

Perancangan *Oceanarium* dengan Pendekatan Arsitektur *Biomimicry* di Lampung

Anisa Nurul Qomariyah¹, Agung Cahyo Nugroho, S.T., M.T.²,
Nugroho Ifadianto, S.T, M. Sc.³

¹ Universitas Lampung, Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro 1, Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung
*E-mail: anisanurulqomariyah@gmail.com

² Universitas Lampung, Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro 1, Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung

³ Universitas Lampung, Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro 1, Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung

Abstrak

Oceanarium merupakan sebuah tempat penangkaran hewan-hewan air laut dalam suatu aquarium raksasa yang dibuat menyerupai habitat aslinya. Kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai keanekaragaman hayati laut dan tingkat kepedulian terhadap biota perairan membuat kondisi perairan menjadi kurang terawat, maka perlu dihadirkan sebuah objek *Oceanarium* yang dapat dinikmati oleh semua kalangan masyarakat Lampung dan sekitarnya membantu dalam upaya menjaga dan melestarikan biota perairan yang terancam punah. Tujuan merancang sebuah *Oceanarium* di Lampung dengan konsep *biomimicry* yang nantinya dapat membangkitkan citra wisata Lampung dan memiliki sarana rekreasi, sarana edukasi, dan sarana observasi dan konservasi sehingga dapat dijadikan sebagai landmark wisata daerah Lampung. Konsep *Biomimicry Architecture* merupakan konsep yang terintegrasi dengan alam, dimana alam dijadikan sebagai model, alat ukur, dan mentor sehingga sesuai dengan objek *Oceanarium* yang isinya juga berhubungan dengan makhluk hidup dan alam. *Oceanarium* dengan pendekatan konsep Biomimikri merupakan perencanaan yang bertujuan untuk menghadirkan fasilitas rekreasi-edukasi yang bersifat alam dan pengetahuan/pendidikan yang dapat memberi dampak positif bagi masyarakat untuk mengetahui potensi kekayaan biota laut, sehingga masyarakat dapat menghargai kekayaan alam yang terkandung di dalamnya, termasuk laut dan segala isinya. Dengan menggunakan pendekatan arsitektur biomimikri yang terintegrasi dengan prinsip alam, desain *Oceanarium* juga turut mendukung kelestarian alam dan semaksimal mungkin tidak mengakibatkan kerusakan alam sekitar.

Kata kunci: Biota Perairan, *Oceanarium*, Arsitektur Biomimikri, Lampung

1. Pendahuluan

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia dan terletak di garis khatulistiwa yang dikenal sebagai pusat segitiga karang dunia atau jantung dari "The Coral Triangle", merupakan kawasan dengan tingkat keanekaragaman hayati laut yang sangat tinggi. Kekayaan keanekaragaman hayati laut Indonesia adalah aset bagi pembangunan dan kemakmuran bangsa karena sebagian besar pembangunan nasional mengandalkan keanekaragaman hayati. Namun demikian, meningkatnya kebutuhan manusia dan tekanan terhadap lingkungan khususnya sumberdaya hayati laut, mengakibatkan terjadinya penurunan populasi beberapa biota perairan. Untuk mengatasi penurunan populasi yang terus menerus dan dalam penyelamatan biota perairan, maka perlu dilakukan upaya konservasinya meliputi aspek pelestarian, perlindungan, dan pemanfaatan.

Kurangnya rasa peduli terhadap ekosistem laut dan terbatasnya pengetahuan akan keanekaragaman hayati laut pada masyarakat disebabkan kurangnya sarana pendukung yang dapat memberikan informasi secara jelas dan original mengenai kondisi dan keragaman hayati laut. Potensi wisata bahari dapat menjadi aspek pemanfaatan dalam upaya konservasi, sedangkan pada aspek pelestarian dan perlindungan dapat diwujudkan melalui suatu wadah atau tempat yang dapat memperlihatkan atau menunjukkan kehidupan keragaman hayati laut sebagai sarana rekreasi dan edukasi serta melalui suatu wadah yang menjadi sarana pusat observasi dan konservasi biota perairan untuk membantu dalam upaya menjaga dan melestarikan biota perairan yang terancam punah seperti *Oceanarium*.

