

PENGARUH VOID SEBAGAI NATURAL DAYLIGHT TERHADAP KENYAMANAN VISUAL RUMAH TINGGAL MELALUI SIMULASI *DIALUX EVO*

Adawiyah, R.¹, Kusumawati, L.²

¹152012300011@std.trisakti.ac.id; ²lili.kusumawati@trisakti.ac.id

¹Rabiyatul Adawiyah; ²Lili Kusumawati

Magister Arsitektur Fakultas Teknik Sipil dan Perancangan, Universitas Trisakti

ABSTRAK

Pencahayaan memiliki dampak kenyamanan visual dalam rancangan hunian. Reaksi emosional dapat terjadi jika terpapar dalam waktu yang lama. Pencahayaan yang tepat sangat penting untuk aktifitas rumah tangga. Terdapat ruang tertentu di rumah yang memiliki tingkat aktivitas yang lebih tinggi dibanding ruang lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak pencahayaan alami di tiga area utama rumah tinggal: dapur, ruang keluarga, dan ruang aktivitas anak-anak. Oleh karena itu, pengaturan bukaan sangat penting untuk dipikirkan dengan baik sehingga memastikan kondisi pencahayaan optimal dan mendukung aktivitas rumah tangga yang efisien. Untuk mencapai tujuannya, penelitian ini akan mencatat intensitas cahaya di dalam rumah pada tiga waktu tertentu, membandingkannya dengan standar SNI menggunakan alat Luxmeter, menganalisa hasil temuan dengan menggunakan aplikasi DIALux Evo, dan memberikan rancangan bukaan pencahayaan alami melalui simulasi DIALux Evo. Penelitian ini akan menggunakan pendekatan kuantitatif non-statistik, dimulai dengan tinjauan literatur tematik dan pengumpulan data melalui *convenience sampling*. Pada akhirnya, menghasilkan rancangan bukaan untuk mendapatkan pencahayaan alami sehingga memberikan kenyamanan visual bagi penghuni rumah pada siang hari menggunakan simulasi digital Dialux evo 11.

Kata Kunci: Pencahayaan Alami, Kenyamanan Visual, Rumah Tinggal, Dialux.

USULAN
PENELITIAN INOVASI TEKNOLOGI DAN LINGKUNGAN TRISAKTI



Judul Penelitian

**PENGARUH VOID SEBAGAI *NATURAL DAYLIGHT* TERHADAP KENYAMANAN
VISUAL RUMAH TINGGAL MELALUI SIMULASI *DIALUX EVO***

Tim Pengusul

Rabiyatul Adawiyah S.Ars
(Peneliti)

Dr. Ir. Lili Kusumawati, M.T.
(Peneliti)

**PROGRAM STUDI MAGISTER ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERANCANGAN
UNIVERSITAS TRISAKTI
SEPTEMBER 2023**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada bangunan yang berkelanjutan termasuk rumah tinggal, memiliki kenyamanan termal (penghawaan/udara), kenyamanan akustis (suara/bunyi), dan kenyamanan visual (pencahayaan) merupakan aspek penting karena menyangkut kenyamanan pengguna dan efiseinsi energi. Perancangan bangunan rumah tinggal yang menyangkut di dalamnya ialah kenyamanan visual menjadi prioritas utama agar memiliki psikologis yang stabil. Karena reaksi secara emosional dapat dialami setelah berada di lingkungan pencahayaan dalam jangka waktu yang cukup lama (Sutanto, 2017).

Dari kegiatan terbatas yang dapat dilakukan di dalam rumah, terdapat ruang-ruang yang terhubung dengan intensitas tinggi, menjadikan tata letak pencahayaan dan pemilihan sumber cahaya yang tepat dapat mempengaruhi berjalannya kegiatan rumah tangga yang baik. Pada umumnya kegiatan sehari-hari pada waktu siang di rumah tinggal menjadi perhatian khusus karena merupakan waktu yang dibutuhkan anak-anak dan orang tua beraktivitas.

Hubungan antara ruang dapur, ruang keluarga, dan ruang kegiatan anak menjadi ruang yang sangat sering digunakan oleh salah satu rumah tinggal di Jalan Benda dengan 4 anggota keluarga: ayah, ibu, dan 2 anak. Untuk mendapatkan reaksi “nyaman” berdasarkan terang cahaya yang sesuai dengan kebutuhan kegiatan, maka dibutuhkan penelitian terhadap kenyamanan visual dari sumber pencahayaan yang memiliki kuat cahaya (lux). Sehingga, dapat memperoleh rancangan pencahayaan alami dan buatan yang paling optimal sebagai rekomendasi pada pencahayaan siang maupun malam hari di rumah Jalan Benda.

1.2 Permasalahan

Berdasarkan latar belakang dari topik yang diajukan, maka permasalahan penelitian yang diajukan ialah “Bagaimana agar kegiatan sehari-hari pada waktu siang di rumah tinggal Jalan Benda tidak menyalakan pencahayaan buatan?”

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk:

1. Merekam intensitas cahaya di rumah Jalan Benda pada siang hari (3 waktu tertentu) saat ini apa sudah sesuai dengan SNI, menggunakan alat Luxmeter.
2. Menganalisis hasil temuan dengan aplikasi DIALux evo.
3. Memberikan alternatif perancangan cahaya yang nyaman bagi pengguna.

1.4 Batasan Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian lebih terarah, berjalan tepat waktu dan lacar, maka kiranya diperlukan suatu batasan atau ruang lingkup penelitian. Adapun ruang lingkup permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini ialah, salah satu Rumah di Jalan Benda, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 State of The Art

Rumah merupakan bangunan dengan fungsi sebagai tempat tinggal atau hunian untuk sarana pembinaan keluarga (UU No. 4 Tahun 1992, Tentang Perumahan Dan Permukiman). Salah satu rumah di Jalan Benda merupakan salah satu bangunan rumah tinggal yang memerlukan perhatian pada kenyamanan visual karena menjadi prioritas utama agar memiliki psikologis yang stabil bagi pemilik rumah. Karena reaksi secara emosional dapat dialami setelah berada di lingkungan pencahayaan dalam jangka waktu yang cukup lama (Sutanto, 2017).

