

KAJIAN KONSEP ARSITEKTUR EKOLOGI PADA BANGUNAN BOSCO VERTICALE DI MILAN

M. Fajar Risaldi¹, Lutfi Prayogi¹

¹ Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta
m.fajar.risaldi110297@gmail.com
lutfi.prayogi@ftumj.ac.id

ABSTRAK. Dalam mendesain suatu bangunan terdapat beberapa aspek elemen yang harus diperhatikan dan dipertimbangkan seperti aspek pengoptimalan penghawaan, pengoptimalan pencahayaan, pengoptimalan vegetasi, penggunaan penghalang radiasi matahari, dan penataan area hijau. Pada saat lima elemen ini disatukan ke dalam desain akan menciptakan kenyamanan dan dapat menghasilkan kesehatan fisik serta mental, tentunya itu adalah dampak positif penerapan terhadap bangunan. Dengan menyatukan elemen tersebut, bangunan juga dapat menghemat energi dan ramah terhadap lingkungan. Pada saat ini lahan menjadi semakin sedikit dan mahal ditemui di daerah perkotaan. Solusi dari masalah ini adalah membuat perumahan vertikal. Penelitian ini membahas penerapan elemen arsitektur ekologi terhadap hunian vertikal. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan untuk dapat membangun bangunan dengan prinsip ekologi arsitektur sebagai acuan terutama kepada lima elemen ini.

Kata Kunci: Ekologi, Arsitektur Ekologi, Bangunan Hunian Vertikal, Konsep Penerapan ekologi

ABSTRACT. *In designing a building, there are several elements that must be considered and considered, such as optimizing ventilation, optimizing lighting, optimizing vegetation, using solar radiation barriers, and structuring green areas. When these five elements are combined into a design that will create comfort and can produce physical and mental health, of course it is a positive impact on the application of the building. By combining these elements, buildings can also save energy and are friendly to the environment. Currently, land is becoming less and less expensive to find in urban areas. The solution to this problem is to make the housing vertical. This study discusses the application of ecological architectural elements to vertical dwellings. With this research, it is expected to be able to build buildings with architectural ecological principles as a reference, especially to these five elements.*

Keywords: Ecology, Ecological Architecture, Vertical Residential Buildings, Ecology Application Concept

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk khususnya di perkotaan Indonesia terus meningkat hal ini mengarah ke ruang kota yang lebih padat. Perbandingan yang tidak seimbang antara ketersediaan ruang kota dengan jumlah penduduk berdampak pada penurunan kualitas lingkungan dan kesejahteraan masyarakat di perkotaan. Perumahan vertikal merupakan solusi dari keterbatasan lahan, harga tanah yang sangat mahal dari waktu ke waktu membuat masyarakat perkotaan tidak punya pilihan lain selain memilih untuk membangun hunian vertikal.

Banyak bangunan hunian vertikal lebih mengutamakan kenyamanan dari pada kondisi lingkungan sekitarnya, yang berdampak positif maupun negatif terhadap kelestarian lingkungan. Oleh karena itu dalam membangun gedung hunian vertikal salah satunya dapat menggunakan konsep ekologi sebagai solusi pembangunan yang tidak memperhatikan resiko yang mengancam ekosistem. Oleh karena itu, konsep ini sangat bermanfaat untuk menjadikan bangunan ramah lingkungan, hemat energi dan melindungi lingkungan ekosistem. Konsep arsitektur ekologi merupakan suatu pembangunan yang tidak

berbahaya bagi lingkungan, dan memanfaatkan potensi alam secara maksimal. Perkembangan arsitektur ekologi harus memperhatikan bentuk bangunan yang menyesuaikan dengan kebutuhan lingkungan dan arsitektur. Saat menggunakan bahan bangunan yang ramah lingkungan, perhatian harus diberikan pada masuk dan keluarnya penerangan.

TUJUAN

Pembahasan dari jurnal ini bertujuan untuk dapat Memahami konsep arsitektur ekologi pada hunian vertikal, Memahami elemen arsitektur ekologi pada hunian vertikal dan sebagai acuan dalam embuat hunian vertikal.

METODE

Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. Dikarenakan penelitian ini berisikan tentang fakta akurat dengan menggunakan narasi untuk menjelaskan gambar. agar penelitian ini menjadi lebih baik maka penelitian ini dibuat menjadi beberapa tahapan-tahapan yang harus dikerjakan seperti Menentukan judul penelitian, Menjabarkan latar

belakang, Menentukan rumusan masalah, Melakukan survey literature, Pencarian data dan analisis dan melakukan kesimpulan akhir.

