

## ABSTRAK

Sa'diyah, Siti Khalimatus. 2015. **Perancangan Pusat Budidaya dan Konservasi Lebah Madu di Kota Batu.**

Dosen Pembimbing: Aulia Fikriarini, MT. dan Aldrin Yusuf Firmansyah, MT.

**Kata Kunci:** Perancangan, Pusat Budidaya dan Konservasi Lebah Madu di Kota Batu, *Biomimicry Architecture*.

Budidaya dan konservasi lebah madu dapat dikategorikan sebagai suatu usaha untuk pemanfaatan alam sekitar yang berkesinambungan dengan pemanfaatan habitat lebah madu yang tidak dapat terpisahkan, karena budidaya dan konservasi mempunyai keterkaitan dari kemanfaatan, pemeliharaan, penjagaan, perlindungan dan meningkatkan sumber daya alam secara lestari. Kandungan ayat al-qur'an menjelaskan tentang anjuran untuk menangkarkan lebah madu dan mempunyai kandungan manfaat yang sangat besar bagi kehidupan manusia dan tumbuhan. Perancangan Pusat Budidaya dan Konservasi Lebah Madu di Kota Batu ini menggunakan tema "*Biomimicry Architecture*", karena dapat mengambil sumber pembelajaran dari kehidupan lebah madu, baik berupa proses kehidupan lebah, bentuk lebah ataupun struktur pada lebah. 'Hablum minal alam' sebagai ide-ide dalam rancangan untuk mewujudkan suatu desain dan konsep "*Open Circulation System of Bee*". Konsep ini mengambil dari tiga sistem lebah madu yaitu sistem di dalam kepala (*head*) lebah, sistem pernafasan (*respiratori*) dan sistem rangka luar (*exoskeleton*), sehingga dengan mengambil tema "*Biomimicry*" dan konsep "*Open Circulation System of Bee*" ini nantinya dapat memberikan pendekatan bagi pengunjung terhadap habitat lebah madu.

### 1. Latar Belakang

#### 1.1 Latar Belakang Objek

Lebah dalam bahasa Latin disebut *Apis*, sejenis serangga penghasil madu. Terkait dengan rantai kehidupan di alam, lebah membantu proses penyerbukan alami bagi tumbuhan-tumbuhan, sehingga lebah dapat menghasilkan madu. Lebah madu telah dikenal oleh manusia seluruh dunia sejak zaman budaya kuno beberapa ribu tahun yang lalu. Allah swt. telah menempatkan secara istimewa tentang lebah madu yang terkandung dalam ayat al-Qur'an yaitu pada surat *An-Nahl* (Lebah Madu). Di dalam salah satu ayatnya Allah swt. telah berfirman:

*"Kemudian makanlah dari tiap-tiap (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan Tuhanmu*

*yang telah di mudahkan. Dari perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang berpikir".* (Q.S. An-Nahl, 16:69)

Hasil dari lebah madu digunakan sebagai obat untuk menyembuhkan penyakit karena banyaknya kandungan nutrisi di dalam madu yaitu campuran dari gula dan senyawa lainnya. Sebagaimana Baginda Rasulullah s.a.w bersabda yang menyebutkan tentang lebah dan khasiat madu yaitu:

*"Ambillah (yakni gunakanlah) olehmu sekalian akan dua obat penyembuh, yaitu madu dan al-Quran." (H.R Ibnu Majjah)*

Pemilihan lokasi untuk lebah madu yaitu potensi produktivitas madu di Kota Batu sendiri telah berkembang terhadap

lebah madu sehingga memproduksi kurang lebih 90 kilogram pertahun, jumlah permintaan pasar hanya tergantung tujuan impor madu dan jumlah permintaan distributor dan konsumen, akan tetapi tiap tahunnya terjual kurang lebih 1100 botol setiap tahunnya, tergantung besar kecilnya botol dan pendapat lebah madu dari 100 koloni berkisar antara 30.100.000 tiap tahunnya.

