

Pendekatan Arsitektur Biomimikri dalam Perancangan Theme Park di Kota Bandung

Nayra Damayanti ¹, Utami ²

^{1,2} Program Studi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain,
Institut Teknologi Nasional, Bandung
Email: nayrad60@mhs.itenas.ac.id

ABSTRAK

Kota Bandung dikenal sebagai kota dengan iklim lembab dan sejuk karena dipengaruhi oleh iklim pegunungan. Hal ini sangat mendukung adanya kawasan wisata berkonsep alam. Kiara Orchid Theme Park merupakan kawasan wisata alam berbentuk taman botani dengan fokus objek budidaya berupa bunga anggrek. Pendekatan tema yang dipilih untuk perancangan ini yaitu arsitektur biomimikri, yaitu dengan menjadikan anggrek sebagai inspirasi utama pada rancangan. Arsitektur biomimikri dipilih dengan tujuan menghasilkan desain yang identik dan selaras dengan fungsi dan konteks kawasan yang akan dirancang sebagai tempat wisata dan edukasi alam. Pada perancangan theme park kajian yang digunakan dengan metode dan pengumpulan data menggunakan metode kualitatif dengan membahas keterkaitan konsep biomimikri yang akan diimplementasikan pada rancangan yang akan dibuat. Tema ini diterapkan pada bentuk massa bangunan yang diadaptasi dari bentuk kelopak bunga dan lingkaran yang terinspirasi dari bunga anggrek, penggunaan struktur baja yang dimodifikasi menyesuaikan dengan bentuk massa, bentuk dari ornamen secondary skin pada fasad yang terinspirasi dari elemen pada tanaman anggrek serta merancang kolam buatan sebagai penampung air hujan yang dapat digunakan kembali airnya untuk memelihara tanaman pada kawasan. Selain itu Kiara Orchid Theme Park memiliki fasilitas penunjang berupa restoran dan juga berbagai jenis taman sebagai daya tarik lain untuk masyarakat mengunjungi theme park tersebut.

Kata Kunci: Alam, Anggrek, Biomimikri, Theme Park.

ABSTRACT

Bandung city is known as a city with a humid and cool climate because it is influenced by a mountainous climate. This strongly supports the existence of a natural concept tourism area. Kiara Orchid Theme Park is a natural tourism area in the form of a botanical garden with a focus on cultivating objects in the form of orchids. The theme approach chosen for this design is biomimicry architecture, namely by using orchids as the main inspiration for the design. The biomimicry architecture was chosen with the aim of producing a design that is identical and in harmony with the function and context of the area that will be designed as a nature tourism and educational site. In designing this theme park, the method used to collect data is a qualitative method by discussing the interrelationships of the biomimicry concept that will be implemented in the design to be made. This theme is applied to the shape of the mass of the building which is adapted from the shape of flower petals and circles which are inspired by orchids, the use of modified steel structures to suit the shape of the mass, the shape of the secondary skin ornament on the facade which is inspired by elements of orchids and designing an artificial pond as a rainwater reservoirs that can be reused to maintain plants in the area. Apart from that Kiara Orchid Theme Park has supporting facilities in the form of restaurants and also various types of parks as another attraction for people visiting the theme park.

Keywords: Nature, Orchid, Biomimicry, Theme Park.