Cahaya merupakan syarat penting untuk indra penglihatan manusia khususnya dalam mengenali lingkungan sekitar dan menjalankan aktivitasnya (Sutanto, 2017). Semua jenis cahaya dari yang alami sampai yang buatan memiliki dampak yang signifikan terhadap kondisi fisik manusia. Selain dapat memberi pengaruh pada penampilan, cahaya juga mampu menembus jaringan dan otot tubuh kita. Paparan pencahayaan yang berlebihan secara berkepanjangan dapat merusak ritme biologis tubuh manusia, lengkap dengan gangguan sekresi hormon dalam saluran darah, untungnya pengaruh ini hanya bersifat sementara (Sorcar, 1987).

Untuk meningkatkan kenyamanan visual dengan pencahayaan alami diperlukan luas bukaan tambahan di masing-masing ruang di rumah. (Rapija GW, 2013). Penggunaan cahaya dapat menyesuaikan referensi kebutuhan pengguna ruang, sehingga di siang hari pada ruangan tertentu jika diperlukan untuk mencapai tingkat kenyamanan visual dapat menggunakan cahaya buatan dari lampu (Gifson, 2018). Kenyamanan visual rumah perlu dirancangan untuk kebutuhan berkelanjutan penghuni hingga masa tuanya, sehingga sistem pencahayaan dapat diatur lebih spesifik dengan mempertimbangkan kebutuhan penglihatan lansia yang berada atau akan bertamu ke dalam rumah (Guerry, Galatanu, Canale, & Zissis, 2019).

Pendistribusian pencahayaan alami *skylight* pada rumah tinggal juga dapat menjadi solusi agar pencahayaan banyak masuk ke dalam rumah (Kusuma & I., 2022), tentu dengan mempertimbangkan luasan bukaan agar panas berlebih tidak

masuk ke dalam rumah (Jannah, 2022). Tingkat pencahayaan juga dipengaruhi oleh kegiatan yang dilakukan oleh penghuni ruang, jika penghuni ruang sering melakukan aktifitas menggambar diperlukan 592 lux untuk mendapatkan pencahayaan yang nyaman (Pahlevi, 2022). Pada bangunan tinggi, cahaya yang paling banyak masuk ialah posisi dekat jendela, jika perlahan menjauh dari jendela maka nilai intensitas cahaya menurun (Purnama, Pratama, & Nugraha, 2022).

Bentuk bukaan horizontal dan vertikal (Sari & Shafa, 2022), ukuran bukaan, pengaruh waktu dimana matahari bergerak (Prasetyo, Pratomo, Syakran, & Bahar, 2022), dan letak bukaan menghadap utara/timur/barat/selatan (Purnama, Pratama, & Suryani, Kajian Pencahayaan Alami pada Rancangan Microhousing di Pondok Pinang 88 Residence, 2023) merupakan hal-hal yang mempengaruhi presentase intensitas cahaya masuk ke dalam ruang.

Agar menghasilkan dan memudahkan model perancangan pencahayaan yang tepat pada bangunan rumah dapat menggunakan software DIALux, penggunaan cahaya buatan pada bangunan perlu dipertimbangkan pada waktu siang hari (Wibowo & Taruno, 2018). Terdapat aplikasi pembaruan dari software DIALux ialah DIALux evo dimana aplikasi ini dapat lebih mempermudah para perancang pencahayaan dalam membantu implementasi dan validasi metode 3 fase untuk perhitungan siang hari tahunan tanpa mengorbankan akurasi (Hemmerling, Seegers, & Witzel, 2023).

Berdasarkan penelitian terdahulu (Tabel 2.1) maka, penelitian ini menggunakan pendekatan **metode kuantitatif** yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi **DIALux evo**. Dengan merekam denah dan tinggi pada ruang bersama di rumah Jalan Benda maka dapat melakukan analisis pencahayaan alami, sehingga peneliti berharap dapat menentukan bagian rumah mana yang bisa dijadikan bukaan tambahan agar dapat memenuhi kenyamanan visual cahaya pada siang hari sesuai dengan kebutuhan pelaku kegiatan didalamnya (Adawiyah, 2023).

2.2 Kajian Pustaka

Bangunan dan bentuk ruang serta elemen-elemen pembuat unsur pembentuknya baru dapat berfungsi dengan maksimal pada saat indra penglihatan mampu memberikan gambaran secara menyeluruh dan utuh mengenai wujud terbangun tersebut. Segala bentuk wujud baru akan terlihat ketika adanya kehadiran cahaya. Tanpa kehadiran cahaya maka aktivitas pada bangunan, di dalam ruangan atau pada suatu lingkungan, tidak akan dapat berlangsung dengan sebaik-baiknya. Maka dari itu, tidak dapat dipungkiri bahwa keberadaan cahaya akan sangat menunjang eksistensi dari fungsi sebuah karya arsitektur. (Sutanto, 2017)

Pencahayaan dalam Arsitektur

Pencahayaan yang dikenal terdiri atas dua jenis yaitu pencahayaan alami dan pencahayaan buatan. Pencahayaan alami adalah pencahayaan yang bersumber dari lingkungan alam sekitar. Pencahayaan ini mempunyai batas karena hanya bisa diperoleh pada durasi waktu tertentu. Cahaya alami dapat diperoleh pada pagi-siang dan sore ketika sinar matahari bertugas menerangi bumi. Setelah matahari terbenam terdapat 5 jenis pencahayaan alami lainnya yaitu, bulan beserta benda-benda langit, api abadi dari gunung vulkanik, binatang-binatang dan beberapa jenis tumbuhan, zat kimia dan terakhir terang langit (*skylight*).

Sedangkan pencahayaan buatan merupakan pencahayaan yang bersumber bukan dari alam, namun diperoleh dari sumber-sumber cahaya hasil buatan/ buatan manusia. Dari hal tersebut maka diperlukan peralatan produksi untuk memperoleh cahaya buatan ini. Terdapat berbagai jenis cahaya buatan yaitu api, reaksi kimia, minyak bakar dan lampu listrik.

Pencahayaan Alami Siang Hari

Faktor cahaya siang hari ialah perbandingan antara kekuatan terang pada titik suatu bidang dalam satu ruangan dengan kekuatan terang yang ada pada saat itu (menerangi lapangan terbuka pada bidang horizontal yang sama (Frick, Ardianto, & Darmawan, 2008). Besaran faktor cahaya yang didapat di siang hari akan ditentukan dalam bentuk persen (%). Hal ini berdasarkan perhitungan dari perbandingan cahaya dalam ruangan dengan cahaya di lapangan terbuka yang senantiasa berubah dari 0

sampai 100.000 lux, maka dari itu karena langit terus berubah besaran lux perlu disederhanakan dan ditetapkan adanya besaran terang langit sebagai patokan perencanaan langit di berbagai negara (LPMB, 1970).

