



## KAJIAN PENERAPAN KONSEP PASSIVE COOLING PADA BANGUNAN HOTEL ARJUNA BATU

Gabriel Steven<sup>1</sup>, Afif Fajar Zakariya<sup>2</sup>

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

E-mail: 20051010085@student.upnjatim.ac.id

### Informasi Naskah:

Diterima:

1 Mei 2024

Direvisi:

16 Mei 2024

Disetujui terbit:

17 Juni 2024

Diterbitkan:

Cetak:

29 Juni 2024

Online

29 Juni 2024

**Abstract.** *The tourism sector plays a vital role in regional economic growth, with accommodation, particularly hotels, acting as a key element in attracting and accommodating visitors. In popular destinations like Kota Batu, East Java, high demand for hotel rooms often leads to limited availability. This emphasizes the need for hotel development to prioritize sustainability, including energy efficiency, to mitigate the impact of global warming. This research focuses on the importance of implementing passive cooling in hotel design as a key strategy for achieving this goal. Kota Batu, with its generally cool temperatures, presents an ideal opportunity to utilize natural resources effectively and minimize reliance on excessive energy consumption. This study employs qualitative research methods, drawing insights from relevant journals to gain a comprehensive understanding of the area and the specific hotel buildings being analyzed. The aim is to provide recommendations for the most suitable design types for implementing passive cooling in Kota Batu's hotels. This would not only ensure the comfort and satisfaction of tourists but also contribute to environmental sustainability and support long-term economic growth in the region.*

**Keyword:** Batu, Hotel, Passive Cooling

**Abstrak:** Sektor pariwisata memegang peran penting dalam pertumbuhan ekonomi suatu daerah, dengan penginapan, khususnya hotel, menjadi elemen kunci dalam menarik wisatawan. Tingginya permintaan kamar hotel, terutama di destinasi populer seperti Kota Batu, Jawa Timur, seringkali mengakibatkan ketersediaan kamar yang terbatas. Oleh karena itu, pembangunan hotel harus memperhatikan keberlanjutan, termasuk efisiensi energi untuk mengurangi dampak pemanasan global. Pentingnya penerapan pendinginan pasif dalam desain hotel menjadi fokus penelitian. Kota Batu, dengan suhu yang cenderung sejuk, memiliki potensi untuk memanfaatkan sumber daya alam secara optimal tanpa bergantung pada energi berlebih. Melalui metode penelitian kualitatif, penelitian ini mengacu pada jurnal-jurnal terkait untuk mendapatkan pemahaman mendalam tentang daerah dan objek penelitian. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan panduan mengenai jenis desain yang paling sesuai untuk menerapkan pendinginan pasif dalam bangunan hotel di Kota Batu, sehingga tidak hanya memenuhi kebutuhan wisatawan, tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan dan pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan.

**Kata Kunci:** Batu, Hotel, Pendinginan Pasif

### PENDAHULUAN

Meningkatnya suhu permukaan bumi tiap tahunnya membuat pola aktivitas manusia dapat berubah-ubah. Adanya perubahan suhu ini dikarenakan fenomena pemanasan global. Menurut Kusminingrum dalam Aienna (2016), pemanasan global terjadi dikarenakan banyak gas buangan seperti gas karbon monoksida (CO) maupun karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dilepas ke udara yang mengakibatkan suhu semakin meningkat dan kualitas udara semakin menurun. Beraktivitas dalam sebuah ruangan yang tidak memiliki suhu yang cukup tinggi tentunya mengganggu. Suma'mur dalam Hartono (2019) menjelaskan akan pengaruh dari perubahan suhu lingkungan terhadap aspek fisiologis seseorang dikarenakan interaksi secara

terus menerus antara manusia dengan lingkungannya.

Permasalahan ini pada dasarnya dapat diatasi dengan mudah dengan menggunakan Air Conditioning (AC) dalam ruangan. Akan tetapi gas yang dihasilkan dapat mengurangi lapisan ozon yang berhubungan langsung dengan pemanasan global itu sendiri. Tidak hanya itu saja, penggunaan AC yang berlebihan juga mampu mengakibatkan penggunaan energi yang berlebihan, khususnya pada bangunan hotel yang memerlukan cukup banyak energi dalam pengoperasiannya. Dalam hal inilah arsitektur memegang peranan yang penting untuk mengatasinya.

