

## KAJIAN ARSITEKTUR BIOMIMIKRI DALAM PERANCANGAN ROKAN HULU *BUTTERFLY PARK AND CONSERVATION CENTER*

### Article History:

First draft received:  
28 Juli 2020

Revised:  
23 Agustus 2020

Accepted:  
15 September 2020

Final proof received:  
Print:  
15 Oktober 2020

Online  
20 Oktober 2020

Jurnal Arsitektur **ZONASI**  
is indexed and listed in  
several databases:

**SINTA 4 (Arjuna)**

GARUDA (Garda Rujukan Digital)  
Google Scholar  
Dimensions  
oneSearch  
BASE

Member:  
Crossref  
RJI  
APTARI  
FJA (Forum Jurna Arsitektur)  
IAI  
AJPKM

**Fery Azani Nasution<sup>1</sup>**

**Pedia Aldy<sup>2</sup>**

**Mira Dharma Susilawaty<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia  
Kampus Bina Widya KM. 12,5, Simpang Baru, Kec. Tampan, Kota Pekanbaru, Riau 28293  
Email: [fery.azani3355@student.unri.ac.id](mailto:fery.azani3355@student.unri.ac.id)  
[aldypedia@lecturer.unri.ac.id](mailto:aldypedia@lecturer.unri.ac.id)  
[miradharna@lecturer.unri.ac.id](mailto:miradharna@lecturer.unri.ac.id)

**Abstract:** *Rokan Hulu is a region that is rich in biodiversity, with natural tropical conditions making Rokan Hulu a suitable habitat for flora and fauna. One of them is butterfly fauna. There are various types of endemic butterflies preserved in the tourist area of Hapanasan Rokan Hulu which has an information center and butterfly breeding, which is one of the most visited tourist attractions in Rokan Hulu. The Rokan Hulu Butterfly Park and Conservation Center are a butterfly research and breeding facility that serves as a conservation area and educational activities, to provide updated information about butterflies for the public. By implementing Biomimicry Architecture, it is able to create a relationship between architecture and nature by implementing natural strategies into building designs. Through the concept of 'butterfly metamorphosis' and transformed with biomimicry architecture approach, this building has architectural qualities that can stimulate the life of the butterfly habitat and plants as source of food.*

**Keywords:** *Biomimicry; Butterfly Park; Conservation Center*

**Abstrak:** Rokan Hulu merupakan daerah yang kaya akan keanekaragaman hayati yang sangat tinggi. Kabupaten ini memiliki keadaan alam yang beriklim tropis sehingga menjadikan Rokan Hulu sebagai habitat yang cocok untuk flora dan fauna salah satunya adalah fauna kupu-kupu. Terdapat berbagai macam jenis kupu-kupu endemik yang dilestarikan di kawasan wisata Hapanasan Rokan Hulu yang memiliki pusat informasi dan penangkaran kupu-kupu yang merupakan salah satu kawasan wisata yang paling banyak dikunjungi di Rokan Hulu. Rokan Hulu *Butterfly Park and Conservation Centre* merupakan wadah penelitian dan penangkaran kupu-kupu yang berfungsi sebagai ruang interaksi kegiatan konservasi dan edukasi, sehingga dapat memberikan informasi mengenai kehidupan kupu-kupu kepada masyarakat. Dengan implementasi Arsitektur Biomimikri, pendekatan arsitektur ini mampu menciptakan hubungan antara arsitektur dan alam dengan mengaplikasikan strategi alam ke dalam rancangan bangunan. Melalui konsep 'metamorphosis kupu-kupu' dan ditransformasikan dengan pendekatan arsitektur biomimikri bangunan ini memiliki kualitas arsitektur yang dapat menstimulasi kehidupan habitat kupu-kupu dan tanaman yang menjadi sumber makanannya.

**Kata Kunci:** *Biomimikri; Butterfly Park; Conservation Center*

### 1. Pendahuluan

Kabupaten Rokan Hulu merupakan kabupaten di Provinsi Riau dengan ibu kota Pasir Pengaraian memiliki luas wilayah sekitar 7449 km<sup>2</sup>. Daerah yang dikenal dengan ragam kebudayaan yang kental juga

menyimpan potensi alam yang sangat kaya dan keanekaragaman hayati yang sangat tinggi. Dengan keadaan alam yang beriklim tropis menjadikan habitat yang cocok untuk flora dan fauna. Salah satunya adalah fauna kupu-kupu. Kupu-kupu sangat bergantung pada keanekaragaman tanaman inang, sehingga memberikan hubungan yang erat antara keanekaragaman kupu-kupu dengan kondisi habitatnya (Scoble, 1992). Jejak Petualang (2014) mengatakan bahwa kupu-kupu merupakan indikator tolak ukur kerusakan alam, apabila didaerah tersebut masih kita jumpai kupu-kupu dapat disimpulkan keadaan alamnya masih terjaga dengan baik.

Kawasan wisata Hapanasan merupakan kawasan wisata yang berada di dataran tinggi di Rokan Hulu yang merupakan salah satu wisata unggulan yang berada di Rokan Hulu. Kawasan wisata ini berlokasi di Desa Sialang Jaya Kecamatan Rambah Kabupaten Rokan Hulu. Kawasan ini dirintis menjadi kawasan objek wisata air panas dan objek wisata kupu-kupu (Noviriyanti, 2011). Di kawasan ini telah dibangun pusat informasi dan penangkaran kupu-kupu Sumatera yang berfungsi untuk memberikan informasi kepada masyarakat terutama pelajar mengenai keberadaan kupu-kupu yang ada di Sumatera khususnya kawasan Rokan Hulu. Dalam wawancara Jejak Petualang (2014), sejak tahun 2003 penelitian yang dilakukan ada sebanyak 300 spesies kupu-kupu dan 120 tanaman pakannya. *Trodesjunavera* atau Namorajo merupakan salah satu kupu-kupu *endemic* Rokan Hulu dan pakannya bunga *aristolia* yang juga bersifat *endemic* hanya dapat di jumpai di Hutan Rokan Hulu (Jejak Petualang, 2014).

Pusat Informasi dan Penangkaran Kupu-kupu di Kawasan wisata Hapanasan ini masih memiliki fasilitas yang kurang memadai. Selain itu masih banyak juga masyarakat luar yang belum mengetahui keberadaan Pusat Informasi dan Konservasi Kupu-kupu ini. Berdasarkan uraian di atas maka dibutuhkan perencanaan berupa sebuah *space* untuk mewadahi habitat alami kupu-kupu yakni dalam bentuk taman edukasi *indoor* dan *outdoor* (Arofah et al., 2019) yang terdapat didalamnya *insectarium*, perpustakaan, *mini theater* untuk memvisualisasikan kehidupan kupu-kupu, museum, area pengembangbiakan, dan fasilitas penunjang lainnya.

Dalam merancang diperlukan rancangan yang sesuai untuk mewadahi habitat (Ghassani et al., 2020) di dalamnya. Arsitektur Biomimikri merupakan teknik desain yang menjadikan alam sebagai solusi perancangan. Berawal dari berkembangnya ilmu biomimikri, ilmu yang mempelajari bagaimana alam bekerja, mencari ide solusi atas berbagai masalah dalam kehidupan melalui alam, bukan hanya sekedar mengimitasi bentuk alam, tetapi juga mengimitasi bagaimana sistem alam bekerja. Ilmu biomimikri dapat pula diterapkan pada bidang arsitektur. Jadi, Arsitektur Biomimikri diartikan sebagai sebuah cara dalam arsitektur untuk mengambil ide-ide berdasarkan apa yang alam lakukan dan sistem kerja yang alam lakukan untuk selanjutnya diadaptasikan ke dalam desain arsitektur. Arsitektur Biomimikri ini dapat diterapkan pada banyak fungsi bangunan, salah satunya adalah bangunan *Butterfly Park and Conservation Center*.