Menurut ketentuan internasional, perencanaan langit ditetapkan antara 3.000-5.000 lux dan untuk Indonesia 10.000 lux. Sebagai contoh, jika terdapat ruang yang sering dipakai untuk kegiatan menulis dan membaca seperti di gedung sekolah dengan kekuatan penerangan > 250 lux, berarti faktor cahaya siang hari di ruang tersebut $250 / 10.000 \text{ lux} = 2.5\%$.

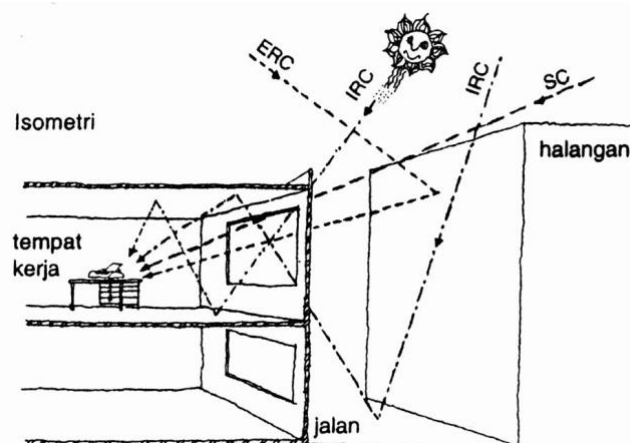
Sedangkan, faktor cahaya pada siang hari dapat ditentukan menggunakan teknik menggambar dibantu dengan busur surya dengan menggunakan rumus sebagai pendekatannya. Faktor cahaya alami siang hari dipengaruhi oleh (Cowan & Smith, 1983):

1. Komponen langit yaitu cahaya langsung dari matahari pada bidang kerja (SC = *sky component*)
2. Komponen refleksi luar yaitu cahaya pantulan dari permukaan benda sekitar (ERC = *Externally Sky Component*)
3. Komponen refleksi dalam yaitu cahaya pantulan dari permukaan di dalam ruangan (IRC= *Internally Reflected Component*).

Rumus perhitungan faktor cahaya siang hari (DF= *Daylight factor*) ialah,

$$DF = SC + IRC + ERC$$

$$IRC = \frac{0,85 W}{A (1-\rho)} \cdot (C_p F W + 5\rho O W)$$



Gambar 2.2.1 Faktor Cahaya Siang Hari dan Pantulannya mencakup tiga komponen: SC, ERC, IRC (Cowan & Smith, 1983).

Dalam sistem penerangan pada bangunan terdapat standar kuat penerangan yang disarankan untuk mencapai kenyamanan visual bagi pemakainya. Standar penerangan tergantung pada fungsi ruang dan efektivitas pencahayaan. Berikut standar kuat penerangan pada ruangan di rumah tinggal, biro kantor, dan sekolah (Darmasetiawan & Puspakesuma, 1991). Jenis bangunan biro kantor dan sekolah menjadi ikut dalam pertimbangan peneliti untuk menyesuaikan kegiatan penghuni terhadap fungsi ruang di rumah tinggal sehingga mendapati rasa nyaman (Tabel 2.2.1).

Bangunan	Ruangan	Besaran penerangan yang dianjurkan (Lux)
Rumah Tinggal	Tangga	60
	Serambi depan	60
	Ruang makan	120-250
	Ruang tamu	120-250
	Ruang Kerja	120-250
	Kamar tidur anak	120
	Kamar tidur utama	250
	Kamar mandi	250
	Dapur	250
	Gudang Makanan	60
	Ruang samping	60
	Ruang Cuci	250
	Biro Kantor	Bagian Gambar
Komputer		500
Sekolahan	Pekerjaan Tangan	500
	Perpustakaan	500

Tabel 2.2.1 Standar Kuat Penerapan pada Rumah Tinggal, Biro Kantor, dan Sekolah.

Kenyamanan Visual dan Psikovisual

Kenyamanan visual ialah suatu keadaan visual yang dirasakan nyaman secara fisik pada umumnya, dan kalua secara khusus dapat dirasakan dalam lingkup visual indra penglihatan kita yaitu mata. Selain itu, ada yang disebut kenyamana psikovisual yaitu, suatu kenyamanan dalam lingkup psikis/ psikologis yang timbul sebagai dari

akibat tercapainya suatu tingkatan kenyamanan fisik secara visual yang telah terjadi atau telah dirasakan sebelumnya.

Reaksi Manusia terhadap Cahaya

Ketika manusia dihadapi dengan cahaya maka akan mendapati reaksi dari dalam diri manusia itu, yaitu reaksi secara fisik maupun reaksi secara visual (Sorcar, 1987). Reaksi secara fisik ialah dari semua jenis cahaya, baik yang alami maupun buatan pasti memiliki dampak terhadap kondisi fisik manusia. Cahaya dapat mempengaruhi sistem biologis dan proses metabolisme yang terjadi di dalam tubuh manusia, tertutama cahaya alami yang berfungsi untuk kesehatan dan menstimulasi daya hidup manusia normal. Paparan cahaya yang berlebihan secara berkepanjangan juga dapat merusak ritme biologi tubuh serta mengganggu sekresi hormone dalam saluran darah, bagusnya pengaruh cahaya terhadap fisik manusia hanya bersifat temporer.

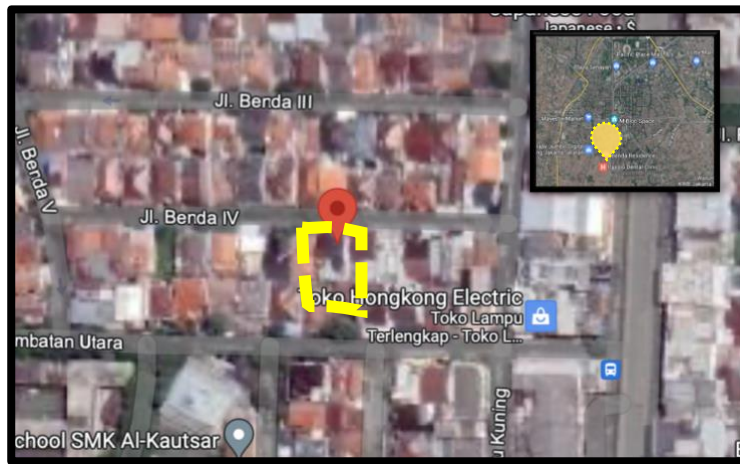
Sedangkan reaksi secara visual dapat dikatakan kelancaran aktivitas visual mensyaratkan keterlibatan 2 aspek penting dari cahaya, yaitu kuantitas dan kualitas pencahayaan. Pemenuhan kuantitas cahaya dan kualitas cahaya dari berbagai aktivitas visual merupakan hal yang tidak dapat diabaikan begitu saja. Elemen utama yang dapat mempengaruhi suatu aktivitas visual adalah *silau* dan warna.

