

# KEBUN BINATANG PENDIDIKAN DI BOYOLALI DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR EKOLOGIS

Feronika Ayu Triastuti, Tri Yuni Iswati, Hari Yuliarso

Program Studi Arsitektur

Fakultas Teknik

Universitas Sebelas Maret Surakarta

Email : feronikaayutriastuti@yahoo.com

---

**Abstract:** *This zoo is a place of tourist activities that focuses on education to the community provides learning about animals' lives in their environment, as a means of wildlife animals and environment conservation by applying ecological architecture approach. The issue raised is how to formulate the concept of planning and designing a zoo as a place of humans and animals in doing their activity which can promote harmony to the environment. In order to solve the problem, ecological architecture approach is applied to generate a convenient zoo for humans, animals, and the environment. In addition, ecological architecture approach is also applied to organize the mass of building, process the footprint, utilities system, landscaping and building materials.*

**Keywords:** *Zoo, Educational Tour, Ecology Architecture.*

---

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang kaya akan keanekaragaman hayati. Diperkirakan sebanyak 300.000 jenis spesies satwa hidup di wilayah Indonesia. (Profauna Indonesia, 2011-profauna.net). Potensi alam yang besar ini akan menjadi bencana jika tidak diimbangi dengan pengetahuan dan kepedulian masyarakat untuk menjaga dan memelihara kekayaan alam tersebut. Akibat kurangnya pengetahuan masyarakat akan konservasi satwa dan lingkungannya maka banyak terjadi perburuan liar, perdagangan satwa dan pembalakan hutan secara besar-besaran untuk perkebunan. Fenomena tersebut mengakibatkan semakin banyak satwa liar yang mati. Selain itu kurangnya daya tapung lembaga konservasi yang memenuhi standar juga menjadi faktor pemicu semakin langkanya spesies satwa *endemic* di Indonesia. Dengan hadirnya kebun binatang pendidikan ini diharapkan dapat menambah lembaga konservasi yang sesuai dengan standar hidup satwa di Indonesia dan memberikan pengetahuan kepada masyarakat akan pentingnya konservasi satwa dan lingkungannya. Kebun binatang ini selain memberikan pendidikan secara umum kepada

masyarakat juga menyediakan berbagai program pendidikan sesuai kurikulum sekolah untuk anak usia SD, SMP dan SMA. Jadi diharapkan pengetahuan akan konservasi satwa tersebut dapat ditanamkan kepada masyarakat sejak usia dini.

Kegiatan yang ada di kebun binatang pendidikan ini terbagi menjadi 3 zona kelompok kegiatan, yaitu zona pendidikan, zona kebun binatang dan zona rekreasi. Kegiatan pendidikan mencakup berbagai fasilitas, seperti museum satwa yang terbagi menjadi beberapa bangunan dengan tema tertentu, laboratorium pengembangan, ruang audiovisual, ruang auditorium dan perpustakaan. Kegiatan kebun binatang berupa peragaan satwa di dalam kandang yang dikondisikan mirip dengan habitat alami satwa, dibedakan menjadi beberapa zona, yaitu mamalia besar, mamalia kecil, mamalia berbahaya, burung, akuarium, reptil dan insektarium. Kegiatan rekreasi mencakup area ibadah, *playground*, *outbond* dan restoran.

## 2. METODE

Dalam menyusun konsep perencanaan dan perancangan Kebun Binatang Pendidikan di Boyolali dengan Pendekatan Arsitektur

Ekologis, menggunakan metode sebagai berikut.

### 2.1 Metode Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data, metode yang digunakan adalah:

1. Survey lapangan untuk mengetahui data lingkungan secara langsung dan mengetahui karakteristik tapak eksisting.
2. Wawancara dengan pihak-pihak terkait sebagai bahan referensi dan acuan dalam menyusun konsep.
3. Studi literatur untuk mendapatkan referensi berupa teori-teori, baik dari media cetak maupun media elektronik (internet).

