

## **PENGARUH LUASAN KACA TERHADAP KINERJA PENCAHAYAAN ALAMI STUDI KASUS THE PRAJA COFFEE & RESTO**

Intan Pramesty Hasim Putri<sup>1</sup>, Sugini<sup>2</sup>, dan Isyrin Yus Fauziah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Arsitektur, Universitas Islam Indonesia

<sup>1</sup>Surel: [19512044@students.uui.ac.id](mailto:19512044@students.uui.ac.id)

**ABSTRAK:** Pada masa sekarang ini, penting sekali bagi umat manusia untuk dapat memanfaatkan hasil alam dengan semaksimal mungkin untuk keberlanjutan hidup bumi yang akan datang. Salah satu yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan cahaya matahari sebagai pencahayaan alami bangunan. Pencahayaan alami merupakan sistem pencahayaan dengan memanfaatkan cahaya matahari, bulan maupun bintang sehingga dapat mengurangi penggunaan listrik pada bangunan. Pencahayaan alami dapat dikatakan baik apabila cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan pada siang hari cukup terang dengan pendistribusian cahaya keseluruh ruangan merata sehingga tidak menyebabkan kontras yang mengganggu serta pada siang hari antara jam 08.00 sampai dengan jam 16.00 waktu setempat terdapat cukup banyak cahaya yang masuk ke dalam ruangan, hal tersebut berdasarkan SNI No 03-2396-2001. Pada penelitian ini, studi kasus berlokasi di The Praja Coffee & Resto. The Praja Coffee & Resto adalah sebuah Resto di Jalan Kaliurang dengan View Gunung Merapi. Desain resto yang di dominasi kaca-kaca jendela menampilkan gunung Merapi secara luas. Bangunan tersebut berada dilantai atas sebuah bangunan dengan menggunakan fasad kaca sehingga cahaya matahari yang masuk ke dalam bangunan sangat berlebihan pada pagi hingga sore hari. Bangunan The Praja Coffee & Resto selain berfungsi sebagai sebuah cafe maupun ruang komunal, namun juga berfungsi sebagai working space.

**Kata kunci:** intensitas cahaya, pencahayaan alami, The Praja Coffee & Resto

### **PENDAHULUAN**

Saat ini perubahan iklim merupakan tantangan paling serius yang dihadapi dunia. Semakin banyak terjadi fenomena penyimpangan cuaca seperti badai, angin ribut, hujan deras, serta perubahan musim tanam. Menurut sebagian besar pakar, kejadian ini diakibatkan oleh yang dinamakan pemanasan global, akibat dari meningkatnya kandungan gas rumah kaca. Hal tersebut dibarengi dengan peningkatan kebutuhan listrik di Indonesia saat ini tidak seimbang dengan ketersediaan pasokan listrik menyebabkan krisis listrik tidak terhindarkan. Fenomena pemadaman listrik di Jawa Bali dan pemadaman listrik bergilir di beberapa wilayah Sumatera menunjukkan bahwa pasokan listrik dari sistem tradisional yang saling terhubung tidak dapat lagi memenuhi permintaan listrik yang berkembang dari populasi dan industri. Kondisi itu diperparah dengan kenaikan harga minyak tanah (BBM) yang cukup signifikan sehingga meningkatkan biaya operasional di sebagian besar pembangkit listrik (Agung 1).

(Chaerani) Krisis energi listrik yang terjadi akan selalu bertambah seiring dengan pertumbuhan populasi penduduk. Berdasarkan data dari *EIA (Energy Information Administration)*, dimana Indonesia menjadi Negara dengan peringkat 18 untuk kategori konsumsi energi di dunia terbanyak. Selain itu dalam waktu 1999 sampai 2008 Indonesia mengalami peningkatan konsumsi energi sebesar 50%. Pada masa sekarang

ini, penting sekali bagi umat manusia untuk dapat memanfaatkan hasil alam dengan semaksimal mungkin untuk keberlanjutan hidup bumi yang akan datang. Salah satu hal yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan cahaya matahari sebagai pencahayaan alami bangunan pada siang hari sehingga dapat menghemat penggunaan listrik. *Sustainable development* bermuara pada keseimbangan antar ekonomi, aspek lingkungan, dan aspek sosial, ketiganya harus berjalan dengan baik agar bisa berlanjut. *Sustainable Architecture* adalah sebuah konsep terapan dalam bidang arsitektur yang mendukung konsep berkelanjutan dengan mempertahankan sumber daya alam agar dapat bertahan lebih lama hingga generasi yang akan datang. Teori-teori lain yang berkembang dari ilmu sustainable development menyangkut tentang aspek ekologis, aspek sosial, dan aspek ekonomi. Oleh karena itu, saat ini banyak dijumpai bangunan yang menggunakan fasad kaca selain untuk menangkap *view* namun juga sebagai solusi untuk mendapatkan pencahayaan alami dari matahari siang. Namun, tanpa perencanaan yang baik, penggunaan fasad kaca dapat menimbulkan masalah yang menyebabkan ketidaknyamanan pengguna bangunan.

Pencahayaan alami merupakan sistem pencahayaan dengan memanfaatkan cahaya matahari, bulan maupun bintang sehingga dapat mengurangi penggunaan listrik pada bangunan. Pencahayaan alami dapat dikatakan baik apabila cahaya matahari yang masuk kedalam ruangan pada siang hari cukup terang dengan pendistribusian cahaya keseluruhan ruangan merata sehingga tidak menyebabkan kontras yang mengganggu serta pada siang hari antara jam 08.00 sampai dengan jam 16.00 waktu setempat terdapat cukup banyak cahaya yang masuk ke dalam ruangan, hal tersebut berdasarkan SNI No 03-2396-2001.