### TINJUAN PUSTAKA

Salah satu konsep dalam arsitektur yang mengatur mengenai penghawaan dalam ruangan adalah passive cooling. Menurut Hasyim (2020), passive cooling adalah sebuah metode pendinginan ruangan tanpa menggunakan sumber daya energi berupa daya listrik. Upaya ini dilakukan dengan mengendalikan intensitas panas yang masuk ke dalam ruangan. Passive cooling kemudian diklasifikasikan menjadi 3 prinsip menurut Hasyim (2020), yaitu:

- a. Heat avoidance (Frick & Sukisyanto, 2007) dalam Hasyim (2020), perlindungan melalui menghindari adanya pemanasan pada kulit gedung. Strategi yang dilakukan dapat berupa shading, orientasi bangunan, vegetasi, insulasi maupun pencahayaan alami.
- b. Heat removal (Prasetyo, 2018) dalam Hasyim (2020), pembuangan panas ke heat sink alami, yaitu tanah dan udara. Salah satu strategi yang dapat dilakukan adalah menggunakan sistem cross ventilation agar sirkulasi udara dalam ruangan dapat berjalan dengan lancar sehingga panas dalam bangunan dapat berkurang.
- c. Comfort zone shift/extend (Frick & Sukisyanto, 2007) dalam Hasyim (2020), memperluas atau menggeser daerah dimana terjadinya pertukaran udara. Misalnya memperluas bukaan ventilasi pada suatu bangunan agar terciptanya cross ventilation secara maksimal dalam bangunan.

Berdasarkan ketiga poin di atas dapat dikatakan bahwa passive cooling dalam bangunan dapat dicapai dengan mengatur percangan desain bangunan yang akan dibangun. Secara lebih lanjut, upaya ini dapat dilakukan dengan menerapkan passive design ke dalam bangunan. Menurut Altam (2016), passive design merupakan sebuah tipe desain yang menggunakan energi sekitar untuk menstabilkan suhu dalam ruangan. Tipe desain terhitung sebagai desain yang berkelanjutan dikarenakan penggunaan energinya yang tidak berlebihan. Pemilihannya pun tidak dapat disamakan antara tiap daerahnya. Ada suhu, kelembapan, dan sinar matahari yang dapat berubah-ubah.

Altam (2016), juga menjelaskan beberapa tipe passive design yang biasanya diterapkan, yaitu:

- a. Orientasi bangunan

Arah bangunan yang mengarah secara langsung ke arah matahari akan menentukan besarnya tingkat radiasi yang diterima oleh bangunan. Semakin besar yang diterima akan membuat suhu internal menjadi meningkat.

- b. Penataan massa

Menurut Pedata (2011), penataan bentuk massa bangunan mampu membuat penghawaan menjadi lebih mudah. Bangunan yang lantai dasarnya seperti rumah panggung akan merasakan hawa yang sejuk pada lantai tersebut dikarenakan udara yang terus mengalir.

- c. Material

Daya serap panas yang berlebihan pada material eksterior bangunan mampu membuat interiornya terpengaruh pula. Tidak hanya itu saja, pemilihan warna pun dapat mempengaruhi daya serap ini.

- d. Vegetasi maupun kolam air

Tipe ini dapat dilakukan dengan modifikasi pada lingkungan site pada awalnya. Penanaman pohon merupakan salah satu caranya. Vegetasi mampu membuat penghalang yang berfungsi untuk mengurangi sinar matahari sehingga membuat ruangan menjadi sejuk.

Pengaruh akan suhu dalam ruangan umumnya dapat ditemui pada bangunan komersial, seperti restoran, kafe, ataupun hotel. Penelitian sendiri akan berfokus kepada pendinginan pada hotel. Terlebih lagi akan sifatnya sebagai tempat tinggal sementara, dimana terdapat banyak waktu untuk seseorang mengalami kenyamanan thermal dalam ruangan. Obyek Penelitian akan dilakukan pada daerah Batu, Jawa Timur.

