

STRATEGI PERANCANGAN REGENERATIF UNTUK PUSAT EDUKASI DAN KONSERVASI HABITAT SERANGGA PENYERBUK DI KAWASAN PENJARINGAN

Angela Davita¹⁾, Irene Syona Darmady^{2)*}

¹⁾Program Studi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, Jakarta, angeladavita@gmail.com

²⁾Program Studi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, Jakarta, irenes@ft.untar.ac.id

*Penulis Korespondensi: irenes@ft.untar.ac.id

Masuk: 14-07-2025, revisi: 19-08-2025, diterima untuk diterbitkan: 23-10-2025

Abstrak

Perkembangan kawasan perkotaan sering kali mengabaikan keberlanjutan ekosistem lokal, terutama dalam penyediaan ruang bagi keanekaragaman hayati. Fenomena meningkatnya alih fungsi lahan, minimnya ruang terbuka hijau yang berfungsi ekologis, serta tekanan terhadap kualitas lingkungan telah menjadi tantangan besar dalam konteks arsitektur di wilayah perkotaan padat seperti Jakarta. Secara khusus, kawasan Penjaringan mengalami tekanan ekologis akibat intensitas pembangunan, rendahnya kualitas ruang hijau, serta minimnya konektivitas ekologis yang mengakibatkan terputusnya siklus alami antara vegetasi dan fauna lokal. Adapun isu pada artikel ini berfokus pada cara merancang suatu ruang yang tidak hanya memenuhi kebutuhan aktivitas manusia, namun juga mampu merehabilitasi dan menghidupkan kembali fungsi ekologis kawasan melalui Pendekatan Regeneratif. Tujuan utama proyek ini adalah menciptakan sebuah pusat konservasi dan edukasi ekologis yang berfungsi sebagai habitat serangga penyerbuk sekaligus destinasi wisata berwawasan lingkungan yang terintegrasi dengan lanskap dan komunitas lokal. Melalui strategi desain biomimikri dan penggunaan struktur dome modular, proyek ini tidak hanya mengakomodasi kebutuhan manusia seperti edukasi, penelitian, dan rekreasi, tetapi juga menciptakan ruang ekologis bagi serangga. Temuan dari proyek ini adalah perumusan skenario desain untuk kehidupan secara berdampingan antara manusia dan spesies penyerbuk di dalam kawasan perkotaan secara berkelanjutan. Dengan begitu, proyek ini menawarkan pendekatan baru dalam merancang arsitektur ekologis yang tidak bersifat netral terhadap lingkungan, melainkan aktif dalam meregenerasi, dan mengedukasi.

Kata kunci: Habitat; keanekaragaman; lebah; penyerbuk; wisata

Abstract

The development of urban areas often overlooks the sustainability of local ecosystems, particularly in providing space for biodiversity. The increasing conversion of land use, the scarcity of ecologically functional green open spaces, and the growing pressure on environmental quality have become significant challenges in architectural practice within densely populated cities like Jakarta. Specifically, the Penjaringan area is facing ecological stress due to intensive development, poor-quality green spaces, and the lack of ecological connectivity, which disrupts the natural cycles between vegetation and local fauna. This article addresses how to design a space that not only meets human activity needs but also rehabilitates and revives the ecological functions of the area through a Regenerative Approach. The main objective of this project is to create a conservation and ecological education center that functions as a habitat for pollinator insects while serving as an environmentally conscious tourism destination integrated with the local landscape and community. Through biomimicry design strategies and the use of modular dome structures, the project accommodates human needs such as education, research, and recreation, while also establishing ecological space for insects. The findings of this project include the formulation of a design scenario for sustainable coexistence between humans and pollinator species within an urban environment. Thus, this project offers a new approach to ecological architecture, that is not environmentally neutral but actively regenerates and educates.

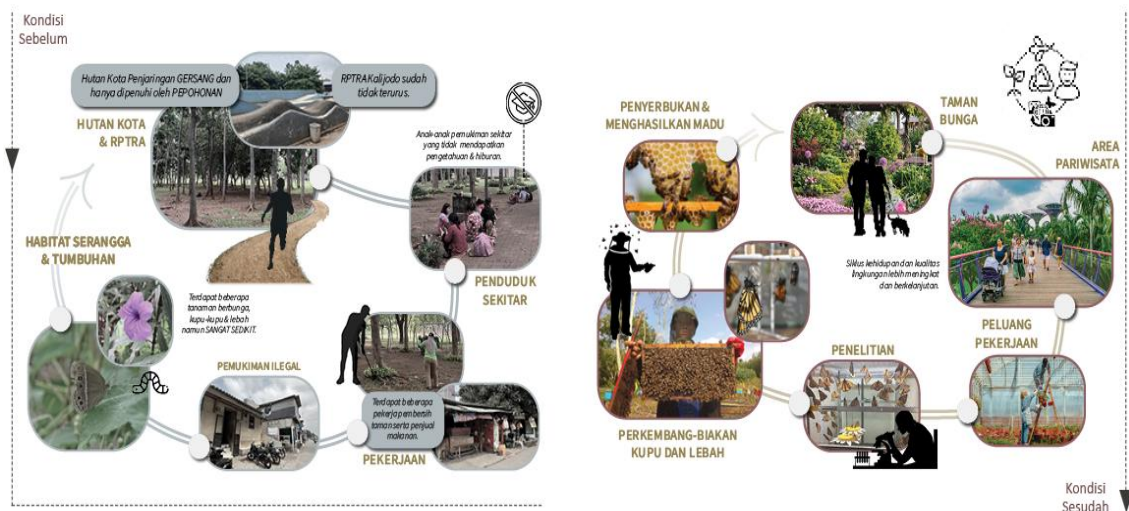
Keywords: Bees; biodiversity; habitat; pollinator; tourism

