

Penelitian Pendekatan Biomimikri pada Taman Marga Satwa di Cijayanti, Bogor

Laxitha Arum Pratiwi^{1*}, Nia Rachmawati²

^{1,2}Jurusan Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta

Abstrak. Indonesia menghadapi tantangan paradoksal sebagai negara megabiodiversitas dengan tingkat ancaman kepunahan satwa endemik yang tinggi akibat degradasi habitat. Penelitian ini merespons urgensi konservasi tersebut dengan merancang Taman Marga Satwa di kawasan Cijayanti, Bogor, yang saat ini kekurangan fasilitas edukasi hayati imersif dan pusat rehabilitasi yang memadai. Melalui pendekatan *Research-Based Design*, penelitian ini menyintesis data biofisik tapak (topografi berkontur >200 mdpl dan iklim mikro) dengan prinsip Arsitektur Biomimikri pada tiga level: organisme, perilaku, dan ekosistem. Strategi perancangan difokuskan pada transformasi paradigma dari "kandang konvensional" menjadi "habitat etologis" yang memprioritaskan kesejahteraan satwa (*animal welfare*) serta edukasi pengunjung yang empatik. Hasil perancangan menunjukkan bahwa integrasi desain pasif yang merespons suhu rata-rata 27°C dan kelembapan 68%, serta penerapan sistem rainwater harvesting, mampu menciptakan ekosistem buatan yang berkelanjutan. Dengan zonasi yang memisahkan area publik, semi-privat, dan servis secara strategis, desain ini menawarkan solusi arsitektur yang tidak hanya berfungsi sebagai objek wisata, tetapi juga sebagai agen pemulihan ekologis yang 'bertumbuh' selaras dengan alam.

Kata kunci— *Taman Marga Satwa; Arsitektur Biomimikri; Kesejahteraan Satwa (Animal Welfare); Research-Based Design; Bogor.*

1. PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai wilayah dengan megabiodiversitas yang tinggi, khususnya pada kekayaan faunanya. Terdapat ratusan jenis satwa liar dan berbagai satwa endemik yang menjadi identitas alam nusantara.[1] Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), tercatat sekitar 2.164 jenis satwa endemik di Indonesia, mencakup mamalia, burung, reptil, amfibi, hingga ikan. Namun, kekayaan ini tengah menghadapi ancaman serius. Saat ini, terdapat 184 jenis mamalia, 119 jenis burung, 32 jenis reptil, dan 140 jenis amfibi yang terancam punah.[2] Kondisi kritis ini sebagian besar disebabkan oleh degradasi habitat asli akibat aktivitas manusia, penyebaran penyakit, serta perburuan liar. Jika tidak ditangani, kepunahan massal satwa endemik hanyalah soal waktu. Di sisi lain, kesadaran masyarakat akan kesejahteraan hewan (*animal welfare*) mulai meningkat, mendorong urgensi penyediaan ruang yang mampu mewadahi interaksi positif antara manusia dan satwa tanpa mengorbankan kelestarian alam.

Ekosistem yang sehat bergantung pada hubungan timbal balik antara komponen biotik dan abiotik. Tumbuhan sebagai produsen, hewan sebagai konsumen sekaligus agen penyebar benih, dan manusia sebagai penjaga keseimbangan memiliki peran yang tak terpisahkan. Gangguan pada satu elemen akan berdampak pada kerusakan rantai kehidupan secara keseluruhan. Oleh karena itu, arsitektur kini dituntut untuk tidak hanya merancang ruang bagi manusia, tetapi juga bertindak sebagai agen biologis yang memahami lingkungan. Pendekatan arsitektur harus bergeser menjadi upaya perancangan ekosistem buatan yang mampu memfasilitasi koeksistensi harmonis antara manusia, hewan, dan tumbuhan.