Tulisan ini memiliki permasalahan antara lain bagaimana merumuskan Arsitektur Biomimikri pada Rokan Hulu *Butterfly Park and Conservation Center*, serta bagaimana merumuskan konsep yang dapat memecahkan permasalahan pada perencanaan Rokan Hulu *Butterfly Park and Conservation Center*. di Pekanbaru dengan penerapan pendekatan Arsitektur Biomimikri.

### 1.1 Rokan Hulu *Butterfly Park and Conservation Center*

*Butterfly Park* terdiri dari dua kata dalam Bahasa Inggris yaitu *butterfly* yang berarti kupu-kupu dan *park* yang berarti taman. *Butterfly Park* merupakan suatu taman yang berisikan kupu-kupu untuk kegiatan rekreasi, edukasi, konservasi, serta penelitian yang dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas penunjang di dalamnya. Secara harfiah, *conservation* berasal dari Bahasa Inggris, yang artinya pelestarian atau perlindungan. Konservasi dapat diartikan sebagai filosofi dan peraturan tentang pengaturan lingkungan untuk memastikan sumber daya alam mencukupi untuk masa depan (Kelly, 2016).

Dari pengertian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa Rokan Hulu *Butterfly Park and Conservation Center* merupakan sebuah pusat konservasi kupu-kupu yang juga berfungsi sebagai sarana rekreasi serta edukasi. Di Indonesia, berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 Tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya Pasal 1 angka 2, pengertian konservasi sumber daya alam hayati adalah pengelolaan sumber daya alam hayati yang pemanfaatannya dilakukan secara bijaksana untuk menjamin kesinambungan persediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas keanekaragaman dan nilainya. Cagar alam dan suaka margasatwa merupakan Kawasan Suaka Alam (KSA), sementara taman nasional, taman hutan raya, dan taman wisata alam merupakan Kawasan Pelestarian Alam (KPA).

Informasi mengenai jenis-jenis kupu-kupu di objek wisata Hapanasan sangat diperlukan untuk konservasi dengan melakukan pengembangan pengelolaan keanekaragaman jenis melalui perlindungan jenis

kupu-kupu dan pengelolaan habitat kupu-kupu. Pengelolaan keanekaragaman jenis kupu-kupu dapat mencakup sosialisasi jenis-jenis kupu-kupu, pelarangan segala bentuk penangkapan maupun perburuan jenis kupu-kupu, khususnya kupu-kupu yang dilindungi dan jenis endemik di Riau.

Pada perancangan Rokan Hulu *Butterfly Park and Conservation Center* diperlukan pengelolaan habitat kupu-kupu. Pengelolaan tersebut meliputi penjagaan kelestarian habitat, perbaikan habitat, serta pelarangan penebangan vegetasi. Hal ini dapat dilakukan dengan menambah jenis tanaman inang dan tanaman penghasil nektar. Vegetasi tersebut dapat berfungsi sebagai habitat, pakan, tempat berkembang biak, serta tempat berlindung bagi semua jenis kupu-kupu yang ada di kawasan Hapanasan Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau (Ennie & Elpe, 2016).

## 1.2 Kawasan Wisata Hapanasan

Kawasan wisata Hapanasan merupakan kawasan wisata yang berlokasi di Desa Sialang Jaya Kecamatan Rambah Kabupaten Rokan Hulu. Kawasan ini dirintis menjadi kawasan objek wisata air panas dan objek wisata kupu-kupu (Noviriyanti, 2011). Terdapat beberapa fasilitas yang ada pada kawasan wisata Hapanasan ini, antara lain gedung pusat informasi kupu-kupu, penangkaran kupu-kupu, kantor pelayanan, kolam air panas, dan mushola.

Pusat informasi dan penangkaran kupu-kupu Sumatera berfungsi untuk memberikan informasi kepada masyarakat terutama pelajar mengenai keberadaan kupu-kupu yang ada di Sumatera khususnya kawasan Rokan Hulu. Pada kawasan ini terdapat 48 spesies dari 5 famili. Famili kupu-kupu tersebut terdiri dari Hesperidae (5 spesies), Papilionidae (6 spesies), Pieridae (9 spesies), Nymphalidae (26 spesies), dan Lycaenidae (2 spesies). Pusat Informasi dan Penangkaran Kupu-kupu di Kawasan wisata Hapanasan ini masih memiliki fasilitas yang kurang memadai.

## 1.3 Arsitektur Biomimikri

Kata biomimikri pertama kali muncul dalam literatur ilmiah pada awal 1960-an (Pawlyn, 2011). Kata tersebut berasal dari dua kata Yunani *bios* yang berarti kehidupan dan *mimesis* yang berarti meniru. Secara sederhana, biomimikri berarti "meniru kehidupan"; mempelajari bagaimana organisme biologis telah mampu mengatasi tantangan dan telah beradaptasi untuk bertahan hidup dan berkembang di lingkungan mereka. Sering ditemukan bahwa organisme hidup mampu mencapainya dengan menggunakan jumlah energi yang minimal kemudian meniru strategi ini dalam teknologi manusia (Okeke, 2017).

Biomimikri memiliki makna yang beragam menurut para ilmuwan dan peneliti. Biomimikri merupakan teori yang menginterpretasikan alam sebagai sebuah model, mentor dan alat ukur dalam hal acuan mendesain atau menarik ilmu dari alam (Benyus, 1997). Proses peniruan desain dalam ilmu biomimikri merupakan sumber informasi untuk menyelesaikan permasalahan pada perancangan (Rao, 2014). Selain melakukan peniruan dengan elemen yang ada di alam, Biomimikri juga merupakan salah satu ilmu yang mendukung prinsip berkelanjutan, ekologi, dan lingkungan terbangun (Chairiyah, 2017).

Dalam arsitektur inspirasi subjek dengan analogi tidak hanya alam, tetapi juga dipengaruhi oleh konsep-konsep konkret dan abstrak, seperti budaya, agama, gambar, kemanusiaan, dll. Biomimikri adalah analogi hidup di alam. Alam selalu menjadi inspirasi dalam bentuk arsitektur dan teori arsitektur. Banyak desain arsitektur telah dipengaruhi oleh hal-hal di alam (hidup atau tidak hidup). Menjadi semangat penuntun untuk semua ilmu pengetahuan saat ini dan membuat kemajuan sebagai hasil dari imitasi dan pengamatan alam, biomimikri juga mempengaruhi kita dalam domain arsitektur. Efek biomimikri pada arsitek masa depan akan meningkat secara bertahap. Ini akan membantunya memahami fakta bahwa laba-laba sederhana yang dia temui bukan hanya laba-laba sederhana, tetapi juga penghasil bahan dan perancang, dan bahwa semut yang dia lihat bukan hanya semut, tetapi seekor semut yang membangun struktur yang mirip dengan istana pasir. Dalam konteks ini, biomimikri pada dasarnya menyoroti pentingnya memperhatikan dan memahami alam dari perspektif yang berbeda (Tavsan et al., 2015).