1. PENDAHULUAN

Kota Bandung ialah salah satu kota yang ada di Indonesia yang memiliki daya tarik sendiri sehingga ramai dikunjungi oleh para wisatawan karena memiliki banyak potensi pariwisata, salah satunya yaitu wisata alam. Banyaknya minat dari para wisatawan yang mengunjungi kota ini untuk pariwisata sehingga dapat membuat peningkatan dalam sektor bisnis yang terjadi pada wisata ataupun usaha-usaha lainnya yang berhubungan dengan kegiatan wisata. Suasana yang menjadi ciri khas kota Bandung ialah kesejukan dan juga iklim yang menjadi daya tarik tersendiri karena dipengaruhi dengan iklim pegunungan menyebabkan menjadi iklim yang lembab dan sejuk [1]. Dengan kondisi geografis tersebut, sangat memungkinkan untuk mengembangkan kawasan wisata dengan konsep alam/lingkungan, salah satunya tanaman anggrek. Indonesia adalah salah satu negara tropis dengan jumlah spesies anggrek terbanyak di dunia yaitu sekitar 5.000 spesies dari 30.000 spesies yang ada di dunia. Kiara *Orchid Theme Park* dirancang sebagai taman botani yang berfokus pada budidaya berbagai macam jenis anggrek. Taman botani sendiri dapat digunakan untuk sarana perlindungan dan pelestarian alam, selain itu dapat dimanfaatkan untuk sarana pendidikan, wawasan dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta untuk rekreasi yang menyehatkan. Dengan adanya keterkaitan dengan alam, dalam perancangan Kiara *Orchid Theme Park* ini mengadaptasikan konsep arsitektur biomimikri dimana arti dari konsep biomimikri sendiri adalah sebuah cabang ilmu yang mempelajari ide dan proses yang ada di dalam alam dan meniru desain ide serta proses untuk memecahkan masalah manusia.

2. EKSPLORASI DAN PROSES RANCANGAN

2.1 Definisi Proyek

Pada proyek ini menggunakan judul yaitu, Kiara *Orchid Theme Park*, yaitu suatu kawasan *theme park* yang akan mengusung taman tematik dengan konsep alam berupa *botanical garden* yang memiliki fungsi dalam ruang terbuka dan kawasan rekreasi yang dapat digunakan masyarakat serta sebagai kawasan resapan kota. *Botanical garden* ialah sebagai tempat yang dapat memiliki macam-macam jenis tumbuhan yang memiliki tujuan sebagai ilmu pengetahuan, konservasi, dan pendidikan [2]. Taman memiliki fungsi sebagai penyeimbang dalam ekosistem perkotaan dengan menyediakan suatu tempat guna kawasan resapan air, serta untuk meningkatkan suatu kota yang memiliki kualitas lingkungan yang sehat dan nyaman [3]. Proyek ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan tersebut sekaligus menjadi wisata alam yang dapat mengedukasi masyarakat mengenai tanaman anggrek secara langsung.

2.2 Lokasi Proyek

Proyek *Orchid garden* berlokasi persimpangan Jl. Ibrahim Adjie dan Jl. Jakarta, Kota Bandung dengan luas lahan sebesar 36.000 m². Kawasan ini berada di pusat kota dan berada di zona perdagangan dan jasa. Hal tersebut menjadikan kawasan potensial untuk dikunjungi oleh masyarakat karena akses yang mudah. Lokasi dapat terlihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Lokasi Proyek
(Sumber: www.google.maps.com, diolah)

Kawasan ini merupakan lokasi perencanaan pembangunan *theme park* dengan fungsi sebagai *botanical garden*. Lokasi tapak merupakan kawasan urban yang terletak di Kota Bandung dan berada pada zona K-2 atau zona perdagangan dan jasa. Sarana dan prasarana pada lokasi tapak tergolong cukup baik dengan adanya akses jalan yang merupakan jalan arteri sekunder. Lihat **Gambar 2**.



