

# Analisis Intensitas Pencahayaan Alami pada Ruang Kuliah Prodi Arsitektur Universitas Malikussaleh

Nova Purnama Lisa<sup>1</sup>, Nurhaiza<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Perencanaan dan Perancangan Kota, Behavior Environment Architecture dan Desain, Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh.

<sup>2</sup> Perencanaan dan Perancangan Kota, Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh.  
Korespondensi : novapurnamalisa@gmail.com

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis mengukur intensitas pencahayaan pada ruang kuliah Prodi Arsitektur Universitas Malikussaleh dengan pendekatan studi simulasi komputasi menggunakan *Velux Daylighting Visualizer 2.0*. Untuk melakukan analisis tata cara perancangan sistem pencahayaan alami pada bangunan gedung khususnya ruang kuliah di Perguruan Tinggi, sampai dengan menghasilkan suatu rekomendasi untuk tata perancangan sistem pencahayaan alami pada ruang maupun bangunan gedung dengan strategi efisiensi bangunan yang hemat energi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cahaya alami dapat didistribusikan secara horizontal. Pencahayaan alami dapat dikatakan baik apabila pada siang hari cahaya yang masuk ke dalam ruangan cukup terang dan distribusi cahaya didalam ruangan merata atau tidak menimbulkan kontras yang mengganggu. Faktor penentu yang mempengaruhi intensitas pencahayaan alami pada ruang diantaranya, orientasi bangunan terhadap matahari, komponen refleksi luar yang disebabkan oleh pantulan cahaya terhadap penghalang cahaya yang masuk. ruangan-ruangan pada lantai 1 (satu) hampir seluruhnya tidak memenuhi standarisasi pada area bidang kerjanya. Hasil simulasi yang memenuhi standar terdapat pada Ruang kuliah dan Ruang Studio Reguler di lantai III dengan DF 2.50% dan 7.50% area bidang kerja terpenuhi. Berdasarkan kondisi di lantai I gedung Prodi Arsitektur, penyebab utama nilai faktor pencahayaan alami tidak terpenuhi adalah pada bagian bukaan (material bukaan, ukuran bukaan) dan kedalaman ruangnya. Bukaan pada gedung Prodi Arsitektur terutama pada jendela memiliki jarak 1.50m antara jendela yang satu kejendela yang lain dengan posisi jendela atau bukaan berada di sisi kiri dan kanan bangunan.

**Kata-kunci** : Intensitas cahaya, pencahayaan alami, ruang kuliah, simulasi komputasi, *velux daylight visualiser*

## Pendahuluan

Perguruan tinggi merupakan sebuah institusi dengan fungsi utamanya yaitu sebagai penyelenggara pendidikan adalah memberikan pelayanan kepada masyarakat yang diharapkan mampu menghasilkan sumber daya manusia yang kompeten pada berbagai bidang ilmu. Untuk mewujudkannya perguruan tinggi membutuhkan sarana dan prasarana gedung perkuliahan yang nyaman untuk menunjang proses belajar mengajar. Keberadaan ruang kuliah yang nyaman dengan disertai kualitas

tingkat pencahayaan yang nyaman pula sangat perlu difasilitasi dengan baik.

Sistem pencahayaan alami perlu ditata dengan baik sedemikian rupa guna membantu manusia memperoleh kenyamanan dalam melakukan aktivitasnya. Pencahayaan alami merupakan bagian paling utama pada disain pencahayaan alami (*daylighting design*). Upaya ini kelihatannya sangat mudah, meski kenyataannya tidaklah sesederhana yang terlihat. Cahaya yang masuk tidak semata-mata membuat akses cahaya dari ruang luar ke ruang dalam, dengan membuat

bukaan sebesar-besarnya atau memasang bidang transparan yang seluas-luasnya agar cahaya dapat masuk dengan leluasa. Cara pandang ini tentu bukan pendekatan disain yang tepat, karena bukan kuantitas semata yang menjadi pertimbangan, (tapi) kualitas cahaya serta berbagai faktor lain pun harus di perhatikan. Penerangan yang baik akan membantu kita mengerjakan dan membuat kita merasa nyaman ketika mengerjakannya. Walaupun terkesan sederhana, pernyataan ini merupakan tujuan dari *lighting design*, yaitu mencaiptakan kenyamanan, suasana yang menyenangkan, dan ruang yang fungsional bagi setiap orang di dalamnya. (Lam, 1977 dalam Anasiru).

