

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN *GREEN FAÇADE* UNTUK MENGATASI MASALAH PENCAHAYAAN DAN KENYAMANAN THERMAL PADA GEDUNG

Studi kasus: Sayap Timur, FTSP UII

Farandhita Frisila Mardase¹, Jarwa Prasetya S. Handoko², dan Muhmmad Zus'an Arienteka³

¹Jurusan Arsitektur, Universitas Islam Indonesia

¹Surel: 21512079@students.uui.ac.id

ABSTRAK: Szokolay (1980) dalam buku "Panduan Perumahan dan Konstruksi Tropis" menjelaskan bahwa Kenyamanan ruang sangat bergantung pada iklim. Iklim dipengaruhi oleh radiasi, paparan sinar matahari, suhu udara, kelembaban udara, serta kecepatan angin di sekitar bangunan. Fokus penelitian ini adalah untuk mengkaji kinerja fasad vertical "Green Façade", pada Gedung FTSP Universitas Islam Indonesia (UII) lantai 4, sayap timur. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi eksisting pencahayaan pada Gedung perkuliahan FTSP UII lantai 4 sayap timur, dan upaya alternatif untuk meningkatkan kenyamanan thermal dengan menerapkan "Green Façade". Pada penelitian ini menggunakan tiga metode pengumpulan data yaitu, observasi, penelitian kuantitatif, dan simulasi menggunakan software velux. Kesimpulan penelitian adalah pengaplikasian Green Façade pada Gedung FTSP UII dengan simulasi software velux berhasil memberikan solusi yang efektif untuk mengatasi masalah pada pencahayaan dan menciptakan kenyamanan thermal baik di luar maupun di dalam ruangan, sekaligus menjadi pendingin alami.

Kata kunci: eksisting, green façade, pencahayaan gedung, thermal, velux

PENDAHULUAN

Pencahayaan merupakan sebuah aspek yang cukup vital Ketika akan mendesain sebuah bangunan agar dapat berperan dengan baik. Jika pencahayaan kurang baik maka akan memengaruhi aktivitas bagi setiap pengguna ruangan. Oleh sebab itu, tingkat pencahayaan perlu direncanakan sesuai dengan luas ataupun fungsi dari ruangan itu sendiri, sehingga penggunaannya pun akan aman dan nyaman dalam beraktivitas dalam bangunan tersebut. Lebih lanjut, kenyamanan termal baik itu di dalam maupun di luar bangunan diperlukan agar sebuah bangunan dapat berfungsi dengan baik. Szokolay (1980) dalam Buku "Panduan Perumahan dan Konstruksi Tropis" menjelaskan bahwa kenyamanan teramat bergantung pada iklim yang meliputi pengaruh radiasi, paparan sinar matahari suhu udara, kelembapan udara maupun kecepatan angin disekitar bangunan. Hal ini kemudian menjadi penting untuk diperhatikan saat ini, mengingat saat ini lingkungan tengah mengalami kenaikan suhu karena pemanasan global yang terjadi.

Penelitian ini melaporkan studi mengenai kinerja fasad vertical "Green Facade" yang mana diterapkan pada fasal Gedung FTSP Universitas Islam Indonesia tpatnya pada lantai 4 Sayap Timur. Lebih lanjut *Green Facade* digunakan sebagai percobaan desain, suhu lingkungan, maupun intensitas cahaya yang diukur dalam setiap kasus untuk membandingkan peningkatan kinerja dengan kondisi bukaan yang berbeda. Hasilnya akan menunjukkan informasi praktis yang dapat menjadi rekomendasi desain façade yang hemat energi.

Penelitian ini tertarik untuk melihat pengaruh dari pencahayaan Gedung perkuliahan FTSP UII di lantai 4 terhadap kegiatan belajar mengajar mahasiswa serta alternatif perbaikan yang dapat dilakukan dalam meningkatkan efektivitas pencahayaan serta kenyamanan termal pada gedung perkuliahan tersebut. Dalam mendukung penelitian ini, terdapat beberapa teori dan konsep yang digunakan. Konsep yang pertama ialah *Islamic view on sustainable development* yang merupakan konsep yang merujuk pada pandangan dan

prinsip-prinsip Islam terkait dengan pembangunan berkelanjutan. Dalam perspektif *Islamic View on Sustainable Development* dalam perancangan “Penggunaan Green Wall Facade Terhadap Efektivitas Pencahayaan Alami pada Ruang Kelas”, prinsip keberlanjutan dan tanggung jawab terhadap lingkungan menjadi fokus serta upaya untuk memaksimalkan pemanfaatan cahaya alami demi menciptakan lingkungan yang berkelanjutan.