Gambar 2. Tata Guna Lahan

(Sumber: <https://gistaru.atrbpn.go.id/rdrtrinteraktif/>, diakses April 2023)

2.3 Definisi Tema

Pada rancangan ini memiliki tema yang diterapkan dengan menggunakan arsitektur Biomimikri. Secara sederhana, Biomimikri berarti meniru kehidupan. Biomimikri ialah sebuah kajian yang menjabarkan alam dengan pandangan sebagai suatu bentuk, mentor, dan alat ukur yang digunakan untuk standar dalam mendesain ataupun untuk menarik ilmu dari alam tersebut. Langkah-langkah dalam meniru desain untuk pengetahuan mengenai *Biomimikri* ialah sebagai kajian yang membahas mengenai suatu ilmu yang dapat menyelesaikan dalam suatu permasalahan yang terjadi pada perancangan. *Biomimikri* bukan hanya peniruan pada elemen yang terdapat di alam, akan tetapi dalam mempelajari bagaimana menggunakan prinsip berkelanjutan, ekologi serta pada lingkungan terbentuk [4]. *Biomimicry Institute* menyatakan bahwa, Arsitektur *Biomimikri* memiliki klasifikasi dalam informasi inspirasi dalam penggabungan suatu rancangan, dan juga dengan mengkaitkan alam sebagai inspirasi terutama, selain itu ia menjabarkan sebagai berikut:

- Alam didefinisikan sebagai model
Biomimikri ialah suatu yang mengkaji ilmu baru sebagai bentuk studi alam, kemudian menyerupai atau menggunakan gambaran pada rancangan serta dengan langkah-langkah agar dapat memecahkan masalah yang terjadi pada manusia.
- Alam didefinisikan sebagai alat ukur
Biomimikri sebagai alat ukur batasan pada ekologi sehingga memunculkan “kebenaran” pada inovasi, setelah 3,8 juta tahun evolusi.
- Alam sebagai mentor
Biomimikri ialah suatu cara baru yang dapat memandang serta menyegani alam. Sehingga dalam kajian tersebut dipandang sebagai suatu era yang tidak dipandang dengan apa saja yang dapat diambil dari alam, akan tetapi sebaliknya yaitu dengan apa yang dapat dipelajari.

Arsitektur *Biomimikri* memiliki 3 prinsip [5] yaitu:

- Bentuk
Ide *Biomimikri* dalam arsitektur mencakup sebagai penerapan metafora dalam proses dasar pengambilan konsep yang dilihat pada rupa alam. Selain itu ide dari *Biomimikri* yang menggunakan penerapan metafora dapat dilihat pada suatu jenis metafora gabungan, dikarenakan kesinergian konseptual dan visual.
- Struktur dan Material
Biomimikri dapat menciptakan suatu hal yang baru atau mutakhir, sama halnya dengan penerapan yang digunakan dalam arsitektur yang memihak dalam permasalahan struktural dan material.
- Prinsip Keberlanjutan
Brian Edwards (2001) menyatakan bahwa prinsip keberlanjutan dapat didefinisikan sebagai belajar dari alam, yang dimana basis ekologi sebagai pendekatan desain yang dimana terdapat cara membuat bangunan itu tidak menyebabkan kerusakan terhadap lingkungan sekitar dan juga tidak dapat menyebabkan alam menjadi eksplisit.

Penjelasan mengenai konsep *Biomimikri* yang akan diterapkan pada rancangan dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Penerapan Prinsip Arsitektur Biomimikri pada Rancangan		
Aspek	Biomimikri	Penerapan pada Rancangan
Bentuk	Penerapan metafora dengan	Bentuk dasar massa pada Kiara

	dasar ide mengambil bentuk-bentuk dari alam	<i>Orchid Theme Park</i> mengambil dari elemen-elemen bunga anggrek
Struktur dan Material	dengan ide struktural baru atau dengan memodifikasi dari suatu sistem yang terstruktur yang telah ada dan materialnya dapat dikaitkan dengan teknologi ilmiah dan berbasis digitalisasi.	penerapan struktur bangunan pada Kiara <i>Orchid Theme Park</i> berupa baja pada atap dan penerapan <i>secondary skin</i> yang bentuknya terinspirasi dari kelopak bunga anggrek
Prinsip Keberlanjutan	Pada prinsip ini dengan memanfaatkan sejumlah material dengan seminimal mungkin, dan juga dapat memaksimalkan kekuatan yang telah terstruktur dengan menghubungkan tekstur dan warna secara langsung pada alam, dengan mengacu pada interior dan eksterior serta memilih material sebagai suatu hal yang efisien untuk mengacu pada keempat prinsip sebelumnya.	Pada Kiara <i>Orchid Theme Park</i> diterapkan kolam buatan yang berguna untuk menampung air hujan yang dapat dipergunakan sebagai sumber air dalam pemeliharaan tanaman pada <i>Orchid Theme Park</i> .

