

EDUPARTMENT DI KOTA MANADO *Arsitektur Biofilik*

Gabriel K. H. Makienggung¹ Windy J. Mononimbar² Leidy M. Rompas³

¹Mahasiswa PS S1 Arsitektur Unsrat, ^{2,3}Dosen PS S1 Arsitektur Unsrat
Email: gabrielmakienggung@gmail.com

Abstrak

Perkembangan pendidikan di kota manado sudah semakin maju hal ini terlihat dari begitu banyak tempat perkuliahan yang banyak diminati oleh pelajar bukan saja dari dalam daerah, tetapi juga dari luar daerah yang datang studi di kota manado. Hanya saja kualitas rumah kost yang ada saat ini sebagai hunian bagi mahasiswa belum representatif dalam menunjang keseharian mahasiswa agar dapat produktif dan optimal dalam belajar. Melihat hal tersebut maka dirancanglah bangunan Edupartment di Kota Manado. Edupartment mengakomodir kebutuhan akan tempat tinggal bagi mahasiswa juga sebagai wadah dalam mengembangkan potensi mahasiswa dalam belajar sehingga dapat optimal dalam dunia akademis. Tema yang digunakan dalam perancangan ini yaitu arsitektur biofilik. Desain biofilik banyak melibatkan elemen ruang luar ke dalam bangunan sehingga pengaruh positif dari ruang luar dapat meningkatkan kesehatan penghuninya untuk dapat bekerja, belajar serta beraktifitas. Hasil dari perancangan ini yaitu desain arsitektural dengan implementasi desain biofilik yang mendukung produktifitas penghuninya dengan lingkungan yang sehat dan bangunan yang ramah lingkungan.

Kata Kunci: Edupartment, Kota Manado, Arsitektur Biofilik

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kota Manado adalah ibu kota Provinsi Sulawesi Utara. Sebagai pusat kota ketersediaan perguruan tinggi di Kota Manado terbilang cukup banyak. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Manado terdapat 33 perguruan/sekolah tinggi di Kota Manado. Dimana terdapat ratusan sampai ribuan mahasiswa yang terdaftar di perguruan tinggi tidak sedikit diantaranya berasal dari luar daerah atau pulau. Adanya mahasiswa pendatang dari luar kota ataupun daerah menimbulkan isu akan kebutuhan tempat tinggal di daerah sekitar kampus. Adapun ketersediaan hunian sementara berupa rumah kost ditengah permukiman sudah ada cukup banyak tersedia. Hanya saja sebagai hunian mahasiswa rumah kos dinilai belum representatif karena kualitas ruang yang ada masih kurang menunjang keseharian mahasiswa sebagai pelajar yang membutuhkan akan privasi maupun kenyamanan/ketenangan serta keamanan. Di sisi lain hiruk pikuk dalam kota memberi suasana yang padat dan kurang nyaman. Sehingga dirancanglah objek Edupartment yang merupakan sebuah bangunan bertingkat untuk digunakan sebagai tempat tinggal yang dilengkapi fasilitas pembelajaran bagi penghuni maupun pengunjung.

Adapun melihat karakter penghuni/pengunjung yang akan di dominasi oleh mahasiswa atau pelajar maka diperlukan lingkungan yang mendukung untuk belajar dengan optimal sehingga bangunan Edupartment dirancang bertemakan arsitektur biofilik. Dengan desain biofilik bangunan Edupartment akan banyak mengadopsi elemen ruang luar dalam upaya meningkatkan kesehatan fisik dan mental penghuni. Melalui interaksi dengan alam baik secara langsung maupun tidak langsung akan memberi pengaruh positif bagi penghuni seperti berkurangnya stress, meningkatkan konsentrasi, dan merestore kembali mood untuk bisa tetap produktif dalam menghadapi dinamika sehari-hari. Penerapan biofilik yang membuat koneksi antara ruang luar dan dalam bangunan juga dapat membawa kepada penghematan energi dalam bangunan. Dengan perkembangan teknologi potensi lingkungan dapat di optimalkan pemanfaatannya dalam memenuhi kebutuhan bangunan dengan tidak merusak namun menjalin hubungan kerja sama sehingga menghadirkan lingkungan yang sehat serta bangunan yang ramah lingkungan.

