

PENERAPAN TEMA ARSITEKTUR BIOMIMIKRI PADA PERANCANGAN CILEUNCA WATER THEME PARK

Hana Dewi Fitriyani¹, Shirley Wahadamaputera², dan Wahyu Buana Putra³
Program Studi Arsitektur Fakultas Arsitektur dan Desain, Institut Teknologi Nasional Bandung
E-mail: hanadewif29@mhs.itenas.ac.id

Abstrak

Tema arsitektur biomimikri telah mencuri perhatian dalam dunia industri desain serta arsitektur modern. Penggabungan keindahan alam dan inovasi teknologi, dalam konsep ini menawarkan potensi luar biasa. Konsep ini berfokus pada penerapan prinsip-prinsip arsitektur biomimikri dalam perancangan Cileunca Water Theme Park, dengan tujuan menciptakan lingkungan rekreasi yang ramah lingkungan dan selaras dengan alam sekitar. Analisis literatur digunakan untuk mengidentifikasi prinsip-prinsip biomimikri yang relevan dengan taman tema air. Selanjutnya, analisis ekosistem dan lanskap Cileunca dilakukan untuk menggali potensi lingkungan dan keanekaragaman hayati. Dalam fase perancangan, prinsip-prinsip biomimikri diterapkan pada elemen-elemen seperti bangunan, tekstur, energi terbarukan, dan sirkulasi air, semuanya terinspirasi oleh dunia organik dan sistem alam. Hasilnya adalah perancangan Cileunca Water Theme Park yang menciptakan harmoni antara manusia dan alam. Bangunan-bangunan mengusung lekuk organik yang menyatu dengan lingkungan, meniru bentuk organisme hidup. Dengan menggunakan bahan daur ulang dan sumber energi terbarukan, dampak negatif terhadap lingkungan dapat diminimalkan. Sistem sirkulasi air terinspirasi oleh aliran sungai dan mata air, memberikan pengalaman rekreasi yang menyegarkan dan erat dengan alam. Penerapan konsep arsitektur biomimikri pada desain taman tema air menghasilkan inovasi berkelanjutan. Selain menciptakan daya tarik visual, perancangan ini juga meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga kelestarian alam. Dengan demikian, taman tema air ini menjadi contoh bagaimana harmoni antara desain manusia dan keindahan alam dapat dicapai melalui pendekatan kreatif dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Arsitektur Biomimikri, Rekreasi, Keselarasan Manusia dan Alam

Abstract

The theme of biomimicry architecture has captured attention in the world of design and modern architecture. The fusion of natural beauty and technological innovation in this concept presents remarkable potential. This concept revolves around applying the principles of biomimicry architecture in the design of Cileunca Water Theme Park, with the aim of creating an environmentally friendly recreational environment that harmonizes with the surrounding nature. Literature analysis has been employed to identify biomimicry principles relevant to the water theme park. Furthermore, an analysis of the Cileunca ecosystem and landscape has been conducted to unearth the environmental potential and biodiversity. During the design phase, biomimicry principles are applied to elements such as buildings, textures, renewable energy, and water circulation, all inspired by the organic world and natural systems. The result is the design of Cileunca Water Theme Park, establishing harmony between humans and nature. Buildings embrace organic curves that blend into the environment, mimicking the forms of living organisms. By employing recycled materials and renewable energy sources, the negative impact on the environment can be minimized. The water circulation system draws inspiration from river flows and springs, providing a refreshing recreational experience closely tied to nature. Implementing the concept of biomimicry architecture in water theme park design yields sustainable innovation. Beyond creating visual appeal, this design also enhances awareness of the importance of preserving the environment. Thus, this water theme park stands as an example of how harmony between human design and natural beauty can be achieved through creative and sustainable approaches.

Keywords: Biomicry Architecture, Recreation, Harmony Between Humans and Nature

1. Pendahuluan

Dalam upaya untuk mengoptimalkan potensi sumber daya, sektor pariwisata di Kabupaten Bandung telah mengalami pertumbuhan yang sejalan dengan visi pemerintah daerah untuk mendorong perkembangan pariwisata, khususnya di wilayah Bandung Selatan. Di tengah kemajuan pesat dalam bidang arsitektur dan desain, muncul konsep biomimikri sebagai suatu pendekatan menarik dan inspiratif yang menghubungkan dunia alam dan inovasi manusia. Melalui pemanfaatan struktur, pola, dan prinsip alamiah, konsep ini membuka jalan bagi karya-karya yang menggabungkan keindahan alami, efisiensi, dan keberlanjutan.

