

PENERAPAN *GREEN ARCHITECTURE* TERHADAP PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS INDONESIA

Nurulhidayah Waskitaningrum (20051010043@student.upnjatim.ac.id)¹

Azkia Avenzoar. (azkiaave.ar@upnjatim.ac.id)²

Program Studi Arsitektur Fakultas Arsitektur dan Desain UPN “Veteran” Jawa Timur^{1,2}

ABSTRAK

Green Architecture atau Arsitektur Hijau merupakan pendekatan inovatif dalam perancangan arsitektur dengan tujuan menciptakan bangunan ramah lingkungan dan berkelanjutan. Konsep ini meliputi efisiensi penggunaan sumber daya alam, penggunaan energi terbarukan, efisiensi pasokan air, peningkatan kualitas udara dalam ruangan serta penggunaan bahan bangunan yang ramah lingkungan. *Green Architecture* mampu mengurangi dampak negatif lingkungan dari bangunan, serta meningkatkan efisiensi energi serta penggunaan sumber daya alam. Perpustakaan, merupakan ruang publik maupun non-publik yang cukup penting sebagai sumber ilmu pengetahuan, informasi, dan wawasan. Kondisi ruangan yang tenang, nyaman, dan damai adalah salah satu aspek penting dalam merencanakan area perpustakaan. Dengan menerapkan *Green Architecture* pada perpustakaan, dapat menciptakan nuansa yang nyaman dan sehat bagi penggunanya. Penelitian ini menggunakan studi kasus perpustakaan Universitas Indonesia, Depok, dengan tujuan untuk memahami penerapan *Green Architecture* pada perancangan bangunan perpustakaan. Metode penelitian deskriptif-kualitatif digunakan dalam penelitian ini, dengan menggabungkan informasi dari berbagai sumber dan menganalisisnya. Berdasarkan data yang didapat, diperoleh analisis terkait implementasi konsep *Green Architecture* terhadap Perpustakaan Universitas Indonesia

Kata Kunci: Arsitektur Hijau, Perpustakaan, Perancangan Arsitektur, Depok

ABSTRACT

Green Architecture or Green Architecture is an innovative approach in architectural design that aims to create environmentally friendly and sustainable buildings. This concept includes the natural resources efficiency, renewable energy application, water supply efficiency, indoor air quality improvement, and eco-friendly materials for the building. Green Architecture are able to decrease negative environmental impact from the buildings, increase energy efficiency, and the use of natural resources. The library is a public and non-public space that is quite important as a source of knowledge, information and insight. An important aspect on planning the library area is the condition of the room that is calm, comfortable, and peaceful room condition. By applying Green Architecture to the library, it can create a comfortable and healthy feel for its users. This research uses the library of the University of Indonesia Depok as a case study, with the aim of understanding Green Architecture application on the design of University of Indonesia Library buildings. Descriptive-qualitative research method used in this research by combining information from various sources and analyzes it. Based on the collected data, an analytic from the implementation of the Green Architecture concept for the University of Indonesia Library was obtained.

Key Words: Green Architecture, Library, Architectural Design, Depok

PENDAHULUAN

Green Architecture adalah pendekatan desain yang memiliki fungsi dalam meminimalkan efek negatif bangunan kepada kesehatan manusia dan lingkungan (Sudarwani, 2013). *Green Architecture* merupakan solusi dalam mengurangi kerusakan alam dan habitatnya akibat efek rumah kaca bangunan. Pendekatan perancangan ini memiliki upaya dalam mengurangi dampak negatif tersebut serta memberikan kenyamanan pengguna melalui cara dalam meningkatkan efisiensi. Dalam hal ini pengurangan konsumsi sumber daya energi, manajemen pembuangan limbah, dan penggunaan lahan cukup efisien pada tataran arsitektur (Karimah & Mokhtar, 2021).

