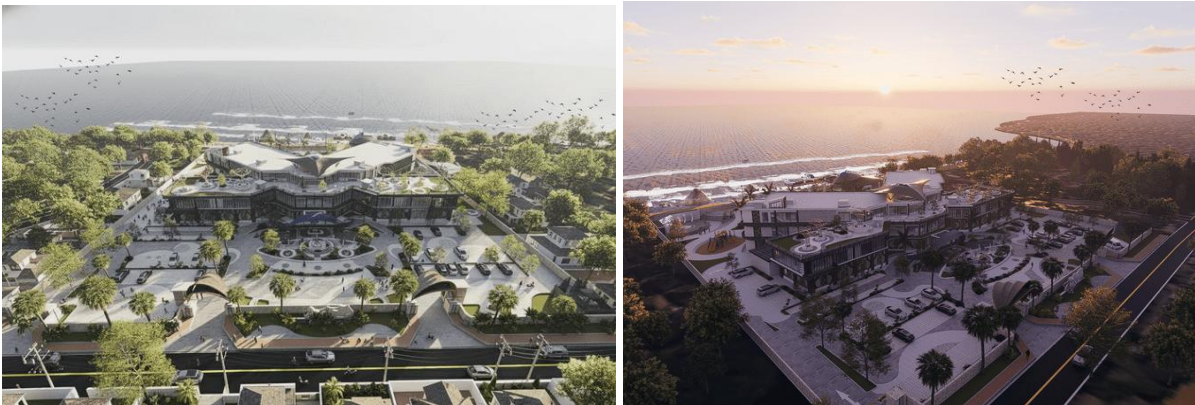
Rancangan *Diving Center* dan Wisata Bawah Laut di Tulamben, Karangasem memperlihatkan fungsi bangunan, konsep dasar dan tema maka bentuk massa bangunan dibuat meniru dan memodifikasi bentuk dari hewan laut yaitu kura-kura. Bentuk massa bangunan menyesuaikan agar dapat memberikan efisiensi dalam pemanfaatan atau penataan ruang, namun tetap sesuai dengan iklim di sekitar tapak, serta dapat memaksimalkan pemanfaatan energi alami seperti matahari dan angin yang dimaksimalkan dari setiap sisi massa bangunan (Gambar 9).



Gambar 9. Konsep Transformasi Bentuk Massa Bangunan
(Peneliti, 2026)

Konsep Tampilan Bangunan

Tampilan bangunan dirancang menarik, ramah lingkungan, dan hemat energi dengan mengutamakan kenyamanan pengguna melalui pemanfaatan cahaya serta penghawaan alami lewat bukaan, *skylight*, dan *secondary skin* sebagai pelindung dari panas matahari kawasan pantai. Selain itu, digunakan atap yang sesuai kondisi pantai serta area hijau pada *rooftop* yang berfungsi sebagai pendingin pasif dan sistem *rainwater harvesting* untuk konservasi air guna memenuhi kebutuhan sanitasi (Gambar 10).



Gambar 10. Konsep Tampilan Bangunan
(Peneliti, 2026)

Konsep Ruang Dalam

Tampilan dan suasana ruang lebih banyak menggunakan warna-warna netral seperti putih, abu-abu, coklat serta warna-warna pastel atau warna yang lembut dan kalem. Dipadukan dengan tanaman hijau di beberapa area serta memaksimalkan bukaan untuk sirkulasi udara dan pencahayaan sehingga dapat menghemat energi (Gambar 11).



Gambar 11. Konsep Ruang Dalam
(Peneliti, 2026)

Konsep Sirkulasi Ruang Dalam

Konsep Sirkulasi dalam bangunan menggabungkan sirkulasi pola linier dan pola radial. Pola sirkulasi linier yang berupa jalan-jalan lurus seperti pada koridor. Serta sirkulasi pola radial dengan pergerakan yang bebas dan menyebar agar memudahkan pengguna dalam mencapai ruang seperti pada area lobi (Gambar 12).



Gambar 12. Konsep Sirkulasi Dalam Bangunan
(Peneliti, 2026)

Konsep Struktur Bangunan

Konsep struktur bangunan dibagi menjadi 3 segmen yaitu, *Sub Struktur*, *Super Struktur*, *Upper Structure* (Gambar 13).

a. Konsep *Sub Struktur*

Struktur yang digunakan yaitu pondasi *Bor Pile* dengan pertimbangan karena lokasinya yang berdiri di lahan dengan kontur tanah yang berpasir dengan beban besar yang diterima, maka pondasi yang digunakan untuk menopang struktur utama ialah Pondasi Beton Bertulang berupa *Bor Pile*.