Maksud dan Tujuan

- **Maksud**

Menghadirkan Edupartment sebagai alternatif tempat tinggal sekaligus tempat belajar bagi mahasiswa pendatang. Bertemakan arsitektur biofilik mengupayakan terciptanya lingkungan yang sehat dalam mendukung produktifitas penghuni serta memaksimalkan potensi lingkungan untuk meminimalisasi penggunaan energi dalam bangunan sehingga ramah

lingkungan.

- **Tujuan**

Perancangan Edupartment di Kota Manado bertujuan untuk menghadirkan Edupartment sebagai tempat tinggal dan tempat belajar dengan lingkungan yang sehat dan bangunan yang ramah lingkungan

Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam perancangan ini antara lain:

- Bagaimana cara merancang objek Edupartment
- Bagaimana implementasi dari tema biofilik dalam desain Edupartment

METODE PERANCANGAN

Pendekatan Perancangan

Digunakan 3 tiga jalur pendekatan dalam perancangan Edupartment, yaitu:

- Pendekatan Tipologi
Tipologi dalam perancangan menggabungkan objek apartment dan konsep edukasi sehingga dilakukan studi tipologi yang meninjau dari segi fungsi, langgam, dan bentuk objek.
- Pendekatan Lokasi
Berupa analisis pemilihan lokasi site dan analisis site terpilih dan lingkungan sekitarnya sehingga mendapat sintesis yang dapat diimplementasikan dalam perancangan.
- Pendekatan Tematik
Tema yang digunakan adalah arsitektur biofilik dalam implementasi tema menghadirkan bangunan yang ramah lingkungan. Sebagai tempat yang sehat, nyaman juga hemat energi.

Proses Perancangan

Proses desain perancangan ini menggunakan proses desain generasi II berciri argumentatif dengan model yang dikemukakan oleh John Zeisel yaitu siklus image – present – test dengan model sebagai berikut:

- Proses desain terdiri dari imajenasi, presentasi dan test.
- Informasi sebagai katalisator siklus dan refrensi dalam evaluasi
- Akan ada perubahan konsep desain secara menerus sebagai respon terhadap informasi baru atau lama.
- Perancang akan fokus pada satu solusi dari sejumlah solusi alternatif lain
- Perubahan konsep akan terjadi diakibatkan dari siklus imajenasi, presentasi dan test.

KAJIAN OBJEK RANCANGAN

Objek Rancangan

- **Prospek**

Kepadatan penduduk di tengah kota yang terus meningkat mengakibatkan ketersediaan lahan di tengah kota semakin berkurang dan lahan yang tersedia hanya ada di daerah pinggiran kota. Selain itu adanya peningkatan jumlah mahasiswa yang kuliah di Kota Manado. Menurut data Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Utara jumlah mahasiswa di kota manado pada tahun 2021-2022 menunjukkan peningkatan dari 56.270 mahasiswa menjadi 58.866 mahasiswa. Adapun dari mahasiswa yang terdaftar tidak sedikit diantaranya berasal dari luar daerah membutuhkan tempat tinggal untuk jangka waktu yang cukup lama. Melihat adanya kebutuhan akan hunian bagi mahasiswa pendatang dan kepadatan penduduk di Kota Manado yang diikuti juga dengan keterbatasan dan harga lahan yang semakin mahal. Perancangan bangunan Edupartment di Kota Manado memiliki prospek yang baik. Edupartment sebagai hunian vertikal yang disertai fasilitas untuk edukasi/untuk belajar menjadi solusi dalam memenuhi kebutuhan hunian khusus mahasiswa, mengatasi kepadatan dalam kota dan memenuhi kebutuhan akan tempat tinggal bagi pendatang maupun masyarakat saat ini maupun dimasa mendatang.

