

USEFUL DAYLIGHT ILLUMINANCE PADA RUMOH TRADISIONAL Krong BADE ACEH DENGAN METODE CLIMATE BASED DAYLIGHT MODELING

Iskandar¹, Noor Cholis Idham², Sugini³

¹Universitas Islam Indonesia, email: iskandarmuda.arch@gmail.com

²Universitas Islam Indonesia, email: idham@uii.ac.id

³Universitas Islam Indonesia, email: sugini@uii.ac.id

ABSTRAK

Bangunan Rumoh tradisional Aceh (Krong bade) memiliki tiga ruangan utama, setiap ruangan tersebut memiliki tingkat kualitas pencahayaan alami yang berbeda. Penelitian ini melakukan investigasi Useful Daylight Illuminance (UDI) pada ruang tersebut terkait dengan konfigurasi ruangan, bukaan serta iklim disuatu daerah. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisa performa pencahayaan alami menggunakan simulasi Climate Based Daylight Modeling (CBDM) serta Honeybee, Ladybug, Radian, dan Daysim. Metrik UDI yang digunakan untuk mengukur kinerja pencahayaan alami yang masuk kedalam ruangan dalam waktu setahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, performa pencahayaan alami pada rumoh Krong Bade memiliki tingkat pencahayaan alami yang sangat baik pada beberapa ruangan mencapai 98%. Beberapa ruangan juga memiliki tingkat pencahayaan dengan kategori cukup untuk kinerja pencahayaan alami.

Kata kunci: pencahayaan alami, ruang, rumoh krong bade, CBDM, UDI

Info Artikel:

Dikirim: 31 Januari 2023; Revisi: 30 Maret 2023; Diterima: 30 Maret 2023; Diterbitkan: 4 April 2023



©2023 The Author(s). Published by Arsitekno, Architecture Program, Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia under the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. PENDAHULUAN

Bangunan Rumoh Krong Bade Aceh secara umum berbentuk panggung yang terbagi dalam tiga ruangan utama yaitu *Seuramoe Keu* (serambi depan), *Seuramoe Tuengeh* (serambi tengah), dan *Seuramoe Likot* (serambi belakang). Namun pada saat ini ada beberapa rumah yang melakukan perubahan dari karakteristik aslinya. Dari 10 rumah yang diteliti, terdapat 2 rumah yang melakukan penambahan ruangan. Hal ini terjadi karena faktor pergeseran budaya, ekonomi dan lainnya [1].

Rumoh Krong Bade yang berbentuk panggung dengan ketinggian 2.5 – 3 meter dari permukaan tanah merupakan respon terhadap lingkungan sekitar. *Rumoh Krong Bade* dibangun berbentuk panggung ini respon terhadap binatang buas, dikarenakan pada saat itu kebanyakan rumah aceh masih dikelilingi oleh hutan [2]. Kolong rumah dibuat agak tinggi karena di bawah rumah juga berfungsi untuk kegiatan bersosialisasi, berkumpul dan lainnya [3].

Rumoh Krong Bade beratap pelana dan biasaya dibangun memanjang arah Timur dan Barat serta menghadap arah Utara dan Selatan. Menurut [2] orientasi rumah menghadap Utara-Selatan sebagai bentuk respon terhadap arah mata angin, yang mana angin Barat bertiup paling kencang dan dikhawatirkan membahayakan rumah. Kemudian [2] menambahkan bahwa masuknya Islam ke Aceh membuat arah rumah yang memanjang Timur-Barat dikaitkan dengan penyesuaian arah kiblat (Barat), yang mana posisi demikian dimaksudkan untuk memudahkan para tamu yang datang langsung mengetahui arah kiblat ketika hendak shalat.

Orientasi *Rumoh Krong Bade* yang memanjang ke arah Timur dan Barat diduga juga merespon terhadap pencahayaan alami. Karena orientasi bangunan serta keberadaan ruangan sangat menentukan tingkat kualitas pencahayaan alami yang masuk kedalam ruangan. Di mana orientasi bangunan memanjang Timur-Barat dengan bukaan di Utara dan Selatan memiliki

kualitas pencahayaan alami lebih baik daripada orientasi bangunan yang memanjang Utara dan Selatan dengan bukaan atau jendela di sebelah Timur dan Barat [4] dan [5].

Pencahayaan alami adalah salah satu faktor yang sangat dibutuhkan bagi penghuni rumah dalam kehidupan sehari-hari. Pemanfaatan pencahayaan alami dapat menghemat hingga 70% konsumsi energi listrik disiang hari [6]. Selain itu pencahayaan alami juga berpengaruh terhadap kesehatan pengguna yaitu kelelahan mata [7] dan [8].

Berdasarkan hasil uji coba, ruang-ruang yang terdapat pada *Rumoh Krong Bade Aceh* khususnya ruangan bagian tengah cenderung gelap. Diduga Permasalahan ini disebabkan oleh bukaan, konteks dan juga orientasi bangunan. Karena keadaan bukaan dan konteks merupakan faktor penting dalam hal penerimaan pencahayaan alami yang masuk kedalam ruangan menurut [9] dan [10].

Dari permasalahan di atas, penelitian ini ingin menginvestigasi performa *Useful Daylight Illuminance* (UDI) pada ruangan *Rumoh Krong Bade Aceh*. Dalam proses ini, perlu dilakukan *modeling* ruangan kemudian dilanjutkan dengan proses simulasi pencahayaan alami dengan simulasi komputer menggunakan metode *Climate Based Daylight Modeling* (CBDM). Metode CBDM dengan metrik UDI mampu memprediksi di bawah kondisi langit sesungguhnya berdasarkan data meteorologi [11].

Banyak keuntungan yang didapatkan dari penelitian yang menggunakan metode CBDM dengan metrik UDI. Menurut [12]. Peran orientasi dalam simulasi pencahayaan alami ini terlihat jelas dan tidak didapatkan pada penelitian yang melakukan simulasi menggunakan *Daylight Factor* (DF). Selanjutnya [12] juga menambahkan bahwa metode CBDM dengan metrik UDI merupakan teknik pengukuran yang memiliki tingkat akurasi terbaik saat ini.

