

SIMULASI KOMPUTER SEBAGAI ALAT PENENTU PENERANGAN ALAMI OPTIMAL PADA DESAIN SHADING DEVICE PADA RUANG ASET GEDUNG DEKANAT FT UNDIP

Ikhwanul Ahfadz^{1*}), Erni Setyowati², Eddy Prianto²

*) Corresponding author email : ikhwan31@gmail.com

1. Astanaya.lab, Samarinda- Indonesia

2. Departemen Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang - Indonesia

Article info

MODUL vol 19 no 2, issues period 2019

Doi : 10.14710/mdl.19.2.2019.78-84

Received : 10 july 2019

Revised : 15 july 2019

Accepted : 5 november 2019

Abstract

Simulasi Komputer sebagai alat meminimalisir kesalahan pada desain kerap kali digunakan untuk memprediksi dalam penentuan keputusan desain. Selain Fungsi bangunan dan kebutuhan lainnya arsitek diwajibkan untuk faham akan konteks dan Kemampuan mengoptimalkan potensi iklim dari lokasi pembangunannya. Perolehan Sinar Matahari menjadi Faktor utamanya karena apabila sedikit sinar matahari yang masuk ruangnya akan kurang penerangan dan apabila terlalu banyak sinar matahari yang datang akan meningkatkan perolehan panas bangunan sehingga pengoptimalan daripada masalah tersebut merupakan kunci keberhasilan dalam sebuah perancangan. Penelitian Ini menggunakan Metode Experimental dengan mengidentifikasi lokasi, material, Fungsi ruang dan Hal-hal terkait lainnya. Tujuan penelitian ini ialah mencari shading device yang optimal sebagai perisai luar ruangan aset gedung Dekanat FT kampus Universitas Diponegoro ini. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwasannya dengan ada satu desain shading device yang bisa menurunkan rata-rata 33% perolehan sinar matahari yang berpotensi besar menekan penggunaan energi Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Keywords: Shading Device; Daylighting; Simulation ; Autodesk Ecotect; Undip

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kemampuan untuk menjalankan simulasi adalah semestinya telah menjadi skill mendasar bagi arsitek masa kini, karena bisa memperkaya pengetahuan dan

mengerucutkan kesimpulan dalam perancangan. Simulasi ini bisa menjadi bahan pengembangan dalam pembekuan nilai-nilai tertentu sehingga kemampuan bersimulasi akan mempengaruhi nilai jual daripada karya arsitektur itu sendiri. Akan tetapi semua hal yang berhubungan dengan simulasi selalu mempunyai background theory yang jelas sehingga pemahaman kepada hal tersebut tidak kalah pentingnya sebab rekomendasi algoritmik komputer dan renderasi visual membutuhkan kajian yang dalam dan bijaksana untuk mengoptimalkan keputusan dalam menyelesaikan masalah daripada perencanaan.

Usaha Konservasi energi bukanlah hal yang baru dalam perkembangan arsitektur indonesia (Pribadi & Indarto, 2002). Usaha untuk memasukan simulasi dalam kurikulum perkuliahan juga telah banyak digalakkan (Satwiko, 2011) melalui software dialux untuk simulasi penerangan buatan ,Melakukan Perbaikan Ventilasi demi meninggikan kenyamanan ruang melalui rasio bukan efektif (Hamzah et al., 2014) dengan Software, Simulasi Komputer dengan Software Autodesk Computational Fluid Dynamics (Hamzah et al., 2014), untuk rekomendasi desain penghawaan alami dan simulasi Software Ecotect dalam meningkatkan kualitas penerangan alami bangunan (Baharuddin, 2011). Kesemua jurnal yang telah disebutkan diatas menggaris bawahi tentang kehati-hatian perancangan dalam memutuskan perancangan dan beranggapan bahwasanya keberadaan software tersebut merupakan Lompatan besar dalam meminimalisir kegagalan desain (Maulana, 2016), Tujuan Penelitian ini adalah Mencari Rekomendasi Desain yang Optimal Untuk Shading Device Luar pada Ruang Aset Dekanat FT Universitas Diponegoro.