* Corresponding author: laxitha.arump@gmail.com

Kebutuhan akan fasilitas konservasi dan edukasi ini menjadi sangat relevan untuk diterapkan di wilayah penyangga ibu kota, khususnya Kabupaten Bogor. Bogor memiliki potensi ekologis yang kuat namun rentan terhadap tekanan urbanisasi dan alih fungsi lahan. Secara spesifik, kawasan Cijayanti di Kabupaten Bogor merupakan lokasi yang strategis untuk pengembangan Taman Marga Satwa. Wilayah ini memiliki karakteristik topografi berkontur dan iklim mikro yang masih cukup asri, sehingga sangat potensial untuk mereplikasi habitat asli satwa. Namun, Cijayanti juga menghadapi tantangan pembangunan yang pesat. Kehadiran Taman Marga Satwa di lokasi ini tidak hanya berfungsi sebagai destinasi wisata, tetapi juga sebagai benteng konservasi (sabuk hijau) untuk mencegah kerusakan lingkungan lebih lanjut, sekaligus memanfaatkan potensi alam Cijayanti sebagai sarana edukasi dan rekreasi yang imersif bagi masyarakat Jabodetabek.

Tantangan utama dalam merancang fasilitas di Cijayanti meliputi respons terhadap kontur tanah yang curam, curah hujan yang tinggi, serta keseimbangan antara estetika arsitektur dan fungsi konservasi. Arsitektur harus hadir dengan intervensi minimal terhadap bentang alam namun memberikan dampak maksimal bagi pelestarian. Untuk menjawab tantangan tersebut, diperlukan solusi perancangan berbasis ekologi dengan pendekatan biomimikri. Dengan meniru pola, strategi, dan sistem keberlanjutan dari alam, perancangan Taman Marga Satwa ini diharapkan mampu menciptakan ruang interaksi yang inovatif, menggunakan material ramah lingkungan, serta memiliki sistem pengelolaan air dan limbah yang mandiri. Dengan demikian, arsitektur tidak lagi hadir sebagai benda asing, melainkan melebur menjadi bagian dari ekosistem yang mendukung pelestarian satwa di habitat buatanya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

a. Taman Marga Satwa

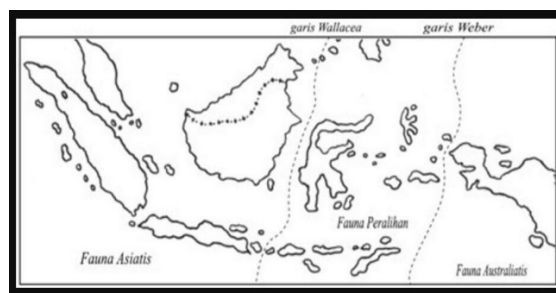
Peraturan Menteri Kehutanan Tentang Lembaga Konservasi Tahun 2012 nomor P.31 menyebutkan bahwa taman marga satwa atau kebun binatang adalah tempat pemeliharaan satwa sekurang-kurangnya 3 (tiga) kelas taksa pada areal dengan luasan sekurang - kurangnya 15 (lima belas) hektar dan pengunjung tidak menggunakan kendaraan bermotor (motor atau mobil).[2] Kelas takso yang dimaksudkan adalah pengelompokan kelas besar dari hewan vertebrata yang terbagi menjadi 5 (lima), yaitu mamalia, aves, reptilia, amfibi dan pisces. Berdasarkan definisi ini maka pengertian judul objek “Perancangan taman marga satwa di Bogor” adalah menciptakan atau membuat sebuah kawasan tempat memelihara dan merawat berbagai jenis hewan di daerah Bogor.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Tentang Lembaga Konservasi Tahun 2012 nomor P.31 Pasal 4 huruf d,[2] kriteria Kebun Binatang mewajibkan operasional kebun binatang harus didukung oleh sarana pemeliharaan yang lengkap meliputi berbagai jenis kandang (pemeliharaan, perawatan, pengembangbiakan, sapih, peragaan), area bermain, gudang pakan, dapur, dan naungan serta fasilitas kesehatan yang mencakup karantina, klinik, laboratorium, dan koleksi obat. Selain fasilitas teknis, diperlukan juga fasilitas pelayanan pengunjung yang memadai seperti pusat informasi, sanitasi, petunjuk arah, area parkir, kantin, toko cinderamata, shelter, hingga loket; yang dikelola oleh struktur organisasi dengan kantor pengelola, sistem pengelolaan limbah, serta tenaga kerja permanen sesuai keahlian seperti dokter hewan, kurator, paramedis, perawat satwa (*animal keeper*), keamanan, pencatat silsilah (*studbook keeper*), administrasi, dan tenaga pendidikan konservasi.