Teori lain yang turut digunakan dalam penelitian ini adalah *Sustainable Idea* yakni konsep atau rencana yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi selanjutnya untuk kebutuhan mereka. Umumnya bangunan yang mengadaptasi konsep ini dalam desainnya menggunakan Greenwall yaitu struktur yang terdiri dari tanaman hidup yang ditanam di dinding atau struktur vertikal. Penggunaan green wall bertujuan untuk melindungi bangunan dari paparan sinar matahari secara langsung. Dengan memasang dinding hijau pada fasad, tanaman dapat berperan sebagai lapisan isolasi tambahan, membantu mengurangi panas yang masuk ke dalam bangunan pada saat cuaca panas, serta membantu mempertahankan panas di dalam bangunan pada saat cuaca dingin. Selain itu, dinding hijau juga dapat menyediakan habitat bagi kehidupan liar dan menyokong biodiversitas di lingkungan sekitar. Lebih lanjut, teori pendukung lainnya yaitu Adaptive reuse yang merupakan proses penggunaan kembali suatu bangunan melalui perbaikan, modifikasi atau penambahan, dengan tetap mempertahankan sisi arsitektur. pemanfaatan kembali bangunan dengan menerapkan konsep adaptive reuse merupakan salah satu teknik yang dapat digunakan untuk memanfaatkan kembali bangunan lama. Pendekatan ini melibatkan modifikasi dan adaptasi sehingga bangunan yang ada dapat berfungsi secara efektif untuk memenuhi kebutuhan baru dengan tetap mempertahankan karakter khas suatu bangunan.

Menurut Burchell dan Listokin (1981) Adaptive reuse didefinisikan sebagai sebuah strategi revitalisasi yang melibatkan pengerjaan terkait perencanaan, perolehan, pengolahan dan penggunaan kembali sebuah bangunan. Adaptive Reuse merupakan penggunaan kembali suatu bangunan. Pada aspek ini dapat dilihat bahwa dari nilai-nilai pada bangunan tersebut dapat memberikan kesan kepada pengguna sehingga dapat dirasakan melalui interpretasi bangunan FTSP Sayap Timur lantai 4 yang memiliki problem terkait pencahayaan, yang dijadikan sebagai ruang kelas tetapi belum memenuhi standar intensitas cahaya bagi pengguna ruangan. Selanjutnya ialah *Technology Innovation in Sustainability* yang mengacu pada pengembangan dan penerapan teknologi baru atau dari modifikasi teknologi yang sudah ada, dengan tujuan meningkatkan kinerja pembangunan berkelanjutan dalam berbagai aspek seperti penggunaan sumber daya secara efisien.

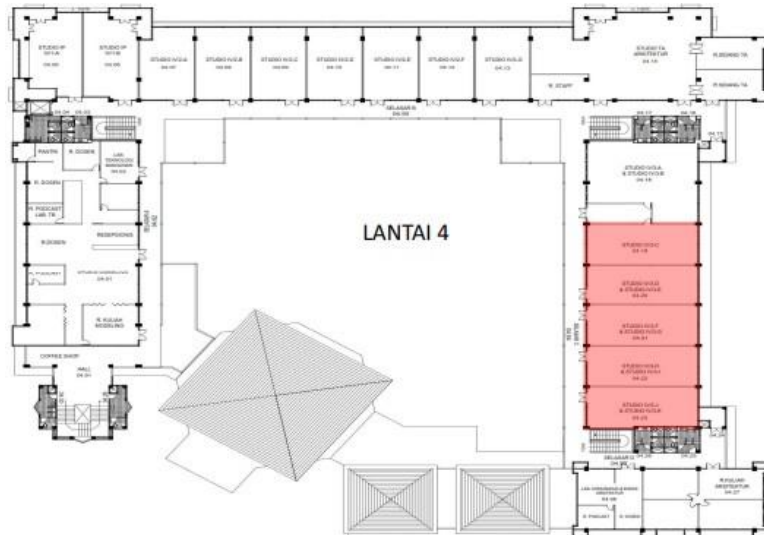
Lebih lanjut, *Green Façade* Green Facade, Green Wall atau yang biasa disebut dengan fasad bervegetasi merupakan suatu sistem di mana tanaman dapat tumbuh pada permukaan vertikal seperti fasad bangunan secara terkendali dan melalui perawatan yang teratur. (Wood et al., 2014). Saat ini sudah banyak sekali bangunan-bangunan yang menggunakan green facade karena minimnya lahan. Green Facade dapat dibedakan menjadi beberapa jenis seperti spesies tanaman, media tanam, dan struktur yang digunakan untuk menopang. Namun, secara garis besar green facade dikelompokkan ke dalam dua kategori yaitu Facade-Integrated living walls dan facade-supported green walls.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam mendesain bangunan yang diteliti dalam penelitian ini ialah dengan menggunakan metode preseden. Yang mana melalui metode preseden penulid melakukan beberapa perbandingan dengan bangunan-bangunan yang juga menggunakan konsep *green wall* yang mana fasad didesain dengan menggunakan beton yang dibentuk menjadi pot-pot kecil sebagai media tanam. pola pvot beton disusun menjadi tirai dengan fungsi sebagai celah masuknya cahaya alami tetapi tidak mengarahkan sinar matahari yang panas, selain itu fasad berfungsi sebagai pengontrol cahaya dan suhu ruang. Beberapa

