

EVALUASI KINERJA PENCAHAYAAN ALAMI PADA BANGUNAN INDEKOS TERHADAP KENYAMANAN VISUAL

Ijatun Nisa¹, Agus Setiawan², Nopita Suryanti³

¹Department of Architecture, Universitas Islam Indonesia

¹Email: 20512262@students.uii.ac.id

ABSTRAK : *Pencahayaan tidak dapat dipisahkan dalam mendesain sebuah bangunan, terutama pencahayaan alami yang berasal dari sinar matahari. Pencahayaan alami sangat penting dalam bangunan, dimana pencahayaan alami dapat menunjang pekerjaan konstruksi sekaligus memberikan kenyamanan bagi pengguna ruangan. Salah satu cara yaitu mengoptimalkan penempatan bukaan dan ukuran bukaan untuk memaksimalkan pencahayaan alami dalam ruangan dan menciptakan kenyamanan visual yang optimal. Indekos merupakan jenis rumah sewa jangka pendek yang tersedia bagi sebagian orang, desain rumah sewa mengutamakan maksimalisasi lahan untuk menampung jumlah kamar yang banyak. Maka dari itu akan dilakukan pengujian terhadap indekos untuk mengetahui bagaimana kondisi pencahayaan pada bangunan eksistingnya dan apakah sudah memenuhi standar serta bagaimana rekomendasi desain yang baik untuk pencahayaan yang dapat memenuhi kenyamanan visual. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan software DIALux, hasil pengujian menunjukkan bahwa kinerja pencahayaan alami pada ruangan tergolong rendah dan belum memenuhi standar (300 lux), hal tersebut dikarenakan bukaan pada setiap kamar memiliki ukuran yang kecil dan pencahayaan alami hanya didapat dari koridor yang pencahayaannya berasal dari skylight. Sehingga diperlukannya rekomendasi desain bukaan untuk dapat mengoptimalkan pencahayaan alami pada kamar tidur adalah dengan memperluas bukaan baik jendela maupun skylight, dan menambahkan bukaan yang langsung menghadap ke arah luar bangunan. Penerapan desain ini akan membantu mengoptimalkan pencahayaan alami pada ruangan dan dapat memenuhi kenyamanan visualnya.*

Kata Kunci : Kenyamanan visual, Pencahayaan alami, Indekos.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pencahayaan merupakan proses atau cara memberikan cahaya pada suatu ruangan, tempat, atau objek dengan tujuan untuk memperbaiki visibilitas dan membuatnya terlihat lebih terang. Sistem pencahayaan pada ruangan secara baik bisa menunjang berbagai aktivitas yang dikerjakan di dalamnya. Regulasi kualitas, kuantitas, dan pencahayaan adalah tiga syarat utama sistem pencahayaan yang baik (Rizka Tri Arinta, 2022). Kegiatan akan terganggu oleh kurangnya bantuan pencahayaan ruangan; misalnya, pencahayaan yang berlebihan akan mengganggu penglihatan. Akibatnya, jumlah cahaya dalam ruangan harus diubah agar sesuai dengan kebutuhan visual aktivitas. Selain itu, sinar matahari merupakan komponen penting dari ruang hunian yang dapat membantu mempertahankan tingkat pencahayaan rendah yang diperlukan untuk meningkatkan kenyamanan pengguna dan kualitas lingkungan dalam ruangan (Rizka Tri Arinta, 2022). Pencahayaan berdampak pada kenyamanan visual serta mengurangi risiko kecelakaan kerja. Pencahayaan yang cukup dapat meningkatkan produktivitas sebesar 10-50% dan dapat mengurangi tingkat kesalahan kerja sebesar 30-60%. Selain itu, terdapat pengaruh antara intensitas pencahayaan dan kelelahan mata pada pekerja dengan intensitas pencahayaan kurang dari standar, mayoritas tenaga kerja mengalami kelelahan mata (Besse Irna Tawaddud, 2020).