Kemampuan metode ini merupakan hal yang ingin digunakan untuk mengetahui performa pencahayaan alami pada ruangan *Rumoh Krong Bade Aceh*, supaya mendapatkan hasil yang sesuai dan akurat. Maka penelitian ini melakukan investigasi UDI dengan menggunakan simulasi komputer dan memberikan solusi desain yang optimal terhadap pencahayaan alami sehingga cahaya yang masuk ke dalam ruangan *Rumoh Krong Bade Aceh* ini menjadi lebih baik.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode simulasi komputasional. Cara Simulasi adalah sebagai usaha untuk menciptakan kondisi replika dari keadaan sebenarnya [13]. Cara tersebut dinilai mempermudah proses analisis dan mendapatkan keakuratan data dalam penelitian. Metode simulasi ini menggunakan *Honeybee* dan *Ladybug* sebagai komponen di dalam *Grasshopper*. *Grasshopper* sendiri merupakan *plugin* pada perangkat lunak *Rhinoceros*. *Honeybee* terhubung dengan *EnergyPlus*, *Radiance* dan *Daysim* untuk melakukan simulasi pencahayaan alami [14].

2.1. Metode Pengumpulan dan Analisis Data

Metode analisis data menggunakan simulasi CBDM dengan metrik UDI yang mewakili kondisi langit yang sesungguhnya per-jam dalam kurun waktu setahun penuh. Menurut [15] metrik UDI pencahayaan siang hari yang digunakan yaitu antara 100 dan 3.000 lux. Metrik ini merupakan batas tingkat pencahayaan siang hari yang berguna atau pencahayaan alami yang optimal yang masuk kedalam bangunan. Ia juga menambahkan bahwa penerangan yang kurang dari 100 lux disebut UDI yang kurang tepat atau pencahayaan yang gelap, sedangkan penerangan yang melebihi dari 3000 lux disebut UDI terlampaui atau cahaya yang berlebihan.

Menurut [16] cahaya yang berlebihan diartikan dengan kondisi penglihatan dimana terdapat ketidaknyamanan atau penurunan kemampuan untuk melihat detil atau objek yang disebabkan oleh distribusi atau rentang pencahayaan yang tidak sesuai atau kontras yang ekstrim. Ada dua jenis tingkat kesilauan. Yang pertama kesilauan tingkat kecacatan seseorang, dimana cahaya menyimpang yang mencapai mata mengakibatkan penurunan daya pandang dan kinerja visual. Sedangkan yang kedua yaitu kesilauan ketidaknyamanan, hal ini menyebabkan ketidaknyamanan pengguna. Seringkali dengan efek yang tidak langsung terlihat seperti sakit kepala atau sakit yang datang disaat setelah bekerja.

2.2. Tahapan Pengumpulan Data

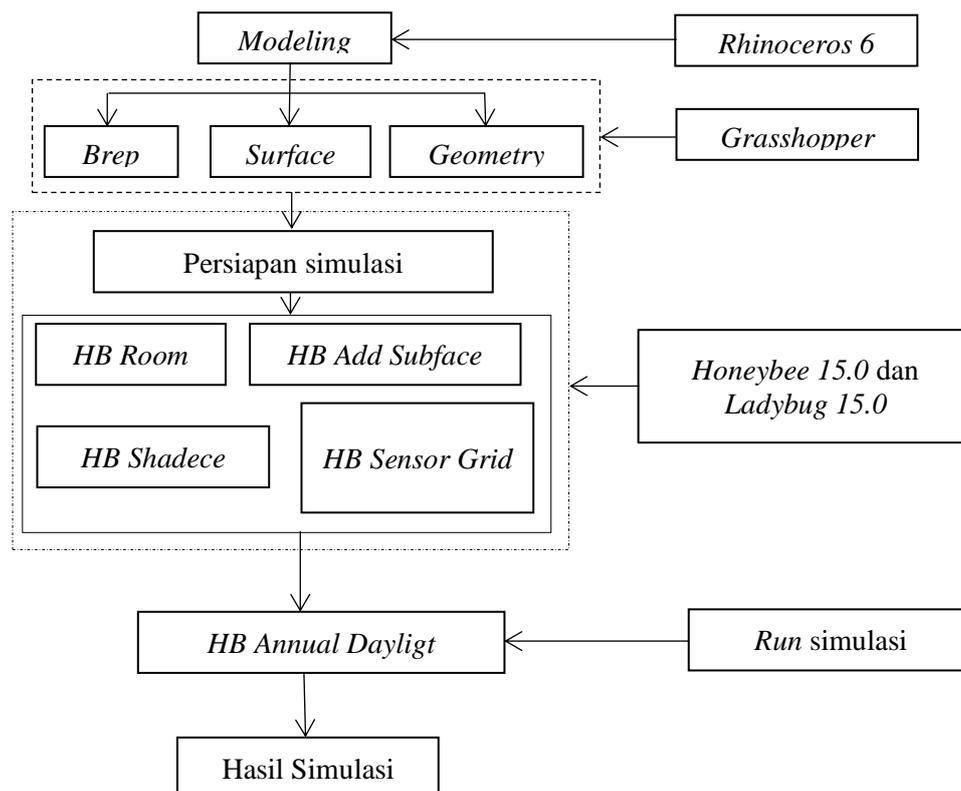
Ada beberapa tahapan dalam penelitian ini, yang pertama yaitu proses permodelan *Rumoh Krong Bade Aceh* dilakukan menggunakan perangkat lunak *Rhinoceros*. Langkah kedua yaitu menginput model dari *Rhinoceros* tersebut kedalam *plugin Grasshopper*, sedangkan parameter *Brep* atau *geometry* digunakan untuk ruangan dan konteks serta parameter *Surface* untuk bukaan dan konteks.

Honeybee dan *ladybug* versi 15.0 adalah *engine* untuk mengintegrasikan parameter *Grasshopper* dengan mesin simulasi *EnergyPlus*, *Radiance* dan *Daysim*. Ini merupakan langkah ketiga dalam tahapan ini. Dengan menggunakan komponen *HB Room from solid*, parameter *Brep* atau *geometry* dikonversi menjadi zona-zona *Honeybee*. Hal ini dilakukan supaya massa bangunan dapat disimulasikan dengan komponen *honeybee*. Parameter bukaan diinput kedalam komponen *HB Add Subface* sehingga dikenal sebagai elemen bukaan bangunan. Lalu komponen konteks di input kedalam *HB Shade* yang dikenal sebagai konteks *honeybee*.

