



SIGNIFIKANSI PENGGUNAAN KACA SEBAGAI MATERIAL DOUBLE SKIN FAÇADE DALAM PENURUNAN SUHU DALAM RUANGAN STUDI KASUS GEDUNG FAKULTAS PSIKOLOGI UNDIP

Dian Wibowo Kahayanto, Agung Dwiyanto, Erni Setyowati

Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

E-mail: kahayantodian@staff.undip.ac.id, agungdwiyanto@lecturer.undip.ac.id, ernisetiowati@lecturer.undip.ac.id

Informasi Naskah:

Diterima:

6 Januari 2024

Direvisi:

16 Januari 2024

Disetujui terbit:

13 Februari 2024

Diterbitkan:

Cetak:

29 Maret 2024

Online

29 Maret 2024

Abstract: The use of glasses for building wall provides psychological comfort because the glasses functioned as connecting media between outer and inner building. In achieving the energy saver based on Green Building rules, Passive Design Strategy is applied that is by Façade Modification. One of the materials used is glasses as the outer skin. According to Widodo (2016: 23), the comfortable room temperature is between 25 – 28°C. From the average temperature calculation at the Psychology Faculty at noon is above 29°C, or it exceeds the normal temperature, although it has used double skin façade. Therefore, after measuring by using One Way ANOVA method, it shows that double skin façade glass on that building temperature is significantly decreased although it has not achieved the standard of comfortable room.

Keywords: Double Skin Façade, Green Building, Heat Saver

Abstrak: Penggunaan material kaca pada dinding bangunan memberikan kenyamanan psikologis karena menjadi media penghubung antara lingkungan luar dan dalam bangunan. Dalam Mencapai Penghematan Energi Sesuai Dengan Kaidah *Green Building*, dilakukan Strategi Desain Pasif, yakni melalui Modifikasi Façade. Salah satu material yang dapat digunakan adalah kaca sebagai outer skin. Menurut Widodo (2016: 23), suhu ruangan yang nyaman yakni berkisar antara 25-28°C. Dari hasil pengukuran suhu pada siang hari yaitu suhu rata-rata ruangan pada Gedung Fakultas Psikologi di atas 29°C, di atas standar suhu ruang yang nyaman walaupun sudah menggunakan double skin façade. Setelah dilakukan perhitungan dan pengujian menggunakan metode One Way ANOVA diketahui bahwa double skin façade kaca pada Gedung tersebut cukup signifikan dalam menurunkan suhu ruangan meskipun masih belum dalam mencapai standart kenyamanan ruang yang ditentukan.

Kata Kunci: Double Skin Façade, Green Building, Enegi Panas

PENDAHULUAN

Pada pendidikan tinggi, peserta didik yang dalam hal ini adalah mahasiswa dituntut untuk lebih mampu untuk memahami materi perkuliahan dengan konsentrasi tinggi. Salah satu faktor yang mempengaruhi konsentrasi belajar yaitu kondisi kelas seperti suhu ruangan. Menurut Widodo (2016: 23), suhu ruangan yang nyaman yakni berkisar antara 25-28°C dapat mewujudkan kenyamanan belajar mahasiswa.

Kondisi ruangan pada Gedung Fakultas Psikologi pada pukul 13.30 rata-rata di atas 29°C, tidak sesuai dengan batas kenyamanan suhu. Kondisi tersebut dibantu penurunan suhunya dengan penggunaan Air Conditioner (AC). Padahal sebelum pembangunan dilaksanakan telah direncanakan Gedung ini dapat mencapai kenyamanan thermal yang baik tanpa penggunaan AC yaitu dengan bantuan double skin façade (DSF) kaca pada kulit terluar bangunan.

Penggunaan material kaca pada dinding bangunan memberikan kenyamanan psikologis karena menjadi media penghubung antara lingkungan luar dan

dalam bangunan. Selain itu, material kaca memberikan penerangan alami ke dalam ruangan, sehingga dapat menekan biaya energi (AGC, 2020). Karena sifatnya yang tembus cahaya maka dapat meneruskan cahaya dan panas matahari langsung ke dalam ruangan, serta dapat memantulkan cahaya dan bayangan di sekitarnya. Oleh karena itu, diperlukan double skin façade. DSF adalah salah satu sistem fasad yang diterapkan pada gedung (Rahadian dkk., 2021). DSF merupakan sistem fasad yang terdiri dari dua lapisan (inner skin dan outer/secondary skin), yaitu kaca dan material lainnya. Sistem DSF dapat mereduksi perolehan panas yang disebabkan oleh radiasi matahari sehingga tercapai kenyamanan termal (Kirana dkk., 2022). Façade kedua memiliki beberapa keunggulan, seperti dapat menurunkan suhu udara yang diterima oleh dinding bangunan (Poirazis, 2004). Penggunaannya pada selubung bangunan akan menimbulkan kesan mewah, megah, modern, dan terbuka.