Pada penelitian ini, studi kasus berlokasi di The Praja Coffee & Resto. The Praja Coffee & Resto adalah sebuah Resto di Jalan Kaliurang dengan View Gunung Merapi. Desain resto yang di dominasi kaca-kaca jendela menampilkan gunung Merapi secara luas. Bangunan tersebut berada dilantai atas sebuah bangunan dengan menggunakan fasad kaca sehingga cahaya matahari yang masuk kedalam bangunan sangat berlebihan pada pagi hingga sore hari. Bangunan The Praja Coffee & Resto selain berfungsi sebagai sebuah cafe maupun ruang komunal, namun juga berfungsi sebagai *working space*.

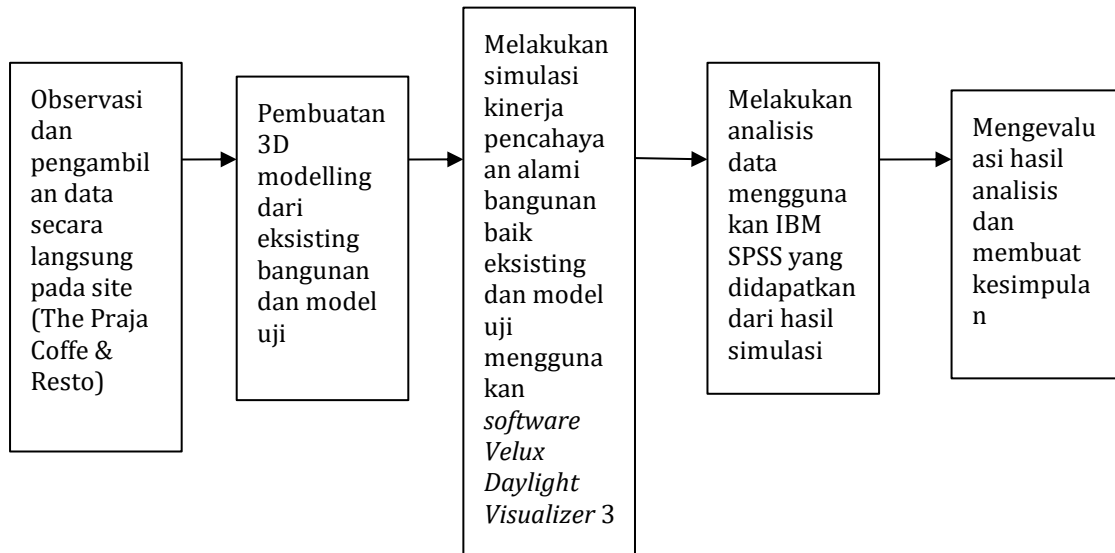
## **METODE PENELITIAN**

Metode Penelitian ini meliputi beberapa tahapan yaitu :

- a. Observasi, sebagai metode penelitian meliputi observasi dan pengumpulan data awal lapangan
- b. Modeling, Melakukan tiga kali percobaan ataupun lebih untuk menemukan model yang dapat mengatasi permasalahan yang terjadi pada bangunan eksisting
- c. Simulasi Software, Melakukan simulasi model sebagai perbandingan menggunakan *software Velux Daylight Visualizer 3* dan IBM SPSS

### Metoda analisis

Pada penelitian ini menggunakan metode analisis data kuantitatif dimana akan terdapat nilai rata-rata pencahayaan dalam suatu ruang dari setiap ketinggian dan waktu yang berbeda.



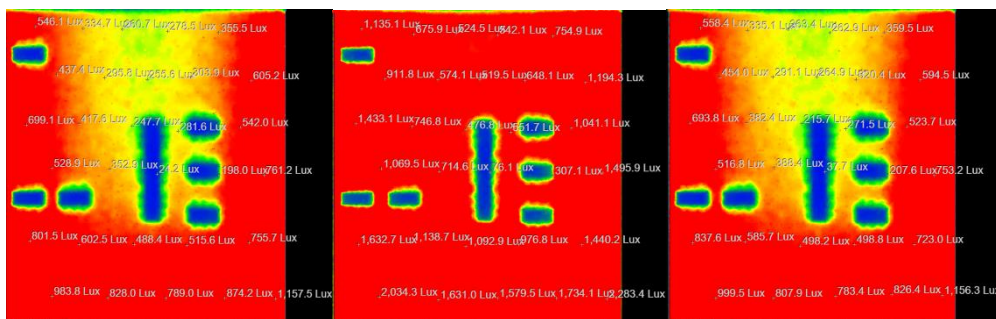
**Gambar 1 :** Alur Metode Penelitian  
**Sumber:** Penulis, 2022

1. Metoda Menyimpulkan

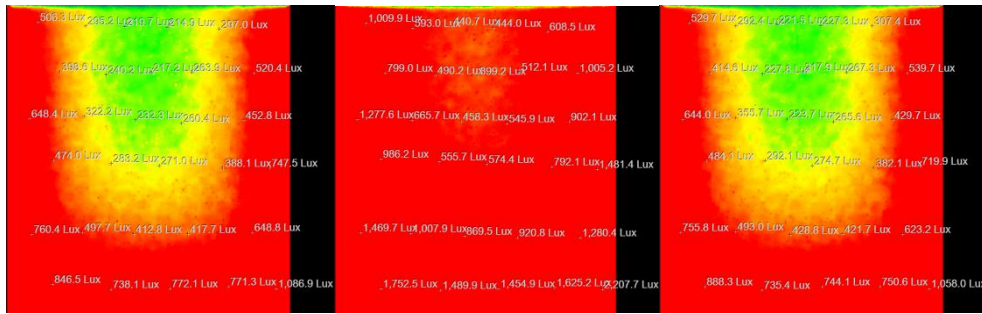
Kesimpulan pada penelitian ini menggunakan metode analisis data kualitatif. Peneliti akan mendeskripsikan objek penelitian secara sistematis, faktual dan akurat. Selanjutnya, membutuhkan data yang sesuai dengan data sebenarnya. Data tersebut dianalisis dan diinterpretasikan secara deskriptif untuk melihat seberapa cocok data lapangan dengan teori. Selain itu juga memaparkan hasil perbandingan simulasi nilai pencahayaan rata-rata di Praja Coffee and Resto.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