BAB III

METODE PENELITIAN TERAPAN

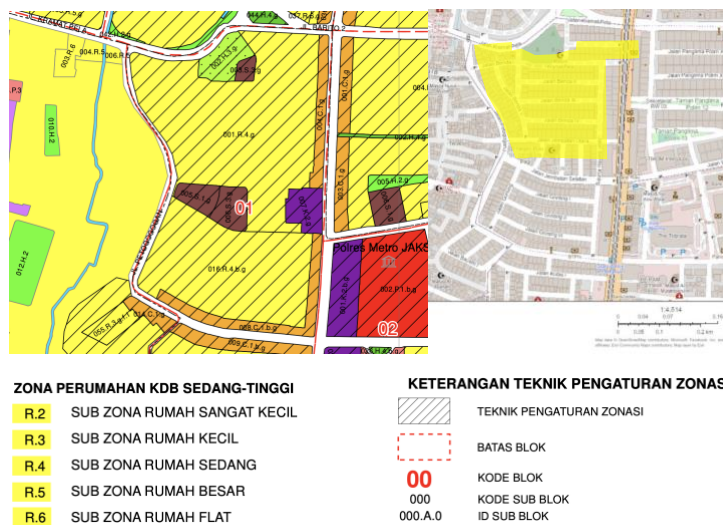
3.1 Lokasi Penelitian

Jalan Benda terletak di pinggir pusat ibu Kota Jakarta, Kelurahan Pulo, Kecamatan Kebayoran Baru, Jakarta Selatan, Jakarta (Gambar 3.1). Jalan Benda memiliki kriteria sub zona sedang peruntukan hunian dengan luas antara 150 m² – 350 m² dengan tipe bangunan deret (Gambar 3.2). Hubungan antar pencahayaan alami dengan kenyamanan visual sangat mempengaruhi kenyamanan penghuni salah satu rumah di Jalan Benda ketika beraktivitas mulai dari pagi hingga sore.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian pada peta Jalan Benda.

(Sumber: diakses dari Google Maps, 2023)



Gambar 3.2 Zonasi Jalan Benda, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan.

(Sumber: Perda Provinsi DKI Jakarta Tentang Rencana Detail Tata Ruang dan Peraturan Zonasi, 2014)

3.2 Bahan dan Alat

Pada penelitian ini alat yang digunakan untuk mengukur cahaya ialah luxmeter. Luxmeter ini merupakan alat yang digunakan untuk mengobservasi besarnya intensitas cahaya di suatu tempat. Alat ini terdiri dari rangka, sensor dengan sel foto pada permukaan layer panel. Sensor pada alat ini menggunakan *photodiode*, sejenis alat sensor cahaya. Alat ini bisa mendeteksi perubahan cahaya dari sumber cahaya itu sendiri, dari pantulan cahaya maupun bias cahaya yang mengenai suatu daerah tertentu. Ketika sudah menyalakan katub akan ditampilkan hasil pengukuran di layer panel. Berikut jenis dan spesifikasi luxmeter yang nantinya akan digunakan peneliti untuk melakukan penelitian pencahayaan (Gambar 3.1.1).



Gambar 3.1.1 Luxmeter yang akan digunakan pada penelitian.

3.3 Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan ialah pendekatan kuantitatif (Creswell, 2008) pada studi kasus (Hamzah, 2020). Penelitian studi kasus dapat dirancang menjadi penelitian tindakan jika dilakukan secara observasional dan bertujuan untuk memperbaiki keadaan (Mertler, 2011). Melakukan pengumpulan data dengan observasi langsung dengan pengukuran terhadap kuat cahaya dan luas ruang di lapangan. Dilakukan pada siang dan malam hari, menggunakan alat pengukur cahaya (lux meter). Data hasil pengukuran yang didapat akan dianalisis dengan standar pencahayaan yang direkomendasikan SNI dan literatur.

Analisis data menggunakan simulasi komputasi DIALux evo yang memiliki tujuan melakukan perhitungan atau pengukuran cahaya pada ruang bersama. Simulasi cahaya ini melalui pola tata letak dan jenis sumber cahaya yang “nyaman” dengan kondisi eksisting sehingga menghasilkan sistem pencahayaan alami yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Cowan, H. J., & Smith, P. (1983). *Environmental Systems*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Creswell, John, W. 2008. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. California: Sage Publications, Inc
- Darmasetiawan, C., & Puspakesuma, L. (1991). Teknik pencahayaan dan Tata Letak Lampu. Jakarta: Grasindo.
- Frick, H., Ardianto, A., & Darmawan, A. (2008). Ilmu Fisika Bangunan Pengantar Pemahaman Cahaya, Kalor, Kelembaban, Iklim, Gempa Bumi, Bunyi, dan Kebakaran. Deresan, DIY: PT Kanisius.
- LPMB. (1970). Penerangan Alami Siang Hari dari Bangunan. Edisi ke-2. Bandung: Departemen PUTL.
- SNI, 0.-2. (2001). SNI 03-2396-2001 Perancangan Pencahayaan Buatan pada Bangunan.
- Sorcar, P. (1987). *Architectural Lighting for Commercial Interiors*, 10 th. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Sutanto, E. (2017). Prinsip-Prinsip Pencahayaan Buatan Dalam Arsitektur. Sleman, DIY.: PT Kanisius.
- Hamzah, A. (2020). Metode Penelitian Studi Kasus *Single Case, Instrumental Case, Multicase & Multisite*. Malang: Literasi Nusantara.