Sistem pencahayaan yang baik dengan mementingkan aspek kenyamanan visual dapat diterapkan dengan mengoptimalkan penggunaan pencahayaan alami untuk mendukung kegiatan yang dilakukan di dalam ruangan. Oleh karena itu, dengan merancang sistem

kenyamanan visual yang baik, ruangan dapat menjadi tempat yang menyenangkan untuk beraktivitas, berkumpul, dan beristirahat bagi penghuninya.

Salah satu bangunan yang memerlukan sistem pencahayaan alami yang baik adalah indekos. Indekos merupakan rumah atau kamar sewaan yang umumnya ditemui di sekitar kampus, perkotaan, atau daerah yang padat penduduknya. Adanya indekos ini bertujuan untuk menyediakan tempat tinggal sementara yang terjangkau dan nyaman bagi individu atau kelompok tertentu, seperti mahasiswa, pekerja migran, atau penduduk yang membutuhkan tempat tinggal sementara. Dengan adanya fungsi tersebut maka penerapan sistem pencahayaan alami yang baik dapat memenuhi kenyamanan pengguna indekos.

Axela mansion kost adalah indekos yang berada di jalan Candirejo, Sardonoharjo, Kec. Ngaglik, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, indekos ini berdekatan dengan Universitas Islam Indonesia. Indekos ini memiliki banyak kamar tidur dan fasilitas yang dapat menunjang kegiatan penghuni di dalamnya. Namun, kualitas pencahayaan pada ruang-ruang terutama pada ruang tidur masih kurang sehingga pada ruang tidur ini lebih mengandalkan pencahayaan buatan. Hal tersebut dapat berdampak pada kenyamanan visual pengguna ruang yang dapat mengganggu kegiatan pada ruang tersebut.

Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana kondisi eksisting pencahayaan alami di indekos axela terhadap kenyamanan visual pengguna?
2. Bagaimana rekomendasi desain bukaan bangunan untuk mengoptimalkan pencahayaan alami pada bangunan indekos axela?

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui karakteristik seseorang dalam penggunaan energi listrik.
2. Untuk menilai kemampuan desain dalam memberikan tingkat pencahayaan yang memadai.
3. Untuk mengetahui ukuran cahaya yang dibutuhkan seseorang ketika melakukan sebuah aktivitas.

STUDI PUSTAKA

Konsep Kenyamanan Visual

Penataan pencahayaan arsitektural memang perlu memperhatikan aspek kenyamanan visual. Jenis bukaan, teknologi, dan lokasi semuanya berdampak pada pencahayaan ruangan. Kenyamanan visual terkait erat dengan pencahayaan benda dan pencahayaan latar belakang di sekitar objek. Silau adalah salah satu masalah yang dapat ditimbulkan oleh tingkat pencahayaan. (2012) (Budiman, L., & Indrani, H.C.) Keputusan standar pencahayaan mempengaruhi kenyamanan visual. SNI 03-6197-2000, yang melakukan pengaturan persyaratan kenyamanan visual pada tingkat yang disinkronkan dengan kegiatan juga kebutuhan bengkel pertukangan 200-1000 lux, ruang gambar 700-lux, ruang komputer 500-lux juga kelas umum 250-lux. ke dalam ruang akan meningkatkan kemungkinan banyak ancaman terhadap mata, seperti silau dan penerangan yang tidak memadai. 2020 (Setiati) pada sejumlah situasi kenyamanan visual bisa memberikan pengaruh yang menghuni yang berada pada ruangan tersebut kemudian memerlukan faktor guna menginformasikan akan susunan kenyamanan visual: warna rendering juga warna cahaya, arah penyebaran cahaya juga bentuk bayangan, kondisi iklim dalam ruang, batasan silau cahaya, kuantitas juga tingkat gelap terang cahaya, distribusi luminasi

Variabel	Parameter	Indikator
Luas bukaan	Ukuran bukaan	Berdasarkan SNI 03-0675-1989 ukuran jendela yang digunakan terdiri dari : 1. Lebar jendela (mm) : 900, 1800, 2400
		2. Tinggi jendela (mm) : 1200, 2100, 2400
		Tebal kusen (mm) : 60 mm
Pencahayaan alami	intensitas cahaya	Berdasarkan SNI 03-6575-2001 bahwa tingkat pencahayaan alami pada kamar tidur sebesar 250-300 lux