Mengikuti perkembangan konservasi internasional dari World Association of Zoos and Aquaria (WAZA) Strategy on Animal Welfare dimana kesejahteraan satwa semakin diperhatikan maka secara etik prinsip dari five freedom ini perlahan sudah mulai ditinggalkan dalam pengelolaan satwa dan beralih kepada five domains model. Model Lima Domain untuk memahami kesejahteraan satwa, yang dibagi menjadi komponen fisik / fungsional dan mental, memberikan contoh bagaimana kondisi internal dan eksternal menimbulkan pengalaman subjektif yang negatif (permusuhan) dan positif (menyenangkan), yang akibatnya terintegrasi dan menimbulkan status kesejahteraan satwa.[3]

b. Satwa

Dalam Pasal 1 Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam dan Hayati dan Ekosistemnya menjelaskan, “Satwa adalah semua jenis sumber daya alam hewani yang hidup di darat maupun di air.”[4] Pengertian yang sama juga di jelaskan dalam kamus besar bahasa Indonesia yang menyatakan satwa merupakan sinonim dari hewan atau binatang. Setiap wilayah di Indonesia memiliki keberagaman satwa yang unik dan berbeda, tergantung dengan kondisi geografis dan lingkungan hidup di wilayah tersebut. Secara umum, wilayah Indonesia bagian barat dan Indonesia bagian tengah dibatasi oleh Garis *Wallace*. Sedangkan Indonesia tengah dan Indonesia timur dibatasi oleh Garis *Weber*. Garis *Weber* berfungsi untuk membatasi wilayah satwa tipe peralihan dengan tipe Australis. Sehingga persebaran satwa di Indonesia dapat dibedakan menjadi tiga bagian wilayah, yaitu wilayah satwa Indonesia tipe Asiatik, tipe peralihan (Asia-Australis), serta tipe Australis.



Gambar 1 Peta Persebaran Satwa di Indonesia

Berdasarkan pengelompokan yang baru tersebut wilayah Indonesia meliputi tiga region, yaitu Zona Asiatik (Paparan Sunda / Oriental), Zona Peralihan (*Wallacea*) dan Zona Australis (Paparan Sahul / Australian). Selain itu, kekayaan jenis satwa juga ditunjukkan oleh tingkat endemisitasnya yang tinggi. Endemisitas satwa didukung oleh keberadaan ribuan pulau yang dimiliki, baik pulau kecil maupun pulau besar. Sebagai negara kepulauan, Indonesia memiliki 17 ribu pulau yang menyebar dari Sabang sampai Merauke. Beberapa pulau di Indonesia merupakan habitat dari jenis-jenis fauna endemik.[5] Satwa endemik adalah jenis hewan yang menjadi unik dan memiliki ciri – ciri yang khas yang disebabkan karena penyesuaian diri terhadap habitatnya.[6]

