

## Olah Fasad sebagai Upaya untuk Mencapai Kenyamanan Termal pada Omahdawa di Surabaya

Kintan Syahla Septiani<sup>1</sup>, Pancawati Dewi<sup>2</sup>

1, 2. Program Magister Arsitektur, Program Pascasarjana Magister Teknologi dan Rekayasa, Universitas Gunadarma  
Jl. Margonda Raya 100, Depok, Kota Depok, Jawa Barat

Email: kintans20@gmail.com

### INFORMASI ARTIKEL

Diterima 18-10-2023  
Disetujui 03-05-2024  
Tersedia *online* 01-12-2024

#### Kata kunci:

Wisata Belanja, elemen wisata belanja, komponen 3A, perancangan kawasan Sentra Sepatu Cibaduyut.

### ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang memiliki tingkat kepadatan penduduk yang tinggi. Banyak kota besar di Indonesia yang saat ini memiliki kondisi pertumbuhan penduduk yang terus meningkat, sementara lahan perkotaan untuk perumahan semakin sulit, mahal, dan terbatas. Salah satu kota besar di Indonesia yang memiliki keterbatasan lahan seperti ini adalah Surabaya. Keterbatasan lahan ini memunculkan tantangan bagi penduduk untuk membangun huniannya, seperti ukuran lahan yang kecil serta orientasi yang terbatas. *Omahdawa* menjadi salah satu contoh hunian dari salah satu warga Surabaya yang memiliki lebar tanah hanya 2.5 m tetapi panjangnya mencapai 25m serta hanya memiliki 1 orientasi yaitu ke arah Barat. Penelitian ini akan membahas bagaimana olah fasad dan selubung bangunan yang tepat untuk bangunan *Omahdawa* agar penghuni tetap mendapat kenyamanan termal saat berada di dalamnya menggunakan simulasi *software* Autodesk Ecotect Analysis. Simulasi dilakukan dengan membandingkan kenyamanan termal dalam 3 kondisi. Kondisi pertama adalah desain *Omahdawa* tanpa respon bukaan, kondisi kedua dengan desain eksisting menggunakan pintu dan jendela berbahan *perforated panel* serta penggunaan atap transparan di beberapa ruang, dan kondisi ketiga dengan tambahan *double skin façade* berbahan kaca dan *perforated panel*. Hasilnya didapatkan bahwa penggunaan pintu dan jendela *perforated* dapat meningkatkan kenyamanan termal di dalam ruang karena aliran angin dapat masuk. Sedangkan untuk *double skin façade* yang menggunakan *perforated panel* dapat lebih efektif untuk meningkatkan kenyamanan termal dibanding dengan menggunakan bahan kaca.

#### Keywords:

*Shopping Tourism, shopping tourism elements, 3A components, Cibaduyut Shoe Center area design.*

### ABSTRACT

**Title: Facade Treatment as an Effort to Achieve Thermal Comfort in Omahdawa Surabaya**

*Indonesia is a country with a high population density. Many large cities in Indonesia are currently experiencing an increasing population, while urban land for housing is becoming increasingly scarce, expensive, and limited. Surabaya is one of Indonesia's major cities with such limited land. This land limitation poses challenges for residents when building their homes, such as small land size and limited orientation. Omahdawa is an example of a Surabaya resident's dwelling with a land width of only 2.5 meters but a length of up to 25 meters and only one orientation towards the West. This research will discuss how to properly manage the facade of Omahdawa so that residents can still get thermal comfort while inside using Autodesk Ecotect Analysis software simulation. The simulation was carried out by comparing thermal comfort in 3 conditions. The first condition is the Omahdawa design without opening response, the second is the existing design using perforated panel doors and windows, and the third is adding a double skin facade made of glass and perforated panels. The results showed that using perforated doors and windows can improve thermal comfort in the room because air flow can enter. Meanwhile, double-skin facades that use perforated panels were more effective in improving thermal comfort than glass materials.*