No	Jenis Lebah	Jenis Sarang	Proses	Manfaat
1.	Tupai Madu	Trigonal, Hexagonal, dan Segiempat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Telor (Egg)</li> <li>• Larva (Larva)</li> <li>• Pupa (Pupa)</li> <li>• Madu (Honey)</li> <li>• Lem (Propolis)</li> <li>• Serbuk Sari (Pollen)</li> <li>• Nektar (Nectar)</li> <li>• Air (Water)</li> </ul>	Manfaat
2.	Malar	Poligon (Lingkaran)	Madu dan Lem	Manfaat

Dengan adanya dasar pertimbangan di atas maka, Kota Batu perlu adanya perancangan berupa objek baru untuk wisata dalam keunggulan lebah madu, yaitu Perancangan Budidaya dan Konservasi Lebah Madu di Kota Batu yang didukung sebagai sarana edukatif dan rekreatif, Seperti yang telah dijelaskan dan disebutkan pada Q.S. An-Nahl, 16:68, yang memberikan anjuran untuk membuat sarang lebah di bukit-bukit ataupun di pohon-pohon.

## B. Latar Belakang Tema

Manusia di muka bumi ini banyak mengambil sumber pembelajaran dari kehidupan, maka sebuah perancangan untuk lebah madu ini mengambil sumber pembelajaran, baik berupa proses kehidupan lebah, bentuk lebah ataupun struktur pada lebah, sehingga lebah madu mampu memberikan kekayaan untuk inspirasi sebuah desain yang akan dirancang. Dari proses

inihlah maka Perancangan Budidaya dan Konservasi Lebah Madu di Kota Batu, mengusung tema *“Biomimicry Architecture”* karena sangat cocok dan seimbang dalam kehidupan alam pada lebah madu. Sebagaimana Firman Allah swt. telah disebutkan pada Q.S. An-Nahl, 16:66 dan Q.S. Al-Mu’minun, 23:21-22, bahwasanya di dalam binatang ternak itu mempunyai sebuah ibrah dan pembelajaran penting. Sehingga tema ini dapat tercapai dalam kekuatan sebuah desain dan konsep yang sumbernya telah diilhami oleh Allah swt. melalui makhluk hidup.

## II. Rumusan masalah

1. Bagaimana perancangan Budidaya dan Konservasi Lebah Madu di Kota Batu sebagai sarana edukatif dan rekreatif ?
2. Bagaimana perancangan Budidaya dan Konservasi Lebah Madu di Kota Batu dengan menerapkan tema *Biomimicry* ?

## III. Manfaat

### a. Bagi Akademisi

Sebagai sarana edukasi dan rekreasi dengan wawasan dan perilaku lebah serta manfaatnya dari madu

### b. Bagi Masyarakat

Memperkenalkan jenis - jenis lebah dan khasiat madu dengan membudidayakan produktifitas dari lebah madu, karena dapat menambah defisit masyarakat

### c. Bagi Pemerintah

Meningkatkan wisata sebagai penunjang program wisata, penelitian, pengadaan, dan pengembangan lebah di Indonesia serta memberi pemanfaatan baru untuk lahan dengan penataan lebih lanjut

## 2. *Prinsip Biomimicry Architecture*

Istilah biomimikri muncul pada awal tahun 1982, biomimikri telah dipopulerkan oleh ilmuwan dan penulis Benyus. Janine M. *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*, 2002. 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. Prinsip-prinsip biomimikri menurut (Pawlyn; 2002: 33), yaitu:

- Inspirasi dari Bentuk Alam (*Inspiration from Natural Forms*), yaitu alam sebagai ide dasar suatu rancangan, baik berupa hewan ataupun tumbuhan.
- Inspirasi dari Sistem Alam (*Inspiration From Natural Systems*), yaitu inspirasi dari biomimikri dapat diambil melalui proses hidupnya dari makhluk hidup, model, teknologi ataupun strukturnya.
- Inspirasi dari proses Alam (*Inspiration from Natural Process*), yaitu dapat diambil dari bentuk alami, sistem alam dan proses alami.

## 8. Integrasi Keislaman

### A. Kajian Keislaman Obyek, yaitu Anjuran untuk Membuat Penangkaran Sarang untuk Lebah Madu

Pada ayat di bawah telah menjelaskan, bahwa Allah swt. menyuruh kita untuk membuat sarang-sarang lebah madu untuk kehidupan lebah secara alami, yang dibuat oleh manusia dengan memanfaatkan hasil yang telah ditangkarnya sehingga berguna di dalam kehidupan.