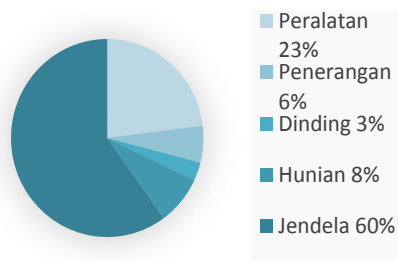
Manusia dan Iklim

Manusia hidup dalam alam ini memiliki kemampuan beradaptasi terhadap berbagai jenis dan variasi iklim, namun begitu manusia membutuhkan peralatan tambahan untuk adaptasi lebih lama

(Karyono, 2006). Misalnya Goa, goa bisa diartikan sebagai alat yang digunakan untuk memodifikasi iklim dengan temperatur dalam batas toleransi manusia yang menghuninya Dahulu kala Goa adalah bangunan rumah tinggal yang paling primitif dalam sejarah manusia. Goa dulu hanya diperuntukan untuk tempat menghindari dari hewan buas atau bahkan sekedar istirahat semasa perjalanan dan menjalani hidup yang berpindah-pindah. Mengapa goa itu ditinggali? Karena manusia sudah memodifikasi dan terbiasa dengan iklim gowa tersebut. Begitu juga apabila ditarik kedalam perkembangan zaman sekarang misalnya rumah tinggal, kantor, hotel dan bangunan-bangunan lain dengan fungsi yang semakin berkembang. Tidak sekedar melindungi, akan tetapi juga menjadi identitas yang merekam nilai-nilai sejarah, zaman atau cerita-cerita dibalik itu. Ada faktor pembentuk bangunan itu terjadi, entah itu bangunan untuk beribadah, bangunan untuk mengenang, bangunan untuk belajar dan lain-lain. Bahwasanya bangunan selalu dirancang berdasarkan faktor-faktor penentunya. Apakah faktor penentu terbesar dalam perancangan itu? Jawaban yang paling tepat merupakan iklim setempat. Pengetahuan Tentang Iklim selalu menjadi penentu dalam keberhasilan sebuah perancangan selalu menjadi *concern* leluhur-leluhur terdahulu dalam merencanakan tempat tinggalnya. Jauh sebelum kearifan lokal itu dibekukan pastilah ada percobaan yang membentuk suatu ketentuannya. Sesederhana apapun kebijakannya, wawasan iklim yang baik selalu menjadi pembentuk kearifan lokal menjadi sangat bernilai.

Shading Device

Menurut (Pemrov DKI Jakarta, 2012) bahwasanya prosentase rata-rata 55% pemakaian energi sebuah kantor dijakarta dihabiskan untuk pendingin ruangan diikuti dengan 27% penercaayaan, 4% lift dan 14% lainnya. dengan rincian rata-rata perolehan panas pada gambar 1 berikut



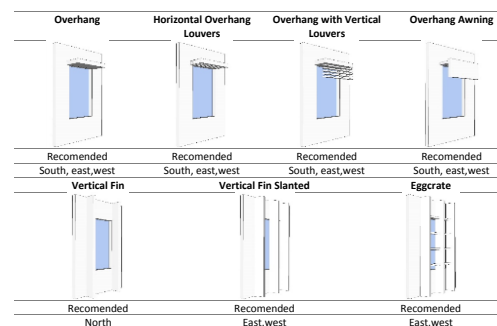
Gambar 1 Rata-rata Perolehan Panas Internal (Pemrov DKI Jakarta, 2012)



Gambar 2 Foto Tampak Depan Gedung Dekanat FT <http://www.kampusundip.com/2016/04/finishing-pembangunan-dekanat-fakultas.html>

Berdasarkan data diatas bisa ditarik kesimpulan bahwasanya rata-rata Konsumsi Beban Pengkondisian udara dan penerangan mendapatkan porsi sekitar 82% dalam konsumsi energi suatu bangunan. Prosentase dipengaruhi oleh Pancaran Sinar dari matahari sehingga tepat adanya apabila penelitian ini berupaya menghalangi sinar matahari dari luar sehingga kondisi peluang untuk menang itu besar, bahkan sebelum pertarungan itu dimulai.

Pelaksanaan riset berada pada Ruang kerja Aset yang berada di Lantai 2 Gedung Kantor Dekanat FT Undip, Area Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang. Gedung ini dipilih karena merupakan gedung wajah civitas teknik kampus Universitas Diponegoro (lihat gambar 2).