- **Fisibilitas**

Meninjau kelayakan fisik lingkungan di Kota Manado. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Manado terdapat 33 perguruan atau sekolah tinggi di Kota Manado. Di mana ratusan sampai ribuan mahasiswa yang terdaftar di perguruan tinggi yang terus berganti di setiap tahun ajaran akan membutuhkan tempat tinggal menetap maupun sementara dalam bekerja maupun melanjutkan studi

di Kota Manado. Keberadaan apartemen di Kota Manado terbilang masih kurang. Terlebih apartemen bagi mahasiswa saat ini hunian bagi mahasiswa yang ada di Kota Manado didominasi rumah kost dan asrama. Dengan adanya Edupartment menjadi alternatif lain dalam memwadhahi hunian bagi mahasiswa yang lebih representatif. Selain itu adanya potensi kerja sama antara pihak pengelola edupartment dengan sekolah tinggi atau universitas di Kota Manado dalam memudahkan mahasiswanya memperoleh tempat tinggal dengan fasilitas yang memadai dan tingkat keamanan yang baik. Selain itu didukung juga dengan Kelayakan peraturan mengikuti peraturan daerah Kota Manado nomor 1 tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Manado tahun 2014 – 2034. Di mana untuk kawasan peruntukan perumahan pengembangan perumahan diarahkan secara vertikal berupa rumah susun, kondominium dan apartemen pada beberapa kecamatan di Kota Manado.

Lokasi dan Tapak

Dalam Penentuan lokasi bangunan Edupartment dipertimbangkan kedekatan dengan beberapa universitas. Selain itu kedekatan dengan pusat kota menjadi pertimbangan dikarenakan ketersediaan fasilitas kota yang semakin lengkap di daerah sekitar pusat kota. Sehingga dalam penentuan lokasi yang sesuai dilakukan pembobotan terhadap beberapa kecamatan yang sesuai dengan RTRW Kota Manado untuk daerah permukiman. Setelah itu di ambil beberapa lokasi alternatif dari kecamatan yang terpilih dan dilakukan pembobotan kembali sehingga terpilih lokasi tapak yang bertempat di Jl. Wolter Mongonsidi, Kelurahan Malalayang Satu Barat, Kecamatan Malalayang, Kota Manado.



Gambar 1. Tapak Terpilih
Sumber: Google Earth, 2023

Berikut kesesuaian RTBL Kecamatan Malalayang untuk kondominium/Apartemen/Flat dan pemanfaatan ruang pada tapak.

- Total Luas Lahan : 23.619 m²
- KDB : 50% (Max)
: 23.619 m² x 50% = 11.809,5 m²
- KLB : 300% (Max)
: 23.619 m² x 300% = 70.857 m²
- KDH : 30% (Min)
: 23.619 m² x 30% = 7.085,7 m²

Program Fungsional

Objek rancangan memiliki tiga fungsi sebagai berikut:

- Fungsi Hunian
Bangunan difungsikan sebagai tempat tinggal bagi mahasiswa dan pihak akademisi sesuai lingkup pengguna. Bangunan hunian memwadhahi aktifitas sehari-hari penghuni juga dilengkapi dengan fasilitas pendukung lain dalam memberikan kenyamanan bagi penghuni
- Fungsi Edukasi
Merupakan fungsi pembelajaran dalam objek Edupartment dihadirkan perpustakaan dan galeri serta co-working space dalam memwadhahi kegiatan belajar dan pengembangan diri.
- Fungsi Komersial
Adalah bangunan yang dibangun dengan tujuan mendatangkan keuntungan dimasa mendatang. Pada bangunan Edupartment terdapat fasilitas pendukung berupa tenant-tenant, food court, Laundry dll. Area komersial ini dapat menarik penghuni-penghuni baru untuk tinggal karena kemudahan dan kenyamanan akan fasilitas yang tersedia.