Perpustakaan memegang peranan penting dalam masyarakat sebagai pusat informasi, pengetahuan, dan tempat pertemuan berbagai kelompok dalam hal pendidikan, serta dapat menjadi contoh bangunan yang memiliki kemampuan dalam mengurangi jejak karbon serta ikut berperan dalam melindungi lingkungan (Susilowati, 2020). Dengan bantuan desain bangunan *Green Architecture*, penggunaan sumber daya alam terbarukan, pengelolaan limbah yang baik, dan pengelolaan kualitas situs yang optimal, perpustakaan dapat menjadi bangunan berkelanjutan yang mengurangi jejak karbon dan membantu melindungi lingkungan (Sudarwani, 2013). Selain manfaat langsung untuk mengurangi dampak negatif lingkungan, penerapan *Green Architecture* di perpustakaan juga dapat memberikan dampak jangka panjang yang lebih luas. Dengan menjadi pusat informasi dan edukasi, perpustakaan dapat memberikan peningkatan terhadap kesadaran masyarakat mengenai pentingnya perlindungan lingkungan, mendorong kegiatan yang berkelanjutan dan mendorong perubahan perilaku menuju gaya hidup yang lebih ramah lingkungan seperti prinsip *Green Architecture*.

Penerapan *Green Architecture* pada Perpustakaan Universitas Indonesia diharapkan dapat membantu serta berperan dalam mengurangi efek negatif bangunan bagi lingkungan, bumi, keberlangsungannya.

Berdasar latar belakang yang didapatkan, disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut untuk mencapai tujuan penelitian, yakni : 1) Bagaimana penerapan *Green Architecture* terhadap perpustakaan Universitas Indonesia? 2) Prinsip *Green Architecture* apa saja yang dapat diterapkan pada bangunan perpustakaan Universitas Indonesia? 3) Apa manfaat dan dampak penerapan *Green Architecture* pada perpustakaan Universitas Indonesia?

Berdasar rumusan masalah yang telah didapatkan, disimpulkan tujuan penelitian antara lain: 1) Mengetahui penerapan *Green Architecture* terhadap perpustakaan Universitas Indonesia; 2) Mengetahui prinsip *Green Architecture* apa saja yang dapat diterapkan pada bangunan perpustakaan Universitas Indonesia; 3) Mengetahui apa manfaat dan dampak penerapan *Green Architecture* pada perpustakaan Universitas Indonesia.

Penelitian memiliki beberapa tujuan, sehingga dapat disimpulkan manfaat penelitian, yakni bagi masyarakat setempat yang menjadi pengunjung perpustakaan, dapat tercapainya kenyamanan untuk pengguna, dan untuk keberlangsungan lingkungan, mampu mengurangi dampak negatif dari pembangunan.

KAJIAN PUSTAKA

1. Definisi *Green Architecture*

Green Architecture adalah aliran yang sadar lingkungan dan didasarkan pada pertimbangan pelestarian lingkungan alam global, menekan efisiensi energi, pendekatan holistic, serta pola berkelanjutan (Priatman, 2002).

Arsitektur hijau merupakan hasil rancangan bangunan atau pelaksanaan pekerjaan konstruksi yang bertanggung jawab terhadap lingkungan, mendukung pola keberlanjutan, mengutamakan perlindungan lingkungan, memprioritaskan pelestarian alam serta meningkatkan efisiensi material dan penggunaan energi. (Alamshah, 2008).

2. Prinsip *Green Architecture*

Menurut Brenda dan Robert Vale, 1991, dalam *Green Architecture Design fo Sustainable Future*, prinsip-prinsip *green architecture* antara lain :

- a. Hemat energi
- b. Memanfaatkan Sumber Daya Alam
- c. Memperhatikan Tapak
- d. Memperhatikan Pengguna
- e. Meminimalisir Sumber Daya Baru

3. Definisi Perpustakaan

Menurut UU No. 43 Tahun 2007 pasal 1, perpustakaan merupakan suatu Lembaga yang secara professional mengelola koleksi karya cetak, karya tulis, maupun karya rekam. Memiliki tujuan untuk memenuhi kebutuhan informasi, penelitian, pendidikan, pelestarian, rekreasi dan pelestarian para pemustaka.

