

STUDI POSISI *LIGHT SHELF* TERHADAP DISTRIBUSI CAHAYA DALAM RUANGAN

M. S. S. Purnama^{1*}, M. R. D. Pratama¹, D. Nugraha¹

¹ Program Studi Arsitektur, Universitas Indraprasta PGRI
Corresponding author: ages125@gmail.com

ABSTRAK: Pencahayaan merupakan bagian penting dalam perancangan sebuah bangunan. Pencahayaan bisa didapat dari alam yaitu sinar matahari dan buatan yaitu lampu. Untuk penghematan energi, maka pencahayaan alami harus digunakan dengan optimal. LightShelf merupakan alat untuk menjangkau bagian dalam bangunan agar terkena cahaya. Posisi dan variasinya dapat dikombinasikan untuk membuat kinerjanya lebih efektif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh posisi lightshelf terhadap distribusi cahaya. Metode penelitian yang dipilih adalah komparatif-eksperimen-simulasi. Hasilnya adalah variasi 1/2 dan sisi bawah menunjukkan nilai intensitas yang tinggi pada sisi jendela dan dapat menyebabkan silau. Variasi 3/4, LS + overhang dan 2 LS + overhang mampu mendistribusikan cahaya dengan lebih merata tetapi lebih rendah intensitasnya.

Kata Kunci: light shelf, simulasi, posisi, distirbusi cahaya

ABSTRACT: *Lighting is an important part in designing a building. Lighting can be obtained from natural, namely sunlight and artificial, namely lamps. To save energy, natural lighting must be used optimally. LightShelf is a tool to reach the inside of a building to be exposed to light. Positions and their variations can be combined to make the performance more effective. The aim of this research is to determine the effect of light shelf position on light distribution. The research method chosen was comparative-experimental-simulation. The result is a 1/2 variation and the lower side shows a high intensity value on the window side and can cause glare. Variations 3/4, LS + overhang and 2 LS + overhang are able to distribute light more evenly but with lower intensity.*

Keywords : *lightShelf, simulation, position, light distribution*

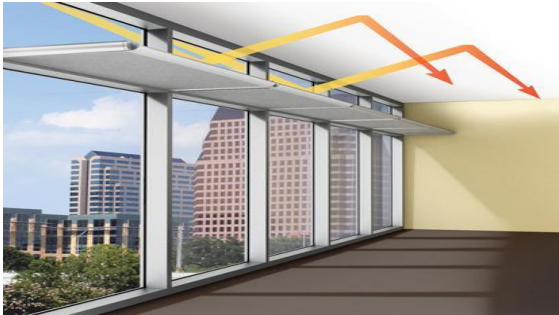
PENDAHULUAN

Merancang sebuah bangunan tidak bisa lepas dari aspek pencahayaan. Aspek ini sangat penting dalam menentukan kualitas desain. Pencahayaan dapat berasal dari sumber alami yaitu cahaya matahari dan buatan seperti lampu (Chandra, 2013). Perancang dituntut harus memahami bagaimana mengelola cahaya yang masuk ke dalam bangunan. Arvin dalam Jamala menyatakan penggunaan pencahayaan buatan akan membuat penggunaan energi menjadi besar yaitu mencapai 45% (Jamala, 2015).

Hal ini membuat pencahayaan alami menjadi alternatif dalam aspek perancangan. Tidak hanya menerangi ruangan, banyak studi menyatakan cahaya matahari baik untuk kesehatan (Hraska dalam Wong, 2017). Pengguna bangunan memerlukan cahaya matahari dalam jumlah yang cukup. Terlalu banyak sinar matahari yang masuk ke dalam bangunan akan mengakibatkan panas karena adanya radiasi sinar matahari.

Salah satu cara untuk mereduksi sekaligus memasukan cahaya alami dan mendistribusikan ke dalam ruangan adalah dengan rak cahaya atau *light shelf* (LS). Rak cahaya atau *Light Shelf* (LS) adalah sebuah alat berbentuk lembaran tipis. Terpasang di jendela atas atau *clerestory*. Fungsinya adalah sebagai peneduh, penahan sinar matahari tinggi dan juga sebagai pendistribusi cahaya matahari agar bisa masuk lebih jauh ke dalam ruangan (Hasanah, 2022). Cara kerja alat ini adalah sisi atas diletakan secara horizontal, lalu cahaya matahari yang mengenai bidang atas LS akan terpantul ke langit-langit. Dari langit-langit cahaya matahari akan terpantul kembali ke bawah ruangan. Material bidang atas LS biasanya menggunakan material yang mempunyai sifat reflektif seperti aluminium. Untuk memaksimalkan pantulan, warna langit-langit dicat dengan warna terang atau putih. LS bisa diletakan di luar ruangan, antara luar dan dalam dan di dalam bangunan. Peletakan alat ini biasanya berada pada orientasi selatan pada sebuah bangunan. Pada orientasi barat dan timur jarang ada LS dikarenakan minimalnya luasan jendela di sisi barat dan timur. Penggunaan LS sangat tergantung dari kondisi