*“Dan Tuhanmu mewahyukan kepada lebah”* *Buatlah sarang-sarang di bukit-bukit, di pohon-pohon kayu dan di tempat-tempat yang dibuat oleh manusia”*. *Kemudian makanlah dari tiap-tiap (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah di mudahkan”*. (Q.S. An-Nahl: 68)

### B. Kajian Keislaman Khasiat dan Manfaat Madu

Madu juga mengandung sejumlah kecil dari beberapa senyawa dianggap berfungsi sebagai antioksidan. Komposisi spesifik dari sejumlah madu tergantung pada bunga yang tersedia untuk lebah yang menghasilkan madu (Ferrerias; 2000). Sehingga di dalam Q.S. An-Nahl , 16:69 di jelaskan:

*“Kemudian makanlah dari tiap-tiap (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah di mudahkan. Dari perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang berpikir.* (Q.S. An-Nahl, 16:69)

### C. Kajian Keislaman Obyek dengan Penunjang Berupa Sarana Edukatif

Adanya fasilitas penunjang berupa sarana edukatif, maka masyarakat secara

langsung melihat suasana konservasi lebah madu, dapat mempelajari perilaku kehidupan lebah madu, melakukan riset secara langsung dan mengetahui bagaimana cara yang ideal untuk memproses pembuatan sarang lebah madu, sehingga dapat mewadahi untuk tenaga ahli dalam bidang penelitian. Seperti yang telah disebutkan di dalam Q.S an-Nisa' ayat 162 tentang keutamaan ilmu:

*“Tetapi orang-orang yang mendalam ilmunya di antara mereka dan orang-orang mukmin, mereka beriman kepada apa yang telah diturunkan kepadamu (Al Quran), dan apa yang telah diturunkan sebelumnya dan orang-orang yang mendirikan shalat, menunaikan zakat, dan yang beriman kepada Allah dan hari kemudian. Orang-orang itulah yang akan Kami berikan kepada mereka pahala yang besar”. (Q.S. An-Nisa', 4:162)*

#### **D. Kajian Keislaman Tema *Biomimicry*, yaitu Inspirasi dari Makhluk Hidup**

Sumber inspirasi dari alam '*hablum minal alam*', sebagai perwujudan ide-ide utama rancangan untuk mewujudkan suatu desain yang ilmiah dapat diperuntukan untuk manusia, dengan mengambil elemen-elemen ilmiah dari prinsip-prinsip tema *Biomimicry*, sebagai salah satu pendekatan pada desain. Sehingga Allah Tuhan Yang Maha Esa yang telah menciptakan alam sekitar agar dapat menghubungkan pelajaran penting dan faedah yang banyak untuk hambanya. Seperti yang tertera pada ayat berikut:

*“Dan sesungguhnya pada binatang-binatang ternak itu, kamu peroleh pelajaran yang mendatangkan iktibar. Kami beri minum kepada kamu daripada apa yang terbit dari dalam perutnya, yang lahir dari antara hampas makanan dengan darah; (yaitu) susu yang bersih, yang mudah diminum, lagi sedap rasanya*

*bagi orang-orang yang meminumnya. (Q.S. An-Nahl, 16:66)*

*“Dan sesungguhnya pada binatang-binatang ternak, benar-benar terdapat pelajaran yang penting bagi kamu, Kami memberi minum kamu dari air susu yang ada dalam perutnya, dan (juga) pada binatang-binatang ternak itu terdapat faedah yang banyak untuk kamu, dan sebagian daripadanya kamu makan, dan di atas punggung binatang-binatang ternak itu dan (juga) di atas perahu-perahu kamu diangkat. (Q.S. Al-Mu'minuun, 23:21-22)*

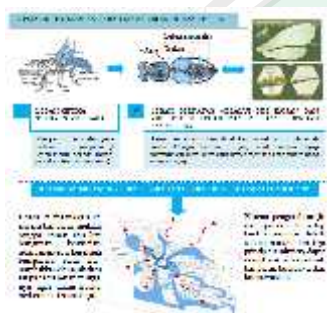
#### **IV. Konsep Perancangan**

konsep dasar yang digunakan dalam Perancangan Pusat Budidaya dan Konservasi Lebah madu ini mencakup dua aspek yaitu:

- Prinsip-prinsip yang ada di dalam tema "*Biomimicry Architecture*", dengan mengambil beberapa prinsip yaitu mengambil sistem respirasi (pernafasan) lebah dan sistem sayapnya, mengambil proses dari respirasi dan sayap lebah, mengambil dari bentuk respirasi dan rangka sayap lebah dengan bentuk hexagonal sebagai detail arsitektural.
- Integrasi keislaman sebagai penguat rancangan konsep dan desain yaitu Q.S. An-Nahl 16:66, Q.S. An-Nahl, 16:68-69, (Q.S. Al-Mu'minuun, 23:21-22) dan Q.S. An-Nisa', 4:162

Konsep yang di terapkan pada perancangan ini "*Open Circulation of Bee*" yaitu memaksimalkan *Open*, dengan maksud *Open* (Keterbukaan) di sini memaksimalkan sirkulasi udara, pencahayaan serta aspek pada analisis tapak yang dapat

menjadi hasil konsep keterbukaan, sehingga perancangan ini dapat memberikan kenyamanan pada tingginya mobilitas pengunjung. Akan tetapi keterbukaan di sini lebih mengoptimalkan pada kondisi di dalam tapak bukan keterbukaan pada suatu ruang yang privasi, sehingga untuk area privasi di sini tetap terjaga kenyamanannya dengan pengolahan fisik pada desain rancangan.



## V. Hasil Rancangan

### A. Hasil Rancangan

Perancangan ini mengintegrasikan dari anjuran dari ayat al-qur'an untuk membuat penangkaran. Pada tema "*Biomimicry Architecture*", mengambil tiga prinsip tema yang telah di jelaskan di atas.

### B. Hasil Rancangan Tapak

#### ▪ Pola tatanan Massa

Bangunan utama memiliki zona rekreatif, konservasi industri madu, *honey shop center*, ruang pengelola, perpustakaan, cinema 3 dimensi, penginapan bagi pengunjung yang melakukan riset, galeri lebah madu, *research hall*, klinik, *food court*, dan area istirahat pengunjung. Pola tatanan massa ini dirancang menggumpul menjadi satu, supaya memudahkan pengunjung untuk menjangkau dari bangunan satu ke bangunan yang lainnya.



#### ▪ Aksesibilitas dan Sirkulasi

Pola sirkulasi kendaraan mobil berada di depan tapak, pemisahkan akses untuk kendaraan dan pejalan kaki, terpisahnya dengan jalur pedestrian dan selasar agar sirkulasi berjalan dengan lancar. Batas pedestrian dan tanaman pengarah seperti kiara payung serta palm, bertujuan memperjelas sirkulasi. Menambahkan *mini water fall* buatan yang berfungsi sebagai pengarah menuju bangunan utama



#### ▪ Vegetasi

Adapun pola tatanan vegetasi disusun mengikuti arah berjalannya matahari dari pagi hari sampai sore hari dan mengikuti pola tatanan berbentuk "*Agroforestry*" (pe-manfaatan bunga-bunga di sekitarnya).



#### ▪ Angin dan Penghawaan

Pemanfaatan potensi angin sangat diperlukan pada rancangan konservasi ini karena memperhatikan konsep respirasi lebah madu, sehingga angin dapat masuk melalui sela rongga-rongga bangunan, kemudian penghawaan yang panas dapat dikeluarkan keluar bangunan, dan tanpa menggunakan bantuan AC karena pernafasan lebah madu tanpa di bantu oleh apapun.



▪ **View Luar ke Dalam**

Mengarahkan seluruh komponen bangunan pada sudut timur dengan menambahkan cantilever yang membentuk serat-serat sayap lebah sepanjang 40 meter yang terbentang serta penambahan elemen air berupa *mini water fall* buatan yang mengucur dari atas menuju ke bawah kolam, karena untuk menarik pengunjung pejalan kaki maupun pengunjung yang melintas di depan tapak bangunan.



