

Pengaruh Variasi Pola Roster terhadap Pencahayaan Alami dan Aliran Udara

Hosea Alessandro Santosa¹, Stefanus Prabani Setio², Nicholas Joe Matthew³, Marcella Intan Kirana Hermawan⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Arsitektur, Universitas Katolik Darma Cendika, Surabaya, Indonesia

Korespondensi Author: stefanprabani@ukdc.ac.id²

Abstract:

Wind is the movement of air masses caused by differences in air pressure. The velocity of airflow reaching an object is influenced by surrounding obstacles, including both solid and porous barriers. Roster blocks are perforated wall elements that support natural ventilation and daylighting while also functioning as passive controls for airflow, wind pressure, and heat. Roster elements are available in various forms, patterns, and sizes, which affect airflow and the penetration of natural light into interior spaces, as well as influencing wall porosity and visual comfort within buildings. This study examines the amount of natural light and airflow entering through various tested roster patterns. The testing is conducted to analyze the effects of variations in shape, opening size, and porosity level of roster elements on transmitted light intensity and the smoothness of airflow passing through them. The results provide an overview of the performance of each roster pattern in supporting the quality of natural lighting and ventilation within interior spaces.

Keywords: roster blocks, natural ventilation, natural lighting, airflow

Abstrak:

Angin merupakan pergerakan massa udara yang terjadi akibat perbedaan tekanan udara. Kecepatan aliran udara yang mencapai suatu objek dipengaruhi oleh hambatan di sekitarnya, baik hambatan masif maupun berpori. Roster adalah elemen dinding berongga yang mendukung ventilasi dan pencahayaan alami serta berperan dalam mengontrol aliran udara, tekanan angin, dan panas secara pasif. Roster hadir dalam berbagai bentuk, pola, dan ukuran yang memengaruhi aliran udara serta pencahayaan alami ke dalam ruang, sekaligus berdampak pada porositas dinding dan kenyamanan visual bangunan. Penelitian ini mengkaji besarnya pencahayaan alami dan aliran udara yang masuk melalui berbagai pola roster yang diuji. Pengujian dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi bentuk, ukuran bukaan, dan tingkat porositas roster terhadap intensitas cahaya yang diteruskan serta kelancaran sirkulasi udara yang melewati elemen tersebut. Hasil pengujian memberikan gambaran mengenai kinerja masing-masing pola roster dalam mendukung kualitas pencahayaan dan ventilasi alami ruang.

Kata Kunci: Roster, Ventilasi Alami, Pencahayaan Alami, Aliran Udara

1. PENDAHULUAN

Pencahayaan alami dan aliran udara merupakan faktor penting dalam menciptakan kenyamanan ruang pada bangunan. Pemanfaatan cahaya matahari dan ventilasi alami secara optimal tidak hanya berkontribusi terhadap kenyamanan visual dan termal penghuni, tetapi juga berperan dalam penghematan energi. Menurut (Putra & Wasiska, n.d.), Hal ini sejalan dengan upaya penerapan konsep bangunan berkelanjutan, khususnya pada wilayah beriklim tropis yang memiliki potensi cahaya dan udara alami sepanjang tahun (Rahayu Triko Herawati et al., 2025). Salah satu elemen arsitektural yang sering digunakan untuk mendukung pencahayaan dan ventilasi alami adalah roster. Roster berfungsi sebagai media masuknya udara dan cahaya ke dalam ruang, sekaligus menjaga privasi dan memberikan nilai estetika pada bangunan (Vidiyanti et al., 2018). Saat ini, roster hadir dalam berbagai variasi pola dan bentuk yang masing-masing memiliki karakteristik berbeda. Perbedaan pola tersebut berpotensi memengaruhi intensitas