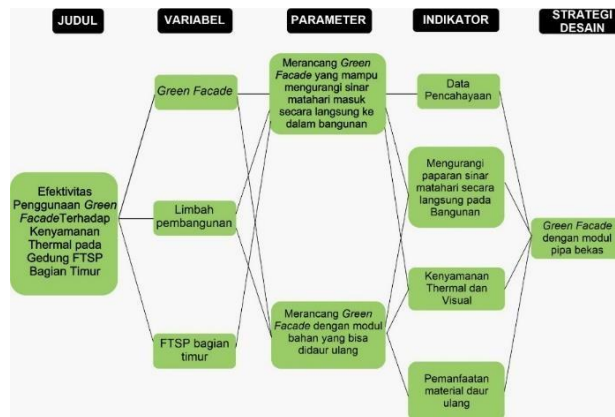
bangunan yang digunakan diantaranya yaitu *Ho Khue Architects* dan *SIRI House*.

Penelitian ini dilakukan pada Gedung Mohammad Natsir merupakan gedung yang menjadi wadah atau tempat dari Fakultas Teknik sipil dan perencanaan, Universitas Islam Indonesia, yang mana bangunan tersebut terdiri dari 4 lantai. Pertimbangan pemilihan lokasi ini dikarenakan oleh sisi Timur bangunan yang terletak di ruang kelas lantai 4 terasa sangat gerah.



Gambar 1 Denah Lantai 4 Gedung Mohammad Natsir
Sumber: Dokumen PFK UII

Lebih lanjut, data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data eksiting yang merupakan data primer yang didapatkan dari hasil observasi dan dokumentasi pada bangunan yang akan menjadi desain dalam penelitian ini.

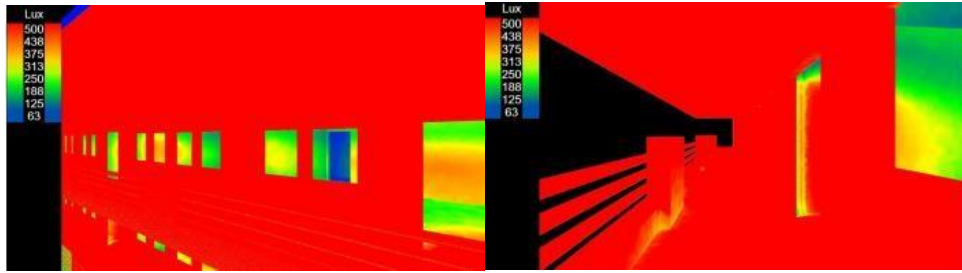


Gambar 1 Variabel Perancangan
Sumber: Analisis Penulis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Simulasi Kinerja Bangunan Eksiting

Hasil simulasi eksisting dalam penelitian ini menggunakan software Velux. Dimana keduanya memiliki masalah pada intensitas cahaya. Karena cahaya yang masuk sangat berlebih, hal tersebut terjadi karena tidak adanya penghalau sinar matahari pada bagian fasad bangunan. Berikut gambar hasil eksiting pada lantai 4 gedung FTSP UII dengan menggunakan software velux. Dapat dilihat bahwa hasil simulasi menunjukkan intensitas cahaya yang masuk sebesar 500lux.