### Kajian Literatur

Menurut SNI 03-2396-2001, pencahayaan alami pada siang hari dapat dikatakan baik apabila; Pada siang hari antara jam 08.00 sampai dengan jam 16.00 waktu setempat terdapat cukup banyak cahaya yang masuk ke dalam ruangan, Distribusi cahaya di dalam ruangan cukup merata dan atau tidak menimbulkan silau yang mengganggu. Dalam pemanfaatan pencahayaan alami, tidak terlepas dari kualitas dan distribusi cahaya yang masuk ke dalam bangunan melalui melalui jendela (bukaan) dan orientasi arah bukaan. Semakin luas bukaan maka akan semakin banyak cahaya yang masuk kedalam ruang. Untuk itu diperlukan kontrol terhadap jumlah cahaya yang masuk ke dalam ruangan. Kualitas pencahayaan alami yang baik juga dipengaruhi oleh letak bukaan terhadap arah datangnya sinar matahari.

Pencahayaan alami adalah pencahayaan yang memiliki sumber cahaya yang berasal dari matahari. Matahari adalah sumber pencahayaan alami yang paling utama, namun sumber pencahayaan ini tergantung kepada waktu (siang hari atau malam hari), musim, dan cuaca (cerah, mendung, berawan).

Menurut Lippsmeier (1997) bahwa matahari merupakan satu-satunya sumber cahaya alami yang menghasilkan cahaya alami (*daylight*) dengan disertai energi cahaya dan energi panas.

### Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah studi simulasi komputer (*computer simulation*). Simulasi yang dilakukan dalam bentuk digital simulasi permodelan. Pada pengujian ini simulasi yang digunakan *softwareGoogle Sketchup* versi 8.0, *Velux Visualizer* versi 2.0 untuk mensimulasikan kondisi faktor pencahayaan alami pada ruang kuliah Prodi Arsitektur Universitas Malikussaleh.

Menurut Labayrade dalam Atthailah (2017) *Visualizer 2.0* hanya memiliki 1,63% *error* rata-rata yang terjadi pada pengujian, sedangkan *error* maksimum 5,54%. Dengan pengujian tersebut *Velux Visualizer 2.0*® dinyatakan dapat memprediksi tingkat akurat pencahayaan alami

*SoftwareVelux Daylight Visualizer2.0*. sudah mendapatkan persetujuan atau *Validation* dari CIE (*International Commission on Illumination*). Pengujian pada *software* ini bertujuan untuk menguji keakuratan *software* dalam menghitung pencahayaan alami dan kualitas *rendering* yang terdapat pada *software*. Dari pengujian ini CIE menyimpulkan bahwa *Velux*.

### Kondisi Eksisting Gedung Prodi Arsitektur



**Gambar 1.** Eksisting Gedung Prodi Arsitektur Universitas Malikussaleh (*Sumber: survey*)

Kondisi Eksisting Gedung Prodi Arsitektur terletak di Jl. Samudera, Kota Lhokseumawe, Secara batasan site Gedung Prodi Arsitektur ini berada diantara bangunan lainnya, yaitu berada diantara bangunan sekolah dan perkantoran.

Sehingga dengan posisi Gedung yang berada di tengah-tengah memberikan banyak batasan terhadap cahaya alami yang akan masuk maupun diterima oleh bangunan tersebut.

Kondisi eksisting fisik pada bangunan yang akan menjadi sebuah data untuk dilakukannya simulasi pada *software* Velux Visualizer 2.0.



**Gambar 2.** Kondisi Eksisting Prodi Arsitektur Universitas Malikussaleh (Sumber: survey)

Pada Tabel 1, dapat dilihat elemen dan variable studi simulasi yang diidentifikasi, untuk dapat diinput pada simulasi Velux.