c. Tinjauan Umum Arsitektur Biomimikri

Biomimikri adalah sains atau ilmu pengetahuan baru yang mempelajari model-model alam, kemudian meniru atau mengambil inspirasi dari desain dan proses alami tersebut untuk memecahkan masalah-masalah manusia.[7] Terdapat tiga prinsip utama dalam arsitektur biomimikri, yaitu: (1) inspirasi bentuk, (2) struktur dan material, dan (3) prinsip keberlanjutan.[8] Ketiga prinsip ini saling berkaitan untuk mewujudkan penerapan biomimikri secara utuh dalam desain arsitektural. Prinsip bentuk dalam biomimikri adalah tentang mengambil inspirasi metaforis dari alam, di mana ide-ide desain arsitektur berasal dari bentuk-bentuk alami. Tujuannya adalah untuk menciptakan bangunan yang harmonis secara visual dan konseptual. Aspek keberlanjutan menjadi inti dari pendekatan biomimikri, dengan meniru strategi organisme dan ekosistem untuk menciptakan bangunan yang hemat energi, efisien dalam penggunaan sumber daya, dan berdampak minimal terhadap lingkungan. Bangunan dirancang untuk beradaptasi secara alami dengan kondisi iklim dan geografisnya, serta mendukung keseimbangan ekologis.[9] Perancangan taman marga satwa menggunakan teori pendekatan arsitektur biomimikri. Prinsip-prinsip pada pendekatan arsitektur ini antara lain alam sebagai model, alam sebagai ukur, dan alam sebagai mentor.[10]

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pendekatan ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan strategi *Research-Based Design* yang berfokus pada proses perancangan arsitektur berbasis ekologi dan perilaku (*behavior-based*). Pendekatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi biofisik tapak, kebutuhan kesejahteraan satwa (*animal welfare*), serta

pola interaksi manusia-alam yang dapat diintegrasikan ke dalam rancangan Taman Marga Satwa yang imersif dan berkelanjutan.

Tahapan penelitian ini dimulai dari pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung di lokasi tapak (Jl. Babakan - Bojong Koneng, Bogor), meliputi kondisi fisik tapak, iklim mikro (suhu, kelembapan, angin), topografi, vegetasi, serta aksesibilitas kawasan. Data sekunder diperoleh melalui studi literatur, regulasi, dan studi preseden terhadap proyek sejenis seperti Taman Margasatwa Ragunan, Taman Safari Indonesia, dan Singapore Zoo, guna memahami pola ruang, standar habitat, serta penerapan teknologi biomimikri dalam desain arsitektur.

Proses perancangan dilakukan melalui lima tahap utama, yaitu:

1. Identifikasi Masalah, untuk memetakan isu regional terkait kurangnya fasilitas edukasi hayati yang imersif serta kondisi Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang belum optimal fungsinya.
2. Analisis tapak dan konteks lingkungan, untuk memahami potensi dan kendala lokasi secara mendalam, khususnya aspek topografi berkontur dan data iklim mikro.
3. Analisis fungsi dan pengguna, guna menentukan kebutuhan ruang bagi tiga kategori pengguna (pengunjung, staf/peneliti, dan satwa) serta merumuskan zonasi yang logis.
4. Sintesis konsep perancangan, dengan menggabungkan pendekatan Arsitektur Biomimikri dan prinsip *Animal Welfare* untuk menciptakan rancangan yang ramah lingkungan dan adaptif terhadap alam.
5. Perumusan desain akhir, berupa pengembangan tata ruang, gubahan massa bangunan yang responsif terhadap kontur, serta integrasi sistem utilitas dan lanskap yang mendukung keberlanjutan ekosistem buatan.

Observasi lingkungan dalam penelitian ini dilakukan melalui survei pemetaan langsung pada tapak untuk mendapatkan data akurat mengenai karakteristik alam setempat. Survei ini berfokus pada penggalian informasi mengenai kontur tanah, jalur air alami, dan vegetasi eksisting di wilayah Cijayanti. Informasi biofisik yang diperoleh kemudian digunakan sebagai dasar utama (*generating system*) dalam merancang habitat, sehingga rancangan yang dihasilkan mampu 'bertumbuh' secara organik menyesuaikan dengan karakter ekologis tapak dan kebutuhan alami satwa.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Analisis Tapak dan Konteks Lingkungan

Hasil analisis menunjukkan bahwa kawasan Jl. Babakan - Bojong Koneng, Cijayanti, Kabupaten Bogor, memiliki potensi ekologis yang kuat untuk dikembangkan sebagai Taman Marga Satwa berbasis konservasi (dapat dilihat pada Gambar 4.1). Lokasi ini didukung oleh status legal sebagai Ruang Terbuka Hijau (RTH) dan kondisi biofisik yang prima. Keberadaan topografi yang dinamis dan vegetasi eksisting mendukung penerapan konsep habitat imersif yang menyerupai alam liar.