### 2.2 Metode Pengolahan Data

Data yang diperoleh kemudian diolah untuk memunculkan sintesis gagasan garis besar mengenai kebun binatang pendidikan yang akan direncanakan. Setelah gagasan awal terbentuk, dilakukan analisis lebih lanjut untuk mendapatkan konsep perencanaan dan perancangan secara keseluruhan. Terdapat tiga aspek yang harus dikelola, yaitu:

1. Aspek manusia dan hewan  
Adalah aspek untuk mencapai penyelesaian masalah yang berkaitan dengan kegiatan, perilaku persepsi pelaku kegiatan, menentukan kebutuhan dan kapasitas ruang yang menentukan dimensi ruang yang dibutuhkan dan pola sirkulasi dalam bangunan dan kawasan.
2. Aspek arsitektural  
Adalah memadukan data yang diperoleh kemudian dianalisis dan disintesis untuk menuju transformasi desain.
3. Aspek lingkungan  
Merupakan aspek untuk mencapai penyelesaian masalah yang berkaitan dengan lokasi, peraturan daerah setempat serta instansi yang terkait, tipologi bangunan, topografi, iklim dan potensi lingkungan yang mendukung perencanaan dan perancangan.

## 3. ANALISIS

### 3.1 Analisis Pendekatan Konsep Desain

#### 3.1.1 Gagasan Pendidikan

1. Pendidikan wisata mengharapkan pengunjung belajar mengenai kehidupan

satwa secara umum melalui pengamatan langsung.

2. Pendidikan observasi mengharapkan pengunjung dalam hal ini pelajar/ siswa yang melakukan penelitian secara khusus, mendapatkan pengetahuan lebih banyak dengan adanya fasilitas penelitian berupa laboratorium pengembangan dan museum satwa. Untuk wisata observasi ini dikhususkan untuk pelajar dengan program kerjasama dengan pihak sekolah yang terkait.

### 3.1.2 Gagasan Arsitektural

#### 3.1.2.1 Gagasan Bentuk Kandang

Dalam merancang ruang dalam hal ini adalah kandang satwa yang sangat terkait dengan kondisi lingkungan alami satwa untuk itu perancangan kandang ini menggunakan prinsip sebagai berikut:

1. Bentuk kandang disesuaikan dengan habitat alami satwa. Kandang dibuat semirip mungkin dengan kondisi lingkungan tempat tinggal satwa yaitu ruang, pakan, air, jenis pohon, nuansa dan *setting* kandang.
2. Sistem drainase lingkungan menggunakan pengolahan air mandiri yang akan dimanfaatkan semaksimal mungkin dan didistribusikan di setiap kandang.
3. Penggunaan material yang ramah lingkungan dan cenderung ke material alam yang tidak menimbulkan pencemaran atau merusak lingkungan.

#### 3.1.2.2 Gagasan Bentuk Tampilan dan Perletakan Massa Bangunan

Bentuk tampilan bangunan akan dibuat unik dan menarik karena adanya kegiatan wisata yang ada di dalamnya serta disesuaikan dengan prinsip-prinsip ekologis bangunan.

#### 3.1.2.3 Gagasan Penataan Lanskap

Karena tapak merupakan lahan berkontur antara 8-15 % maka akan banyak menggunakan pohon berakar kuat dengan tujuan menjaga keaslian kontur dan konservasi lingkungan.

#### 3.1.2.4 Gagasan Sistem Utilitas

Sistem utilitas dalam perencanaan dan perancangan kebun binatang adalah mengedepankan keselarasan dengan lingkungan alam baik dalam pemanfaatan

---

energi, pengolahan limbah, konservasi air dan persampahan. Jadi diharapkan sistem utilitas ini mampu menjaga kelestarian lingkungan yang berkelanjutan terhadap ekosistem lingkungan sekitar.

### 3.2 Analisis Program Kegiatan

1. Kelompok kegiatan kebun binatang
2. Kelompok kegiatan pendidikan
3. Kelompok kegiatan rekreasi
4. Kelompok kegiatan pemeliharaan
5. Kelompok kegiatan pengelolaan
6. Kelompok kegiatan pelengkap

### 3.3 Analisis Besaran Ruang

1. Konservasi daerah sungai serang disesuaikan dengan garis sepadan sungai = 4 ha.
2. Kebutuhan ruang berdasarkan program kegiatan.

Tabel 1. Besaran Ruang

Kebun binatang	68130 m <sup>2</sup>
Pendidikan	2013 m <sup>2</sup>
Rekreasi	23269 m <sup>2</sup>
Pemeliharaan	855m <sup>2</sup>
Pengelola	765 m <sup>2</sup>
Pelengkap	3304 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>98336 m<sup>2</sup></b>

dibulatkan = 9,85 ha.