Pendekatan terhadap biomimikri sebagai proses desain biasanya terbagi dalam dua kategori, yakni mendefinisikan kebutuhan manusia atau merancang masalah dan mencari cara bagaimana organisme atau ekosistem lainnya menyelesaikannya, disebut di sini desain yang mencari biologi (pendekatan *Top-Down*). Mengidentifikasi karakteristik tertentu, perilaku atau fungsi dalam suatu organisme atau ekosistem dan menerjemahkannya ke dalam desain manusia, disebut sebagai desain yang mempengaruhi Biologi (pendekatan *Bottom-Up*) (Peters, 2011).

Prinsip-prinsip pada Arsitektur Biomimikri ditinjau dari beberapa sumber. Salah satunya dari *Biomimicry Institute*, yakni biomimikri melihat alam sebagai model, ukur, dan mentor adalah sumber inspirasi untuk pengaplikasian dalam sebuah rancangan, serta mengkaitkan alam sebagai inspirasi utama,

maka hasilnya dapat dirancang dengan melihat beberapa pendekatan pada alam (Biomimicry Institute, 2019) yaitu:

- A. Alam sebagai model  
Biomimikri adalah sebuah ilmu baru yang model studi alam dan kemudian meniru atau mengambil inspirasi dari desain dan proses untuk memecahkan masalah manusia, misalnya, sel surya terinspirasi oleh daun.
- B. Alam sebagai Ukur  
Biomimikri menggunakan standar ekologi untuk menilai "kebenaran" dari inovasi, setelah 3,8 juta tahun evolusi.
- C. Alam sebagai Mentor  
Biomimikri adalah sebuah cara baru melihat dan menghargai alam. Hal ini memperkenalkan sebuah era tidak didasarkan pada apa yang bisa kita ambil dari alam, namun pada apa yang bisa kita pelajari dari itu.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Paradigma Perancangan

Perancangan Rokan Hulu *Butterfly Park and Conservation Center* merupakan upaya dalam menjaga kelestarian spesies kupu-kupu *endemic* yang berada di hutan kawasan wisata Hapanasan. Bangunan ini berfungsi untuk mewadahi kegiatan rekreasi, edukasi, konservasi, serta penelitian yang dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas penunjang di dalamnya.

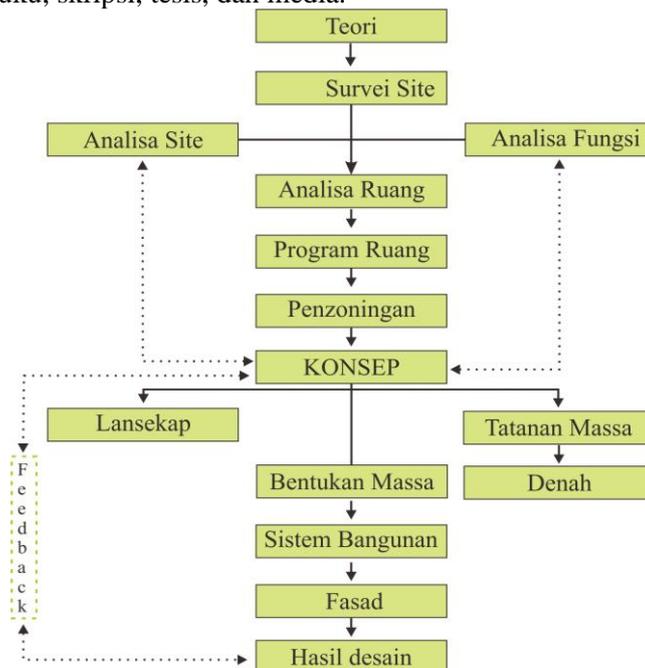
Dalam menerapkan pendekatan Arsitektur Biomimikri pada perancangan ini, maka akan diterapkan ide yang mengambil unsur alam sebagai respon terhadap lingkungan. Penerapan pendekatan Arsitektur Biomimikri memiliki keterkaitan dalam menciptakan hubungan erat antara alam dan Arsitektur.

### 2.2 Strategi Perancangan

Penyusunan strategi perancangan Rokan Hulu *Butterfly Park and Conservation Center* menggunakan beberapa strategi dalam pengambilan data yaitu dimulai dari studi literatur, survei, analisa fungsi dan kegiatan, analisa site, program ruang, penzoningan, konsep, tatanan massa, bentukan massa, sistem bangunan, utilitas, fasad, hingga mendapatkan hasil desain.

### 2.3 Metode Pengumpulan Data

Pada perencanaan *Butterfly Park and Conservation Center* ini digunakan beberapa metode untuk mengumpulkan data. Data yang dibutuhkan dalam perancangan terdiri dari dua macam data, yaitu data primer yang didapat dari survey lapangan (observasi), dokumentasi, dan wawancara, serta data sekunder yang didapat dari jurnal, buku, skripsi, tesis, dan media.



Gambar 1. Bagan Alur Perancangan

Sumber: Analisis, 2020

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Lokasi Perancangan

Lokasi tapak berada di Jalan Hapanasan, Kecamatan rambah, Kabupaten Rokan Hulu, Riau. Dengan data fisik sebagai berikut:

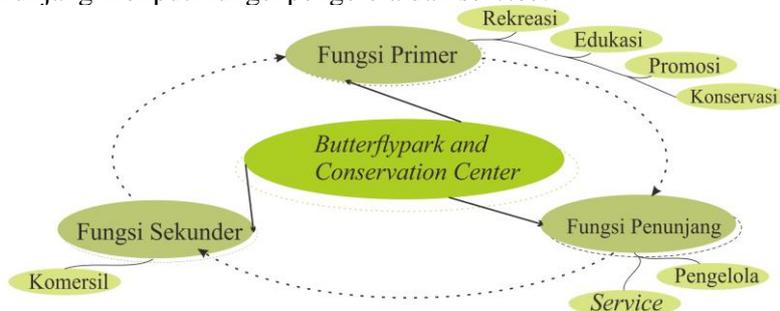
Luas site : ± 4,8 ha  
 KDB : 50%  
 Kontur : Miring  
 Kondisi eksisting : Hutan dan Perkebunan



Gambar 2. Lokasi Perancangan  
 Sumber: maps.google.com

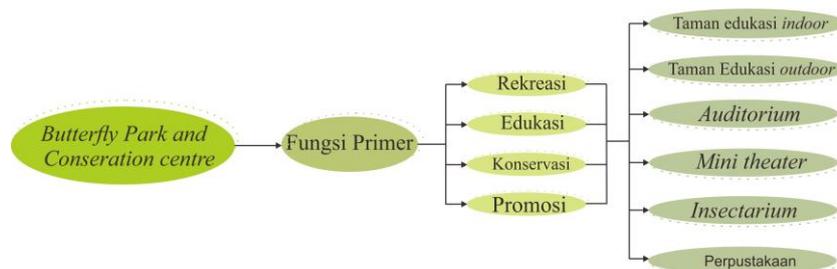
#### 3.2 Analisis Fungsional

Rokan Hulu *Butterfly Park and Conservation Center* memiliki fungsi yang terdiri dari fungsi primer, fungsi sekunder, serta fungsi penunjang. Fungsi primer pada perancangan ini meliputi fungsi sebagai sarana rekreasi, edukasi, promosi, serta konservasi. Fungsi sekunder meliputi fungsi sebagai sarana komersial. Sedangkan fungsi penunjang meliputi fungsi pengelola dan *service*.