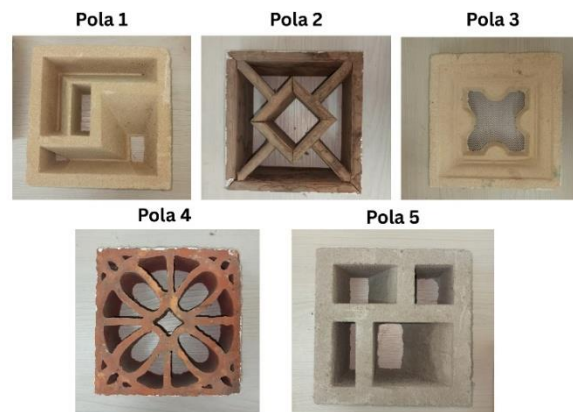
pencahayaannya alami serta pola aliran udara yang terjadi di dalam ruang (Maulana et al., 2024). Namun demikian, pemilihan pola roster dalam praktik perancangan umumnya masih lebih berorientasi pada aspek visual, sementara kajian mengenai kinerjanya terhadap pencahayaannya alami dan aliran udara belum banyak dilakukan secara mendalam. Padahal, pemilihan pola roster yang tepat dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kenyamanan ruang seperti pada penelitian (Arditra et al., 2024). Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi pola roster terhadap pencahayaannya alami dan aliran udara di dalam bangunan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi perancang dan akademisi dalam memilih dan mengembangkan desain roster yang tidak hanya estetik, tetapi juga fungsional serta mendukung prinsip bangunan berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain satu faktor. Variabel bebas berupa variasi pola roster yang terdiri dari lima jenis, sedangkan variabel terikat meliputi kecepatan aliran udara (m/s) dan intensitas pencahayaannya alami (lux) yang diteruskan melalui masing-masing pola (Elsiana & S Arifin, 2024). Pendekatan eksperimen dipilih karena memungkinkan pengamatan langsung terhadap respons fisik aliran udara dan cahaya ketika melewati elemen berpori, sehingga hubungan sebab-akibat antara bentuk bukaan roster dan performa lingkungan dapat diamati secara terukur. Kajian mengenai fasad berpori menunjukkan bahwa variasi pola dan konfigurasi bukaan memiliki pengaruh signifikan terhadap distribusi cahaya dan pergerakan udara (Abdelhamid et al., 2023), serta berkontribusi terhadap kualitas lingkungan dalam bangunan pendidikan yang sangat dipengaruhi oleh penghawaan dan pencahayaannya alami (Najafi Ziarani et al., 2023).

Pengukuran kecepatan udara dilakukan pada jarak 30 cm dari permukaan roster setelah udara melewati elemen tersebut. Titik ukur ini merepresentasikan zona aliran keluar yang telah mengalami interaksi dengan hambatan berpori, sehingga nilai yang diperoleh mencerminkan efek langsung dari konfigurasi pola bukaan terhadap perubahan kecepatan dan kelancaran aliran udara (Zhou et al., 2021). Aliran udara dikendalikan secara aktif menggunakan kipas angin sebagai sumber hembusan dengan kondisi pengujian yang dibuat seragam pada setiap sampel, meliputi posisi sumber angin, jarak terhadap spesimen, serta durasi pengukuran. Pendekatan pengendalian ini sejalan dengan metode pengujian performa elemen roster dan bukaan fasad yang menekankan konsistensi kondisi eksperimental untuk memperoleh hasil yang dapat dibandingkan secara langsung (Maulidin, 2019).

Pengujian pencahayaannya dilakukan menggunakan media kotak uji (box lamp) sebagai sumber cahaya buatan untuk mensimulasikan cahaya yang masuk melalui roster. Pendekatan ini menciptakan kondisi pencahayaannya yang stabil dan berulang sehingga perbandingan antar sampel dapat dilakukan secara konsisten. Intensitas cahaya yang diteruskan diukur menggunakan lux meter yang umum digunakan dalam studi performa daylighting elemen fasad berlubang (Arsitektur Reka Karsa- et al., 2022; Salsabila et al., 2021). Seluruh prosedur pengujian dilakukan dengan kondisi yang dikontrol, termasuk keseragaman posisi alat ukur, orientasi sampel, serta pengulangan pengukuran pada setiap variasi pola, sehingga data yang diperoleh dapat digunakan untuk membandingkan secara objektif kinerja masing-masing pola roster dalam meneruskan aliran udara dan cahaya, yang relevan dengan studi hubungan pencahayaannya dan penghawaan alami terhadap kualitas lingkungan bangunan (Winardo & Wimala, 2023).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 1. Variasi pola roster
Sumber: dokumentasi pribadi, 2025

