

Perancangan *Natural Learning Space Center* di Kota Kupang dengan Pendekatan Arsitektur Biofilik

Dince Cantika Eureka Fangidae¹⁾, Aplimon Jerobisonif²⁾, Marianus Bahantwelu³⁾

^{1) 2) 3)} Program Studi Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana

Abstrak

Kota Kupang membutuhkan tempat untuk mewadahi kegiatan belajar yang inovatif dan nyaman bagi pengguna. Minimnya fasilitas belajar informal di Kota Kupang berdampak pada kualitas belajar masyarakat. Kehadiran ruang belajar informal sangat penting untuk mendukung aktivitas belajar di luar dari kelas formal pada umumnya. Berdasarkan masalah tersebut, *Natural Learning Space Center* hadir sebagai ruang belajar informal dengan nuansa alam. Dalam menciptakan suasana alam perencanaan ini mengimplementasikan pendekatan Arsitektur Biofilik yang mengacu pada tiga prinsip utama, yaitu (1) *Nature of The Space*, kehadiran vegetasi dalam ruang belajar yang di tata dinamis, ruang baca bertingkat, curtain wall dan bukaan untuk memaksimalkan pencahayaan dan penghawaan alami; (2) *Nature Analogies*, penggunaan material kayu dan batu sebagai material lokal yang mempertegas bentuk dan tekstur, kisi-kisi sirkulasi *outdoor* yang berbentuk menyerupai pohon, pola-pola pengulangan pada bentuk fasad bangunan; dan (3) *Nature of The Space*, menyediakan ruang belajar yang bersifat privat dan *side entrance* bangunan yang memberi kesan misteri. Penerapan tiga prinsip di atas menghasilkan kawasan belajar yang terintegrasi. Pengunjung dapat dengan mudah mengakses fasilitas belajar yang tersebar di area *indoor*, semi terbuka, dan *outdoor* yang dirancang saling terhubung untuk mendukung kemudahan akses dan kenyamanan belajar. Dengan memperkuat hubungan manusia dan alam, perancangan ini tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan kualitas belajar, tetapi juga berpotensi mengurangi tekanan akademik.

Kata-kunci: arsitektur biofilik, fasilitas belajar, lingkungan belajar, ruang belajar informal

Abstract

Kupang City required of a facility that accommodates innovative and comfortable learning activities for its users. The limited availability of informal learning spaces in the city has affected the overall quality of learning among its community. The presence of informal learning environments is essential to support educational activities outside of the conventional classroom setting. In response to this issue, the *Natural Learning Space Center* is presented as an informal learning environment with a natural atmosphere. To evoke a sense of nature, the design adopts a Biophilic Architecture approach based on three core principles: (1) *Nature in the Space*, represented by the presence of vegetation arranged dynamically in learning areas, tiered reading spaces, curtain walls, and openings to optimize natural lighting and ventilation); (2) *Natural Analogues*, reflected in the use of wood and stone as local materials that emphasize form and texture, outdoor circulation grids shaped to resemble trees, and the use of repetitive patterns on the building façade; and (3) *Nature of the Space*, through the provision of both private learning areas and a side entrance that evokes a sense of mystery. The application of these three principles results in an integrated learning environment. Visitors can easily access educational facilities distributed across indoor, semi-outdoor, and outdoor zones, which are designed to be interconnected in order to ensure accessibility and learning comfort. By strengthening the relationship between humans and nature, this design not only contributes to improving learning quality but also has the potential to alleviate academic stress.