Gambar 1 Variabel dan Parameter Indikator
Sumber : Penulis, 2023

Bangunan Indekos

Indekos merupakan jenis rumah sewa jangka pendek yang tersedia bagi sebagian orang, desain rumah sewa mengutamakan maksimalisasi lahan untuk menampung jumlah kamar yang banyak (Imaniar Sofia A, 2017). Indekos biasanya terdiri dari kamar-kamar kecil yang dilengkapi dengan fasilitas dasar seperti tempat tidur, lemari, dan akses ke kamar mandi dan dapur bersama. Indekos sering kali menjadi pilihan populer bagi mahasiswa, pekerja migran, atau penduduk yang membutuhkan tempat tinggal sementara dengan biaya yang terjangkau. Fasilitas dan kondisi indekos dapat bervariasi, tergantung pada lokasi, ukuran, dan tarif sewa. Beberapa indekos mungkin menyediakan fasilitas tambahan seperti akses internet, ruang bersama, atau layanan kebersihan, sementara yang lain mungkin lebih sederhana. Pemilik indekos biasanya menyewakan kamar-kamar secara individu dengan kontrak sewa jangka pendek atau panjang. Indekos juga dapat disebut sebagai tempat kost, kamar kos, atau asrama, tergantung pada preferensi atau praktik lokal di suatu daerah. Tujuan utama dari indekos adalah menyediakan tempat tinggal yang terjangkau dan nyaman bagi mereka yang membutuhkan tempat tinggal sementara.

Sistem Pencahayaan Alami

Pencahayaan alami didefinisikan cahaya yang berasal dari matahari yang masuk ke dalam ruangan melalui jendela, pintu kaca, atau terusan cahaya. Pencahayaan alami memiliki peran penting dalam desain ruang, kesehatan, dan kenyamanan penghuni. Penerapan pencahayaan alami yang baik dapat menjadi solusi untuk memenuhi kebutuhan pencahayaan dalam ruang. Dengan begitu penerapan pencahayaan alami yang baik dapat memenuhi kenyamanan visual pengguna ruang. Berdasarkan penelitian dari Besse Irna Tawaddud (2020) yang memperoleh data Standar pencahayaan ruangan berdasarkan Occupational Safety and Health Administration (OSHA) adalah 250 Lux dan berdasarkan National Environmental Quality Standards NEQS adalah 300 Lux hal ini sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

Alat Simulasi Pencahayaan

Teknologi simulasi arsitektur semakin banyak digunakan untuk memperkirakan bagaimana bangunan akan berperilaku saat sedang digunakan. Hampir semua faktor terkait konstruksi, termasuk perilaku termal, pencahayaan, pendinginan, pemanasan, juga ventilasi, bisa dievaluasi maupun dimodelkan dalam fase desain, memiliki kemungkinan modifikasi juga memaksimalkan kinerja bangunan. Instrumen tersebut efektif dalam menurunkan energi bangunan yang dibutuhkan, mendukung perancang, insinyur, juga arsitek saat mereka membuat proyek. Keseimbangan antara pencahayaan alami dan buatan sekarang dapat dievaluasi menggunakan solusi pencahayaan terkomputasi, yang membantu menurunkan biaya operasional. Untuk simulasi pencahayaan, beberapa contoh

alatnya adalah Radiance, Ecotect (kini menjadi bagian dari Autodesk Revit), EnergyPlus, dan Dialux evo. (2013) Noviyanti dkk.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di Indekos Axela mansion, tepatnya berada di jalan Candirejo, Sardonoharjo, Kec. Ngaglik, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Bangunan ini terdiri atas 2 lantai dengan fungsi selaku sarana tempat tinggal sementara untuk orang dengan secara umum berasal melalui luar daerah pada masa studi maupun mahasiswa. Penelitian ini dikerjakan dalam kurun waktu 2 bulan yaitu mei hingga juni 2023, pada pukul 13.00 siang hari 00 juga pukul 16.00 sore hari. Bangunan indekos ini menghadap ke arah timur searah dengan cahaya matahari, akan tetapi pada lantai 2 cahaya matahari tidak bisa masuk ke dalam indekos ini karena tertutup oleh dinding dan cahaya matahari hanya dapat masuk melalui skylight yang berada di koridor.