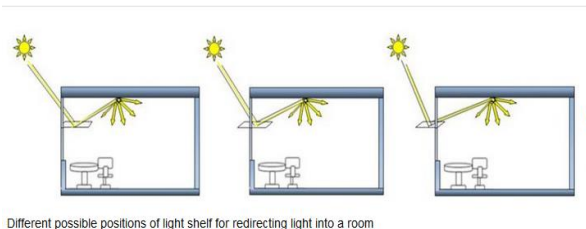
langit. Beberapa LS dapat bergerak untuk menyesuaikan pergerakan matahari sehingga pemantulan lebih optimal.



Gambar 1 Contoh *Light Shelf*
Sumber: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Light_shelf



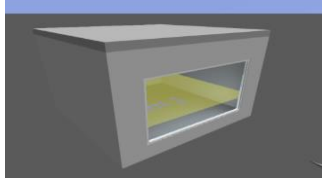
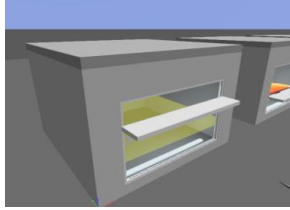
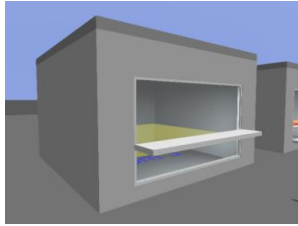
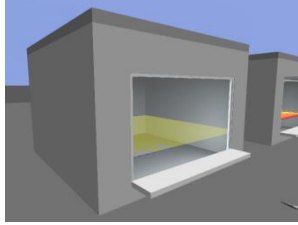
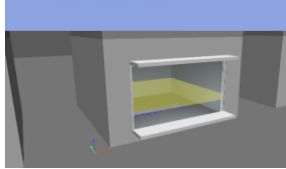
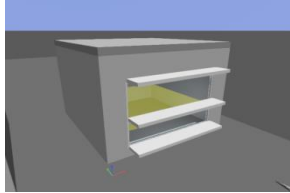
Gambar 2 Contoh *Light Shelf* 2
Sumber: <https://www.kawneer.us/products/sun-control/inlighten-interior-light-shelf/>



Gambar 3 Contoh peletakan *light Shelf*
Sumber: https://www.researchgate.net/figure/Different-possible-positions-of-light-shelf-for-redirecting-light-into-a-room_fig1_333558504

Kajian tentang LS sudah banyak dilakukan. Mulai dari meneliti ukuran, material, geometri hingga posisi LS. Parameter yang diukur biasanya adalah iluminasi, pemerataan cahaya, kenyamanan visual dan penehuh(Kontadakis,2017). Di daerah tropis, biasanya fokus penelitian ada pada tingkat pencahayaan atau iluminasi pada ruangan yang menggunakan LS. Ada gap penelitian dimana keseragaman distribusi cahaya kurang dilihat sebagai potensi untuk diteliti sehingga dirasa perlu untuk dikaji lebih dalam. Tujuan penelitian ini adalah ingin mengetahui hubungan antara posisi LS

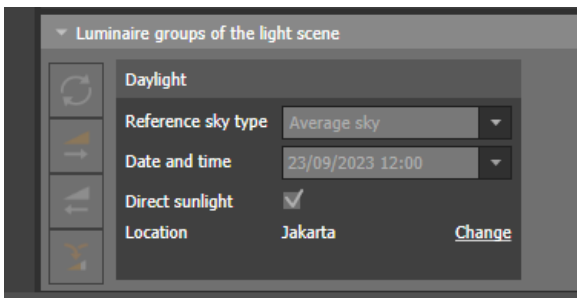
dengan keseragaman distribusi cahaya di dalam ruangan
METODE PENELITIAN

Model	Variasi LS
	Tanpa LS
	LS berada di ketinggian 3/4 jendela
	LS berada di ketinggian 1/2 jendela
	LS berada di sisi bawa jendela
	LS dikombinasikan dengan Overhang
	LS di 2 posisi dan Overhang di sisi atas