Terkenal dengan daerah wisata dengan suhu udara yang sejuk, tentunya tidak membuat daerah Batu menjadi sebuah daerah yang dapat dibangun hotel yang boros energi secara sewenang-wenang. Ada faktor lingkungan yang perlu diperhatikan. Apabila jumlah energi yang digunakan secara berlebihan tentunya mempercepat dampak pemanasan global pada daerah ini. Suhu udara Batu yang menaik tentunya akan merusak branding dari kawasan wisata ini sendiri. Maka dari itu diperlukan sebuah desain dari arsitektur untuk menjawab hal ini, yaitu dengan konsep passive cooling. Salah satu hotel yang menerapkan prinsip ini adalah Hotel Arjuna, Batu.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bentuk desain bangunan Hotel Arjuna yang membuat passive cooling dapat didapatkan secara maksimal dan mengidentifikasi implementasi passive cooling pada Hotel Arjuna.

## METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kualitatif. Menurut Bogdan dan Taylor, metode penelitian kualitatif adalah prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata tertulis berdasarkan pengamatan dari perilaku orang. Analisa kualitatif diperoleh dengan meneliti serta menyimpulkan deskripsi mengenai daerah dan obyek yang akan diteliti. Maka dari itu data yang diperoleh berupa data sekunder, yaitu data yang diperoleh secara tidak langsung berupa jurnal dan literatur yang telah ada sebelumnya.

Berdasarkan Altam (2016) Hotel Arjuna akan dianalisa berdasarkan orientasi, penataan massa, material, dan vegetasi untuk menemukan jenis-jenis desain pasif yang diterapkan pada bangunan agar terciptanya passive cooling pada bangunan. Penarikan kesimpulan dilakukan dengan memberikan pernyataan ringkasan berdasarkan poin penting pada penelitian, yaitu pengaruh desain untuk menciptakan passive cooling pada Hotel Arjuna.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hotel adalah bentuk usaha komersial yang menyediakan tempat penginapan kepada masyarakat umum dan dilengkapi dengan layanan tambahan seperti restoran, pelayanan kamar, layanan binatu, dan penyediaan perlengkapan serta perabotan. Selain itu, hotel juga diharuskan memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh pemerintah dalam keputusan resmi (Chair & Pramudia, 2017). Beragam fasilitas yang ditawarkan ini tentunya membutuhkan energi yang cukup banyak dalam pengoperasiannya. Akan tetapi tuntutan ini dapat dikurangi dengan memperhatikan hal dasar pada kamar hunian, yaitu kenyamanan termal pada ruangan.

Kenyamanan termal dipengaruhi oleh faktor lingkungan disekitarnya, misalnya panas, dingin, dan kelembapan. Menurut Gwilliam & Jones (2002), lingkungan yang nyaman secara termal merujuk pada kondisi di mana suhu tidak terlalu panas atau terlalu dingin, melainkan berada dalam keadaan netral secara termal. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi sensasi penghuni dalam daerah beriklim lembab dan panas, termasuk suhu udara di dalam ruangan, tingkat radiasi matahari rata-rata (MRT), kelembapan, dan aliran udara. Berikut merupakan beberapa persyaratannya;

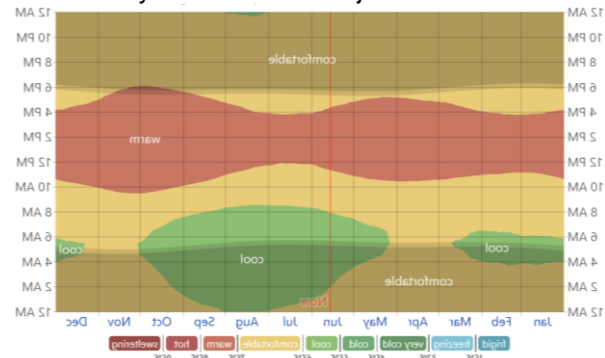
Tabel 1. Rekomendasi Kenyamanan Termal bagi Daerah Iklim Tropis

Kriteria Kenyamanan Termal	Nilai
Temperatur lingkungan	25.5 ° - 27° C
Perbedaan temperatur	4° C
Kecepatan angin	0.1 – 0.25 m/s
Kelembapan	53 – 70 %

Daerah yang memiliki temperatur yang berada tepat atau dibawah rata-rata tersebut dapat dikategorikan sebagai daerah yang memiliki tingkat kenyamanan termal yang baik. Suhu luar yang nyaman tentunya dapat berpengaruh secara langsung ke dalam suatu bangunan. Maka dari itu, konsep passive cooling dapat dengan mudah diterapkan dalamnya, khususnya hotel.