Ekologi adalah salah satu cabang ilmu biologi yang mempelajari interaksi antara organisme dan ekosistem. Menurut Winarno (1992) Ekologi adalah ilmu tentang keterkaitan antara makhluk hidup dengan tetangga dan makhluk tak hidup di sekitarnya. Ekologi biasanya digunakan untuk memahami siklus organisme yang berinteraksi dan saling bergantung. Konsep ekologi tidak hanya memainkan peran penting di masa lalu, tetapi juga berguna sekarang dan akan berguna di masa depan. Ekologi diperlukan untuk pemecah dan solusi masalah kehidupan lingkungan.

Menurut Heinz Frick (2007) berpendapat bahwa, eko-arsitektur tidak menentukan apa yang seharusnya terjadi dalam arsitektur, karena tidak ada sifat khas yang mengikat sebagai standar atau ukuran baku. Namun mencakup keselarasan antara manusia dan alam. Eko-arsitektur mengandung juga dimensi waktu, alam, sosio-kultural, ruang dan teknik bangunan. Oleh karena itu eko arsitektur adalah istilah holistik yang sangat luas dan mengandung semua bidang.

unsur pokok arsitektur ekologi menurut heinz frick (2007) arsitektur ekologi memiliki unsur utama yaitu udara, api, air dan tanah. elemen ini memberikan interaksi antara bangunan dan lingkungan. yang pertama udara adalah unsur tanpa warna dan bau akan terhirup oleh makhluk hidup (khususnya manusia). udara adalah campuran dari beberapa gas (oksigen, hidrogen, nitrogen, dll.). udara sangat erat kaitannya dengan kehidupan manusia. jika udara tercemar maka akan mengganggu sistem pernafasan manusia. apalagi jika terjadi pencemaran udara maka ekosistem akan rusak. yang kedua air sangat penting untuk kebutuhan sehari-hari manusia dan makhluk hidup lainnya. jika musim kemarau datang maka jumlah air minum akan sangat terbatas yang akan menyulitkan manusia untuk mendapatkan air bersih untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. yang ke tiga energi merupakan sebagai elemen yang berkontribusi pada aktivitas manusia, energi digunakan untuk membuat makanan olahan dan peralatan. yang ke empat tanah (bumi) merupakan sumber segala bahan mentah dan sumber daya alam yang menunjang kelangsungan hidup semua makhluk hidup.

Prinsip arsitektur ekologi Ada beberapa sumber mengenai prinsip arsitektur ekologi. menurut batel dinur dalam (muchhibi, 2015), prinsip - prinsip ekologi tersebut antara lain yang pertama *flutuation* prinsip gelombang menyatakan bahwa desain sebuah bangunan dianggap sebagai tempat untuk membedakan antara proses budaya dan alam. yang ke dua *stratification* prinsip stratifikasi menyatakan bahwa elemen arsitektur yang sehat akan menonjol dari yang lain melalui interaksi dengan elemen lain. artinya bangunan tersebut memiliki ciri dan makna tersendiri. yang ke tiga *interdependence* menyatakan bahwa

hubungan arsitektural dan elemen-elemennya adalah keterkaitan. misalnya, bangunan yang tidak bisa lepas dari lokasinya saling bergantung dan saling menguntungkan. Menurut titisari, triwinarto, suryasari (2012) dalam cowan dan ryan (1996) menyatakan prinsip desain yang ekologi yang *pwetam solution design from place* untuk masalah desain arsitektur harus didasarkan pada lingkungan site. tujuan perancangan adalah untuk memanfaatkan sumber daya lingkungan. pembangunan harus didasarkan pada pemahaman masyarakat sekitar, terutama dalam aspek sosial dan budaya, serta partisipasi dalam pengambilan keputusan desain. jika sudah memahami hal ini, maka bisa mendesain tanpa merusak peralatan dan melindungi alam. Yang kedua *consider ecology in design* mempertimbangkan ekologi untuk mencegah kerusakan lingkungan. kesepakatan pada desain juga memperhatikan dampak lingkungan terhadap lingkungan. Yang ke tiga *design with nature* mendesain dengan melindungi lingkungan tanpa merusak ekosistem yang ada. Yang ke empat *everyone is a designer* semua pihak dapat berpartisipasi dalam tahap proses desain ini. tidak ada yang diposisikan sebagai superior atau inferior. semua orang dengan pendapat atau pengetahuan harus dihormati dan dipertimbangkan. tidak hanya arsitek yang bisa mendesain. semua pihak memiliki kewajiban untuk berpartisipasi dalam meningkatkan dan melindungi lingkungan.