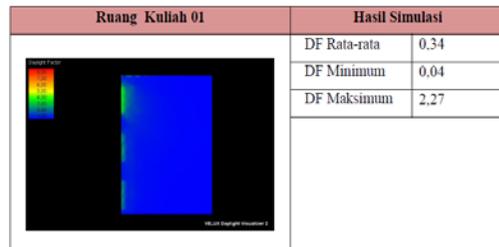
**Tabel 1.** Identifikasi Data Eksisting Gedung Prodi Arsitektur

Jumlah zona yang disimulasikan	9 Ruang
Warna Interior	-Cream (#f7f0b7) -Sky Blue (#87ceeb) -White (#ffffff) - Yellow (#e8ff4e)
<b>Dimensi Bukaan</b>	
Jendela	1.20m x 1.95m
Ventilasi dalam	0.60m x 1.95m, 0.60m x 1.30m 0.60m x 0.85m
Ventilasi luar	6.00m x 1.95m
<b>Transmisi Kaca</b>	
Kaca jendela dan ventilasi (Luar)	Generic grey glass (0.609)
Kaca ventilasi (dalam)	Generic grey glass 0.222)

Sumber: Hasil Survey

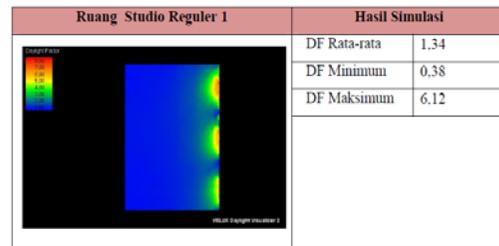
### Simulasi Pada Lantai I

Pada lantai 1 (satu) bangunan gedung Prodi Arsitektur terdapat 2 ruang yang disimulasi. Ruang tersebut diantaranya, Ruang Kuliah 01 dan R.Studio Reguler 1. Berikut ini adalah hasil simulasi yang dilakukan pada lantai satu gedung Prodi Arsitektur. Hasil simulasi akan ditampilkan dalam *False Colour*.



Sumber: Hasil Analisis, 2017

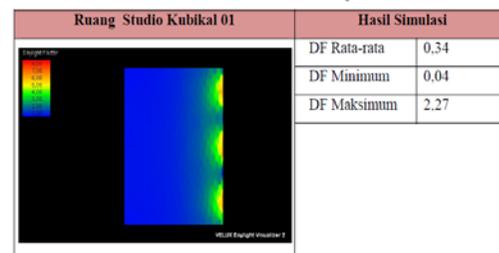
**Gambar 3.** Hasil Simulasi *False Colour* Ruang Kuliah 01 (Sumber: survey)



Sumber: Hasil Analisis, 2017

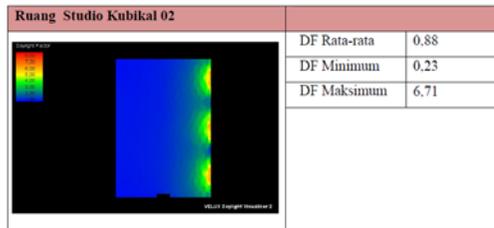
**Gambar 4.** Hasil Simulasi *False Colour* Ruang Kuliah 01 (Sumber: survey)

### Simulasi Pada Lantai II



Sumber: Hasil Analisis, 2017

**Gambar 5.** Hasil Simulasi *False Colour* Ruang Kuliah 01 (Sumber: survey)



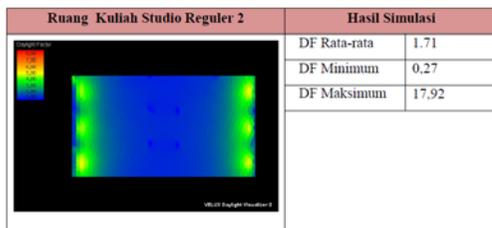
Sumber: Hasil Analisis, 2017

**Gambar 6.** Hasil Simulasi *False Colour* Ruang Kuliah 02 (Sumber: survey)

Hasil simulasi untuk ruangan pada lantai 2 (dua) adalah sebagai berikut: Pada lantai II (dua) gedung Prodi Arsitektur terdapat 5 ruang yang akan disimulasikan. Beberapa ruang diantaranya, Ruang Kubikal 01, Ruang Kubikal 02, Ruang Komputasi dan Ruang Kuliah 03 dan 04. Hasil simulasi akan ditampilkan dalam *False Colour*.