Objek penelitian yang akan diuji terdiri atas lima variasi pola roster yang berbeda satu sama lain dalam konfigurasi bentuk dan susunan bukaan. Masing-masing pola memiliki karakteristik geometri yang berpotensi menghasilkan perbedaan kinerja dalam meneruskan aliran udara dan cahaya. Alasan pemilihan kelima pola roster tersebut adalah: Roster 1: Merupakan bentuk geometris yang memiliki tampak depan memadukan bentuk muka yang lebar, sedang dan kecil; Roster 2: Pola simetris diagonal dengan pembatas tipis; Roster 3: Bingkai yang lebar, lubang ditengah yang diberi kasa anti nyamuk; Roster 4: Bentuk lubang lingkaran dengan pembatas tipis; Roster 5: Bentuk segi 4 dengan berbagai ukuran serta muka lubang melebar. Mengapa dipilih kelima bentuk tersebut karena masing-masing memiliki karakter yang berbeda namun memiliki ukuran bingkai yang sama. Perbedaan tersebut secara logika akan memberikan cahaya serta hembusan angin yang berbeda. Kelima bentuk ini selanjutnya akan dapat direkomendasikan untuk kebutuhan pencahayaan atau hembusan angin yang dibutuhkan pada hunian. Secara spesifik roster 1 dan roster 5 memiliki karakter sama. roster 2 dan roster 4 memiliki karakter sama. Roster 3 memiliki hambatan kasa. Jadi pengujian ini memilih roster yang dengan karakteristik: 1) Menutupi pencahayaan, namun ada lubang angin; 2) Pencahayaan yang lebar dan angin yang masuk banyak; Ada pencahayaan, lubang angin tidak besar dan terhalang kasa nyamuk.

Untuk mempermudah proses identifikasi selama tahap pengujian dan analisis data, setiap variasi pola roster diberikan penamaan berupa angka. Sistem penomoran ini digunakan secara konsisten pada seluruh tahapan penelitian, mulai dari pengambilan data, pencatatan hasil pengukuran, hingga pembahasan hasil. Penamaan numerik tersebut ditunjukkan secara visual pada Gambar 1 sebagai acuan utama dalam membedakan tiap objek uji. Dalam proses pengujian aliran udara, setiap variasi pola roster diuji pada kondisi yang terkontrol dengan sumber hembusan, jarak pengukuran 30 cm, dan posisi alat ukur (anemometer) yang seragam, sehingga perbedaan data yang diperoleh merepresentasikan pengaruh langsung dari konfigurasi pola roster.



Gambar 2. Proses Pengujian Aliran Udara
Sumber: dokumentasi pribadi, 2025



Gambar 3. Pengujian pola roster 1
Sumber: dokumentasi pribadi, 2025



Gambar 4. Pengujian pola roster 2
Sumber: dokumentasi pribadi, 2025



Gambar 5. Pengujian pola roster 3
Sumber: dokumentasi pribadi, 2025



Gambar 6. Pengujian pola roster 4
Sumber: dokumentasi pribadi, 2025



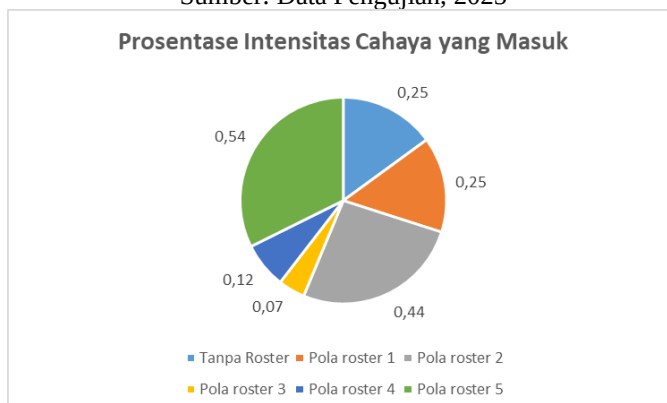
Gambar 7. Pengujian pola roster 5
Sumber: dokumentasi pribadi, 2025

Dari pengujian tersebut diperoleh data mengenai karakteristik aliran udara yang melewati masing-masing pola roster dengan kecepatan kipas angin sebesar 0,57 m/s. Berikut data kecepatan aliran udara yang melewati roster dengan jarak 30 cm;

Tabel 1. Kondisi Pengujian terhadap kecepatan aliran udara

No	Kondisi Pengujian	Kecepatan angin (m/s)
1.	Tanpa Roster	0,25 m/s
2.	Pola roster 1	0,25 m/s
3.	Pola roster 2	0,44 m/s
4.	Pola roster 3	0,07 m/s
5.	Pola roster 4	0,12 m/s
6.	Pola roster 5	0,54 m/s

