

PENERAPAN TEMA ARSITEKTUR BIOFILIK PADA ZOO & WILDLIFE PARK

Seruni Shafa Nurbaya¹, Nur Laela Latifah²

Program Studi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, Institut Teknologi Nasional Bandung

E-mail: Serunishafa@mhs.itenas.ac.id dan ela@itenas.ac.id

Abstrak

Masyarakat Indonesia memiliki minat yang tinggi pada kegiatan piknik dan bertamasya. Salah satu yang sering dikunjungi masyarakat adalah taman satwa atau kebun binatang yang merupakan salah satu taman tematik dengan banyak peminat. Selain menghibur masyarakat, taman satwa yang dirancang dengan tepat juga membuat hewan yang terdapat di dalamnya merasa nyaman. Hewan hidup berdampingan dengan manusia sampai saat ini, tetapi banyak hewan endemik Pulau Jawa yang belum diketahui masyarakat Indonesia, maka dibutuhkan sarana taman satwa khusus dengan konsep yang sesuai dengan habitat aslinya. Hewan endemik merupakan hewan khas dari suatu pulau yang hanya hidup dan ditemukan di pulau tersebut. Hewan endemik pada Zoo & Wildlife Park ini meliputi mamalia besar, mamalia kecil, dan primata di Pulau Jawa. Desain biofilik diterapkan pada bangunan dan kandang hewan karena arsitektur biofilik sangat erat kaitannya dengan alam. Karena pada taman satwa ini terdapat berbagai macam satwa endemik yang dilindungi maka juga berfungsi sebagai pusat konservasi dengan fasilitas yang sesuai dengan peraturan dan sebagai pusat informasi. Lokasi taman satwa berada di pusat Kota Bandung, tepatnya di Jl. Laswi No. 23 Bandung. Metode perancangan ini menggunakan metode kuantitatif. Taman ini dilengkapi dengan gedung edukasi yang memiliki berbagai sarana dan wahana modern serta banyak ruang terbuka hijau sehingga diharapkan dapat menarik perhatian wisatawan dari Kota Bandung maupun luar kota.

Kata Kunci: Arsitektur Biofilik, Hewan Endemik Pulau Jawa, Konservasi, Taman Satwa.

Abstract

Indonesian people have a high interest in picnics and excursions. One that is often visited by the public is the animal park or zoo which is one of the thematic parks with many enthusiasts. In addition to entertaining the public, an appropriately designed animal park also makes the animals in it feel comfortable. Animals have coexisted with humans until now, but there are many animals endemic to the island of Java that are not yet known to the people of Indonesia, so special animal park facilities are needed with concepts that are in accordance with their natural habitat. Endemic animals are typical animals from an island that only live and are found on that island. Endemic animals at the Zoo & Wildlife Park include large mammals, small mammals and primates on the island of Java. Biophilic design is applied to buildings and animal enclosures because biophilic architecture is closely related to nature. Because in this animal park there are various types of protected endemic animals, it also functions as a conservation center with facilities that comply with regulations and as an information center. The location of the animal park is in the center of Bandung City, precisely on Jl. Laswi No. 23 Bandung. This design method uses quantitative methods. This park is equipped with an educational building that has various modern facilities and rides as well as lots of green open spaces so that it is expected to attract the attention of tourists from the city of Bandung and outside the city.

Keywords: Animal Park, Biophilic Architecture, Conservation, Endemic Animals of the Java Island.

1. Pendahuluan

Masyarakat Indonesia memiliki minat yang tinggi pada kegiatan piknik dan bertamasya. Salah satu tujuan yang sering dikunjungi masyarakat adalah taman satwa atau kebun binatang yang mengedukasi tentang hewan. Taman satwa merupakan salah satu taman tematik yang banyak diminati masyarakat dengan beragam usia, baik anak-anak, orang dewasa, maupun lansia. Di taman satwa ini masyarakat dapat melihat secara langsung hewan yang ada di alam liar.