(Sumber: Data pribadi, 2023)

2.4 Elaborasi Tema

Tema arsitektur *Biomimikri* ini dipilih karena pertimbangan fungsi dan fokus tema yang diambil yaitu bunga anggrek Prinsip-prinsip dari tema yang diterapkan pada bangunan tersebut dijabarkan melalui tabel elaborasi tema yang dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Elaborasi Tema

	Kiara <i>Orchid Theme Park</i>	Arsitektur <i>Biomimikri</i>	<i>Theme Park</i>	<i>Botanical Garden</i>
Mean	Kiara <i>Orchid Theme Park</i> , yaitu suatu kawasan <i>theme park</i> yang akan mengungkap taman tematik dengan konsep alam berupa <i>botanical garden</i> dengan fokus utama bunga anggrek yang berfungsi sebagai ruang terbuka dan kawasan rekreasi untuk masyarakat serta sebagai kawasan resapan kota.	<i>Biomimikri</i> ialah sebuah kajian yang menjabarkan alam dengan pandangan sebagai suatu model, mentor, dan alat ukur yang digunakan untuk acuan dalam mendesain ataupun untuk menarik ilmu dari alam tersebut. Proses peniruan desain untuk ilmu <i>Biomimikri</i> ialah sebagai sumber informasi dalam menyelesaikan permasalahan saat perancangan.	sebagai sarana rekreasi yang terdapat ide dasar khusus yang mencakup pada ciri khas seluruh tempat rekreasi.	tempat koleksi tanaman hidup terdokumentasi untuk tujuan penelitian ilmiah, konservasi, pariwisata dan pendidikan.
Problem	Masih kurangnya taman wisata alam yang dapat sekaligus menjadi wisata edukasi di Kota Bandung	Banyak bangunan yang hanya mengadaptasi bentuk dari alam tetapi tidak menjadi solusi dari masalah perancangan.	Taman tidak sesuai dengan tema dan konsep yang direncanakan, sehingga keberlangsungannya seringkali tidak lama.	Belum banyak tanaman yang dapat terdokumentasikan dengan baik
Fact	Menjadikan kawasan sebagai wisata alam untuk rekreasi sekaligus edukasi untuk masyarakat sekitar, juga	Arsitektur biomimikri mengambil ide dasar dari bentuk alam agar menjadi sebuah solusi desain.	Kawasan taman yang memiliki banyak sekali tema sehingga setiap taman memiliki ciri khas tersendiri dan juga daya tarik masing-	Sudah mulai banyak kawasan botanical yang mendokumentasikan tanamannya dengan baik serta menjadi sarana edukasi

	berfungsi bagi kawasan sekitar	masing.	
Need	Masyarakat membutuhkan taman yang selain menjadi tempat wisata/rekreasi, juga dapat menjadi sarana edukasi dan dapat bermanfaat bagi kawasan sekitar.	Penerapan ide utama dari bentuk-bentuk alam, yaitu bunga anggrek, yang dapat menjadi sebuah solusi desain.	Penerapan tema yang tepat dari bunga anggrek sebagai fokus utaman pada rancangan ini. Sebuah taman botani yang dapat membudidayakan tanaman anggrek untuk tujuan rekreasi, penelitian, dan pendidikan bagi masyarakat.
Goal	Merancang kawasan yang dapat menjadi wisata alam dan pendidikan bagi masyarakat sekitar, juga pembudidayaan tanaman anggrek.	Menghasilkan kawasan yang menerapkan prinsip-prinsip arsitektur biomimikri	Menjadikan bunga anggrek sebagai fokus utama pada rancangan ini baik dalam segi rancangan maupun fungsi. Menjadikan kawasan yang dapat membudidayakan tanaman anggrek sehingga bisa menjadi sarana wisata dan edukasi bagi masyarakat sekitar.
Concept	Kiara Orchid Theme Park dengan pendekatan arsitektur <i>Biomimikri</i> di kota Bandung.		