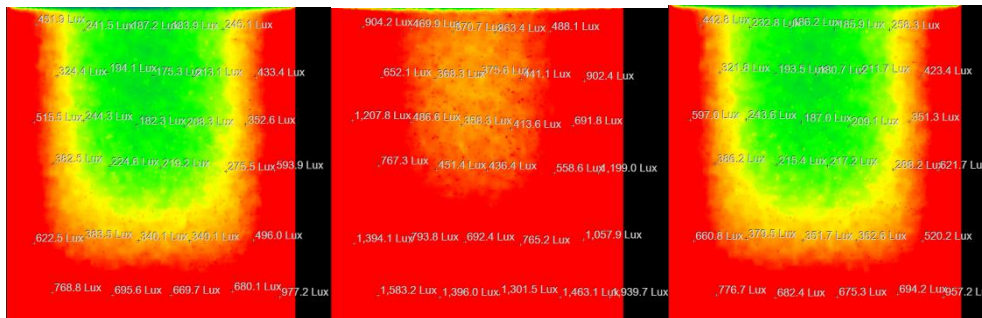
Pada penelitian ini menguji ruang The Praja Coffee & Resto pada lantai 1 menjadi sampel dan memberi titik ukur sebanyak 30 titik uji dalam ruangan tersebut. Berikut merupakan hasil dari pengujian ruangan menggunakan software *Velux Daylight Visualizer 3*.



**Gambar 2 :** Hasil Simulasi Ruang Eksisting dengan ketinggian 600 pada jam 08.00, 12.00, dan 16.00  
**Sumber :** Penulis, 2022

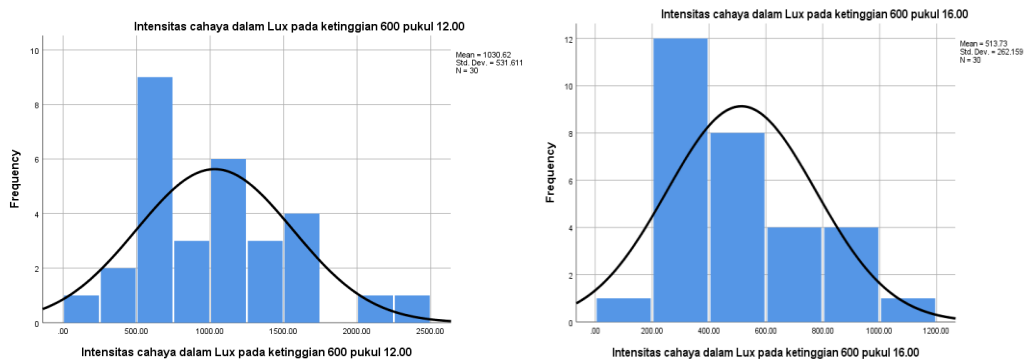


**Gambar 3 :** Hasil Simulasi Ruangn Eksisting dengan ketinggian 1500 pada jam 08.00, 12.00, dan 16.00  
**Sumber :** Penulis, 2022



**Gambar 4 :** Hasil Simulasi Ruangn Eksisting dengan ketinggian 2500 pada jam 08.00, 12.00, dan 16.00  
**Sumber :** Penulis, 2022

Pada penelitian eksisting ini akan fokus pada jam 12.00 dan 16.00 siang dengan ketinggian amatan 600 mm sesuai dengan ketinggian meja yang terdapat pada The Praja Coffee & Resto, hal ini dikarenakan pada jam tersebut merupakan jam dimana matahari berada tepat diatas bangunan dimana pada jam tersebut pula kegiatan tingkat pengunjung atau pengguna bangunan The Praja Coffee & Resto meningkat, jenis kegiatan yang biasa dilakukan oleh pengunjung adalah berkulat dengan gadget (Laptop, Handphone), menulis, dan bercengkrama, sehingga tingkat pencahayaan akan sangat berpengaruh, apabila gelap akan membuat pengunjung menjadi tidak nyaman saat harus menulis dan apabila terlalu terang akan menimbulkan ketidaknyamanan pada pengguna gadget (Laptop dan handphone), oleh karena itu jam-jam tersebut haruslah memiliki intensitas cahaya yang baik untuk meningkatkan kenyamanan pengguna bangunan.