Karena *Oceanarium* tidak dapat terpisahkan dengan makhluk hidup dan alam, ruang dalam sebuah *Oceanarium* dibuat

menyerupai habitat asli untuk biota laut. Hal tersebut dapat terwujud melalui sistem adaptif dan respon lingkungan yang dapat dipelajari dari alam seperti bagaimana makhluk hidup dapat beradaptasi terhadap lingkungan sekitar. Prinsip alam yang dapat menghasilkan sesuatu yang optimal dengan menggunakan sumber daya secukupnya sesuai dengan kebutuhan, membuat alam memiliki efisiensi dan efektifitas kinerja yang baik. Rancangan konsep desain tersebut dapat diwujudkan melalui Pendekatan Konsep Biomimikri. Menurut Janine Benyus (1997), Biomimikri merupakan teori yang menginterpretasikan alam sebagai sebuah model, alat ukur, dan mentor dalam hal acuan mendesain atau menarik ilmu dari alam.

Rumusan Masalah

- a. Bagaimana menjadikan *Oceanarium* sebagai objek wisata edukasi bahari dan pusat observasi dan konservasi biota perairan dengan menerapkan konsep Biomimikri.
- b. Bagaimana mendesain *Oceanarium* dengan pendekatan Arsitektur Biomimikri yang mendukung kelestarian sumber daya alam yaitu keanekaragaman hayati laut Indonesia.

Tujuan Perancangan

Dengan adanya gagasan perancangan *Oceanarium* dengan pendekatan Arsitektur Biomimikri ini diharapkan dapat mendukung dalam upaya pelestarian sumber daya alam yaitu keanekaragaman hayati laut Indonesia, sebagai objek wisata bahari yang menjadi sarana rekreasi, sarana pendidikan, dan sarana pusat observasi dan konservasi bagi spesies yang dilindungi dan terancam punah melalui pendekatan Arsitektur Biomimikri.

1.1 Oceanarium

Oceanarium adalah akuarium air asin untuk memajang hewan dan tumbuhan laut, terutama ikan laut, atau pelagis, dan mamalia. Ini berfungsi sebagai pusat hiburan publik, pendidikan dan studi ilmiah. Sebagian besar Oceanarium terletak di daerah pesisir. (Encyclopædia Britannica, 2020)

Fungsi Oceanarium menurut Jurgen Lange dalam jurnal berjudul "The Maintenance Of Pelagic Jellyfish In The Zoo-Aquarium Berlin" tahun 1955 adalah sebagai berikut.

- Sebagai tempat konservasi dan mempunyai peran global sebagai sarana pendidikan untuk mempelajari dan

mengenal biota-biota laut yang hidup didaerah tertentu.

- Sebagai tempat penelitian, menampilkan berbagai macam kehidupan bawah laut baik yang masih hidup maupun biota laut yang sudah mati untuk diteliti sebagai sarana untuk menambah pengetahuan.
- Sebagai tempat rekreasi, menampilkan objek pameran berupa kehidupan laut yang disajikan dengan menggunakan akuarium-akuarium raksasa.

Sejalan dengan fungsi utama, Oceanarium menjadi salah satu lembaga konservasi Ex-situ yaitu lembaga konservasi yang melakukan aktivitas konservasi yang melakukan aktivitas konservasi di luar habitat alaminya.

1.2 Arsitektur Biomimicry

Maibritt Pedersen Zari (2010) menyimpulkan bahwa Biomimikri sebagai cara untuk mengambil, mentransfer dan mengolah inspirasi dari alam ke sebuah desain yang banyak menawarkan berbagai inovasi dengan menciptakan lingkungan yang lebih berkelanjutan khususnya terkait lingkungan binaan atau bangunan, serta strategi desain yang ditawarkan tersebut juga dapat dimanfaatkan dan beradaptasi sesuai dengan perubahan iklim lingkungan dimana bangunan tersebut berada.