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Lingkungan perkotaan saat ini menghadapi tantangan ekologis yang semakin kompleks, termasuk polusi udara, pencemaran air, peningkatan suhu akibat perubahan iklim, akumulasi limbah, serta tekanan dari laju urbanisasi yang tinggi (Setiadi & Wibowo, 2021). Di tengah dominasi infrastruktur buatan dan degradasi ruang alami, muncul kebutuhan mendesak akan pendekatan arsitektural yang tidak hanya bersifat adaptif, tetapi juga mampu memperbaiki dan merevitalisasi sistem ekologi yang terganggu. Dalam konteks ini, arsitektur tidak lagi cukup hanya bersifat estetis dan fungsional, melainkan harus berperan sebagai agen restoratif terhadap lingkungan. Pemerintah Provinsi DKI Jakarta juga telah menempatkan isu lingkungan hidup sebagai prioritas strategis, dengan fokus pada pelestarian keanekaragaman hayati sebagai fondasi penting dari stabilitas ekosistem kota (Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta, 2023). Hal ini menandakan bahwa peran arsitektur dalam perkotaan harus mengarah pada desain ruang yang mendukung jaringan ekologis, baik melalui konservasi maupun rekonstruksi habitat.

Ekosistem perkotaan yang berkelanjutan sangat bergantung pada interaksi yang baik antara komponen biotik untuk menjaga keseimbangan ekologi (Odum & Barrett, 2005). Salah satu layanan ekosistem paling vital dalam hal ini adalah peran serangga penyerbuk, seperti lebah dan kupu-kupu, yang tidak hanya menunjang reproduksi tumbuhan berbunga tetapi juga berperan penting dalam menjaga keberlangsungan rantai makanan dan keanekaragaman hayati secara keseluruhan (Potts, et al., 2010). Sekitar 90% dari 250.000 spesies tumbuhan berbunga di dunia membutuhkan bantuan serangga dalam proses penyerbukannya (Widhiono, 2015). Ketergantungan ini menunjukkan urgensi penciptaan ruang arsitektural yang mampu mendukung keberadaan dan peran ekologis serangga penyerbuk.



Gambar 1. Kondisi Lingkungan Perkotaan dan Tujuan Proyek

Sumber: Data Pribadi, 2025

Samways (2018) mengusulkan tiga prinsip utama untuk meningkatkan kualitas ekosistem serangga penyerbuk, yaitu menciptakan lanskap yang resilien dan terintegrasi dengan lingkungan sekitar melalui pembauran ekosistem baru maupun eksisting, menjadikan aktivitas manusia sebagai elemen yang bersinergi dengan ekosistem, serta menumbuhkan vegetasi yang mampu meningkatkan keanekaragaman hayati sebagai sumber makanan dan habitat bagi serangga penyerbuk. Ketiga prinsip ini menjadi dasar penting dalam pengembangan strategi desain arsitektur yang tidak hanya menampung aktivitas manusia, tetapi juga secara aktif berkontribusi terhadap restorasi dan keberlanjutan ekosistem perkotaan. Sejalan dengan

prinsip tersebut, kawasan Penjaringan dipilih sebagai lokasi binaan strategis untuk penerapan konsep arsitektur regeneratif, yang berlokasi di Jalan Kepanduan II, Jakarta Utara, seluas 7.175 m², dengan parameter ruang berupa KDB 40%, KLB 1,6, KDH 20%, dan KTB 40. Pemilihan tapak ini didasarkan pada kesiapan infrastruktur, potensi restorasi ekologis, serta keterpaduan dengan kondisi lingkungan eksisting yang mendukung terciptanya habitat serangga penyerbuk yang berkelanjutan sekaligus ruang publik edukatif.

RUMUSAN PERMASALAHAN

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, didapatkan rumusan masalah antara lain: Bagaimana strategi Arsitektur Regeneratif dapat diterapkan untuk merancang habitat bagi serangga penyerbuk?; Faktor apa saja yang perlu diperhatikan untuk meningkatkan populasi serangga penyerbuk?; Apa saja program yang dapat diintegrasikan kedalam tempat pengembang biakkan serangga penyerbuk ini untuk menjadikan bangunan ini bermanfaat untuk lingkungan perkotaan?

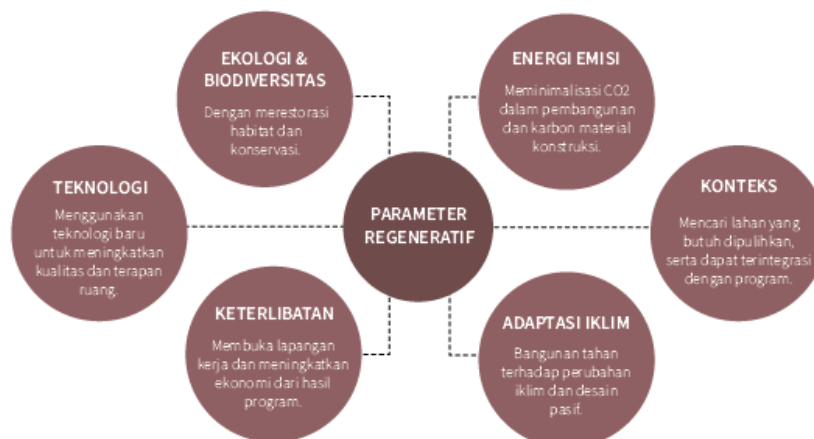
TUJUAN

Tujuan dari studi ini adalah untuk merumuskan skenario perancangan untuk habitat serangga penyerbuk di perkotaan melalui pendekatan Arsitektur Regeneratif, sehingga tercipta sebuah tempat bagi ekosistem dan keanekaragaman hayati di wilayah perkotaan dapat berkembang dan memberikan manfaat kembali kepada manusia dari kebutuhan pangan, hiburan, dan estetika, baik dari sisi arsitekturnya maupun sosial-ekonomi.