Hewan hidup berdampingan dengan manusia sampai saat ini, tetapi banyak hewan endemik Pulau Jawa yang belum diketahui masyarakat Indonesia. Hewan endemik adalah hewan yang hanya hidup di suatu daerah atau pulau juga merupakan spesies hewan yang unik dan memiliki ciri khas karena beradaptasi dengan lingkungannya [1]. Pulau Jawa mempunyai berbagai hewan endemik, yaitu primata, unggas, hingga mamalia. Kondisi geografis Pulau Jawa yang beragam mempengaruhi keanekaragaman jenis satwa endemiknya [2]. Salah satu cara untuk menjaga hewan endemik Pulau Jawa adalah dengan menyediakan sarana seperti taman satwa khusus yang berfungsi sebagai sarana pusat konservasi sekaligus informasi mengenai hewan endemik khusus di Pulau Jawa. Taman satwa dengan konsep yang sesuai dengan habitat asli hewan sangat digemari oleh masyarakat sehingga mereka dapat mengetahui habitat asli hewan tersebut. Selain menghibur masyarakat, taman satwa dengan konsep yang sesuai dengan habitat asli juga membuat hewan yang terdapat di taman satwa itu merasa nyaman.

2. Metode

2.1 Definisi Proyek

Kegiatan dan tempat konservasi adalah segala sesuatu yang dibuat dan disediakan, serta sarana dan prasarana dengan tujuan untuk memelihara dan merawat hewan [3]. Menurut Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.31/Menhut-II/2012 Tentang Lembaga Konservasi, taman satwa termasuk dalam lembaga konservasi untuk kepentingan umum yang merupakan tempat pemeliharaan satwa sekurang-kurangnya 2 (dua) kelas taksa pada areal dengan luasan sekurang-kurangnya 2 (dua) hektar [4]. Wisata alam digambarkan sebagai salah satu bentuk pariwisata yang dibatasi oleh tontonan dan pertemuan dengan hewan liar secara eksklusif di lingkungan alam [5].

Zoo & Wildlife Park merupakan taman satwa yang dikhususkan untuk hewan endemik Pulau Jawa sebagai sarana edukasi dan informasi untuk masyarakat sekaligus sebagai tempat konservasi hewan endemik pulau tersebut. Taman satwa ini direncanakan hanya mengakomodasi hewan mamalia besar, mamalia kecil, dan primata, maka fasilitas yang dimiliki berupa kandang-kandang binatang yang terbagi menjadi 3 zona yaitu zona mamalia besar, zona mamalia kecil, dan zona primata. Selain kandang-kandang ini, terdapat juga gedung edukasi sebagai sarana informasi yang dilengkapi wahana *virtual reality* dan ruang *digital art*, sedangkan untuk fasilitas penunjangnya terdapat *foodcourt*, restoran, dan toko souvenir.

2.2 Lokasi Proyek

Proyek *Zoo & Wildlife Park* berada di Jl. Laswi No. 23, Kacapiring, Kecamatan Batununggal, Kota Bandung, Jawa Barat. Tapak terletak di sebelah jalan utama dan bersebelahan dengan jalur kereta api dan merupakan lahan milik PT KAI dengan luas sekitar kurang lebih 3,9 hektar. Lihat Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Proyek
Sumber: Google Maps