▪ **View Dalam ke Luar**

Penerapan *view* untuk bangunan ini menyerong ke sudut barat karena lebih dominan pada mobilitas masyarakat, serta adanya potensi *view* pegunungan Arjuno dan Panderman, dengan pengaturan *view* seperti ini maka rancangan pada bangunan ini dapat menarik masyarakat untuk datang ke area konservasi ini.



▪ **Matahari dan Pencahayaan**

Pencahayaan pada perancangan ini mempunyai yaitu pencahayaan buatan dan pencahayaan alami. Pencahayaan buatan dimaksimalkan pada waktu malam hari saja dan pencahayaan alami di maksimalkan pada waktu pagi menjelang sore hari.



Bentuk bangunan pada rancangan ini di buat meruas-meruas menyebar ke segala arah, karena mengoptimalkan pencahayaan secara alami, dengan di dukung nya berupa bukaan *void* yang tertutup dengan material kaca dan ventilasinya menggunakan *open close system*, yang dapat

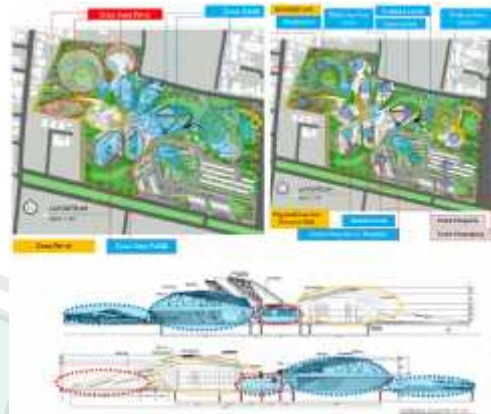
membuka dan menutup dengan *controller system*.



Memasukkan cahaya, hampir semua selubung bangunan maka, penutup atap menggunakan ACP yang di kombinasikan dengan kaca transparan yang di letakkan diatas void massa banguna, sehingga dapat memasukkan cahaya ke dalam ruangan secara optimal, dan untuk eksterior bangunan, beberapa selubung bangunan terdapat sosoran kurang lebih 1,5 meter, sehingga dapat mereduksi cahaya matahari yang berlebihan.

#### ▪ Hasil Rancangan Ruang

Standarisasi untuk rancangan ruang yang efektif dan efisien maka, rancangan tersebut dapat di rancang sesuai kebutuhan rancangan, hal tersebut dapat dirujuk melalui rancangan interior pada bangunan ini, sehingga pengunjung merasakan kenyamanan yang tinggi serta harus mengerti dampak baik ataupun buruk bagi pengunjung bagi pengunjung dan kehidupan lebah madu di dalamnya. Dengan mengintegrasikan keislaman pada Q.S. An-Nahl 16:66, Q.S. An-Nahl, 16:68-69, (Q.S. Al-Mu'minuun, 23:21-22) dan Q.S. An-Nisa', 4:162



#### ▪ Interior Ruang Industri Lebah Madu Lantai 1

Ruangan ini merupakan ruang utama yang ada pada bangunan utama budidaya dan konservasi beserta penunjang nya, sehingga sesuai dengan desain konsep pada rancangan. Pada ruangan ini terdapat ruangan pengemasan madu, pengolahan madu, pencucian alat, hasil petik madu, gudang alat, ruang staff, pantry, kamar mandi umum dan musholla umum



#### ▪ Interior Research Hall Lantai 3

Ruangan ini juga merupakan ruang penunjang untuk riset penelitian tentang lebah madu. Sehingga pengunjung dapat melihat melalui kaca luar pada labolatorium risetnya. Pada ruangan ini terdapat laboratorium, ruang kimia dan ruang gelas, ruang sterilisasi, ruang praktikum, ruang membaca, ruang pendingin, ruang service, gudang, ruang staff pengelola, *pantry*, kamar mandi dan musholla.



▪ **Area Replikasi Lebah madu**

Pengunjung di sini dapat menikmati berbagai replikasi lebah madu dan beberapa wahana rekreatif di dalamnya. Pada replikasi lebah madu terdapat berbagai replikasi anatomi lebah, bermacam-macam jenis lebah madu, edukasi semi *outdoor* yaitu pembelajaran dengan melihat secara langsung pada pembudidayaan dengan dipandu oleh bagian staff pemandu. Pada wahana rekreatif nya terdapat play ground anak dan juga dapat menikmati mini waterfall di atas jembatan layang.