2. KAJIAN LITERATUR

Arsitektur Regeneratif

Arsitektur Regeneratif merupakan pendekatan yang lebih dari konsep keberlanjutan dengan menempatkan bangunan dan ruang sebagai bagian aktif dari sistem ekologis yang hidup. Jika Arsitektur Berkelanjutan berfokus pada mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, maka Arsitektur Regeneratif berupaya untuk menciptakan dampak positif dengan memperbaiki ekosistem yang rusak, mengembalikan fungsi ekologis alami, dan mendukung keseimbangan antara sistem manusia dan sistem alam (Mang & Reed, 2012). Dalam hal ini, manusia bukan sekedar pengguna ruang, melainkan juga pengguna ekologis yang berperan dalam menjaga dan membangun kembali keseimbangan lingkungan. Dalam pemahaman ini, setiap tapak dianggap memiliki keunikan biologis, *hidrologis*, dan *mikroklimatik* yang tidak bisa disamakan. Oleh karena itu, konsep "*place-based design*" menjadi fondasi awal, yang menekankan pentingnya konteks lokal dari segi budaya, sejarah ekologi, hingga dinamika vegetasi dan fauna asli (Van der Ryn & Cowan, 2007).



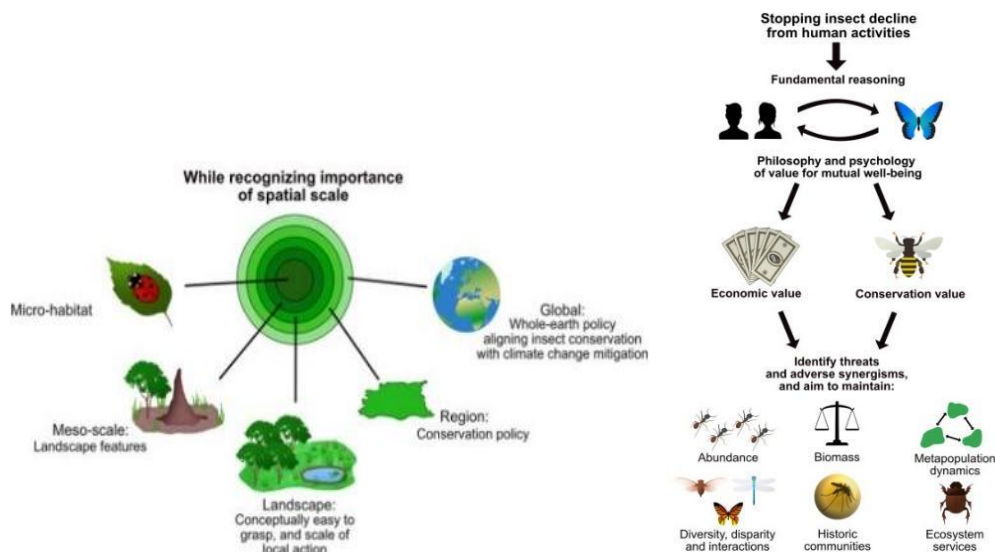
Gambar 2. Parameter Regeneratif Arsitektur

Sumber: *The Regenerative Lens*, 2023

Proses perancangan regeneratif bukan hanya soal menciptakan ruang yang nyaman atau efisien secara energi, tetapi juga menciptakan lanskap kehidupan yang memperkuat sistem alam sekaligus mendukung kesejahteraan manusia (Brestianto & Noerwasito, 2018). Seiring dengan itu, prinsip regeneratif juga mencakup dimensi teknis seperti penggunaan material lokal dan alami, sistem modular yang fleksibel dan mudah dirakit kembali, serta penerapan teknologi hijau yang adaptif terhadap perubahan iklim (De Burca, 2024). Diusahakan untuk tercipta siklus tertutup di mana air, energi, udara, dan limbah diproses dalam sistem sirkular mencerminkan prinsip ekologi industri dan biomimikri. Hal ini bukan hanya untuk efisiensi, melainkan untuk meniru dinamika alami yang selalu bergerak dalam keseimbangan.

Implementasi Konteks Arsitektur Regeneratif Dalam Perancangan

Dalam Arsitektur Regeneratif, lingkungan terbangun harus mengintegrasikan sistem bangunan dan sistem ekologis dalam skala yang lebih luas. Bangunan diposisikan bukan sebagai entitas tertutup, melainkan sebagai bagian dari jaringan ekologis yang terbuka dan dinamis. Interaksi antara bangunan dengan hujan, angin, sinar matahari, bahkan populasi fauna mikro seperti serangga, menjadi indikator keberhasilan regenerasi ekologis yang diharapkan (Cole, 2012). Dalam skenario ini, ruang arsitektural bisa berperan sebagai habitat, penyeimbang termal, sekaligus sebagai media edukasi ekologis. Proses perancangan tidak cukup hanya didasarkan pada ilmu arsitektur semata, namun juga memerlukan keterlibatan berbagai ilmu seperti, ekologi, klimatologi, antropologi, hingga partisipasi masyarakat lokal (Mang & Reed, 2012). Konsep ini juga memfasilitasi pemulihan hubungan sosial dan budaya antara manusia dan tempatnya.



Gambar 3. Ilustrasi Implementasi dan Capaian dari Perancangan

Sumber: Biological Conservation, 2020

Selain fungsi ekologis, arsitektur regeneratif memiliki potensi besar sebagai media transformasi kesadaran. Ruang-ruang yang tercipta dari pendekatan ini tidak hanya bersifat fungsional dan efisien, melainkan juga bersifat naratif yang mengajarkan manusia tentang keterkaitannya dengan sistem kehidupan yang lebih luas (Brestianto & Noerwasito, 2018). Dengan menghadirkan pengalaman ruang yang terintegrasi secara ekologis dan sensorik, regeneratif design menjadi instrumen untuk menumbuhkan rasa keterhubungan (*connectedness*), empati terhadap alam, serta tanggung jawab terhadap keberlangsungan lingkungan (Rahayu & Faizah, 2024). Proses ini membutuhkan siklus evaluasi dan adaptasi jangka panjang, bukan sekadar penyelesaian proyek secara final.