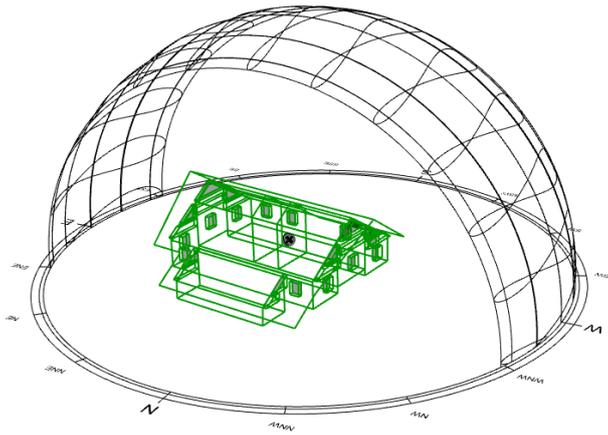
Langkah keempat yaitu dengan komponen *HB model* berfungsi untuk membuka akses mengecek properti seperti ruangan, bagian bukaan serta penambahan komponen konteks. Langkah kelima mempersiapkan grid pengukuran untuk setiap ruangan yang akan disimulasikan. Jarak setiap titik ukur yaitu 0.50 m dengan ketinggian 0.75 m dari atas permukaan lantai. Proses ini menggunakan komponen *HB Sensor Grid from Rooms* dan *Honeybee_Generate Test Points*.

Kelima adalah menyiapkan *Run* simulasi untuk pencahayaan alami melalui *HB_Annual Daylight*. Dengan komponen tersebut, input data cuaca sudah dapat dilakukan dan divisualisasikan dengan komponen *HB Wea from EPW* dengan menentukan orientasi bangunan menggunakan parameter *vector* di *Grasshopper*.

Langkah keenam yaitu melakukan *run* simulasi dengan parameter *Boolean Toggle* yang dihubungkan ke komponen *HB_Annual Daylight*. Parameter ini memanggil mesin simulasi *Radiance* dan *Daysim* untuk melakukan simulasi. Langkah terakhir yaitu menyiapkan skedul hasil *run* simulasi pencahayaan alami. Pada tahapan ini kita sudah mengetahui performa UDI pada ruangan *Rumoh Krong Bade Aceh*.



Gambar 1. Proses simulasi



Gambar 2. Model simulasi *Rumoh Krong Bade* Aceh dan diagram matahari untuk menunjukkan orientasi (bangunan *Rumoh Krong Bade* warna hijau)

2.3. Skala Penilaian Hasil

Penelitian ini menggunakan sistem skala lima tingkat penilaian akhir untuk menentukan performa kualitas pencahayaan alami pada *Rumoh Krong Bade Aceh*. Kategori skala penilaian tersebut berdasarkan hasil simulasi rata-rata cahaya yang optimal pada semua titik ukur yang terdapat pada masing-masing ruangan. Untuk nilai metrik UDI yaitu antara 100-3000 lux untuk kategori cahaya yang optimal, nilai dibawah 100 lux termasuk dalam kategori kekurangan cahaya (gelap) dan nilai diatas 3000 lux untuk kategori cahaya yang berlebihan. Nilai lux tersebut ditentukan melalui persentase seberapa sering nilai iluminasi cahaya matahari yang masuk kedalam ruangan dalam kurun waktu setahun yaitu antara 0-100%. Dengan nilai persentase tersebut, peneliti membagi dalam lima skala interval dengan setiap kategori mempunyai nilai sebesar 20%. Berikut ini adalah kategori penilaian untuk cahaya yang optimal yang masuk kedalam ruangan.

Tabel 1. Skala Penilaian

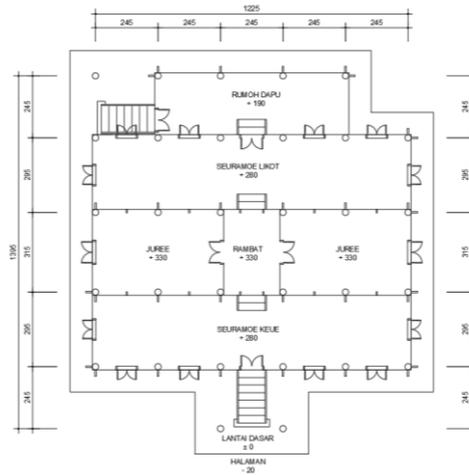
Kategori penilaian	UDI. cahaya yang optimal (100-300 Lux) rata-rata/tahun (%)
Sangat Baik	81-100
Baik	61-80
Cukup	41-60
Kurang	21-40
Sangat kurang	0-20

Dari skala penilaian diatas, cahaya optimal yang masuk kedalam ruangan dihitung rata-rata dari semua titik ukur yang ada pada setiap ruangan dengan jarak dan ketinggian yang telah disebutkan diatas.

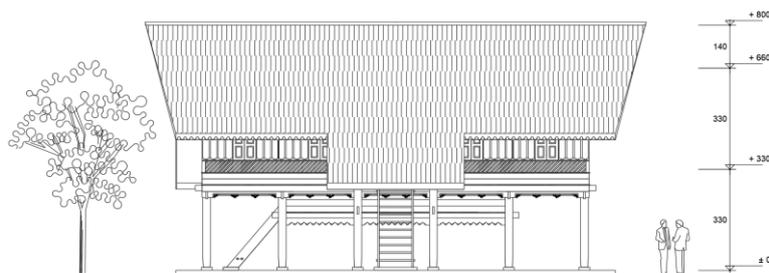
2.4. Objek Penelitian

Objek penelitian ini dilakukan pada *Rumoh Krong Bade Aceh* (museum Rumoh Aceh) yang berada di Kota Lhokseumawe. Pemilihan museum Rumoh Aceh Lhokseumawe sebagai sampel mewakili *Rumoh Krong Bade* di wilayah Aceh lainnya. *Rumoh Krong Bade* Aceh pada umumnya memiliki tiga ruang utama *Seuramoe Keu*, *Seuramoe Tuengeh*, dan *Seuramoe Likot* [2]. Ada beberapa rumah yang menambahkan ruang untuk dapur (*Rumoh Dapu*). Namun *Rumoh Dapu* jarang digunakan atau jarang dibuat, tergantung dari ekonomi si pemilik rumah. Diserambi tengah terdapat tiga ruang, dua diantaranya digunakan untuk kamar (*Juree*) dan satu lagi digunakan untuk koridor (*Rambat*). Berikut adalah denah dan tampak *Rumoh Krong Bade* Aceh.