Gambar 3 Shading Device Rekomendasi Lechner

Adapun Persyaratan Shading device yang baik menurut (Norbert Lechner, 2007) adalah sebagai berikut (lihat gambar 3 untuk visualisasi),

- Tidak Silau/ tidak *Glare*
- Melindungi bangunan dari hujan
- Mampu menghalangi atau mengurangi masuknya panas
- Memberikan view keluar yang cukup
- Mampu memperlancar aliran angin
- Memenuhi estetika yang baik
- Memastikan jumlah sinar yang masuk untuk penerangan alami

METODE

Penelitian ini menggunakan metode simulasi Autodesk ecotech dengan jenis penelitian experimental.

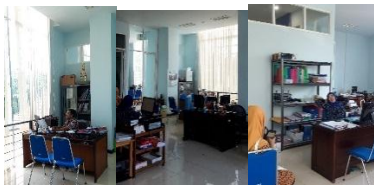
Dengan langkah kerja mula- mula mengidentifikasi lokasi, arah matahari, mengukur luasan ruangan, ketinggian plapond dan luasan bukaan. Bukaan hanya satu type yakni bukaan tinggi dan lebar seperti Tabel 2 Spesifikasi Ruangan lalu mensimulasikanya sehingga mendapatkan rekomendasi yang Optimal untuk Gedung Dekanat FT Undip ini.

Adapun langkah Prosedural Simulasi yang peneliti lakukan adalah sebagai berikut,

- Pembuatan gambar pada *software* Autocad
- Pembuatan 3d model pada *software* Sketchup
- Lalu Import File ke *Software* Ecotect dengan format .Dxf
- Mangatur Data Cuaca iklim kepada Kota Semarang kepada setinggian *default* demi mendapatkan simulasi yang paling mendekati kebenaran.
- Selanjutnya memilih waktu dan tanggal serta kondisi langit. Dalam hal ini akan dipilih 2 tanggal Representatif puncak ekstrim iklim tropis tahunan yaitu 22 Juni dan 22 Desember.

PEMBAHASAN

Berikut Merupakan Foto-Foto (gambar 4-5) yang Peneliti ambil pada hari selasa tanggal 9 April 2019



Gambar 4 Ruang Aset Dekanat FT Undip

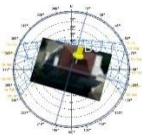


Gambar 5 Ruang Aset Dekanat FT Undip

Adapun data fisik Gedung Dekanat FT Undip yang berhasil dikumpulkan peneliti adalah orientasi bangunan (tabel 1), spesifikasi bangunan (tabel 2), pemilihan kaca (tabel 3).

Tabel 1 Orientasi bangunan

Data Umum	
Fungsi	Gedung kantor
Jumlah lantai	5
Luas Area	37263.6 m ²
Data Khusus	
Area Yang Diteliti	Ruang Aset



Luas Lantai	78.85 m ²
Orientasi Utama Bangunan	15N
Latitude	-7.050
Longitude	110.43

Dari Gedung tersebut Peneliti memilih melakukan penelitian pada Ruang Aset Yang terletak pada Lantai 2 dengan spesifikasi data ruangan eksisting sebagai berikut (lihat tabel 2),

Tabel 2 Spesifikasi Ruangan

Visualisasi	Keterangan	
	Panjang Ruang	2.64 m
	Lebar Ruang	4.06 m
	Luas lantai	10.71 m
	Tinggi Plapond	2.75 m
	Warna Dinding	Putih
	Warna Plapond	Putih
Visualisasi	Keterangan	
	Panjang	2.64 m ²
	Lebar	4.06 m ²
	Tinggi	2.64 m ²
	Bahan Kaca	Panasap Dark Blue 5mm
	Bahan Kusen	Aluminium Grey

Adapun Material kaca yang dipakai pada gedung Dekanat FT Undip ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3 Spesifikasi Kaca Ruangan