Jurnal

- Guerry, E., Galatanu, C., Canale, L., & Zisis, G. (2019). *Optimizing the luminous environment using DiaLUX software at "Constantin and Elena" Elderly House- Study Case*. Science Direct: Procedia Manufacturing 32, 466-473.
- Gifson, A. (2018). Optimasi Kuat Pencahayaan Lampu Philips Hue Dengan Memanfaatkan Cahaya Alami Untuk Ruang Kuliah Lantai 8 STTP-LN. Seminar Rekayasa Teknologi.e-ISSN : 2621-5934.
- Hangga, Arimaz; Nisa, Alim Muanifatin; Pratama, Dewangga; Apriliyanto, Muchlisin.(2019). Simulasi Pencahayaan Buatan untuk Ruang Kelas dengan Tipe Armature TL LED dan Bohlam LED. Jurnal Teknik Elektro Vol. 11 No.2

- Hemmerling, M., Seegers, M., & Witzel, D. (2023). Calculation of energy saving potential for lighting with DIALux evo. *Energy and Buildings: Elsevier BV*. Volume 278.
- Hongyan, Ma; Jiaming Dou. (2020). *Analysis and Optimization of Ancient Building Lighting Based on DIALux*. 2020 Chinese Control And Decision Conference (CCDC): IEEE.
- Jannah, M. (2022). Analisis Pencahayaan Alami Rumah Tinggal Menggunakan Simulasi DIALux. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 11 (3).
- Karunia, Rachel. (2020). Evaluasi Penerangan Laboratorium Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia Menggunakan Aplikasi DIALux. Skripsi. S1 Sarjana Elektro UII.
- Karyono, Kanisius; Abdullah, B. M.; Cotgrave, Alison J.; Bras,A.A.(2019). *A Smart Adaptive Lighting System For A Multifunctional Room*. Proceedings - International Conference on Developments in eSystems Engineering. IEEE.
- Kusuma, Y., & I., M. A. (2022). *Analysis of Natural Lighting and Visual Comfort Multipurpose Hall Building Using Software DIALux Evo 10.0 Case Study: Multipurpose Hall Building of Imbanagara Raya Ciamis Village Chief's Office, West Java*. IOP Publishing. Earth and Environmental Science. 5th HABITechno International Conference.
- Mertler, D. (2011). *Inclusive evaluation: Implication of Transformative theory for evaluation*. *American Journal and Evaluation* 20 (1), 1-14.
- Ola, F.B.; Michelle, B.(2021). *Digital Simulation as a Design Method of Artificial Lighting for Prayer Rooms*. *Indonesian Journal of Information Systems*, Vol. 4, No. 1.
- Rapija GW, O. (2013). Studi Kebutuhan Bukaan Pada Bangunan Perumahan Type Menengah Dengan Pendekatan Pencahayaan. *Media Teknik Sipil*. Volume 10, Nomor 1, 35 - 40.
- Pahlevi, M. (2022). Analisis dan Desain Tingkat Pencahayaan Pada Ruang Perpustakaan Universitas Iskandar Muda. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, Vol. 4, No. 4.
- Prasetyo, S., Pratomo, S., Syakran, R., & Bahar, F. (2022). Pengaruh Ukuran Bukaan Jendela terhadap Pencahayaan Alami pada Perencanaan Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Ibu dan Anak di Kota Jambi. *Jurnal Daur Lingkungan: Vol. 5 No.1*, 23-27.

- Purnama, M., Pratama, M., & Nugraha, D. (2022). Analisis Kenyamanan Visual Pada Ruang Studio Arsitektur Gedung 3 Universitas Indraprasta PGRI. *Lakar Jurnal Arsitektur*, Vol. 05. No. 1, 29-35.
- Purnama, M., Pratama, M., & Suryani, N. (2023). Kajian Pencahayaan Alami pada Rancangan Microhousing di Pondok Pinang 88 Residence. *Agora: Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Arsitektur Usakti*: Vol. 21, No. 1, 48-59.
- Sari, S. R., & Shafa, A. (2022). Efektivitas Pencahayaan Alami Pada Rumah Tinggal 2 Tingkat (Studi Kasus: Perumahan Avani Ecopark Semarang Tipe 70). *Jurnal Arsitektur ARCADE*: Vol. 6 No.2.
- Soraya, Ghina. (2023). Pengaruh Kuat cahaya terhadap kenyamanan visual melalui pengaturan ketinggian bukaan tirai (Kasus: Ruang C. 608-609, FTSP, Universitas Trisakti). Penerbit: FTSP – Usakti.
- Suwarlan, S.A. (2021). Evaluasi Kenyamanan Visual pada Penerangan Kelas Melalui Simulasi Komputansi Arsitektur Digital. *Jurnal Arsitektur Arcade* . :Vol.5,No.2.
- Wahyudi,Eka. (2018). Pengaruh Bentuk Bukaan Atap Bangunan Terhadap Tingkat Kenyamanan Termal Pada Rumah Panjang Suku Dayak Brusu, Kecamatan Sekatak, KalimantanUtara. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil, Universitas Borneo Tarakani*. Vol.2 No. 2.
- Wibowo, R., & Taruno, D. (2018). Pengembangan Modul Perencanaan Bangunan Komersil Menggunakan Software Dialux. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, Vol.8, No.4, 294-302.
- Yusvita, Gita.(2021). Analisis Pencahayaan Ruangan Pada Ruang Kelas Di Universitas Singaperbangsa Karawang Menggunakan Dialux Evo 9.1. *Jurnal Serambi Engineering*, Volume VI, No. 3.