Tantangan dalam Menciptakan Habitat Serangga Penyerbuk di Perkotaan

Tantangan utama dalam menerapkan strategi perancangan habitat serangga penyerbuk di perkotaan meliputi:

Tabel 1. Tantangan Arsitektural dalam Perancangan Habitat di Perkotaan

Aspek	Keterangan
Fragmentasi dan Hilangnya Habitat Alami	Pertumbuhan pesat kota menyebabkan fragmentasi habitat alami dan berkurangnya ruang hijau yang menjadi tempat hidup serangga penyerbuk. Hal ini mengakibatkan populasi serangga menjadi terisolasi, menurunnya keragaman genetik, dan sulitnya serangga untuk berpindah antar habitat di perkotaan.
Kepemilikan dan Penggunaan Lahan yang Beragam	Tanah di perkotaan dimiliki oleh berbagai pihak dengan kepentingan berbeda, sehingga sulit untuk mengoordinasikan penggunaan lahan secara terpadu untuk habitat serangga penyerbuk.
Urbanisasi dan Perluasan Kota	Perluasan wilayah perkotaan yang cepat mengurangi ruang hijau dan mengubah lanskap menjadi area beton dan aspal, sehingga menghambat jalur pergerakan serangga penyerbuk dan mengurangi sumber makanan mereka.
Penggunaan Pestisida dan Bahan Kimia Berbahaya	Penggunaan pestisida dalam pertanian perkotaan dan taman kota berdampak negatif pada populasi serangga penyerbuk karena efek toksik yang dapat membunuh atau mengganggu siklus hidup serangga.
Keterbatasan Ruang dan Sumber Daya	Terbatasnya ruang terbuka hijau dan sumber daya untuk pemilihan tanaman serta pengelolaan habitat berkelanjutan menjadi kendala dalam menciptakan habitat yang efektif dan ramah serangga.
Regulasi dan Kebijakan yang Belum Mendukung	Kebijakan tata ruang dan regulasi yang belum mengakomodasi kebutuhan konservasi serangga penyerbuk sering menghambat implementasi strategi habitat secara menyeluruh dan berkelanjutan.

Sumber: Baldock et al., 2015

Ragam Vegetasi dalam Ruang Arsitektural untuk Mendukung Kehidupan Serangga

Dalam ruang arsitektural, jenis vegetasi dapat diimplementasikan melalui strategi-strategi desain regeneratif, seperti sistem atap hijau, taman vertikal, lanskap transisi antar-bangunan, hingga ruang terbuka edukatif. Penggunaan vegetasi lokal yang menarik penyerbuk membantu membangun ekosistem regeneratif yang dapat memperbaiki kualitas udara, memperbesar area infiltrasi air, dan meningkatkan kenyamanan iklim mikro secara pasif (Zari, 2018). Lebih dari itu, pemilihan vegetasi yang sesuai dengan preferensi serangga penyerbuk dan ketersediaan bunga sepanjang tahun menjadi penentu dalam menjaga keberlanjutan fungsi ekologis tapak (Potts, et al., 2010). Pemilihan tanaman ini tidak hanya mendukung fungsi ekologis, tetapi juga memberikan kontribusi terhadap kualitas visual dan penciptaan ruang yang edukatif serta mendalam secara makna ekologis.

Tabel 2. Jenis Bunga untuk Habitat Serangga Penyerbuk di Lingkungan Perkotaan

Jenis Bunga	Kondisi Habitat	Periode Mekar	Menarik Serangga / Tidak
Tapak dara	Panas, tanah subur, cukup sinar	Sepanjang tahun	✓ (Lebah dan Kupu)
Bougenville	Kering, sinar penuh	Sepanjang tahun	X (Tidak terlalu)
Asoka	Lembap, sinar matahari sedang	Musim hujan	✓ (Lebah kecil)
Kembang Sepatu / (Hibiscus)	Lembap, sinar matahari cukup	Musim hujan & kemarau	✓ (Kupu-kupu)
Lavender	Kering, sinar matahari penuh, anti nyamuk	Musim kemarau	✓ (Lebah)

Rosemary	Kering, tanah berbatu	Musim kemarau	✓ (Lebah)
Melati	Lembap, tahan teduh sebagian	Sepanjang tahun	✓ (Kupu-kupu)
Bunga Matahari	Tanah netral, sinar penuh	Musim kemarau	✓ (Lebah, Kumbang)
Lantana	Sinar matahari penuh, toleran kering	Sepanjang tahun	✓ (Lebah dan Kupu)

Sumber: Strategi Konservasi Serangga Pollinator, 2015

Tolak Ukur Keberhasilan Pertumbuhan Habitat dari Parameter Arsitektural

Keberhasilan perancangan habitat serangga penyerbuk tidak hanya diukur dari peningkatan jumlah spesies, tetapi juga melalui pencapaian kualitas ruang yang mendukung siklus ekologis dan kenyamanan termal bagi manusia dan serangga (Agustinawati, Toana, & Wahid, 2016). Parameter arsitektural utama meliputi kualitas termal dengan suhu ideal 24–30°C dan kelembapan 60–80% yang dikontrol pasif melalui vegetasi padat, elemen air, atap hijau, serta permukaan berpori untuk mengurangi efek *urban heat island*. Ventilasi silang dan kanopi berongga menciptakan sirkulasi udara alami yang optimal, sementara pencahayaan alami diatur dengan skylight dan kisi untuk mendukung kenyamanan visual dan aktivitas fotosintesis tanaman. Penggunaan material alami yang ramah lingkungan serta tata letak ruang yang mengakomodasi aktivitas manusia tanpa mengganggu habitat serangga juga menjadi indikator penting keberhasilan perancangan (Felly & Zulkia, 2023).

Selain itu, adaptabilitas dan modularitas ruang menjadi kunci keberlanjutan habitat, di mana modul ruang dapat diperluas atau dipindahkan sesuai kebutuhan ekologis dan kondisi lingkungan yang berubah. Sistem pengairan, penanaman, dan atap fleksibel yang dapat disesuaikan dengan musim mendukung fungsi ekologis dan kenyamanan pengguna secara berkelanjutan. Dengan mengintegrasikan aspek kualitas ruang, kenyamanan lingkungan, dan keberlanjutan ekologis dalam desain yang dinamis dan adaptif, perancangan habitat ini tidak hanya berkontribusi pada pelestarian serangga penyerbuk, tetapi juga menciptakan ruang publik yang sehat dan edukatif (Rahayu & Faizah, 2024).