Menurut Sulistyono-Basuki (1991:3), Perpustakaan adalah suatu ruangan, bagian dari sebuah gedung yang digunakan untuk menyimpan buku serta terbitan lainnya disimpan menurut tata susunan tertentu untuk digunakan pembaca.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian Kualitatif. Metode penelitian kualitatif merupakan suatu jenis penelitian yang memiliki tujuan untuk meneliti kondisi objek yang alamiah sebagai lawannya adalah eksperimen, teknik pengumpulan data dilakukan secara gabungan, analisis data bersifat induktif, serta hasil penelitian lebih menekankan makna dari generalisasi (Sugiyono, 2019 : 18).

Jenis pendekatan penelitian ini adalah deskriptif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang memiliki tujuan untuk melukiskan solusi saat ini untuk suatu masalah, berdasarkan data-data yang telah ada. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang tidak ada manipulasi atau perlakuan khusus terhadap suatu variabel, maupun merancang sesuatu yang diharapkan terjadi dengan variabel, tetapi semua tindakan berjalan apa adanya. (Ghoffar, 2019).

Jenis penelitian deskriptif kualitatif dilakukan dalam pengamatan terhadap perpustakaan Universitas Indonesia dengan fokus untuk mengetahui pengembangan lebih lanjut dalam penerapan pendekatan *Green Architecture*.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

1. Bangunan Perpustakaan Universitas Indonesia

Perpustakaan Universitas Indonesia (UI) adalah perpustakaan di lingkup kampus Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat. Kampus ini adalah salah satu perguruan tinggi dengan predikat cukup baik di mata masyarakat Indonesia. Perpustakaan UI berperan sangat penting dalam mendukung penelitian dan pembelajaran akademik universitas. Bangunan ini berada di kawasan pendidikan, sehingga memiliki pendalaman perannya sendiri sebagai perpustakaan. Bangunan ini merupakan salah satu mahakarya arsitek Budiman Hendropurnomo. Bangunan Perpustakaan Universitas Indonesia ini dibangun pada tahun 2009 dan diresmikan pada tahun 2011, dalam konteks Asia Tenggara, gedung ini adalah salah satu perpustakaan terbesar. Perpustakaan Universitas Indonesia dikunjungi oleh banyak mahasiswa dalam kampus maupun dari luar kampus, salah satunya dikarenakan memiliki banyak fasilitas seperti ruang membaca, ruang diskusi, area komputer, silent room, ruang teater, kafe, dan banyak lagi (Dewantoro, 2019).



Gambar 1. Perpustakaan Universitas Indonesia
(Sumber: Husen, 2023)

Perpustakaan Universitas Indonesia berperan penting dalam menunjang kegiatan akademik, penelitian dan pembelajaran universitas. Dengan koleksi yang lengkap, pelayanan yang baik dan fasilitas yang nyaman, perpustakaan ini merupakan pusat informasi dan sumber informasi yang berharga bagi mahasiswa, dosen, peneliti dan civitas akademika UI.

Pembangunan proyek perpustakaan Universitas Indonesia dinobatkan sebagai Pemenang IAI Awards 2015 dalam kategori Bangunan Pendidikan dengan tim Arsitek: IAI FRAIA, Budiman Hendropurnomo, Dicky Hendrasto (Ruben, 2016). Material batu pada bangunan ini melengkapikan kesan dan suasana yang dekat dengan alam. Area outdoor juga memiliki fungsional sebagai ruang publik, dimana area ini tidak hanya digunakan oleh masyarakat kampus universitas Indonesia (UI) saja, tetapi juga dapat digunakan oleh masyarakat sekitarnya. Bangunan ini juga menjadi salah satu landmark dalam lingkup universitas, serta memiliki interior yang dinamis dan geometri non-Euclidean (Arsitektur Asia, 2015).