Gambar 3. Analisis Fungsional  
 Sumber: Analisis, 2020

Fungsi primer pada Rokan Hulu *Butterfly Park and Conservation Center* terdiri dari sarana rekreasi, edukasi, promosi, dan konservasi. Fasilitas yang disediakan meliputi taman edukasi *indoor* dan *outdoor*, *insectarium*, perpustakaan, *mini theater*, museum, area pengembangbiakan, serta auditorium.



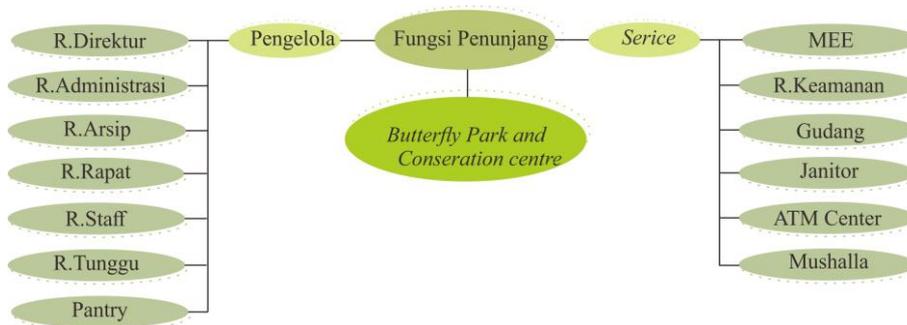
Gambar 4. Fungsi Primer  
 Sumber: Analisis, 2020

Fungsi sekunder pada Rokan Hulu *Butterfly Park and Conservation Center* ialah sebagai sarana komersil, yakni penyediaan jasa dan jual beli. Fasilitas yang disediakan antara lain *cafeteria, retail, Souvenir Store, photobooth*.



Gambar 5. Fungsi Sekunder  
Sumber: Analisis, 2020

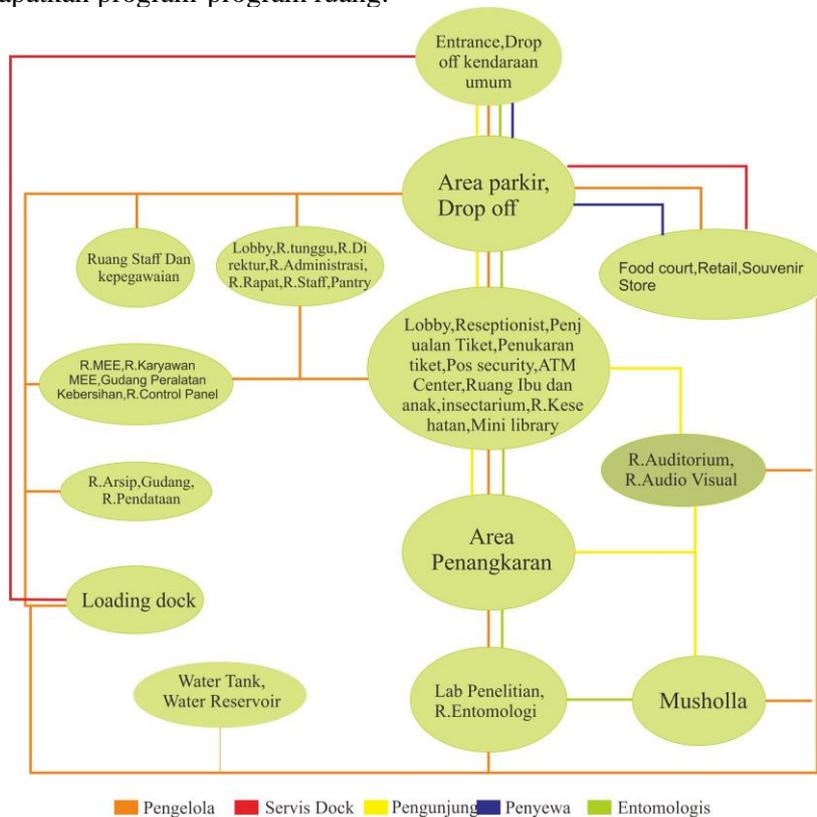
Fungsi penunjang pada Rokan Hulu *Butterfly Park and Conservation Center* terdiri dari fungsi pengelola dan *service* yang meliputi hal-hal yang berkaitan dengan pengelola dan utilitas bangunan.



Gambar 6. Fungsi Penunjang  
Sumber: Analisis, 2020

### 3.3 Kebutuhan Ruang

Berdasarkan analisa kegiatan dihasilkan kebutuhan ruang yang terdapat pada *mapping* serta tabel yang kemudian akan didapatkan program-program ruang.



Gambar 7. Mapping Kebutuhan Ruang  
Sumber: Analisis, 2020

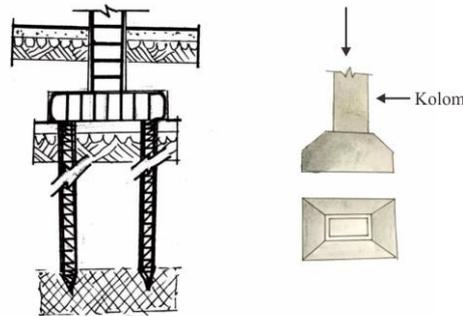
**Tabel 1. Kebutuhan Ruang**

Nama Ruang	Luasan (m <sup>2</sup> )
Area Pengunjung	4.122,30 m <sup>2</sup>
Area Pengelola	1.604,408 m <sup>2</sup>
Area Peneliti	2.136,368 m <sup>2</sup>
Service	363,61 m <sup>2</sup>
Ruang Luar	11.479 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>19.705,686 m<sup>2</sup></b>

Sumber: Analisis, 2020

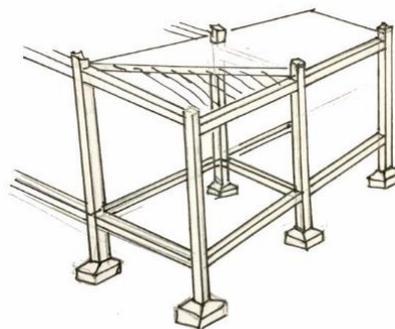
### 3.4 Analisis Sistem Struktur dan Konstruksi

Pada perancangan Rokan Hulu *Butterfly Park and Conservation Center* Struktur terbawah menggunakan pondasi tiang pancang dan pondasi telapak. Pondasi tiang pancang di gunakan untuk menopang mega struktur, untuk mencegah bergeser dan mengangkat struktur akibat beban lateral seperti gempa bumi. Sedangkan pondasi telapak digunakan untuk menopang struktur bangunan seperti kolom praktis.



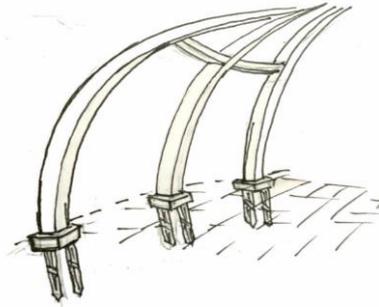
Gambar 8. Struktur Pondasi Tiang Pancang dan Telapak  
Sumber: Analisis, 2020

Struktur tengah Pada perancangan Rokan Hulu *Butterfly Park and Conservation Center* menggunakan struktur portal, dengan penggunaan bahan beton dan baja yang terdiri dari plat lantai, kolom dan balok. Beban akan di topang pada pondasi telapak. Struktur rangka seperti ini juga fleksibel dalam membentuk ruang dalam bangunan.