Biomimikri dibagi menjadi tiga kategori/level yaitu Biomimikri Bentuk (*Organism*), Biomimikri Proses (*Behavior*) dan Biomimikri Sistem (*Eco-system*). Dari ketiga level ini, lebih jauh lagi ada lima aspek yang harus diperdalam atau sublevel. Desain yang di-biomimicry-kan dikategorikan menjadi: terlihat seperti apa (bentuk), terbuat dari apa (material), bagaimana dia dibuat (konstruksi), bagaimana cara bekerjanya (proses) atau digunakan untuk apa (fungsi).

Janine Benyus dalam bukunya "*Biomimicry Resource Handbook*" bagian "*Priinciples of life*" menawarkan standar desain spesifik untuk definisi Benyus tentang desain yang terinspirasi oleh biomimikri sejati. Daftarnya dipisahkan menjadi enam kategori (prinsip) sebagai berikut.

- a. Berevolusi untuk bertahan hidup (*Progressive*). Terus-menerus memasukkan dan mengeluarkan informasi untuk memastikan kinerja yang bertahan lama.
- b. Beradaptasi dengan perubahan kondisi (*Enterpreneurial*). Merespons konteks dinamis dengan tepat

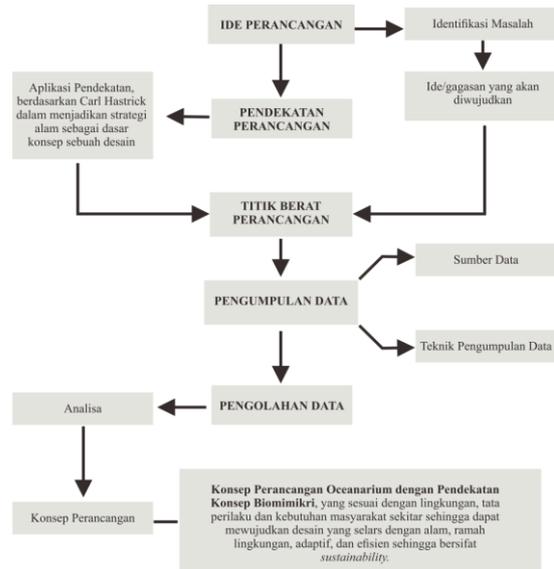
- c. Selaras secara lokal dan responsif (*Native*). Masuk dan mengintegrasikan dalam lingkungan sekitarnya
- d. Mengintegrasikan pembangunan dengan pertumbuhan (*Holistic*). Berinvestasi secara optimal dalam strategi yang mempromosikan pembangunan dan pertumbuhan
- e. Menjadi sumber daya yang efisien: material dan energi (*Smart*). Secara terampil dan konservatif mengambil keuntungan dari sumber daya dan peluang
- f. Menggunakan bahan kimia yang ramah lingkungan (*Clean*). Menggunakan bahan kimia yang mendukung proses kehidupan

2. Metode Perancangan

Pendekatan *bomimicry* yang terintegrasi dan berprinsip pada alam, oleh penulis dianggap sebagai penerapan yang paling tepat untuk solusi dari permasalahan sebuah taman satwa akuarium yang berorientasi pada lingkungan alam sekitar. Carl Hastrich telah mengembangkan langkah-langkah dasar dalam menjadikan strategi alam sebagai dasar konsep sebuah desain. Langkah-langkah tersebut antara lain:

- a. *Identify*, mendata fungsi apa saja yang akan diwujudkan oleh desain nantinya;
- b. *Translate*, menerjemahkan fungsi tadi ke dalam istilah biologi: bagaimana alam melakukan suatu fungsi;
- c. *Discover*, menentukan elemen alam apa yang menjadi solusi dari tantangan yang dihadapi oleh desain tersebut;
- d. *Abstract*, mereinterpretasi strategi yang telah ditentukan ke dalam istilah arsitektural;
- e. *Emulate*, mewujudkan desain berdasarkan strategi yang telah ditentukan; dan
- f. *Evaluate*, mengevaluasi desain apakah telah mewujudkan fungsi yang diharapkan dan tetap sesuai dengan elemen alam yang ditentukan.