Tabel 1 Berbagai varisasi LS

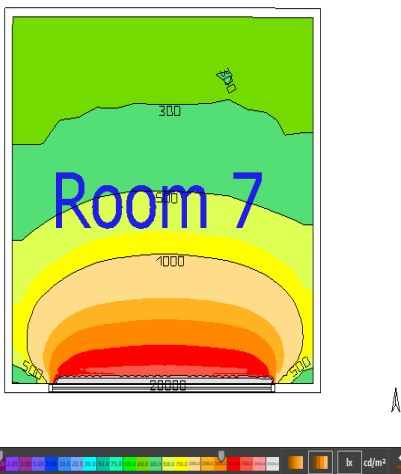
Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif-komparatif. Metode yang digunakan adalah eksperimen-simulasi (Ali, 2022). Langkah penelitian yang pertama adalah menetapkan objek eksperimen yaitu sebuah ruang berukuran panjang 4 meter x 4 meter dengan tinggi 3 meter (Kurtay, 2016). Kemudian membuat model dengan ukuran ruang yang sudah disebutkan dengan software Dialux (Pahlevi, 2022 ; Jannah, 2022 ; Rosmita, 2017) sebanyak 7 buah. Masing-masing ruang dibuat bukaan sebesar 2 x 3 meter di arah selatan (Yeang, 1999 ; Tiono, 2015). Di Depan jendela akan diletakan variasi posisi LS.

Setelah pemodelan selesai, dilakukan pengaturan cuaca, waktu dan tempat di dalam Dialux. Tempat yang digunakan adalah kota Jakarta pada pukul 12 siang dengan kondisi berawan. Pengujian dilakukan di bulan September tanggal 23 karena bertepatan dengan titik tertinggi matahari (Indrayadi, 2021).



Gambar 4 Kondisi saat simulasi di Dialux

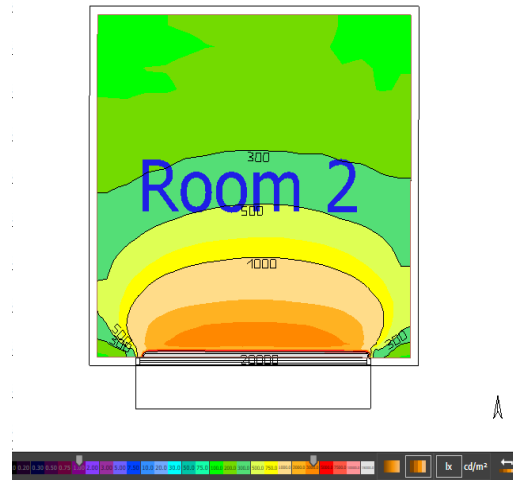
HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 5 hasil simulasi tanpa LS

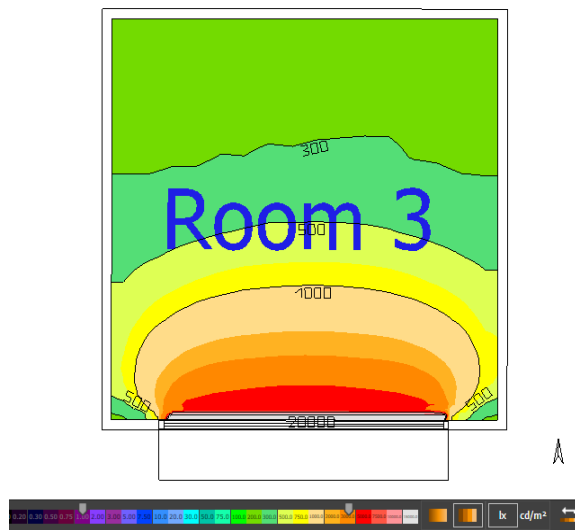
Pada gambar 2 terlihat ruangan tanpa LS. Diketahui pada jarak >2 meter dari jendela, nilai intensitas cahaya sebesar 500 lux. Nilai ini sangat besar untuk sebuah kegiatan umum seperti membaca atau kerja kantoran.

Lux yang tinggi juga berpotensi membawa panas berlebihan ke dalam ruangan.