Perpustakaan ini memiliki area dasar hijau dengan lansekap minimal 10% dari keseluruhan (Cahyani, 2018). Luas tapak perpustakaan ini sebesar 2,5 hektar, dengan luas bangunan 33.000 meter persegi. Selain itu, tapak lokasi memiliki kemudahan dalam akses masuk, juga kemudahan dalam akses transportasi umum yang dapat menggunakan bus khusus untuk jalur Universitas Indonesia. Bangunan Perpustakaan Universitas Indonesia juga memiliki banyak poin bagus dalam perencanaan *Green Architecture*, misalnya seperti lansekap pada rooftop, juga pengelolaan aliran air yang baik dengan sistem resapan hujan yang mengurangi aliran air ke saluran dan dapat didaur ulang (Cahyani, 2018)

2. Kenyamanan dalam bangunan Perpustakaan Universitas Indonesia

Perpustakaan adalah lembaga yang menyediakan koleksi bahan berupa bacaan juga sumber informasi dalam berbagai bentuk, seperti buku, terbitan berkala, majalah, surat kabar, dan sumber elektronik (Pawit, 2010). Perpustakaan berperan penting dalam menyediakan akses masyarakat terhadap informasi, pendidikan dan kebudayaan. Perpustakaan berperan sebagai salah satu pusat sumber daya informasi, menjadi aspek utama dalam kemajuan lembaga pendidikan yang memerlukan adaptasi dalam perkembangan ilmu pengetahuan yang sangat tinggi (Suwarno, 2010).

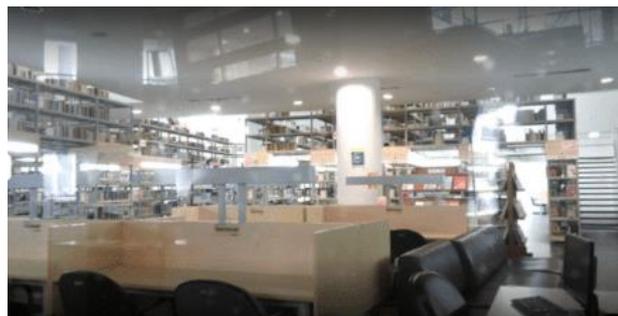
Suatu bangunan menurut (Sutarno, 2003 : 8), dapat dikatakan sebagai perpustakaan jika memiliki ciri-ciri: Memiliki ruang atau bangunan yang dapat digunakan Perpustakaan Memiliki bahan pustaka, buku, maupun media lainnya sebagai sumber informasi, Terdapat pelayanan dari petugas perpustakaan kepada pengunjung, Sebagai tempat untuk komunitas maupun masyarakat yang ingin membaca buku dan informasi, dan Memiliki fasilitas dan infrastruktur perpustakaan pada umumnya, seperti tempat untuk membaca.

Perpustakaan juga memiliki beberapa jenis, sesuai yang dikemukakan oleh (Bafadal, 2011 : 4), antara lain : Perpustakaan Sekolah Perpustakaan Perguruan Tinggi/Universitas Perpustakaan Khusus, Perpustakaan Umum, dan Perpustakaan Nasional

Perpustakaan Universitas Indonesia tidak menyediakan area khusus merokok. Hal ini sesuai dengan yang telah diresmikan oleh Kementerian Kesehatan RI mengenai Pedoman Kawasan Tanpa Rokok, yaitu tempat publik seperti perpustakaan sebagai tempat berlangsungnya proses belajar mengajar sehingga harus diterapkan area bebas rokok (Kemenkes RI, 2019)

Dengan menggunakan ventilasi dan jendela/skylight dapat secara maksimal mengurangi konsumsi listrik untuk bangunan. Rata-rata orang menghabiskan waktunya 90% di dalam ruangan. Kondisi bangunan yang tertutup rapat membuat kualitas udara dalam ruangan mengandalkan sistem ventilasi mekanis (McCabe, 2018). Dalam kasus ini Gedung Perpustakaan Universitas Indonesia menyediakan ventilasi dan bukaan yang cukup, sehingga sirkulasi udara sangat baik di dalam gedung (Sudarwani, 2013).

Keberadaan cahaya sangat penting pada saat belajar, membaca buku, maupun pengunjung yang melakukan berbagai hal lain di gedung perpustakaan (Cahaya, 2022). Cahaya yang digunakan di gedung-gedung ini memaksimalkan penggunaan cahaya alami seperti matahari dari luar ruangan yang memiliki fungsi untuk memberikan penghematan pemakaian energi listrik (Frick & Suskiyatno, 2011).