Sumber: Data Pengujian, 2025



Gambar 8. Diagram Prosentase Angin yang Masuk Melalui Roster
Sumber: Hasil Penelitian 2026

Berdasarkan data hasil pengujian, pola 5 menunjukkan kecepatan aliran udara yang lebih tinggi dibandingkan pola roster lainnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa konfigurasi bentuk bukaan pada pola 5 lebih efektif dalam mengarahkan dan meneruskan aliran udara, meskipun pada beberapa pola lain terdapat bukaan yang secara ukuran tampak lebih besar. Hal tersebut mengindikasikan bahwa performa aliran udara tidak hanya dipengaruhi oleh luas bukaan, tetapi juga oleh susunan, arah, dan geometri pola yang menentukan tingkat hambatan serta kelancaran aliran udara yang melewati elemen roster seperti yang dinyatakan oleh (Fasbira Mustofa & Yus Fauziah, 2022). Dalam proses pengujian cahaya, pengukuran dilakukan di dalam kotak uji (box lamp) yang diasumsikan sebagai pencahayaan alami agar kondisi pencahayaan tetap terkendali dan tidak dipengaruhi cahaya dari luar, sehingga cahaya yang terukur hanya berasal dari cahaya yang diteruskan serta bentuk bayangan yang terbentuk melalui pola roster.



Gambar 9. Proses Pengujian Pencahayaan Alami

Sumber: dokumentasi pribadi, 2025



Gambar 10. Pengujian pola roster 1

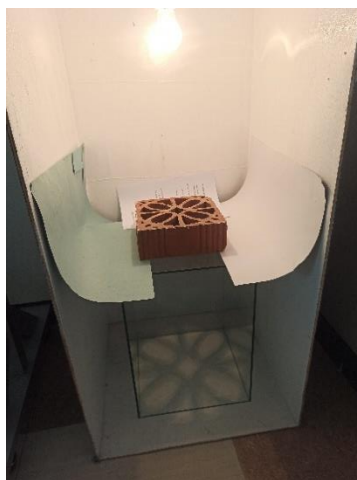
Sumber: dokumentasi pribadi, 2025



Gambar 11. Pengujian pola roster 2
Sumber: dokumentasi pribadi, 2025



Gambar 12. Pengujian pola roster 3
Sumber: dokumentasi pribadi, 2025



Gambar 13. Pengujian pola roster 4
Sumber: dokumentasi pribadi, 2025



Gambar 14. Pengujian pola roster 5

Sumber: dokumentasi pribadi, 2025

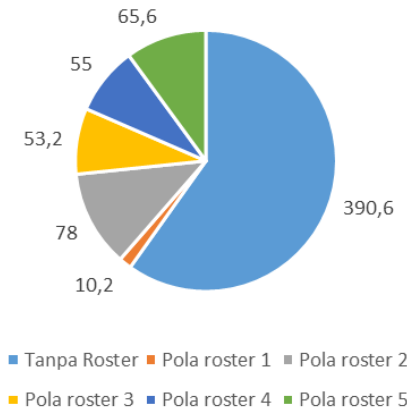
Pengujian intensitas cahaya dilakukan untuk menilai pengaruh berbagai pola dan jenis roster terhadap penetrasi cahaya ke dalam ruang. Setiap pola roster diuji dengan mengukur tingkat iluminasi menggunakan satuan lux, sehingga dapat diketahui seberapa banyak cahaya yang berhasil melewati permukaan roster. Data ini penting sebagai dasar untuk menentukan desain roster yang optimal, baik dari segi pencahayaan alami maupun kenyamanan visual penghuni ruang.

Tabel 2. Kondisi Pengujian terhadap intentsitas cahaya

No	Kondisi Pengujian	Intentsitas cahaya (lux)
1.	Tanpa Roster	390,6 lux
2.	Pola roster 1	10,2 lux
3.	Pola roster 2	78 lux
4.	Pola roster 3	53,2 lux
5.	Pola roster 4	55 lux
6.	Pola roster 5	65,6 lux

Sumber: Data Pengujian, 2025

Prosentase Intensitas Cahaya yang Masuk



Gambar 15. Prosentase Intensitas Cahaya yang Masuk Melalui Roster

Sumber: Hasil Penelitian 2025

Dari data yang diperoleh, Pola 2 merupakan pola roster yang memiliki intensitas cahaya tertinggi dibandingkan pola-pola roster lainnya. Hal ini membuktikan bahwa dalam hal pencahayaan, luas bukaan roster memainkan peran penting, karena semakin besar bukaan, semakin banyak cahaya yang dapat masuk ke dalam ruang. Namun demikian, dalam perancangan arsitektural, aspek estetika juga perlu diperhatikan, sehingga roster tidak hanya berfungsi secara fungsional, tetapi juga menjadi elemen yang nyaman dan menarik secara visual.