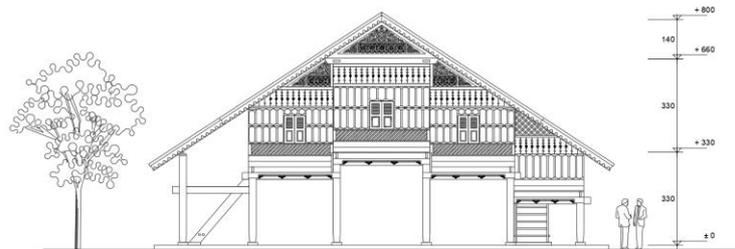
USEFUL DAYLIGHT ILLUMINANCE PADA RUMOH TRADISIONAL Krong BADE ACEH DENGAN METODE CLIMATE BASED DAYLIGHT MODELING



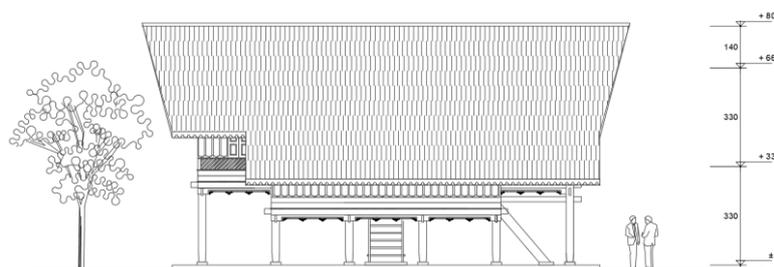
Gambar 3. Denah simulasi Rumoh Krong Bade Aceh



Gambar 4. Tampak depan Rumoh Krong Bade Aceh



Gambar 5. Tampak samping kanan Rumoh Krong Bade Aceh

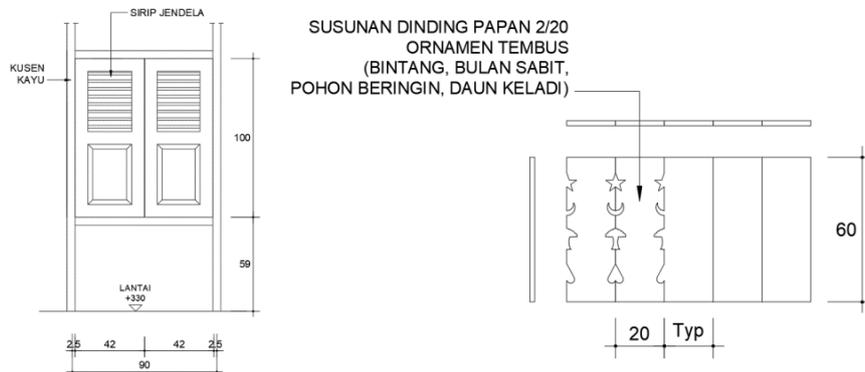


Gambar 6. Tampak belakang Rumoh Krong Bade Aceh

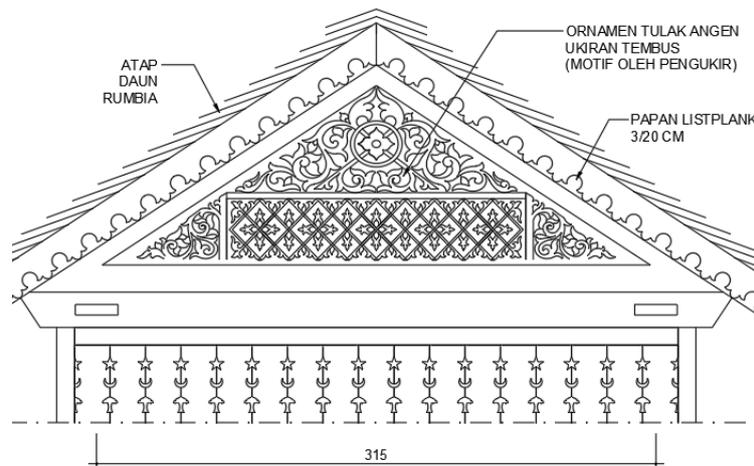


Gambar 7. Tampak samping kiri Rumoh Krong Bade Aceh

Umunya pada bangunan *Rumoh Krong Bade Aceh* tidak menggunakan bukaan jendela dengan material kaca atau sejenisnya. Material yang yang digunakan berupa kayu yang didapatkan dari alam sekitar [2]. Masuknya cahaya matahari kedalam ruangan melalui sirip-sirip jendela dan celah-celah ornamen yang terdapat pada fasad bangunan, sehingga pada penelitian ini peneliti tidak mencantumkan tingkat transmisi dan reflektif material. Berikut ini adalah detail jendela dan ornamen dapat dilihat dari gambar berikut ini:



Gambar 8. Detail jendela dan celah ornamen pada *Rumoh Krong Bade Aceh*



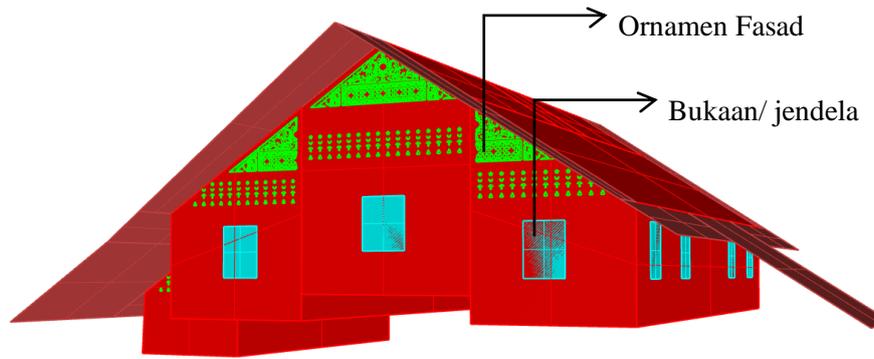
Gambar 9. Detail motif ornamen *Tulak Angen*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