3. METODE

Studi ini disusun dengan metode pengumpulan data kualitatif yang berasal dari data habitat serangga penyerbuk saat ini. Pada penelitian ini, data yang akan dicari melalui studi literatur, observasi, analisis dan dokumentasi. Sehubungan dengan topik yang diangkat, data yang ada akan merujuk pada strategi perancangan untuk menambah populasi serangga penyerbuk di perkotaan mulai dari lokasi tapak yang dipilih, jenis bunga yang dipakai, jenis kupu-kupu dan lebah yang ditanam, dan program yang dapat bermanfaat tidak hanya untuk serangga penyerbuk itu sendiri, namun juga untuk manusia.

Dalam tahap selanjutnya, penulis menggunakan pendekatan arsitektur regeneratif sebagai metodologi utama untuk menciptakan rancangan yang selaras dengan prinsip ekologi. Fungsi ekologis yang dimaksud berupa penyediaan habitat alami bagi serangga penyerbuk dan keterhubungan dengan aktivitas manusia, sehingga tercipta rancangan ruang-ruang yang tidak hanya berfungsi untuk aktivitas manusia tetapi juga secara simultan memulihkan dan meningkatkan kualitas ekosistem lokal, dengan prinsip kolaborasi antara alam dan arsitektur sebagai fondasi utama perencanaan tapak.

4. DISKUSI DAN HASIL

Strategi Pemilihan Lokasi

Terdapat banyak lokasi yang berpotensi untuk menerapkan rancangan habitat serangga penyerbuk di wilayah perkotaan, khususnya di Jakarta, di mana serangga penyerbuk dapat tumbuh dan berkembang secara optimal. Berdasarkan data dari *Profil Keanekaragaman Hayati Provinsi DKI Jakarta* (2023), wilayah Penjaringan dipandang memiliki integrasi yang baik dengan kondisi eksisting, sehingga menjadi lokasi yang sangat strategis. Penjaringan menunjukkan kesiapan infrastruktur dan komitmen pemerintah daerah dalam pengelolaan ruang terbuka serta pengendalian banjir melalui pembangunan tanggul, sistem drainase, dan peningkatan kualitas lingkungan. Hal ini sejalan dengan prinsip arsitektur regeneratif yang menekankan pentingnya integrasi sistem bangunan dengan ekosistem yang ada, menciptakan ruang yang tidak hanya berfungsi secara fisik tetapi juga memperbaiki dan meregenerasi lingkungan sekitarnya.

Tabel 3. Kajian Perbandingan Lokasi Potensial untuk Pengembangan Habitat Serangga di Wilayah DKI Jakarta

Kriteria	Penjaringan (Jakarta Utara)	Cibubur (Jakarta Timur)	Kebayoran Lama (Jakarta Selatan)
Potensi Luas Lahan RTH Sekitar	Ada (Hutan Kota Penjaringan & RPTRA Kalijodo)	Ada (Wiladatika & taman kota, namun terbatas)	RTH tersebar kecil-kecil, tidak terpusat
Tingkat Banjir & Kebutuhan Resapan	Tinggi, cocok untuk integrasi fungsi ekologis	Sedang	Rendah
Tingkat Keanekaragaman Hayati	Sedang, berpotensi untuk dikembangkan	Sedang	Sedang - Tinggi
Aksesibilitas Pengunjung	Tinggi, dekat pelabuhan dan tol	Cukup baik (akses tol dan angkutan umum)	Tinggi, namun padat
Kesesuaian dengan Konsep Habitat	Sesuai karena banyak area belum dimanfaatkan	Sesuai, namun bersaing dengan fungsi komersial	Sesuai, tapi keterbatasan lahan & padat permukiman
Potensi Regeneratif Tapak	Tinggi, banyak zona termarginalkan	Sedang	Rendah, kawasan sudah padat
Dukungan Pemerintah	Ada, termasuk dalam pengembangan pesisir	Ada, namun fokus pada konservasi umum	Terbatas, lebih fokus pada urban densifikasi

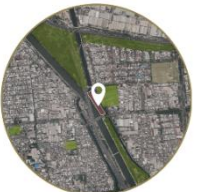
Sumber: Profil Keanekaragaman Hayati Provinsi DKI Jakarta, 2023

Perbandingan dengan kawasan lain seperti Cibubur dan Kebayoran Lama memperkuat alasan pemilihan Penjaringan sebagai lokasi ideal. Kawasan Cibubur memiliki potensi ekologis dan aksesibilitas yang baik, namun menghadapi tantangan fragmentasi lahan dan kompetisi fungsi komersial serta perumahan yang tinggi. Sementara Kebayoran Lama unggul dalam aspek aksesibilitas dan kesadaran masyarakat urban, tetapi sangat terbatas dari sisi luasan lahan dan potensi *restoratif*. Dalam konteks arsitektur regeneratif, lokasi yang dipilih harus mampu mendukung siklus ekologis yang berkelanjutan dan adaptif, serta memiliki kemampuan untuk berkontribusi pada pemulihan fungsi ekologis secara holistik. Penjaringan, dengan ketersediaan lahan yang memadai dan kebutuhan ekologis seperti pengendalian banjir dan ruang resapan, menunjukkan potensi restorasi ekologis yang tinggi, sehingga sangat cocok untuk penerapan konsep regeneratif yang mengintegrasikan fungsi ekologis, edukasi, dan rekreasi. Selain itu, Penjaringan sebagai lokasi proyek juga memenuhi kriteria penting dalam arsitektur regeneratif, yaitu kemampuan ruang untuk menjadi habitat yang adaptif dan multifungsi, sekaligus sebagai media transformasi kesadaran masyarakat terhadap pentingnya keberlanjutan lingkungan.