Berdasarkan hasil pengujian, terlihat adanya perbedaan performa antara pola-pola roster baik dari sisi aliran udara maupun penetrasi cahaya. Pola 5 menunjukkan kecepatan aliran udara tertinggi, yang menandakan bahwa konfigurasi bentuk bukaan pada pola ini lebih efektif dalam mengarahkan dan meneruskan aliran udara. Menariknya, beberapa pola lain memiliki bukaan yang tampak lebih besar secara ukuran, namun kecepatan aliran udara yang dihasilkan lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa performa aliran udara tidak hanya dipengaruhi oleh luas bukaan, tetapi juga oleh susunan, arah, dan geometri pola, yang menentukan tingkat hambatan dan kelancaran aliran udara melalui elemen roster.

Sementara itu, Pola 2 menunjukkan intensitas cahaya tertinggi dibandingkan pola-pola lainnya, membuktikan bahwa dalam hal pencahayaan, luas bukaan roster memegang peranan penting, karena semakin besar bukaan, semakin banyak cahaya yang dapat masuk ke ruang. Namun demikian, perlu dicatat bahwa desain bukaan yang optimal untuk cahaya belum tentu optimal untuk aliran udara, dan sebaliknya seperti yang dikatakan oleh (Khoer & Saputri, 2024). Oleh karena itu, dalam perancangan arsitektural, diperlukan pendekatan holistik yang mempertimbangkan fungsi ganda roster: sebagai media pencahayaan alami dan sebagai elemen ventilasi pasif.

Selain itu, aspek estetika tetap menjadi pertimbangan penting. Pola bukaan roster tidak hanya harus efektif secara fungsional, tetapi juga harus memberikan kenyamanan visual dan selaras dengan konsep arsitektur ruang. Dengan demikian, perancangan roster yang baik adalah yang mampu menyeimbangkan efisiensi pencahayaan, kelancaran aliran udara, dan nilai estetika, sehingga menjadi elemen arsitektural yang fungsional sekaligus menarik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Bukaan roster memengaruhi baik intensitas cahaya maupun aliran udara di dalam ruang. Pola Roster 2 menunjukkan penetrasi cahaya tertinggi, menandakan bahwa luas bukaan berperan penting dalam pencahayaan, sedangkan Pola Roster 5 menghasilkan kecepatan aliran udara tertinggi, menunjukkan bahwa geometri, susunan, dan arah bukaan turut menentukan kelancaran ventilasi. Dengan demikian, desain roster yang efektif harus mempertimbangkan fungsi ganda sebagai elemen pencahayaan dan ventilasi, sekaligus memperhatikan estetika, sehingga roster dapat menjadi elemen arsitektural yang nyaman, fungsional, dan menarik secara visual.
2. Pemilihan roster untuk pembatas ruang atau penghawaan dan pencahayaan perlu cermat memperhatikan pola geometris yang ada, sehingga mendapatkan hasil yang optimal.
3. Pada roster dengan pola yang dibatasi kasa nyamuk, perlu dilakukan pembersihan kasa agar cahaya dan udara tetap bias masuk maksimal karena sering tertutup oleh debu atau kotoran lain.
4. Dari dua pengujian yang dilakukan terhadap objek pola roster, tidak ada korelasi antara masuknya intensitas cahaya dan Kecepatan angin yang masuk. Keduanya bukan merupakan hubungan sebab akibat. Intensitas cahaya yang masuk dipengaruhi

oleh besarnya lux dari sumber cahaya, sedangkan kecepatan angin yang masuk melewati roster dipengaruhi oleh kecepatan angin yang datang serta hambatan yang dilewati