Kebutuhan ruang objek rancangan dikelompokkan menjadi beberapa kelompok area, antara lain sebagai berikut:

Tabel 1. Kebutuhan Ruang

Kelompok Area	Nama Ruang
Area Hunian	<ul style="list-style-type: none"> Tipe single Tipe family R. Komunal
Area Belajar	<ul style="list-style-type: none"> Taman belajar Co-Working space Perpustakaan Galeri
Area Penunjang	<ul style="list-style-type: none"> Mushola R. Serbaguna Gudang Toilet umum Tenant Food court Laundry Apotik Fitness center Lobby Minimarket Taman Taman belajar Café Kolam renang Lapangan badminton Lapangan Futsal Playground Jogging track Pos jaga R. Bilas /Ganti
Area Pengelola	<ul style="list-style-type: none"> R. Direktur utama R. Sekertaris R. Kepala divisi R. Staf Rapat R. Tamu R. Office boy Toilet Ruang rapat Pantry Gudang
Area Servis	<ul style="list-style-type: none"> Pakiran Mobil Parkiran Motor Roof tank R. Servis/panel R. Cleaning servis R. PABX R. IPAL R. Genset R. Mesin lift R. AHU R. Pompa Gudang R. Pemilahan sampah R. Pengolahan sampah

Sumber: Analisis Penulis, 2023

Berdasarkan hasil estimasi besaran ruang disusun rekapitulasi besaran ruang sebagai berikut:

Tabel 2. Rekapitulasi Besaran Ruang

Nama Area	Luas
Indoor	
Area Hunian	12.197 m ²
Area Belajar	1.461 m ²
Area Pendukung	1.390,7 m ²
Area Pengelola	699 m ²
Area Servis	574 m ²
Total	16.321,7 m ²
Outdoor	
Area Pendukung	1.701 m ²
Area Belajar	1.200 m ²
Area Servis	2.448 m ²
Total	5.819 m ²
TOTAL KESELURUHAN	22.140,7 m²

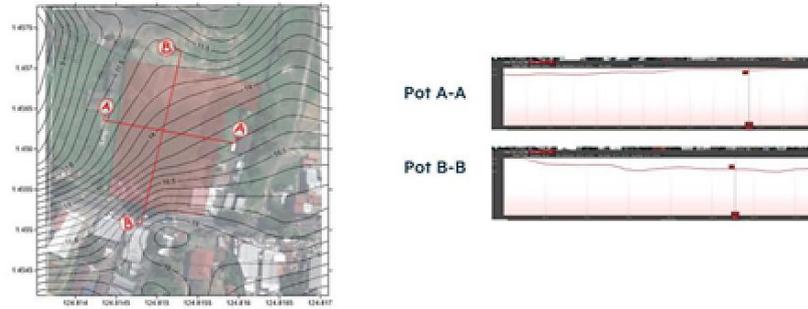
Sumber; Analisis Penulis, 2023

Analisis Tapak dan Lingkungan

• Topografi

Topografi pada tapak memiliki kontur yang cukup rata, disisi utara cenderung sedikit menurun. Dikarenakan tapak berhadapan dengan laut yang belum juga memiliki pengaman terhadap gelombang laut dipertimbangkan untuk menaikkan bagian tertentu pada tapak 1m DPL. Pada bagian

tapak yang sedikit menurun akan dibuat variasi ketinggian lantai serta pengolahan lanskap agar menarik dan menghindari kesan monoton.



Gambar 2. Topografi Tapak
Sumber: Analisis Penulis, 2023

- **View**

Respon terhadap view di sekitar tapak adalah dengan membuka arah pandang kepada pemandangan yang paling unggul yaitu pada view sisi utara dengan membuat bukaan pada bangunan serta pemilihan vegetasi yang tidak menghalangi arah pandang. Untuk view yang kurang potensial yaitu pada sisi selatan, barat dan timur tidak membuat banyak bukaan atau menggunakan vegetasi ataupun selubung bangunan dalam mengurangi pandangan secara menyeluruh ke arah tersebut.