Potensi Kawasan Penjaringan sebagai Lokasi Pengembangan Habitat Serangga Penyerbuk

Dari beberapa tapak yang dinilai memiliki potensi untuk membangun proyek ini, dipilih tapak pada kawasan Penjaringan, Jakarta Utara. Saat ini, terdapat pemukiman tanpa izin resmi dan area rawan bahaya yang sudah sering ditertibkan di tapak tersebut. Namun, masyarakat tetap kembali lagi sehingga dibutuhkan pengalihan fungsi tapak agar tapak menjadi lebih fungsional. Adapun tapak ini harus memiliki konektivitas yang baik dengan subyek penggunaanya, agar seluruh ekosistemnya dapat berkembang dengan baik sehingga tidak hanya pengguna manusia namun juga tumbuhan bunga dan serangga disini dapat membuat habitat ekologis yang saling bermanfaat bagi satu sama lain.

Tabel 4. Tabel Konektivitas antara Kondisi Eksisting, Kebutuhan User dan Strategi Desain.

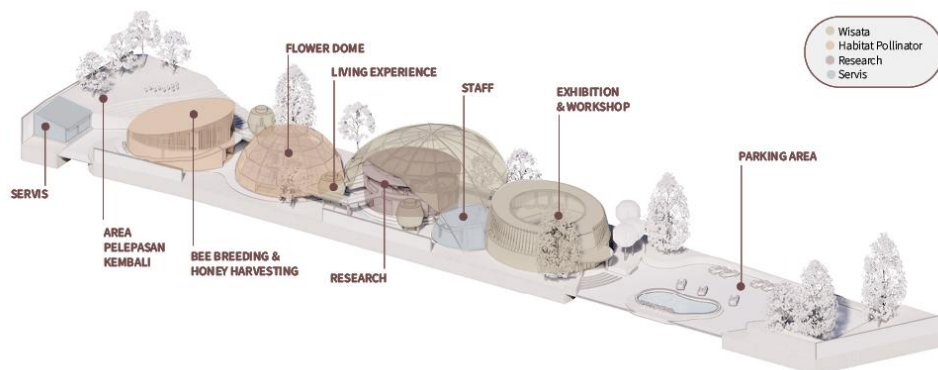
Aspek	Kondisi Eksisting	Kebutuhan User (Serangga / Bunga / Pengunjung / Staff)	Strategi Desain
Bentuk Tapak 	Memanjang (elongated) dengan orientasi Timur-Barat, dengan sisi Barat menghadap akses jalan utama.	Memungkinkan pengaturan zona fungsional yang linier, cocok untuk zonasi dome bertahap (habitat, riset, rekreasi). Sehingga seluruh pengguna tidak saling mengganggu satu sama lain namun tetap berhubungan.	Gubahan massa dome disusun modular-linear untuk memisahkan fungsi, memudahkan akses dan sirkulasi alami.
Area Sekitar 	Tapak berbatasan dengan Banjir Kanal, Kali Krendang, RPTRA Kalijodo, dan Hutan Kota Penjaringan. Diluar perbatasan tersebut terdapat kawasan perumahan dan perkantoran.	Serangga: Area yang tidak terlalu banyak dilewati manusia. Pengunjung: bangunan rekreasi yang menjadi perpaduan dari area Hutan Kota dan RPTRA.	Tapak tidak berbatasan langsung dengan pemukiman, sehingga manusia-serangga tidak saling mengganggu satu sama lain. Dapat ditambahkan pembatas bisa berupa struktural ataupun vegetasi.
Vegetasi 	Vegetasi semi alami dengan potensi restorasi, lebih banyak pohon dibandingkan bunga.	Serangga membutuhkan bunga , dan sebaliknya. Staff membutuhkan serangga untuk dijadikan pengamatan. Pengunjung: bunga yang indah dan rapih.	Menumbuhkan dan mengembangkan berbagai jenis bunga di dalam tapak.
Kebisingan 	Kebisingan terdengar dari atas tol karena banyaknya kendaraan yang lewat dan anak-anak warga sekitar yang bermain di dekat Hutan Kota. Zona Utara-Selatan lebih tenang (menghadap hutan kota).	Serangga: sensitif terhadap getaran dan suara Pengunjung: butuh kenyamanan akustik Staff: ruang kerja minim kebisingan	Zoning akustik: dome habitat dan riset di sisi selatan; dome publik di sisi utara dengan elemen peneduh dan buffer.
Matahari	Pencahayaannya alami optimal di sisi Selatan, Timur dan tengah, karena tidak tertutup	Bunga: fotosintesis dan pencahayaannya alami. Staff dan Pengunjung: Pencahayaannya visual bagi	Orientasi massa mengikuti arah sinar, skylight dan permukaan transparan pada dome

	bayangan dari tol. Matahari dengan suhu tertinggi ketika siang hingga sore hari dengan orientasi yang menghadap ke Barat.	area wisata dan habitat.	serta bangunan lain untuk daylighting pasif.
Angin 	Sisi Barat tapak memiliki jarak yang jauh dengan bangunan lainnya karena terdapat Banjir Kanal yang memisahkan. Hampir seluruh sisinya, memiliki jarak yang cukup jauh dengan bangunan tinggi, sehingga tidak ada yang menghalangi pergerakan angin.	Sirkulasi udara serta suhu yang pas sangat penting bagi kenyamanan termal dan kelembapan untuk bunga dan serangga . Karena angin yang cukup untuk ventilasi alami untuk pengunjung dan staff .	Membuat ventilasi silang dari sisi Barat ke Timur dengan bukaan atau jarak yang cukup, karena bentuk tapak memanjang. Hembusan angin juga diperhatikan agar tidak mengganggu serangga. Dapat ditambahkan juga pohon penyaring udara
View 	Pandangan terbuka ke arah RPTRA Kalijodo dan Hutan Kota Penjaringan, pemukiman disebrang.	Pengunjung: Nilai tambah untuk interpretasi ekologi secara visual dan edukatif.	Membuat kontur agar memiliki berbagai ketinggian sehingga bisa melihat dari segala sisi. Bentuk bangunan lingkaran, fasad menarik (dome) sehingga menjadi daya tarik dari luar ke dalam ataupun dalam keluar.