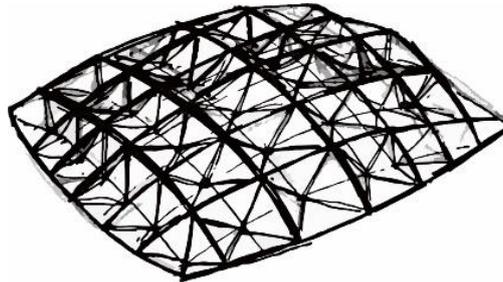
Gambar 9. Struktur Portal  
Sumber: Analisis, 2020

Struktur tengah yang digunakan selanjutnya adalah struktur *Curved Stell*. Dengan menggunakan material *Curved stell* memungkinkan membentuk mega struktur dengan bentuk yang dinamis namun tetap memiliki kekuatan yang sangat kokoh untuk menyesuaikan dengan pendekatan konsep. Bobot yang berat akan dipindahkan pada pondasi tiang pancang pada setiap pangkal *Curved stell* tersebut.



Gambar 10. Struktur curved stell  
Sumber: Analisis, 2020

Struktur atas pada perancangan Rokan Hulu *Butterfly Park and Conservation Center* menggunakan sistem rangka ruang atau struktur *Space frame*. Setiap rangka di hubungkan dengan *Ball Joint* sebagai penyambung untuk membentuk modul-modul segitiga sehingga memudahkan untuk di aplikasikan pada perancangan.



Gambar 11. Struktur Space Frame  
Sumber: Analisis, 2020

### 3.5 Analisis Pencahayaan

Pencahayaan pada perancangan Rokan Hulu *Butterfly Park and Conservation Center* terdiri dari pencahayaan alami dan pencahayaan buatan. Pencahayaan alami didapat dari skylight. Sedangkan pada pencahayaan buatan terdiri dari *hidden light*, *accent light*, *spotlight*, dan *light mapping*.

Pencahayaan alami digunakan karena sesuai dengan prinsip biomimicry, material yang digunakan dengan material yang transparan guna mereduksi kalor dan tidak mengurangi pencahayaan yang di butuhkan tumbuhan yang berada pada bangunan.



Gambar 12. Pencahayaan Alami  
Sumber: Analisis, 2020

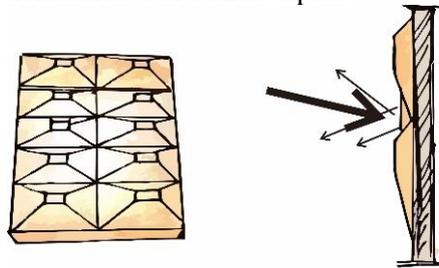
*Hidden light* peletakkannya tidak terlihat dan cahaya yang keluar bukan untuk penerangan tetapi untuk mempertegas atau memberi lis pada bagian tertentu bangunan. *Accent light* berfungsi untuk menyorot bagian objek-objek tertentu agar mempetegas efek yang lebih dramatis dan terlihat. *Spotlight* pencahayaan ini bertujuan untuk memberikan aksen pada obyek dengan di soroti agar lebih terfokus. *Light Mapping* di gunakan untuk menampilkan atraksi cahaya pada bangunan.



Gambar 13. *Light Mapping*  
Sumber: Analisis, 2020

### 3.6 Analisis Akustik

Perancangan akustik pada bangunan dilakukan berdasarkan fungsional bangunan dan menggunakan sistem akustik yang baik agar tidak mengganggu kenyamanan pengguna. *Pyramidal diffuser* di gunakan pada dinding dengan mengurangi intensitas suara melalui penyebaran. Penggunaan *pyramidal diffuser* ini di gunakan pada hall atau ruang seminar. *Reflector* di gunakan pada langit-langit hall atau ruang seminar bertujuan untuk memantulkan suara agar dapat menyebar keseluruhan bagian ruangan. Material yang digunakan adalah material yang berbahan keras. Vegetasi sebagai peredam di gunakan untuk meredam bunyi kendaraan dari jalan maupun suara keramaian dari sekitar tapak.



Gambar 14. *Pyramidal Diffuser*  
Sumber: Analisis, 2020

### 3.7 Analisis Penghawaan

Analisis penghawaan pada perancangan Rokan Hulu *Butterfly Park and Conservation Center* terbagi atas penghawaan alami dan penghawaan buatan. Penghawaan Alami di terapkan pada bangunan memanfaatkan udara dari luar bangunan melewati rongga bebatuan yang di aliri air untuk menambah sejuk udara yang masuk pada bagian bawah dinding. Dan penggunaan kinetic fasad untuk memasukan udara dari luar bangunan.



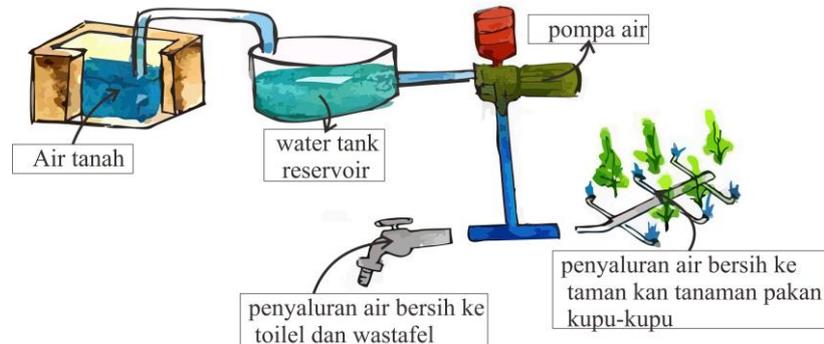
Gambar 15. Penghawaan Alami  
Sumber: Analisis, 2020

Penghawaan Buatan menggunakan pendingin ruangan AC untuk menstabilkan suhu panas menjadi normal. Sistem penghawaan buatan adalah penggunaan AC central karena lebih efisien dan ekonomis untuk fungsional ruang yang digunakan secara menerus atau dalam durasi yang lama dan menerus. Sedangkan pada

ruang pengelola yang mewadahi kegiatan yang tidak dilakukan dalam durasi yang lama cukup menggunakan AC split sebagai alternatif pendingin ruangan.

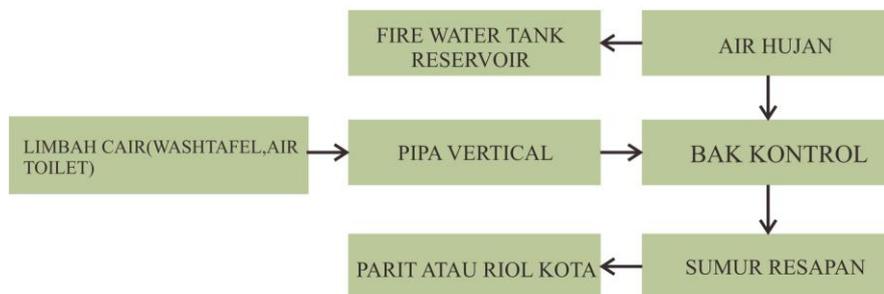
### 3.8 Analisis Sistem Utilitas

Sumber penyediaan air bersih dari dari sumur (*deep well*), yang kemudian ditampung di reservoir dan didistribusikan menggunakan pompa. Untuk keperluan penyiraman vegetasi, *sprinkler*, serta toilet menggunakan sistem bak penampung air hujan (PAH).