3. Sirkulasi kawasan (pedestrian, jalan, tempat berteduh) 20% x luas tapak yang direncanakan = 4 ha.
4. Area terbuka hijau, perletakan sistem utilitas dan taman = 2,15 ha.
5. Total area tapak = 20 ha.

### 3.4 Analisis Tapak

Tapak memiliki luas 20 ha, yang berlokasi di desa Sampetan, kecamatan Ampel, kabupaten Boyolali. Tapak berupa tanah milik Balai Besar Daerah Aliran Sungai (DAS) Pemali Juana dan kas desa yang telah direncanakan sebagai wisata safari oleh Pemprov Jateng. Lokasi tersebut merupakan tempat lokasi konservasi mata air (arboretum) Sembung Lor dan penangkaran rusa milik menteri kehutanan yang dibangun sejak tahun 2007 (safari ampel-soloraya.com, 11 juni 2011, oleh Yulianto).

Akses yang paling menguntungkan berada di sebelah timur tapak, yakni

pencapaian dari arah jalan raya Semarang-Solo yang merupakan Jalan nasional dengan lebar kurang lebih 20 meter, sedangkan jalan masuk kecamatan Tengaran dengan lebar 6 meter. Jarak tempuh tapak ke jalan utama kurang lebih 2 km dengan jarak tempuh menggunakan kendaraan pribadi 5-10 menit.



Gambar 1. Potensi Tapak (Google Earth)

#### 3.4.1 Potensi Tapak

Adapun potensi tapak yang akan dijadikan perancangan kebun binatang adalah sebagai berikut:

1. Memiliki luas yang memadai sesuai kriteria perencanaan kebun binatang dalam Peraturan Menteri Kehutanan II No. P.31 Tahun 2012 Tentang lembaga konservasi.
2. Lokasi strategis tidak jauh dari jalan nasional (Semarang –Solo)
3. Memiliki potensi alam yang indah, di kaki gunung Merbabu.
4. Jauh dari keramaian kota, memiliki suasana tenang dan sejuk sesuai. kriteria kebun binatang (Ernst Neufert dan Sjamsu Amril, (1995), Data Arsitek, Jilid 2).
5. Adanya sistem utilitas yang memadai di sekitar tapak, yaitu jaringan listrik, sanitasi, drainase, dan aksesibilitas yang terjangkau.

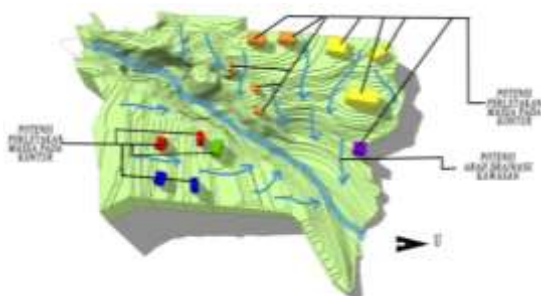
#### 3.4.2 Kendala Tapak

Karena lahan berkontur maka rawan terjadi longsor sehingga butuh penanganan secara ekologis dalam konservasi lingkungan, yaitu dalam pengolahan topografis tapak.

### 3.5 Analisis Bangunan

#### 3.5.1 Pengaruh Topografi pada Perletakkan Massa Bangunan dalam Tapak

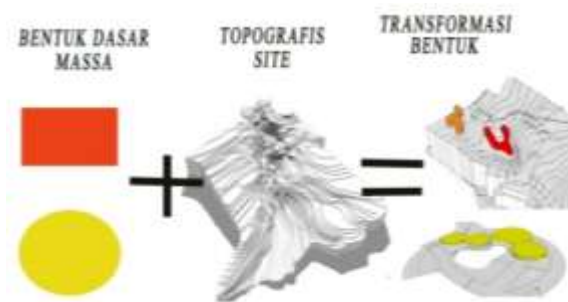
Kondisi tapak berupa lahan berkontur dengan Kemiringan tanah 8- 15% dan jangkauan ketinggian kontur 30-40 meter dihitung dari kontur terendah. Pengaruh topografi pada perletakan massa yang akan diusahakan sesuai dengan kondisi kontur yang ada, yaitu di daerah yang relatif landai dan datar sehingga massa bangunan tidak merusak kontur tapak terlalu banyak (meminimalisasi penggunaan *cut and fill*). Selain itu untuk drainase kawasan akan disesuaikan dengan arah aliran drainase alami tapak, yaitu dari daerah tinggi ke daerah rendah.