Gambar 2 Potensi Ekologis Tapak di Cijayanti, Bogor

Analisis tapak dilakukan dengan mempertimbangkan aspek topografi, iklim mikro, aksesibilitas, dan kebisingan. Tapak memiliki topografi berkontur curam dengan ketinggian di atas 200 mdpl. Kondisi ini

dimanfaatkan untuk menciptakan zonasi vertikal yang memisahkan area publik dan privat secara alami, serta menciptakan pameran habitat yang dinamis dan tidak monoton.

Dari sisi iklim, data menunjukkan suhu rata-rata 27°C, kelembapan 68%, dan kecepatan angin 3 km/jam. Kondisi iklim mikro ini sangat mendukung strategi desain pasif, di mana orientasi massa bangunan dapat dimaksimalkan untuk ventilasi silang tanpa ketergantungan berlebih pada energi buatan. Sementara itu, analisis kebisingan menuntut adanya perancangan *buffer zone* vegetasi untuk meredam suara dari permukiman yang berjarak sekitar 700 meter, demi menjaga ketenangan satwa. Adapun analisis pola sirkulasi sebagai alat pengatur pergerakan pengunjung agar selaras dengan ketenangan habitat satwa melalui pendekatan biomimikri. (dapat dilihat pada Tabel 1).

Tabel 1 Analisis Pola Sirkulasi

Pola Sirkulasi	Kelebihan	Kekurangan	Penilaian
Linear (Linier) Jalur lurus atau kurva panjang yang menjadi tulang punggung utama. Mengarahkan pergerakan dari satu titik ke titik lain secara berurutan.	• Storytelling Kuat: Sangat baik untuk narasi edukasi berurutan (misal: evolusi hewan) • Orientasi Mudah: Pengunjung tidak mudah tersesat. • Efisien: Meminimalkan percabangan.	• Monoton: Bisa membosankan jika trek terlalu panjang. • Backtracking: Pengunjung harus balik arah jika ingin keluar di tengah jalan (kecuali <i>loop</i>). • Kemacetan: Jika ada titik berhenti menarik, antrean memblokir jalan.	Kurang cocok untuk seluruh kawasan, tapi cocok untuk area museum/galeri indoor atau jembatan pandang (<i>skywalk</i>).
Radial (Terpusat) Memiliki satu pusat (<i>core/plaza</i>) dengan jalan-jalan yang menyebar ke segala arah dari pusat tersebut.	• Distribusi Massa Efektif: Sangat cocok memecah keramaian dari <i>Drop-off Zone</i> (lebar 7m) ke berbagai zona atraksi. • Point of Interest: Menciptakan <i>landmark</i> yang jelas di tengah tapak.	• Kekakuan Geometris: Seringkali kurang fleksibel terhadap topografi berkontur. • Jarak Tempuh: Hubungan antar ujung jari-jari (zona luar) menjadi jauh karena harus kembali ke tengah.	Sangat direkomendasikan untuk Zona Penerima (<i>Entrance Plaza</i>). Menghubungkan pintu masuk dengan zona-zona habitat.
Grid (Papan Catur) Jalur-jalur yang saling bersilangan secara tegak lurus membentuk kotak-kotak teratur.	• Konektivitas Tinggi: Banyak pilihan rute alternatif. • Fleksibel: Mudah dikembangkan/ditambah modulnya.	• Tidak Responsif Kontur: Membutuhkan <i>Cut & Fill</i> tanah yang ekstrem di lahan berbukit (merusak alam). • Visual Monoton: Terlalu kaku/urban, menghilangkan kesan alami "hutan". • Disorientasi: Pemandangan yang seragam membuat bingung.	Sangat Tidak Direkomendasikan. Bertentangan dengan prinsip Biomimikri dan topografi Bogor.
Jaringan (Network / Organik) Jalur yang mengalir bebas, mengikuti kontur tanah, bercabang, dan saling terhubung tanpa pola geometris kaku.	• Responsif Topografi: Meminimalkan kerusakan tanah (mengikuti kontur). • Biomimikri: Meniru pola urat daun, aliran sungai, atau jalur semut. • Eksploratif: Memberikan sensasi "berpetualang" di alam liar.	• Potensi Tersesat: Membutuhkan <i>signage</i> (penunjuk arah) yang sangat jelas. • Hirarki Rumit: Sulit membedakan jalur utama dan sekunder jika desainnya tidak tegas.	Paling Ideal untuk Zona Habitat Satwa. Menciptakan pengalaman imersif dan ramah lingkungan.