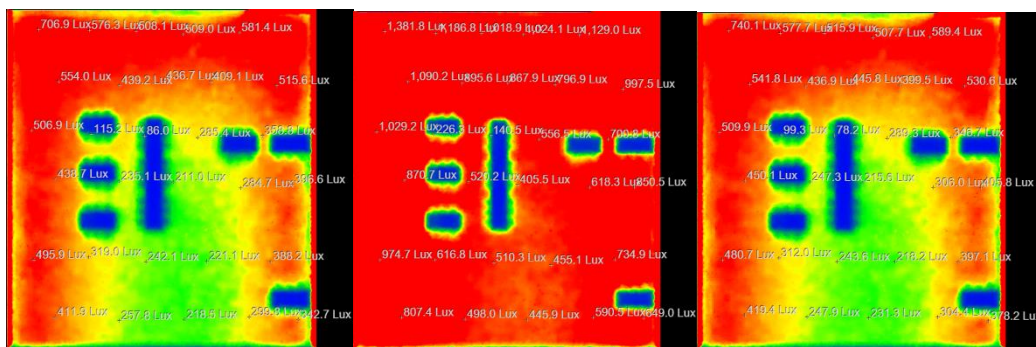


**Gambar 5 :** Hasil Data Simulasi Eksisting Jam 12.00 dan 16.00 dengan SPSS  
**Sumber :** Penulis, 2022

Berdasarkan gambar diatas terlihat bahwa untuk jam 12.00 intensitas cahaya pada ruang tersebut rata-ratanya yaitu 1030,62 lux, dengan nilai modus 500-750 lux sebanyak 9 titik, nilai terendah yaitu 76,10 lux, nilai tertinggi 2283.40 lux, dan nilai range 1008,9 lux. Berdasarkan data pada jam 16.00 intensitas cahaya pada ruang tersebut rata-ratanya yaitu 513,7 lux, dengan nilai modus 200-400 lux sebanyak 12 titik, nilai terendah yaitu 37,70 lux, nilai tertinggi 1156,3 lux, dan nilai range 498,5 lux. Sedangkan standar pencahayaan berdasarkan SNI adalah 250-750 lux, sehingga ruangan ini terbukti kelebihan pencahayaan.

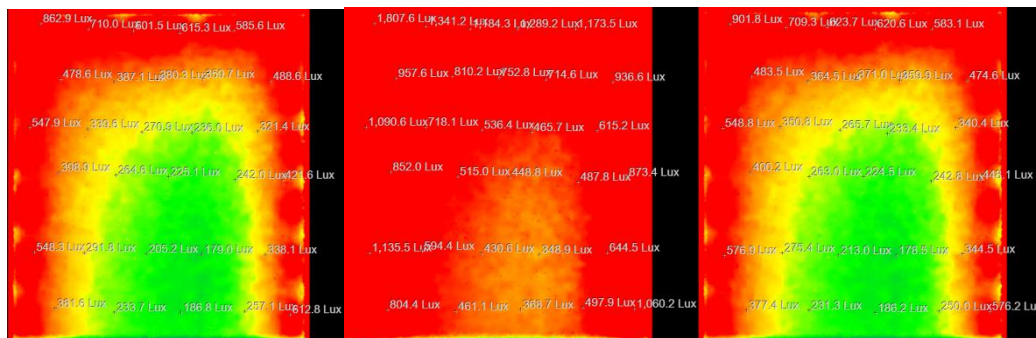
#### A. Simulasi Model 1

Pada Model pertama menggunakan 35% dari luas dinding untuk bukaan kaca, dengan kaca yang berukuran 2,50m x 3,24m; 3,70m x 3,24m; 2,50m x 1,42m; dan 3,70m x 1,42m. Berikut merupakan gambar rancangan model 1 dan hasil dari simulasi model 1 dengan Velux.



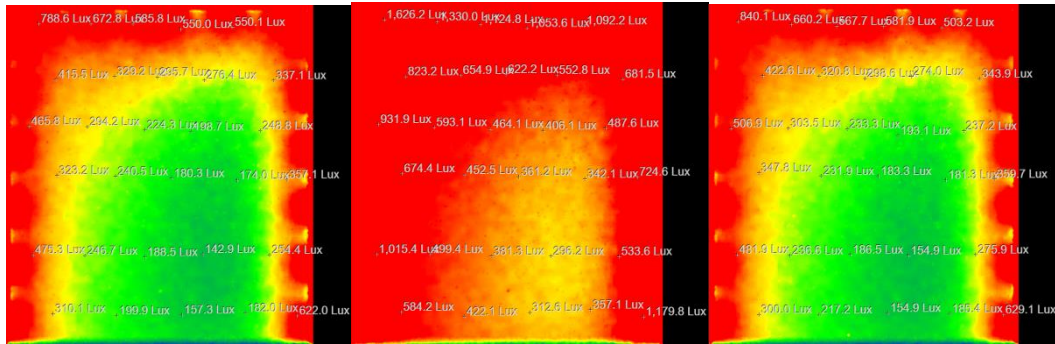
**Gambar 6 :** Hasil Simulasi Model 1 dengan ketinggian 600 pada jam 08.00, 12.00, dan 16.00

Sumber : Penulis, 2022



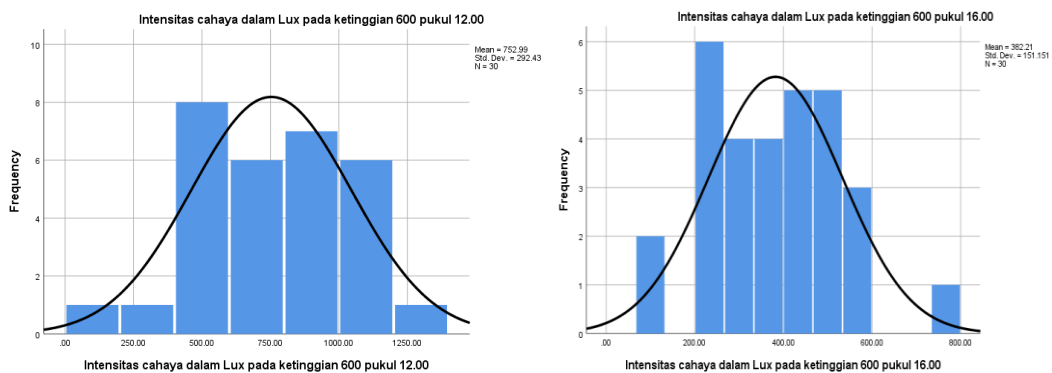
**Gambar 7 :** Hasil Simulasi Model 1 dengan ketinggian 1500 pada jam 08.00, 12.00, dan 16.00