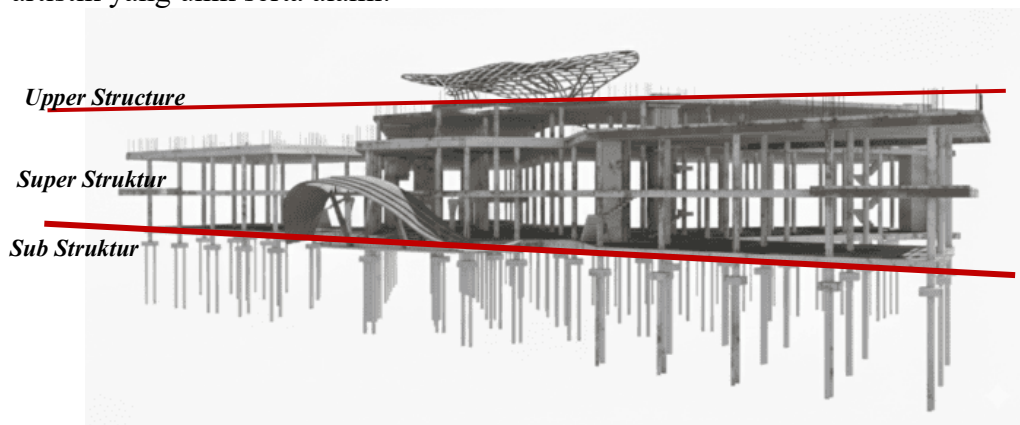
b. Konsep *Super Struktur*

Menggunakan struktur beton bertulang yang terdiri dari kolom, balok dan *core lift*.

c. Konsep *Upper Structure*

Struktur yang digunakan adalah atap dengan rangka utama menggunakan rangka baja atau rangka pipa baja yang saling terhubung membentuk pola geometris. Penghubung sambungan menggunakan sambungan khusus seperti bola baja. Menggunakan penutup atap sirap bamboo yang memberikan suasana sejuk dan tenang karena insulasi termal alami kayu, ringan dan

mudah dipasang, sangat awet serta tahan lama. selain itu menawarkan estetika etnik dan artistik yang unik serta alami.



Gambar 13. Permodelan Struktur
(Peneliti, 2026)

Konsep Sistem Utilitas

Konsep Sistem Listrik

Sistem listrik bangunan dirancang secara terintegrasi melalui perencanaan jaringan listrik untuk mendukung kelancaran operasional serta kenyamanan pengguna bangunan. Jaringan listrik menggunakan sumber utama dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) yang dilengkapi dengan genset sebagai sumber daya cadangan apabila terjadi gangguan pasokan listrik. Selain itu, penggunaan *Photovoltaic* (PV) Panels di beberapa atap bangunan dan lampu taman sebagai sumber energi terbarukan untuk mengurangi beban PLN. Untuk sensor hunian menggunakan sensor gerak (*motion sensor*) dan *photo sensor* untuk area publik sehingga lampu hanya menyala saat dibutuhkan. Sementara itu, Genset yang digunakan mengusung konsep ramah lingkungan dengan penggunaan peredam suara (*soundproof*) dan penempatan yang tidak mengganggu ekosistem pesisir (Gambar 14).



Gambar 14. Konsep Sistem Listrik
(Peneliti, 2026)

Konsep Plumbing

Sistem plumbing dirancang dengan prinsip *Zero Run-off* dan *Water Recycling* dikarenakan Tulamben adalah area kering (Karangasem Timur). Mengandalkan jaringan air lokal saja berisiko saat krisis air. Sehingga penggunaan desalinasi sederhana atau RO digunakan mengingat lokasinya di pantai, potensi pengolahan air payau seperti kebutuhan domestik toilet, cuci, shower dan juga untuk bilas peralatan selam. Untuk pengolahan Air bekas bilas wetsuit dan peralatan selam difiltrasi untuk digunakan kembali sebagai air siram toilet atau penyiraman lanskap. Pemanfaatan *rainwater harvesting* dari atap yang luas untuk cadangan air operasional. Untuk menjaga ekosistem bawah laut, seluruh limbah cair diproses melalui *Advanced Bio-Septic Tank* untuk memastikan tidak ada polutan yang mencemari garis pantai.