## Pendahuluan

Kota-kota besar di Indonesia menghadapi tantangan umum akibat pertumbuhan penduduk perkotaan yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan alamiah dan urbanisasi yang melahirkan berbagai permasalahan termasuk krisis ruang untuk kebutuhan perumahan (Prihatin, 2016). Bangunan *Omahdawa* menjadi salah satu contoh hunian milik salah satu warga di tengah Kota Surabaya yang memanfaatkan lahan terbatas dengan kondisi yang cukup ekstrim dengan lebar tanah 2,5 meter namun memiliki panjang 25 meter. Ukuran lahan yang kecil dan memanjang ini memunculkan tantangan tersendiri bagi pemiliknya untuk menata ruang-ruang di dalamnya agar sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, ukuran lahan yang memanjang ini hanya memiliki satu orientasi, yaitu ke arah barat. Hal ini dikarenakan lahan diapit oleh rumah-rumah warga yang sudah terbangun. Orientasi ini juga membuat pemilik perlu memikirkan strategi perancangan pada fasadnya agar kenyamanan termal tetap terjaga, sehingga penghuni dapat merasa nyaman tanpa perlu adanya pendingin buatan.

Menurut Lestari & Pasaribu (2022), orientasi bangunan ke arah barat merupakan kondisi yang kurang baik karena terkena paparan sinar matahari secara langsung, sehingga diperlukan teras yang cukup luas di lantai 1 dengan tambahan tanaman peneduh. Kemudian di lantai 2 diperlukan *overstek* seperti kanopi pada bukaan yang menghadap langsung ke arah barat. Sementara itu, sirkulasi udara alami di dalam rumah diperoleh melalui penggunaan elemen-elemen bangunan yang terbuka seperti ventilasi (lubang angin), jendela, dan pintu yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan penghuni. Rahmi, dalam Lestari & Pasaribu (2022)

merekomendasikan beberapa langkah untuk mengurangi konsumsi energi di dalam rumah, seperti memilih bentuk bangunan persegi panjang untuk menerapkan ventilasi silang, menempatkan pohon peneduh di halaman untuk menurunkan suhu, menggunakan bukaan yang cukup yang ditempatkan secara horisontal maupun vertikal dengan jarak yang tepat, menghindari penempatan terlalu dekat atau langsung berseberangan agar angin tidak terlalu cepat berputar, serta menggunakan menara angin untuk mengatur sirkulasi udara. Selain itu, disarankan untuk memaksimalkan penggunaan material alami yang dapat menyerap panas, meninggikan plafon agar udara dapat bergerak lebih bebas, dan menggunakan bentuk atap miring untuk mengeliminasi panas suhu ruang di bawah atap.

## Selubung Bangunan

Selubung bangunan adalah elemen pemisah antara ruang yang dikondisikan dengan ruang luar yang tidak dikondisikan seperti atap, dinding, pintu, jendela dan lain sebagainya. Selubung bangunan dapat dimanfaatkan untuk penghematan energi dari radiasi matahari, serta melindungi dari dampak hujan dan angin. Selain itu, selubung bangunan juga dapat dimanfaatkan untuk pencahayaan alami dan penghawaan alami (Kurniawan & Husin, 2023). Terdapat dua kelompok dalam penggunaan material selubung bangunan, yaitu material yang tembus cahaya dan material yang tidak tembus cahaya (Sani et al., 2019). Proses perpindahan kalor dari benda yang lebih panas ke benda yang tidak panas (*heat transfer*) dapat membuat ruang pada bangunan menjadi panas. Dibutuhkan pembatasan untuk mengurangi panas yang masuk ke

dalam bangunan melalui selubung bangunan agar meminimalkan efek panas yang berdampak pada bangunan tersebut. Menurut SNI 6381-2011 terdapat beberapa strategi tentang selubung bangunan pada bangunan, yaitu mengganti warna cat menjadi terang, menggunakan fasad ganda, menggunakan isolasi pada dinding dan atap, meminimalisasi rasio jendela dibanding dinding, dan menggunakan *shading device* (Badan Standarisasi Nasional, 2011).