Sumber : Penulis, 2022



**Gambar 8 :** Hasil Simulasi Model 1 dengan ketinggian 2500 pada jam 08.00, 12.00, dan 16.00

Sumber : Penulis, 2022



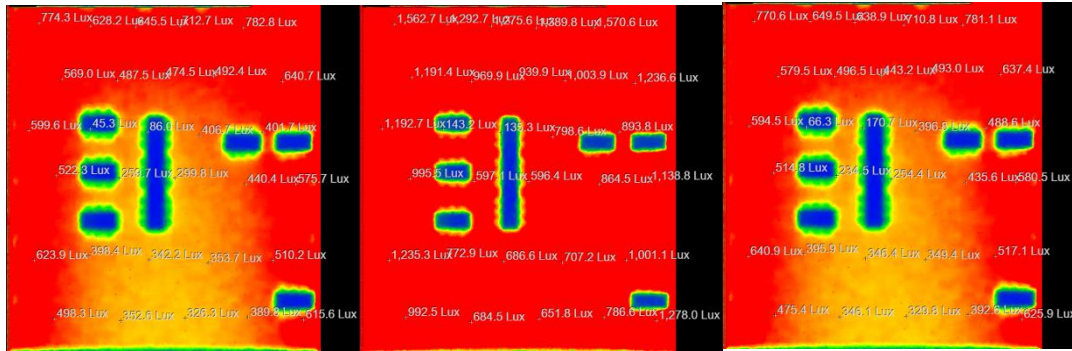
**Gambar 9 :** Hasil Data Simulasi Model 1 Jam 12.00 dan 16.00 dengan SPSS

Sumber : Penulis, 2022

Berdasarkan gambar diatas terlihat bahwa untuk jam 12.00 intensitas cahaya pada ruang tersebut rata-ratanya yaitu 752,9 lux, dengan nilai modus 450-550 lux sebanyak 8 titik, nilai terendah yaitu 140,5 lux, nilai tertinggi 1381,8 lux, dan nilai range 765,9 lux. Berdasarkan data pada jam 16.00 intensitas cahaya pada ruang tersebut rata-ratanya yaitu 382,21 lux, dengan nilai modus 200-250 lux sebanyak 6 titik, nilai terendah yaitu 78,2 lux, nilai tertinggi 740,1 lux, dan nilai range 398,3 lux. Sedangkan standar pencahayaan berdasarkan SNI adalah 250-750 lux, sehingga ruangan ini terbukti kelebihan pencahayaan, namun sudah sangat mendekati Standar.

#### B. Simulasi pola brick skin (model 2)

Model 2 menggunakan 45% dari luas dinding untuk bukaan kaca, dengan kaca yang berukuran 2,50m x 2,74m; 1,42m x 16,88m; dan 1,42m x 20,5m. Berikut merupakan gambar rancangan model 2 dan hasil dari simulasi model 2 dengan Velux.



**Gambar 10** : Hasil Simulasi Model 2 dengan ketinggian 600 pada jam 08.00, 12.00, dan 16.00

Sumber : Penulis, 2022



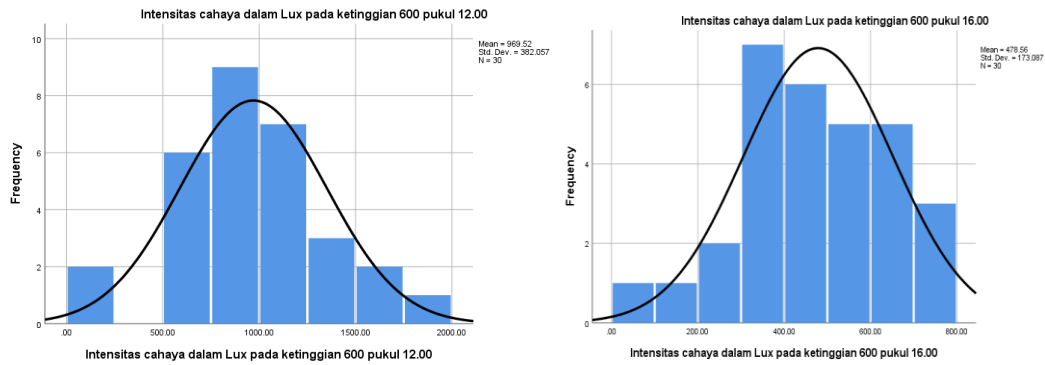
**Gambar 11** : Hasil Simulasi Model 2 dengan ketinggian 1500 pada jam 08.00, 12.00, dan 16.00