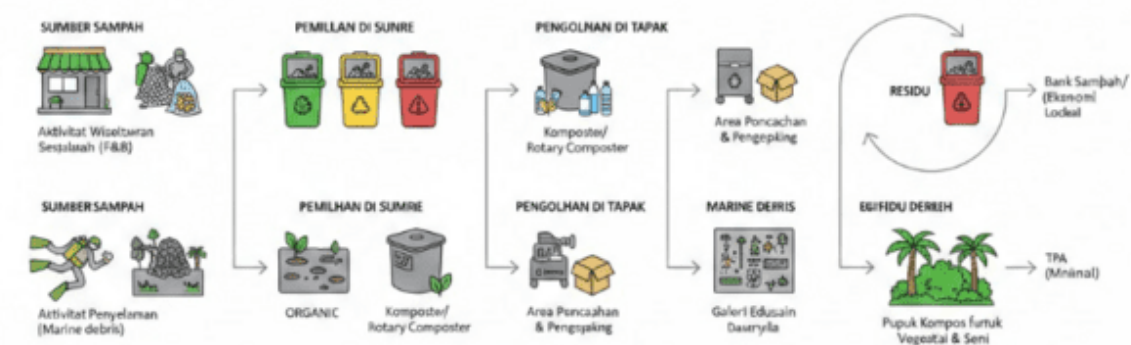
Konsep Pencahayaan dan Konsep Penghawaan

Sistem pencahayaan dan penghawaan pada bangunan dirancang dengan pendekatan berkelanjutan melalui integrasi strategi alami dan buatan untuk menciptakan kenyamanan ruang yang optimal. Pencahayaan alami dimaksimalkan dengan penerapan bukaan lebar berupa elemen kaca pada setiap ruang serta penggunaan *skylight* atau jendela atap, sehingga cahaya matahari dapat menjangkau interior bangunan secara merata dan mengurangi ketergantungan terhadap energi listrik pada siang hari. Sementara itu, pencahayaan buatan berfungsi sebagai pendukung utama, khususnya pada ruang-ruang yang tidak memiliki akses langsung terhadap cahaya alami, guna menjamin kualitas visual yang konsisten.

Aspek penghawaan, sistem ventilasi alami dioptimalkan melalui penerapan *cross ventilation* dan pemanfaatan vegetasi sebagai elemen penyejuk pasif. Penghawaan juga menggunakan OTTV (*Overall Thermal Transfer Value*) dengan penggunaan kaca film atau *Low-E Glass* untuk mengurangi panas matahari yang masuk tanpa mengurangi cahaya. *Shading Device* juga digunakan dengan penggunaan *secondary skin* dari material lokal untuk mematahkan panas matahari sebelum menyentuh dinding kaca. Untuk *Natural Cooling* digunakan kolam air (*evaporative cooling*) di sekitar area masuk angin untuk mendinginkan udara yang masuk ke bangunan. Selain itu, penghawaan buatan menggunakan sistem AC VRF/VRV yang hemat energi dan memungkinkan pengaturan suhu yang fleksibel pada berbagai ruang. Kombinasi kedua sistem tersebut menghasilkan lingkungan dalam ruangan yang tidak hanya nyaman dan sehat, tetapi juga efisien energi serta mendukung prinsip keberlanjutan bangunan.

Konsep Persampahan

Sistem persampahan berbeda dengan sistem konvensional, pengelolaan sampah pada *Diving Center* dan wisata bawah laut di Tulamben mengadopsi prinsip *Zero Waste Management* (Gambar 15). Keunikan sistem ini terletak pada integrasi *Marine Debris Recovery*, dimana sampah yang diangkat oleh penyelam dari dasar laut Tulamben tidak langsung dibuang, melainkan dipilah. Sampah organik diolah menjadi kompos untuk mendukung lansekap vulkanik di tapak, sementara sampah plastik dikelola melalui kerja sama dengan komunitas lokal, menciptakan siklus ekonomi sirkular yang mendukung keberlanjutan lingkungan pesisir.



*Diagram alir penegalagan sampah wigh princip sirkular economi, nembidu und integratan fram Marine Debris.