2.1 Tabel Contoh Penelitian dengan Topik Kenyamanan Visual, Dialux, Pencahayaan, dan Rumah Tinggal.

No.	Tahun Terbit	Penulis	Judul Penelitian	Penerbit	Permasalahan	Tujuan Penelitian	Metode yang digunakan	Data	Hasil Penelitian	Link
1	2013	Rapija GW, Ode.	Studi Kebutuhan Buka-an Pada Bangunan Perumahan Type Menengah Dengan Pendekatan Pencahayaan	Media Teknik Sipil. Volume 10, Nomor 1, Februari 2012: 35 - 40	Hal ini menyebabkan cahaya yang masuk ke dalam rumah tipe menengah relatif kurang, ruang menjadi agak gelap sehingga lampu sering dinyalakan pada siang hari.	Mebutuhkan perencanaan caha dengan baik, sehingga dapat melakukan aktifitas dengan nyaman.	Kuantitatif, pola rasionalis dan empiris, simulasi dialux	Observasi dengan alat, data primer.	Untuk meningkatkan kenyamanan diperlukan luas bukaan tambahan di masing-masing ruang di rumah.	http://ejournal.umm.ac.id/index.php/jmts/article/download/1212/3112
2	2018	Gifson, Albert.	Optimasi Kuat Pencahayaan Lampu Philips Hue Dengan Memanfaatkan Cahaya Alami Untuk Ruang Kuliah Lantai 8 STTP-LN.	Seminar Rekayasa Teknologi.e-ISSN : 2621-5934.	Ruang kuliah STTPLN lantai 8, dari kelas R-801 sampai R-808 tidak memberikan pencahayaan yang nyaman untuk mahasiswa belajar pada siang hari.	Memilih dan mengoptimalkan kuat pencahayaan dengan lampu philips hue yang tepat agar tercapai pencahayaan yang merata disetiap sisi ruang, mengetahui pengaruh instalasi kuat pencahayaan lampu philips hue terhadap interior ruang kuliah, dan cara mengatur instalasi kuat pencahayaan lampu philips hue, dan mengetahui cara mengatur instalasi kuat pencahayaan lampu philips hue.	Kuantitatif, deskriptif, eksperimental	Observasi dengan alat, data primer, 3D ruang kelas.	Hasil optimasi memperlihatkan bahwa pada saat siang hari, penggunaan cahaya buatan (lampu) tidak menyebabkan tingkat kesilauan. Hal ini diharapkan agar rata-rata total lumen diberbagai point area kerja sesuai target yaitu sekitar 275 lux.	https://teknik.univpancasila.ac.id/semrestek/prosiding/index.php/12345/article/download/246/230
3	2018	Wibowo, Rifqi; Taruno, DLB.	Pengembangan Modul Perencanaan Bangunan Komersil Menggunakan Software Dialux.	Jurnal Pendidikan Teknik Elektro, Vol.8, No.4, Agustus 2018 : 294-302.	Tidak ada pembelajaran mengenai merencana penerangan pada mahasiswa atau siswa SMK (Sekolah Menengan Kejuruan), padahal penerangan merupakan faktor penting dalam perancangan ruang.	Mengembangkan modul perencanaan penerangan bangunan komersial menggunakan software DIALux dan mengetahui tingkat kelayakan modul perencanaan penerangan bangunan komersial menggunakan software DIALux.	Research & Development (R&D)	Data Primer 4D	Menghasilkan produk berupa modul perencanaan penerangan bangunan komersial menggunakan software DIALux yang membahas mengenai perencanaan penerangan pada bangunan.	https://journal.student.uny.ac.id/index.php/elektro/article/download/13440/12980
4	2018	Wahyudi, Eka.	Pengaruh Bentuk Buka-an Atap Bangunan Terhadap Tingkat Kenyamanan Termal Pada Rumah Panjang Suku Dayak Brusu, Kecamatan Sekatak, Kalimantan Utara	Borneo Engineering : Jurnal Teknik Sipil, Universitas Borneo Tarakanl. Vol. 2 No. 2.	Pada rumah panjang suku dayak brusu tidak memiliki jendela melainkan hanya mengandalkan bukaan pada atap bangunan saja sesuai dengan kebutuhan penghuninya, sehingga berpengaruh terhadap kenyamanan termal pada rumah panjang tersebut.	Mengetahui pengaruh bentuk bukaan pada atap bangunan rumah panjang suku dayak brusu terhadap tingkat kenyamanan termal.	Kuantitatif	Observasi dengan alat.	Temperatur efektif untuk ruang teningkang cenderung lebih rendah dibandingkan dengan ganak dan lamin, hal ini dikarenakan bentukan atap rumah panjang yang berada pada tiningkang dapat dibuka dan ditutup sesuai dengan kebutuhan penghuninya.	http://jurnal.borneo.ac.id/index.php/borneoengineering/article/viewFile/617/pdf
5	2019	Hangga, Arimaz; Nisa, Alim Muanifatin; Pratama, Dewangga; Apriliyanto, Muchlisin.	Simulasi Pencahayaan Buatan untuk Ruang Kelas dengan Tipe Armature TL LED dan Bohlam LED	Jurnal Teknik Elektro Vol. 11 No.2.	Intensitas cahaya pada proses belajar mengajar kurang nyaman.	Mengetahui pengaruh sistem pencahayaan dengan pergantian lamp armature .	Kuantitatif dengan simulasi Dialux	Observasi, data primer	Hasil simulasi menunjukkan bahwa penggunaan armature TL LED (Powerbal an ce Gen 2 RC463B) pada ru an g kel as E11-210 akan meningkatkan efisiensi biaya listrik sebesar 27,81 %. Sedangkan dengan penggunaan armature Bohlam LED ruang kelas E11-210 (Luxspace Ace Acccent RS750B) akan meningkatkan efisiensi biaya listrik sebesar 33,96%.	https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jte/article/viewFile/26902/11087