Biomimikri dibagi menjadi tiga tingkatan, yaitu tingkat organisme, tingkat interaksi, dan tingkat ekosistem. Pada tingkatan organisme, bangunan meniru elemen dari alam. Pada tingkat interaksi, bangunan meniru interaksi antara organisme. Pada tingkat ekosistem, bangunan meniru siklus dan proses alami dalam ekosistem [1].

Perancangan Cileunca Water Theme Park di Pangalengan, Kabupaten Bandung dengan konsep desain biomimikri, mencerminkan harmoni unik antara alam dan teknologi dalam menciptakan lingkungan. Lebih dari sekadar taman rekreasi air, perancangan ini bertujuan untuk menghargai dan merayakan keseimbangan antara manusia dan alam. Dengan prinsip-prinsip biomimikri sebagai dasar utama, perancangan ini mengintegrasikan inspirasi dari bentuk-bentuk alami dan pola-pola yang ditemukan di lingkungan sekitar. Hasilnya adalah lingkungan buatan yang tak hanya memanjakan mata, tetapi juga menggabungkan teknologi dengan keindahan alam.

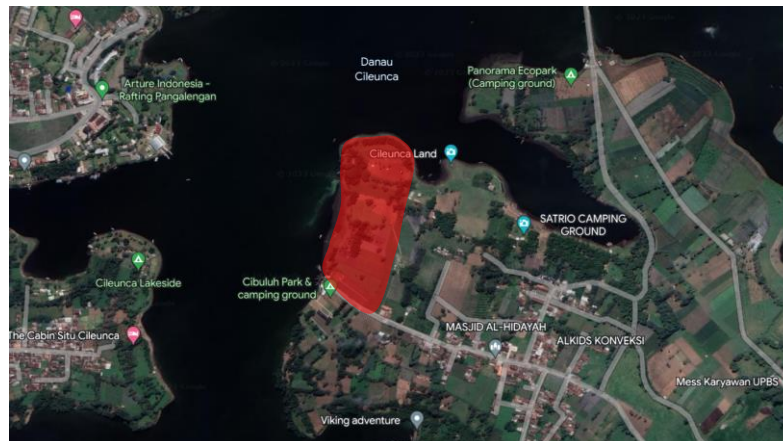
2. Eksplorasi dan Proses Perancangan

2.1 Pemahaman Proyek

Theme park adalah sebuah kawasan hiburan bertema yang memiliki daya tarik yang dalam hal desain bangunan, desain lansekap, wahana bermain, dan sarana pembelanjaan [2]. Proses Perancangan *Cileunca Water Theme Park* dengan konsep *Biomimicry Design* merupakan pendekatan kreatif yang mengambil inspirasi dari alam untuk menciptakan lingkungan buatan yang sejalan dengan prinsip-prinsip alami, menghasilkan efisiensi, keberlanjutan, dan estetika yang menarik [3]. Hal ini bertujuan untuk menyediakan pengalaman unik dan menyenangkan bagi pengunjung sekaligus mengadopsi prinsip-prinsip keberlanjutan dan harmoni lingkungan.

2.2 Lokasi Proyek

Lokasi tapak bersebelahan dengan Danau Situ Cileunca di Pangalengan, dengan lokasi yang strategis berhadapan langsung dengan destinasi wisata *Cibuluh Park Camping Ground* (**Gambar 1**). Area ini dijadikan sebagai perkebunan atau kebun, yang terletak pada jenis tanah yang sangat subur. Perancangan *Cileunca Water Theme Park* berlokasi di tepi Danau Situ Cileunca dengan luas tapak ± 4 Ha (42.544,81 m²) dengan lahan berkontur. Kawasan Situ Cileunca termasuk ke dalam Kawasan Strategis Pariwisata Daerah Kabupaten yang mengusung tema pengembangan produk pariwisata [4].