Sumber : Penulis, 2022



**Gambar 12** : Hasil Simulasi Model 2 dengan ketinggian 2500 pada jam 08.00, 12.00, dan 16.00

Sumber : Penulis, 2022

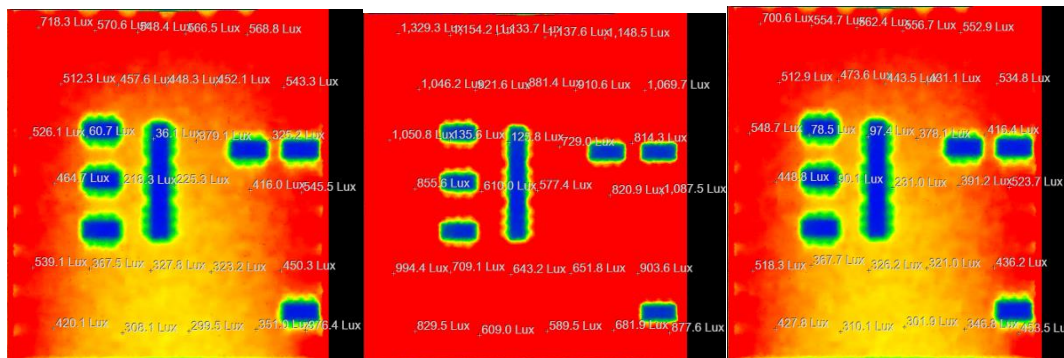


**Gambar 13 :** Hasil Data Simulasi Model 2 Jam 12.00 dan 16.00 dengan SPSS  
**Sumber :** Penulis, 2022

Berdasarkan gambar diatas terlihat bahwa untuk jam 12.00 intensitas cahaya pada ruang tersebut rata-ratanya yaitu 969,52 lux, dengan nilai modus 750-1000 lux sebanyak 9 titik, nilai terendah yaitu 135,3 lux, nilai tertinggi 1889,8 lux, dan nilai range 981,2 lux. Berdasarkan data pada jam 16.00 intensitas cahaya pada ruang tersebut rata-ratanya yaitu 478,5 lux, dengan nilai modus 300-400 lux sebanyak 7 titik, nilai terendah yaitu 66,3 lux, nilai tertinggi 781,1 lux, dan nilai range 490,8 lux. Sedangkan standar pencahayaan berdasarkan SNI adalah 250-750 lux, sehingga ruangan ini terbukti kelebihan pencahayaan.

C. Simulasi pola brick skin (model 3)

Model 3 menggunakan 41% dari luas dinding untuk bukaan kaca, dengan kaca yang berukuran 1,30m x 2,74m; 1,32m x 0,65m; 1,32m x 1,30m; 0,81m x 19,18m; dan 0,81m x 21,08m. Berikut merupakan gambar rancangan model 3 dan hasil dari simulasi model 3 dengan Velux.



**Gambar 14 :** Hasil Simulasi Model 3 dengan ketinggian 600 pada jam 08.00, 12.00, dan 16.00  
**Sumber :** Penulis, 2022





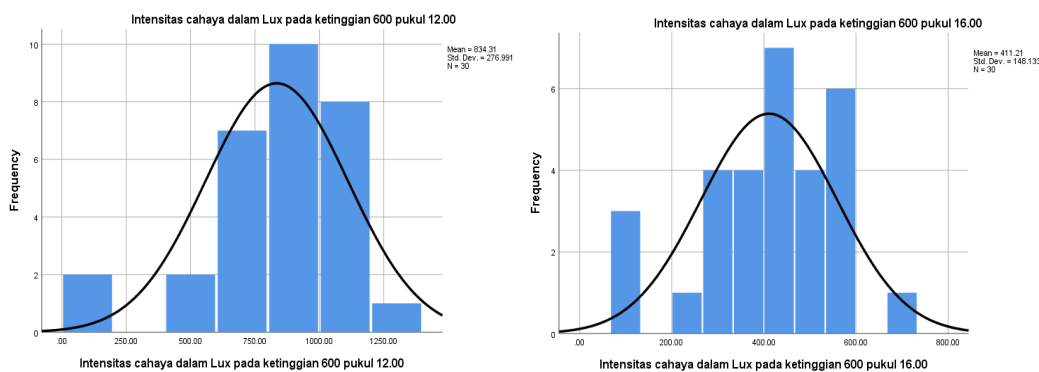
**Gambar 15 :** Hasil Simulasi Model 3 dengan ketinggian 1500 pada jam 08.00, 12.00, dan 16.00

Sumber : Penulis, 2022



**Gambar 16 :** Hasil Simulasi Model 3 dengan ketinggian 2500 pada jam 08.00, 12.00, dan 16.00

Sumber : Penulis, 2022



**Gambar 17 :** Hasil Data Simulasi Model 3 Jam 12.00 dan 16.00 dengan SPSS

Sumber : Penulis, 2022

Berdasarkan gambar diatas terlihat bahwa untuk jam 12.00 intensitas cahaya pada ruang tersebut rata-ratanya yaitu 834,3 lux, dengan nilai modus 800-1000 lux sebanyak 10 titik, nilai terendah yaitu 125,8 lux, nilai tertinggi 1329,3 lux, dan nilai range 866,6 lux. Berdasarkan data pada jam 16.00 intensitas cahaya pada ruang tersebut rata-ratanya yaitu 411,2 lux, dengan nilai modus 400-500 lux sebanyak 7 titik, nilai terendah yaitu 78,5 lux, nilai tertinggi 700,6 lux, dan nilai range 433,6 lux. Sedangkan standar pencahayaan

berdasarkan SNI adalah 250-750 lux, sehingga ruangan ini terbukti kelebihan pencahayaan.

**D. Hasil Uji Hipotesis**

Untuk pembuktian hipotesis dilakukan perbandingan pada setiap pola yang ada, mulai dari eksisting hingga pola ketiga, pembuktian ini menggunakan software IBM SPSS. Hipotesis yang menunjukkan H1 jika nilai dibawah 0.05 dan Hipotesis yang menunjukkan H0 jika nilai diatas 0.05. Dari hasil data SPSS dapat dilihat pada kolom tabel Sig (2-tailed) bahwa nilai dibawah 0.05 menunjukkan ada perbedaan dan diatas 0.05 menunjukkan tidak adanya perbedaan.