Gambar 2. Interior Perpustakaan Universitas Indonesia

(Sumber : Adnilef, 2021)

3. Penerapan konsep dan fasad pada Perpustakaan Universitas Indonesia

Green Architecture, atau juga dikenal sebagai arsitektur ramah lingkungan atau arsitektur hijau, adalah pendekatan desain dan konstruksi bangunan yang mempertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan alam dan manusia. *Green Architecture* merupakan refleksi dari karya penerapan teknologi arsitektur secara konseptual, apabila peduli terhadap tempat tinggalnya, baik secara naluriah secara ekologis dan antropologis umum sebagai satu kesatuan, bukan umum ordinista. (Alamsyah, 2008). Tujuan utamanya adalah untuk menciptakan bangunan yang efisien dan berkelanjutan dengan dampak lingkungan yang positif. Penerapan *green architecture* pada bangunan, termasuk perpustakaan, memiliki banyak manfaat seperti mengurangi gas rumah kaca, menghemat energi, mengurangi dampak lingkungan, meningkatkan kualitas hidup penghuni, dan memberikan contoh yang baik dalam upaya pelestarian lingkungan (Sudarwani, 2013).

Terdapat 5 prinsip *Green Architecture* yaitu; pemanfaatan iklim, penghematan energi, meminimalisasi sumber daya terbarukan, menghormati pengguna bangunan, menghormati tapak bangunan yang ada, dan holistik (Balley, Brenda, 1991).

Menurut Adi Purnomo, *Green Architecture* memiliki faktor-faktor seperti berikut : Optimalisasi aturan fisika bangunan untuk menghemat energi, optimalisasi vegetasi, meminimalkan penggunaan kayu, menghindari penggunaan bahan kimia pada bangunan, menanam air dan mengatasi polusi rumah tangga. (For life, people and planet - Rumah Bumi Manusia.mht, 2007).

Bangunan ini menggunakan desain interior yang ekologis serta mampu mengurangi konsumsi energi berlebihan, serta menggunakan material seperti kayu, meminimalisir kaca dan lampu (Dewantoro, 2019). Sementara itu beberapa material pada eksteriornya, menggunakan bahan bangunan yang aman dan tidak berbahaya, memiliki dan menanam banyak tanaman hijau untuk mengatur keseimbangan lingkungan di sekitarnya. Menerapkan prinsip *Green Architecture*, pada atap bangunan ini menggunakan green roof yang memiliki nilai ekologi yang tinggi dan dapat menyebabkan penurunan suhu udara serta polusi, memberikan lebih banyak ruang terbuka hijau. (Cahyani, 2018)

Dalam *Green Architecture*, mengenal pilihan teknologi, material, serta bahannya harus diperhatikan dalam menghindari adanya racun yang dapat memicu kerusakan alam apabila produksi. Dari segi penggunaan, lampu LED yang rendah konsumsi tenaga listrik menjadi pilihan bahan bangunan yang ekologis serta hemat energi seperti. Lalu penggunaan praktis lainnya seperti semen instan, maupun menggunakan keran dengan sistem sensor untuk membatasi pengeluaran air dalam volume tertentu (Cahyani, 2018)

Bangunan perpustakaan Universitas Indonesia terletak di lanskap yang ditumbuhi tanaman lebih dari 86% dari luas lahannya (Cahyani, 2018). Pohon yang ada memiliki usia mencapai puluhan tahun, sehingga pengguna bisa merasakan kondisi bangunan yang asri dan mengurangi polusi udara di sekitar. Gambar 3. Exterior Perpustakaan Universitas Indonesia (Sumber : Evans, 2022)



Gambar 3. Exterior Perpustakaan Universitas Indonesia
(Sumber : Evans, 2022)