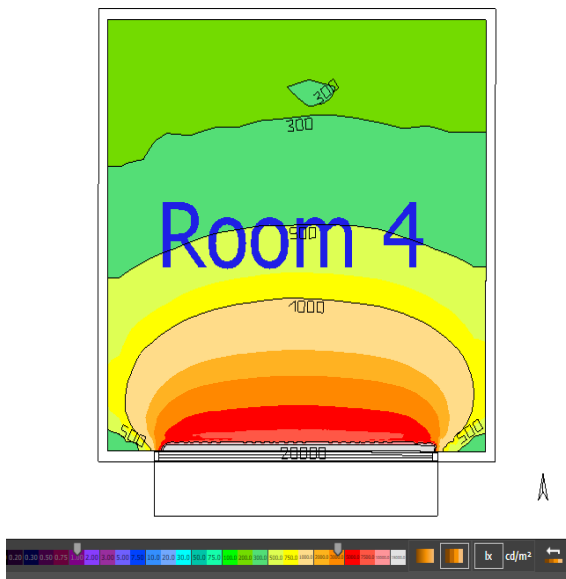
Gambar 6 hasil simulasi LS 3/4

Pada gambar 3, terlihat penggunaan LS membuat distribusi cahaya mulai merata. Terlihat dari garis ISO 500 lux yang bergeser ke arah jendela. Hal ini menandakan area yang terkena sinar berlebihan berkurang. Warna hijau di belakang ruangan (200 - 300 lux) mulai melebar ke depan menandakan kondisi yang dapat digunakan untuk aktivitas tanpa panas berlebihan.



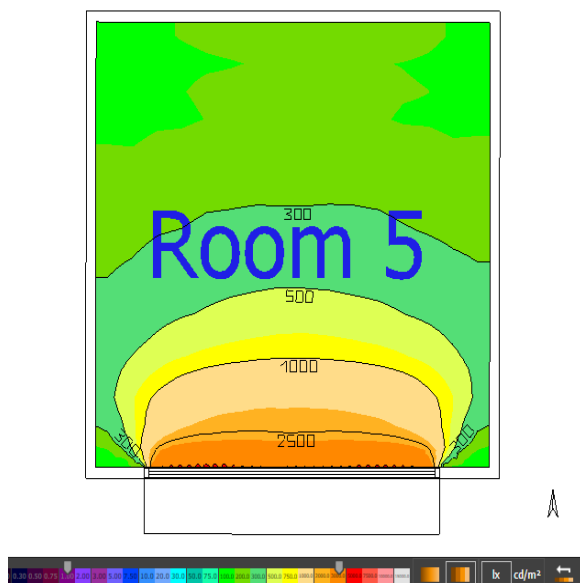
Gambar 7 hasil simulasi LS 1/2

Pada gambar 4, posisi LS berada di hampir tengah-tengah jendela. Kondisi ini mengakibatkan pantulan sinar matahari berkurang intensitasnya ke arah plafon sehingga pantulan ke bidang ukur menjadi berkurang. Dari bidang ukur dapat dilihat area hijau masih mendominasi ruangan.



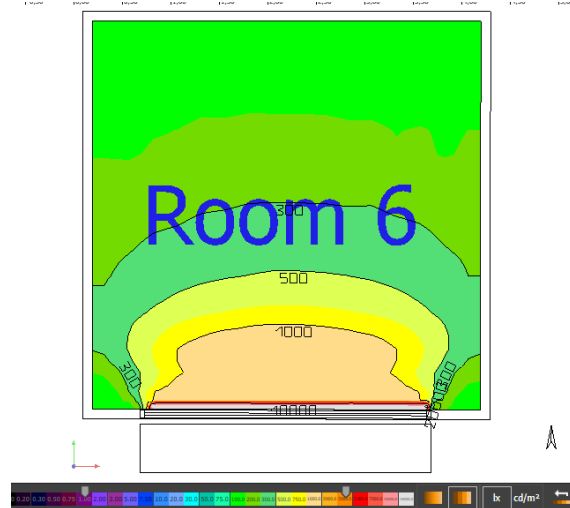
Gambar 8 hasil simulasi LS di sisi bawah

Pada gambar 5 terlihat keadaan yang mirip dengan gambar 2 dimana posisi LS berada pada sisi bawah sehingga pantulan dari LS akan kurang berpengaruh terhadap meratanya distribusi cahaya. posisi ini mengakibatkan pantulan. Pantulan cahaya matahari dapat mengenai mata sehingga berakibat silau berlebih.



