



# Evaluasi Pencahayaan Alami pada Bangunan Indekos: Studi Kasus Kos Kita di Kota Kendari

**D.B. Mustakima<sup>a,1</sup>, A. Nurul Gamalia<sup>a,2</sup>, N. Tamimi<sup>a,3</sup>, Cahyani<sup>a,3</sup>**

<sup>a</sup>Prodi S1 Arsitektur, Jurusan Teknik Arsitektur, Universitas Tadulako, Palu, Indonesia

<sup>1</sup>duibuanamustakima@untad.ac.id; <sup>2</sup>audithanurulgamalia@untad.ac.id; <sup>3</sup>nadhil.tamimi@gmail.com;

<sup>3</sup>cahyani.suhardi@gmail.com

Submitted: Agustus 05, 2024 | Revised: Agustus 15, 2024 | Accepted: September 15, 2024

## ABSTRACT

Natural lighting is one of the design aspects that needs attention because it greatly affects the comfort of a space and energy usage. Boarding houses are a type of residential function that faces challenges, especially during the Covid pandemic, which forced residents to stay in their rooms while still being energy efficient. Optimal use of daylight is a middle ground to address these two major challenges faced by architects today. The purpose of this paper is to evaluate the design of boarding houses that have been built, particularly those located in Kendari city. The results show that the natural lighting in these boarding houses does not meet the standards and needs to increase its dimensions by 420% from the original size. This result will later serve as a consideration for designers, especially owners, when planning renovations

**Keywords:** Daylighting, Simulation, Boardinghouse, Kendari City

This is an Open-Access article distributed under the CC-BY-SA license



## PENDAHULUAN

Dunia perancangan arsitektur telah mengalami perkembangan yang sangat pesat. Perkembangan yang pesat dimulai ditandai oleh adanya revolusi industri yang memberikan kemudahan dalam membangun [4]. Disisi lain, bangunan berkontribusi cukup signifikan terhadap penggunaan energi yaitu sebesar 36%, [1]. Pandemi Covid-19 telah menjadi suatu tantangan baru dalam dunia perancangan. Berbagai macam perubahan pola kehidupan yang terjadi akibat pandemi yang membuat masyarakat harus tetap tinggal di rumah. Dulunya rumah hanya digunakan sebagai tempat tinggal dan beristirahat tetapi kini fungsi bangunan bertambah [1] mengatakan hunian menjadi tempat untuk hampir semua aktivitas, seperti *work, dine, study, relax, play, shop, entertain, exercise*. Dalam menjalankan kegiatan-kegiatan tersebut, tentunya penerangan menjadi hal sangat dibutuhkan agar ruang-ruang tersebut tetap terlihat baik dari siang maupun malam. Namun dalam kenyataannya untuk mendapatkan cahaya pada siang hari, masih banyak bangunan yang menggunakan lampu (penerangan buatan) untuk mendapatkan penerangan. Hal ini tentunya berdampak pada penggunaan energi yang semakin tinggi.

Cahaya alami/daylight merupakan salah satu aspek yang menjadi sangat berpengaruh terhadap dua tantangan besar yaitu kesehatan dan energi. Optimalisasi pencahayaan alami adalah jalan tengah untuk mengatasi isu-isu tersebut. Pencahayaan yang baik dapat mencegah berbagai macam potensi yang dapat memicu kesehatan salah satunya timbulnya bakteri [1]. Cahaya alami juga mengurangi penarangan buatan siang hari tentunya berdampak pada penurunan konsumsi energi. Hal ini tentunya tidak mudah, mengintegrasikan antara daylight dan optimalisasi adalah hal yang sangat menantang para perancangan [13].



Indekos merupakan bangunan yang memiliki fungsi sebagai hunian sementara. Indekos memiliki peran penting dalam kelangsungan hidup bagi para penghuninya karena berdampak pada kualitas penghuni di dalamnya apa lagi di masa pandemi. Indekos perlu mendapatkan cahaya alami yang baik agar dapat merespon dua tantangan besar saat ini yaitu bangunan sehat namun tetap hemat energi. Untuk mendapatkan cahaya alami yang ideal tentunya tidak mudah. Cahaya alami membutuhkan *balance* antara *heat gain*, *glare* dan variasi dari cahaya jika tidak maka akan mendapatkan *effect* yang tidak diinginkan [11].