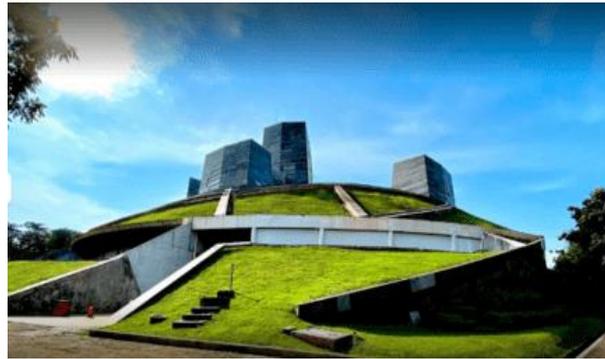
4. Efisiensi pada Perpustakaan Universitas Indonesia

Bangunan Perpustakaan Universitas Indonesia menggunakan efisiensi serta konservasi energi berupa penghematan energi tentang penggunaan energi matahari dengan sel surya yang dipasang di atap bangunan, titik cahaya alami, dan titik kriteria ventilasi. Bangunan ini sering menggunakan sistem ventilasi alami. Hal ini dapat dilihat dari interiornya yang memiliki banyak jendela besar yang memudahkan cahaya matahari masuk ke dalam ruangan.



Gambar 4. Jendela pada Perpustakaan Universitas Indonesia
(Sumber : Hans, 2023)

Roof Garden merupakan salah satu solusi desain arsitektur hijau yang diterapkan dalam desain eksterior bangunan perpustakaan Universitas Indonesia. *Roof garden* bermanfaat bagi bangunan sebagai sumber penghawaan alami agar suhu dingin tetap terjaga. Selain itu, pada suhu ruangan juga berfungsi mengurangi penggunaan AC. Selain itu, di belakang rerumputannya terdapat alur saluran air yang berfungsi untuk mengalirkan air hujan ke dalam tanah resapan, dan berdekatan dengan kaca bening selebar 50 cm yang berfungsi seperti skylight (cahaya alami) (Cahyani, 2018). Bangunan ini memiliki sistem daur ulang greywater yang menjadi sumber alternatif dalam arsitektur hijau kebutuhan lansekap. Bangunan ini memiliki sistem lain yakni pengolahan limbah, dimana limbah toilet diproses terlebih dahulu melalui *Sewage Treatment Plant* (STP) atau Instalasi Pengolahan Air dan bermanfaat dapat menyiram area punggung bangunan (Cahyani, 2018).



Gambar 5. Penggunaan *roof garden* pada Perpustakaan Universitas Indonesia
(Sumber : Tebe, 2022)

KESIMPULAN

Bangunan perpustakaan Universitas Indonesia memiliki banyak poin bagus dalam perencanaan *Green Architecture*, misalnya seperti lansekap pada rooftop, juga pengelolaan aliran air yang baik dengan sistem resapan hujan yang mengurangi aliran air ke saluran dan dapat didaur ulang. Perpustakaan Universitas Indonesia menyediakan ventilasi dan bukaan yang cukup, sehingga sirkulasi udara sangat baik di dalam gedung. Bangunan ini menggunakan desain interior yang ekologis serta mampu mengurangi konsumsi energi berlebihan, serta menggunakan material yang aman sesuai dalam konteks fasad arsitektur hijau. Bangunan perpustakaan Universitas Indonesia terletak di lanskap yang ditumbuhi tanaman lebih dari 86% dari luas lahannya. Bangunan Perpustakaan Universitas Indonesia menggunakan efisiensi serta konservasi energi berupa penghematan energi tentang penggunaan energi matahari dengan sel surya yang dipasang di atap bangunan, titik cahaya alami, dan titik kriteria ventilasi. Bangunan ini sering menggunakan sistem ventilasi alami.