Batu merupakan sebuah daerah yang cocok untuk dijadikan sebagai contohnya. Bersifat otonom sejak tahun 2001, membuat Kota Batu sebagai pusat pariwisata di Jawa Timur. Hal ini didukung atas jenis datarannya, yaitu dataran tinggi (setinggi 892 mdpl) yang umumnya identik dengan suhu dingin dan sejuk

untuk bersitirahat. Terbukti dengan rata-rata suhu pada tahun 2023, yaitu 18° - 23° C (menurut weatherspark.com). Berkat kerendahan suhu ini pula membuat beberapa tempat penginapan yang ada di Kota Batu tidak menggunakan pendingin ruangan, salah satunya adalah Hotel Arjuna.



Gambar 2. Rata-rata Suhu di Kota Batu Tahun 2023

Hotel Arjuna merupakan suatu hotel yang bertempat di pusat Kota Batu, Jawa Timur. Bangunan hotel dibangun menggunakan konsep yang mampu menggambarkan daerah kota dan unik, mengingat lokasi pembangunannya yang dekat dengan Alun-Alun Kota Batu. Akan tetapi pembangunannya sendiri pun tidak menggunakan biaya yang besar. Hotel yang berdiri tahun 2015 lalu ini juga dirancang oleh KsAD. Pembangunan hotel juga menggunakan konsep passive cooling melalui pemilihan desain bangunannya. Hal ini bertujuan agar bangunan dapat memanfaatkan suhu Kota Batu yang sejuk ke dalam bangunan.



Gambar 3. Hotel Arjuna Batu

### Aspek Passive Design pada Hotel Arjuna

Berdasarkan prinsip passive cooling yang dikemukakan oleh Hasyim (2010), Hotel Arjuna menggunakan prinsip heat avoidance ke dalam perancangannya. Hal ini dapat dilihat dari penataan arah orientasi bangunan, peletakkan vegetasi, pencahayaan dan penghawaan alami, dan selubung bangunan. Secara lebih lanjut passive cooling pada bangunan ini diwujudkan dengan menggunakan beberapa jenis desain pasif. Berikut merupakan analisis desain pasif pada bangunan menurut teori Altam (2016), yaitu:

#### a. Orientasi Bangunan

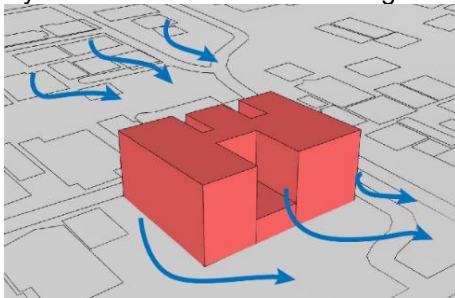
Arah orientasi pada bangunan dapat ditinjau dari 3 cara, yaitu terhadap garis edar matahari, potensi

terdekat, dan orientasi pada arah pandang tertentu (Soetadji S, 1986). Hotel Arjuna memiliki orientasi bangunan menghadap arah timur laut yang dimana tidak berhadapan langsung dengan garis edar matahari sehingga mampu menggunakan pencahayaan alami ke dalam bangunan. Arah orientasi bangunan ini juga berhadapan langsung dengan Jalan Panglima Sudirman sehingga dapat memberikan opsi untuk merancang bukaan kamar hotel berupa jendela dan ventilasi yang mengarah ke jalan raya dikarenakan tidak terkena sinar matahari langsung.



**Gambar 4.** Garis Edar Matahari pada Tapak

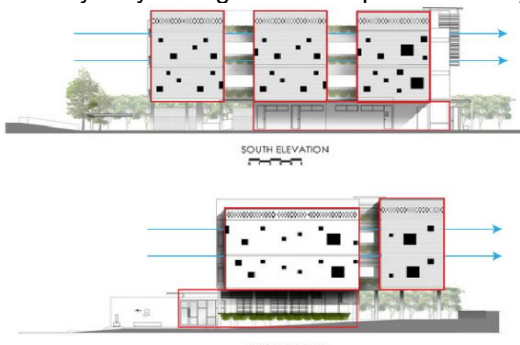
Penghawaan ke dalam bangunan pun dapat memanfaatkan arah orientasi bangunan. Kota Batu sendiri memiliki pergerakan arah angin dari selatan ke barat laut. Arah ini sesuai dengan bukaan yang telah di desain sebelumnya, yaitu pada bagian depan dan belakang bangunan sehingga dapat tercapainya cross ventilation dalam bangunan.