Sumber: Data Analisis Pribadi, 2025

Integrasi Program Konservasi dan Edukasi dalam Habitat Serangga Perkotaan

Fungsi utama bangunan adalah sebagai konservasi serangga dengan ditambah area wisata dimana akan dimasukan 6 program utama yakni Pameran Serangga Penyerbuk, *Flower Garden*, *Bee Breeding & Harvesting*, *Living Experience*, Penelitian Kupu-kupu dan Lebah yang dilengkapi dengan area servis, dan area pelepasan kembali yang bertujuan dalam menambah populasi serangga pada kawasan perkotaan tepatnya di Penjaringan.



Gambar 4. Pembagian Fungsi Bangunan di Tapak.

Sumber: Penulis, 2025

Pameran Serangga

Zona ini menjadi penghubung bagi para pengunjung untuk memperkenalkan berbagai jenis serangga penyerbuk serta perannya terhadap kehidupan manusia. Serangga yang ada akan

berada didalam *insectarium*. Pameran ini juga diisi dengan panel interaktif dimana para pengunjung dapat berinteraksi dan mendapatkan informasi mengenai beberapa kupu-kupu dan lebah yang ada di sekitar lingkungan. Terdapat area workshop juga yang akan membantu pengunjung lebih aktif belajar dan mengerti tentang serangga penyebuk ini.

Flower Garden

Taman ini adalah taman *semi-indoor* dimana terdapat berbagai tanaman hias serta serangga kupu-kupu yang dapat berkeliaran bebas. Disini para pengunjung bisa menikmati keindahan taman serta berinteraksi langsung dengan kupu-kupu. Taman ini dirancang menggunakan struktur baja dan panel kaca supaya matahari dapat masuk ke bagian *indoor*.

Living Experience

Area ini merupakan lanjutan dari flower garden, dimana terdapat pendopo-pendopo kecil dimana pengunjung dapat memasukinya dan benar-benar berinteraksi secara dekat dengan kupu-kupu. Area ini tidak hanya memperkaya wawasan ekologis pengunjung, tetapi juga memberi pengalaman sensorik dan manfaat psikologis seperti mengurangi stres serta meningkatkan *well-being*.

Bee Breeding & Harvesting

Pada zona ini, terdapat peternakan lebah madu yang tidak bersengat. Sistem peternakan menggunakan sistem peternakan vertikal dimana kotak sarang lebah disusun secara vertikal bersamaan dengan tanaman sebagai sumber makanannya. Area ini juga berfungsi sebagai pengolahan madu seperti area pemurnian madu, pengolahan madu, penyimpanan madu serta penyimpanannya. Pengunjung juga dapat melihat secara langsung bagaimana prosesnya dan melakukannya sendiri.

Penelitian Kupu-kupu dan Lebah

Untuk zona penelitian, peneliti dan pengunjung dapat mengamati siklus hidup kupu-kupu dan lebah (mulai dari telur, larva, pupa, hingga dewasa), serta memantau perilaku penyerbukan dan preferensi tanaman serangga tersebut.

Area Pelepasan Kembali

Area ini menjadi tempat untuk melepaskan kupu-kupu dan lebah hasil pembiakan kembali ke alam secara bertahap. Dirancang agar menyerupai ekosistem alami dengan vegetasi pendukung yang sesuai. Disini terlihat kontribusi proyek ini terhadap peningkatan populasi serangga penyerbuk di lingkungan sekitar, khususnya di area perkotaan yang sebelumnya minim keanekaragaman hayati.

Arsitektur Regeneratif untuk Habitat Serangga: Integrasi Ekologi dan Fungsi Ruang

Dalam pendekatan ini, bangunan harus mampu berinteraksi aktif dengan elemen lingkungan seperti cahaya matahari, angin, air hujan, dan organisme hidup, termasuk serangga penyerbuk. Penerapan konsep ini dalam desain habitat serangga penyerbuk mengedepankan hubungan timbal balik antara arsitektur dan alam, dengan tujuan untuk memulihkan, memperkuat, dan meregenerasi ekosistem lokal. Desain bangunan dikembangkan melalui pendekatan modular berbasis geometri, terinspirasi dari efisiensi struktur anatomi lebah yang secara alami telah mengoptimalkan ruang dan energi. Bentuk *dome* (kubah) dipilih sebagai massa utama karena memungkinkan terciptanya iklim mikro yang stabil melalui ventilasi silang alami, penetrasi cahaya matahari yang optimal, serta distribusi kelembapan yang baik. Pendekatan ini mencerminkan prinsip regeneratif bahwa arsitektur harus mampu memperbaiki kondisi lingkungan alih-alih sekadar menghindari kerusakan.

Tapak dan bangunan dirancang memiliki ketinggian yang berbeda agar lebih menyatu dengan lanskap alami, menciptakan habitat yang lebih menyerupai ekosistem liar. Vegetasi pakan lebah dan tanaman berbunga lokal ditanam berdasarkan kalender mekar musiman agar menyediakan sumber pakan sepanjang tahun. Material yang digunakan pada bangunan, seperti kanopi membran dan kayu komposit daur ulang, dipilih berdasarkan prinsip rendah emisi karbon dan kesesuaian ekologis lokal. Elemen-elemen sirkulasi bangunan seperti ramp terbuka dan jalur lanskap ditata agar memungkinkan interaksi visual dan sensorik langsung antara manusia dan ekosistem di dalamnya. Dengan demikian, ruang arsitektural ini berperan sebagai media edukasi ekologis yang menyadarkan pengunjung tentang pentingnya jasa lingkungan seperti penyerbukan.



Gambar 5. Aplikasi Regeneratif pada Hasil Rancangan.

Sumber: Penulis, 2025

Arsitektur Regeneratif juga bertujuan sebagai instrumen transformasi kesadaran. Dalam konteks ini, desain tidak berhenti pada fungsi teknis atau estetika, tetapi menciptakan pengalaman ruang yang naratif dan *transformatif*. Pengunjung diajak tidak hanya melihat, tetapi merasakan keterhubungan dengan kehidupan lain, sehingga tumbuh rasa empati terhadap alam dan tanggung jawab ekologis. Dengan demikian, implementasi arsitektur regeneratif dalam bentuk bangunan habitat serangga penyerbuk ini menjawab tantangan urbanisasi dan degradasi ekologis secara terpadu, mengembalikan fungsi ekologis kawasan, mendorong keterlibatan masyarakat, dan menciptakan ruang yang edukatif, berkelanjutan, serta bermakna secara ekologis dan budaya.