**Gambar 2.** Pengaruh Kontur Dalam Perletakan Massa dan Drainase

### 3.5.2 Pengaruh Topografi pada Bentuk Dasar Massa Bangunan

Karena tapak merupakan lahan berkontur maka bentuk massa dasar persegi dan lingkaran akan diolah sehingga sesuai dengan bentuk topografis tapak.

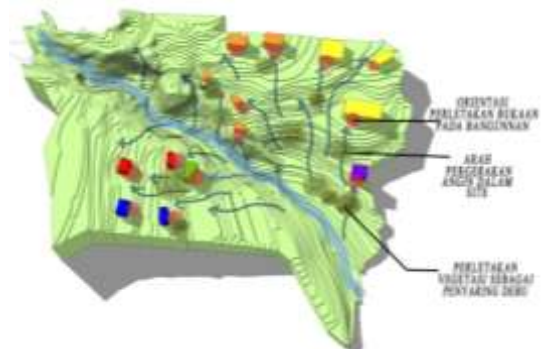


**Gambar 3.** Transformasi Bentuk Dasar Massa

Bentuk-bentuk dinamis ini akan digunakan untuk bangunan yang memerlukan pengolahan bentuk yang unik, seperti museum, akuarium dan restoran sedangkan bangunan pengelola dan klinik satwa akan menggunakan pengolahan bentuk yang lebih fungsional.

### 3.5.3 Pengaruh Angin terhadap Posisi Bukaannya

Karena kegiatan di siang hari maka pengaruh angin lembah akan lebih dominan dibandingkan dengan angin gunung yang berhembus pada malam hari. Angin lembah ini berhembus dari timur laut ke barat daya, menuju ke puncak gunung Merbabu. Potensi yang berhubungan dengan angin mempengaruhi letak posisi bukaan tiap massa.

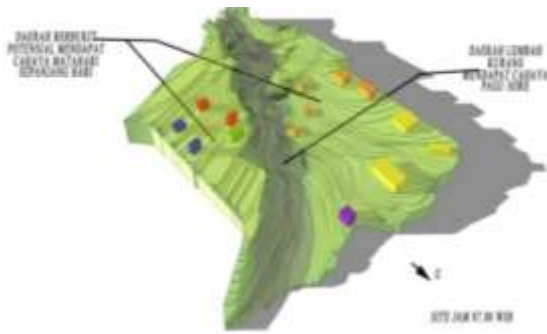


**Gambar 4.** Pengaruh Angin dalam Perletakan Bukaannya dan Vegetasi

Bukaan akan diletakkan mengarah ke lembah sungai sehingga menangkap angin yang berhembus dari lembah ke puncak gunung. Untuk strategi perletakan bukaan bisa menggunakan ventilasi silang (*cross ventilation*) yang menghasilkan penyegaran udara terbaik karena terjadi pertukaran udara dalam ruang secara maksimal.

### 3.5.4 Pengaruh Matahari terhadap Perletakan Massa Bangunan dan Penggunaan Bukaannya

Intensitas cahaya matahari secara maksimal berada pada daerah dataran tinggi (berbukit). Untuk itu daerah perbukitan diarahkan sebagai zona perletakan massa bangunan karena zona ini memerlukan pencahayaan sepanjang hari, yang mencakup kantor pengelola, museum dan laboratorium pendidikan.



Gambar 5. Daerah Berdasarkan Peredaran Matahari

Untuk memaksimalkan pencahayaan alami pada bangunan dapat digunakan *skylight* pada atap bangunan sehingga cahaya dapat dimanfaatkan sebagai pencahayaan langsung dan tak langsung.

### 3.6 Analisis Lansekap

Karena tapak merupakan lahan berkontur yang memerlukan penanganan dan penataan secara ekologis maka akan digunakan pemanfaatan elemen lansekap baik elemen lunak maupun elemen keras.

#### 3.6.1 Lansekap Lunak (Vegetasi)

1. Sebagai pembentuk ruang dalam aspek arsitektural, yaitu tanaman pelantai menggunakan *opiopogon* dan bawang-bawangan. Tanaman pendinding menggunakan perdu, cemara, bambu. Tanaman pengatap menggunakan *bougenvile*, *stefanot*, *flame of irian*.
2. Menanggulangi bahaya erosi yang terdapat di sekitar sungai serang dengan cara penanaman yang searah garis kontur. Vegetasi yang digunakan dalam penanaman, yaitu nimba, akasia, ekaliptus.
3. Menciptakan iklim mikro di kawasan kebun binatang dengan tanaman berupa pepohonan besar yang dapat menciptakan keteduhan. Tajuk pohon yang lebar dapat menahan sinar matahari langsung ke permukaan tanah. Contoh tanaman yang digunakan sebagai pengendali iklim mikro, yaitu johar, flamboyan tanjung dan mahoni.
4. Sebagai elemen artistik visual, yaitu mengarahkan (visual control) contoh: cemara, palm; menciptakan privasi contoh: teh-tehan; menghubungkan bangunan contoh: akasia, damar.