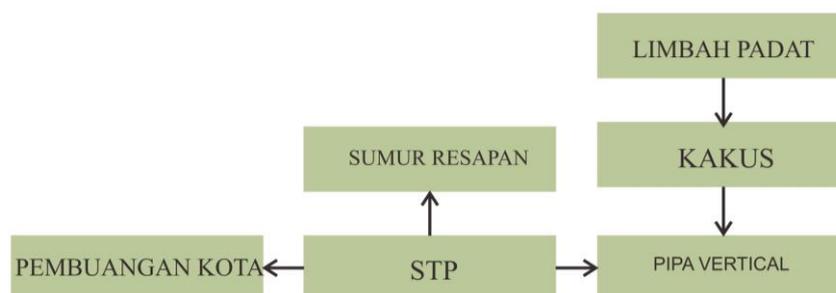


Gambar 16. Sistem Jaringan Air Bersih  
Sumber: Analisis, 2020

Sistem limbah cair dan limbah padat pada Rokan Hulu *Butterfly Park and Conservation Center* menggunakan sistem yang setiap lavatory dilengkapi dengan shaft untuk menyalurkan limbah cair dan padat secara vertikal. Air limbah dari dapur sebelum masuk ke sumur resapan dialirkan ke perangkap lemak agar tidak tersumbat. Sedangkan limbah padat dari WC dialirkan terlebih dahulu ke *septic tank* sebelum dialirkan ke sumur resapan.



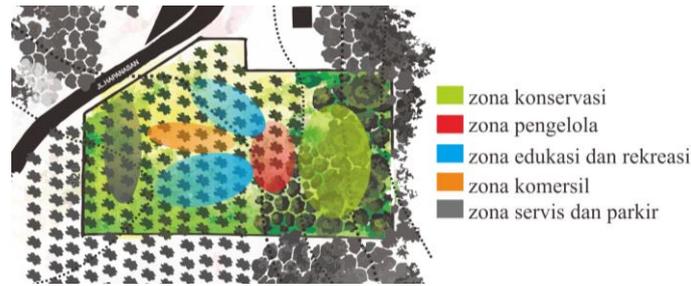
Gambar 17. Sistem Jaringan Limbah Cair  
Sumber: Analisis, 2020



Gambar 18. Sistem Jaringan Limbah Padat  
Sumber: Analisis, 2020

### 3.9 Penzonangan

Penzonangan pada tapak secara umum terbagi atas tiga zona yaitu publik semi privat, dan privat. Zona publik terdiri dari zona edukasi dan rekreasi dan zona komersil, zona semi privat terdiri dari zona konservasi, dan zona privat terdiri dari zona servis dan zona pengelola.



Gambar 19. Penzoningan  
Sumber: Analisis, 2020

### 3.10 Penerapan Prinsip Arsitektur Biomimikri

Perancangan Rokan Hulu *Butterfly Park and Conservation Center* menggunakan teori pendekatan arsitektur biomimikri. Prinsip-prinsip pada pendekatan arsitektur ini antara lain alam sebagai model, alam sebagai ukur, dan alam sebagai mentor. Penerapan tema ke dalam fungsi bangunan dijelaskan dalam tabel berikut ini.

Tabel 2. Analisis Penerapan Prinsip Desain Arsitektur Biomimikri ke Bangunan

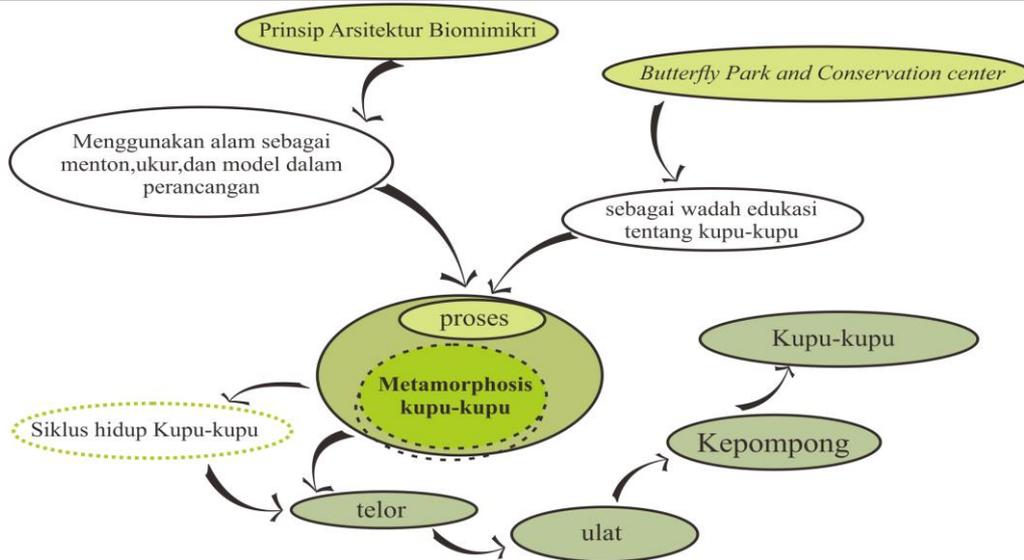
Analisis Penerapan Prinsip Desain Arsitektur Biomimikri ke Bangunan	
Prinsip Arsitektur Biomimikri	Penerapan
Alam sebagai model di terapkan pada perancangan berdasarkan tiruan dari proses metamorphosis kehidupan kupu-kupu.	Massa bangunan menerapkan bentukan dari alam yaitu transformasi siklus metamorphosis kupu-kupu.
	Struktur bangunan terinspirasi dari tulangan sayap kupu-kupu.
	Proses metamorphosis kupu-kupu yang menjadi inspirasi awal dalam mendesain.
Alam sebagai Ukur di terapkan sesuai dengan inovasi pada standar ekologi yakni pada arsitektur yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.	Penggunaan material yang transparan untuk pencahayaan alami pada masa agar kebutuhan cahaya untuk bangunan dapat terpenuhi.
	Penggunaan material alami kayu pada beberapa bagian lantai bangunan dan material batu alam pada pedestrian.
	Penggunaan panel surya untuk memanfaatkan sinar matahari sebagai energi alternatif.
Alam sebagai Mentor di terapkan pada perancangan sesuai dengan cara menghargai alam yakni dengan tidak merusak kondisi <i>site</i> yang ada namun dengan merancang sesuai dengan fungsi bangunan.	Perancangan dengan menghargai alam dengan tidak banyak merusak <i>site</i> dengan membuat sky walk sebagai pedestrian untuk menanggapi kontur pada <i>site</i> .

Sumber: Analisis, 2020

### 3.11 Konsep

Konsep dasar pada perancangan Rokan Hulu *Butterfly Park and Conservation center* ini adalah “metamorphosis kupu-kupu”. Konsep ini dipilih karena sangat berkaitan erat pada perancangan *Butterfly Park and Conservation Center* yaitu proses atau siklus hidupnya kupu-kupu.