Keywords: biophilic architecture, learning facilities, learning environment, informal learning space

Kontak Penulis

Dince Cantika Eureka Fangidae
Program Studi Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana
Jl. Waitama 3, Nefonaek-Kupang, 85229
Telp: +6285 738 330 042
E-mail: cantikafangidae614@gmail.com

Pendahuluan

Di Nusa Tenggara Timur, khususnya Kota Kupang, terjadi urbanisasi yang dapat berdampak pada degradasi lingkungan. Berkurangnya ruang terbuka hijau berpengaruh kepada peningkatan suhu udara dan kekeringan. Gelombang urbanisasi yang signifikan salah satunya disebabkan oleh faktor pendidikan. Jumlah mahasiswa di Kota Kupang mencapai 79.544 jiwa (BPS Kota Kupang, 2024). Kevin et al (2024) mengatakan bahwa kehadiran fasilitas pendidikan secara signifikan memengaruhi komposisi demografis di wilayah sekitarnya. Oleh karena itu, edukasi mengenai lingkungan hidup dan keberlanjutan menjadi sangat penting. Pembangunan *Natural Learning Space Center* (NLSC) sebagai wadah yang menampung aktivitas belajar masyarakat di Kota Kupang akan menjadi salah satu langkah strategis untuk mendidik masyarakat tentang pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem.

Perancangan *Natural Learning Space Center* (NLSC) didasari oleh kebutuhan untuk mewadahi kegiatan belajar yang tidak sepenuhnya difasilitasi dalam pendidikan formal. Pendidikan formal kerap kali memiliki keterbatasan dalam memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan kontekstual, terutama bagi pelajar dan mahasiswa yang memerlukan pendekatan berbasis proyek, kolaboratif, serta keterlibatan langsung dengan lingkungan. NLSC dirancang untuk menjawab kebutuhan tersebut dengan menyediakan fasilitas yang lebih inovatif, sehingga pelajar dan mahasiswa dapat belajar secara lebih fleksibel, mengeksplorasi ide-ide baru, dan berinteraksi dengan alam melalui kegiatan-kegiatan praktis yang tidak ditemukan dalam ruang kelas tradisional. Berbeda dengan kecenderungan umum dalam pendidikan formal di mana ruang dalam dan luar sering kali terpisah, NLSC menggabungkan kedua elemen tersebut secara terpadu melalui desain modern yang tetap mempertahankan esensi alami. Desain bangunan yang menghadirkan "alam buatan" dalam ruang-ruang interior, seperti taman vertikal, area hijau *indoor*, serta pencahayaan alami yang optimal, sehingga memberikan kenyamanan dari sisi psikologis pengunjung. Siswa dan mahasiswa dapat merasakan suasana belajar yang lebih dinamis dan tidak kaku, yang mendorong kreativitas, dan inovasi.

Pendekatan arsitektur biofilik dalam perancangan *Natural Learning Space Center* bertujuan untuk menciptakan hubungan yang erat antara manusia dan alam melalui desain bangunan dan lanskap yang harmonis. Konsep biofilik diimplementasikan melalui desain yang mengintegrasikan elemen-elemen alami seperti pencahayaan alami yang maksimal, ventilasi alami, penggunaan material ramah lingkungan, dan ruang-ruang hijau, baik di dalam maupun luar bangunan. Area belajar yang menghadap langsung ke taman, kebun, atau air

mancur alami dirancang untuk memberikan hubungan visual dan fisik dengan alam, memperkuat rasa keterhubungan dengan lingkungan.

Tinjauan Ruang Belajar Informal

Ruang belajar didefinisikan sebuah lingkungan yang dirancang untuk memfasilitasi kegiatan belajar, di mana faktor-faktor fisik, seperti tata letak dan fasilitas, serta faktor psikologis, seperti suasana yang mendukung motivasi, berperan penting dalam keberhasilan proses belajar (Uno, 2010). Ruang yang selaras dengan teori pembelajaran dan kebutuhan pengguna saat ini mencerminkan beberapa elemen:

- 1) *Flexibility* (Fleksibilitas). Ruangan tidak hanya selayaknya ruang kelas yang berpusat pada satu pembicara tetapi lebih bersifat fleksibel dari yang mendengarkan satu pembicara ke dalam kelompok hingga ke kegiatan belajar mandiri. Akan lebih baik untuk membangun ruang yang mampu dikonfigurasi ulang dengan cepat untuk mendukung berbagai jenis kegiatan
- 2) *Comfort* (Kenyamanan). Dalam suatu ruang belajar elemen-elemen pendukung dalam hal ini furnitur contohnya seperti, meja dan kursi harus mendukung kegiatan penggunaannya. Oleh karena itu, elemen-elemen dalam ruang tersebut mampu menyesuaikan dengan aktivitas pengguna yang menggunakan komputer, buku, dan materi lainnya
- 3) *Sensory Stimulation* (Stimulasi Sensorik). Berfokus pada pengaruh interior suatu ruang dalam kegiatan belajar pengguna. Penataan suatu ruang dalam penggunaan warna, pencahayaan dan lain sebagainya mempunyai peran penting untuk menciptakan suasana belajar dalam ruang tersebut.
- 4) *Techology Support* (Dukungan Teknologi). Dukungan teknologi menjadi hal yang penting untuk kemudahan kegiatan belajar dalam suatu ruang belajar. Seiring perubahan teknologi, perangkat yang lebih kecil mungkin akan digunakan oleh para pengguna, yang akan mengharapakan lingkungan nirkabel, kapasitas untuk jejaring dengan perangkat lain dan menampilkan kendaraan, dan akses ke daya.
- 5) *Decenteredness* (*Desentralisasi*). Implikasi untuk arsitektur termasuk memikirkan seluruh bangunan sebagai ruang belajar daripada menekankan ruang kelas.

Tinjauan Pendekatan Arsitektur Biofilik

Arsitektur Biophilic pertama kali di populerkan oleh seorang pelajar bernama Edward O. Wilson pada tahun 1980. Desain biofilik berasal dari kata *biofilia*. Penggabungan dua kata dalam bahasa Yunani, yaitu bios yang berarti hidup, dan philia yang berarti cinta. Istilah

biofilia berarti cinta pada makhluk hidup, bagian dari kehidupan, dan cinta pada alam, tempat kehidupan

Desain biofilik adalah sebuah pendekatan dalam desain yang bertujuan untuk menciptakan lingkungan buatan yang dapat menjamin kesejahteraan manusia atas dasar pemahaman bahwa manusia memiliki kecenderungan untuk berafiliasi dengan sistem dan proses-proses alamiah, khususnya kehidupan dan sifat-sifatnya (Kellert, Heerwagen, & Mador, 2008).

Prinsip Pendekatan Arsitektur Biofilik

Menurut Browning, Ryan & Clancy (2014), terdapat 14 pola desain biofilik yang terbagi dalam tiga kategori berdasarkan ketergantungan dengan alam, yaitu (1) alam dalam ruang yang terdiri dari 7 pola, (2) keserupaan dengan alam yang terdiri dari 3 pola, dan (3) sifat alami ruang yang terdiri dari 4 pola:

- 1) *Nature in the Space*, membahas kehadiran langsung, fisik dan fana dari alam di suatu ruang atau tempat. Hal ini mencakup kehidupan tanaman, air dan hewan, serta angin, suara, aroma dan elemen alam lainnya. Contoh umum termasuk tanaman dalam pot, petak bunga, tempat makan burung, taman kupu-kupu, fitur air, air mancur, akuarium, taman halaman, dan dinding hijau atau atap bervegetasi. Prinsip ini terdiri dari tujuh pola desain, yaitu *visual connection with nature*, *non-visual connection*, *non-rhythmic sensory stimuli*, *thermal & airflow variability*, *presence of water*, *dynamic & diffuse light*, dan *connection with natural systems*
- 2) *Nature Analogies*, membahas evokasi organik, non-hidup dan tidak langsung dari alam. Objek, bahan, warna, bentuk, urutan dan pola yang ditemukan di alam, bermanifestasi sebagai karya seni, ornamen, furnitur, dekorasi, dan tekstil di lingkungan binaan. Prinsip ini terdiri dari tiga pola desain, yaitu *bomorphic forms & patterns*, *material connection with nature*, dan *complexity & order*.
- 3) *Nature of the Space*, membahas konfigurasi spasial di alam. Ini termasuk keinginan bawaan dan keinginan yang dipelajari untuk dapat melihat melampaui lingkungan sekitar kita, ketertarikan kita dengan hal-hal yang sedikit berbahaya atau tidak diketahui; pandangan yang dikaburkan dan momen-momen wahyu; dan kadang-kadang bahkan sifat yang memicu fobia ketika mereka menyertakan elemen keamanan yang tepercaya. Prinsip ini terdiri dari empat pola desain, yaitu *prospect*, *refuge*, *mystery*, dan *risk/peril*