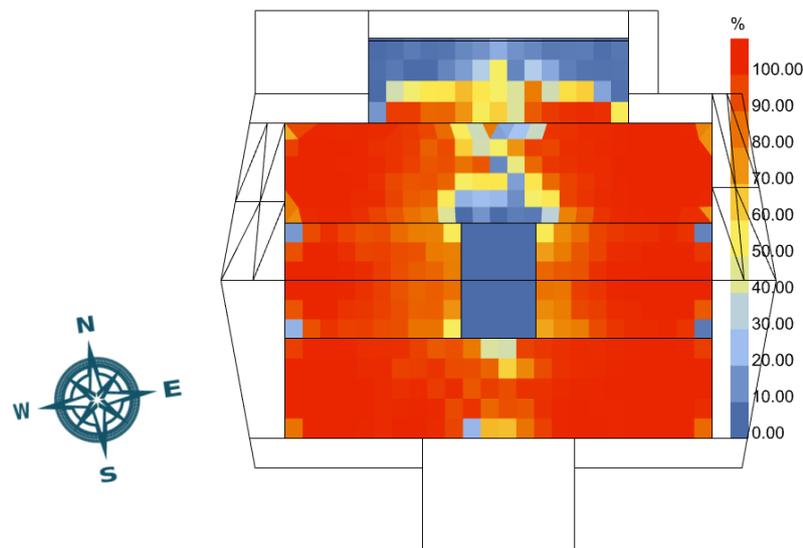
Penelitian ini dilakukan simulasi UDI pada setiap ruangan yang terdapat pada *Rumoh Krong Bade Aceh*. Terdapat tiga studi kasus yang disimulasikan pada bangunan tersebut. Studi kasus dilakukan pada ukuran ruangan dan bukaan yang sama dengan kondisi ruangan dan bukaan yang berberda. Kasus pertama, simulasi dilakukan pada ruangan *Rumoh Krong Bade Aceh* dengan orientasi bangunan memanjang kearah Timur dan Barat serta kondisi jendela 100% terbuka. Untuk kasus kedua, dilakukan simulasi pada ruangan *Rumoh Krong Bade Aceh* dengan arah orientasi bangunan yang sama seperti kasus di atas serta dengan kondisi jendela 100% tertutup. Studi kasus ketiga yaitu melakukan eksperimen simulasi *Rumoh Krong Bade Aceh* dengan orientasi bangunan memanjang Utara dan Selatan serta kondisi jendela 100% terbuka.

3.1. Simulasi pada Kasus Pertama

Simulasi kasus pertama dilakukan pada bangunan yang orientasinya memanjang kearah Timur dan Barat dengan kondisi jendela 100% terbuka. Namun cahaya matahari dapat masuk melalui celah-celah jendela, karena bentuk jendela di buat bersirip. Sumber lain masuk cahaya adalah melauai celah-celah ornamen yang ada pada dinding bangunan.



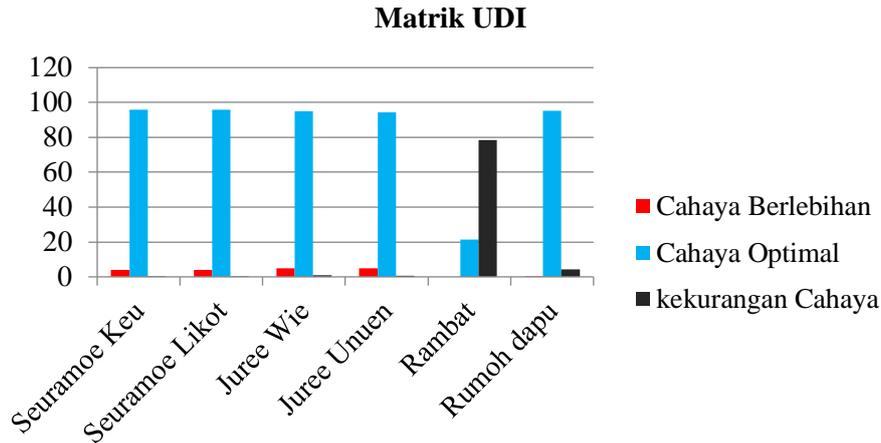
Gambar 10. Permodelan kondisi bangunan



Gambar 11. Hasil simulasi gradasi warna dengan metrik UDI pada kasus pertama

Hasil simulasi pada kasus ini (Gambar 12) dapat kita lihat bahwa *Seuramoe Keu* memiliki tingkat pencahayaan optimal paling tinggi di antara ruang-ruang yang lain sebesar 95,92% sedangkan ruang *Rambat* memiliki tingkat pencahayaan yang paling kurang optimal presentase iluminasinya sebesar 21,48%. Ruang yang lain seperti ruang *Seuramoe Likot* memiliki tingkat intensitas cahaya sebesar 95,85%, *Juree wie* (kamar sebelah kiri) sebesar 94,93%, *Juree unuen* (kamar sebelah kanan) memiliki intensitas cahaya optimal sebesar 94,47%, dan *Rumoh Dapu* memiliki intensitas cahaya optimal sebesar 95,40%. *Juree wie* dan *Juree unuen* memiliki intensitas cahaya berlebihan lebih tinggi dari ruang lainnya, masing-masing memiliki 4,98% dan 4,96%. Ruang-ruang lainnya seperti *Seuramoe Keu* memiliki tingkat intensitas cahaya berlebihan sebesar 3,94%, ruang *Seuramoe Likot* 3,97%, *Rumoh Dapu* 0,41%. Sedangkan ruang *Rambat* tidak memiliki tingkat iluminasi cahaya berlebihan, dikarenakan tidak ada bukaan langsung pada ruang tersebut.