Daftar Pustaka

- Anisa. (2010). APLIKASI GREEN ARCHITECTURE PADA RUMAH GEDONG. *INERSIA*, 6(2), 158-168.
- Bambang, Rifqi Rafsanjani; SARI, Yeptadian. Penerapan Konsep Arsitektur Tropis Pada Bangunan Pendidikan "Studi Kasus Menara Phinisi UNM". *Journal of Architectural Design and Development (JAD)*, 2(1). doi: <http://dx.doi.org/10.37253/jad.v2i1.4341>.
- Cahyani, I. (2018) Penerapan Konsep Green Architecture Pada Bangunan Perpustakaan Universitas Indonesia. *Jurnal Ilmiah Desain & Konstruksi*, 17(2). doi : <http://dx.doi.org/10.35760/dk.2018.v17i2.1946>
- Fatmawati, E. (2020). KENYAMANAN RUANG PERPUSTAKAAN DENGAN PRINSIP GREEN OFFICE. *Jurnal Pustakawan Indonesia*, 18(1), 21-32. doi : <https://doi.org/10.29244/jpi.18.1.21-32>
- Hanugrapasca, A. P., Christian N., Gita R., Khairun. N., Tri Y., & Wiwik S. (2020). PRINSIP ARSITEKTUR HIJAU PADA BANGUNAN HUNIAN BERTINGKAT TINGGI Studi Kasus Pada Desain Apartemen di Sukoharjo, Jawa Tengah. *SENTHONG Jurnal Ilmiah Mahasiswa Arsitektur*, 3(2), 495-506.
- Haykal, M. & Finta, L. (2021). Implementasi Konsep Eko-Arsitektur pada Bangunan Oasia Hotel Singapore. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 10 (2), 100-109. doi : <https://doi.org/10.32315/jlbi.v10i02.63>
- Ibrahim, E, E. & Defry A. Ardianta. (2016). Penerapan Near Zero-Net Energy Terhadap Bangunan Hunian Apartemen. *Jurnal Teknik Pomits*, 2(2), 63-65.

- Karyono, T. H. (2007). Pemanasan Bumi dan Tanggung Jawab Arsitek. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/280561043_Pemanasan Bumi dan Tanggung Jawab Arsitek](https://www.researchgate.net/publication/280561043_Pemanasan_Bumi_dan_Tanggung_Jawab_Arsitek)
- Pingkan, A., Sangkertadi, & Pierre G. (2017). Redesain Perpustakaan Umum Di Kota Manado (Green Architecture). *Daseng*, 6(2). doi : <https://doi.org/10.35793/daseng.v6i2.18028>
- Prianto, E. (2007). Rumah Tropis Hemat Energi Bentuk kepedulian Global Warming. *Riptek*, 1(1), 1-10.
- Redyantanu, B. P., Santoso, D. K., Gotama, M., Anderlo, S. T., Tanuwidjaja, G., & Leonora, F. (2019). PENERAPAN GREEN TECHNOLOGY PADA PERPUSTAKAAN SEMI TERBUKA UNTUK KOTA HIJAU YANG BERKELANJUTAN. *SMART: Seminar on Architecture Research and Technology*, 2, 75–86. Retrieved from <https://smartfad.ukdw.ac.id/index.php/smart/article/view/80>
- Sudarwani, M. Maria (2012). Penerapan Green Architecture Dan Green Building Sebagai Upaya Pencapaian Sustainable Architecture. Retrieved from <https://jurnal.unpand.ac.id/index.php/dinsain/article/view/90/87>
- Suryani, I. (2018). PENGARUH KUALITAS PERPUSTAKAAN TERHADAP MINAT BACA SISWA. Skripsi, Universitas Muhammadiyah, Jakarta. Retrieved from <https://ecampus-fip.umj.ac.id/h/umj/qbKgRgkzzFWc8ORJtsDg.pdf>
- Susilowati, S. (2021). Layanan Referensi Virtual Sebagai Strategi Pelayanan di Masa Pandemi Covid-19. *ABDI PUSTAKA: Jurnal Perpustakaan dan Kearsipan*, 1(2). doi : <https://doi.org/10.24821/jap.v1i2.6009>
- (UU NO. 18 Tahun 2008). Tentang Pengelolaan Sampah
- Zurnalis, Z. Yohannes Firzal, dan Mira Dharma S. 2017. *Arsitektur Tropis Sebagai Pendekatan Redesain Perpustakaan Dan Kearsipan Kabupaten Indragiri Hilir*. Universitas Riau: Pekanbaru