Metode

Perancangan *Natural Learning Space Center* di Kota Kupang dengan pendekatan Arsitektur Biofilik diawali

dengan pengumpulan data primer (batas dan ukuran tapak, letas geografis dan administratif, kondisi eksisting tapak, topografi, vegetasi, klimatologi, utilitas, aksesibilitas, sirkulasi, view, serta potensi) dan data sekunder (studi literatur, peta RTRW Kota Kupang, peta topografi, dan studi banding fungsi bangunan yang serupa dengan perancangan)

Hasil dan Pembahasan

Lokasi Perancangan



Gambar 1. Lokasi perancangan dan batas-batas site

Lokasi perancangan *Natural Learning Space Center* terletak pada Jl. Bajawa, Kec. Fatululi, Kec. Oebobo, Kota Kupang.

Tabel 1. Data Site

No	Kategori	Data
1	Luasan	4.900 m ²
2	Batas site	- Utara: lahan kosong (pagar batu) - Selatan: Jl. Bajawa - Timur: Jl. Bajawa (pagar besi) - Barat: lahan kosong (pohon lontar)
3	Topografi	Kontur Lokasi perancangan relatif datar di ketinggian 94-96 mpdl
4	Vegetasi	Vegetasi pada lokasi perancangan di dominasi oleh semak belukar
5	Aksesibilitas	Lokasi dapat dicapai melalui Jl. Bajawa pada arah Selatan dan Timur site. Pencapaian ke lokasi dapat menggunakan kendaraan pribadi maupun ojek online
6	KDB	2.940 m ²
7	KLB	7.200 m ²
8	KDH	745 m ²
9	GSB	5 m ²

Analisis Perancangan

Analisis non-fisik mencakup kajian terhadap fungsi bangunan, jenis pengguna dan jenis aktivitas yang di

lakukan, serta kebutuhan ruang yang di perlukan untuk mendukung berlangsungnya kegiatan tersebut.

Analisis Fungsi

Fungsi bangunan di bagi menjadi tiga, yaitu: (1) Fungsi Primer, Fungsi utama dari *Natural Learning Space Center* adalah menyediakan ruang belajar informal yang memadukan konteks lingkungan alami dalam bangunan. Fungsi ini mewadahi aktivitas seperti *selfstudy*, *collaborative learning*, *reading*, *digital learning*, dan *creative studio*. (2) Fungsi Sekunder, mendukung fungsi utama dengan menyediakan fasilitas dan infrastruktur yang mendukung kenyamanan dan efektivitas operasional. Dalam hal ini *Natural Learning Space Center* menyediakan fasilitas pendukung seperti *foodcourt*, dan retail ATK. (3) Fungsi Tersier, meliputi penyediaan fasilitas yang mendukung terlaksananya kegiatan pada fungsi primer dan sekunder, baik itu kegiatan yang berkaitan dengan edukasi, pengelolaan hingga ke kegiatan servis.