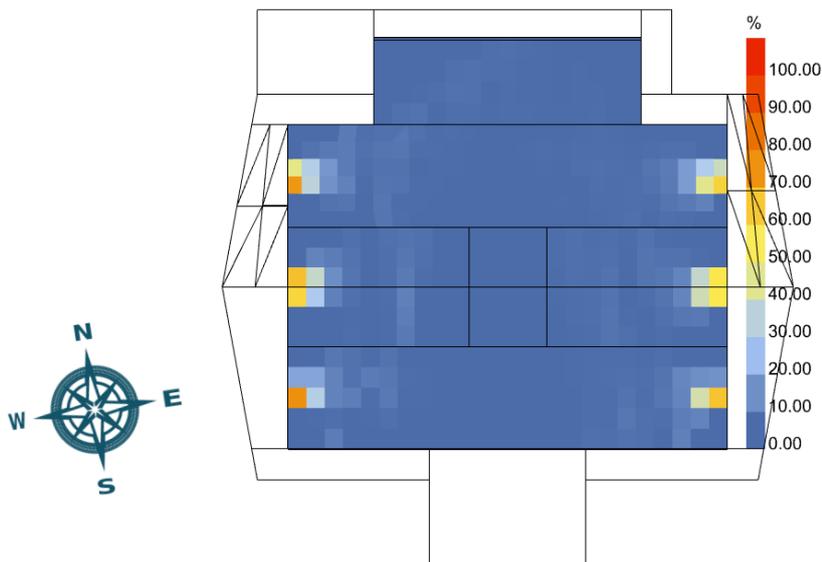
Berdasarkan skala penilaian dari Tabel 1 di atas, bahwa hasil simulasi pada kasus ini hampir semua ruangan pada *Rumoh Krong Bade Aceh* yang memiliki tingkat pencahayaan alami dengan kategori sangat baik. Namun ruang *Rambat* memiliki tingkat iluminasi pencahayaan alami dengan kategori kurang dengan tingkat iluminasi kekurangan cahaya sebesar 78,51 %. Hal ini di sebabkan oleh posisi yang jauh dari bukaan atau ruangan yang tidak memiliki bukaan langsung dengan ruang luar. Hal ini juga pernah disampaikan oleh [17] bahwa posisi ruangan sangat berperan penting dalam hal kontribusi cahaya matahari yang masuk kedalam ruangan. Ruang lainnya yang memiliki tingkat iluminasi kekurangan cahaya yaitu *Rumoh Dapu* sebesar 4,18%, *Seuramoe Keu* 0,12%, ruang *Seuramoe Likot* 0,16%, *Juree wie* 0,79%, dan *Juree Unuen* sebesar 0.56%.



Gambar 12. Hasil simulasi kasus pertama

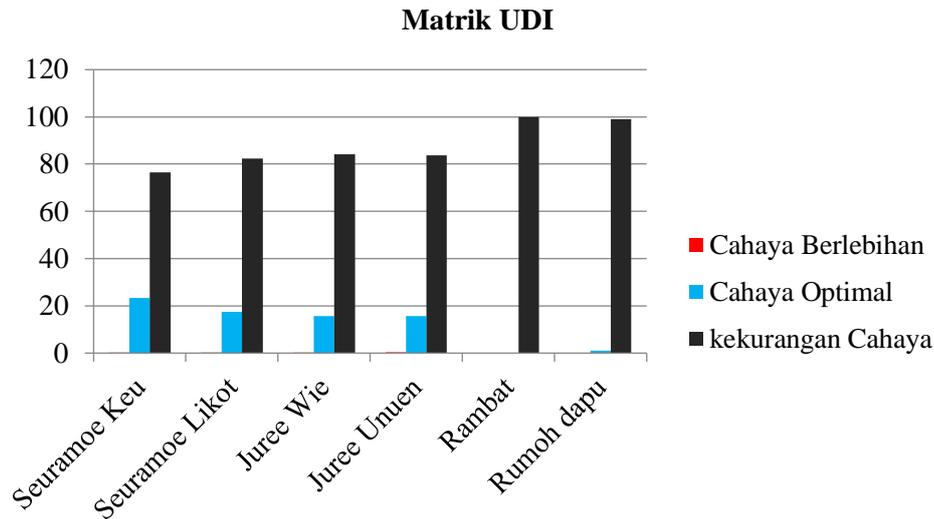
3.2. Simulasi pada Kasus Kedua

Simulasi kasus kedua dilakukan pada bangunan yang orientasinya memanjang kearah timur dan barat dengan kondisi jendela 100% tertutup. Cahaya matahari tetap bisa masuk melalui celah-celah jendela dan juga celah-celah ornamen yang ada pada dinding bangunan.



Gambar 13. Hasil simulasi gradasi warna dengan metrik UDI pada kasus kedua

Hasil simulasi pada kasus ini dapat dilihat pada gambar di atas dimana *Seuramoe Keu* memiliki tingkat iluminasi pencahayaan optimal yang paling tinggi dengan ruang-ruang lainnya, nilai iluminasinya sebesar 23,27%. Ruang *Rambat* masih tetap memiliki iluminasi terendah dengan nilai iluminasi 0%. Sedangkan ruang yang lain seperti *Seuramoe Likot* memiliki tingkat intensitas pencahayaan optimal sebesar 17,52%, *Juree unuen* memiliki intensitas cahaya optimal sebesar 15,72%, *Juree wie* sebesar 15,58% dan *Rumoh Dapu* memiliki intensitas cahaya optimal sebesar 0,94%. *Juree unuen* memiliki intensitas cahaya berlebihan lebih tinggi dari ruang lainnya, yaitu sebesar 0,44%. Ruang-ruang lainnya seperti *Juree wie* tingkat intensitas cahaya berlebihan sebesar 0,15%, ruang *Seuramoe Keu* 0,12%, dan ruang *Seuramoe Likot* 0,19%. Sedangkan ruang *Rambat* dan *Rumoh Dapu* tidak memiliki tingkat iluminasi cahaya berlebihan, dikarenakan bukaan tidak sesuai dengan kebutuhan cahaya yang masuk kedalam ruangan.