Saat ini berbagai macam aplikasi permodelan hadir sebagai salah satu alat untuk membantu para perancang dalam memodelkan aspek-aspek perancangan seperti cahaya, energi dsb. Hidup di era teknologi dapat mengurangi pengguna energi dalam bangunan dengan cara memodelkannya [4]. Saat ini beberapa aplikasi telah berkembang sesuai kebutuhan di dalam industri bangunan [13]. Lokasi, orientasi, bentuk, radiasi dan lain-lain dapat menjadi parameter dalam sebuah bangunan [8]. Salah satu aplikasi yang dapat yang dapat meningkatkan desain proses secara efisien adalah Grasshopper.

Berdasarkan isu-isu tersebut dibutuhkan suatu studi tentang pencahayaan alami. Penelitian ini akan mengevaluasi salah satu indekos yang berada di Kota Kendari, Kecamatan Baruga, Kelurahan Lepo-lepo dimana Indekos ini dihuni berbagai latar belakang, pelajar dan pekerja muda. Tulisan ini nantinya akan menjadi bahan evaluasi bagi para perancangan khususnya owner indekos dalam studi kasus ini.

## METODE

### Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan observasi lapangan, dengan mengukur dimensi dari indekos dan mengumpulkan data-data pendukung. Bagian yang diukur dari bangunan adalah ruangan, tinggi bangunan, luas unit, dan lebar bukaan. Selain itu data-data yang dikumpulkan adalah berupa

EPW (*EnergyPlus Weather*) yang data ini akan digunakan dalam analisis. Data ini berisi dimensi karakteristik iklim dan cuaca, cahaya matahari [7], yang berada di kota Kendari.

### Analisis Data/Simulasi

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode kuantitatif yang bersifat simulatif. Data-data yang telah dikumpulkan akan diinput ke dalam aplikasi rhino dan disimulasikan dalam papan perintah Grasshopper dalam bentuk geometri *closed Brep*, [8].

### Alat Simulasi

Rhino adalah aplikasi pemodelan 3D yang digunakan untuk berbagai bidang, termasuk arsitektur, teknik, manufaktur, dan konstruksi. Rhino telah menjadi aplikasi permodelan di sekolah arsitektur Amerika Utara [14]. Rhinoceros digunakan dalam berbagai macam industri karena kemudahan kecepatan penggunaanya [14].

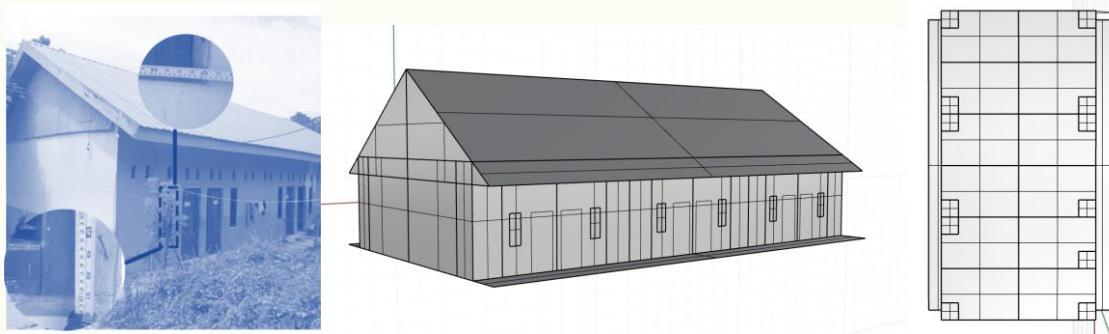
Grasshopper adalah *plug-in rhinoceros* yang bekerja berdasarkan algoritma yang memungkinkan para desainer dengan pengalaman non-formal dengan mudah menciptakan bentuk parametrik. *Plug in Grasshopper* berfungsi untuk mengumpulkan bagian tertentu dari geometri yang telah dibuat oleh rhino dengan secara algoritma. Salah satu komponen yang paling intuitif dari grasshopper adalah “*slider*”. Pengguna dapat menggunakan mouse untuk mengganti sepanjang *range* dari nilai yang ada pada slider sehingga menghasilkan perubahan visual yang berganti secara terukur [14]. *Add-in* Grasshopper ini bisa digunakan simulasi *building performance* dan juga *modelling*.