Gambar 3. Analisis View
Sumber: Analisis Penulis, 2023

- **Iklm**

Site berada pada area tidak jauh dari pantai sehingga cukup panas respon terhadap kondisi tersebut menempatkan sunshading dan pengaturan bukaan pada arah barat karena cahaya yang silau dan panas. Bentuk konfigurasi bangunan dibuat menangkap angin sekitar site untuk pergantian sirkulasi udara dalam bangunan. Melihat tingkat kelembapan udara yang tinggi di Kota Manado menjadikan ventilasi sebagai perhatian dalam mengupayakan kenyamanan dalam bangunan.



Gambar 4. Analisis Iklm
Sumber: Analisis Penulis, 2023

TEMA PERANCANGAN

Asosiasi Logis

Ketika memilih tempat tinggal faktor kenyamanan menjadi hal yang penting. Tinggal di tengah kota memudahkan dalam berpergian ke tempat kerja atau sekolah namun kepadatan dan kepanatan dalam kota tekanan perekonomian, lingkungan dan sosial serta kompleksitas kehidupan perkotaan dapat memicu meningkatnya tingkat stress sehingga menyebabkan ketidaknyamanan serta mempengaruhi produktifitas seseorang. Desain biofilik meningkatkan koneksi dengan alam atau lingkungan sekitar yang dapat membawa dampak positif bagi penghuni baik dari segi kesehatan fisik dan psikologis. Menghadirkan unsur alam dalam bangunan dapat memberikan kesan relax di tengah kesibukan dalam kota sehingga dapat konsentrasi dan fokus saat belajar atau bekerja dalam rumah (WFH). Adapun bangunan hunian umumnya cukup boros energi karena terdapat kegiatan yang operasionalnya menggunakan peralatan atau mesin yang mengonsumsi banyak energi. Disisi lain energi semakin terbatas dan mahal, sehingga melalui desain biofilik yang ramah lingkungan membawa kepada penghematan energi. Melalui koneksi dengan alam/lingkungan dan menggunakan teknologi yang ada memanfaatkan energi terbarukan, yang paling tidak dapat mengurangi kebutuhan akan energi dalam bangunan.

Kajian Tema

Gagasan desain biofilik muncul dari meningkatnya pengakuan bahwa pikiran dan tubuh manusia berevolusi di dunia yang kaya secara sensorik, menjadi penting bagi kesehatan, produktivitas, emosional, intelektual, dan bahkan kesejahteraan spiritual manusia. Istilah biofilik berawal dari konsep biofilia pertama kali dikemukakan oleh psikoanalisis Erich Fromm, kemudian dipopulerkan oleh sarjana, ahli sosiobiologi terkemuka Edward Wilson. Wilson mendefinisikan biofilia sebagai "kecenderungan bawaan untuk fokus pada kehidupan dan proses seperti kehidupan" (Wilson 1984). Dalam bukunya Biophilia, persepsi hubungan manusia dengan alam sebagai bawaan, kebutuhan biologis, bukan semata-mata saling ketergantungan yang melekat. Desain Biofilik dibagi menjadi 3 kategori antara lain :

- Hubungan langsung dengan alam
 Mencakup tujuh pola desain biofilik yaitu: Koneksi visual dengan alam, koneksi non visual dengan alam, stimulan sesorik, variabilitas termal dan aliran udara, kehadiran air, cahaya dinamis dan menyebar dan koneksi dengan sistem di alam.
- Hubungan tidak langsung dengan alam
 Mencakup tiga pola desain biofilik yaitu: bentuk & pola biomorfik, material alami serta kompleksitas & keteraturan.
- Pengalaman ruang
 Mencakup empat pola desain biofilik yaitu: prospek, tempat berlindung, misteri dan bahaya/beresiko.