(Sumber: Data pribadi, 2023)

3. HASIL RANCANGAN

3.1 Bentuk Dasar

Bentuk massa bangunan mengadaptasi dari elemen bentuk bunga anggrek, yaitu pada bentuk kelopak bunga serta bentuk dasarnya yang melingkar sehingga bentuk massa didominasi dengan bentuk melingkar. Penggunaan struktur baja yang dimodifikasi agar sesuai dengan bentuk dan fungsinya. Bentuk bunga anggrek sebagai inspirasi utama dapat terlihat pada **Gambar 7**.

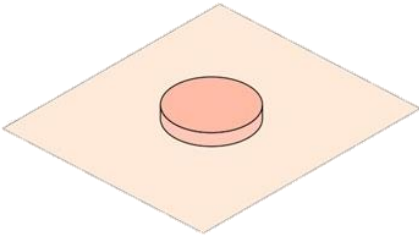


Gambar 3. Bentuk Bunga Anggrek
(Sumber: Data pribadi, 2023)

3.2 Transformasi Gubahan & Massa Atap

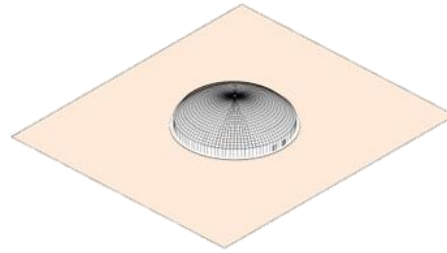
Dijabarkan dalam proses transformasi pada gubahan massa dan atap dengan menerapkan tema arsitektur *Biomimikri*, dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Transformasi Gubahan Massa dan Atap

Proses Transformasi	Gambar Transformasi
Bentuk awal massa bangunan berbentuk lingkaran yang mengadaptasi dari bentuk bunga anggrek	

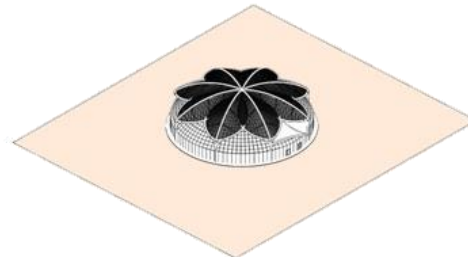
Gambar 4. Gubahan Massa 1
(Sumber: Data pribadi, 2023)

Penambahan atap yang melengkung diakarenakan iklim tropis, sehingga air hujan lebih cepat turun.



Gambar 5. Gubahan Massa 2
(Sumber: Data pribadi, 2023)

Penambahan elemen *secondary skin* yang mengadaptasi dari bentuk kelopak bunga anggrek



Gambar 6. Gubahan Massa 3
(Sumber: Data pribadi, 2022)

(Sumber: Data pribadi, 2023)

3.3 Fasad Bangunan

Bentuk utama pada *green house* yaitu lingkaran sebagai pengimplementasian konsep. Seluruh fasad menggunakan kaca agar cahaya dapat masuk menyinari tanaman yang berada di dalamnya. Untuk mengurangi sinar berlebih, maka diberi *secondary skin* yang bentuknya terinspirasi dari kelopak bunga anggrek. Struktur yang digunakan yaitu baja dengan modifikasi sehingga menyesuaikan dengan bentuk dan fungsi. Tampak bangunan *green house* pada **Gambar 12**.