Gambar 6. *Flower Garden*
Sumber: Penulis, 2025

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berkurangnya habitat serangga penyerbuk (*pollinator*) secara langsung maupun tidak langsung akan memberikan dampak pada lingkungan serta kehidupan manusia. Tujuan dari proyek ini adalah untuk menciptakan rancangan konservasi terbuka dimana serangga yang dibudidayakan dapat berkembang ke area sekitarnya, terutama pada wilayah perkotaan, serta memperbanyak populasinya. Pendekatan Arsitektur Regeneratif menjadi strategi yang tepat untuk proyek ini karena mampu menyatukan fungsi ekologis, sosial, dan edukatif dalam satu kesatuan ruang yang hidup, tidak hanya memulihkan habitat serangga penyerbuk, tetapi juga merevitalisasi keterhubungan manusia dengan alam secara berkelanjutan.

Proyek ini mempunyai 6 program utama yaitu; Pameran Serangga, yang bertujuan untuk mengedukasi masyarakat tentang serangga dan peranannya pada kehidupan; *Flower Garden*, tempat konservasi *semi-indoor* untuk pengunjung agar bisa menikmati keindahan taman dan kupu-kupu, serta melihat hubungan antara bunga dan serangga membantu perkembangan satu sama lain; *Living Experience*, merupakan pendopo-pendopo kecil dimana pengunjung dapat memasukinya dan benar-benar berinteraksi secara dekat dengan kupu-kupu; *Bee Breeding & Harvesting*, tempat peternakan lebah madu tidak bersengat sehingga para pengunjung bisa dengan aman berinteraksi dengan lebah dan melihat proses pengolahan madu; Penelitian Kupu-kupu dan Lebah, untuk mengamati siklus hidup kupu-kupu dan lebah serta memantau perilaku penyerbukan dan preferensi tanaman serangga tersebut; dan Area Pelepasan Kembali, untuk membebaskan kupu-kupu dan lebah hasil pembiakan kembali ke alam secara bertahap untuk membantu menaikkan populasi serangga.

Saran

Dalam melanjutkan studi atau desain lanjutan dapat dikembangkan dari segi perkembangan teknologi material yang dapat digunakan dalam konservasi serangga. Desain dari proyek dapat berubah sesuai dengan perubahan dan perkembangan zaman.

REFERENSI

- Agustinawati, Toana, M. H., & Wahid, A. (2016, Februari). Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) dengan Sistem Pertanaman yang Berbeda di Kabupaten Sigi. *Agrotekbis*, 4(1), 8-15. doi:2338-3011
- Baldock, K. C., Goddard, M. A., Hicks, D. M., Kunin, W. E., Mitschunas, N., Osgathorpe, L. M., . . . Memmott, J. (2015). Where is the UK's pollinator biodiversity? The importance of urban areas for flower-visiting insects. *Proceedings of the Royal Society B*. doi:DOI:10.1098/rspb.2014.2849
- Brestianto, F., & Noerwasito, V. T. (2018). Eco Bike Retreat: Arsitektur Regeneratif Lahan. *JURNAL SAINS DAN SENI ITS*, 7(2), 2337-3520.
- Cole, R. J. (2012, January). Regenerative design and development: Current theory and practice. *Building Research & Information*, 40(1), 1-6. doi:DOI:10.1080/09613218.2012.617516
- De Burca, J. (2024, May). Eko-Arsitektur: Harmonisasi Bangunan dengan Ekosistem Alam. *Constructive Voices*. Retrieved from <https://constructive-voices.com/id/arsitektur-ramah-lingkungan-yang-menjelaskan-bangunan-dengan-ekosistem-alami/>
- Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta. (2023). *Profil Keanekaragaman Hayati Provinsi DKI Jakarta*. Retrieved from <https://lingkunganhidup.jakarta.go.id/publikasi/kehati>
- Felly, R., & Zulkia, D. R. (2023, Juli). Kajian Penerapan Regenerative Design pada Kampoeng Reklamasi Air Jangkang Bangka Belitung. *SINEKTIKA Jurnal Arsitektur*, 20(2), 171-181. doi:DOI: 10.23917/sinektika.v20i2.22556
- Mang, P., & Reed, B. (2012, January). Designing from place: A regenerative framework and methodology. *Building Research & Information*, 40(1), 23-38. doi:DOI:10.1080/09613218.2012.621341
- Odum, E. P., & Barrett, G. W. (2005). *Fundamentals of Ecology* (5 ed.). Thomson Brooks.
- Potts, S. G., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O., & Kunin, W. E. (2010). Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology & Evolution*, 25(6), 345-353.
- Rahayu, E. S., & Faizah, A. N. (2024). Integrasi Ekosistem Alami dalam Desain Arsitektur untuk Mendukung Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Arsitektur dan Lingkungan Binaan*, 1(1).
- Samways, M. J. (2018). Insect Conservation for the Twenty-First Century. In M. M. Shah, *Insect Science-Diversity, Conservation and Nutrition* (pp. 19-40). IntechOpen. doi:10.5772/intechopen.73864
- Setiadi, N. J., & Wibowo, T. (2021). Urban Environmental Sustainability: Strategic Actions for Indonesian Cities. *Journal of Urban Development and Environment*, 12(2), 55-68.
- Van der Ryn, S., & Cowan, S. (2007). *Ecological Design*. Washington DC: Island Press.
- Widhiono, I. (2015). *Strategi Konservasi Serangga Pollinator*. (A. Sutanto, Ed.) Universitas Jenderal Soedirman.
- Zari, M. P. (2018). *Regenerative Urban Design and Ecosystem Biomimicry*. London: Routledge. doi:<https://doi.org/10.4324/9781315114330>