Analisis Pelaku

Berdasarkan analisis fungsi, jenis pelaku di bagi sebagai berikut:

- 1. Kelompok pengunjung (fungsi primer), terdiri atas pelajar, mahasiswa dan selflearner yang ada di Kota Kupang.
- 2. Kelompok penyewa jasa (fungsi sekunder), pelaku yang menyediakan fasilitas yang mendukung aktivitas primer. Pelaku penyewa jasa antara lain, karyawan kafe, restoran dan retail ATK
- 3. Pengelola fasilitas (fungsi tersier), merujuk kepada pelaku-pelaku yang bertanggung jawab atas pengoperasian, perawatan dan pengelolaan keseluruhan bangunan *Natural Learning Space Center*. Pelaku pengelola fasilitas antara lain seperti, direktur utama, sekretaris, bendahara, manager, staf/karyawan administratif dan karyawan servis.

Analisis Kebutuhan Ruang

Tabel 2. Kebutuhan ruang

Fungsi	Zona	Luasan (m ²)
Primer	Zona Penerimaan	121,86
	Zona Belajar	
Sekunder	Zona Penyewa Jasa	42
	Zona Pengelola	
Tersier	Zona Servis	97,2
Jumlah Total Luasan		990,5

Konsep Perancangan

Zonasi

Zonasi pada tapak dan bangunan di rancangan dari hubungan ruang yang bersifat publik ke ruang yang bersifat privat/servis,



Gambar 2. Konsep zonasi tapak

Sirkulasi

Sirkulasi pada tapak di kalsifikasikan menjadi dua, yaitu:

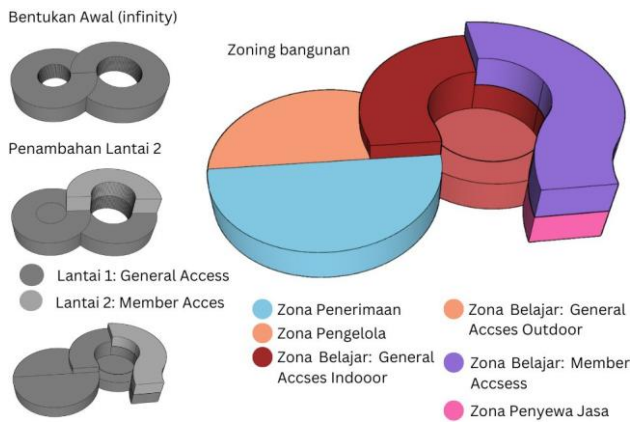
- 1. Sirkulasi kendaraan, *Main Entrance (ME)* dan *Side Entrance (SE)* bangunan di pisah, ME berada pada bagian selatan site dan SE berada pada bagian utara site yang dapat di akses oleh kendaraan motor maupun mobil. Pola sirkulasi yang digunakan yaitu pola sirkulasi linear
- 2. Sirkulasi pejalan kaki, perancangan *Natural Learning Space Center* juga menyediakan pedestrian untuk pejalan kaki dan dapat di akses pada bagian selatan site



Gambar 3. Konsep sirkulasi

Masa dan Bentuk Bangunan

Benntuk bangunan terinspirasi dari simbol *infinity* (∞). yang melambangkan kesinambungan proses belajar, keterhubungan antar ruang, dan alur yang tidak terputus. Bentuk ini merepresentasikan ruang pembelajaran yang terbuka, fleksibel, dan terus mengalir sesuai kebutuhan pengguna.