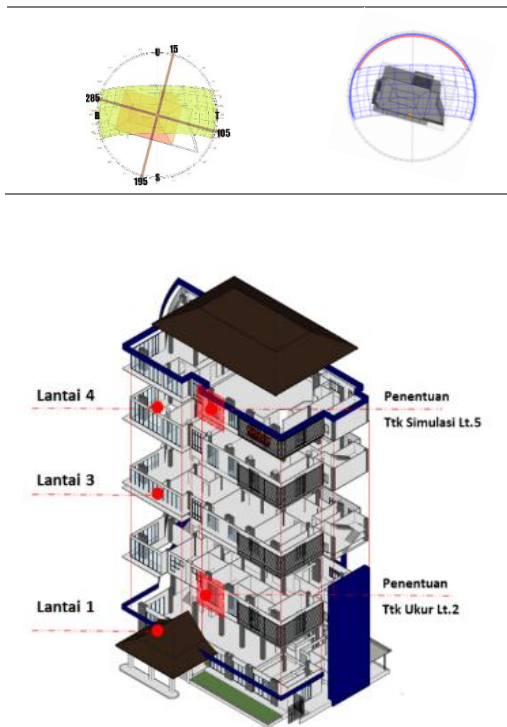
No	Data Kaca	SF	Sc1	U-Value
1	PANASAP DARK BLUE	55%	0.63	5.7
2	INDOFLOT CLEAR	85%	0.97	5.8

Sumber : <http://www.amfg.co.id/en/product/flat-glass/brochure/>

Langkah selanjutnya adalah memvalidasi orientasi riil dekanat dengan simulasi, agar proses simulasi selanjutnya sesuai dengan kondisi eksistingnya (table 4)

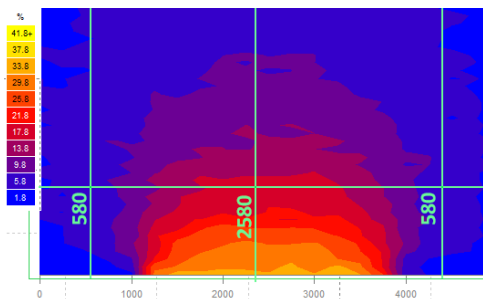
Tabel 4 Validasi Orientasi

Orientasi Riil 15°U	Orientasi Simulasi 15°U
---------------------	-------------------------



Gambar 6 Isometrik Gedung Dekanat FT Undip

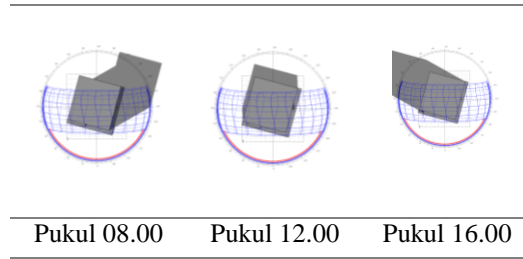
Berikut Merupakan Daylighting Eksisting yang ada ada ruang aset gedung dekanat FT Undip yang diukur pada lantai 2 (lihat figure 6) yang menghasilkan simulasi berupa gambar 7 berikut.



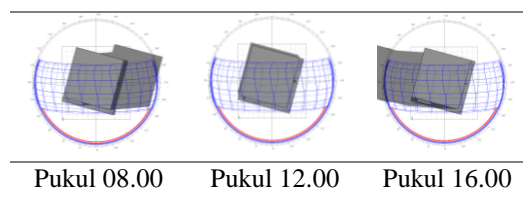
Gambar 7 Daylight Eksisting

Tabel 5 merupakan simulasi pembayangan berdasarkan data iklim dan simulasi pada bulan juni dan desember yang di simulasikan dengan *software* ecotect untuk mendapatkan gambaran keadaan ruang pengujian pada saat yang ditentukan tanpa harus melakukan pada saat tersebut.