Dengan sifat ini, bangunan yang dominan menggunakan material kaca pada selubung bangunan mampu memaksimalkan pencahayaan alami (natural day light) sehingga secara signifikan dapat menekan biaya konsumsi energi listrik pada siang hari (Savic dkk., 2013).

TINJUAN PUSTAKA

Standar yang ditetapkan oleh SNI 03-6572-2001 (SNI, 2001), yaitu tingkatan temperatur yang nyaman untuk orang Indonesia terbagi atas tiga bagian, yaitu:

- a. Sejuk nyaman, antara temperatur efektif 20,5oC - 22,8 oC
- b. Nyaman optimal, antara temperaturefektif 22,8 oC - 25,8 oC
- c. Hangat nyaman, antara temperatur efektif 25,8 oC - 27,1 oC

Menurut Setyowati (2015), bangunan di daerah tropis seyogyanya dapat mengantisipasi iklim tropis dengan baik. Menurut SNI (2011), selubung bangunan menjadi garda depan masuknya radiasi ke dalam bangunan. Kenyamanan bangunan adalah keadaan yang memberikan rasa nyaman dan aman bagi penggunaanya (Karyono, 2001). Selanjutnya, kenyamanan ruang termal indoor juga merupakan dampak yang ditimbulkan oleh pemilihan jenis desain bangunan, elemen peneduh, material, desain bukaan, dan pengaruh lingkungan (Latifah dkk., 2013). Analysis of variance atau ANOVA merupakan salah satu teknik analisis multivariate yang berfungsi untuk membedakan rerata lebih dari dua kelompok data dengan cara membandingkan variansinya, dimana analisi ini masuk dalam kategori statistik parametrik. Penggunaan ANOVA sebagai alat statistika parametrik, terlebih dahulu perlu dilakukan uji asumsi yang meliputi normalitas, heterokedastisitas dan random sampling (Ghozali, 2011). "One way ANOVA digunakan untuk menguji apakah rata-rata dari beberapa sample sama atau berbeda signifikan, serta untuk mencari rangking dari beberapa grouping variable" (Setyowati & Setioko, 2013).

METODOLOGI PENELITIAN

Dari hasil pengukuran di lapangan serta tinjauan pustaka mengenai transfer panas, maka dilakukan analisa menggunakan program SPSS dengan metode One Way Annova. Metode ini digunakan untuk menganalisis data yang dikategorisasikan ke dalam satu factor dan melihat signifikansinya. Pengukuran dilakukan di Gedung Fakultas Psikologi Universitas Diponegoro Pada Lantai 1 hingga lantai 7. Masing-masing lantai diambil 4 titik sampel dengan arah hadap yang berbeda. Dalam penelitian ini instrument yang digunakan adalah:

- 1. Surface thermometer, alat ukur temperatur bidang kaca pada sisi dalam dan luar ruangan.
- 2. Laptop, media pencatatan dan pengolahan data.
- 3. Handphone, alat dokumentasi penelitian.

Pengumpulan data menghasilkan data primer berupa data suhu udara dalam dan luar ruangan, Dalam mengukur suhu udara dan temperatur bidang

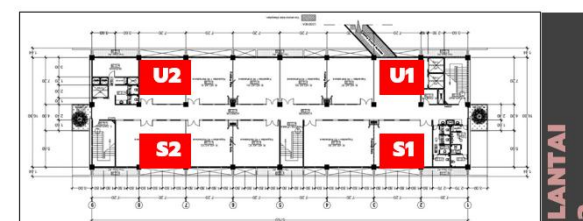
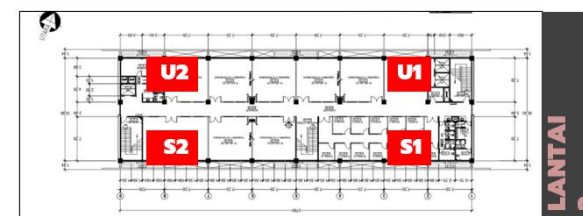
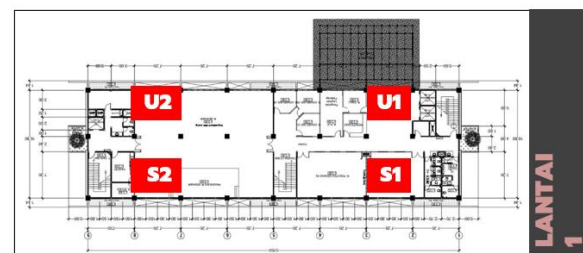
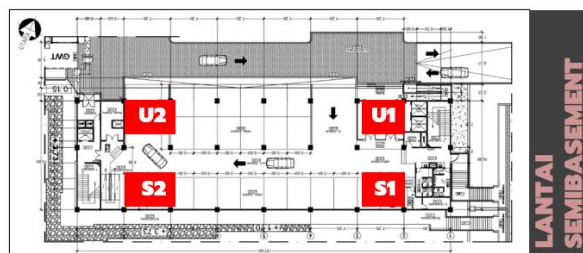
kaca dilakukan secara langsung di lapangan pada pukul 13.30