**Kenyamanan Termal**

Kenyamanan dapat dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu kenyamanan psikis dan kenyamanan fisik. Kenyamanan psikis mencakup aspek kejiwaan yang dapat dirasakan secara subjektif (kualitatif), sedangkan kenyamanan fisik melibatkan pengukuran objektif (kuantitatif). Sementara itu, kenyamanan termal merupakan kelompok kenyamanan fisik (Rilatupa, 2008). Kenyamanan termal merupakan unsur yang sangat penting dalam pengalaman berada di dalam sebuah bangunan. Perasaan kenyamanan terkait dengan suhu, baik rasa panas atau dingin merupakan kondisi yang diterima oleh sensor perasa kulit manusia terhadap perubahan suhu di sekitarnya. Nilai indeks kenyamanan termal ruangan di iklim tropis (terutama di Indonesia) untuk temperatur udara kering efektif yang sesuai dengan SNI 6572-2001 adalah sebagai berikut:

**Tabel 1. Nilai indeks batas kenyamanan termal sesuai SNI 6572-2001**

Kriteria	Temperatur efektif
Sejuk nyaman	20,5-22,8°C
Nyaman optimal	22,8-25,8°C
Hangat nyaman	25,8-27,1°C

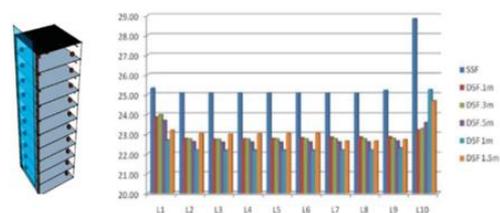
Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 2001

Besaran tingkat kenyamanan termal berdasarkan persepsi kenyamanan

manusia untuk kondisi wilayah iklim tropis dapat dicapai pada kisaran suhu efektif 19-26°C. Secara umum, pada kondisi temperatur 26°C manusia sudah mulai berkeringat, dan kinerja mulai turun pada tingkat suhu mencapai 30°C. Kondisi suhu yang tinggi adalah pada kisaran 33-36°C, kondisi akan terasa tidak nyaman jika mencapai tingkat suhu ini (Lippsmeier, 1980).

**Double Skin Façade**

*Double Skin Façade* (DSF) adalah konsep arsitektur yang melibatkan penggunaan dua lapisan fasad terpisah oleh celah udara. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan isolasi termal dan mengatur aliran udara di sekitar bangunan. Pada tahun 2012, sebuah penelitian dilakukan dengan menggunakan simulasi komputasi menggunakan perangkat lunak *Flovent* untuk menguji performa *double skin façade* dibandingkan dengan *single skin façade* di wilayah tropis (Gambar 1). Penelitian ini juga mencakup variasi jarak hingga 1,5 meter. Hasil penelitian mengungkap bahwa ketika berada pada jarak 1 meter dengan posisi di lantai 4, bagian kulit ini berhasil mengurangi kenaikan suhu udara dalam ruangan hingga 3°C lebih dingin daripada penggunaan *single skin façade*. Namun, apabila jaraknya lebih dari 1 meter maka efektivitas dan performa *double skin façade* dalam menurunkan suhu menjadi berkurang (Rahmani et al., 2012).



**Gambar 1. Hasil penelitian DSF pada gedung di wilayah tropis**

Sumber: Rahmani et al., 2012

Sementara itu, terdapat berbagai variabel lain yang dapat memengaruhi kinerja DSF, salah satunya adalah pilihan material yang digunakan. Hal ini berkaitan dengan kemampuan serta karakteristik material tertentu dalam menanggapi kondisi iklim di sekitar bangunan. Ardiani & Koerniawan (2017) telah melakukan penelitian yang membahas kinerja bangunan kampus dengan DSF di Indonesia, yang dinilai secara kuantitatif. Simulasi yang dilakukan adalah membandingkan antara 4 konfigurasi material DSF yakni *perforated metal*, *single glazing*, *double glazing* dan *triple glazing 1* (Tabel 2).

**Tabel 2. Nilai material properties untuk DSF**

Material Properti untuk <i>Double Skin Façade</i> (DSF)	<i>Perforated Metal</i> (perforation rate 50%)	Kaca
<i>Visual Light Transmittance</i>	0.00	0.9
<i>Solar Heat Gain Coefficient</i>	0.00	0.86
<i>Thermal Resistance</i>	0.2701 m <sup>2</sup> K/W	0.1491 W/m <sup>2</sup> K
<i>Heat Transfer Coefficient</i>	3.7021 W/m <sup>2</sup> K	6.7069 W/m <sup>2</sup> K

Sumber: Ardiani & Koerniawan, 2017

Dapat disimpulkan bahwa bangunan dengan *perforated metal double skin façade* dapat mengonsumsi energi pendingin ruangan sebesar 5-23,16% lebih banyak dibandingkan dengan bangunan dengan *glass* DSF. Hal ini terjadi karena tidak ada sistem ventilasi alami untuk bangunan tersebut, dan juga sebanding dengan biaya energi.