▪ **Area Konservasi Lebah Madu**

Pada penataan vegetasi pada tapak maupun area konservasinya memiliki keanekaragaman jenis vegetasi yaitu rambat (*ipomea*), bunga alamanda, bunga *rosella*, pohon palm raja, pohon klengkeng. Pada konservasi ini mempunyai area out door dan semi out door, dengan adanya area semi out door maka ketika hujan lebah tetap terlindungi dari hujan.



**D. Hasil Rancangan Bentuk**

Ide dasar bentuk bangunan menyesuaikan dengan pola tatanan massa, konsep desain utama, sehingga dapat memperkuat karakter bangunan konservasi dan budidaya lebah madu.

▪ **Eksterior Kawasan**



▪ **Eksterior Bangunan Utama**

Bangunan utama sebagai pusat orientasi utama, dengan berbagai prinsip-prinsip dan konsep yang telah diterapkan pada eksterior ini, sehingga pengunjung dapat melihat secara saksama, tidak hanya melihat saja akan tetap merasakan dan menikmati bangunan secara nyata. Bangunan ini di letakkan tepat pada pusat tapak, sehingga menghasilkan ketepatan orientasi pada bangunan.



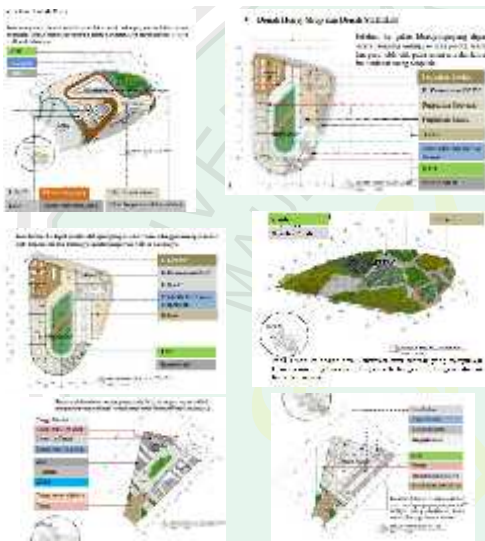


## E. Hasil Rancangan Massa Bangunan

### ▪ Bangunan Utama

Bangunan ini merupakan zona publik, merupakan bangunan pusat dari seluruh area kawasan budidaya dan konservasi lebah madu ini, sehingga bangunan dapat di lihat lebih detail dengan fungsi masa yang berbeda-beda.

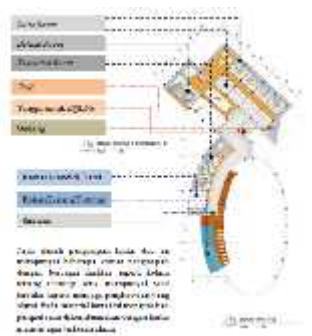
### ▪ Denah Utama



### ▪ Denah Penginapan dan Cinema 3D

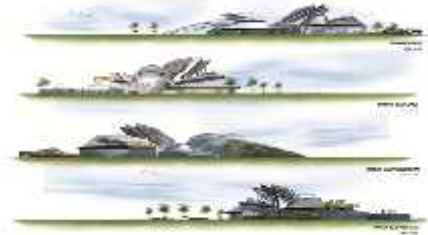


### ▪ Denah Penginapan Lt. 2



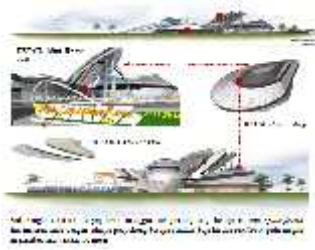
## F. Tampak Bangunan Utama

Penerapan tema *Biomimicry Architecture* pada pengolahan bentuk fasad bangunan mengacu pada prinsip tema yaitu sistem, proses, dan bentuk dari respirasi lebah madu. Pada sistem, bentuk dan proses meniru sistem respirasi lebah madu berupa ventilasi *open close system*, bentuk cantilever berupa serat-serat sayap lebah berupa sistem sayap lebah, karena pada pengolahan serat sayap lebah ini dapat memasukkan air melalui pipa-pipa yang di masukkan pada serat cantilever, kemudian dapat mengalir dari atas lalu mengucur ke bawah, sehingga dapat di distribusikan ke seluruh bangunan.