#### 3.6.2 Elemen Keras

Elemen keras berupa: bebatuan, perkerasan, jalan setapak, air, kolam, tebing, gazebo, bangku taman, pergola yang menggunakan material alami seperti batu, bambu dan *grass block*.

### 3.7 Analisis Struktur dan Utilitas

Sistem struktur yang digunakan, untuk atap menggunakan sistem konstruksi rangka baja ringan untuk bangunan pengelola dan administrasi, *Green roof* untuk museum dan restoran, struktur kabel untuk kandang burung. Struktur kolom yang digunakan adalah struktur rangka dengan kolom dan plat dinding. Untuk jenis sub struktur yang digunakan adalah batu kali dan *foot plat* mengingat jumlah lantai bangunan yang ditopang maksimal adalah 2 lantai dengan bentuk panggung.

#### 3.7.1 Listrik

Sumber tenaga listrik yang direncanakan didapatkan dari PLN, pemanfaatan panel surya (*photovoltaic*) dan generator yang bersumber dari biogas.

#### 3.7.2 Sanitasi

1. Air Bersih berasal dari mata air Sembung yang di tapung dalam wadah penampungan kemudian didistribusikan ke kawasan yang direncanakan.
2. Air kotor padat yg berasal dari kloset dan kandang satwa akan dialirkan ke penampungan dan didistribusi ke dalam reaktor biogas untuk diolah menjadi energi listrik.
3. Air yang berasal dari wastafel, bak dapur, kandang dan air hujan dari atap dan jalan akan masuk ke dalam bak kontrol dan dialirkan ke sistem pengolahan air berupa *wetland* (Heinz Frick dan Tri Hesti M. 2006, Arsitektur Ekologis). Kemudian air yang telah diolah tersebut dialirkan ke penampungan air untuk dimanfaatkan kembali sebagai penyiram tanaman, kolam dan cadangan air pemadam kebakaran.

#### 3.7.3 Persampahan

Pengelolaan sampah dilakukan dengan memisahkan sampah organik dan non organik. Sampah organik yang bisa di komposkan dapat digunakan untuk pupuk atau biogas, sedangkan sampah anorganik bisa didaur

ulang atau dihancurkan di TPA sehingga tidak mencemari alam.

### 3.8 Analisis Perkandangan

Konsep rencana desain kandang sebagai berikut:

1. Zona mamalia akan terbagi menjadi 3 zona, yaitu zona karnivora, zona mamalia ukuran besar (herbivora) dan mamalia ukuran kecil (herbivora). Pada mamalia besar karnivora menggunakan kandang berupa pulau yang dikelilingi air sehingga pengunjung bisa melihat dengan bebas dari jauh atau dari pembatas berupa kaca.
2. Untuk burung akan dibagi menjadi 2 zona, yaitu burung pemakan tumbuhan atau biji-bijian dan burung pemakan daging. Di dalam kandang ini burung dibiarkan bebas terbang atau berjalan bagi unggas darat sesuai habitat alaminya sehingga pengunjung dengan jalur tertentu bisa menikmati keindahan burung di dalam kandang tersebut.
3. Untuk primata menggunakan struktur pembatas berupa kawat tinggi terbuka tanpa atap yang di dalamnya terdapat pepohonan yang bisa digunakan hewan primata untuk bergelantungan dan membuat sarangnya.
4. Untuk ikan berupa akuarium raksasa dengan treatment dan pengolahan air secara mandiri sehingga pengunjung dapat secara bebas mengamati gerak-gerik satwa lewat kaca akuarium.
5. Kandang reptil akan terbagi menjadi beberapa macam, yaitu reptil besar seperti buaya dan komodo, serta reptil kecil seperti ular, iguana dan tokek. Untuk kandang buaya akan didesain seperti habitat alaminya, yaitu rawa-rawa lengkap dengan ilalang dan tumbuhan.