6	2019	Guerry, Estelle; Galatanu, C.D.; Canale, Laurent; Zisis, Georges.	Optimizing the luminous environment using DiaLUX software at "Constantin and Elena" Elderly House- Study Case	Science Direct: Procedia Manufacturing 32, 466-473.	Kebutuhan para orang tua yang beresiko bingung, dan disorientasi karena pupil, dan penyakit pada mata lainnya seperti katarak di rumah lansia.	Untuk mengetahui perancangan penerangan yang baik untuk para lansia sesuai dengan kebutuhan spasial.	Kuantitatif dengan simulasi Dialux dan MATLAB.	Observasi dan data primer.	Perancangan sistem pencahayaan yang spesifik dengan mengadaptasi pengguna lansia, dengan studi kasus rumah di lasi, Romania.	https://ieeexplore.ieee.org/document/9073387
7	2019	Karyono, Kanisius; Abdullah, B. M.; Cotgrave, Alison J.; Bras, A.A.	A Smart Adaptive Lighting System For A Multifunctional Room.	Proceedings - International Conference on Developments in eSystems Engineering. IEEE.	Sekelompok orang yang tinggal di rumah kecil dalam apartment membutuhkan sistem penerangan yang nyaman untuk segala aktifitas.	Untuk mengetahui faktor apa saja yang diperlukan sistem pencahayaan untuk menciptakan kenyamanan.	Kuantitatif	Observasi dan data primer.	Perancangan yang mengadaptasi kebutuhan pengguna rumah kecil di apartmen.	https://shorturl.at/ADW36
8	2020	Karunia, Rachel.	Evaluasi Penerangan Laboratorium Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia Menggunakan Aplikasi DIALux	Skripsi. S1 Sarjana Elektro UII.	Pencahayaan pada laboratorium teknik elektro Universitas Islam Indonesia mengganggu penglihatan yang menyebabkan mata menjadi cepat lelah.	Memvisualisasikan, mensimulasikan, dan mengevaluasi intensitas cahaya yang ada di laboratorium sudah memenuhi (SNI) atau belum.	Kuantitatif	Observasi dan data primer.	Sistem pencahayaan ruang laboratorium belum memenuhi SNI, perlu mengganti lampu yang mati, mengganti jenis lampu dengan lumen besar dan hemat energi, biaya penggantian dan penambahan lampu sebesar Rp 36.103.000.	https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/23889/16524058%20Rachel%20Kurnia.pdf?sequence=1
9	2020	Hongyan, Ma; Jiaming Dou	Analysis and Optimization of Ancient Building Lighting Based on DIALux	2020 Chinese Control And Decision Conference (CCDC): IEEE	Pencahayaan yang tidak memadai dan tidak seragam di bangunan kuno, tidak memberikan pengalaman visual yang baik bagi pengunjung.	Mengetahui sistem pencahayaan untuk ruang dalam bangunan gedung kuno.	Kuantitatif	Observasi dengan alat, data primer.	Menunjukkan bahwa 2 kasus ruang di bangunan memerlukan pencahayaan dan keseragaman yang lebih baik.	http://xplor.estaging.iee.org/ielx7/9157828/9163813/09164397.pdf?arnumber=9164397
10	2021	Yusvita, Gita.	Analisis Pencahayaan Ruang Pada Ruang Kelas Di Universitas Singaperbangsa Karawang Menggunakan Dialux Evo 9.1	Jurnal Serambi Engineering, Volume VI, No. 3.	Ruang kelas diperlukan pencahayaan yang memadai untuk menunjang terjadinya aktivitas belajar-mengajar dalam ruangan.	Mengetahui apakah tingkat pencahayaan pada ruang kelas sudah sesuai standar SNI 03-6575-2001, yaitu sebesar 250 Lux.	Kuantitatif dengan simulasi Dialux	Observasi dan data primer.	Jumlah lampu yang digunakan pada ruangan saat ini masih kurang, sehingga dibutuhkan perbaikan instalasi pencahayaan.	http://www.ojs.serambimekka.ac.id/jse/article/download/3250/2465

11	2021	Suwarlan, S.A.	Evaluasi Kenyamanan Visual pada Penerangan Kelas Melalui Simulasi Komputansi Arsitektur Digital.	Jurnal Arsitektur Arcade :Vol.5No.2.	Sebanyak 90% perguruan tinggi di Kota Batam menerapkan kelas malam sesuai dengan portfolio mahasiswa yang dimiliki Kota Batam, hal serupa juga dilaksanakan oleh Universitas Internasional Batam sebagai Universitas terbesar di Kota Batam yang melaksanakan 95% perkuliahan di malam hari. Pada malam hari dimana tidak mendapatkan sumber pencahayaan alami dari matahari, sementara kondisi pencahayaan yang buruk sering kali memengaruhi kualitas pembelajaran dan menyebabkan gangguan penglihatan.	Memperoleh perancangan pencahayaan yang tepat pada ruang kelas dalam mendapatkan penyebaran cahaya terbaik pada malam hari dengan menggunakan simulasi komputansi digital Relux.	Deskriptif Kuantitatif: dengan simulasi relux	Data Primer: Pengukuran pada objek penelitian di lapangan	Perlu mengalami peningkatan untuk mendapatkan kenyamanan visual pada proses pembelajaran mahasiswa di malam hari. Didapati beberapa opsi yang direkomendasikan dengan aplikasi relux	https://scholar.archive.org/work/oevggksu/sbdyvecnyzdi/sbvdwu/access/wayback/http://jurnal.universitaskebangsaan.ac.id/index.php/arcade/article/download/667/363
12	2021	Ola, F.B.; Michelle, B.	Digital Simulation as a Design Method of Artificial Lighting for Prayer Rooms	Indonesian Journal of Information Systems, Vol. 4, No. 1.	Cahaya di rumah ibadah terlalu silau dan terlalu buram.	Memperoleh perancangan pencahayaan ruang ibadah.	Kuantitatif dengan simulasi Dialux	Observasi dan data primer.	Perancangan pencahayaan yang memenuhi standar sekaligus memberika suasana sakral.	https://ojs.uajy.ac.id/index.php/IJIS/article/download/4392/2255
13	2022	Jannah, M.Z.	Analisis Pencahayaan Alami Rumah Tinggal Menggunakan Simulasi DIALux	Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia, 11 (3).	Pencahayaan dalam rumah tinggal yang tidak nyaman sehingga kurang menunjang kebutuhan pengguna rumah.	Memberikan informasi mengenai pengelolaan bukaan dan pentingnya pencahayaan yang baik bagi ruangan-ruangan di dalam rumah tinggal.	Kuantitatif dengan simulasi Dialux	Observasi dan data primer.	Distribusi rata-rata pencahayaan alami pada rumah tinggal ini jauh diatas standar. Dipengaruhi bukaan skylight langsung berhadapan langit.	https://iplbijournal.id/index.php/jlbi/article/download/14/47
14	2022	Pahlevi, M.R.	Analisis dan Desain Tingkat Pencahayaan Pada Ruang Perpustakaan Universitas Iskandar Muda	Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering, Vol. 4, No. 4.	Pada perpustakaan UIM saat ini pencahayaannya masih kurang baik dan belum sesuai dengan SNI, karena sebelumnya merupakan ruang belajar yang dialih fungsikan menjadi perpustakaan. Hal ini menyebabkan sakit kepala, keletihan mata, mata kering, mata perih dan keluhan pada leher dan bahu kepada pengguna perpustakaan.	Menganalisis dan mendesain tingkat pencahayaan pada perpustakaan UNIDA sesuai dengan standar SNI.	Kuantitatif dengan simulasi Dialux	Observasi dan data primer.	Tingkat pencahayaan pada perpustakaan UNIDA yang sebelumnya hanya 252 lux, didapatkan setelah analisis yang menghasilkan pencahayaan nyaman, aman, dan baik ialah pada 592 lux.	https://ejournal.ung.ac.id/index.php/jjee/article/viewFile/14501/4672
15	2022	Purnama, M.S.S.; Pratama, M.R.D.; Nugraha, Dian.	Analisis Kenyamanan Visual Pada Ruang Studio Arsitektur Gedung Universitas Indraprasta PGRI	Lakar Jurnal Arsitektur, Vol. 05. No. 1, 29-35.	Kegiatan yang berkulat pada meja gambar membutuhkan pencahayaan yang cukup, di Studio perancangan di gedung wisma, Universitas Indraprasta PGRI hanya memperoleh 350 lux/ 750 lux.	Mengetahui intensitas di ruang studio sudah sesuai dengan standar SNI, melihat persebaran cahaya, memberikan masukan alternatif desain pencahayaan yang baik.	Kuantitatif	Observasi dan data primer.	Menunjukkan bahwa terlihat nilai intensitas cahaya paling banyak ada di dekat jendela. Nilai lux mampu mencapai 1000 lux. Perlahan menjauh dari jendela, nilai intensitas menurun hingga paling dekat pintu adalah 400 lux, di bawah pas jendela intensitas rendah dan kolom sedikit mempengaruhi.	https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/lakar/article/viewFile/12290/4629
16	2022	Sari, Suzanna R.; Shafa, Astrihasna.	Efektivitas Pencahayaan Alami Pada Rumah Tinggal 2 Tingkat (Studi Kasus: Perumahan Avani Ecopark Semarang Tipe 70)	Jurnal Arsitektur ARCADE: Vol. 6 No.2.	Koreksi sistem pencahayaan alami bangunan rumah tinggal dua tingkat tipe 70 di Semarang. Karena membutuhkan tingkat kenyamanan visual dari pencahayaan alami untuk kebutuhan aktivitas penghuninya.	Mengetahui perbedaan kondisi intensitas pencahayaan dengan dua referensi luas bukaan jendela.	Kuantitatif	Observasi, data primer.	Hasil pengamatan menunjukkan bahwa luas bukaan jendela horizontal lebih banyak memasukkan cahaya dibandingkan bukaan vertikal. Selain itu, bulan dalam kalender memiliki pengaruh terhadap persentase intensitas cahaya yang masuk ke dalam rumah.	https://shorturl.at/kvV13