Gambar 4. Konsep massa bangunan

Penerapan Prinsip dan Pola Desain Arsitektur Biofilik

1. Nature in the Space

P1. Visual Connection with Nature

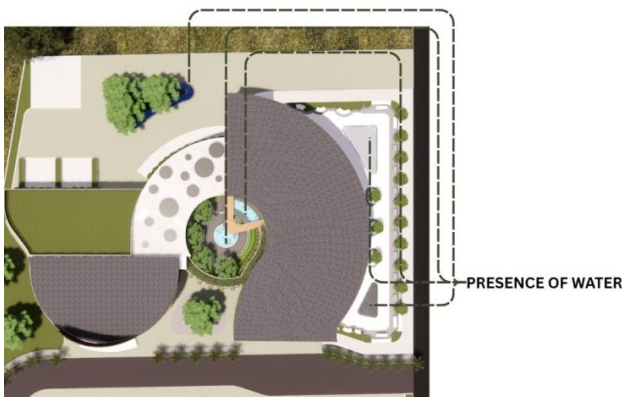
area belajar *indoor*, *outdoor* dan semi *open space* yang terkoneksi langsung dengan tata ruang luar. Aktivitas belajar berbasis alam kegiatan belajar yang dilakukan di luar ruang atau dalam ruang yang mengintegrasikan elemen-elemen alam seperti tanaman, air, material kayu, batu serta pencahayaan dan penghawaan alami. berfokus pada interaksi langsung dengan lingkungan.



Gambar 5. Pola Desain 1 *Visual Connection with Nature*

P2. Non-Visual Connection & P.5 Presence of Water

Dengan adanya elemen air berupa Inner Pond pada zona belajar menciptakan efek suara air yang tenang. Indra melihat pengunjung dapat melihat perubahan cahaya dari siklus alami. Indra peraba berinteraksi dengan aneka ragam vegetasi yang mempunyai tekstur yang berbeda.



Gambar 6. Pola Desain 2 *Non-Visual Connection 5 Presence of Water*

P4. Thermal & Airflow Variability

Penerapan *cross ventilation* agar kualitas udara tetap terjaga dan memanfaatkan pencahayaan alami untuk efisiensi energi.

P6. Dynamic & Diffiuse Light

Penggunaan *skylight* dan *curtain wall* pada bangunan agar pengunjung dapat merasakan pergerakan atau perubahan cahaya matahari



Gambar 7. Pola desain 6 *Dynamic & Diffiuse Light*

P7. Connection with Natural System

Pemilihan vegetasi dalam perancangan terinspirasi dari ekosistem tropis yang menumbuhkan kesadaran akan siklus alami dan sistem ekosistem sekitar.

2. Nature Analogies

P8. Bomorphic Forms & Patterns

Jalur sirkulasi outdoor yang menghubungkan zona belajar dan zona penerimaan dengan bentuk pohon. memberikan kesan seperti berjalan di dalam hutan yang dikelilingi pepohonan.



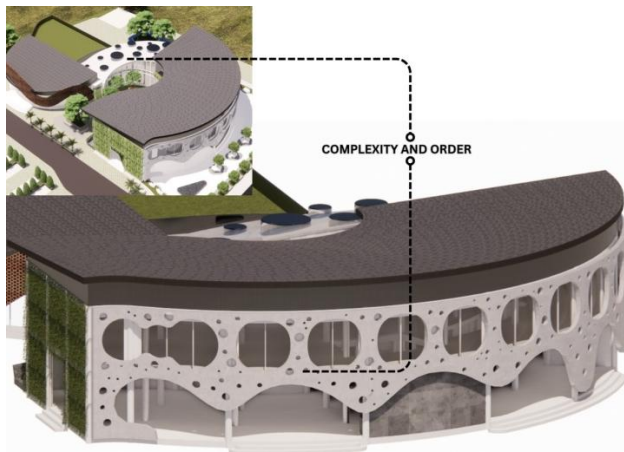
Gambar 8. Pola desain 8 *Bomorphic Forms & Patterns*

P9. Material Connection with Natural System

Penggunaan material local kayu pada *furniture*. Batu alam pada ramp dan pot tanaman

P10. Complexity & Order

Penerapan pola bulat berlubang pada fasad bangunan yang komposisi yang berimbang dan terorganisir menciptakan kesan kealamian yang kompleks namun harmonis. taman edukatif dan koridor hijau dirancang dengan pola tanaman yang bervariasi namun mengikuti prinsip simetri dan urutan spasial yang terstruktur