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan menganalisis data-data yang telah dikumpulkan. Metode tersebut merupakan pendekatan penelitian yang datanya berupa kata-kata dan gambar. Data tersebut dapat diperoleh melalui dokumentasi pribadi, foto, catatan lapangan, dan dokumen lainnya. Penelitian ini dilaksanakan dengan sistematis supaya dapat merespon persoalan penelitian juga menggapai tujuannya penelitian ini. Dialux adalah program desain pencahayaan dengan dapat mensimulasikan pencahayaan alami dan pencahayaan buatan.

Fokus Penelitian

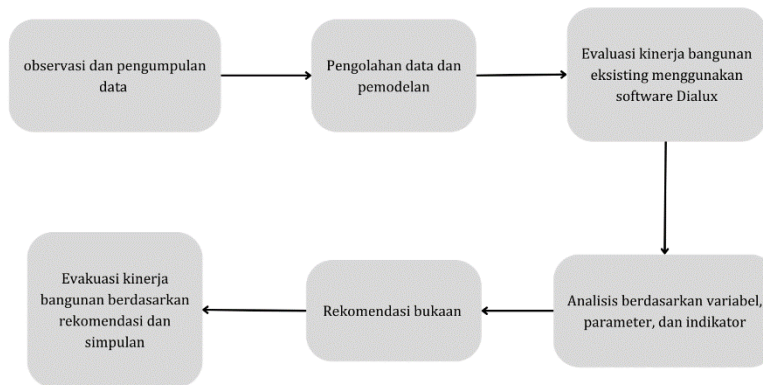
Penelitian ini akan berfokus pada kamar tidur yang berada di lantai 2 indekos. Ruang ini dipilih karena memiliki potensi untuk dapat mengoptimalkan pencahayaan alami. Dengan begitu diperlukannya untuk dilakukan pengujian dan penelitian terhadap pencahayaan pada ruang tidur tersebut agar memenuhi kenyamanan visual ketika digunakan.

Metode Pengumpulan Data

Langkah-langkah penelitian secara runtut yang dilakukan berupa :

1. Penentuan objek penelitian
Objek penelitian berlokasi di Sleman yaitu indekos Axela mansion.
2. Observasi bangunan eksisting
Observasi dilakukan secara offline dan online. Observasi secara offline dilakukan dengan datang langsung ke lokasi, sedangkan online melalui website.
3. Pengambilan data dan ukuran
Pengambilan di sample di koridor dan ruangan kamar indekos. Pengukuran data berdasarkan cahaya (lux) menggunakan dialux.
4. Pengujian dengan aplikasi
Aplikasi uji cahaya yang digunakan adalah Dialux Evo.10.0
5. Analisa data
Pada tahap ini kedua data dari aplikasi dan pengambilan langsung disatukan dan dinilai kinerja bangunan terkait sesuai standar pencahayaan milik SNI.

a. Metode analisis data



Gambar 2 Skema Metode
Sumber : Penulis, 2023

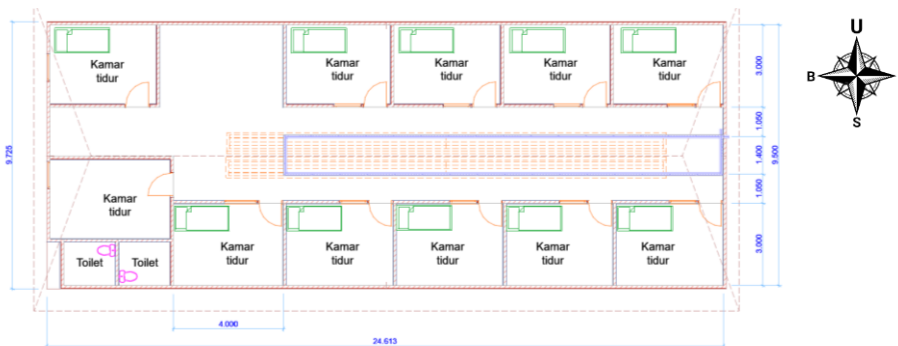
DATA DAN SIMULASI

Data Eksisting

Objek yang digunakan untuk analisa yaitu indekos axela mansion 2 yang berlokasi di Candirejo, Sardonoarjo, Kec. Ngaglik, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Lokasi masuk pada kawasan beserta kepadatan yang tinggi. Ada bangunan hunian di belakang bangunan dengan memiliki batasan langsung beserta indekos kemudian sisi belakang indekos tak mempunyai bukaan.