Tabel 5 Orientasi Matahari
Tabel Orientasi Matahari Bulan Juni



Tabel Orientasi Matahari Bulan Desember



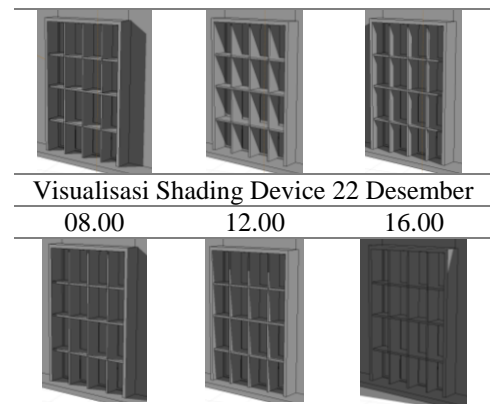
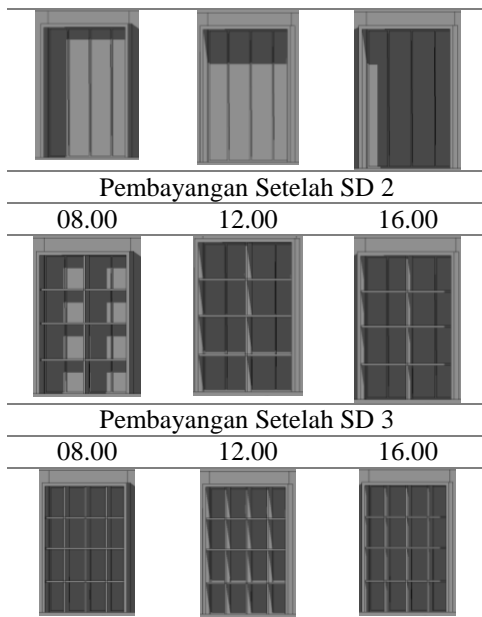
Gambar diatas

Tabel 5 Orientasi Matahari merupakan pembayangan pada gedung Dekanat FT pada bulan Juni dan Desember dimana merupakan Puncak Balik dari Posisi matahari yang mempengaruhi iklim negara indonesia Langkah selanjutn adalah mensimulasikan bukaan terhadap tiga rekomendasi desain awal yang peneliti ambil sesuai dengan tiga shading devices yang direkomendasikan sesuai tabel 6 dan 7 (Badan Standarisasi Nasional, 2000) demi menghalau sinar matahari yang berlebih masuk kedalam ruangan dengan kode acuan sebagai berikut

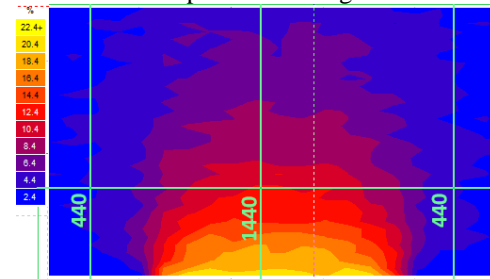
1. Shading Device 1 (SD1/ Overhang)
2. Shading Device 2 (SD2/ Vertical Pin)
3. Shading Device 3 (SD3/ Eggcrate)

Tabel 6 Kondisi Pembayangan Bulan Juni

Kondisi Eksisting Bulan Juni		
08.00	12.00	16.00
Pembayangan Setelah SD 1		
08.00	12.00	16.00



Selanjutnya peneliti mensimulasikan bagaimana nilai kinerja SD3 terhadap daylight ruang Aset, sehingga dihasilkan nilai pada simulasi gambar 8.