**Gambar 5.** Arah Angin pada Tapak

**b. Penataan Massa**

Bangunan yang didesain dengan baik mampu mengurangi jumlah energi yang dihasilkan. Hotel Arjuna dalam perancangannya mendesain wilayah kamar hotel yang berada pada lantai dua dan tiga menjadi sekumpulan massa yang dipecah dan saling berjarak diantaranya. Keberadaan desain ini membuat susunan kamar pada hotel menjadi couple, berderet setiap 2 pasang kamar, bukannya tersusun linear selayaknya bangunan hotel pada umumnya.



**Gambar 6.** Angin yang Melewati Jarak Antara Massa Bangunan Hotel Arjuna

Sekumpulan massa yang saling berjarak memiliki dampak dalam pencahayaan dan penghawaan pada dalam kamar hotel. Pencahayaan alami dapat dirasakan oleh seluruh kamar melalui celah-celah yang ditimbulkan oleh jarak antara massa. Tidak hanya itu saja, celah ini juga membuat angin dapat bergerak sehingga dapat terciptanya cross ventilation dalam ruangan kamar. Proses ini juga semakin dipermudah dengan penambahan lubang ventilasi pada fasad bangunan hotel.



**Gambar 7.** Kamar Hotel yang dipenuhi Bukaan

**c. Material**

Kondisi termal dalam ruangan dapat dipengaruhi oleh jenis material yang digunakan. Pemilihan material yang kurang baik mampu mempengaruhi situasi dalam ruangan sehingga terasa lebih panas yang berampak kepada kenyamanan seseorang dalam ruangan tersebut.. Maka dari itu diperlukan pemilihan material yang baik dan cermat dalam merancang sebuah bangunan. Hotel Arjuna dalam perancangannya sendiri menggunakan material batu bata, kaca, dan kayu sebagai fasad bangunannya. Batu bata memiliki kemampuan untuk menyimpan panas pada siang hari dan melepaskannya pada malam hari ke segala arah (Ahmed, 2014). Sifatnya ini yang membuat material ini kurang cocok digunakan karena panas yang dihasilkan saat malam hari membuat area kamar menjadi panas. Akan tetapi, panas yang berlebihan ini dapat dikurangi dengan menerapkan beberapa lubang seperti pori-pori pada dinding batu bata (Jan Tibaut, 2023). Hotel Arjuna sendiri menerapkan konsep ini melalui lubang bukaan dan roster pada lantai teratasnya.



**Gambar 8.** Pori-pori berupa Bukaan dan Roster pada Hotel

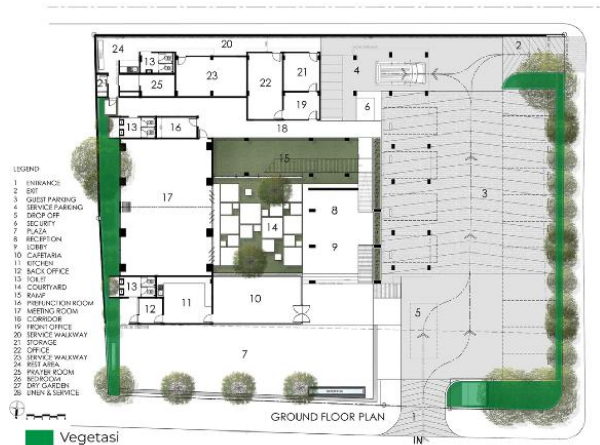
Terdapat pula material kayu dan kaca pada selubung bangunan daerah ramp yang merupakan jalur sirkulasi vertikal utama pada hotel. Penggunaan material ini bertujuan untuk menghasilkan penghawaan dan pencahayaan alami secara maksimal dengan bilah kayu untuk tetap menjaga privasi dalam area ini.