Gambar 1. Lokasi Tapak
Sumber : Google Maps

Nama Proyek : *Cileunca Water Theme Park*
Lokasi : Margaluyu, Pangalengan, Bandung Regency, West Java 40378
Fungsi : *Theme Park* (Taman Hiburan Tematik)
Luas Lahan : ± 4 Ha (42.544,81 m²)
Luas Bangunan : $\pm 7,013$ m²
Sifat Proyek : Semi Fiktif

2.3 Definisi Tema

Upaya untuk meniru makhluk hidup tersebut dalam bahasa Yunani dikenal sebagai biomimikri, yang berasal dari kata '*bios*' yang berarti kehidupan, dan '*mimesis*' yang berarti meniru. Biomimikri bertujuan untuk meniru kecerdasan desain alam guna menciptakan lingkungan yang lebih berkelanjutan. Dalam pendekatan biomimikri pada proses desain, umumnya dapat dikategorikan menjadi dua pendekatan. Pertama, adalah mendefinisikan kebutuhan atau masalah desain manusia lalu menganalisis bagaimana organisme atau ekosistem lain mengatasinya. Pendekatan ini dikenal sebagai desain yang terinspirasi oleh biologi. Kedua, mengidentifikasi karakteristik, perilaku, atau fungsi spesifik dalam organisme atau ekosistem tertentu, kemudian menerjemahkannya ke dalam konteks desain manusia [5]. Terdapat tiga tingkatan penerapan biomimikri, yakni tingkat organisme, tingkat perilaku (behavior) dan tingkat ekosistem. Tingkat organisme, yaitu meniru sebagian atau keseluruhan bentuk dari organisme. Kedua level behavior atau perilaku, yaitu meniru cara makhluk hidup merespon konteks habitat yang ada di sekitarnya. Terakhir adalah level ekosistem, dimana perancang meniru keseluruhan ekosistem yang bekerja pada suatu area [6].

2.4 Elaborasi Tema

Konsep biomimikri dalam Perancangan *Cileunca Water Theme Park* ini mengadopsi elemen alami sebagai salah satu landasannya. Informasi terperinci mengenai penerapan konsep dan desain yang dirancang dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Elaborasi Tema

Matriks	Theme Park	Arsitektur Biomimikri	Pemanfaatan
a. Mean	<i>Water theme park</i> adalah sebuah taman hiburan yang memfokuskan diri pada berbagai atraksi air dan wahana permainan	Arsitektur biomimikri adalah suatu pendekatan arsitektur yang terinspirasi oleh alam dan mengadopsi prinsip-	Menciptakan bangunan yang lebih efisien dan berkelanjutan dan mempertimbangkan dampak lingkungan dan

	air. Taman ini dirancang khusus untuk memberikan pengalaman hiburan yang menyenangkan bagi pengunjung dengan menawarkan berbagai macam permainan air.	prinsip desain dari bentuk, fungsi, dan sistem alami untuk menciptakan bangunan yang lebih efisien dan berkelanjutan.	keseimbangan ekosistem.
b. Problem	Mendesain <i>theme park</i> yang mempertimbangkan keselamatan, dampak lingkungan, ketersediaan air, biaya, pemasaran, perizinan dan regulasi, serta perawatan dan pemeliharaan.	Tidak semua pola alam dapat ditransfer dengan mudah ke dalam desain arsitektur, karena beberapa organisme hidup mungkin memiliki kondisi dan parameter yang unik.	Pengelolaan yang baik dan berkelanjutan dari sumber daya air danau agar dapat dimanfaatkan secara efektif tanpa merusak keberlangsungan ekosistem danau itu sendiri.
c. Fact	Kawasan Kabupaten Bandung, salah satunya Pangalengan belum memiliki <i>Theme Park</i> yang terintegrasi dan dikelola dengan baik.	<i>Theme Park</i> bertema Arsitektur Biomimikri akan menjadi hal baru dan unik pada kawasan Kabupaten Bandung khususnya di Pangalengan.	Memanfaatkan site dengan kawasan sebagian perairan sebagai sarana rekreasi
d. Need	Konsep yang jelas dan menarik harus dikembangkan untuk menarik minat pengunjung. Pengalaman pengunjung harus menjadi fokus utama dalam perancangan <i>theme park</i> dan mempertimbangkan keamanan, kenyamanan pengunjung.	Proses observasi dan studi untuk menghasilkan desain yang optimal dan berkesinambungan.	Pemanfaatan pengembangan teknologi dan sistem manajemen yang efektif untuk memanfaatkan air danau, menjaga kualitas air dan lingkungan di sekitar danau agar tidak terkontaminasi.
e. Goal	Menjadikan tempat rekreasi yang menyenangkan dan menyegarkan bagi orang-orang yang ingin menghabiskan waktu bersama keluarga dan teman-teman.	Menciptakan bangunan dan lingkungan binaan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan dengan mengambil inspirasi dari alam dan organisme hidup.	Memanfaatkan sumber daya alam sekitar. Pemanfaatan air danau membuat pengunjung dapat menikmati keindahan alam sekitar sambil bermain serta menikmati waktu bersama keluarga dengan berbagai aktivitas air yang menyenangkan.
f. Concept	Penerapan arsitektur biomimikri merupakan sebuah konsep desain yang mengadopsi prinsip-prinsip alamiah dari makhluk hidup dan lingkungan di sekitarnya untuk menghasilkan bangunan atau struktur yang efisien,		

berkelanjutan, dan ramah lingkungan. Selain itu, penggunaan arsitektur biomimikri dalam perancangan *Cileunca Water Theme Park* juga akan memberikan pengalaman yang lebih dekat dengan alam bagi pengunjung dan membantu meningkatkan kesadaran akan keberlanjutan lingkungan.