2.3 Definisi Tema

Biophilic atau *biophilia* adalah ilmu yang mempelajari keinginan manusia untuk berhubungan dengan bentuk kehidupan alam. Istilah "*biophilia*" diciptakan pertama kali oleh psikolog sosial Eric Fromm dan kemudian oleh ahli biologi Edward Wilson [6]. Ungkapan ini berasal dari bidang biologi dan psikologi dan diterapkan pada beberapa bidang, termasuk arsitektur. Biofilia adalah keinginan untuk terhubung kembali dengan sistem alam atau (kembali) berhubungan dengan alam dan sistem alam. Desain biofilik adalah teori desain yang mengkaji fenomena bahwa manusia pada dasarnya mencintai alam [7]. Arsitektur biofilik adalah sebuah konsep yang menggabungkan prinsip-prinsip untuk membina hubungan yang positif antara manusia dan alam dengan arsitektur yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan hidup orang secara mental dan fisik melalui koneksi alam, aplikasi bahan alam, dan/atau melalui bentuk alam [8]. Perancangan arsitektur biofilik merupakan suatu konsep yang ditujukan untuk meminimalkan dampak negatif pemanasan terhadap kehidupan perkotaan pada tingkat mikro lokal, sehingga memungkinkan masyarakat untuk meningkatkan kenyamanan fisik dan meningkatkan kesehatan masyarakat tersebut [9]. Dalam buku Terrapin 14 Patterns of Biophilic Design, desain biofilik dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu alam dalam ruang, analogi alam, dan sifat ruang [10].

Dari ketiga kategori desain biofilik, proyek *Zoo & Wildlife Park* ini menggunakan kategori alam dalam ruang yang akan diterapkan pada bangunan serta kandang-kandang hewan, sehingga bukan hanya fokus pada penggunaan material tetapi juga pengusahaan pada ruang. Penjelasan terkait kategori ini tercantum pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Penerapan Arsitektur Biofilik pada Proyek

Prinsip Desain		Entrance	Selubung	Ruang Luar	Ruang Dalam
Alam dengan Ruang	Koneksi visual dengan alam	Gerbang lengkung	Fasad	Ruang terbuka hijau	
	Koneksi non-visual dengan alam				Simulasi satwa
	Variabilitas termal & aliran udara		Penempatan bukaan		Sirkulasi udara di dalam bangunan
	Kehadiran air			Kolam pada kandang hewan	
	Cahaya dinamis dan difus				Pencahayaannya pada bangunan

Sumber : Data pribadi

2.4 Elaborasi Tema

Tema arsitektur biofilik berkaitan dengan *Zoo & Wildlife Park* tercantum pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Elaborasi Tema

Aspek	Theme Park	Arsitektur Biofilik	Zoo & Wildlife Park
Means	<i>Theme park</i> merupakan sebuah tempat atau sarana rekreasi yang memiliki ide dasar khusus dan mencirikan seluruh tempat rekreasi tersebut.	Arsitektur biofilik adalah konsep arsitektur yang membina hubungan antara manusia dan alam sekitar. Arsitektur biofilik menggabungkan arsitektur dengan alam.	<i>Zoo & Wildlife Park</i> adalah taman hiburan kebun binatang yang menawarkan berbagai macam jenis satwa.

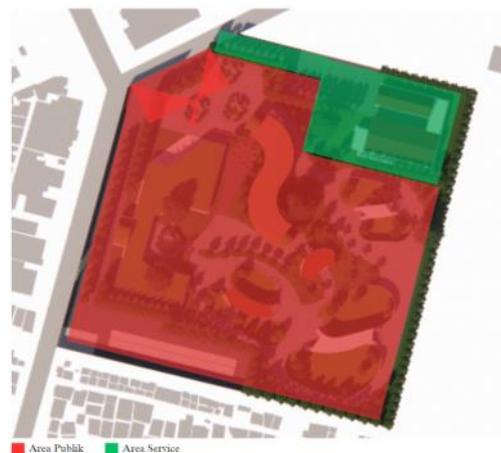
Problems	Merancang <i>theme park</i> sebagai taman rekreasi serta wadah edukasi mengenai satwa endemik Pulau Jawa.	Pendekatan arsitektur biofilik menciptakan suasana alam.	Menciptakan <i>Zoo & Wildlife Park</i> yang menyesuaikan dengan keadaan alam sekitar.
Facts	Belum ada <i>theme park</i> khusus tentang satwa endemik Pulau Jawa.	<i>Biophilic design</i> merupakan sebuah teori desain yang mengkaji fenomena bahwa pada dasarnya manusia mencintai lingkungan yang alami.	<i>Zoo & Wild Life Park</i> memiliki suasana alami yang dapat dinikmati pengunjung dan dapat berhubungan dengan alam.
Needs	<i>Theme park</i> dapat memenuhi kebutuhan rekreasi, edukasi, dan informasi.	Menciptakan ruang dalam dan ruang luar yang memiliki pendekatan dengan alam secara visual dan nonvisual.	Membuat kandang untuk satwa yang sesuai dengan standar terkait dimensi dan kebutuhan.
Goals	Menciptakan <i>theme park</i> yang menjadi tempat rekreasi, edukasi, serta informasi tentang satwa endemik Pulau Jawa.	Menerapkan desain arsitektur biofilik sesuai dengan prinsip desain biofilik yang akan digunakan pada perancangan <i>theme park</i> .	Memberikan edukasi mengenai satwa endemik Pulau Jawa dan sebagai tempat konservasi pelestarian satwa tersebut.
Concepts	Perancangan <i>theme park</i> dengan konsep <i>Zoo & Wildlife Park</i> khusus satwa endemik Pulau Jawa sebagai sarana rekreasi dan edukasi bagi masyarakat.		