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdelhamid, Y. M. S., Wahba, S. M., & Elhusseiny, M. (2023). The Effect of Parametric Patterned Façade Variations on Daylight Quality, Visual Comfort, and Daylight Performance in Architecture Studio-Based Tutoring. *Journal of Daylighting*, 10(2), 173–191. <https://doi.org/10.15627/jd.2023.15>
- Arditra, A., Kusuma, H. E., & Larasati, D. (2024). KRITERIA UTAMA PERANCANGAN ROSTER PADA FASAD HUNIAN BERDASARKAN PREFERENSI MASYARAKAT. *Vitruvian : Jurnal Arsitektur, Bangunan Dan Lingkungan*, 14(1), 41. <https://doi.org/10.22441/vitruvian.2024.v14i1.004>
- Arsitektur Reka Karsa-, J., Muhsin, A., Nabila, A., Purnama, A., Studi Arsitektur, P., & Arsitektur dan Desain, F. (2022). *Pengaruh Desain dan Pola Roster terhadap Simulasi Penghawaan Alami pada Fasad Bangunan*.
- Elsiana, F., & S Arifin, L. (2024). Daylighting Evaluation of Perforated Screen Façade with Light Shelf in the Tropics. *DIMENSI (Journal of Architecture and Built Environment)*, 51(1), 39–48. <https://doi.org/10.9744/dimensi.51.1.39-48>
- Fasbira Mustofa, A., & Yus Fauziah, I. (2022). *PENGARUH POLA ROSTER TERHADAP EFEKTIVITAS PENCAHAYAAN ALAMI DAN KENYAMANAN VISUAL BANGUNAN (Studi Kasus : Masjid Asy Syams Kulon Progo)*.
- Khoer, I. N. M., & Saputri, U. S. (2024). Efektivitas Penggunaan Roster untuk Meningkatkan Kualitas Udara dan Pencahayaan pada Bangunan Rumah Sakit Kedungwaringin. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 3.
- Maulana, A., Rizky, C., Husaini, M., Karuniawan, A., Susanti, R., & Fauziyah, S. (2024). *Jurnal Sipil dan Arsitektur Inovasi desain roster beton dengan mengutamakan unsur privacy dan estetika Article history*. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/pilars>
- Maulidin, E. (2019). SIMULASI DAMPAK PENCAHAYAAN RUANG PADA PENGGUNAAN ROSTER SEBAGAI FASAD BANGUNAN. In 12 | *SINEKTIKA Jurnal Arsitektur* (Vol. 16, Number 1). <http://journals.ums.ac.id/index.php/sinektika>
- Najafi Ziarani, N., Cook, M. J., & O'Sullivan, P. D. (2023). Experimental evaluation of airflow guiding components for wind-driven single-sided natural ventilation: A comparative study in a test chamber. *Energy and Buildings*, 300. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2023.113627>
- Putra, A., & Wasiska, D. (n.d.). *KINERJA ROSTER SEBAGAI VENTILASI ALAMI PADA MASJID AL-IKHLAS DI SIDOARJO*.
- Rahayu Triko Herawati, Aprio Muhajirin Zainoeddin, & Anita Khairunnisa. (2025). Tinjauan Kenyamanan Thermal Pada Ruang Ibadah Bangunan Masjid Darul Ulum Pamulang. *Jurnal KaLIBRASI : Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri*, 7(2), 114–122. <https://doi.org/10.37721/kalibrasi.v7i2.1515>
- Salsabila, S., Hanif, M., Nabila Arrizqi, A., Arsitektur, P., & Sains Al-Qur, U. (2021). PENCAHAYAAN DAN PENGHAWAAN ALAMI PADA RUMAH BERDINDING PLASTER DI KECAMATAN WONOSOBO. *Journal of Economic, Business and Engineering (JEBE)*, 3(1).
- Vidiyanti, C., Tambunan, S. F. D. B., & Alfian, Y. (2018). KUALITAS PENCAHAYAAN ALAMI DAN PENGHAWAAN ALAMI PADA BANGUNAN DENGAN FASADE ROSTER. *Vitruvian : Jurnal Arsitektur, Bangunan Dan Lingkungan*, 7(2), 99–106.
- Winardo, K., & Wimala, M. (2023). KAJIAN KEBUTUHAN VENTILASI ALAMI RUANGAN PADA BANGUNAN GEDUNG. *REKAYASA SIPIL*, 17(2), 122–129.
- Zhou, J., Hua, Y., Xiao, Y., Ye, C., & Yang, W. (2021). Analysis of ventilation efficiency and effective ventilation flow rate for wind-driven single-sided ventilation buildings. *Aerosol and Air Quality Research*, 21(5). <https://doi.org/10.4209/aaqr.200383>