## Metode

Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan induktif, karena jawaban dari pertanyaan penelitian masih belum pasti dan mungkin berbeda dari hipotesis yang telah dijelaskan. Metode eksperimental

pada penelitian menggunakan perangkat lunak *Autodesk Ecotect Analysis* untuk membangun model di bawah kondisi nyata bangunan serta kondisi iklim dan cuaca.

Proses penelitian dibagi menjadi 4 tahap, pertama adalah survei lapangan dengan tujuan mengetahui kondisi eksisting seperti orientasi bangunan, *layout*, bukaan bangunan, dan material bangunan yang digunakan. Tahap kedua yakni pemodelan 3D dan penerapan material di *software Autodesk Ecotect Analysis*. Tahap ketiga adalah, mencari data untuk simulasi yang meliputi data iklim Kota Surabaya seperti temperatur minimum-maksimum, kelembaban rata-rata, lama penyinaran, dan kecepatan angin yang didapat dari *data base*, serta *thermal properties material* yang didapatkan dari penelitian terdahulu. Tahap keempat adalah menyimulasikan model bangunan menggunakan *Autodesk Ecotect Analysis* dengan 3 kondisi yaitu kondisi desain tanpa pemberian solusi yang sudah diterapkan (mempertahankan pohon eksisting dan penggunaan *perforated metal* untuk pintu dan jendela utama), kondisi dengan solusi desain yang sudah diterapkan, serta kondisi dengan penambahan *double skin façade* dengan material *perforated metal* dan kaca di lantai 2. Selanjutnya, hasil simulasi dapat diperoleh, lalu dibandingkan, dan dianalisis. Dalam tahap simulasi, data yang dianalisis adalah temperatur udara di setiap ruangan dan kebutuhan aliran angin agar kondisi tiap ruangan mencapai kenyamanan termal.

## Hasil dan Pembahasan

### *Omahdawa*

Bangunan *Omahdawa* berada di Jalan Dupak Bangunrejo No. 12C, Kota Surabaya. Rumah ini dirancang oleh

pemiliknya di atas lahan minimal berukuran 2,5 x 25 meter (Gambar 2).



**Gambar 2. Lokasi dan tampak depan Omahdawa**

Sumber:

<https://maps.app.goo.gl/kX5Gn7nUgtDXfoum9>, diakses 13 September 2023

Bentuk lahan yang memanjang ke belakang membuat tatanan ruang dibuat sedemikian rupa agar tetap efektif. Denah dan potongan gambar bangunan *Omahdawa* dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



**Gambar 3. Denah dan potongan bangunan Omahdawa**

Sumber: Hasil olahan penulis, 2023

Selain tantangan ukuran lahan yang terbatas, bangunan *Omahdawa* juga memiliki tantangan lain dalam proses perancangannya. Tapak yang menghadap ke arah barat memunculkan potensi adanya ketidaknyamanan termal. Lokasi tapak juga berada di pinggir jalan utama, yang akan berpotensi menimbulkan debu di dalam rumah. Dalam perancangannya, pemilik berusaha memaksimalkan bukaan untuk mengoptimalkan penghawaan dan pencahayaan alami. Sebagai contoh yakni atap pada ruang

tamu, dapur, dan kamar mandi belakang menggunakan material atap yang transparan agar cahaya matahari dapat masuk (Gambar 4).



**Gambar 4. Pencahayaan alami Omahdawa**

Sumber: Hasil olahan penulis, 2023

Pemilik menggunakan pintu serta jendela utama menggunakan *perforated metal* untuk penghawaan alami (Gambar 5). Selain itu, pada area ruang dapur juga terdapat bukaan menggunakan *wire gauze netting* sehingga memungkinkan untuk mengalirkan angin sampai area belakang kamar mandi (Gambar 6).