Gambar 3 Hasil Simulasi Eksisting
Sumber: Simulasi *Software Velux*

Sebelumnya menunjukkan intensitas cahaya yang masuk sebesar 500 lux, sedangkan setelah penerapan Green Façade intensitas Cahaya yang masuk menjadi 250lux, yang berarti selasar dan ruang kelas mencapai titik nyaman.



Gambar 4 Hasil Simulasi Pengaplikasian, *Green Façade*
Sumber: Simulasi *Software Velux*

Dengan melihat hasil simulasi melalui *software* tersebut menunjukkan perubahan cahaya yang masuk ke dalam bangunan serta memengaruhi kenyamanan thermal pada bangunan yang cukup signifikan. Dalam penerapan desain ini, tumbuhan diintegrasikan pada façade bangunan dengan metode penanaman dan metode yang disesuaikan dengan kondisi lingkungan serta bangunan, maka nantinya penerapan teknologi *Green Façade* akan memberikan dampak positif bagi lingkungan.

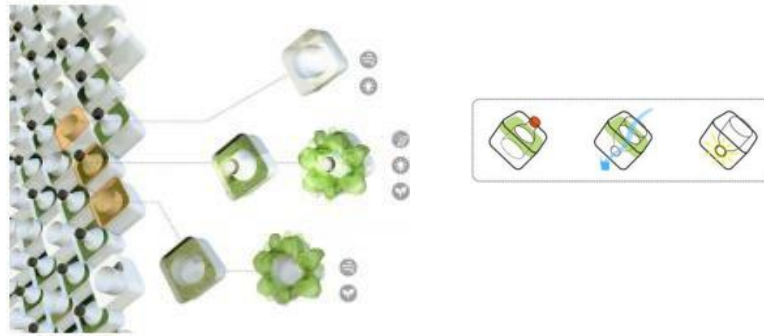
Rencana Teknologi

Berdasarkan rencana penerapan desain, terdapat beberapa alternatif modul yang digunakan dalam menyusun desain untuk penelitian ini. Alternatif pertama yaitu dengan memanfaatkan jirigen dan botol plastik. Terdapat 3 model pada fasad yaitu:

1. Modul A adalah kombinasi dari dua elemen satu botol plastik kecil ditutup dengan botol besar.
2. Modul B adalah kombinasi dari dua elemen - botol plastik kecil (sebagai "corong angin") dan botol plastik besar (setengah bagian bawah).
3. Modul C adalah kombinasi dari dua elemen - botol plastik kecil (sebagai "corong angin") dan botol plastik daur ulang besar (bagian bawah sebagai penanam botol)



Gambar 5 Contoh Modul A
Sumber: adesignaward.com/ *Urban Green Light*



Gambar 6 Contoh Kombinasi Modul A, B, C
Sumber: adesignaward.com/Urban Green Light

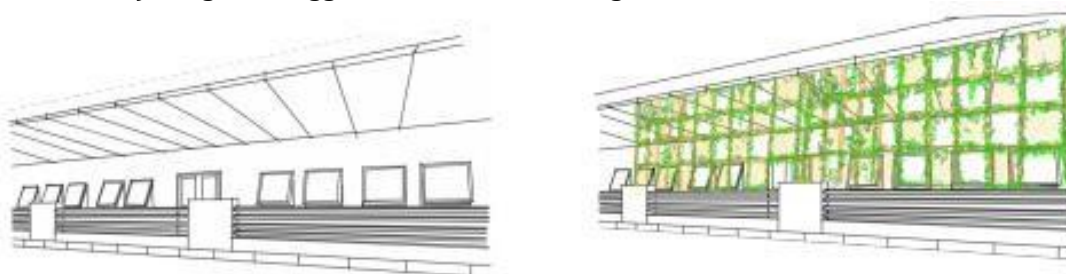
Modul *Green Façade* yang kedua adalah pot yang dibuat dengan bahan dasar pipa. Pot ini dirancang untuk menjadi solusi yang ramah lingkungan karena didapatkan dari limbah sisa pembangunan misalnya pipa sisa yang dipotong. Dengan menggunakan pipa sebagai bahan dasar, pot ini memiliki daya tahan yang tinggi terhadap cuaca dan lingkungan, sehingga dapat bertahan lama dalam berbagai kondisi. Selain itu, pot ini juga menjadi alternatif yang kreatif untuk menanam berbagai jenis tanaman hias, sehingga memberikan nuansa yang sejuk dan cantik pada fasad bangunan. Dengan modul *Green Façade* ini, kita dapat menjadikan bangunan berkelanjutan dan hijau, serta memberikan manfaat estetika yang menyegarkan bagi lingkungan sekitarnya.