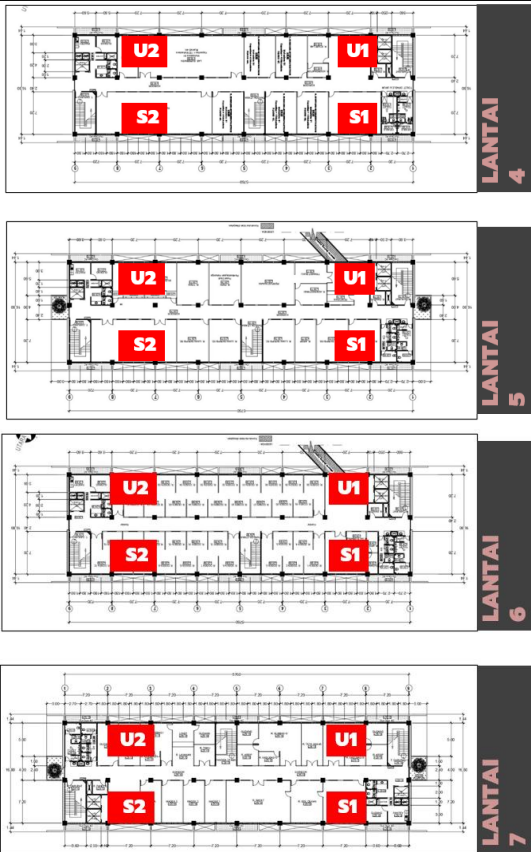
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Gedung Fakultas Psikologi Gedung Fakultas Psikologi terletak pada +200mdpl dengan fungsi sebagai berikut:

- Lantai basement: fasilitas parkir, dan lobby
- Lantai 1 : layanan psikologi, ruang komunal,
- Lantai 2 : ruang perkuliahan mahasiswa S1
- Lantai 3 : ruang perkuliahan mahasiswa S1
- Lantai 4 : Laboratorium
- Lantai 5 : Pusat Studi dan PKM
- Lantai 6&7 : dekanat dan administrasi
- Lantai rooftop : utilitas gedung





Gambar 2. Titik Pengambilan Sampel



Gambar 3. Kondisi ruang dalam



Gambar 4. Kondisi ruang luar

Tabel 1. Hasil Pengukuran Suhu Barat Laut 1

Tanggal	15 Januari 2023		
Waktu	13.30		
Titik	Barat Laut 1		
Lantai	Suhu Luar (a)	Suhu Perantara (b)	Suhu Dalam ©
1	34.5	32.1	30.5
2	34.5	32.4	30.1
3	34.5	32.2	30.2
4	34.5	33.2	30
5	34.5	33.5	29.1
6	34.5	33.7	28.9
7	34.5	33.7	28.6

Tabel 2. Hasil Pengukuran Suhu Barat Laut 2

Tanggal	15 Januari 2023		
Waktu	13.30		
Titik	Barat Laut 2		
Lantai	Suhu Luar (a)	Suhu Perantara (b)	Suhu Dalam ©
1	34.5	33.4	30.2
2	34.5	33.5	30.4
3	34.5	33.5	31.1
4	34.5	33.1	30.1
5	34.5	34	31
6	34.5	33.8	28.1
7	34.5	34.1	27.1

Tabel 3. Hasil Pengukuran Suhu Tenggara 1

Tanggal	15 Januari 2023		
Waktu	13.30		
Titik	Tenggara 1		
Lantai	Suhu Luar (a)	Suhu Perantara (b)	Suhu Dalam ©
1	33.8	31.3	29.2
2	33.8	33.2	28.5
3	33.8	32.5	29.4
4	33.8	32.8	29.3
5	33.8	30.2	29.1
6	33.8	30.5	27.5
7	33.8	30.2	27

Tabel 4. Hasil Pengukuran Suhu Tenggara 2

Tanggal	15 Januari 2023		
Waktu	13.30		
Titik	Tenggara 2		
Lantai	Suhu Luar (a)	Suhu Perantara (b)	Suhu Dalam ©

1	33.8	31.3	29.3
2	33.8	33.2	29.9
3	33.8	32.4	30.2
4	33.8	32.2	30.2
5	33.8	30.2	27.2
6	33.8	30.3	27.6
7	33.8	30.2	26.9