**Gambar 5. Penghawaan alami Omahdawa**

Sumber: Hasil olahan penulis, 2023

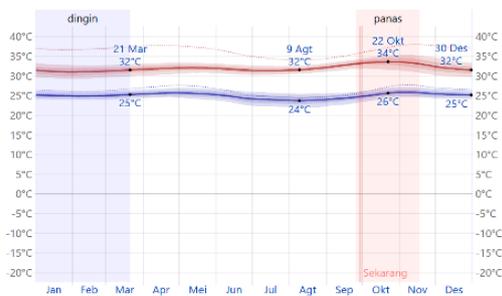


**Gambar 6. Pintu, jendela dan wire gauze netting di area dapur**

Sumber: Hasil olahan penulis, 2023

## Data Iklim Surabaya

Musim panas tahun 2023 berlangsung pada 25 September sampai dengan 17 November dengan suhu tertinggi harian rata-rata di atas 33°C. Kondisi terpanas dalam satu tahun di Kota Surabaya adalah pada bulan Oktober dengan rata-rata suhu terendah 26°C dan suhu tertinggi 34°C. Musim dingin berlangsung pada 10 Juni sampai dengan 16 Agustus dengan suhu tertinggi harian rata-rata di bawah 32°C. Kondisi terdingin dalam satu tahun di Kota Surabaya adalah pada Juli dengan rata-rata suhu terendah 32°C dan suhu tertinggi 25°C. (Gambar 7).

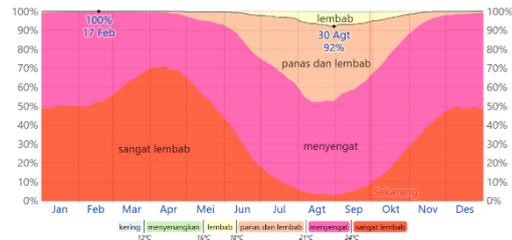


**Gambar 7. Diagram suhu tertinggi dan terendah Kota Surabaya**

Sumber:

<https://id.weatherspark.com/download/124626/Unduh-Kota-Surabaya-Indonesia-Data-Cuaca>, diakses 13 September 2023

Tingkat kelembaban yang dirasakan di Kota Surabaya, diukur dengan persentase waktu pada saat tingkat kenyamanan yang lembab dan panas, menyesakkan, atau menyengsarakan. Namun hasilnya tidak memiliki variasi yang signifikan sepanjang tahun, yakni dalam rentang 4% dari 96% (Gambar 8).

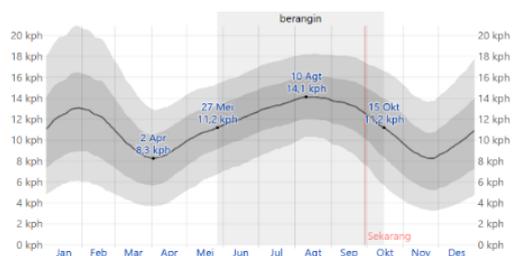


**Gambar 8. Diagram nilai kelembaban Kota Surabaya**

Sumber:

<https://id.weatherspark.com/download/124626/Unduh-Kota-Surabaya-Indonesia-Data-Cuaca>, diakses 13 September 2023

Masa yang lebih berangin dalam satu tahun berlangsung pada 27 Mei sampai dengan 15 Oktober dengan kecepatan angin rata-rata lebih dari 11,2 km/h. Kondisi paling berangin dalam satu tahun di Kota Surabaya adalah pada bulan Agustus dengan kecepatan angin rata-rata per jam 14 km/h. Masa angin lebih tenang dalam setahun berlangsung pada 15 Oktober sampai 27 Mei. Kondisi paling tidak berangin dalam satu tahun di Kota Surabaya adalah pada bulan November dengan kecepatan angin rata-rata 8,7 km/h (Gambar 9).



**Gambar 9. Diagram kecepatan angin rata-rata Kota Surabaya**

Sumber:

<https://id.weatherspark.com/download/124626/Unduh-Kota-Surabaya-Indonesia-Data-Cuaca>, diakses 13 September 2023

Durasi penyinaran matahari (*daylight*) di Kota Surabaya tidak memiliki banyak perbedaan sepanjang tahun, yakni tetap dalam angka 32 menit dari 12 jam sepanjang hari. Pada tahun 2023, durasi penyinaran matahari

terpendek adalah pada 21 Juni dengan durasi 11 jam, 42 menit pada siang hari. Sedangkan durasi penyinaran matahari terpanjang adalah pada 22 Desember dengan durasi 12 jam, 33 menit pada siang hari (Gambar 10).