Sumber : Data pribadi

3. Proses Desain

3.1 Zoning pada Tapak

Zoning pada tapak secara garis besar terbagi menjadi dua yaitu zona publik dan zona servis. Pada Gambar 2 terlihat wana merah merupakan zona publik dimana terdapat bangunan penerima, zona mamalia kecil, zona mamalia besar, zona primata, ruang terbuka hijau, serta area parkir kendaraan pengunjung, sedangkan warna hijau merupakan zona servis dimana terdapat bangunan pengelola, bangunan utilitas, bangunan konservasi, dan area parkir kendaraan servis.



Gambar 2. Zoning pada Tapak
Sumber: Data pribadi

3.2 Sirkulasi pada Tapak

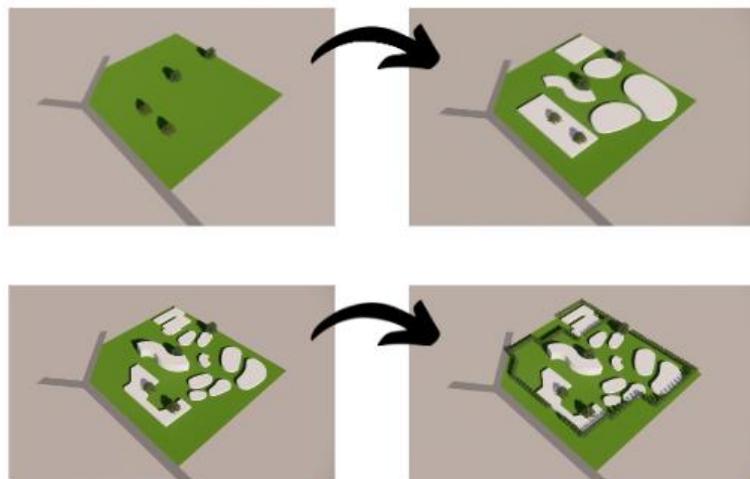
Area parkir motor berada di sebelah Selatan tapak. Pada saat memasuki kawasan pengendara motor diminta berputar arah di ujung jalan sebelum akhirnya memasuki area parkir motor pengunjung. Area parkir mobil dan bus juga berada di sebelah Selatan tapak. Pada saat memasuki kawasan pengendara mobil dan bus juga diminta berputar di ujung jalan sebelum akhirnya memasuki area parkir. Pada area luar dan dalam tapak terdapat akses pejalan kaki berupa trotoar. Berbeda dengan jalur sirkulasi pengunjung, pintu masuk dan area parkir kendaraan servis berada di sebelah Utara tapak. Lihat Gambar 3.