Simulasi membutuhkan sebuah geometri. Geometri merupakan representasi dari obyek ruang yang disimulasikan. Geometri bangunan diinput melalui Honeybee Thermal Zones. Setiap bangunan harus *closed boundry representation* (Brep) sehingga dapat ditransformasikan ke dalam *Honeybee thermal zone* [8]. Dalam kasus satu bangunan *surface* bangunan dapat didefinisikan menggunakan *single brep face*. Namun, bagaimanapun juga dalam penggunaan studi radiasi

matahari setiap *surface* dapat digunakan ke berbagai *co-planar sub-surfaces* ke pada siapa yang akan di simulasi [8].

### LOKASI WILAYAH STUDI

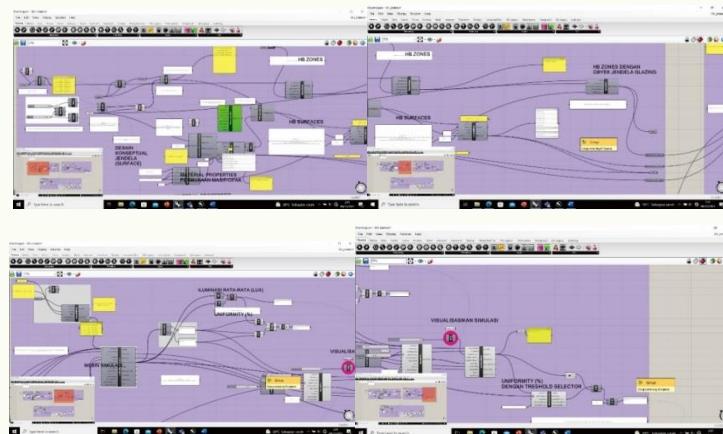
Studi Kasus yang akan dibahas dalam penulisan paper ini adalah Indekos yang berada di Kota Kendari. Kost Kita berikut data-data eksisting dari pada kost kita. Dapat dilihat pada bangunan Indekos ini luas perkamar adalah 13,5 m<sup>2</sup>. Jumlah unit adalah dua belas unit. Terdapat satu pintu pada masing-masing kamar, satu bukaan pada pada masing-masing kamar dengan luas bukaan adalah sekian x sekian. Orientasi bangunan ini menghadap Utara-Selatan. Konteks Bangunan ini terdapa banyak pepohonan di sekitaran indekos ini. Ukuran Jendela adalah 0,4 m x 1,2 m. Masing-masing kamar hanya memiliki satu jendela. Dapat dilihat pada gambar.



**Gambar.1.** Eksisting dan modeling Indekos  
 Sumber : Dokumentasi Pribadi

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Data-data eksisting tersebut diinput ke dalam aplikasi Grasshopper kemudian dilakukan proses *running*. Dalam proses *running*, diperlukan suatu definisi yang berfungsi sebagai perintah untuk mensimulasikan *daylight*. Berikut adalah *workflow* dan komponen yang digunakan dalam definisi. Pada dasarnya dalam proses analisis *daylight* ini komponen yang paling dibutuhkan adalah komponen *daylight analysis*. Namun untuk menjalankan komponen tersebut dibutuhkan input data pendukung seperti *Honeybee Object*, *analysis recipe*, *write rad*, *run*, *number of CPU* yang kemudian dari komponen tersebut akan menghasilkan angka-angka dari hasil simulasi. Angka-angka tersebut tentunya melalui proses perhitungan menggunakan definisi grasshopper. Komponen-komponen pendukung tersebut membutuhkan komponen lainnya misalnya *Honeybee Object* membutuhkan begitu banyak komponen penunjang seperti pada gambar [8].