Gambar 9 hasil simulasi LS + Overhang

Pada gambar 6 terdapat kombinasi antara LS dan Overhang. Kondisi distribusi beban lebih merata dibanding variasi lain dan lebih rendah nilai intensitasnya. Bagian belakang dinding mempunyai intensitas 100 lux. Hal ini dikarenakan adanya penahan sinar matahari yaitu overhang di bagian atas jendela. Fungsi LS di bagian bawah tereduksi oleh adanya pembayangan yang terjadi. Silau tidak terjadi pada kondisi ini



Gambar 10 hasil simulasi 2 LS + Overhang

Pada gambar 7 terlihat persebaran warna hijau lebih mendominasi ruangan yang berarti setengah luasan ruang mempunyai intensitas antara 100 - 300 lux. Bentuk garis ISO 500 lux dan 1000 lux lebih mendekati ke arah jendela dan lebih mengerucut dibandingkan variasi lainnya. Posisi LS yang berada di tengah jendela memantulkan sinar matahari ke dalam ruangan. Di lain sisi overhang membantu mereduksi panas matahari yang masuk ke dalam bangunan sehingga dimungkinkan intensitas cahaya bisa lebih merata.

KESIMPULAN

Dari simulasi dapat disimpulkan bahwa variasi LS 3/4, LS + Overhang dan 2 LS + Overhang mampu mendistribusikan cahaya dengan lebih merata. Hal ini terlihat dari kontras warna pada diagram ISO. Posisi LS sisi bawah dan 1/2 kurang optimal dalam memantulkan cahaya. Dari hasil diagram ISO, tidak semua fungsi ruang dapat menggunakan temuan dalam penelitian ini. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan mengubah variabel disesuaikan dengan tujuan dari fungsi ruang. Variabel ukuran dan bentuk ruang juga dapat menjadi objek penelitian berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. E., & Pangestu, M. D. (2022). Pengaruh Bentuk Light Shelf terhadap Penetrasi Cahaya pada Gedung Perkantoran di Kawasan Tropis. *ALUR: Jurnal Arsitektur*, 5(1), 1-10. <https://doi.org/10.54367/alur.v5i1.1942>
- Chandra, T., & Amin, A. R. Z. (2013). Simulasi Pencahayaan Alami dan Buatan dengan Ecotect Radiance Pada Studio Gambar. *Arsitektur Komposisi*, 10(3), 171-182.

- Hasanah, M. N., Sugini, Fauziah, I, Y. (2022). Konfigurasi Bentuk Light Shelf Sebagai Strategi Meningkatkan Pencahayaan Alami pada Bangunan Hemat Energi. *Seminar Karya & Pameran Arsitektur Indonesia 2022* (pp. 260 - 271).
- Indrayadi, I., & Indriana, D. R. (2021). Optimasi Pembayaran Jendela pada Gedung Teknik Arsitektur Politeknik Negeri Pontianak. *Jurnal Vokasi*, 16(2), 80–87. <https://doi.org/10.31573/vokasi.v16i2.334>
- Jamala, N. (2015). Analisis Pencahayaan Bangunan Hemat Energi (Studi Kasus : Gedung Wisma Kalla di Makassar). *AGORA:Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Arsitektur Usakti*, 15(2). <https://doi.org/10.25105/agora.v15i2.2028>
- Jannah, M. Z. (2022). Analisis Pencahayaan Alami Rumah Tinggal Menggunakan Simulasi Dialux. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 11(3), 149–152. <https://doi.org/10.32315/jlbi.v11i3.115>
- Kontadakis, A., Tsangrassoulis, A., Doulos, L., & Zerefos, S. (2018, January 1). A review of light shelf designs for daylit environments. *Sustainability (Switzerland)*. MDPI. <https://doi.org/10.3390/su10010071>
- Kurtay, Cüneyt. Okay Esen (2016) The Efficiency of Light Shelves According to Latitudes in Office Buildings. *Gazi University Journal of Science*,29(4):711-721
- Pahlevi, M. R., & Muliadi, M. (2022). Analisis dan Desain Tingkat Pencahayaan Pada Ruang Perpustakaan Universitas Iskandar Muda. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 4(2), 196–201. <https://doi.org/10.37905/jjee.v4i2.14501>
- Rosmita, R., & Citraningru, A.(2017). Pengoptimalan Pencahayaan Alami pada Pondok Pesantren Putri Darul Huda, Mayak Ponorogo. *Jurnal Mahasiswa Departemen Arsitektur*, 5(4)
- Tiono, E., & Indrani, H. (2015). Pengaruh Eksperimen Light Shelf terhadap Pencahayaan Alami pada Ruang Kerja. *Jurnal Intra*, 3(2), 127–136.
- Wong, I. L. (2017). A review of daylighting design and implementation in buildings. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.03.061>
- Yeang, K. (1999). *The Green Skyscraper, The Basis for Designing Sustainable Intensive Build*