Berdasarkan analisis tabel di atas, disarankan menggunakan Pola Kombinasi (*Hybrid*). Pola Radial diterapkan pada Plaza Penerima untuk efisiensi distribusi massa dari area drop-off, yang kemudian bertransformasi menjadi Pola Jaringan pada area konservasi. Transisi ini merepresentasikan perpindahan dari ranah manusia menuju ranah alam, sejalan dengan prinsip biomimikri yang mengadopsi efisiensi jalur pergerakan satwa di habitat aslinya.

b. Konsep Zonasi dan Tata Ruang

Berdasarkan analisis fungsi dan prinsip biomimikri tersebut, konsep penataan kawasan diwujudkan melalui pembagian ruang yang mempertimbangkan hierarki privasi satwa dan kenyamanan pengunjung. Setiap zona dirancang agar saling terhubung namun tetap memiliki batasan ekologis yang jelas.

Tata ruang kawasan dibagi menjadi tiga zona utama, yaitu:

a. Zona Publik (Edukasi & Rekreasi)

Zona ini ditempatkan pada area dengan aksesibilitas paling mudah dan topografi yang relatif landai. Elemen utama zona ini meliputi plaza penerima, museum edukasi, dan area pameran satwa jinak. Penempatan zona publik di bagian depan bertujuan sebagai filter awal sebelum memasuki area konservasi yang lebih sensitif, sekaligus menjadi pusat orientasi pengunjung.

b. Zona Semi-Privat (Rehabilitasi & Riset)

Zona ini dikhususkan untuk kegiatan rehabilitasi satwa, fasilitas veteriner, dan kantor riset peneliti. Ditempatkan di area transisi yang lebih tenang dan terlindung oleh vegetasi pekat. Tujuannya adalah memberikan ketenangan bagi satwa yang sedang dalam masa pemulihan atau penelitian, meminimalisir stres akibat interaksi manusia, namun tetap memudahkan akses bagi staf medis dan pengelola.

c. Zona Servis (Infrastruktur & Logistik)

Zona servis ditempatkan secara strategis dengan akses terpisah dari jalur pengunjung utama, namun tetap terhubung dengan seluruh zona untuk efisiensi logistik (pakan satwa dan pembuangan limbah). Penempatan ini memastikan operasional kawasan berjalan lancar tanpa mengganggu estetika maupun kenyamanan visual pengunjung dan satwa.