**Gambar 9.** Material Kayu dan Kaca pada Eksterior Area Ramp Hotel

#### d. Vegetasi maupun Kolam Air

Ada salah satu cara lain yang dapat digunakan untuk meminimalisir meningkatnya suhu dalam ruangan, yaitu menggunakan vegetasi sebagai penghalang sinar matahari. Hotel Arjuna menerapkan cara ini pada area timur dan barat tapak, area dimana terdapat garis edar matahari. Penanaman vegetasi pada tapak juga didasari dari fungsi dari area tersebut, contoh pada area komunal yang berada pada bagian depan tapak. Salah satu areanya adalah restoran sebagai area komunal yang berada dekat pada Jalan Panglima Sudirman.



**Gambar 10.** Persebaran Pemasangan Vegetasi pada Tapak

## KESIMPULAN

Hotel Arjuna Batu merupakan sebuah hotel yang memiliki tiga lantai dan terletak pada pusat Kota Batu, Jawa Timur. Hotel ini usai dibangun pada tahun 2015 lalu dan didesain oleh KsAD. Mengingat letaknya yang berada di Kota Batu membuat arsitek untuk memanfaatkan suhunya yang terkenal dingin dan sejuk. Penerapan konsep ini dapat dilihat pada desain bangunan dari lantai satu hingga lantai tiga. Pada lantai satu implementasi pendinginan pasif dapat dilihat pada vegetasi yang ditanam pada depan restoran yang berhadapan langsung dengan jalan. Pada lantai dua dan tiga implementasi dilakukan melalui tatanan massa bangunan yang membuat sirkulasi udara mampu mengalir ke seluruh

bangunan. Arah bangunan pun telah didesain sedemikian pula agar tidak berhadapan langsung dengan sinar matahari. Maka dari itu dapat dikatakan bahwa Hotel Arjuna telah menerapkan konsep passive cooling ke dalam bangunan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, khususnya kepada dosen pembimbing yang telah memberikan dukungan dan masukan atas selesainya penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Altan, Hasim. (2016). ZEMCH: Toward the Delivery of Zero Energy Mass Custom Homes. *Passive Design*. pp. 209-233. Available at: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-31967-4\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-31967-4_8)
- Hasyim, Muhammad Agramansyah, dkk. (2020). Penerapan Prinsip Passive Cooling pada UMKM Shopping Center di Pekanbaru. *Arcade*. 4(2). pp. 168-175.
- Insani, Dwi, & Ramdani Setiyariski. (2020). Meningkatkan Kualitas Pelayanan Front Office Department Melalui Tugas dan Tanggung Jawab Concierge Pada Hotel Savoy Homann. *Jurnal Kajian Pariwisata*. 2(1). pp. 13-28.
- Iqbal, Muhammad. (2013). Studi Orientasi Bangunan dan Adaptasinya Terhadap Kenyamanan Manusia dalam Bangunan. *Jurnal Arsitekno*. 1(1). pp. 39-51.
- Kirana, Cintantya Andhita Dara, & Rike Anggun Artisa. (2020). Pengembangan Desa Berbasis Collaborative Governance di Kota Batu. *Jurnal Administrasi Publik*. 6(1).
- Kusumaningrum, Dwi, dkk. (2016). Kenyamanan Visual ditinjau dari Orientasi Massa Bangunan dan Pengolahan Fasad Apartemen Gateway, Bandung. *Jurnal Teknik Arsitektur Itenas*. 4(1). pp. 1-11.
- Rijali, Ahmad. (2018). Analisis Data Kualitatif. *Jurnal Alhadharah*. 17(33). pp. 81-95.
- Rohman, Allif Silfiyana, dkk. (2021). Analisis Kenyamanan Suhu Ruang. *EnviroScientiae*. 17(1). pp. 1-6.
- Suyitno, Suyitno. (2018). Metode Penelitian Kualitatif: Konsep, Prinsip, dan Operasionalnya. *Arcade*. 4(2). pp. 168-175.
- Tibaut, Jan, dkk. (2023). Investigation of the Heat Transfer Coefficient for a Red Clay Brick. *PAMM* 23(2). pp. 1-8.
- Trianingsih, Lilis, Retna Hidayah. (2014). Studi Perbandingan Efektivitas Material Bambu dan Batu Bata sebagai Konstruksi Dinding. *Inersia*, 10(1). pp. 44-52.