**Tabel 1 :** Hasil dan Data Perbandingan Eksisting dan Antar Model ketinggian 600mm jam 12.00

| Perbandingan  | Sig. (2-tailed) |
|---|-----------------|
| Intensitas Cahaya Eksisting Ketinggian 600 Jam 12.00 - Intensitas Cahaya Simulasi 1 Ketinggian 600 Jam 12.00  | 0.016           |
| Intensitas Cahaya Eksisting Ketinggian 600 Jam 12.00 - Intensitas Cahaya Simulasi 2 Ketinggian 600 Jam 12.00  | 0.598           |
| Intensitas Cahaya Eksisting Ketinggian 600 Jam 12.00 - Intensitas Cahaya Simulasi 3 Ketinggian 600 Jam 12.00  | 0.071           |
| Intensitas Cahaya Simulasi 1 Ketinggian 600 Jam 12.00 - Intensitas Cahaya Simulasi 2 Ketinggian 600 Jam 12.00 | 0.000           |
| Intensitas Cahaya Simulasi 1 Ketinggian 600 Jam 12.00 - Intensitas Cahaya Simulasi 3 Ketinggian 600 Jam 12.00 | 0.000           |
| Intensitas Cahaya Simulasi 2 Ketinggian 600 Jam 12.00 - Intensitas Cahaya Simulasi 3 Ketinggian 600 Jam 12.00 | 0.000           |

Sumber : Penulis, 2022

Berdasarkan tabel diatas adalah perbandingan simulasi pada ketinggian amatan 600mm jam 12.00, yang menunjukkan H1 atau adanya perbedaan yaitu antara, intensitas cahaya eksisting ketinggian 600 jam 12.00 dengan intensitas cahaya simulasi 1 ketinggian 600 jam 12.00, intensitas cahaya simulasi 1 ketinggian 600 jam 12.00 dengan intensitas cahaya simulasi 2 ketinggian 600 jam 12.00, intensitas cahaya simulasi 1 ketinggian 600 jam 12.00 dengan intensitas cahaya simulasi 3 ketinggian 600 Jam 12.00, dan intensitas cahaya simulasi 2 ketinggian 600 jam 12.00 dengan intensitas cahaya simulasi 3 ketinggian 600 Jam 12.00. Sedangkan yang menunjukkan H0 atau tidak adanya perbedaan yaitu antara intensitas cahaya eksisting ketinggian 600 Jam 12.00 dengan intensitas cahaya simulasi 2 ketinggian 600 jam 12.00 dengan nilai 0.598 dan intensitas cahaya eksisting ketinggian 600 Jam 12.00 dengan intensitas Cahaya Simulasi 3 Ketinggian 600 Jam 12.00 dengan nilai 0.071.

**Tabel 2 :** Hasil dan Data Perbandingan Eksisting dan Antar Model ketinggian 600mm jam 16.00

| Perbandingan   | Sig. (2-tailed) |
|--|-----------------|
| Intensitas Cahaya Eksisting Ketinggian 600 Jam 16.00 - Intensitas Cahaya Simulasi 1 Ketinggian 600 Jam 16.00 | 0.019           |

|  |       |
|--|-------|
| Intensitas Cahaya Eksisting Ketinggian 600 Jam 16.00 -<br>Intensitas Cahaya Simulasi 2 Ketinggian 600 Jam 16.00  | 0.504 |
| Intensitas Cahaya Eksisting Ketinggian 600 Jam 16.00 -<br>Intensitas Cahaya Simulasi 3 Ketinggian 600 Jam 16.00  | 0.053 |
| Intensitas Cahaya Simulasi 1 Ketinggian 600 Jam 16.00 -<br>Intensitas Cahaya Simulasi 2 Ketinggian 600 Jam 16.00 | 0.000 |
| Intensitas Cahaya Simulasi 1 Ketinggian 600 Jam 16.00 -<br>Intensitas Cahaya Simulasi 3 Ketinggian 600 Jam 16.00 | 0.007 |
| Intensitas Cahaya Simulasi 2 Ketinggian 600 Jam 16.00 -<br>Intensitas Cahaya Simulasi 3 Ketinggian 600 Jam 16.00 | 0.000 |

Sumber : Penulis, 2022

Berdasarkan tabel diatas adalah perbandingan simulasi pada ketinggian amatan 600mm jam 16.00, yang menunjukkan H1 atau adanya perbedaan yaitu antara intensitas cahaya eksisting ketinggian 600 jam 16.00 dengan intensitas cahaya simulasi 1 ketinggian 600 jam 16.00, intensitas cahaya simulasi 1 ketinggian 600 jam 16.00 dengan intensitas cahaya simulasi 2 ketinggian 600 jam 16.00, intensitas cahaya simulasi 1 ketinggian 600 jam 16.00 dengan intensitas cahaya simulasi 3 ketinggian 600 jam 16.00, dan intensitas cahaya simulasi 2 ketinggian 600 jam 16.00 dengan intensitas cahaya simulasi 3 ketinggian 600 jam 16.00. Sedangkan yang menunjukkan H0 atau tidak adanya perbedaan yaitu antara intensitas cahaya eksisting ketinggian 600 jam 16.00 dengan intensitas cahaya simulasi 2 ketinggian 600 jam 16.00 dengan nilai 0.504 dan intensitas cahaya eksisting ketinggian 600 jam 16.00 dengan intensitas cahaya simulasi 3 ketinggian 600 jam 16.00 dengan nilai 0.053.