Gambar 3 Peta Lokasi
Sumber : Google.maps, 2023



Gambar 4 Denah lantai 2 indekos axela mansion 2
Sumber : Dokumen Pribadi Pribadi, 2023

Indekos axela mansion terdiri dari 2 lantai. Ruangannya yang sebagai fokus pada penelitian ini adalah kamar tidur yang berada di lantai 2. Indekos axela mansion ini memiliki 10 kamar pada lantai satu dan 11 kamar pada lantai dua sehingga total dari keseluruhannya terdapat 21 kamar, masing-masing kamar berukuran 2x3 m. Penghuni indekos ini sebagian besar adalah mahasiswa dari universitas islam Indonesia, dan terdapat satu penjaga indekos. Pada beberapa kamar terdapat bukaan yang langsung menghadap keluar

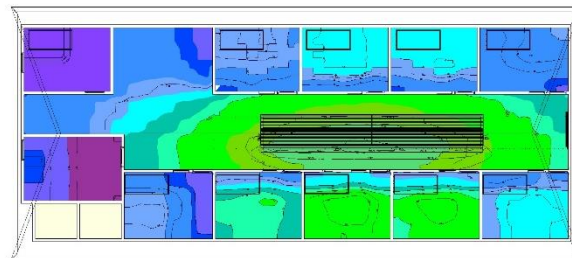
bangunan, sehingga pencahayaan dari luar dapat masuk ke dalam bangunan sehingga pencahayaan alami ini dapat menerangi keseluruhan kamar indekos ini. Akan tetapi masih banyak kamar di indekos ini yang bukaannya tidak menghadap langsung ke luar bangunan, yang menyebabkan ruangan membutuhkan pencahayaan buatan.

Kegiatan yang dilakukan penghuni kos di dalam kamar berbeda-beda. Seperti belajar, menggunakan toilet, menyajikan/memakan makanan dan minuman, serta melakukan kegiatan hobi. Ruang kamar dilengkapi dengan kasur, lemari, laci, meja belajar, dan kursi. Selain itu ruang kamar harus mampu menciptakan suasana yang nyaman untuk istirahat, belajar, dan aktivitas lainnya. Hal ini harus diwujudkan dengan adanya pencahayaan alami yang cukup ketika siang hari, dengan alasan penghematan penggunaan energi pada bangunan. Dalam perumahan menyumbang emisi karbon dalam konteks materialisasi dan fase renovasi dan fase penggunaan. Berdasarkan hasil survey yang sudah dilaksanakan, dalam kamar tidur telah ada bukaan akan tetapi masih memerlukan cahaya buatan ketika siang hari guna melakukan pemenuhan pencahayaan yang dibutuhkan. Kegiatan dalam ruang ini terjadi pada pagi sampai sore hari, melalui seperti itu fungsi utama pencahayaan buatan dalam ruangan ini ialah guna melakukan pemenuhan kebutuhan pencahayaan ruangan yang masihlah kurang terang. Sesuai dengan situasi sebelumnya, supaya terus menghindari pemborosan energi melalui sistem pencahayaan jadi pencahayaan alami haruslah dilakukan optimalisasi sebisanya kemudian saat siang hari ruangan tak memerlukan pencahayaan buatan kembali juga indekos jadi lebihlah hemat akan energi listrik.

Simulasi Bangunan Eksisting

1) Simulasi Pencahayaan Alami

Simulasi dilakukan pada lantai 2 indekos axela mansion dengan kondisi langit rata-rata pada bulan juni pukul 12.00. Berdasarkan hasil simulasi eksisting dapat diketahui pada titik terendah menunjukkan angka 7.5 lux dan titik angka yang tertinggi yakni 23 lux.