Penerapan arsitektur ekologi Menurut Aldyno, (2019) menyatakan ada beberapa aspek dalam menerapkan prinsip arsitektur ekologi. yang pertama hemat energy untuk menghemat energi, disarankan untuk menggunakan energi potensial yang disediakan alam untuk menunjang kegiatan dan fungsi bangunan. mendesain sebuah bangunan mau tidak mau akan menghubungkan banyak fungsi dari bangunan tersebut secara bersama-sama, sehingga sangat berbahaya untuk membuang energi. oleh karena itu, terdapat beberapa komponen yang dapat digunakan sebagai solusi teknologi penyediaan energi. komponen-komponen tersebut seperti panel suryaturbin angin yang ke dua pemilihan bentuk bangunan bentuk bangunan yang paling banyak digunakan adalah persegi. bentuk penataan ruang yang efektif dan optimal, bukaan pemeliharaan bukaan atau ventilasi pada bangunan karena dapat menangani dan mengatur sirkulasi udara pada ruang tersebut. semakin besar ventilasi, semakin baik udara yang dihasilkan dan pencahayaan ada dua cara yaitu buatan atau alami. siang hari digunakan untuk penerangan alami, sedangkan penerangan buatan biasanya digunakan untuk lampu. sinar matahari akan memberikan kesan tersendiri terhadap ruang tersebut, terutama cahaya yang menghadap ke timur. sebab, sinar matahari di daerah tropis dapat menimbulkan gejala negatif, terutama bagi ruangan gelap.

pengaplikasian elemen pada bangunan
pengaplikasian elemen pada bangunan

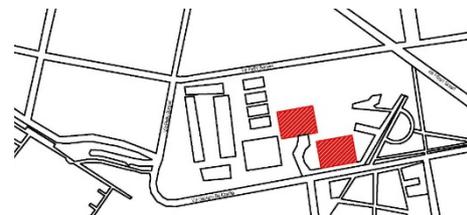
- a. mengoptimalkan vegetasi memberikan vegetasi pada tapak bangunan yang ditunjukkan dengan menambah elemen-elemen penghijauan. vegetasi tersebut berfungsi sebagai penghalang agar bangunan tidak terkena radiasi matahari secara berlebih. meletakkan vegetasi tidak hanya pada landscape tetapi bisa ditambahkan didalam bangunan, misalnya pemberian roof garden, pemberian vegetasi pada dinding bangunan dan lain-lain.
- b. pencahayaan alami pencahayaan alami maupun buatan mempengaruhi sikap atau arah didalam ruangan. pencahayaan alami berguna untuk menghemat energi dan tentu dari segi kesehatan.
- c. sistem kaca pintar pada fasad kaca pintar pada fasad merupakan teknologi yang efektif pada dinding luar bangunan tinggi yang dikondisikan sepenuhnya. kaca pintar mampu mengurangi pantulan matahari pada bangunan tinggi yang menyebabkan meningkatnya suhu lingkungan maupun efek rumah kaca pada atmosfer bumi. selain itu, kaca pintar dapat meminimiliasir dalam penggunaan energy.
- d. penghalang sinar matahari pada bangunan sebagai pendingin hawa pada bangunan. selain itu berfungsi sebagai pengontrol masuknya cahaya matahari yang berlebih. untuk desain penghalang sinar matahari pada fasad memberikan ciri khas tersendiri dan memberikan estetika pada bangunan. fungsi utama dari sun shading sebagai penghambat dan pelindung radiasi matahari yang langsung masuk kebangunan
- e. penerapan pengontrolan ac sistem vrv (variable refrigerant volume) adalah tipe ac tipe multi-split. vrv biasa juga disebut vrf (variable refrigerant flow). vrv menggunakan refrigeran sebagai media pendingin dan pemanas. vrv berfungsi sebagai mengatur panas untuk ruangan yang membutuhkan atau tidak membutuhkan panas.
- f. penggunaan panel surya panel surya merupakan teknologi semi konduktor yang dapat menyerap pantulan sinar matahari menjadi listrik.
- g. sistem penghawaan alami (ventilasi) penghawaan alami adalah pergantian udara secara alami. ventilasi (penghawaan) alami diperlukan agar udara didalam ruangan tetap sehat dan sejuk.
- h. sistem kincir angin adalah alat yang digunakan untuk membangkitkan tenaga listrik. kincir angin dijamin modern ini lebih banyak digunakan untuk kebutuh 2.7 an listrik masyarakat, dengan menggunakan prinsip perubahan energi dan menggunakan sumber daya alam seperti angin