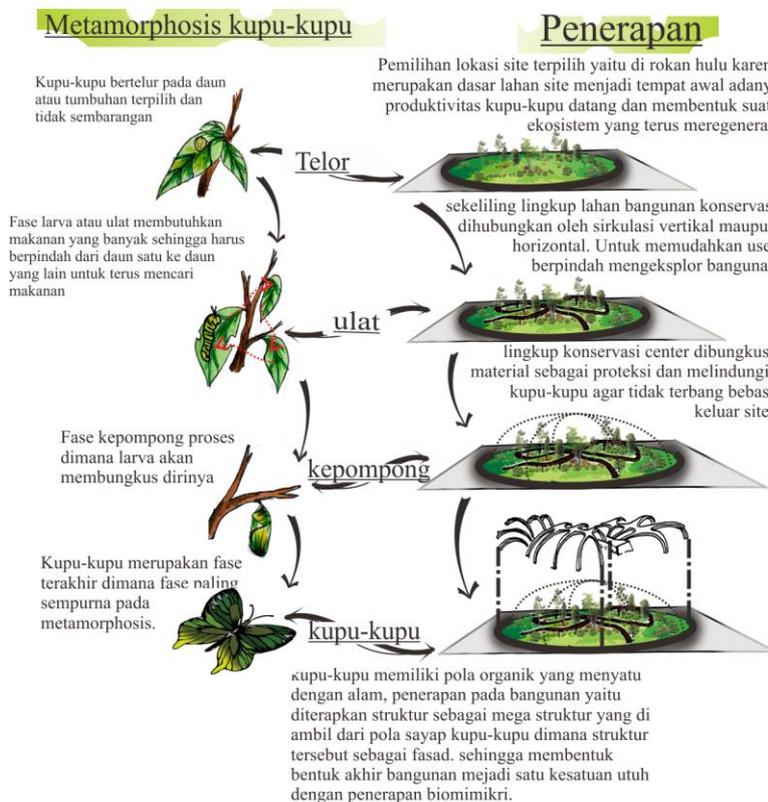
Proses metamorphosis yang diterapkan sebagai konsep juga berkaitan dengan prinsip arsitektur biomimikri yaitu menjadikan proses yang terjadi di alam menjadi inspirasi desain. Proses metamorfosis pada kupu-kupu menjadi inspirasi untuk diterapkan pada proses rancangan *Butterfly Park and Conservation center* ini, dimulai pada fase telur, yaitu kupu-kupu yang bertelur pada suatu daun yang ia sukai, lalu fase larva atau ulat dimana ia harus terus berpindah untuk mencari makanan, fase kepompong yaitu membungkus dirinya dan selanjutnya fase akhir, kepompong berubah menjadi seekor kupu-kupu yang indah. Proses rancangan desain dimulai dari dasar *site* yang kemudian terus berproses layaknya metamorfosis sehingga menampilkan bentuk akhir yang indah, menyatu dengan alam dan kupu-kupu yang menjadi poin utama dapat berkembang biak dengan baik dan user dapat merasakan suasana layaknya alam.



Gambar 20. Konsep Dasar  
Sumber: Analisis, 2020

Konsep bentukan pada Rokan hulu *Butterfly Park and Conservation Center* ini diambil dari setiap tahapan dalam proses metamorfosis kupu-kupu. Pada setiap tahapnya, ditransformasikan pada proses desain dimulai dari tahap telur, ulat, kepompong dan kupu-kupu. Dimana pada penerapannya setiap tahap berfungsi sebagai elemen elemen pembentuk massa bangunan, yang menjadikan bentuk akhir massa sesuai dengan kaidah biomimikri, yaitu menjadikan proses alam sebagai inspirasi dalam mendesain. Sehingga pada proses akhirnya Memberikan suatu bentuk bangunan yang dekat dengan alam dan ikonik.

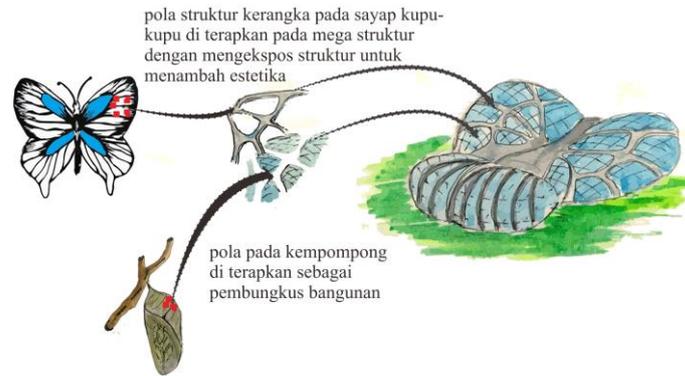
## Transformasi desain



Gambar 21. Konsep Bentukan  
Sumber: Analisis, 2020

### 3.12 Konsep Fasad

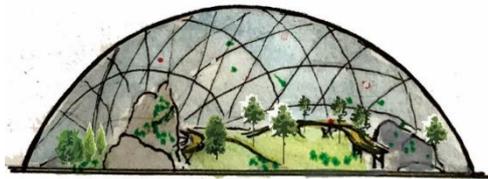
Fasad pada *Butterfly Park and Conservation Center* menerapkan pola struktur kerangka sayap kupu-kupu dengan dengan mengekspos bentuk kerangka tersebut sebagai megastruktur pada bangunan. Material yang di gunakan *steel beam* dengan diapisi Material *alluminium composit panel*. Pada pembungkus bangunan menerapkan pola pada kepompong dan bersifat transparan untuk memungkinkan cahaya yang masuk kedalam cukup untuk memenuhi kebutuhan cahaya pada bangunan. Material yang digunakan adalah ETFE (Ethylene Tetrafluoroethyl Ene) merupakan material generasi terbaru sebagai pengganti kaca. Dengan bobot yang ringan, pengantar cahaya matahari yang baik dan elastis, material ini juga memiliki kekuatan yang kuat.



Gambar 22. Konsep Fasad  
Sumber: Analisis, 2020

### 3.13 Konsep Interior

Konsep pada interior harus bisa membuat suasana atau atmosfer yang sesuai dengan tema dan konsep yaitu biomimikri arsitektur dan metamorphosis yang dimana keduanya berkaitan, perancangan harus mampu memenuhi kebutuhan pengguna, kupu-kupu, dan tanaman. Sehingga menghasilkan suasana yang natural atau alami layaknya alam sebagai tempat hidup kupu-kupu. Dan user sebagai pengguna merasakan kesan nyaman.



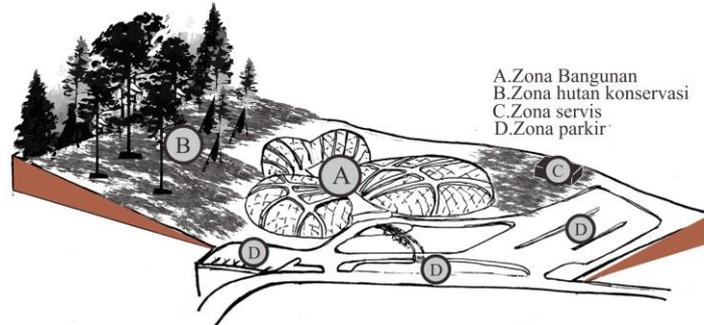
Gambar 23. Interior  
Sumber: Analisis, 2020



Gambar 24. Interior Insectarium  
Sumber: Analisis, 2020

### 3.14 Konsep Rencana Tapak

Perancangan *Butterfly Park and Conservation Center* tapak di rancang sedemikian rupa sesuai dengan konsep dan penerapan tema sehingga terbagilah empat zona, yaitu zona bangunan, zona konservasi, zona servis, zona parkir.