Gambar 5 Hasil simulasi pencahayaan alami eksisting lantai 2 indekos axela mansion
Sumber : penulis, 2023

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pencahayaan Alami

Sesuai dengan hasil simulasi eksisting bangunan, kamar tidur mempunyai pencahayaan alami sekitar 7.5-23 lux. Tingkat pencahayaan dalam ruang itu masihlah kurang dari standar yakni 300 lux, melalui situasi tersebut pemanfaatan cahaya alami dalam ruangan itu belumlah optimal.

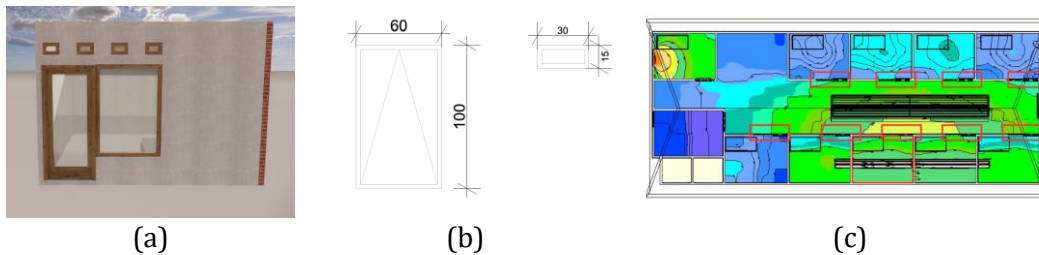
Pada kamar tidur masihlah belum menuju standar optimal. Perihal yang menyebabkan perihal itu ialah karena kualitas melalui bukaan ruangan. Dalam setiap kamar memiliki ukuran bukaan yang kecil dan belum masuk standar SNI, selain itu bukaan hanya mendapatkan cahaya dari koridor yang hanya memiliki pencahayaan dari atap atau skylight sehingga kurang efektif. Bukaan pada setiap kamar berpotensi guna dilakukan perluasan supaya cahaya yang masuk menuju ruangan lebih banyak. Maka, guna melakukan optimalisasi pencahayaan dalam setiap kamar tidur bisa dicapai dengan memperluas

ukuran bukaan dan menambahkan bukaan yang langsung menghadap ke arah luar bangunan pada area koridor serta memperluas ukuran bukaan pada atap atau skylight.

Alternatif Desain

1) Simulasi Bentuk 1, Pelebaran Ukuran Bukaan dan Penambahan ventilasi

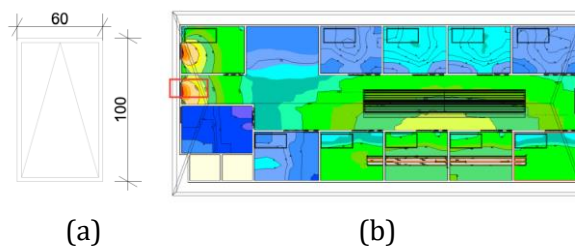
Pengoptimalan pencahayaan alami pada kamar tidur dapat dicapai dengan perluasan bukaan dan penambahan ventilasi yang terletak di atas bukaan pada setiap kamar, agar cahaya dapat masuk dan terdistribusi dengan rata. Ukuran bukaan sebelumnya 45 x 75 cm menjadi 60x100 cm. Hasil simulasi dari desain yang direkomendasikan mencapai 100 lux, akan tetapi hasil tersebut hanya pada berapa kamar yang letaknya tepat berada di bawah skylight .