Gambar 15. Sistem Persampahan pada Bangunan
(Peneliti, 2026)

Konsep Sistem Keamanan dan Sistem Proteksi Pemadam Kebakaran

Sistem keselamatan bangunan dirancang untuk melindungi bangunan dan penghuninya dari potensi bahaya alam maupun nonalam melalui penerapan sistem penangkal petir dan sistem keamanan. Sistem penangkal petir menggunakan penangkal Non-Radioaktif dengan metode *Franklin*. Penangkal petir ini dipasang pada titik tertinggi bangunan dan dihubungkan dengan konduktor tembaga sebagai media penghantar muatan listrik menuju tanah, sehingga berfungsi menetralkan arus petir secara efektif dan mencegah kerusakan struktur bangunan. Sementara itu, sistem keamanan diterapkan melalui pengawasan langsung oleh petugas keamanan yang ditempatkan pada area pintu masuk utama, serta pemasangan kamera pengawas (CCTV) pada titik-titik strategis

di dalam dan sekitar bangunan. Seluruh sistem pengawasan tersebut terintegrasi dan dipantau melalui ruang kontrol keamanan guna memastikan aktivitas dalam bangunan dapat terawasi dengan baik.

Sistem proteksi kebakaran dirancang secara komprehensif dengan mengombinasikan strategi pencegahan pasif dan aktif untuk mengurangi risiko serta dampak kebakaran. Pencegahan pasif dilakukan melalui penggunaan material bangunan yang tahan terhadap api seperti beton, baja, dan aluminium, serta penyediaan sarana evakuasi berupa rambu evakuasi, tangga darurat, dan lift. Untuk ruang luar penggunaan tanaman dengan kadar air tinggi di perimeter bangunan sebagai penghambat api alami. Tahap deteksi kebakaran dilengkapi dengan pemasangan smoke detector untuk mendeteksi potensi kebakaran sejak dini. Selanjutnya, sistem pemadaman aktif diterapkan melalui penyediaan hydrant *indoor* dan *outdoor*, *sprinkler*, serta Alat Pemadam Api Ringan (APAR), dengan jarak pemasangan hydrant berkisar antara 35–38 meter, sehingga mampu mendukung proses pemadaman secara cepat dan efektif dalam kondisi darurat.

PENUTUP

Simpulan

Pendekatan Arsitektur Hijau Pada Perancangan *Diving Center* dan Wisata Bawah Laut di Tulamben, Karangasem merupakan upaya strategis untuk mendukung pengembangan pariwisata bahari yang profesional, aman, dan berkelanjutan. Berdasarkan analisis potensi kawasan, kebutuhan pengguna, serta ketentuan peraturan yang berlaku, perancangan ini dinyatakan layak untuk dikembangkan sebagai fasilitas selam terpadu yang mewadahi kegiatan rekreasi, edukasi, dan pelatihan *diving*. Konsep dasar rekreatif, edukatif, dan *homey* yang dipadukan dengan tema Arsitektur Hijau mampu menciptakan lingkungan binaan yang nyaman, ramah lingkungan, serta selaras dengan karakter kawasan pesisir Tulamben. Program ruang, tapak, dan bangunan dirancang secara terintegrasi melalui pengaturan *zoning*, sirkulasi, massa bangunan, struktur, dan sistem utilitas yang efektif dan efisien. Dengan demikian, perancangan ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas fasilitas wisata selam, meminimalkan dampak terhadap ekosistem laut, serta memberikan kontribusi positif terhadap perekonomian dan keberlanjutan pariwisata lokal di Tulamben.

Saran

Dalam proses perancangan, tema Arsitektur Hijau mampu menghadirkan karakter bangunan yang mampu menciptakan lingkungan binaan yang nyaman, ramah lingkungan. Untuk tahap pengembangan selanjutnya, diperlukan kajian lebih mendalam terhadap aspek teknis dan lingkungan, terutama terkait sistem efisiensi energi, penghawaan alami, serta penerapan material berkelanjutan agar rancangan menjadi lebih ramah lingkungan. Penelitian lanjutan dapat diarahkan pada pengembangan fasilitas publik dan penunjang bagi wisatawan *dive* sehingga dapat menarik minat dan wisatawan. Sehingga *Diving Center* dan Wisata Bawah Laut tidak hanya berfungsi sebagai tempat pelatihan, tetapi juga sebagai sarana rekreasi, eksplorasi, dan wisata bagi generasi muda di bidang bawah laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhityatama.S. (2015). *MODEL JALUR PENYELAMAN SITUS USAT LIBERTY: STUDI PENGELOLAAN SUMBER DAYA ARKEOLOGI BAWAH AIR*. In *Forum Arkeologi*, 28, 1–18. https://www.researchgate.net/profile/Shinatria-Adhityatama/publication/304548770_Pemodelan_Jalur_Aktivitas_Penyelaman_di_Situs_USA_T_Liberty_Bali/links/57733cc208ae2b93e1a7d391/Pemodelan-Jalur-Aktivitas-Penyelaman-di-Situs-USAT-Liberty-Bali.pdf
- Asni, N., Sari, P., Nyoman, I. D., Putra, N., Ngurah, I. G., & Dirgayusa, P. (2017). *Kajian Kesesuaian Wisata Selam dan Snorkeling di Perairan*. 3(1), 99–114.
- Auditama, E., Arsitektur, P. S., Yogyakarta, U. T., Ayu, D., Natalia, R., Arsitektur, P. S., Yogyakarta, U. T., & Space, L. (2022). *PERANCANGAN CREATIVE LEISURE SPACE DI KOTA YOGYAKARTA DENGAN PENDEKATAN REKREATIF-EDUKATIF*.