Gambar 3. Jalur Sirkulasi Motor, Mobil, Bus, Pejalan Kaki, dan Servis
Sumber: Data pribadi

3.3 Penataan Tapak

Tapak memiliki luas lahan sebesar 3,951 ha. Bentuk massa bangunan awal yaitu berdasarkan penentuan letak-letak awal bangunan yang terbagi atas zona mamalia besar, zona mamalia kecil, zona primata, dan area servis. Selanjutnya massa bangunan di-subtract sesuai dengan kegunaan bangunan masing-masing. Kemudian dilengkapi pembuatan bangunan-bangunan pendukung pada tapak seperti *foodcourt* dan restoran. Pada tahap terakhir dilakukan penataan lanskap berupa penataan ruang terbuka hijau dan penataan pepohonan pada tapak, sebagai penerapan koneksi visual dengan alam pada ruang luar. Selain itu terdapat juga kolam pada kandang hewan sebagai penerapan kehadiran air pada ruang luar. Lihat Gambar 4.



Gambar 4. Proses Gubahan Massa pada Tapak
Sumber: Data pribadi

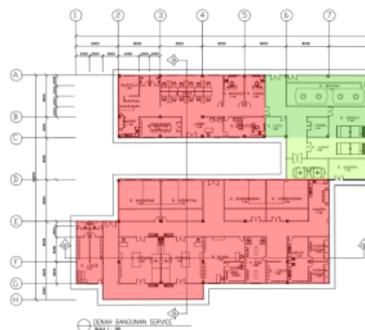
3.4 Zoning pada Bangunan

Zoning pada gedung penerima terbagi menjadi dua yaitu zona publik yang ditunjukkan dengan warna merah dan zona privat yang ditunjukkan dengan warna biru, dengan area servis termasuk di dalam zona privat. Pada gedung ini, zona publik meliputi lobi, area servis pengunjung, toko souvenir, restoran, ruang *digital art*, dan ruang *virtual reality*, sedangkan zona privat meliputi dapur restoran, gudang restoran, ruang panel, dan gudang toko souvenir. Keberadaan *digital art* dan *virtual reality* ini merupakan simulasi satwa yang menegaskan penerapan koneksi nonvisual dengan alam pada ruang dalam. Lihat Gambar 5.



Gambar 5. Zoning pada Gedung Penerima
Sumber: Data pribadi

Gedung servis terbagi menjadi dua yaitu zona privat meliputi kantor pengelola dan ruang konservasi serta zona servis yang merupakan ruang utilitas. Zona privat ditunjukkan dengan warna biru sedangkan zona servis ditunjukkan dengan warna hijau. Lihat Gambar 6.



Gambar 6. Zoning pada Gedung Servis
Sumber: Data pribadi

Ditinjau dari pengaturan zoning baik pada gedung penerima maupun gedung servis tersebut, ruang-ruang yang membutuhkan udara alami dan cahaya alami dialokasikan pada tepi bangunan dengan jalur sirkulasi koridor di tengah bangunan atau didesain sistem open plan. Dengan cara ini maka dapat terjadi sirkulasi udara di dalam ruang sebagai penerapan variabilitas termal dan aliran udara pada ruang dalam.

3.5 Fasad

Fasad bangunan menerapkan tema arsitektur biofilik terutama pada gedung penerima. Pada gedung ini terdapat gerbang utama berbentuk lengkung yang terbuat dari rangka besi dengan tanaman rambat yang menutupinya, sebagai penerapan koneksi visual dengan alam pada *entrance*. Lalu pada bagian dinding terdapat *secondary skin* yang terbuat dari kayu Merbau dengan sela-selanya ditanami tanaman rambat, pengolahan tampilan fasad ini sebagai penerapan koneksi visual dengan alam pada selubung bangunan. Keberadaan *secondary skin* ini juga menghasilkan perolehan pencahayaan pada bangunan sebagai penerapan cahaya yang dinamis dan difus pada ruang dalam. Lihat Gambar 7. Gedung servis memiliki atap miring dan atap datar. Atap miring digunakan pada area kantor pengelola dan area konservasi sedangkan atap datar pada area utilitas. Lihat Gambar 8.