3. Hasil Rancangan

3.1 Konsep Zonasi Pada Tapak

Konsep zoning yang diterapkan dalam kawasan ini mencakup tiga zona utama, yaitu zona publik, zona privat, dan zona pelayanan yang dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Zonasi Pada Tapak

Zoning publik dirancang untuk memberikan akses terbuka dan ramah lingkungan kepada Masyarakat umum. Di sini, pengunjung dapat menikmati fasilitas-fasilitas yang tersedia secara bebas, seperti area rekreasi, kolam renang, wahana Niagara, pemancingan, dermaga dan tempat pertemuan komunal. Zoning privat dirancang untuk memberikan ruang pribadi dan kenyamanan bagi penghuni atau pengguna tertentu. Area ini mencakup villa, serta fasilitas yang lebih terbatas dalam akses publik. Zoning ini memastikan bahwa individu atau keluarga dapat menikmati privasi mereka dengan tenang. Zoning servis/pelayanan dirancang untuk mendukung fungsi operasional kawasan secara keseluruhan. Ini mungkin termasuk area-area seperti tempat parkir, fasilitas pengelolaan limbah, dan utilitas teknis. Meskipun tidak ditujukan untuk penggunaan publik atau pribadi, zona pelayanan sangat penting untuk menjaga infrastruktur dan layanan yang diperlukan agar kawasan dapat berfungsi efisien.

3.2 Implementasi Konsep Biomimicry Pada Sirkulasi Tapak

Desain area ini mengikuti pola sirkulasi yang terinspirasi dari bentuk daun. Dimulai dari pusatnya, yaitu area bangunan utama, aliran sirkulasi mengalir secara alami ke berbagai arah, seperti daun yang tumbuh dari tangkainya yang dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Sirkulasi Tapak

Pertama, terdapat area bangunan utama yang menjadi titik fokus. Dari sini, pergerakan aliran mengarah ke bangunan plaza yang menghadirkan ruang terbuka untuk berinteraksi dan bersosialisasi. Dari zona plaza, aliran sirkulasi berlanjut menuju area *playground* yang dirancang untuk anak-anak dan keluarga. Kemudian, rute mengarah ke dermaga yang menawarkan pemandangan dan aktivitas memancing. Selanjutnya, arus sirkulasi meluncur menuju kolam renang, menghadirkan kesegaran dan relaksasi bagi para pengunjung.

Terakhir, aliran sirkulasi mengarah ke area restoran yang memberikan tempat makan dan bersantap dengan latar belakang yang menawan. Di sekitar area restoran, terdapat villa-villa yang menawarkan pengalaman menginap yang nyaman dan eksklusif. Dengan mengikuti pola sirkulasi yang menyerupai daun, konsep ini menciptakan tata letak yang intuitif, ramah, dan mengundang para pengunjung untuk menjelajahi setiap sudut area dengan harmoni yang menyatu.

3.3 Fasad Bangunan

Bangunan utama Cileunca Water Theme Park ini memiliki fasad yang dirancang berdasarkan gaya arsitektur Biomimikri. Pada bangunan utama kolam renang dibuat dengan menggunakan penutup atap *Aluminium Composite Panel (ACP)* serta atap *Polycarbonate*.



Gambar 4. Tampak Depan Kolam Renang

Dapat dilihat pada **Gambar 4**, atap pada fasad bangunan kolam renang menggunakan atap pelana yang terdiri dari dua bidang miring. Atap pelana memiliki kemampuan yang efisien dalam menyerap radiasi dan panas. Selain itu, bentuk miring dari atap pelana memudahkan aliran air hujan mengalir ke bawah dan meminimalkan potensi genangan serta menjaga kebersihan fasad bangunan.