Bosco Verticale berada di Milan, Italia Bangunan ini adalah bangunan apartemen yang mempunyai taman disetiap lantainya, penggunaan pepohonan yang beraneka ragam, serta disetiap lantainya memiliki kaca yang luas. lokasi penelitian bosco verticale adalah sepasang menara tempat tinggal di distrik porta nuova di milan, italia, antara via gaetano de castillia dan via federico confalonieri dekat stasiun kereta milano porta garibaldi, berikut gambar lokasi dari bangunan:



*gambar 1: bosco verticale
(sumber: google.com, 2020)*

Bosco verticale (hutan vertikal) adalah sepasang menara tempat tinggal di distrik porta nuova di milan, italia, antara via gaetano de castillia dan via federico confalonieri dekat stasiun kereta milano porta garibaldi. mereka memiliki ketinggian 111 meter (364 kaki) dan 76 meter (249 kaki) dan berisi lebih dari 900 pohon (masing-masing sekitar 550 dan 350 di menara pertama dan kedua) di atas teras seluas 8.900 meter persegi (96.000 kaki persegi) fasadnya tidak termasuk tanaman. berikut adalah gambar lokasi bangunan:



*gambar 2: site plan 1 distrik porta nuova di milan, italia
(sumber: digambar ulang pribadi, 2021)*

menara ini dirancang oleh boeri studio (stefano boeri, gianandrea barreca dan giovanni la varra). ini juga melibatkan masukan dari ahli hortikultura dan ahli botani. diarea bosco verticale banyak tanaman hias dan bunga yang terdapat pada taman porad bionence degli albert,

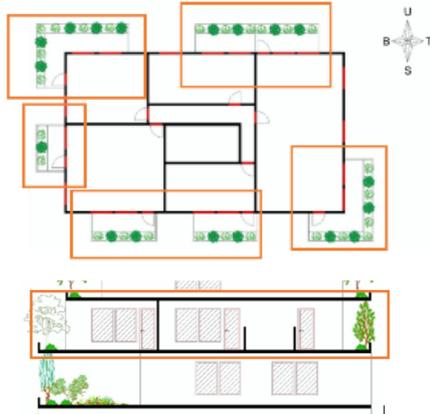
diluar dari bangunan terdapat parkirana sepeda yang digunakan oleh pengguna apartemen. dan bangunan langsung bersebelahan dengan taman, dibawah bangunan juga memiliki taman kanak kanak yang digunakan oleh pengguna apartemen bangunan.

PEMBAHASAN

Dapat kita lihat pembahasan yang telah diteliti bahwa menduga bangunan bosco vertikale

sebagai bangunan berkonsep arsitektur ekologi sebagai berikut:

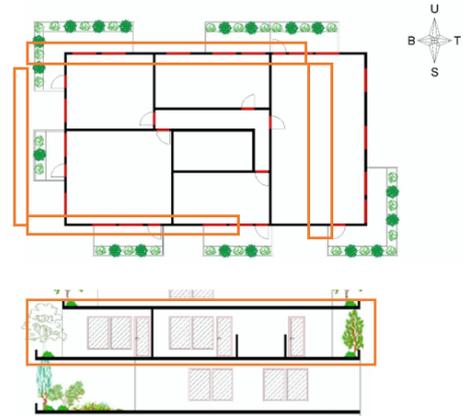
1. Penghawaan Bangunan merupakan proses pertukaran udara di dalam bangunan untuk bertukarnya pergerakan udara dan tempat temperatur udara secara alami melalui bantuan bukaan bangunan yang terbuka ataupun menggunakan mesin untuk mengubah udara didalam secara mekanisme. Untuk mendapatkan kenyamanan dalam ruang, kesehatan badan dan kesegaran jasmani hidup di dalam bangunan yang ditempati atau bangunan-bangunan bertingkat, khususnya di daerah beriklim tropis dengan udara yang panas dan tingkat kelembaban tinggi. Untuk mendapatkan udara yang segar harus mempunyai bukaan yang lebar agar bangunan terasa nyaman. Penghawaan bangunan dapat berupa Penghawaan alami, Penghawaan buatan dan Penghawaan semi-buatan. Bisa dilihat pada bangunan Bosco Verticale penghawaan bangunan pada bangunan ini menggunakan bukaan seperti kaca terdapat di setiap lantai dan dibagian utara, timur, selatan dan barat bagian bangunan. Jendela ini juga bisa dibuka untuk udara bisa masuk ke dalam dengan cukup baik. Ditandai dengan Arsir merah yang melambangkan bukaan berbentuk transparan seperti kaca. terlihat pada gambar sebagai berikut:



gambar 3: denah lantai 2 penghawaan bangunan Bosco Verticale (Sumber: dokumen pribadi, 2021)

2. Pencahayaan yang biasa digunakan ruang dalam bangunan biasanya menggunakan lampu yang ditenagai dengan energi listrik, bukan dengan cahaya matahari langsung karena cahaya matahari langsung membawa panas dan bersifat sangat menyilaukan dan tidak dapat dikontrol yang mengakibatkan mata sakit. Pada studi kasus yang diteliti semua bangunan mempunyai pencahayaan yang baik ditunjukkan dengan dengan jendela kaca yang sesuai dengan kebutuhan cahaya dalam ruangan yang terdapat disemua bagian bangunan, berikut adalah bangunan yang mempunyai pencahayaan: Pada bangunan

Bosco Verticale berada di setiap lantai dan setiap sisi bangunan bukaan ini berbentuk persegi yang tidak terlalu besar, dan bukaan dibuat pada beberapa ruangan yang membutuhkan cahaya matahari langsung, berikut adalah gambaran bukaan di bangunan Bosco Verticale:



gambar 4: denah lantai 2 pencahayaan bangunan Bosco Verticale (Sumber: dokumen pribadi, 2021)

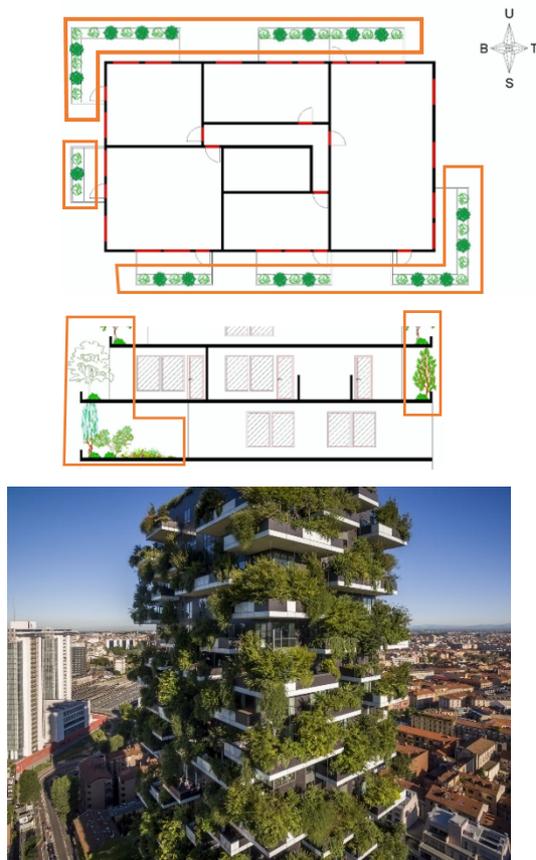
3. Penghalang sinar matahari yaitu ialah alat pengontrol yang membuat panas matahari tidak terlalu panas atau tidak terlalu banyak yang terkena sinar matahari dan penghalau sinar matahari yang dapat masuk kedalam bangunan serta menimbulkan bayangan yang dapat mengurangi panas matahari. Dalam merancang penghalang sinar matahari bukaan merupakan suatu elemen yang tidak dapat terpisahkan, khususnya yang berkaitan dengan pencahayaan dan penghawaan alami pada bangunan. Pada area yang beriklim tropis seperti negara Indonesia, peletakan dan ukuran dari bukaan harus direncanakan dengan sangat baik. Bukaan yang sangat besar dapat mengakibatkan silau dan pemanasan ruang akibat radiasi matahari yang masuk secara langsung. Untuk mengatasi hal tersebut, penggunaan penghalang sinar matahari pada bukaan diperlukan. Penghalang matahari merupakan salah satu langkah pertama untuk mencapai kenyamanan thermal didalam ruang bangunan. Berikut adalah gambar dari penghalang sinar matahari do bosco verticale:



gambar 5: tampak penghalang sinar matahari pada bangunan Bosco Verticale (Sumber: google.com, 2021)