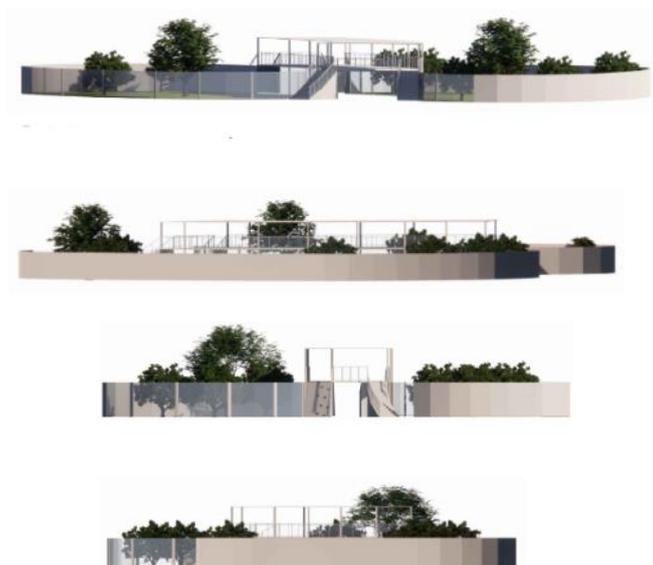


Gambar 7. Pengolahan Fasad pada Gedung Penerima
Sumber: Data pribadi

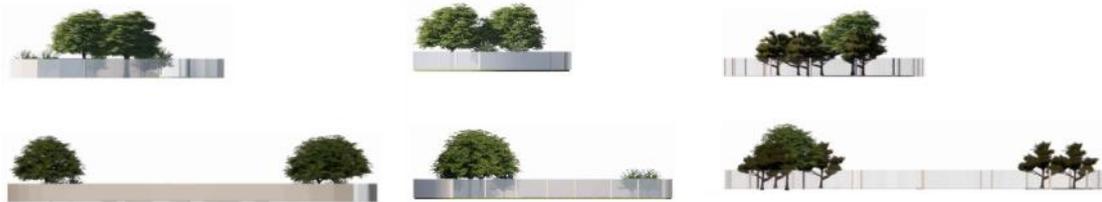


Gambar 8. Pengolahan Fasad pada Gedung Servis
Sumber: Data pribadi

Fasad kandang hewan diolah menggunakan material yang sama yaitu dinding dan kaca. Pada area kandang mamalia besar terdapat jembatan sebagai fasilitas pengunjung agar dapat melihat hewan dari sudut pandang yang berbeda, lihat Gambar 9. Pada area kandang mamalia kecil terdapat kanopi besar untuk memberi naungan bagi pengunjung, lihat Gambar 10. Kandang primata didesain berbentuk lorong agar pengunjung memperoleh pengalaman ruang yang menyenangkan, lihat Gambar 11. Pada kandang primata ini terdapat gerbang masuk yang didesain berbentuk melengkung, serupa dengan gerbang pada gedung penerima. *Food court* terdiri atas area *indoor* dan *outdoor* dan pada area *indoor* fasadnya terbuka tidak memiliki dinding kecuali pada bagian tenan makanan, lihat Gambar 12.