Gambar 9. Pola desain 10 *Complexity & Order*

3. *Nature of the Space*

P11. Prospect dan *P12. Refuge*

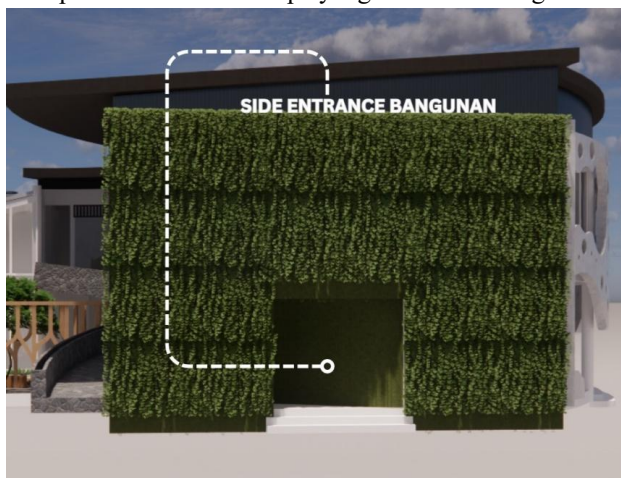
Pembagian zonasi ruang sesuai fungsi dan menyediakan fasilitas ruang belajar yang bersifat privat



Gambar 10. Pola desain 11 *Prospect* dan 12 *Refuge*

P13. Mystery

Penerapan *side entrance* bangunan yang tidak mencolok namun memberi kesan misteri dengan tidak langsung memperlihatkan fasilitas apa yang ada dalam bangunan



Gambar 11. Pola desain 13 *Mystery*

Hasil Perancangan

Berdasarkan tinjauan lokasi, analisis perancangan, konsep perancangan, serta penerapan prinsip dan pola desain Arsitektur Biofilik, Perancangan *Natural Learning Space Center* menghasilkan kawasan belajar yang terintegrasi, di mana pengunjung dapat dengan mudah mengakses fasilitas belajar yang tersebar di area indoor, semi terbuka, dan outdoor yang dirancang saling terhubung untuk mendukung kemudahan akses dan kenyamanan belajar. Dengan memperkuat hubungan antar manusia dan alam, perancangan ini tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan kualitas belajar, tetapi juga berpotensi mengurangi tekanan akademik. Hasil perancangan berikut dalam bentuk *layout plan*, visualisasi interior dan eksterior



Gambar 12. *Layout Plan*



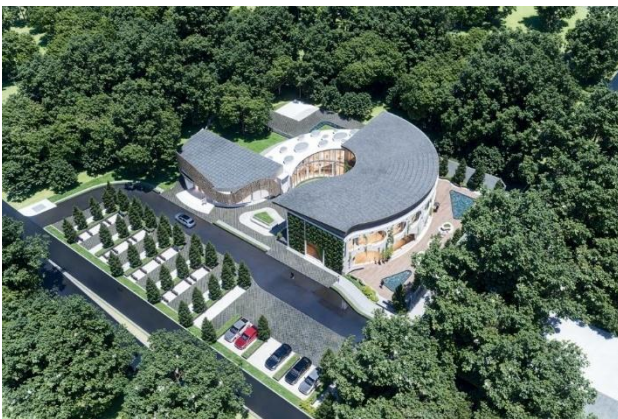
Gambar 13. *Interior study group publik*