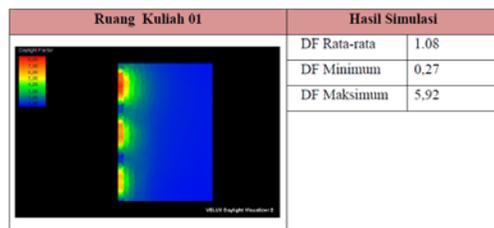
### Simulasi Pada Lantai III

Simulasi yang dilakukan pada lantai III (tiga) 2 ruang yang akan dilakukan simulasi, diantaranya adalah Ruang Kuliah 01 dan Ruang Studio Reguler 2. Hasil simulasi akan ditampilkan dalam *False Colour*. Hasil simulasi pada lantai 3 (tiga) adalah sebagai berikut.



Sumber: Hasil Analisis, 2017

**Gambar 7.** Kondisi Eksisting Prodi Arsitektur Universitas Malikussaleh (Sumber: survey)



Sumber: Hasil Analisis, 2017

**Gambar 8.** Hasil Simulasi *False Colour* Ruang Kuliah 01 (Sumber: survey)

### Hasil Pembahasan

*Daylightfactor* (DF) adalah perbandingan tingkat pencahayaan pada suatu titik dari suatu bidang tertentu di dalam suatu ruangan terhadap tingkat pencahayaan bidang datar di lapangan terbuka yang merupakan ukuran kinerja lubang cahaya ruangan tersebut (SNI03-2396, 2001). Faktor pencahayaan alami memiliki tiga komponen yaitu:

- Komponen langit (faktor langit-fl) yakni komponen pencahayaan langsung dari cahaya langit.
- Komponen refleksi luar (faktor refleksi luar-frl) yakni komponen pencahayaan yang berasal dari refleksi benda-benda yang berada di sekitar bangunan yang bersangkutan.
- Komponen refleksi dalam (faktor refleksi dalam frd) yakni komponen pencahayaan yang berasal refleksi permukaan-permukaan dalam ruangan, cahaya yang masuk ke dalam ruangan akibat refleksi benda-benda di luar ruangan maupun dad cahaya langit.

Berdasarkan kondisi di lantai I gedung Prodi Arsitektur, penyebab utama nilai faktor pencahayaan alami tidak terpenuhi adalah pada bagian bukaan (material bukaan, ukuran bukaan) dan kedalaman ruangnya. Bukaan pada gedung Prodi Arsitektur terutama pada jendela memiliki jarak 1.50m antara jendela yang satu kejendela yang lain dengan posisi jendela atau bukaan berada di sisi kiri dan kanan bangunan.

Ventilasi maupun jendela pada gedung ini memiliki warna yang gelap, sehingga cahaya yang masuk tidak merefleksi dengan baik. Bahkan pada posisi ventilasi didalam bangunan yang memiliki transmisi kaca 0.222% dengan warna kaca yang lebih gelap, hampir tidak memiliki pengaruh untuk membuat cahaya masuk kedalam ruangan lain. Hal ini terlihat jelas, seperti kondisi koridor bangunan yang cenderung gelap dan tidak memenuhi standar faktor pencahayaan alami.