Gambar 6 (a) Ilustrasi rekomendasi desain untuk kamar tidur, (b) Ukuran bukaan jendela dan roster, (c) Hasil simulasi pencahayaan alami eksisting pada indekos axela mansion desain rekomendasi 1
Sumber : Penulis, 2023

2) Simulasi Bentuk 2, Penambahan Bukaan

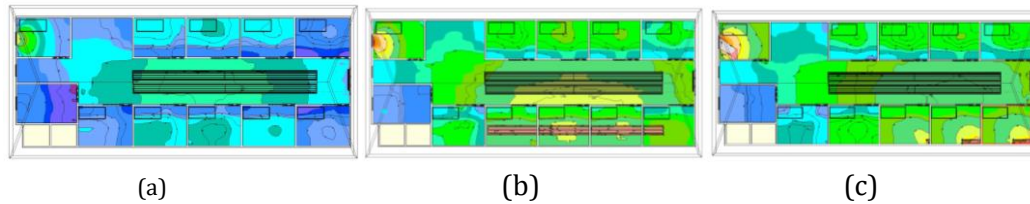
Berdasarkan data simulasi pengoptimalan pencahayaan alami pada kamar tidur dapat dicapai dengan penambahan bukaan berupa jendela yang terletak di barat dan timur. Hasil simulasi dari desain yang direkomendasikan mencapai 200 lux pada titik tertinggi dan 10 lux pada titik terendah, akan tetapi hasil ini hanya pada beberapa kamar seperti hasil sebelumnya dan masih terdapat beberapa kamar yang pencahayaan alaminya kurang memenuhi standar yaitu pada kamar yang berada di arah utara.



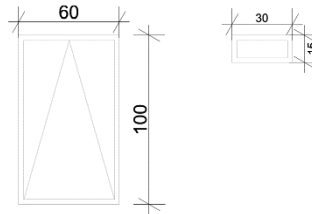
Gambar 7 (a) Ukuran bukaan jendela, (b) Hasil simulasi pencahayaan alami eksisting pada indekos axela mansion desain rekomendasi 2
Sumber : Penulis, 2023

3) Simulasi Bentuk 3, Pelebaran Ukuran Bukaan dan Penambahan ventilasi & Penambahan Bukaan serta perluasan sky light

Berdasarkan hasil simulasi yang didapatkan pada alternatif desain yang ke tiga mencapai 300 lux pada titik tertinggi dan 100 lux pada titik terendah dengan ukuran bukaan jendela 60x100 cm dan ukuran semula skylight 95 x 150 cm menjadi 100 x 200 cm, hal ini menunjukkan bahwa pada desain alternatif 3 masuk dalam kategori SNI kamar tidur yaitu 300 lux.



Gambar 8 (a) Hasil simulasi pencahayaan alami eksisting pada jam 07.00 (b) Hasil simulasi pencahayaan alami eksisting pada jam 12.00 (c) Hasil simulasi pencahayaan alami eksisting pada jam 16.00
Sumber : Penulis, 2023



Gambar 9 ukuran jendela dan roster
Sumber : Penulis, 2023

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Pencahayaan merupakan proses atau cara memberikan cahaya pada suatu ruangan, tempat, atau objek dengan tujuan untuk memperbaiki visibilitas dan membuatnya terlihat lebih terang. Sistem pencahayaan yang baik juga dapat mendukung aktivitas yang dilakukan di dalamnya. Kegiatan akan terganggu oleh kurangnya bantuan pencahayaan ruangan; misalnya, pencahayaan yang berlebihan akan mengganggu penglihatan. Akibatnya, jumlah cahaya dalam ruangan harus diubah agar sesuai dengan kebutuhan visual aktivitas. Indeks axela mansion merupakan salah satu indeks yang dalam pengoperasiannya menggunakan cahaya alami akan tetapi cahaya alami yang masuk ke dalam ruangan hanya sedikit. Oleh karena itu, dilakukan valuasi atau simulasi pencahayaan alami pada indeks axela mansion 2. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pencahayaan alami eksisting yang ada pada ruang masih dibawah standar yaitu 7,5 lux pada titik terendah dan 23 lux pada titik tertinggi. Hal ini dikarenakan bukaan yang ada pada ruangan masih belum efektif dan memenuhi standar. Sehingga diperlukannya perubahan dan penambahan bukaan pada setiap kamar. Berdasarkan hasil simulasi yang didapatkan, yang sangat merekomendasikan dari 3 alternatif yang tersedia yakni pada alternatif ketiga. Rekomendasi desain yang dapat diterapkan dalam mengoptimalkan pencahayaan alami pada kamar tidur adalah dengan perluasan bukaan jendela dan skylight serta penambahan jendela yang menghadap langsung ke arah luar bangunan. Ukuran bukaan jendela sebelumnya 45 x 75 cm menjadi 60x100 cm dan ukuran semula skylight 95 x 150 cm menjadi 100 x 200 cm Penerapan desain tersebut akan membantu mengoptimalkan pencahayaan alami pada siang hari.