Gambar 14. Hasil simulasi kasus kedua

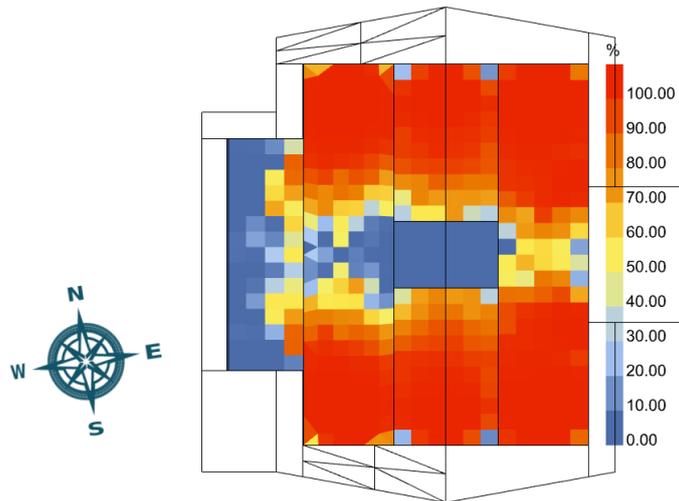
Berdasarkan skala penilaian dari Tabel 1, bahwa hasil simulasi pada kasus ini hanya ruang *Seuramoe Keu* yang memiliki tingkat pencahayaan alami dengan kategori kurang yaitu sebesar 76,56%. Ruang *Rambat* memiliki tingkat iluminasi pencahayaan alami dengan kategori sangat kurang dengan tingkat iluminasi kekurangan cahaya mencapai 100%. Hal ini disebabkan oleh posisi yang jauh dari bukaan. Ruang lainnya juga memiliki tingkat iluminasi kekurangan cahaya seperti *Rumoh Dapu* sebesar 99.05%, ruang *Seuramoe Likot* 82,27%, *Juree wie* 84,25%, dan *Juree Unuen* sebesar 83,82%.

3.3. Simulasi pada kasus ketiga

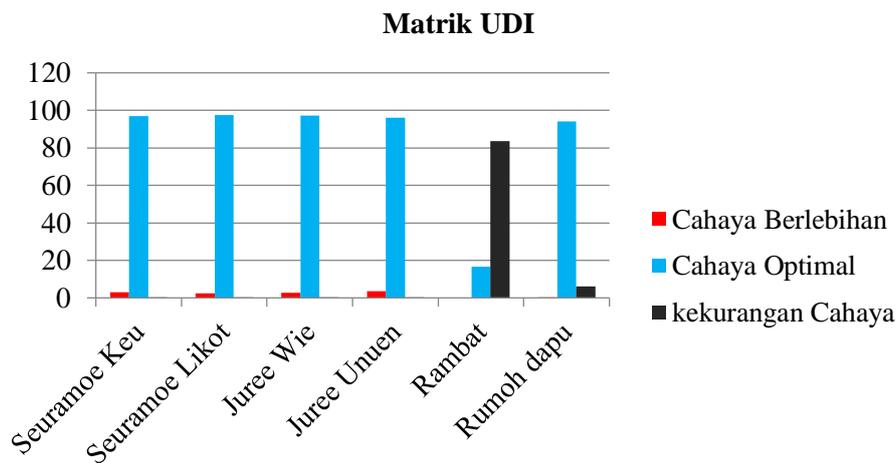
Simulasi kasus ketiga yaitu uji coba dilakukan simulasi pencahayaan alami pada bangunan yang orientasinya memanjang ke arah Utara dan Selatan dengan kondisi jendela 100% terbuka. Ukuran bukaan dan sumber lain masuk cahaya matahari tetap sama seperti yang dilakukan simulasi pada kasus-kasus sebelumnya.

Hasil simulasi pada kasus ini terdapat beberapa perbedaan, namun perbedaannya tidak terlalu signifikan dengan kasus yang pertama. Pada kasus ini *Seuramoe Likot* dan *Juree wie* memiliki tingkat pencahayaan alami yang paling baik di antara ruang lainnya. Sebelumnya pada kasus yang kedua, *Seuramoe Likot* memiliki tingkat pencahayaan alami sebesar 95,85%. Sedangkan pada kasus ini performa pencahayaan alami bertambah menjadi 97,39%. *Juree wie* dari 94,93% menjadi 97,19%. Sedangkan pada ruang lainnya juga memiliki peningkatan seperti *Seuramoe Keu* dari 95,92% menjadi 96,92%, *Juree unuen* dari 94,47% menjadi 96.15%. Namun *Rumoh Dapu* mengalami penurunan sebelumnya memiliki tingkat pencahayaan alami yang optimal sebesar 95,40%, turun menjadi 93,96%. Hal ini disebabkan oleh posisi bukaan yang tertutupi konteks atap yang terlalu lebar yang berada di sebelah Selatan (sebelah kanan) *Rumoh Dapu*. Seperti yang telah dijelaskan oleh [12] yang mengatakan bahwa konteks dan posisi bukaan sangat menentukan performa kualitas pencahayaan alami. Ruang *Rambat* juga memiliki penurunan iluminasi pencahayaan yang optimal, pada kasus pertama iluminasi cahayanya sebesar 21,48% menjadi 16,51%.

Ruang *Rambat* merupakan ruang yang paling tinggi tingkat kekurangan cahaya, dari hasil analisis ruang *Rambat* memiliki nilai kekurangan cahaya sebesar 83,48%. Selain ruang *Rambat*, *Rumoh Dapu* juga memiliki nilai kekurangan cahaya lebih tinggi dari ruang lainnya yaitu sebesar 6,02%. Sedangkan ruang-ruang lainnya hanya memiliki nilai dibawah 1%, seperti *Seuramoe Keu* 0,02%, *Seuramoe Likot* 0,11%, *Juree wie* 0,14%, dan *Juree unuen* 0,17%.