Pembagian ketiga zona tersebut tidak hanya berfungsi manajerial, tetapi juga mencerminkan etika konservasi di mana ruang manusia dibatasi demi kesejahteraan satwa. Selain itu, konsep perancangan memperkuat aspek keberlanjutan melalui strategi desain pasif yang merespons data iklim mikro tapak. Sistem utilitas kawasan dirancang terpadu dengan lanskap, seperti penggunaan *bioswale* untuk penyerapan air hujan dan kolam retensi yang berfungsi ganda sebagai elemen estetis dan cadangan air, menciptakan ekosistem terpadu yang fungsional, adaptif, dan berkelanjutan.

c. Penerapan Desain Arsitektur Biomimikri dan Kesejahteraan Hewan

Pendekatan perancangan ini berpusat pada *Arsitektur Biomimikri* yang disintesis dengan prinsip *Animal Welfare* (Kesejahteraan Satwa). Berbeda dengan kebun binatang konvensional, pendekatan ini menempatkan satwa sebagai subjek utama yang harus dipenuhi kebutuhan psikologis dan biologisnya. Tujuannya adalah menciptakan lingkungan binaan yang meniru sistem alam, sehingga satwa dapat mengekspresikan perilaku alamnya secara bebas.

Penerapan pendekatan ini secara langsung mendukung SDG's 15 (Life on Land) yang bertujuan melindungi, memulihkan, dan mendukung penggunaan ekosistem darat yang berkelanjutan, serta menghentikan kehilangan keanekaragaman hayati. Selain itu, fungsi edukasi dalam kawasan ini mendukung SDG's 4 (Quality Education) dengan menyediakan ruang pembelajaran interaktif bagi masyarakat mengenai pentingnya konservasi lingkungan (dapat dilihat pada Gambar 4.3).



Gambar 3 Sustainable Development Goals

Aplikasi pendekatan Biomimikri ke dalam perancangan arsitektur dilakukan melalui tiga level imitasi alam sebagai berikut:

1. Level Organisme (Bentuk & Material)

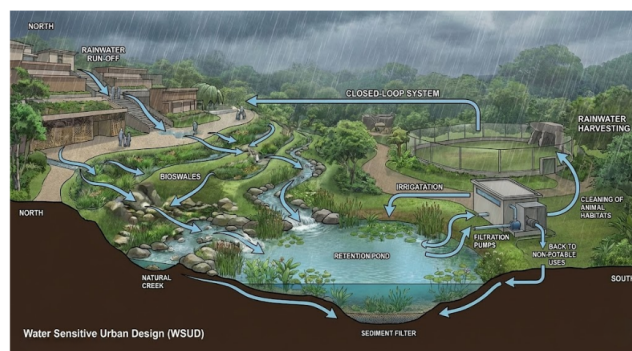
Desain massa bangunan dan selubung arsitektur mengambil inspirasi dari morfologi organisme lokal untuk merespons iklim. Bentuk bangunan dirancang aerodinamis memanfaatkan kecepatan angin 3 km/jam untuk ventilasi alami, serta penggunaan material ramah lingkungan yang minim jejak karbon.

2. Level Perilaku (Interaksi)

Penciptaan habitat etologis yang imersif menjadi fokus utama. Habitat tidak lagi berbentuk kandang dengan jeruji, melainkan lanskap yang mereplikasi kondisi asli (seperti hutan hujan atau tebing buatan) untuk merangsang insting dan perilaku alami satwa, sekaligus memberikan pengalaman visual tanpa batas bagi pengunjung.

3. Level Ekosistem (Sistem)

Bangunan dan kawasan beroperasi layaknya sebuah ekosistem hutan. Hal ini diwujudkan melalui manajemen siklus air (*rainwater harvesting*) yang terintegrasi pada atap bangunan dan pengelolaan limbah organik mandiri, meniru siklus energi tertutup yang ada di alam. desain akan mengadopsi prinsip *Water Sensitive Urban Design* (WSUD) guna mentransformasi tantangan curah hujan tinggi Bogor menjadi aset ekologis melalui skema *Rainwater Harvesting*.