KONSEP PERANCANGAN

Konsep Implementasi Tematik

Tabel 3. Implementasi Tematik

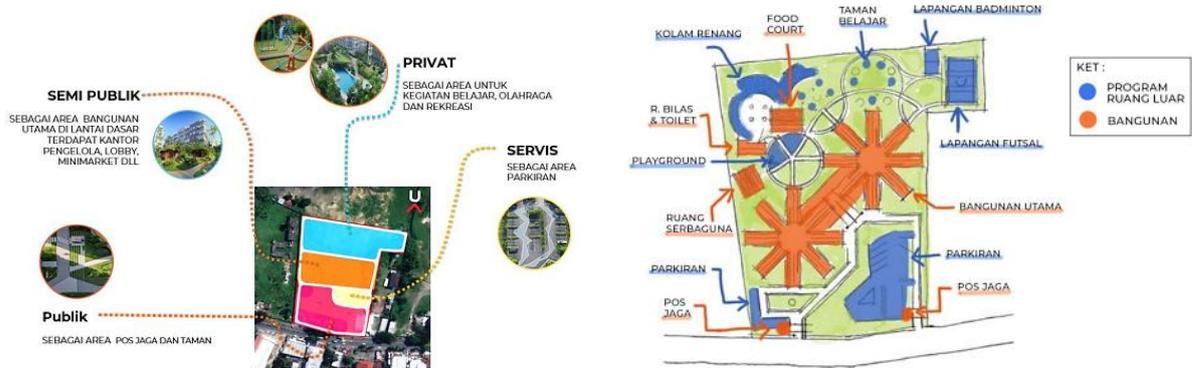
		Prinsip-prinsip Tematik		
		Hubungan langsung dengan alam	Hubungan tidak langsung dengan alam	Pengalaman ruang
Aspek - Aspek Perancangan	Pengembangan Site	-	-	-
	Bentuk/ Massa Bangunan	-	Bentuk tower terinspirasi dari bentuk kaktus (Bentuk & pola biomorfik)	-

		Prinsip-prinsip Tematik		
		Hubungan langsung dengan alam	Hubungan tidak langsung dengan alam	Pengalaman ruang
Aspek - Aspek Perancangan	Ruang Dalam	Palette warna dominasi earth tone (Koneksi visual dengan alam)	Penggunaan material alami seperti kayu, dan ayaman bambu (Material alami)	—
		Sistem ventilasi alami (Variabilitas termal dan aliran udara)	Pola aliran air sebagai inspirasi bentuk rancangan plafon pada ruang publik (Bentuk & pola biomorfik)	—
		Taman di setiap koridor hunian (Koneksi visual dengan alam)	—	—
		Penggunaan selasar (Variabilitas termal dan aliran udara serta cahaya dinamis dan menyebar)	—	—
		Penggunaan fitur rantai hujan pada void dalam bangunan (Koneksi non-visual dengan alam)	—	—
	Ruang Luar	Pohon musiman (Koneksi dengan sistem alam)	—	Lantai 2 gazebo dengan pandangan 360° (Prospek)
		Air mancur (Kehadiran air dan koneksi non-visual dengan Alam)	—	—
		Kolam renang (Kehadiran air)	—	—
	Selubung	Penggunaan roster (Variabilitas termal dan aliran udara)	—	—
	Struktur	Penggunaan sky light (Cahaya dinamis dan menyebar)	—	—
Utilitas	Sistem rain harvesting (Kehadiran air)	—	—	
	Penggunaan Panel Surya (Cahaya dinamis dan menyebar)	—	—	

Sumber: Analisis Penulis, 2023

Konsep Pengembangan Tapak

Zonasi menjadi acuan dalam perletakan massa bangunan dan program ruang luar dalam tapak. Setelah penempatan massa bangunan dan program ruang luar di buat pola yang sesuai dengan akses masuk dan keluar pada bangunan dan program ruang luar.



Gambar 5. Konsep Pengembangan Tapak

Sumber: Analisis Penulis, 2023

Konsep Gubahan Massa Bangunan

Konfigurasi bentuk geometri pada bangunan Edupartment dirancang dengan memperhatikan fungsi bangunan, lingkungan sekitar dan tema yang digunakan.