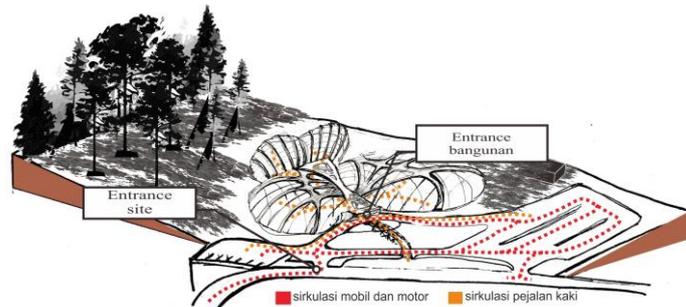


Gambar 25. Konsep Rencana Tapak  
Sumber: Analisis, 2020

### 3.15 Konsep Sirkulasi

Konsep perancangan sirkulasi dan penataan parkir menggunakan sirkulasi satu arah pada jalan masuk pengelola dan masuk pengunjung sampai ke arah keluar, penggunaan sirkulasi dua arah pada entrance bangunan, dan penggunaan sirkulasi banyak arah diterapkan pada area pedestrian.

Pola sirkulasi untuk kendaraan bermotor di rancang sedemikian rupa tidak mengelilingi bangunan, untuk menghindari banyak pengerasan yang merusak kondisi site.



Gambar 26. Konsep Sirkulasi  
Sumber: Analisis, 2020

### 3.16 Konsep Vegetasi

Konsep vegetasi pada perancangan Rokan Hulu *Butterfly Park and Conservation Center* menggunakan sebagian tanaman pada eksisting sebagai zona konservasi hutan dan penambahan vegetasi sebagai pelantai, peneduh, pengarah dan buffer seperti yang sudah rangkum pada analisa vegetasi sebelumnya.

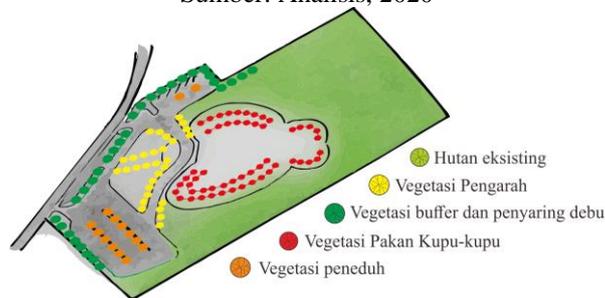


Gambar 27. Vegetasi Pelantai, Peneduh, Pengarah, dan *Buffer*  
Sumber: Analisis, 2020

Konsep vegetasi bukan hanya berfokus pada lansekap untuk user namun yang menjadi fokus utama yaitu vegetasi pada dalam bangunan sebagai pakan dan tempat berkembang biak kupu-kupu.



Gambar 28. Vegetasi Pakan  
Sumber: Analisis, 2020



Gambar 29. Konsep Vegetasi  
Sumber: Analisis, 2020

#### 4. Kesimpulan

Rokan Hulu *Butterfly Park and Conservation Centre* ini merupakan sebuah pusat konservasi kupu-kupu yang juga berfungsi sebagai sarana rekreasi serta edukasi yang dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas penunjang perancangan tersebut. Fasilitas utama pada perancangan ini terdiri dari taman edukasi *indoor* dan *outdoor*, *insectarium*, perpustakaan, *mini theater*, museum, area pengembangbiakan, serta auditorium.

Pendekatan Arsitektur Biomimikri diterapkan pada perancangan Rokan Hulu *Butterfly Park and Conservation Centre* diambil dari peniruan proses makhluk hidup yang diterapkan ke dalam desain. Prinsip-prinsip pada pendekatan arsitektur ini antara lain alam sebagai model, alam sebagai ukur, dan alam sebagai mentor. Pada prinsip alam sebagai model diterapkan pada perancangan berdasarkan tiruan dari proses metamorphosis kehidupan kupu-kupu. Prinsip alam sebagai ukur diterapkan sesuai dengan inovasi pada standar ekologi yakni pada arsitektur yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Sedangkan prinsip alam sebagai mentor diterapkan pada perancangan sesuai dengan cara menghargai alam yakni dengan tidak merusak kondisi *site* yang ada namun dengan merancang sesuai dengan fungsi bangunan.

#### 5. Referensi

- Arofah, W. R., Permana, A. Y., and Mardiana, R. (2019). Implementation of Responsive Architectural Concepts in the Design of the Cikole Forest Resort, Bandung, West Java. *Indonesian Journal of Built Environmental and Sustainability*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.31848/ijobes.v1i1.247>
- Benyus, J. M. (1997). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*.
- Biomimicry Institute. (2019). The Biomimicry Institute – Inspiring Sustainable Innovation. In 2019. <https://biomimicry.org/biomimicry-examples/>
- Chairiyah, R. (2017). *Aplikasi Kenyamanan Termal Pada Bangunan Arsitektur Biomimikri Untuk Mendukung Efisiensi Energi*.
- Ennie, C., and Elpe, B. (2016). Jenis-Jenis Kupu-Kupu ( Sub Ordo Rhopalocera ) yang Terdapat di Kawasan Hapanasan , Kabupaten Rokan Hulu , Provinsi Riau. *Jurnal Riau Biologia*, 1(8), 50–56.
- Ghassani, A. I., Permana, A. Y., dan Susanti, I. (2020). Konsep Ekowisata Dalam Perancangan Resort di Kabupaten Ciamis. *Jurnal Arsitektur TERRACOTTA*, 1(1), 1–11. <https://doi.org/10.26760/terracotta.v1i1.3359>
- Kelly, R. (2016). *Encyclopedia of Knowledge*. Miles Kelly.
- Noviriyanti, A. (2011). Popehramu Menari Di Pinggir Sungai. *Riau Pos*.
- Okeke, F. O. (2017). Biomimicry and Sustainable Architecture : A Review of Existing Literature. *Journal of Environmental Management and Safety Vol. 8, No. 1, March 2017*.
- Pawlyn, M. (2011). Biomimicry in Architecture. *International Journal of Advanced Research in Civil, Structural, Environmental and Infrastructure Engineering and Developing*.
- Peters, T. (2011). Nature as measure: The Biomimicry Guild. *Architectural Design*, 81(6), 44–47. <https://doi.org/10.1002/ad.1318>

- Petualang, J. (2014). *Konservasi Kupu-kupu Rokan Hulu*.  
Presiden Republik Indonesia. (1990). *Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 Tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya*.  
Rao, R. (2014). Biomimicry in architecture (2nd ed.). *Intelligent Buildings International*, 1(3), 120–120. <https://doi.org/10.1080/17508975.2017.1309949>  
Scoble, M. J. (1992). *The Lepidoptera: Form, Function and Diversity (Natural History Museum Publications)* (Natural Hi). Oxford University Press.  
Tavsan, C., Tavsan, F., & Sonmez, E. (2015). Biomimicry in Architectural Design Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 182(May), 489–496. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.832>