17	2022	Prasetyo, S.P.; Pratomy, Soni; Syakran, Rusydi; Bahar, F.F.	Pengaruh Ukuran Bukaannya terhadap Alami pada Perencanaan Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Ibu dan Anak di Kota Jambi	Jurnal Daur Lingkungan: Vol. 5 No.1: 23-27	Ruang rawat inap pada rumah sakit yang dihuni oleh pasien selama beberapa hari atau bahkan beberapa tahun memerlukan kenyamanan dari pencahayaan alami yang sangat penting untuk kesehatan manusia.	Mengetahui selisih pencahayaan alami yang didapat dari perbedaan ukuran bukaan yang ada pada ruang rawat inap Perencanaan Rumah Sakit Ibu dan Anak di Kota Jambi.	Kuantitatif	Observasi dengan alat, data primer, 3D ruang kelas.	Hasil simulasi menunjukkan bahwa bukaan dengan ukuran 4x2m yang diletakkan di tengah dinding menghasilkan kuat pencahayaan yang lebih besar daripada dua bukaan dengan ukuran 2x2m. Dari nilai-nilai tersebut ditunjukkan bahwa pencahayaan yang diterima pada ruang rawat inap sudah lebih dari cukup sesuai dengan Standar Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, yaitu 250 lux. Hasil dari simulasi ini menunjukkan pencahayaan pada sore hari lebih besar dibandingkan siang dan pagi hari.	http://daurling.unbari.ac.id/index.php/darling/article/download/99/62
18	2022	Kusuma, Y.; Maulana A. I.	Analysis of Natural Lighting and Visual Comfort Multipurpose Hall Building Using Software DIALux Evo 10.0 Case Study: Multipurpose Hall Building of Imbanagara Raya Ciamis Village Chief's Office, West Java.	IOP Publishing, Earth and Environmental Science. 5th HABITechno International Conference.	Ruang olahraga indoor memerlukan kondisi nyaman ketika berkegiatan didalamnya, dan perlu menghemat energi yang dikeluarkan pada bangunan.	Mengkaji ketersediaan dan kelayakan pencahayaan alami serta tingkat kenyamanan visual pada Aula Serbaguna Kantor Kepala Desa Imbanagara Raya Ciamis	Kuantitatif dengan simulasi Dialux	Observasi dan data primer.	Aula Serbaguna kurang mendapatkan pencahayaan alami, oleh karena itu akan diberikan rekomendasi berupa penggunaan skylight, agar bangunan mendapatkan pencahayaan alami yang sesuai dengan SNI.	https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1058/1/012013/pdf
19	2023	Purnama, M.S.S.; Pratama, M.R.D.; Suryani, Nia.	Kajian Pencahayaan Alami pada Rancangan Microhousing di Pondok Pinang 88 Residence.	Agora: Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Arsitektur Usakti: Vol. 21, No. 1: 48-59.	Mikro housing merupakan konsep hunian compact yang mampu mengakomodir banyak kebutuhan ruang dalam luas minimum, peletakan yang berdempet mengurangi intensitas cahaya yang masuk.	Mengkaji apakah konsep <i>micro housing</i> mampu memberikan kenyamanan visual terhadap penggunaannya dari sisi intensitas cahaya.	Kuantitatif dengan simulasi Dialux	Observasi dengan alat, data primer.	Hasil simulasi menunjukkan nilai lux sudah melewati SNI, terlalu tinggi sehingga berpotensi membawa panas ke dalam ruangan. Bukaan menghadap utara dinilai mendekati standar sehingga paling nyaman secara visual, sedangkan yang menghadap timur dan barat perlu diberikan tambahan peneduh atau merubah desain.	https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/agora/article/download/16228/10019
20	2023	Hemmerling, Martin Seegers, Marco; Witzel, Daniel.	Calculation of energy saving potential for lighting with DIALux evo.	Energy and Buildings: Elsevier BV. Volume 278.	Pembaharuan metode perhitungan dari aplikasi DIALux. Perhitungan pencahayaan sebelumnya tidak memiliki fitur akurasi siang hari tahunan.	Memperudahkan para perancang pencahayaan untuk mendapatkan analisis cahaya dalam itungan tahun.	Kualitatif dan Kuantitatif.	Observasi dengan alat.	DIALux evo hadir untuk membantu implementasi dan validasi metode 3 fase untuk perhitungan siang hari tahunan tanpa mengorbankan akurasi.	https://api.elsevier.com/content/article/PII:S0378778822006466