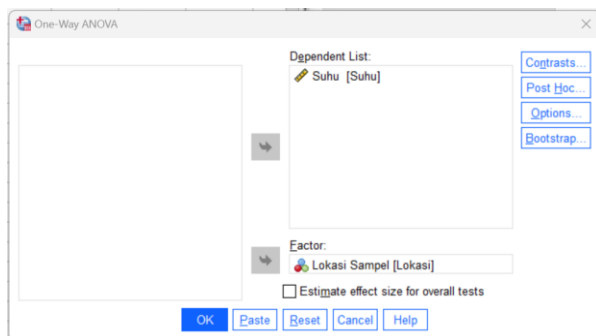
Uji Annova

Untuk menguji apakah perbedaan OTTV antara bangunan dengan selubung ataupun tidak dengan selubung maka dilakukan Uji-Anova dengan identifikasi sebagai berikut:

1. Identifikasi variabel
 - Variabel Independen: Lokasi Pengambilan Sampel
 - Variabel Dependen: Perubahan Suhu Ruang
2. Hipotesis:

H0: Kelompok memiliki perbedaan data yang signifikan
 Ha: Kelompok memiliki perbedaan data yang tidak signifikan
3. Hasil Pengujian :

Lokasi	Suhu
1.00	33.80
1.00	33.80
1.00	33.80
1.00	33.80
1.00	33.80
1.00	33.80
2.00	33.80
2.00	30.50
2.00	30.10
2.00	30.20
2.00	30.00
2.00	29.10
2.00	28.90
2.00	28.60



ANOVA

Suhu	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	45.677	1	45.677	29.564	<.001
Within Groups	18.540	12	1.545		
Total	64.217	13			

Dari hasil pengujian tersebut diperoleh hasil bahwa nilai Sig. (0.001)<(0.05) maka H0 ditolak. Ini dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok suhu memiliki signifikansi yang berbeda.

KESIMPULAN

Sesuai dengan hasil uji anova pada variabel suhu luar dan dalam gedung, double skin façade kaca memberikan dampak yg signifikan meski belum dapat mencapai standart.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terima disampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan artikel ini, kepada pihak Fakultas Psikologi Universitas Diponegoro yang telah memberi ijin untuk pengambilan data

DAFTAR PUSTAKA

AGC. (2020). *Solar Control Low-E Glass Sunergy Focus on Energy Saving in Tropical Climate*.

Ghozali, I. (2011). *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program SPSS*. Semarang: BP Universitas Diponegoro.

Karyono, T. H. (2001). *Teori dan Acuan Kenyamanan Termis dalam Arsitektur*. Jakarta: Catur Libra Optima.

Kirana, P. S., Nurwidyaningrum, D., & Edistria, E. (2022). Optimasi Material Double Skin Facade Terhadap Penurunan Nilai OTTV Pada Gedung Kantor Pusat ASDP Indonesia Ferry. *Jurnal Teknik Sipil*, 11(2), 134–140.

Latifah, N. L., Perdana, H., Prasetya, A., & Oswald, P. M. S. (2013). *Kajian Kenyamanan Termal pada Bangunan Student Center Iteanas Bandung*. Jurusan Arsitektur, Institut Teknologi Nasional: Bandung.

Poirazis, H. (2004). *Double Skin Facades for Office Buildings*. Division of Energy and Building Design, Department of Construction and Architecture, Lund Institute of Technology, Lund University, Lund.

Rahadian, E. Y., Dwiastuti, W., Maretia, N. A., & Fitriani, B. (2021). Pengaruh Secondary Skin Fasade Bangunan Terhadap Kualitas Pencahayaan Alami Ruang Kerja. *Jurnal Arsitektur TERRACOTTA*, 2(2), 124–135. doi:10.26760/terracotta.v2i2.4688

Savic, J., Djuric-Mijovic, D., & Bogdanovic, V. (2013). Architectural glass: Types, Performance and Legislation. *Facta Universitatis - Series: Architecture and Civil Engineering*, 11(1), 35–45.

Setyowati, E. (2015). *Fisika Bangunan 2 Thermal dan Acoustic*. Documentation. CV. Tiga Media Pratama, Departemen Arsitektur.

Setyowati, E., & Setioko, B. (2013). *Buku Ajar Metodologi Riset dan Statistik*. Semarang: UPT Undip Press.

SNI. (2001). *Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung*. Jakarta: Jakarta: BSN.

SNI. (2011). *SNI 03-6389- 2011: Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung Badan Standardisasi Nasional*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

Widodo, W. (2016). Wujud Kenyamanan Belajar Siswa, Pembelajaran Menyenangkan, dan Pembelajaran Bermakna di Sekolah Dasar. *Jurnal Ar-Risalah*, 17(2), 22 – 37.