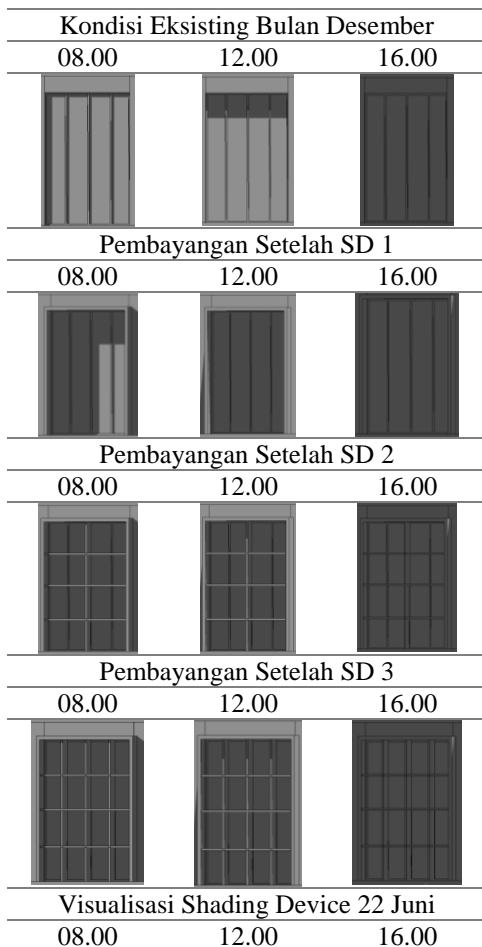


Gambar 8 Simulasi Daylighting SD3

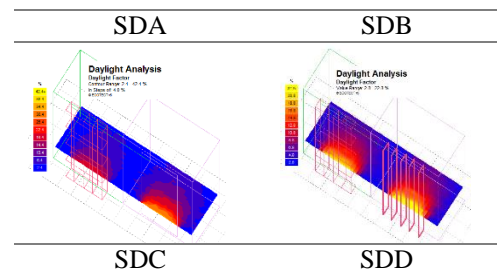
Walaupun kinerja SD3 ini telah berhasil menurunkan perolehan sinar matahari sebesar 30% Karena bentuk daripada SD3 tidak memenuhi kriteria d,e, dan f) sehingga peneliti mencari alternatif kembali mencari shading device yang sesuai dengan tanpa mengurangi performa kinerjanya. Tabel selanjutnya merupakan 6 alternatif pengganti SD3 dengan kode acuan sebagai berikut (lihat tabel 8)

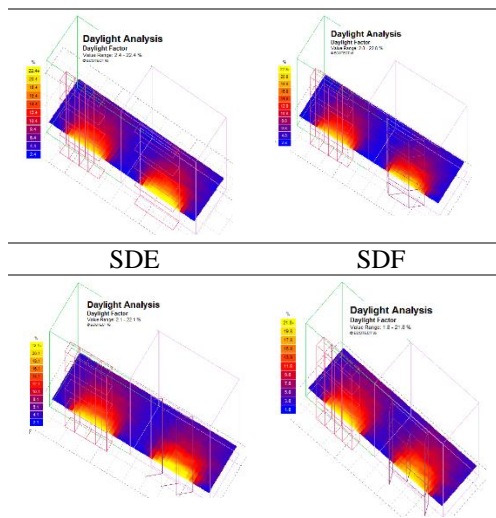
1. Shading Device a / SDA
2. Shading Device b/ SDB
3. Shading Device c/ SDC
4. Shading Device d/ SDD
5. Shading Device e/ SDE
6. Shading Device f/ SDF

Tabel 7 Kondisi Pembayangan Bulan Desember



Tabel 8 Simulasi Daylighting Berbagai Alternatif

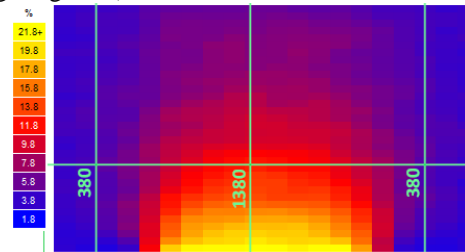




SDE

SDF

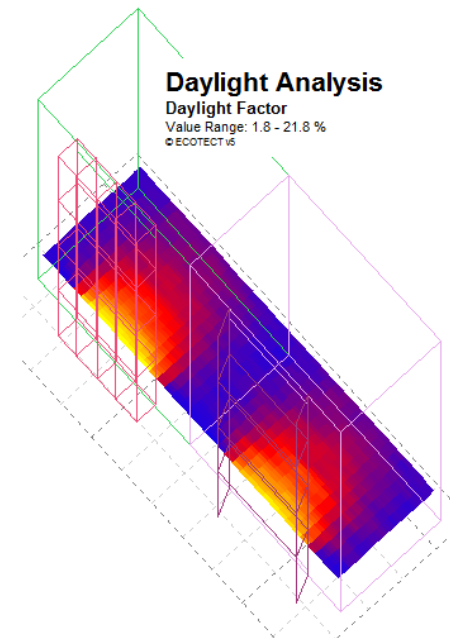
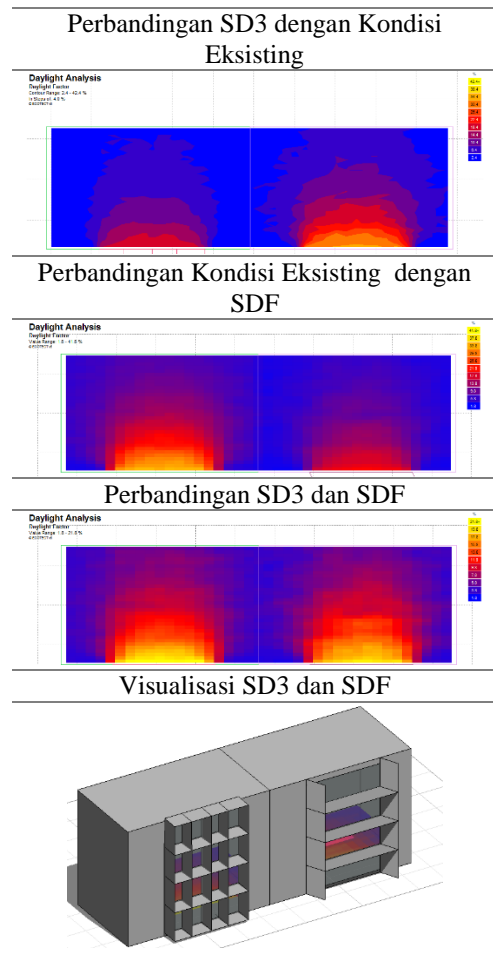
Gambar 9 dan 10 dibawah menunjukkan nilai daripada daylight SDF yang berhasil menurunkan rata-rata 36% cahaya matahari yang masuk dibandingkan dengan kondisi sebelumnya (Gambar 8 Simulasi Daylighting SD3)