Selain strategi desain penerapan konsep atau pendekatan desain, terdapat metode lain yang dilakukan dalam perancangan ini. Metode dan alur perancangan dapat disimpulkan ke dalam bagan alur perancangan berikut.



Gambar 1. Diagram Kerangka Perancangan

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisa

Lokasi

Site perencanaan *Oceanarium* beralamat di Jl. Soekarno-Hatta, Way Halim-Sukarame Bandar Lampung, Lampung. Berada dikawasan pusat kota dengan fungsi sekitar site yaitu pusat perdagangan dan jasa, olahraga, taman hutan kota dan permukiman.

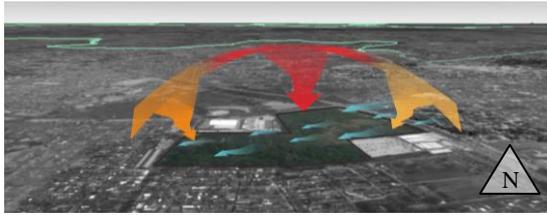


Gambar 2. Site Perencanaan

Site ini merupakan lahan milik perusahaan swasta PT. Anugerah Indah Jaya Makmur dengan luas site yaitu 15 Ha. Batasan site ini adalah sebagai berikut.

- Utara : Jl. Sultan Agung dan Trans Studio Mall Lampung
- Selatan : Auto2000 (Dealer kendaraan Toyota) dan Permukiman
- Timur : Jl. Soekarno-hatta (Lintas Sumatera) dan Auto2000 Toyota
- Barat : Jl. Letjen Alamsyah Ratu Prawiranegara dan Trans Studio Mall Lampung

Analisa Site



Gambar 3. Analisa Tapak

Pergerakan matahari dan angin mempengaruhi bentuk dan juga orientasi bangunan, yang mana dari posisi jalan utama orientasi bangunan dapat diarahkan ke utara. Eksisting lahan yang masih kosong dan dipenuhi vegetasi dapat dimanfaatkan sebagai *barrier* dan juga *view site*. Kontur yang cenderung datar dan sedikit menurun pada area selatan site dapat dimanfaatkan sebagai area resapan air. Site memiliki posisi strategis dengan dikelilingi jalan arteri primer (Jl. Soekarno-Hatta) dan dua jalan kolektor (Jl. Sultan Agung dan Jl. Letjen Alamsyah Ratu P.) yang dapat mendukung aksesibilitas site.

Analisa Fungsional - Spasial

Fungsi yang ada dalam Oseanarium dikelompokkan berdasarkan jenis aktifitas dan kebutuhan para pengguna yaitu fungsi primer (rekreasi dan edukasi), fungsi sekunder (konservasi, edukasi (penelitian), dan sarana edukasi), dan fungsi penunjang (kelengkapan fasilitas sarana pada gedung).

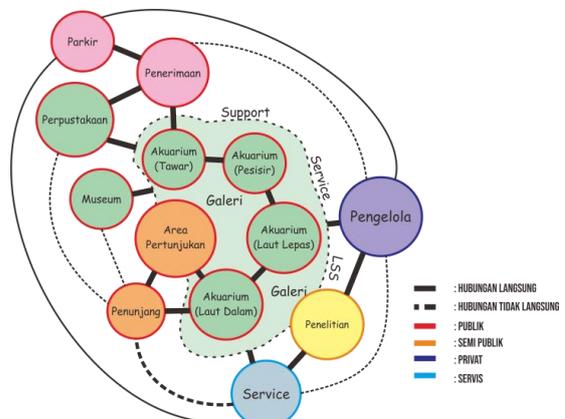
Pengguna atau pelaku kegiatan pada bangunan *Oceanarium* dapat dibedakan menjadi tiga jenis pengguna yaitu staff pengelola (pengelola gedung dan perawat biota), ilmuan dan staff peneliti, serta pengunjung.