**Gambar 10. Diagram durasi penyinaran matahari di Kota Surabaya**

Sumber:

<https://id.weatherspark.com/download/124626/Unduh-Kota-Surabaya-Indonesia-Data-Cuaca>, diakses 13 September 2023

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi menggunakan software Autodesk Ecotect Analysis dapat disimpulkan bahwa rancangan eksisting pada bangunan *Omahdawa* seperti penggunaan *perforated metal* untuk pintu dan jendela utama serta pohon eksisting pada teras yang tetap dipertahankan cukup mempengaruhi kenyamanan termal di hunian yang memiliki lahan kecil memanjang dengan orientasi ke arah barat ini. Meskipun pada ruang di lantai 2 masih memerlukan modifikasi desain tambahan, simulasi lanjutan yang dilakukan dengan pemberian DSF di depan kamar anak lantai 2 menunjukkan DSF yang cukup efektif untuk memberikan kenyamanan termal. Oleh karena itu material yang disarankan adalah DSF dengan *perforated metal*. Namun perlu penelitian lebih lanjut terkait faktor kenyamanan ruang lainnya, seperti aktivitas pengguna, kebutuhan cahaya, kebutuhan *view* dan faktor lainnya pada masing-masing ruangan pada bangunan *Omahdawa*.

## Daftar Pustaka

- Ardiani, N. A., & Koerniawan, M. D. (2017). Glass and Perforated Metal Double Skin Façade Performance in Hot Humid Climate. *DIMENSI (Journal of Architecture and Built Environment)*, 44(2). <https://doi.org/10.9744/dimensi.44.2.143-148>
- Badan Standarisasi Nasional. (2001). *Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-6572-2001 tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Ventilasi Dan Pengkondisian Udara Pada Bangunan Gedung*. Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. (2011). *Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-6389-2011 tentang Konservasi energi selubung bangunan padabangunan gedung*. Badan Standarisasi Nasional.
- Kurniawan, I., & Husin, A. E. (2023). Analisis Faktor yang Berpengaruh dalam Penerapan Konsep Green pada Bangunan Flour Mill Plant Menggunakan SEM-PLS. *Jurnal Teknologi*, 15(2), 275–286. <https://doi.org/https://doi.org/10.24853/jurtek.15.2.275-286>
- Lestari, D. W., & Pasaribu, R. P. (2022). Penghawaan Alami pada Rumah Tinggal di Kawasan Permukiman Waduk Pluit dengan Pendekatan Konsep Rumah Sehat. *MINTAKAT: Jurnal Arsitektur*, 23(1), 85–96. <https://doi.org/10.26905/jam.v23i2.7731>
- Lippsmeier, G. I. (1980). *Bangunan tropis*. Erlangga.
- Prihatin, R. B. (2016). Alih Fungsi Lahan di Perkotaan (Studi kasus di Kota Bandung dan Yogyakarta). *Jurnal Aspirasi*, 6(2), 105–118.

<https://doi.org/10.22212/aspirasi.v6i2.507>

- Rahmani, B., Kandar, M. Z., & Rahmani, P. (2012). How Double Skin Façade's Air-Gap Sizes Effect on Lowering Solar Heat Gain in Tropical Climate? *World Applied Sciences Journal*, 18(6). <https://doi.org/10.5829/idosi.wasj.2012.18.06.3184>
- Rilatupa, J. (2008). Aspek Kenyamanan Termal Pada Pengkondisian Ruang Dalam. *Jurnal Sains Dan Teknologi Emas*, 18(3).
- Sani, A. A., Matondang, A. E., Kurniawan, G. K., & Mardiyanto, A. (2019). Kinerja Termal Selubung Gedung Kuliah Kota Bandar Lampung ITERA. *Jurnal Arsitektur ARCADE*, 3(3), 267. <https://doi.org/10.31848/arcade.v3i3.303>