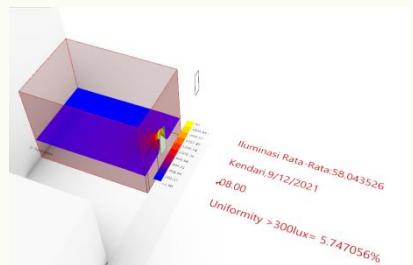


**Gambar.2.** Workflow Grasshopper  
 Sumber : Dokumentasi Pribadi

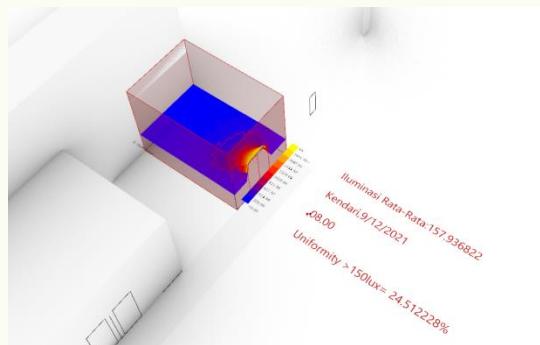


Komponen *daylight analysis* seperti yang ada pada gambar 2 dengan tanda orange juga membutuhkan sebuah input data EPW untuk mengetahui data iklim kota Kendari. Data ini berisi kondisi langit dan jenis awan yang dibutuhkan dalam simulasi [10]. Tanpa adanya data EPW tersebut data proses *running* juga tidak akan bisa dilaksanakan. Tidak hanya itu jenis langit dibutuhkan, misalnya dalam hal ini asumsi yang digunakan adalah langit dengan sedikit awan. Data yang dibutuhkan lagi adalah penentuan periode dimana dalam hal ini komponen yang digunakan adalah genStandardCIESky dimana komponen ini berfungsi untuk menentukan waktu analisis baik waktu, bulan dan jam dalam setahun. Dalam analisis ini menggunakan asumsi jam 08.00-16.00 [12] selama setahun. Selain itu komponen inti lainnya yang dibutuhkan dalam proses analisis ini adalah “*merge*” komponen ini membutuhkan komponen lain yang bersifat matematis yang nantinya akan menghitung *Unformity* dari suatu analisis pencahayaan pada tanda biru pada gambar 3.

Berdasarkan acuan definisi yang telah dibuat dilakukan proses *running* sehingga menghasilkan gambaran jumlah lux dalam setahun pada bangunan indekos yang dianalisis. Nampak pada gambar dengan dimensi bukaan 0,4 x 1,2 m maka didapatkan 56 lux dalam setahun angka ini tentunya jauh dari standar kenyamanan dimana menurut SNI 03-6197-2000 untuk hunian adalah 150-250 lux.



Setelah dilakukan iterasi kedua dengan asumsi ukuran dan jumlah jendela yang berbeda yaitu 1,9 m x 0,58 m sebanyak dua buah jendela maka didapatkan angka lux yang ideal. Angka tersebut adalah 157 lux. Angka ini tentunya sudah cukup memenuhi standar kenyamanan berdasarkan SNI 03-6197-2000 penerangan dalam bangunan indekos. Hal ini selaras dengan (Vidiayanti 2018 dalam Ramadahan dkk 2020) bukaan sangat berpengaruh kualitas cahaya



## KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa kondisi indekos Kost Kita tidak memenuhi standar kenyamanan dari sisi pencahayaan. Diperlukan suatu penambahan jendela sekitar 420% dari dimensi yang sekarang. Tentunya penambahan ini menjadi pertimbangan ketika akan ada renovasi indekos ini.



## PENGAKUAN

Saya mengucapkan terima kasih yang tulus kepada rekan-rekan, teman-teman, dan seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini. Saya mengucapkan terimakasih atas dukungan terus-menerus, diskusi konstruktif, dan selalu siap membantu.