Gambar 5. Tampak Samping Kiri Kolam Renang

Dapat dilihat pada **Gambar 5**, desain ketinggian atap yang berbeda bukan hanya sekadar elemen fungsional, tetapi juga sebagai nuansa visual yang unik dan menarik. Penggunaan dinding *roaster* pada bangunan kolam renang berperan sebagai elemen pembatas atau pelindung serta identitas visual bangunan.



Gambar 6. *Perspektif Mata Burung*

Dapat dilihat pada **Gambar 6**, elemen-elemen arsitektur, bangunan dan fasilitas taman berbaur dengan alam sekitar yang membantu menggambarkan bagaimana desain *theme park* menyesuaikan diri dengan lingkungan, seperti danau situ Cileunca, vegetasi, dan topografi.



Gambar 7. *Perspektif*



Gambar 8. *Perspektif Mata Manusia*

Dapat dilihat pada **Gambar 7** dan **Gambar 8**, suasana sekitar bangunan utama kolam renang yang menggambarkan visualisasi detail-detail dalam desain, termasuk tekstur material, pencahayaan, dan elemen dekoratif. Tak hanya itu, pengunjung dapat menjelajahi area rekreasi, menikmati atraksi, dan berinteraksi dengan lingkungan yang dihadirkan.

3.4 Eksterior Bangunan

Di Cileunca Water Theme Park, terdapat sejumlah wahana menarik diantaranya Kolam Renang *Indoor* : yang dilengkapi dengan *Jacuzzi* dimana pengunjung bisa berenang dan berendam di jacuzzi tanpa harus khawatir tentang hujan, panas terik, atau cuaca buruk lainnya. Perahu Luncur (*Water Slides*) : dimana pengunjung dapat menuruni dan menaiki lintasan dengan perahu yang berjalan sehingga memacu adrenalin. Arung Jeram : yaitu wahana aliran air yang menantang dan rintangan yang menghadirkan pengalaman arung jeram simulasi. Pengunjung akan menggunakan perahu karet. Pemancingan : menjadi tempat di mana pengunjung dapat mencoba aktivitas memancing. Pengunjung bisa membawa alat pancing mereka sendiri atau menyewanya di tempat. Villa : sebagai tempat pengunjung bisa menginap selama kunjungan mereka di Cileunca Water Theme Park dengan beragam ukuran dan fasilitas.



Gambar 9. *Kolam Renang*



Gambar 10. *Wahana Niagara*



Gambar 11. Restoran



Gambar 12. Gedung Ticketing



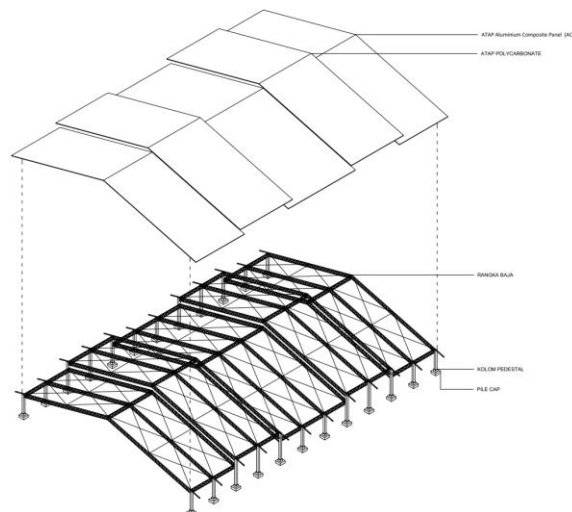
Gambar 13. Villa



Gambar 14. Fasilitas Pendukung

3.5 Rancangan Struktur

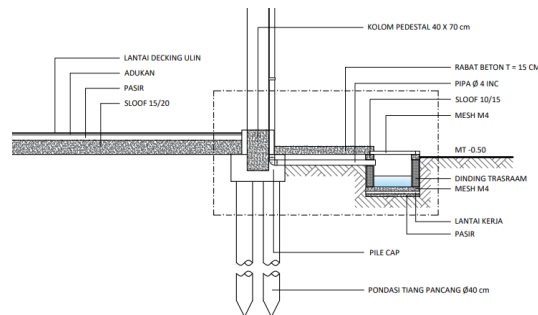
Dapat dilihat pada **Gambar 15**, bangunan utama kolam renang merupakan bangunan bentang lebar dengan struktur utama menggunakan *Space Truss* yang. Struktur *Space Truss* memiliki sejumlah keunggulan yang mencakup bobot yang ringan, keseragaman bentuk dan ukuran yang sangat presisi, serta kemampuan untuk menghemat tenaga kerja secara signifikan [7]. Atap bangunan kolam renang dibuat menggunakan material *Polycarbonate* yang memberikan efek transparansi sehingga memungkinkan cahaya alami untuk masuk ke dalam ruangan kolam renang. *Polycarbonate* diterapkan sebagai elemen yang berfungsi untuk memasukkan cahaya karena transmisi cahaya yang bagus [8] dan material *Aluminium Composite Panel* (ACP) memberikan nuansa modern dan memberikan kesan futuristik pada bangunan.