## 4. KESIMPULAN

Dari berbagai komponen yang telah di analisis, maka konsep Arsitektur Ekologis mampu digunakan sebagai pendekatan perancangan Kebun Binatang Pendidikan di Boyolali yang diterapkan dalam sistem pemanfaatan energi, tata massa, struktur, dan utilitas kawasan. Dihasilkan beberapa keputusan desain berupa:

### 1. Perspektif Kawasan

*Main entrance* dan bangunan pengelola diletakkan di sebelah timur tapak yang berhubungan langsung dengan akses jalan utama (lihat pada gambar 7).



**Gambar 6.** Perspektif Kawasan Kebun Binatang Pendidikan



**Gambar 7.** Perspektif Entrance Kawasan Kebun Binatang Pendidikan

### 2. Eksterior

Gubahan massa bangunan museum terdiri dari 3 massa, didesain unik dan menarik sesuai dengan lingkungan sekitar. Untuk material menggunakan unsur batu alam agar memberikan kesan alami dan menyesuaikan lingkungan sekitar tapak. Atap menggunakan *roof garden* dengan tujuan pendinginan bangunan dan pemanfaatan lahan atap.



**Gambar 8.** Perspektif Kawasan Museum

---



**Gambar 9.** Bangunan Museum



**Gambar 10.** Massa Bangunan Akuarium

Massa bangunan akuarium lebih tertutup dengan atap kubah. Hal ini disesuaikan dengan kondisi alami ikan, yang memerlukan temperatur suhu yang rendah. Untuk pencahayaan alami dilakukan dengan adanya jendela kaca, sedangkan pencahayaan ruang di dalam air menggunakan cahaya buatan.



**Gambar 11.** Massa Bangunan Pengelola



**Gambar 12.** Massa Bangunan Restoran

Massa bangunan pengelola dan restoran lebih menampilkan kesan ramah lingkungan dengan bentuk massa panggung dengan material bambu dan beton yang dipadukan.

#### 4 Aksesibilitas

Untuk aksesibilitas pengunjung selain berjalan kaki juga disediakan kendaraan wisata oleh pihak pengelola. Sementara itu untuk beristirahat disediakan *shelter* dan gazebo di beberapa titik.



**Gambar 13.** Perspektif Jalan Kawasan

#### 5. Detail Kandang

Untuk kandang binatang buas seperti harimau, macan dan beruang dilengkapi dengan goa atau lorong batu yang ditumbuhi tanaman hijau. Di dalam lorong ini akan disediakan perlubangan-perlubangan yang dilapisi kaca dengan sedikit bukaan tralis yang berfungsi sebagai pencahayaan dan penghawaan alami juga sebagai pembatas bagi pengunjung untuk melihat ke dalam kandang dengan aman.

---



Gambar 14. Eksterior Goa Macan



Gambar 15. Interior Goa Macan

Untuk kandang burung berupa sangkar raksasa. Burung akan dibiarkan bebas terbang dan pengunjung dapat secara langsung berinteraksi dan mengamati tingkah laku burung di dalam kandang.



Gambar 16. Kandang Burung

## 6. Interior

Penataan elemen interior memperhatikan unsur-unsur ekologis bangunan dengan memaksimalkan pencahayaan dan penghawaan alami. Penggunaan *skylight* dan *cross ventilation* diterapkan dalam bangunan baik museum, pengelola, restoran dan akuarium.



Gambar 17. Interior Ruang Museum

Di dalam bangunan akuarium terdapat *indoor garden* dengan atap *dome* semi terbuka. Hal ini berfungsi sebagai pencahayaan alami dan area bersantai bagi pengunjung (lihat gambar 18).



Gambar 18. Interior Ruang Akuarium

## REFERENSI

- Frick, Heinz., dan Tri Hesti M., 2006, *Arsitektur Ekologis*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Neufert, Ernst dan Sjamsu Amril, (1995), *Data Arsitek, Jilid 2 Edisi Kedua*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Peraturan Menteri Kehutanan II No. P.31 Tahun 2012 Tentang lembaga konservasi Profauna Indonesia.2011. [www.profauna.net](http://www.profauna.net) . (Diunduh 26 april 2013, 12:32)
- Yulianto.2011.safari ampel. 11 juni 2011 ([www.soloraya.online.com/safari-ampel.html](http://www.soloraya.online.com/safari-ampel.html) , Diunduh 10 mei 2013, 14:27).