Gambar 7. Tampak Bangunan Green House (Kiri: Tampak Depan; Kanan: Tampak Kiri)
(Sumber: Data pribadi, 2023)

Pada bangunan *Visitor Center & Kantor*, atap dibuat berbeda ketinggian antara bagian tengah dan kiri - kanan, sehingga seperti bentuk dari kelopak bunga anggrek yang bertumpuk. Kemiringan atap 15° supaya air hujan langsung mengalir ke arah bawah. Tampak bangunan *Visitor Center & kantor* tercantum pada **Gambar 13**.



Gambar 8. Tampak Bangunan VC & Kantor (Kiri: Tampak Depan; Kanan: Tampak Kiri)
(Sumber: Data pribadi, 2023)

Pada bangunan restoran, bentuk massa utama dibuat melingkar yang terinspirasi dari bentuk pohon palem yang berfungsi sebagai tempat tinggal bunga Anggrek. Atap dibuat melingkar dengan kemiringan 45° agar air dapat segera mengalir ke bawah. Tampak bangunan restoran terdapat pada **Gambar 14**.



Gambar 9. Tampak Bangunan Restoran (Kiri: Tampak Depan; Kanan: Tampak Kiri)
(Sumber: Data pribadi, 2023)

3.4 Kolam Retensi

Terdapat kolam sebagai penerapan konsep taitu prinsip keberlanjutan. Kolam ini merupakan sarana retensi yang dipergunakan untuk menampung air hujan untuk disalurkan sebagai perawatan pada tanaman anggrek. Distribusi air hujan akan dikirim untuk media perawatan tanaman pada kawasan halaman dan juga *green house*.



Gambar 10. Kolam Retensi (Kiri: Keyplan; Kanan: Isometri)
(Sumber: Data pribadi, 2023)

3.5 Interior Bangunan

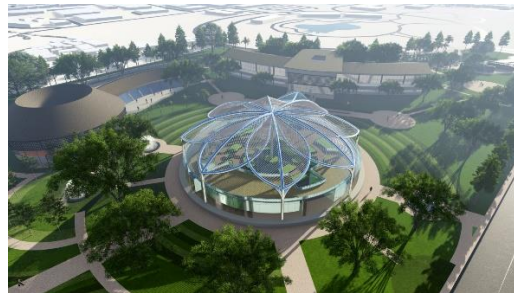
Seluruh fasad *green house* menggunakan kaca, sehingga bagian interior terlihat jelas dan mendapatkan sinar matahari yang cukup untuk tanaman di dalamnya. Pengimplementasian konsep terdapat pada struktur baja yang dimodifikasi menjadi elemen yang menyatu dengan fasad, sehingga terdapat nilai estetika dan fungsi serta bentuk melingkar yang terinspirasi dari bentuk dasar bunga anggrek. Dapat dilihat dibawah ini pada **Gambar 11**.



Gambar 11. Interior Green House
(Sumber: Data pribadi, 2023)

3.6 Eksterior Bangunan

Bangunan *green house* yang menjadi bangunan utama memiliki fungsi untuk menyimpan koleksi tanaman anggrek. Pengimplementasian konsep terdapat pada bentuk dasar, fasad, dan struktur. Bentuk dasar yang melingkar seperti bentuk dasar bunga anggrek, *secondary skin* yang mengambil bentuk dari kelopak bunga anggrek, dan struktur menggunakan baja yang dimodifikasi agar bisa mengikuti bentuk bangunan. Lihat **Gambar 12**.



Gambar 12. Bangunan Green House
(Sumber: Data pribadi, 2023)

Pada bangunan restoran, mengambil bentuk melingkar sebagai pengimplementasian konsep yang mengambil bentuk dasar bunga anggrek. Penggunaan atap miring sebagai respon terhadap iklim tropis agar air hujan dapat turun lebih cepat ke bawah. Lihat **Gambar 13**.