Daftar Pustaka

- Agus Ruminto Adji. (2022) - KAJIAN KENYAMANAN VISUAL MELALUI PENCAHAYAAN PADA RUANG KERJA Berbasis Perangkat Lunak Dialux Evo 8.1. Jom FTEKNIK, 6(2), 1-8.
- Besse Irna Tawaddud. (2020) Kajian Illuminati pada Laboratorium Teknik Grafika Polimedia Jakarta terhadap Standar Kesehatan Kerja Industri (K3)
- Budianto, C. A., Wardoyo, A., Kristianto, T. A., Rucitra, A. A., & Ardianto, O. P. S. (2019). Studi Sistem Pencahayaan Buatan Adaptif untuk Selasar Aktivitas Gedung Baru Departemen Desain Interior ITS. Jurnal Desain Interior, 4(1), 71.

- Christy Vidiyanti, Rodi Siswanto, Febriansyah Ramadhan. (2020) - PENGARUH BUKAAN TERHADAP PENCAHAYAAN ALAMI DAN PENGHAWAAN ALAMI PADA MASJID AL AHDHAR BEKASI
- Cristina Cecilia Kurniawan¹, Raeynaldo Buyu Susanto², Sita Yuliasuti Amijaya³. (2022) - EFEKTIVITAS DESAIN SKYLIGHT SEBAGAI UPAYA UNTUK MEMASUKKAN PENCAHAYAAN ALAMI DALAM RUANG
- Devita S. A. Setyawati, Intania A. Pramesthi, Muhammad A. Junanto, Singgih A. Rahmat, Viola Frascani, Totok Roesmanto. - PENGARUH CAHAYA ALAMI TERHADAP KENYAMANAN VISUAL DI RUANG KERJA PADA RUMAH TINGGAL
- Dwi Risky Febrian Dhini¹, M. Satya Adhitama dan Jusuf Thojib . - EVALUASI BUKAAN PENCAHAYAAN ALAMI UNTUK MENDAPATKAN KENYAMANAN VISUAL PADA RUANG PERKULIAHAN
- FEBBY RAHMATULLAH MASRUCHIN. (2016) - KINERJA PENCAHAYAAN ALAMI PADA RUMAH ADAT BALAI PADANG DI KALIMANTAN SELATAN
- Febriyursandi, R., Zakri, A. A., & Hamzah, A. (2019). Desain Dan Analisis Kualitas Pencahayaan
- Fleta, A. (2021). Analisis pencahayaan alami dan buatan pada ruang kantor terhadap kenyamanan visual pengguna. *Jurnal Patra*, 3(1), 33–42.
- Jusuf Thojib¹, Muhammad Satya Adhitama². (2022) - KENYAMANAN VISUAL MELALUI PENCAHAYAAN ALAMI PADA KANTOR
- mira arqista rahmania. - EVALUASI TINGKAT KENYAMANAN VISUAL YANG DITINJAU DARI ASPEK PENGOPTIMALISASI PENCAHAYAAN ALAMI
- RIZKY AMALIA ACHSANI. (2014) - OPTIMALISASI KINERJA PENCAHAYAAN ALAMI PADA INTERIOR KANTOR JASA DI JAKARTA SELATAN
- Tri Woro Setiati, Dyah Utari Yusa Wardhani. (2020) - EVALUASI KENYAMANAN VISUAL PADA RUANG KULIAH NON-KONVENSIONAL
- Wisnu, Muji Indarwanto². (2017) - EVALUASI SISTEM PENCAHAYAAN ALAMI DAN BUATAN PADA RUANG KERJA KANTOR KELURAHAN PANINGGILAN UTARA, CILEDUG, TANGERANG