Gambar 15. Hasil simulasi gradasi warna dengan metrik UDI pada kasus ketiga



Gambar 16. Hasil simulasi kasus ketiga

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil simulasi CBDM dengan metrik UDI yang dilakukan pada ruang *Rumoh Krong Bade Aceh* mengenai kualitas pencahayaan alami, ada beberapa solusi penting yang dapat disampaikan pada penelitian ini. Pertama, sumber masuk cahaya matahari kedalam ruangan. Pada bangunan *Rumoh Krong Bade Aceh* memiliki sumber masuk cahaya matahari tidak hanya dari bukaan jendela saja, cahaya juga bisa masuk melalui celah-celah ornamen yang terdapat pada fasad bangunan. Hal ini terbukti dengan hasil simulasi pada kasus kedua dengan kondisi jendela tertutup 100 % mendapatkan rata-rata lebih dari 90% nilai iluminasi cahaya matahari yang masuk kedalam ruangan kurun waktu setahun. Ketika kondisi jendela terbuka 100%, maka nilai iluminasi cahaya meningkat hingga 98%.

Kedua, orientasi pada *Rumoh Krong Bade Aceh* yang memanjang Timur dan Barat, selain respons terhadap arah mata angin sebagai mana sudah dijelaskan oleh [2] juga respons terhadap kualitas pencahayaan alami. Hal ini dibuktikan dengan percobaan simulasi pada *Rumoh Krong Bade Aceh* dengan dua arah orientasi bangunan yaitu bangunan yang memanjang arah Timur-Barat serta bangunan yang memanjang arah Utara-Selatan. Kedua orientasi tersebut memiliki tingkat iluminasi pencahayaan alami dengan kategori sangat baik.

Ketiga, metode simulasi CBDM dengan metrik UDI seperti yang dilakukan pada penelitian ini dapat melakukan berbagai percobaan eksplorasi baik dari segi orientasi bangunan, bukaan, bahkan dari segi waktu. Peran orientasi bangunan dan arah bukaan terlihat jelas dengan menggunakan metode CBDM.

Terkahir, perlu dilakukan pengukuran langsung kelapangan untuk memvalidasi data dengan hasil simulasi. Namun tahapan ini memerlukan penelitian lanjutan kerana membutuhkan waktu yang cukup lama.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Ayyub, "Transformasi Ruang pada Rumoh Aceh Space Transformation in Rumoh Aceh," *J. Arsir Univ. Muhammadiyah Palembang*, vol. 5, pp. 164–176, 2021.
- [2] R. Mirsa, *Rumoh Aceh*. Yoguakarta: Graha Ilmu, 2012.
- [3] R. M. Hasbi, "Kajian Kearifan Lokal Pada Arsitektur Tradisional Rumoh Aceh," *Vitruvian*, vol. 7, pp. 1–16, 2017.
- [4] Iskandar, Suparwoko, Sugini, and Z. Zulfan, "Desain Ruang Belajar Sekolah Dasar di Lhokseumawe yang Optimal terhadap Pencahayaan Alami," *Arsitekno*, vol. 9, no. 2, pp. 82–95, 2022.
- [5] I. Idrus, B. Hamzah, and R. Mulyadi, "Intensitas Pencahayaan Alami Ruang Kelas sekolah Dasar Di Kota Makassar," *Simp. Nas. RAPI XV*, vol. ISSN 1412-, pp. 473–479, 2016.
- [6] N. Lechner, *HEATING, COOLING, LIGHTING: Sustainable Design Methods for Architects*, 4th ed. Canada: Jhon Wiley & Sons, Inc, 2007.
- [7] H. A. Prayoga, "Intensitas Pencahayaan Dan Kelainan Refraksi Mata Terhadap Kelelahan Mata," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 9, no. 2, pp. 131–136, 2014.
- [8] N. Wiyanti and T. Martina, "Hubungan Intensitas Penerangan dengan Kelelahan Mata pada pengrajin Batik Tulis," *Indones. J. Occupational Saf. Heal.*, vol. 4, no. 2, pp. 144–154, 2015, doi: 10.33369/joll.4.1.43-48.
- [9] Atthailah and A. Bintoro, "Useful Daylight Illuminance (Udi) Pada Ruang Belajar Sekolah Dasar Di Kawasan Urban Padat Tropis (Studi Kasus: Sd Negeri 2 Dan 6 Banda Sakti, Lhokseumawe, Aceh, Indonesia)," *Langkau Betang J. Arsit.*, vol. 6, no. 2, p. 72, 2019, doi: 10.26418/lantang.v6i2.33940.
- [10] M. P. Leo, Sani, Atthailah, F. Effan, S. Eri, and Badriana, "Simulasi Pencahayaan Alami Siang Hari Terhadap Desain Fasad (Studi Kasus: Gedung Laboratorium Teknik Elektro Universitas Malikussaleh)," *Nature*, vol. 9, no. 2, pp. 71–82, 2022.
- [11] A. Nabil and J. Mardaljevic, "Useful daylight illuminance: A new paradigm for assessing daylight in buildings," *Light. Res. Technol.*, vol. 37, no. 1, pp. 41–59, 2005, doi: 10.1191/1365782805li128oa.
- [12] A. Atthailah and A. Bintoro, "Useful Daylight Illuminance (UDI) pada Sekolah Dasar Negeri 1 (Satu) Banda Sakti Lhokseumawe, Aceh," vol. 1, pp. C099-C105, 2019, doi: 10.32315/ti.8.c099.
- [13] L. N. Groat and D. Wang, *Architectural Research Method (2nd ed.)*. Canada: john Wiley & Sons, Inc, 2013.
- [14] O. Erlendsson, "Daylight Optimization: A Parametric Study of Atrium Design," *Lisans Tezi. Sch. Archit. Built Environ. Stock.*, no. June, 2014.
- [15] J. Mardaljevic *et al.*, "Daylighting Metrics: Is There a Relation Between Useful Daylight Illuminance and Daylight Glare Probability? Velux A / S, Adalsvej," *Proc. Build. Simul. Optim. Conf. BSO12*, 2012, [Online]. Available: <https://infoscience.epfl.ch/record/179939?ln=en>
- [16] L. CIBSE/SLL, *Lighting Guide 7: Office Lighting*. London: Chartered Intitution of Building Services Engineers, 2005.
- [17] Atthailah, M. Iqbal, and I. S. Situmeang, "Simulasi Pencahayaan Alami Pada Gedung Program Studi Arsitektur Universitas Malikussaleh," *NALARs*, vol. 16, no. 2, p. 113, 2017, doi: 10.24853/nalars.16.2.113-124.