Gambar 7 Modul yang Diaplikasikan
Sumber: Hasil Analisis Penulis

Aplikasi Konsep Green Façade

Green façade, green wall merupakan pengembangan dari strategi konvensional DSF (double skin facade) dengan menggunakan tanaman sebagai material outer skin.



Gambar 8 Sketsa Gedung FTSP dengan Pengaplikasian *Green Façade*
Sumber: Hasil Analisis Penulis



Gambar 9 3D Model Gedung FTSP dengan Pengaplikasian *Green Facade*
Sumber: Hasil Analisis Penulis

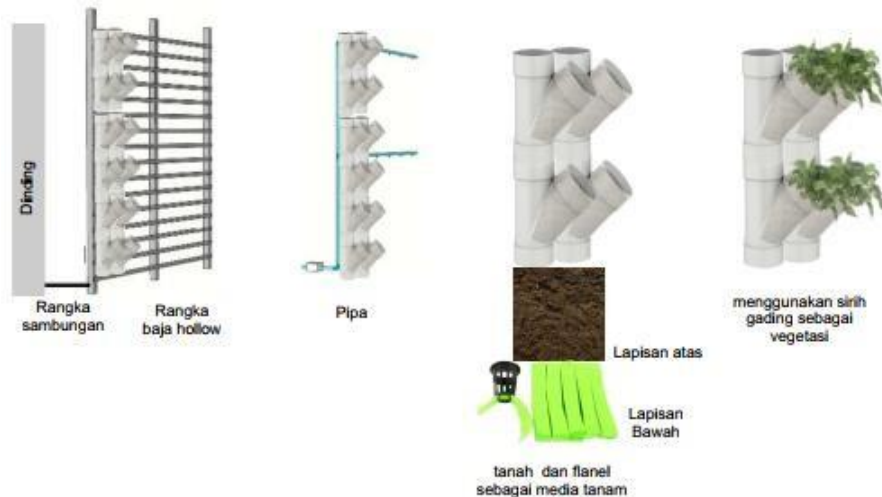
Hasil Simulasi Kinerja Bangunan Eksiting

Air yang digunakan adalah hasil dari pengolahan limbah *Grey Water* yang telah diolah melalui bak filter kemudian dipompa menuju pipa-pipa yang terpasang pada rangka façade. Sistem pengairan yang digunakan yaitu tetes atau drip. System ini bekerja dengan mengalirkan tetesan air dengan volume kecil ke akar tanaman melalui sistem pipa. Irigasi tetes digunakan agar pengairan tidak hanya berfokus pada penyediaan air tetapi juga pada penyampaian nutrisi langsung ke tanaman, yang nantinya memungkinkan nutrisi diserap oleh tanaman secara efisien, dan mendukung pertumbuhan yang optimal. Kelebihan dari sistem irigasi ini adalah efisiensi penggunaan air 50-70% dibandingkan dengan metode konvensional, meningkatkan produktivitas tanaman karena tanaman yang mendapatkan pasokan air dan nutrisi yang tersampaikan langsung cenderung bertumbuh baik, selain itu kelebihan sistem irigasi tetes yaitu dapat diatur secara otomatis menggunakan timer atau sensor, hal ini sangat memudahkan pemeliharaan di mana pengairan secara manual sulit dilakukan.



Gambar 8 Potongan Bangunan yang Menunjukkan Sistem Pengairan
Sumber: Hasil Analisis Penulis

Jarak pada setiap pipa yang dipasang yaitu 2m, struktur yang digunakan adalah rangka baja hollow, dengan media tanam pada lapisan pertama atau bawah yaitu kain flannel, dan tanah adalah lapisan kedua atau lapisan paling atas. Tanaman yang digunakan adalah tanaman sirih gading.