Gambar 14. Interior *study group* privat



Gambar 15. Interior Lantai 2



Gambar 16. Eksterior



Gambar 17. Ruang Belajar *Outdoor*



Gambar 18. Eksterior ramp

Penutup

Perancangan *Natural Learning Space Center* di Kota Kupang dengan pendekatan arsitektur biofilik membuktikan bahwa integrasi elemen alam seperti cahaya alami, udara segar, dan vegetasi lokal mampu menciptakan ruang belajar yang inklusif, sehat, dan mendukung kesejahteraan psikologis. Prinsip biofilik tidak hanya meningkatkan kualitas estetika, tetapi juga memperkuat fungsi ruang secara holistik, mendorong konsentrasi, kreativitas, dan keterlibatan aktif dalam proses belajar. Fasilitas ini menjadi ruang transformatif yang menggabungkan fungsi edukatif, sosial, dan ekologis, serta mendorong partisipasi masyarakat dalam pembelajaran berbasis alam

Diharapkan ke depan Perancangan *Nature Learning Space Center* dapat mengeksplorasi tapak dan skala yang lebih beragam, meningkatkan partisipasi komunitas dalam proses desain, serta melakukan studi jangka panjang terkait dampak arsitektur biofilik terhadap pengguna. Selain itu, penerapan 14 pola desain biofilik, termasuk pengembangan pola ke-14 (*risk/peril*), perlu dioptimalkan secara spesifik tanpa memberikan dampak negatif.

Daftar Pustaka

- Anggranini, L. D. (2023). *Pengenalan Desain Biofilik*. Jawa Barat: CV Jejeak.
- Badan Pusat Statistik Kota Kupang. (2023). Kota Kupang Dalam Angka 2023. NTT, Kupang.
- Bungawali, N., & Satwikasari, A. F. (2024). KAJIAN KONSEP ARSITEKTUR BIOFIK PADA BANGUNAN SCIENCE CENTER . *Jurnal Arsitektur*, 84.
- Callender, J. H. (1946). *Time-Saver Standards for Architectural Design Data*. Amerika Serikat: McGraw-Hill.
- Chism, N. V. (2006). *Learning Spaces*. Washington: Educause.

- Justice, R. (2021). KONSEP BIOPHILIC DALAM PERANCANGAN ARSITEKTUR. *Jurnal Arsitektur*, 110-117.
- Kallert, S. R., & Calabrese, E. (2015). *The Practice of Biophilic Design*.
- Kallert, S. R., Heeewagen, J., & Mador, M. (2008). *Biophilic Design: The Theory, Science and Practice of Bringing Buildings to Life*. New Jersey: John Wiley.
- Kevin, Larasati, L., Salsabila, N., & Tallo, A. J. (2024). Analisis Demografi Urbanisasi Berbasis Geographic Information. *Angkasa Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, 47.
- Laksito, B. (2014). *Metode Perencanaan & Perancangan Arsitektur*. Jakarta : Griya Kreasi.
- Learning Hub / Heatherwick Studio. (2015, Maret 10). Diambil kembali dari Arch Daily: <https://www.archdaily.com/607594/learning-hub-heatherwick-studio>
- Neufert, P. (1996). *Data Arsitek*. Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama.
- Neufert, P. (2002). *Data Arsitek Jilid 2*. Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama.
- Neufert's Arcitecs Data Third Edition. (2003). Inggris: Blacwell Science.
- Putra, B. A., & Elviana, E. (2024). Penerapan Arsitektur Biophilic pada. *Journal of Education Research*, 1037-1048.
- Rachmad, N. D., & Rofi. (2021). Perancangan Taman Belajar dan Pusat Edukasi dengan Pendekatan Arsitektur. *Jurnal Arsitektur*, 190-198.
- Ramdani, R., & Utami, N. M. (2021). Penerapan Prinsip Desain Arsitektur Biofilik dalam. *Jurnal Arsitektur*, 2-9.
- Ramhadan, A., & Pajaitan, T. W. (2024). STUDI PENERAPAN ARSITEKTUR BIOPHILIC DALAM PERANCANGAN. *Media Matrasain*, 55.
- Uno, H. B. (2010). *Perencanaan Pembelajaran*. Bumi Angkasa.
- Watson, D., & Crosbie, M. J. (1983). *Time-Saver Standards for Building Types*. Amerika Serikat: McGraw-Hil.