Gambar 9. Pengolahan Fasad pada Kandang Mamalia Besar
Sumber: Data pribadi



Gambar 10. Pengolahan Fasad pada Kandang Mamalia Kecil
 Sumber: Data pribadi

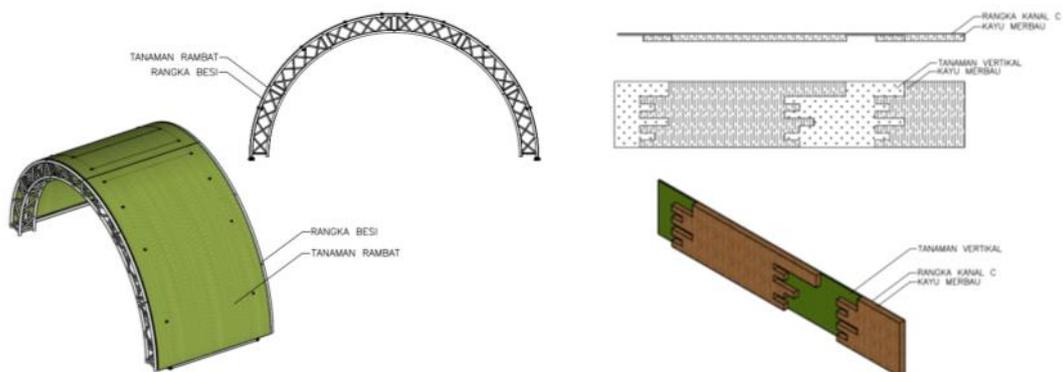


Gambar 11. Pengolahan Fasad pada Kandang Primata
 Sumber: Data pribadi



Gambar 12. Pengolahan Fasad pada Food Court
 Sumber: Data pribadi

Berikut detail dari gerbang lengkung pada gedung penerima dan kandang primata serta detail *secondary skin* pada gedung penerima. Vegetasi pada gerbang dan *secondary skin* ini merupakan salah satu pendekatan desain arsitektur biofilik.



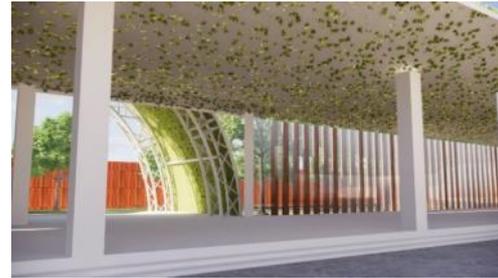
Gambar 13. Detail Gerbang Lengkung dan Detail Secondary Skin
 Sumber: Data pribadi

3.6 Interior dan Eksterior

Berikut gambar perspektif interior lobi yang luas di gedung penerima yang berhubungan langsung dengan plasa, ruang edukasi, area servis pengunjung, dan toko souvenir, lihat Gambar 14. Terlihat gerbang lengkung pada area *entrance*-nya, serta *secondary skin* pada fasad gedung tersebut, lihat Gambar 15. Penempatan bukaan udara yang besar pada lobi merupakan penerapan variabilitas termal dan aliran udara pada selubung bangunan. Pada lobi ini terdapat loket tiket dan meja resepsionis. Pada area plasa terdapat ruang terbuka hijau yang memiliki banyak tanaman hias, pepohonan, serta tempat duduk mengikuti bentuk plasa, lihat Gambar 16.



Gambar 14. Interior Lobi Gedung Penerima dengan View ke Arah Plasa
Sumber: Data pribadi



Gambar 15. Interior Lobi Gedung Penerima dengan View ke Arah Gerbang Lengkung
Sumber: Data pribadi



Gambar 16. Plasa dengan Pohon dan Tempat Duduk
Sumber: Data pribadi

Pada area kandang zona mamalia kecil terdapat naungan yang terletak antara kandang kancil dan kandang landak, agar pengunjung dapat berteduh, lihat Gambar 17. Pada zona kandang primata pengunjung dapat seolah-olah merasakan langsung berada di habitat aslinya dengan cara berjalan melalui terowongan yang membelah kandang tersebut, dan pada kedua ujung terowongan ini diolah dengan diberi gerbang lengkung, lihat Gambar 18. *Food court* memiliki tenan-tenan yang menyajikan berbagai jenis makanan dan minuman. Area makannya terbagi menjadi dua yaitu area *indoor* dan area *outdoor*, lihat Gambar 19. *Food court* ini juga didesain dengan bukaan udara besar menghubungkan kedua area makan tersebut sebagai penerapan variabilitas termal dan aliran udara pada selubung bangunan.