**Tabel 1.** Hasil Simulasi Intensitas Cahaya alami

No	Nama Ruang (Zona)	Hasil Simulasi (Average %)	Standar DF (%)	Intensitas Cahaya Alami (Lux)
<b>Lantai I</b>				
1	Ruang Kuliah 1	0.34	2.50	250
2	Ruang Studio 1	1.34	7.50	750
<b>Lantai II</b>				
3	Ruang Studio Kubikal 01	1.49	3.00	300
4	Ruang Studio Kubikal 02	0.88	3.00	300
5	Ruang Komputasi	0.99	3.50	350
6	Ruang Kuliah 03	1.66	2.50	250
7	Ruang Kuliah 04	1.66	2.50	250
<b>Lantai III</b>				
8	Ruang Kuliah 01	1.08	2.50	250
9	Ruang Studio 01	1.73	7.50	750

## Kesimpulan

Dari uraian dan analisis tahapan sebagaimana di atas, beberapa poin kesimpulan dapat dinyatakan atau disebutkan sebagai berikut, yakni:

1. Pencahayaan alami dapat dikatakan baik apabila pada siang hari cahaya yang masuk ke dalam ruangan cukup terang dan distribusi cahaya didalam ruangan merata atau tidak menimbulkan kontras yang mengganggu.
2. Faktor penentu yang mempengaruhi intensitas pencahayaan alami pada ruang diantaranya, orientasi bangunan terhadap matahari, komponen refleksi luar yang disebabkan oleh pantulan cahaya terhadap penghalang cahaya yang masuk.
3. Dengan kondisi gedung yang memiliki jarak penghalang bangunan (bangunan sekitar gedung) cukup dekat, sehingga cahaya alami khususnya komponen langit (cahaya langsung) tidak dapat masuk kedalam bangunan di beberapa lokasi. Hal ini membuat kondisi pencahayaan alami pada bangunan tidak merata dengan baik.
4. Pemilihan material seperti pada kaca jendela dan ventilasi, tidak diperhitungkan sesuai kondisi pada bangunan. Gedung ini memakai material kaca yang gelap dengan jarak penghalang bangunan (bangunan sekitar) yang cukup dekat sehingga membuat tingkat pencahayaan alami pada bangunan menjadi minim.
5. Performa pencahayaan alami pada gedung Prodi Arsitektur juga dipengaruhi oleh *WWR* (*Window Wall Ratio*), kondisi ini masih dapat ditingkatkan untuk mendapatkan performa pencahayaan yang lebih baik.

## Daftar Pustaka

- Mahaputri, H. E. (2010). Studi Simulasi Model Penerangan Alami (Daylighting) Ruang Pada Bangunan Fasilitas Pendidikan Tinggi Dengan Superlite 2.0. *Teknologi Dan Kejuruan* 33(2), 201-2010.
- Lippsmeier, G. (1997). Tropenbau: Building In the Tropics. In I. W. Indarto, *Bangunan Tropis*. Jakarta: Erlangga.
- Lechner, N. (2007). Heating, Cooling, Lighting: Design Methods for Architects. In S. Siti, *Heating, Cooling, Lighting: Metode Desain Untuk Arsitektur*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- SNI 03-2396-2001 (2001). *Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami Pada Bangunan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Chandra, T., & Amin, A. R. (2013). Simulasi Pencahayaan Alami Dan Buatan Dengan Ecotect Radiance Pada Studio Gambar. *Jurnal Arsitektur Komposisi* 10(3), 171-181.
- Yuniar, E., Dwicahyo, S., J. Harmanda, S., K. Putra, D., & R. Wijaya, F. (2014). Kajian Pencahayaan Alami pada Bangunan Villa Isola Bandung. *Jurnal Reka Karsa* 1(2), 1-11.
- Samodra, F. T. (2011). Simulasi Penerangan Alam Bangunan Pendidikan. *Seminar Nasional II: The Application Of Technology Toward A Better Life* (pp. 41-47). Surabaya: Jurusan Arsitektur Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Groat, L., David, W. (2013). *Architectural research methods.-Second Edition*. New Jersey: John Wiley & Sons.

Analisis Intensitas Pencahayaan Alami pada Ruang Kuliah Prodi Arsitektur Universitas Malikussaleh

Atthailah, Muhammad Iqbal, Iman Saputra  
Situmeang, (2017) Simulasi Pencahayaan  
Alami Pada Gedung Program Studi Arsitektur  
Universitas Malikussaleh. Jurnal NALARs.