Tabel 1. Kebutuhan Ruang

| Kelompok Ruang | Ruang |
|--------------------|------------------------|
| Penerimaan | Parkir |
| | Main Entrance |
| | Ticketing |
| | Lobby |
| Edukasi & Rekreasi | Loker Pengunjung |
| | Galeri Akuarium |
| | Perpustakaan |
| Penelitian | Museum |
| | Rehabilitasi/Perawatan |
| | Karantina |
| | Penangkaran |
| | Observation Deck |
| | Laboratorium |
| Penunjang | Klinik Hewan |
| | Dapur Makanan Hewan |
| | Bioskop |

| Kelompok Ruang | Ruang |
|----------------|---------------------|
| | Ballroom |
| | R. Pertunjukan |
| | R. Bermain |
| | Kafe-Food Court |
| | Restoran |
| | Gift Shop |
| | ATM Center |
| | Rest Room |
| | Kantor Pengelola |
| Pengelola | R. Staff Bagian |
| | Ruang Tamu |
| | Ruang Rapat |
| Servis | Loker |
| | M.E. |
| | R. AHU |
| | R. Chiller |
| | Plumbing Technology |
| | R. Tangki |
| | R. Kontrol |
| | Gudang |
| | Bongkar Muat Barang |

Pola hubungan ruang secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Hubungan Ruang Keseluruhan

Analisa Desain

Tabel 2. Tahapan Analisa Desain

| Tahap | Hasil/Output |
|-----------|--|
| Identify | Fleksibilitas ruang dan bentuk Responsif terhadap iklim dan lingkungan |
| Translate | Adaptasi – pergerakan hewan akuatik |
| Discover | Bentuk tubuh streamline seperti ikan, Kulit responsif terhadap lingkungan |
| Abstract | Bentuk bangunan yang fleksibel – efisien, Penerapan fasad (pelindung bangunan) adaptif dan reaktif terhadap lingkungan |
| Emulate | Bentuk bangunan dinamis dengan penggunaan smart material yang sustainable pada selubung |

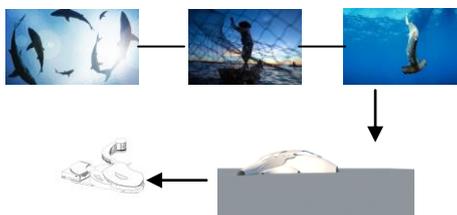
| | |
|----------|---|
| Tahap | Hasil/Output |
| | bangunan dan struktur |
| Evaluate | Bangunan yang dinamis dan sustainable dapat membantu dalam merespon iklim dan lingkungan serta kemudahan dalam pengaturan ruang (sirkulasi) |

3.2. Konsep

Konsep dasar dari bangunan Oceanarium ini terinspirasi dari organisme ikan hiu dan tingkah lakunya yang mana hiu merupakan salah satu hewan laut Indonesia yang terancam punah dan dilindungi secara penuh oleh pemerintah.

Tabel 3. Strategi Implementasi Konsep

| Aspek | Organism | Behavior |
|------------|--|--|
| Bentuk | Bentuk tubuh ikan hiu | Meniru ikan hiu yang sedang berenang |
| Material | Material self-cleaning seperti kulit hiu anti bakteri | x |
| Konstruksi | Bangunan dibentuk dari konstruksi tulang belakang ikan hiu | x |
| Proses | x | Bentuk bangunan dinamis yang mampu memecah angin layaknya hiu yang sedang berenang menerjang arus dan selubung bangunan yang tidak mudah kotor |
| Fungsi | x | Fungsi bangunan yang dapat beradaptasi lingkungan layaknya ikan hiu yang bertahan hidup |