Gambar 6. Konsep Konfigurasi Geometrik Massa Bangunan Utama
 Sumber: Analisis Penulis, 2023

**HASIL PERANCANGAN
 Tata Letak dan Tata Tapak**



Gambar 7. Siteplan dan Perspektif
 Sumber: Analisis Penulis, 2023

Gubahan Bentuk Arsitektural



Gambar 8. Aksonometri dan Tampak Bangunan
 Sumber: Analisis Penulis, 2023



Gambar 9. Isometri Struktur dan Perspektif
Sumber: Analisis Penulis, 2023

Gubahan Ruang Arsitektural

- Interior



Gambar 10. Area Sirkulatif dan Ruang Publik
Sumber: Analisis Penulis, 2023



Gambar 11. Unit Hunian
Sumber: Analisis Penulis, 2023

- **Eksterior**



Gambar 12. **Spot Eksterior**
Sumber: Analisis Penulis, 2023

PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil kajian perancangan Edupartment di Kota Manado antara lain dapat menjadi referensi dalam menerapkan arsitektur biofilik pada desain hunian bertingkat serta bangunan fungsi edukasi dalam menghadirkan lingkungan yang sehat dan ramah lingkungan bagi penghuni maupun pengguna. Pengaruh positif dari ruang luar yang terintegrasi dalam desain bangunan meningkatkan produktivitas dalam belajar maupun bekerja serta memberi manfaat positif bagi kesehatan penghuni. Konsep hemat energi pada bangunan melalui desain biofilik juga memperkuat hubungan bangunan dan ruang luar dalam mencapai keberlanjutan operasional bangunan yang ramah lingkungan. Hal-hal tersebut menjadi penting mengingat penggunaan energi pada bangunan dengan fungsi hunian cukup besar serta perlunya konsentrasi dan lingkungan yang produktif bagi penghuni/pengguna pelajar dalam belajar dan bekerja.

Saran

Kajian dan referensi yang kuat yang memperdalam terkait utilitas bangunan bertingkat agar desain bangunan dalam operasionalnya dapat difungsikan dengan baik. Selain itu memperdalam kajian dalam memahami karakter penghuni/pengguna sehingga pendekatan desain dapat lebih spesifik dan optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Browning, W.D et al, 2014, 14 Patterns of Biophilic Design, Terrapin Bright Green llc, New York, USA.
- Frick, Heinz dan Mulyani Tri Hesti, 2019, Arsitektur Ekologis Seri Eko-Arsitektur 2, Kanisius, Yogyakarta.
- Kellert, Stephen et al, 2008, Biophilic design: the theory, science, and practice of bringing buildings to life, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada, USA.
- Marlina, Endy, 2008, Panduan Perancangan Bangunan Komersial, Editor: Hardjono, Dewiberta, C.V Andi Offset, Yogyakarta, Indonesia
- Neufert, Ernst, 1996, Data Arsitek, Alih Bahasa: Tjahjadi, Sunarto, Editor: Indarto, Purnomo, Penerbit Erlangga, Jakarta, Indonesia.
- R. Suharto, S. M. Badriyah, and K. Kashadi, 2019, Kepemilikan Rumah Susun Di Indonesia, Law, Development and Justice Review, vol. 2, no. 1, pp. 23-32, May 2019, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Rogi, Octavianus, 2014, Tinjauan Otoritas Arsitek Dalam Teori Proses Desain (Bagian Kedua dari Essay: Arsitektur Futurovernakularis – Suatu Konsekuensi Probabilistik Degradasi Otoritas Arsitek), Sekapur Sirih, Volume 11 No.3, pp. 2–12, Media Matrasain, Unsrat, Manado.
- Söderlund, Jana, 2019, The Emergence of Biophilic Design, Editors: Newman, Peter et al, Springer Nature Switzerland AG, Swiss.
- Wazir, Zuber, 2019, Arsitektur Vernakular Tanggap Bencana Indonesia, Volume 3 No.1, pp. 29- 31, Jurnal Arsitektur Arsir Universitas Muhammadiyah, Palembang.
- Zuhri, Syaifuddin, 2011, Sistem Struktur Pada Bangunan Bertingkat, Yayasan Humaniora, Indonesia, .