Gambar 13. Bangunan restoran
(Sumber: Data pribadi, 2023)

4. SIMPULAN

Kiara Orchid Theme Park adalah kawasan wisata alam dan edukasi terdapat pada wilayah Bandung tepatnya berada di Jl. Banten, Kebonwaru, Kec. Batununggal, Kota Bandung, Jawa Barat, yang berfungsi sebagai tempat rekreasi dan edukasi masyarakat sekitar dan juga area resapan kota. Kawasan ini menggunakan pendekatan arsitektur biomimikri pada rancangannya yang terinspirasi dari bunga anggrek sebagai fokus utamanya yang diimplementasikan pada bentuk massa, fasad, *secondary skin*, dan struktur serta material. Pendekatan arsitektural ini dipilih sebagai tema dengan tujuan menghasilkan rancangan yang menjadikan bentuk alam sebagai inspirasinya yaitu bunga anggrek sebagai solusi desain kawasan wisata alam yang bermanfaat dan dapat mengedukasi masyarakat sekitar mengenai tanaman anggrek. Melalui penerapan tema arsitektur *Biomimikri* pada perancangan Kiara Orchid Theme Park sangatlah cocok dengan keterkaitan tema dan perancangan yang berhubungan melalui objek alam menjadikannya sebagai tempat *iconic* yang berhubungan dengan bunga anggrek. Selain itu, dengan mengadaptasikan prinsip *sustainable* pada tema arsitektur *Biomimikri* dapat meminimalisir isu kawasan urban Kota Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Utomo and M. A. Hamdani, "Sistem Informasi Geografis (SIG) Pariwisata Kota Bandung menggunakan Google Maps API dan PHP," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. XI, no. 1, pp. 1–9, 2021.
- [2] A. D. W. Narpodo, "Botanical Garden Visitor Center Sleman," *E-Journal.Uajy*, vol. 25, no. 26, 2015, [Online]. Available: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:3B0IPNb4mloJ:e-journal.uajy.ac.id/7111/1/0TA13562.pdf+&cd=2&hl=en&ct=clnk&gl=id>
- [3] M. N. E. Pradityo, N. Y. Yuningsih, and D. Yunita, "Efektivitas Program Taman Tematik Sebagai Upaya Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Kota Bandung Pada Tahun 2019," *J. Adm. Pemerintah.*, vol. 1, no. 1, p. 55, 2021, doi: 10.24198/janitra.v1i1.33026.
- [4] J. M. Benyus, *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. HarperCollins, 2009. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=mDHKVQyJ94gC>
- [5] R. Maywaty, "PERANCANGAN WIND TUNNEL HOTEL DI BANDUNG DENGAN PENDEKATAN KONSEP RUMAH RAYAP," *J. Inst. Teknol. Nas. Bandung*, pp. 2–16, 2019.
- [6] A. D. W. Narpodo "Landasan Konseptual Perancangan dan Perancangan Botanical Garden Visitor di Sleman" 2015. Available : <https://adoc.pub/>.
- [7] S. F. Almatisha, Dermawati, R. A. Puspitarini "Implementasi Pendekatan Arsitektur Biomimikri Melalui Penggunaan Self-Cleaning Concrete Pada Perancangan Marine Research Centre dan Oceanarium" September, 2019.
- [8] F. A. Nasution, P. Aldy, M. D. Sulilawaty "Kajian Arsitektur Biomimikri Dalam Perancangan Rokan Hulu Butterfly Park and Conservation Center" October, 2020. Available : <http://ejournal.upi.edu/index.php/jaz>.
- [9] R. Maywaty "Perancangan Wind Tunnel Hotel di bandung Dengan Pendekatan Konsep Rumah Rayap" 2019. Available : <http://eprints.itenas.ac.id/>.
- [10] A. H. Imammudin "Taman Hiburan Tematik (Theme Park) di Yogyakarta" 2017. Available : <http://e-journal.uajy.ac.id/11396/>.