## DEKLARASI PENULIS

- |  |  |
|--|--|
| <b>Kontribusi Penulis</b>                                | : Para penulis memberikan kontribusi yang signifikan dalam konsepsi dan desain penelitian. Para penulis bertanggung jawab atas analisis data, interpretasi, dan diskusi hasil. Para penulis membaca dan menyetujui naskah akhir. |
| <b>Pernyataan Pendanaan</b>                              | : Tidak ada penulis yang menerima pendanaan atau hibah dari institusi atau badan pendanaan manapun untuk penelitian ini.   |
| <b>Konflik Kepentingan:</b><br><b>Informasi Tambahan</b> | : Para penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.<br>: Tidak ada informasi tambahan untuk makalah ini   |

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Virendra Kallianpur, Sheryl Peters, James Forsyth, Wilma Leung, Sadia Afrin. (2021). Considerations and Recommendations for housing in response to a COVID-19, Pandemic World. BC HOUSING.
- [2] Christy Vidiyanti, Rodi Siswanto, Febriansyah Ramadhan. (2020). Pengaruh Bukaan Terhadap Pencahayaan Alami dan Penghawaan Alami pada Masjid Alahdar Bekasi. JAZ Jurnal Arsitektur Zonasi, 2.
- [3] Council, W. G. (2020). Annual Report . World Green Bulding Council.
- [4] Sahba Samadi, Esmatullah Noorzai, Lilian O. Beltran, Saman Abbasi. (2020). A computational approach for achieving optimum daylight inside buildings through automated kinetic shading systems. ScienceDirect, 2.
- [5] Pangestu, M. D. (2019). Pencahayaan Alami Dalam Bangunan Unparpress, 2.
- [6] IKEA.... (2018). Global ABC Report. IKEA.
- [7] Atthaillah, Muhammad Iqbal, Iman Saputra Situmeang. (2017). Simulasi Pencahayaan Alami pada Gedung Program Studi Arsitektur Universitas Malikussaleh. Nalars Jurnal Arsitektur Volume 16 Nomor 2 Juli 2017 : 113-124 p-ISSN1412-3256/3-ISSN 2549-6832, 2.
- [8] Giuseppe Peronato, Jérôme H. Kämpf, Emmanuel Rey, Marilynne Andersen1. (2017). Integrating urban energy simulation in a parametricenvironment:. PLEA 2017 EDINBURGH.
- [9] Riantiza Avesta, Atikah Hidaya Dwi Putra, Rana Alya Hanifah, Nurul Annisa Hidaya, M, Deivito Dunggio. (2017). Strategi Desain Bukaan terhadapa Pencahayaan Alami untuk menunjang konsep bangunan Hemat Energi pada Rusunawa Jatinegara Barat. Jurnal Rekayasa Hijau ISSN 2550-1070, 2.
- [10] Samsuddin Amin, Nurul Jamal, Jacklyn Luizjaya. (2017). Analisis Pencahayaan Alami pada Ruang Kuliah Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia 6(1), 33-38, 2.
- [11] Kim, Hyeong-ill. (2016). Study on Integrated Workflow for Designing Sustainable Tall Building, With Parametric method using Rhino Grasshopper and DIVA for Daylight Optimization. (KIEAE Journal, Vol. 16, No. 5, Oct. 2016, pp.21-28, 1.
- [12] Nurhaiza dan Nova Purnama Lisa. (2016). Optimalisasi Pencahayaan Alami pad Ruangan ; Studi Kasus Gedung Arsitektur Universitas MalikussalehJurnal Arsitekno Vol. 7 no. 7 hlm. 32 - 4, Januari, 2.
- [13] Javier González, Francesco Fiorito. (2015). Daylight Design of Office Buildings: Optimisation of External. Buildings 2015, 5, 560-580; doi:10.3390/buildings5020560.

- [14] Kera Lagios, Jeff Niemasz, Christoph F Reinhart. (New York, ). Animated Building Performance Simulation (ABPS)-Linking Rhinoceros/Grasshopper with Radiance /Daysim. Fourth National Conference of IBPSA-USA, 2010.
- [15] Fachrizal, N. (2008). Pemandu Cahaya Matahari Untuk Pencahayaan Alami di Bangunan. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia Vol. 10 No. 3 Desember 2008 Hlm. 142-248, 1.
- [16] Mintorogo, D. S. (1999). Strategi "Daylighting" Pada Bangunan Multi-Lantai di Atas dan di Bawah Permukaan Tanah. DImensi Teknik Arsitektur Vol. 27, No 1, Juli 1999 ; 64-75.