Gambar 17. Naungan pada Area Kandang Mamalia Kecil
Sumber: Data pribadi



Gambar 18. Kandang Primata dengan Terowongan dan Gerbang Lengkung
Sumber: Data pribadi



Gambar 19. Food Court dengan Bukaian Udara Besar pada Fasad yang Menghubungkan Area Makan Indoor dan Outdoor

Sumber: Data pribadi

4. Kesimpulan

Zoo & Wildlife Park merupakan taman satwa yang dikhususkan untuk hewan endemik Pulau Jawa sebagai sarana edukasi dan informasi untuk masyarakat serta sebagai tempat konservasi hewan endemik mamalia besar, mamalia kecil, dan primata. Proyek ini berada di Jl. Laswi No. 23 Kacapiring, Kecamatan Batununggal, Kota Bandung, Jawa Barat, pada lahan milik PT KAI seluas kurang lebih 3,951 hektar. Tema yang diterapkan adalah arsitektur biofilik karena memiliki kaitan yang erat dengan alam. Pengolahan arsitektur dengan desain biofilik terutama terlihat pada pengolahan tapak yang memiliki banyak ruang terbuka hijau dengan rumput dan pepohonan, gerbang lengkung yang ditutupi tanaman rambat baik pada gedung penerima maupun kandang primata, *secondary skin* terbuat dari kayu Merbau dirambati tanaman pada fasad gedung penerima yang juga menghasilkan cahaya difus pada ruang dalam, bukaian udara besar pada ruang lobi dan *food court*, penataan ruang dalam termasuk sistem ruang *open plan* yang menghasilkan sirkulasi udara di dalam bangunan, serta adanya ruang *digital art* dan ruang *virtual reality* untuk simulasi satwa.

5. Daftar Referensi

- [1] Y. Aristides, A. Purnomo, and A. Samekto, "PERLINDUNGAN SATWA LANGKA DI INDONESIA DARI PERSPEKTIF CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF FLORA AND FAUNA (CITES)," *Diponegoro Law J.*, vol. 5, no. 4, pp. 1–17, 2016.
- [2] D. F. dan N. Supatmo, "Hewan endemik jawa sebagai sumber ide berkarya seni gafis cetak tinggi (Lino Cute) dengan teknik reduksi," *J. Art Educ.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–11, 2019.
- [3] Y. Maulana, "Taman Satwa Kalimantan Barat," *J. online Mhs. Arsit. Univ. Tanjungpura*, vol. 2, no. 1, pp. 103–118, 2014.
- [4] Menteri Kehutanan Republik Indonesia, "Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.31/Menhut-II/2012 Tentang Lembaga Konservasi," vol. 66, pp. 37–39, 2012.
- [5] W. Mazidaturrizka and I. Aliyah, "Faktor-Faktor Ketidakpuasan Wisatawan Pada Taman Satwa Taru Jurug, Surakarta," *Cakra Wisata*, vol. 20, no. 2, 2019.
- [6] E. O. Wilson, *Biophilia*. Harvard University Press, 1984.
- [7] K. Rahmasari and E. Y. Prasetyo, "Pendekatan Biophilic untuk Meningkatkan Kualitas Ruang pada Perkantoran Vertikal," *J. Sains dan Seni ITS*, vol. 6, no. 2, pp. 59–62, 2018, doi: 10.12962/j23373520.v6i2.25528.
- [8] A. Putri and B. Subekti Ir, "Pendekatan Arsitektur Biofilik pada Rancangan Parahyangan Avenue Mall," pp. 1–10, 2021.
- [9] I. Nurfitriah and T. Hendrarto, "PENERAPAN PRINSIP BIOFILIK PADA BANGUNAN Metode dan / Proses Kreatif Lokasi Proyek," *PENERAPAN PRINSIP BIOPHILLIC DESAIN PADA BANGUNAN Hotel BISNIS BINTANG EMPAT DI JALAN DR. SETIABUDI, BANDUNG*, vol. 2, no. 1, pp. 1–11, 2022.
- [10] W. D. Browning, C. O. Ryan, and J. O. Clancy, *14 Patterns of Biophilic Design Terrapin*, vol. 1. 2014.