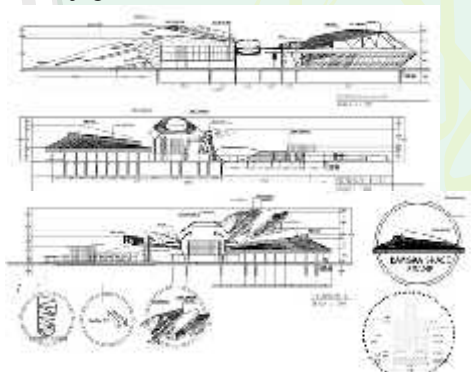
Olahan fasad pada perancangan konservasi dan budidaya lebah madu ini selubung bangunan menggunakan material *ACP* dengan di kombinasikan kaca sebagai ventilasinya, kemudian menggunakan detail serat-serat sayap lebah untuk cantilever dengan material kaca dan *space frame*, serta penyangga berupa baja untuk menyokong *cantilever* tersebut.





### G. Potongan dan Struktur Bangunan Utama

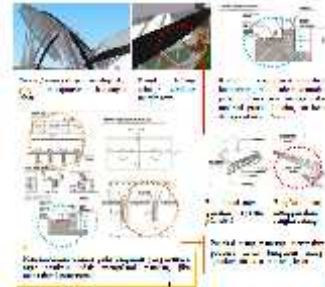
Struktur penutup berupa atap, pondasi, plat, maupun balok merupakan suatu struktur utama untuk pendukung hasil rancangan, sehingga pada perancangan ini menggunakan struktur plat untuk bangunan yang tidak menggunakan bentang lebar dengan jarak antar plat 7 meter, sedangkan untuk struktur bentang lebar menggunakan pondasi tiang pancang jarak antar pancang 7 meter juga.



### H. Hasil Rancangan Struktur

Berdasarkan hasil kajian standarisasi struktur yang dilakukan, sistem struktur konstruksi yang tepat untuk perancangan ini yaitu sistem struktur bentang lebar yaitu menggunakan rangka space frame, truss, dan menggunakan tiang pancang serta plat. Komponen baja yang diterapkan pada bangunan yaitu ACP, rangka baja beserta joint ball, *rangka space frame* dan truss sebagai penutup atap yang

mempunyai bentangan lebar, rangka batang sebagai ring balok dan rangka atap yang tidak mempunyai bentangan lebar, dan *plat cor deck* sebagai penutup plat lantai.



### VI. DAFTAR PUSTAKA

- Subiyanto, Bambang Sigit. (2012, 29 Januari). *Agroforestry Swadaya* [Online]. Tersedia: <http://agro-forestry.swadaya.html> [diakses 24 September 2013]
- Batu, Pariwisata Kota. (2012). *Kota Wisata Batu* [Online]. Tersedia: <http://pariwisatbatu.wordpress.com/category/profil-pemerintah/> [diakses 24 September 2013]
- Lam, William M.C. (1986). *Sunlighting As Formgiver For Architecture*
- Janine, M Benyus. (2002). *Biomimicry: innovation inspired by nature*, Harper Collins
- Suheriyanto, Dwi. (2008). *Ekologi Serangga*, UIN-Malang Press.
- Subiyanto, Bambang Sigit. (2012, 29 Januari). *Agroforestry Swadaya* [Online]. Tersedia: <http://agro-forestry.swadaya.html> [diakses 24 September 2013]
- Batu, Pariwisata Kota. (2012). *Kota Wisata Batu* [Online]. Tersedia: <http://pariwisatabatu.wordpress.com/category/profil-pemerintah/> [diakses 24 September 2013]
- Publishers, New York Desakuhijau. (2011, 13 Februari). *Budidaya Lebah Madu* [Online]. Tersedia: <http://BudidayaLebahMaduBagidesakhijau.Org.html> [diakses 20 Desember 2013]