Gambar 15. Isometri Struktur

Dapat dilihat pada **Gambar 16**, struktur utama bangunan kolam renang ini menggunakan kolom dengan pedestal. Meskipun memiliki fungsi dasar sebagai penopang, kolom-kolom pedestal ini dihadirkan dengan tujuan lebih dari sekadar aspek fungsional. Struktur bangunan ini didukung oleh pondasi tiang pancang, yang memberikan stabilitas dan diperlukan untuk menghadapi beban dari kolam renang juga fasilitas pendukungnya. Dengan kombinasi pondasi yang kuat dan struktur rangka kaku yang kokoh,

bangunan ini mampu menahan beban dan memberikan ruang yang aman dan nyaman bagi pengguna kolam renang.



Gambar 16. Detail

4. Kesimpulan

Cileunca Water Theme Park merupakan desain dengan sebuah langkah inovatif yang mengintegrasikan prinsip biomimikri dalam industri rekreasi dan taman tema. Penerapan konsep biomimikri pada Perancangan *Cileunca Water Theme Park* bertujuan untuk mengintegrasikan elemen alam dan inspirasi dari dunia biologi ke dalam desain. Keindahan dan keunikan alam secara harmonis tergambar dalam berbagai aspek taman tema, mulai dari arsitektur hingga pengaturan lahan. Laporan dokumentasi ini juga dapat berfungsi sebagai referensi bagi perancang, pengembang, dan pihak terkait dalam mengembangkan dan memperluas konsep serupa. Dalam pengembangan lebih lanjut, dapat dipertimbangkan beberapa saran untuk meningkatkan perancangan, diantaranya: Integrasi Teknologi Ramah Lingkungan yakni menggabungkan teknologi terbaru dalam manajemen energi dan limbah untuk mencapai efisiensi maksimal dan dampak lingkungan yang lebih positif.; Edukasi dan Kesadaran Pengunjung yakni mengembangkan program edukasi bagi pengunjung untuk meningkatkan kesadaran akan keberlanjutan dan pentingnya konservasi alam.; Pengembangan Zona Ekologi, yakni merancang zona taman tema yang secara khusus menggambarkan ekosistem lokal dan mendorong pemahaman tentang keanekaragaman hayati.

5. Daftar Referensi

- [1] S. F. Almatisha, D. Dermawati, and R. A. Puspatarini, "Implementasi Pendekatan Arsitektur Biomimikri Melalui Penggunaan Self-Cleaning Concrete Pada Perancangan Marine Research Centre Dan Oceanarium," *Pros. Semin. Intelekt. Muda*, vol. 1, no. 2, pp. 280–285, 2019, doi: 10.25105/psia.v1i2.6624.
- [2] F. H. E. R. Wadu, "Perancangan wahana hiburan theme park di kabupaten gowa," 2020, [Online]. Available: <http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/324/>
- [3] M. J. Maglic, "Biomimicry: Using Nature as a Model for Design," no. February, pp. 1–88, 2014.
- [4] D. A. Wardiana, R. Arifianti, and M. B. Alexandri, "Implementasi Kebijakan Pembangunan Pariwisata Di Kawasan Wisata Situ Cileunca Kabupaten Bandung," *Responsive*, vol. 4, no. 4, p. 189, 2021, doi: 10.24198/responsive.v4i4.34737.
- [5] M. P. Zari, "Biomimetic Approaches To Architectural Design," *Sustain. Build. Conf.*, pp. 33–42, 2007.
- [6] G. Anandhita, "Biomimikri Gerak Adaptif Tumbuhan Mimosa Sebagai Fasad Kinetik," *Modul*, vol. 20, no. 2, pp. 145–150, 2020, doi: 10.14710/mdl.20.2.2020.145-150.
- [7] M. A. A. Irawan, "Kajian Struktur Rangka Space Truss Pada Bangunan Bentang Lebar Dengan Material Bambu," *Tugas Akhir*, pp. 1–7, 2021.
- [8] S. D. Sari, "(Potency & Application of Polycarbonate in Architecture)," 2008.