Gambar 5. Konsep Bentuk Bangunan

3.3. Hasil Akhir



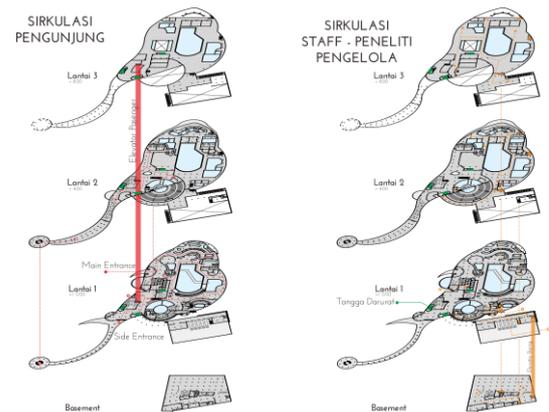
Gambar 6. Zona Tapak

Berdasarkan analisa dan konsep yang telah dilakukan pembagian zona atau area pada tapak terbagi menjadi area hijau, *public space*, *water future* (taman air), sirkulasi servis-maintenance, dan *entrance*. Terdapat 2 akses masuk yaitu pada Jl. Soekarno-Hatta dan Jl. Letjen Alamsyah Ratu P. Embung atau danau buatan pada tapak dijadikan sebagai sumber air untuk bangunan selain menerima dari air kota.

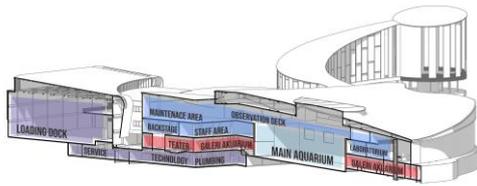


Gambar 7. Tampak Bangunan

Bentuk bangunan dinamis membantu bangunan untuk menanggapi konteks lingkungan seperti angin dan menjadi bentukan yang menjadi ikon untuk lingkungan sekitar. Fasad material menggunakan material ramah lingkungan seperti beton *self-cleaning*, *skylight* dengan ETFE, dan penggunaan solar panel.

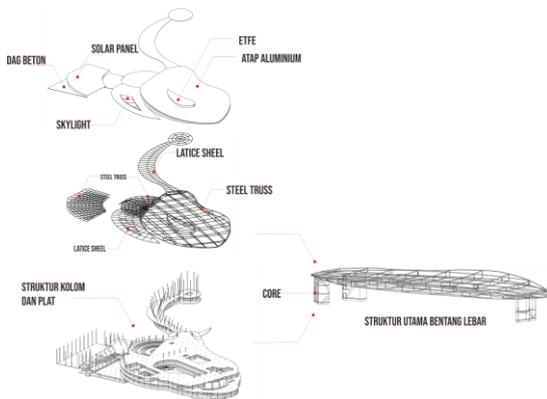


Gambar 8. Sirkulasi Denah Bangunan



Gambar 9. Potongan Aksinometri

Oceanarium ini dominan menggunakan sistem struktur bentang lebar untuk menunjang adanya *main aquarium* yang besar dan untuk menunjang sirkulasi servis-*maintenance* bangunan. Untuk material bentang lebar menggunakan material yang ringan dan kokoh seperti baja dan aluminium.



Gambar 10. Sistem Struktur Bangunan



Gambar 11. Exterior Bangunan



Gambar 12. Water Future



Gambar 13. Interior Main Aquarium



Gambar 14. Interior Galeri Aquarium

4. Kesimpulan

Dari hasil perumusan analisa dan konsep mengenai "Bangunan *Oceanarium* dengan Pendekatan Arsitektur *Biomimicry* di Lampung", dapat disimpulkan bahwa *Oceanarium* mampu menjadi sarana prasarana yang mengakomodasi secara keseluruhan dalam berbagai kegiatan yang berkaitan dengan biota laut. Sebagai bangunan ex-situ yang mewardahi konservasi di luar habitat, *oceanarium* menerapkan prinsip biomimikri guna menciptakan bangunan yang berkelanjutan dan dapat terintegrasi dengan prinsip alam serta dapat mendukung kelestarian sumber daya alam. Penerapan unsur elemen arsitektur biomimikri pada bangunan meliputi:

- a. Bentuk bangunan dinamis - organis
- b. Penggunaan material ramah lingkungan
- c. Konstruksi bangunan efisien
- d. Bentuk dinamis dari bangunan yang menunjang proses bangunan menanggapi lingkungan (iklim)
- e. Fungsi bangunan dapat beradaptasi dan responsif terhadap lingkungan

Dalam penerapan semua unsur tersebut diterapkan secara berkesinambungan satu sama lain dan berdasarkan prinsip dari biomimikri.

Dalam hal ini, perancangan sebuah oceanarium diharapkan dapat lebih memperhatikan terkait data biota yang menjadi objek pameran, karena setiap spesies memiliki karakter dan perlakuan yang berbeda untuk memenuhi kenyamanan thermal mereka. Dalam penerapan konsep Arsitektur *Biomimicry* diharapkan dapat lebih mengkaji lebih dalam untuk menghasilkan inovasi dan solusi desain, serta memperhatikan aspek alam dan lingkungan sekitar untuk menghasilkan sebuah konsep perancangan yang berkelanjutan.

Daftar Pustaka

Bagasta, Tamia Sheira. (2018). *Landasan Program Perencanaan dan Perancangan Arsitektur: SeaWorld & Public Wataerfront di*

Semarang. Tugas Akhir. Departemen Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Benyus, J. M. (1997). *Biomimicry: innovation inspired by nature*. New York: Morrow.

Gehan.A.N.Radwan, Dr. NouranOsamaArch. (2016). *Improving Sustainability Concept in Developing Countries: Biomimicry, An Approach, For Energy Effecient Building Skin Design*. British Unoversity in Egypt, Sherouk city, Egypt. *Procedia Environmental Sciences* 34 (2016) 178 – 189.

Lange, J., & Kaiser, R. (1995). *The Maintenance Of Pelagic Jellyfish In The Zoo-Aquarium Berlin*. *International Zoo Yearbook*, 34, 59-64.

Maniar, Anjali. (2019). *Biomimicry in Architecture : A study of Biomimetic Design for Sustainability*. BMS Collage of Architecture, Bengaluru.

OA Oguntona, CO Aigbavboa. (2017). *Biomimicry principles as evaluation criteria of sustainability in the construction industry*. *Energy Procedia* 142, 2491-2497.

Pedersen Zari. (2010). *Biomimetic design for climate change adaptation and mitigation*. *Architectural Science Review*. 53:2. 172-183.

Prayogi, Ganda H., (2019). *Perancangan Oceanarium di Lamongan dengan*

Pendekatan Arsitektur Biomorfik. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Malang.

Rachman, M., Hidayat, W. , Novan, A. (2019). *Oceanarium Di Bintan Berbasis Recreation, Education, And Conservation Dengan Pendekatan Arsitektur Metafora*. *Jom FTEKNIK Volume 6 Edisi 1*. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau.

Sigrud Carl Sandzen IV. (2015). *Biomimicry As Design For Landscape Architecture*. Tesis. Master of Landscape Architecture, Clemson University

White, A., & Gunawan, T. (Eds). (2018). *Kondisi Laut: Indonesia, Jilid Satu: Gambaran Umum Pengelolaan Sumber Daya Laut untuk Perikanan Skala Kecil dan Habitat Laut Penting di Indonesia*. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia dan Proyek Sustainable Ecosystems Advanced (SEA) USAID. Jakarta: PT. Bentuk Warna Citra. pp. 156.

2019. *Desain Arsitektur Biomimikri: Aplikasi Strategi Alam ke dalam Desain Bangunan*, dalam <http://etudemagz.com/article/desain-arsitektur-biomimikri-aplikasi-strategi-alam-ke-dalam-desain-bangunan/>, diakses pada 21 Maret 2020.