Gambar 9 Nilai Daylighting Shading Device F

Sehingga didapat SDF dipilih sebagai pengganti SD3 dengan keunggulan spesifikasi seperti table 9 berikut.

Tabel 9 Perbandingan Daylighting Alternatif terpilih



Gambar 10 Perbandingan Shading Device 3 dan F

KESIMPULAN

Desain eggcrate banyak hal cara yang bisa ekspolasi kembali dalam proses arsitektur. Ketentuan Teori sebaiknya bukan dijadikan dalam halangan dalam mengekspolasi bentuk akan tetapi dijadikan peluang dalam pengekspolasi yang lebih baik dan terukur. Kinerja SD3 bisa menurunkan rata-rata 30% perolehan sinar matahari sedangkan Kinerja Shading F berhasil menurunkan sebesar rata-rata 38% dari perolehan panas akibat matahari dengan desain yang lebih baik dan penggunaan material yang lebih sedikit dibandingkan dengan SD 3. Menurunkan perolehan panas ini berpotensi membantu kinerja pendinginan udara . Perancangan Desain Shading device dalam konteks bangunan juga sangat krusial karena menghiasi seluruh fasade sehingga perlu kehati-hatian dalam penentuan keputusannya.

Ucapan Terimakasih

Kepada Bapak Bayu Kepala Aset Gedung Dekanat Fakultas Teknik yang memberi akses penuh dalam Pengukuran dan Ibu Mahdalena Risnawaty yang Mensupport penuh Alat pengukuran hingga selesainya penelitian ini.

REFERENSI

- Badan Standarisasi Nasional. (2000). Konservasi energi selubung bangunan pada bangunan gedung. 1., 1–39. Diambil dari http://www.bsn.go.id/main/berita/berita_det/8362
- Baharuddin. (2011). Aplikasi Simulasi Komputer Dalam Upaya Meningkatkan Pencahayaan Alami Bangunan. *Hasil Penelitian Fakultas Teknik*, 5(Group Teknik Arsitektur), 978–979.
- Hamzah, B., Arsitektur, J., Teknik, F., Makassar, U. M., Arsitektur, J., Teknik, F., & Hasanuddin, U. (2014). Pengaliran Udara Untuk Kenyamanan Termal Ruang Kelas Dengan Metode Simulasi CFD, *14*(2), 209–216.
- Karyono, T. H. (2006). ANTISIPASI ARSITEK DALAM MEMODIFIKASI IKLIM MELALUI KARYA. *Jurnal Sains dan Teknologi EMAS*, (July).
- Maulana, S. (2016). PEMANFAATAN COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD) DALAM STRATEGI PENELITIAN SIMULASI MODEL, *2*, 10–13.
- Norbert Lechner. (2007). *HEATING COOLING LIGHTING, Sustainable Design Methods for Architects*. PT.Rajagrafindo Persada, Jakarta,.
- Pemrov DKI Jakarta. (2012). *Panduan Pengguna Bangunan Gedung HIJAU Jakarta* (Vol. 1). jakarta. Diambil dari <https://greenbuilding.jakarta.go.id/>
- Pribadi, S. B., & Indarto, E. (2002). Ketepatan Orientasi Gedung Ict Undip, 1–8.
- Satwiko, P. (2011). Pemakaian Perangkat Lunak Dialux Sebagai Alat Bantu Proses Belajar Tata Cahaya. *Komposisi*, *9*, 142–154.