- Erdmann, M. V. (2012). Geographic Priorities for Marine Biodiversity Conservation in Indonesia. In *Ministry of Marine Affairs and Fisheries and Marine Protected Areas Governance Program* (Issue July).
- Groat, L. N., & Wang, D. (2013). *Architectural Research Methods*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. https://nexosarquisucr.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/03/architecturalresearchmethods-groat_wang.pdf
- Iddhyana, I. B. (2024). *Buku Ajar Menggambar Arsitektur Bali (Jilid 1)*. PT Nilacakra Publishing House. https://www.researchgate.net/publication/385916537_MENGGAMBAR_ARSITEKTUR_BALI_Jilid_I
- Kristiningrum. (2018). Rekreasi The Fulfillment of Diving Recreational Tourism Management Standard. *Jurnal Standarisasi*, 20(1), 33–48.
- Lodhita, F., & Darmayanti, T. E. (2024). *JAUR (Journal of Architecture and Urbanism Research) TINJAUAN APLIKASI GREEN DESIGN PADA INTERIOR CAFÉ BOUNDARY DI BANDUNG DENGAN KONSEP HOMEY REVIEW OF GREEN DESIGN APPLICATIONS FOR INTERIOR BOUNDARIES CAFÉ IN BANDUNG USING THE HOMEY CONCEPT* perancangan arsitektur ataupun interior terjadinya pemanasan global yang terjadi . besar salah satunya adalah Kota Bandung . destinasi menarik yang menawarkan dimakan Selain terlibat , pelaku industri pun meningkatkan kualitas lingkungan . Semua. 7(April), 95–107. <https://doi.org/10.31289/jaur.v7i2.8648>
- Mahendra, I. G., Wigun, A., Ayu, G., Suartika, M., Nyoman, I., & Paramadhyaksa, W. (2019). *DIVING CENTER DI NUSA PENIDA, KLUNGKUNG, BALI* Harmonisasi Fungsi dan Fasilitas. 1404205006, 39–44.
- Moleong, L. J. (2017). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. PT remaja rosdakarya. <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://tahtamedia.co.id/index.php/issj/article/download/581/586/2180&ved=2ahUKEwiorfGNsNuSAxUjyZgGHauYHv0QFnoECB0QAQ&usq=AOvVaw2ROJ6MLGV16rX99LcQy8mz>
- Permen 4 Standar Usaha Wisata Selam. (2021). tentang Standar Usaha Wisata Selam. *Peraturan Menteri Pariwisata Dan Ekonomi Kreatif*, 335. www.jdih.kemendparekraf.go.id
- Permen PUPR No. 21 Tahun 2021 tentang BGH. (2021). *Menteri pekerjaan umum dan perumahan rakyat republik indonesia*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/217002/permen-pupr-no-21-tahun-2021>
- Putri, D. (2024). *UNTUK MEMBELI PAKET WISATA PADA TULAMBEN SCUBA DIVE & SNORKELING*.
- Ragheb, A., El-Shimy, H., & Ragheb, G. (2016). Green Architecture: A Concept of Sustainability. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 216(October 2015), 778–787. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.12.075>
- Singh, S. V, Roberts, B., Gudi, V. A., & Awasthi, Y. C. (1991). *and characterization of human urinary bladder glutathione S-transferases*. 74, 363–370.
- Wiyanto, D. B. (2020). *CONSERVATION SCIENCE CULTURAL HERITAGE CONSERVATION OF " THE UNITED STATE ARMY TRANSPORT (USAT) LIBERTY " SHIPWRECK SITE AS A*. 11(4), 931–944.