4. System green roof dan vertical garden juga dapat ditemui pada bangunan yang menjadi studi kasus yang diteliti berikut bangunan studi

kasus yang memiliki system tanam green roof. Pada bangunan Bosco Verticale penanaman tanaman menggunakan sistem green roof yang ditempatkan di balkon setiap lantai bangunan. Tanaman ini menggunakan media tanam tanah yang terlihat seperti gambar berikut ini. Berikut adalah gambaran dari sistem garden roof:



*gambar 6: garden roof pada bangunan Bosco Verticale
(Sumber: dokumen pribadi, 2021)*

5. Solar sel adalah suatu elemen aktif yang mengubah energi cahaya menjadi energi listrik, dengan prinsip yang disebut efek photovoltaic. Sel surya terbuat dari keping (wafer) bahan semikonduktor dengan kutub positif dan negatif, sama dengan dioda hanya permukaannya dibuat luas seupaya bisa menangkap cahaya matahari sebanyak mungkin. Apabila cahaya jatuh pada permukaan sel surya maka akan timbul perbedaan tegangan. Untuk mendapatkan daya yang lebih besar sel surya dapat dihubung seri atau paralel tergantung sifat penggunaannya. Terlihat bahwa solar sel ditempatkan dibagian atap bangunan. Ini bertujuan untuk memudahkan penggunaan dan perawatan setiap harinya. Untuk pemasangan diindonesia yang mempunyai iklim yang tropis ini sangat bagus. Karna musim kemarau waktu yang Panjang. Untuk solar sel sendiri memiliki harga yang mahal diindonesia karena itu belum banyak yang memakai solar sel untuk energi listrik cadangan ataupun energi listrik utama.

Berikut penggambaran dari pengaplikian pada bangunan bosco verticale pada bangunan:



*gambar 7: solar sel pada bangunan Bosco Verticale
(Sumber: dokumen pribadi, 2021)*

KESIMPULAN

Ekologi arsitektur ialah konsep yang dapat berkesinambungan dengan lingkungan. Salah satu konsep arsitektur yang memikirkan dampak positif dan meminimalisir dampak negatif, karena kebanyakan dalam mendesain bangunan tidak memikirkan hal tersebut. Maka dari itu untuk mewujudkan konsep arsitektur ekologi ada beberapa hal yang menjadi elemen-elemen penting yang mendukung desain tersebut. pada penelitian kali ini elemen-elemen yang dapat menerapkan konsep ekologi arsitektur tersebut dikelompokkan menjadi beberapa bagian yaitu:

1. Penanaman Tanaman
2. Pengoptimalan penghawaan,
3. pencahayaan alami
4. Penggunaan penghalang radiasi matahari
5. Penghematan Energy menggunakan Solar Sel & Turbin Angin

Setelah meneliti konsep arsitektur pada bangunan bosco verticale dapat disimpulkan bahwa bangunan tersebut dapat dikategorikan memiliki konsep arsitektur ekologi.

Bukan hanya bangunan yang rendah yang dapat menerapkan konsep arsitektur ekologi, tetapi bangunan tinggi juga dapat menerapkan konsep arsitektur ekologi yang bisa dilihat dari bangunan bosco verticale.

DAFTAR PUSTAKA

- Andyanto, Wira, 2009, Kudus Shopping Center. Tugas Akhir, Teknik Arsitektur Universitas

Sebelas Maret, Surakarta.

- Frick Heinz, FX.Bambang Suskiyatno. 2007. Dasar-dasar Arsitektur Ekologi seri 1. Semarang: Kansius Yogyakarta.
- Muslim, Abdul Azis Muslim,Ashadi, Anggana Fitri (2018) KONSEP ARSITEKTUR EKOLOGI PADA PENATAAN KAWASAN WISATA CANDI CANGKUANG DI GARUT, JAWA BARAT. Jurnal Arsitektur PURWARUPA Volume 2 No 2.
- Sri Yusmiati, Erlita (2014) *ENERGY SUPPLY SOLAR CELL PADA SISTEM PENGENDALI PORTAL PARKIR OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S52*. Other thesis, Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Winarno, Radyastuti. 1992. Ekologi sebagai dasar untuk memahami tatanan dalam lingkungan hidup. Departement Pendidikan Kebudayaan Institusi dan Ilmu Pendidikan. Malang. 22 Hlm.