Gambar 4 Skema Prinsip *Water Sensitive Urban Design* (WSUD)

Filosofi perancangan ini mengubah paradigma arsitektur dari sekadar "objek di atas tanah" menjadi "bagian dari ekosistem". Dalam konteks desain, nilai-nilai ini diwujudkan melalui intervensi minimal terhadap kontur (*cut and fill* yang minim), pelestarian vegetasi endemik, dan harmoni visual antara struktur buatan manusia dengan bentang alam Cijayanti.

4. KESIMPULAN

Perancangan Taman Margasatwa di Bogor ini berhasil merumuskan jawaban desain terhadap permasalahan regional mengenai kurangnya fasilitas edukasi hayati yang imersif dan kebutuhan akan fasilitas rehabilitasi satwa. Melalui metodologi Research-Based Design, perancangan ini menyintesis pendekatan Arsitektur Biomimikri—yang diterapkan pada tiga level (organisme, perilaku, dan ekosistem)—dengan pendekatan Kontekstual-Ekologis yang merespons data biofisik tapak RTH berkontur.

Hasilnya adalah konsep perancangan yang berfokus ganda: (1) Memprioritaskan kesejahteraan satwa (animal welfare) melalui penciptaan habitat etologis imersif yang meniru ekosistem asli, bukan kandang konvensional; dan (2) Memfasilitasi edukasi publik yang empatik.

Analisis data biofisik tapak (topografi berkontur, iklim mikro 27°C, kelembapan 68%) menjadi landasan utama dalam optimalisasi strategi desain pasif (seperti ventilasi alami) dan penerapan manajemen tapak yang berkelanjutan (seperti rainwater harvesting). Tata ruang fungsional dibagi menjadi tiga zona utama (Publik, Semi-Privat, dan Servis) berdasarkan analisis kebutuhan pengguna (pengunjung, staf/peneliti, dan satwa).

Secara keseluruhan, penelitian ini menghasilkan sebuah konsep arsitektur yang 'bertumbuh' secara organik dari karakter ekologis tapak, menciptakan ekosistem terpadu yang fungsional, adaptif, dan berkelanjutan untuk konservasi di Bogor.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Aditya and W. Setyawan, "Ekoturisme: Arsitektur Dalam Konservasi Satwa," *J. Sains Dan Seni ITS*, vol. 7, no. 2, pp. 116–120, Feb. 2019, doi: 10.12962/j23373520.v7i2.33007.
- [2] "Permen LHK Nomor 22 Tahun 2018."
- [3] P. Misi, "WAZA adalah suara komunitas global kebun binatang dan akuarium dan katalisator untuk aksi konservasi kolektif mereka".
- [4] "UU Nomor 5 Tahun 1990."
- [5] "Mengenal+Lebih+dekat+satwa+langka_terbit."
- [6] Y. Aristides, A. Purnomo, and F. A. Samekto, "PERLINDUNGAN SATWA LANGKA DI INDONESIA DARI PERSPEKTIF CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF FLORA AND FAUNA (CITES)," vol. 5, 2016.
- [7] J. M. Benyus, "Biomimicry: Innovation Inspired by Nature".
- [8] N. Verbrugghe, E. Rubinacci, and A. Z. Khan, "Biomimicry in Architecture: A Review of Definitions, Case Studies, and Design Methods," *Biomimetics*, vol. 8, no. 1, p. 107, Mar. 2023, doi: 10.3390/biomimetics8010107.
- [9] Y. M. Purba and M. B. Susetyarto, "STUDI PENDEKATAN BIOMIMIKRI DALAM DESAIN ARSITEKTUR BERKELANJUTAN," *Volume*, vol. 6, 2025.
- [10] F. A. Nasution, P. Aldy, and M. D. Susilawaty, "KAJIAN ARSITEKTUR BIOMIMIKRI DALAM PERANCANGAN ROKAN HULU BUTTERFLY PARK AND CONSERVATION CENTER," *J. Arsit. ZONASI*, vol. 3, no. 3, pp. 322–337, Oct. 2020, doi: 10.17509/jaz.v3i3.26876.