## KESIMPULAN

Berdasarkan data yang sudah dijelaskan diatas pada ketinggian amatan 600mm jam 12.00, yang menunjukkan H1 atau adanya perbedaan yaitu antara, intensitas cahaya eksisting ketinggian 600 jam 12.00 dengan intensitas cahaya simulasi 1 ketinggian 600 jam 12.00, intensitas cahaya simulasi 1 ketinggian 600 jam 12.00 dengan intensitas cahaya simulasi 2 ketinggian 600 jam 12.00, intensitas cahaya simulasi 1 ketinggian 600 jam 12.00 dengan intensitas cahaya simulasi 3 ketinggian 600 Jam 12.00, dan intensitas cahaya simulasi 2 ketinggian 600 jam 12.00 dengan intensitas cahaya simulasi 3 ketinggian 600 Jam 12.00. Sedangkan yang menunjukkan H0 atau tidak adanya perbedaan yaitu antara intensitas cahaya eksisting ketinggian 600 Jam 12.00 dengan intensitas cahaya simulasi 2 ketinggian 600 jam 12.00 dengan nilai 0.598 dan intensitas cahaya eksisting ketinggian 600 Jam 12.00 dengan intensitas Cahaya Simulasi 3 Ketinggian 600 Jam 12.00 dengan nilai 0.071. Sedangkan pada ketinggian amatan 600mm jam 16.00, yang menunjukkan H1 atau adanya perbedaan yaitu antara intensitas cahaya eksisting ketinggian 600 jam 16.00 dengan intensitas cahaya simulasi 1 ketinggian 600 jam 16.00, intensitas cahaya simulasi 1 ketinggian 600 jam 16.00 dengan intensitas cahaya simulasi 2 ketinggian 600 jam 16.00, intensitas cahaya simulasi 1 ketinggian 600 jam 16.00 dengan intensitas cahaya simulasi 3 ketinggian 600 jam 16.00, dan intensitas cahaya simulasi 2 ketinggian 600 jam 16.00 dengan intensitas cahaya simulasi 3 ketinggian 600 jam 16.00. Sedangkan yang menunjukkan H0 atau tidak adanya perbedaan yaitu antara intensitas cahaya eksisting

ketinggian 600 jam 16.00 dengan intensitas cahaya simulasi 2 ketinggian 600 jam 16.00 dengan nilai 0.504 dan intensitas cahaya eksisting ketinggian 600 jam 16.00 dengan intensitas cahaya simulasi 3 ketinggian 600 jam 16.00 dengan nilai 0.053.

## DAFTAR PUSTAKA

### Artikel jurnal

- Agung, Achmad Imam. "Potensi Sumber Energi Alternatif Dalam Mendukung Kelistrikan Nasional." *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 2, 2013, <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/17/article/view/7425>. Accessed 18 Juli 2022.
- Chaerani, Riska Dwi. "Optimalisasi Buka-an Jendela Untuk Pencahayaan Alami Dan Konsumsi Energi Bangunan." *eProceeding of Engineering*, vol. 4, 2017, <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/4990>. Accessed 15 July 2022.
- Noorhayati, H. 2015, [http://eprints.undip.ac.id/59856/4/8\\_BAB\\_II.pdf](http://eprints.undip.ac.id/59856/4/8_BAB_II.pdf). Accessed 18 juli 2022.
- Pangestu, Mira Dewi. *Pencahayaan Alami Dalam Bangunan*. 1 ed., vol. 1, Bandung, Unpar Press, 2019, [https://repository.unpar.ac.id/bitstream/handle/123456789/11322/bksc10\\_Mira\\_Pencahayaan%20Alami-p.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unpar.ac.id/bitstream/handle/123456789/11322/bksc10_Mira_Pencahayaan%20Alami-p.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Accessed 18 July 2022.
- Pertiwi, Nurlita. *Implementasi Sustainable Development di Indonesia*. 1 ed., Bandung, PUSTAKA RAMADHAN, 2017. Accessed 18 Juli 2022.
- Santoso, Anik Juniwati. "Konsekuensi Energi Akibat Pemakaian Bidang Kaca Pada Bangunan Tinggi Di Daerah Tropis Lembab." *Dimensi Teknik Arsitektur*, vol. 33, 2005, <http://docplayer.info/31341227-Konsekuensi-energi-akibat-pemakaian-bidang-kaca-pada-bangunan-tinggi-di-daerah-tropis-lembab.html>. Accessed 18 Juli 2022.
- Gunawan, Herwin. "Pentingnya Kenyamanan Termal Pada Bangunan Arsitektur Green Building". 2016. <http://id.altaintegra.com/pentingnya-kenyaman-termal-pada-bangunan-arsitektur-green-building-design>
- Daniel, Daniel. "Metode Pemilihan Facade Kaca Pada Bangunan". 2019. <http://repository.untar.ac.id/id/eprint/20280>
- Sari, Figa Nurmala. " Penerapan Pendekatan Eco-Tech Arsitektur Pada Fasad Kaca Rumah Sakit Di Sleman, Yogyakarta". *Jurnal Seminar Intelektual Muda*, Vol. 1, no. 2, 2019. <https://www.trijurnal.lemlit.trisakti.ac.id/index.php/sim/article/view/6627>
- Graciella, Jessica Caroline. "Efektivitas Pencahayaan Alami Untuk Pembelajaran Virtual Pada Lokasi Cold 'N Brew Dan Melipir Coffee Demangan". Vol. 6, no. 1, 2022. <https://doi.org/10.21460/smart.v6i1.180>