Gambar 9 Modul Media Tanam
Sumber: Hasil Analisis

KESIMPULAN

Melalui penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengaplikasian Green Façade pada Gedung FTSP UII dengan simulasi software velux berhasil mencapai tujuan yang diinginkan yaitu, memberikan solusi yang efektif untuk mengatasi masalah pada pencahayaan dan menciptakan kenyamanan thermal baik di luar maupun di dalam ruangan, sekaligus menjadi pendingin alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, V. K., Mintorogo, D. S., & Priatman, J. N. K. (2022). Parameter Desain Untuk Modul Green Façade Bangunan Vertikal Yang Memudahkan Pemasangan Dan Perawatan. *Advances In Civil Engineering And Sustainable Architecture*, 4(2), 91-99.
- Dewi, C. P., & Bakhtiar, A. (2019). Efektifitas Kinerja Double Skin Fasade-Green Wall Terhadap Efisiensi Energi Pendinginan Bangunan. *RUAS*, 15(2), 24-30.
- Dewi, E. P., Wijaya, A., Sujatini, S., Rahmana, D., Mandela, C., & Gulit, F. (2020). Penerapan Double Skin Facade Pada Daerah Iklim Tropis. *IKRA-ITH Teknologi Jurnal Sains Dan Teknologi*, 4(2), 1-7.
- Fahmi, M. M., & Mutia, F. (2022). Optimasi Penggunaan Fasad Berdasarkan Energi Dalam Proses Perancangan Gedung Perkantoran Di Surabaya. *INERSIA Informasi Dan Ekspose Hasil Riset Teknik Sipil Dan Arsitektur*, 18(1), 62-71.
- Harda, I. D., & Kridarso, E. R. (2022, August). Konsep Arsitektur Berkelanjutan Pada Gedung Menara Lemhannas Ri Di Jakarta Pusat. In *Prosiding Seminar Intelektual Muda* (Vol. 3, No. 2, Pp. 140-147).
- Lismawan, M.D., Dermawati and Utami, L. (2020). Penerapan Green Roof Pada Perancangan Terminal Bandar Udara Ngloram Cepu Di Blora Jawa Tengah', *Prosiding Seminar Intelektual Muda #4, Upaya Peningkatan Kualitas Hidup Berbasis Riset dan Karya Desain.*, pp. 115-121.
- Lubis, M.H., Nurbaiti, U. and Yulianto, A. (2021) 'Pengaruh penggunaan styrofoam sebagai peredam panas pada atap terhadap suhu ruang', *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika*, 8(2), p. 91. Available at: <https://doi.org/10.12928/jrkpf.v8i2.21187>
- Munawaroh, A. S., & Nugroho, D. A. (2023). Analysis Of Public Building Façade On Gatot Subroto Street, Bandar Lampung City, Indonesia. *Jurnal Arsitektur Archicentre*, 6(1),

14-26.

- Putri, A.S, Masrul, W. and Imbardi (2023). Analisis Kenyamanan Termal Perancangan Ruang Kelas Berbasis Bukaannya Jendela Pada Sekolah Islam Terpadu Di Rupert Utara. 10(1), 13–25
- Rahayu, Y. (2020) Analisis Konsep Green Roof Dan Permodelan Desain Sederhana', *Vitruvian Jurnal Arsitektur Bangunan dan Lingkungan*, 10(1), p. 53. Available at:
- Ramadhan, B.M, Pribadi, I.G.O.S. and Rosnarti, D. (2021) Penggunaan Material Ramah Lingkungan Pada Bangunan Terminal Bandar Udara Dewadaru, *Prosiding Seminar Intelektual Muda #6, Rekayasa Lingkungan Terbangun Berbasis Teknologi Berkelanjutan*, pp. 322–329.
- Sistarina A. And Kartikasari S., (2022). Redesain Tata Ruang Dan Kenyamanan Pustakawan Dan Pemustaka Di Perpustakaan Universitas Airlangga. *JPUA J. Perpust. Univ. Airlangga Media Inf. Dan Komun. Kepustakawanan*, Vol. 8, No. 2, P. 79.
- U. E. Uci, "Libri Cafe: Kolaborasi Kafe Dan Perpustakaan Sebagai Sarana Learning Commons Dalam Upaya Meningkatkan Literasi Informasi Pemustaka:(Studi Kasus Perpustakaan Universitas Syiah Kuala)," *IJAL (Indonesian J. Acad. ...)*, Vol. 5, No. 1, Pp. 9–18, 2021.
- Young, S., & Kosasih, A. P. (2019). Analisis Sistem Pencahayaan Dan Penerapan Green Wall Pada Mall Grand City Surabaya. *Prosiding Semsina*, Iv-137.

WEB

- Cara Membuat Irigasi Tetes yang Sederhana. 2019. Diakses pada 22 September 2023. <https://www.kawanlama.com/blog/tips/cara-membuat-irigasi-tetes>