

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

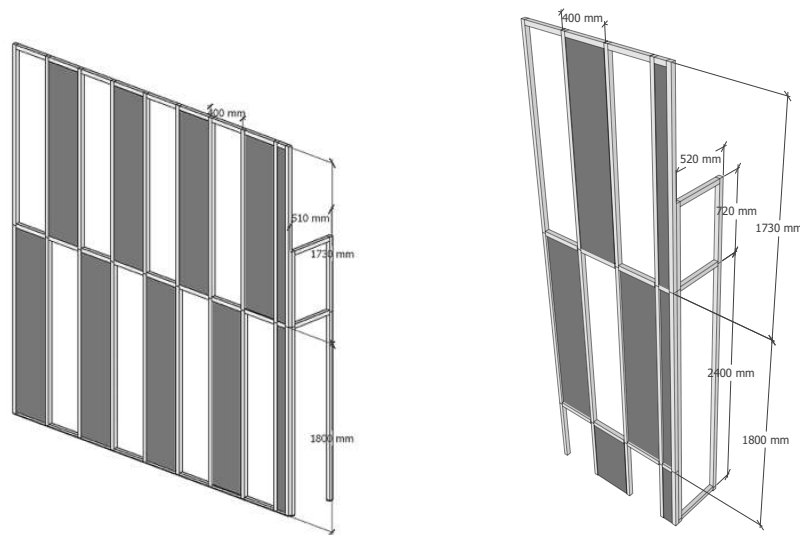
5.1. *Model Shading Device*

Salah satu strategi yang umum digunakan dalam desain bangunan beriklim tropis adalah penerapan shading device atau perangkat peneduh pada fasad. Pemilihan jenis dan bentuk shading device harus mempertimbangkan berbagai faktor, seperti orientasi bangunan, intensitas cahaya, arah datangnya sinar matahari, serta kebutuhan visual pengguna ruang. Selain berfungsi sebagai elemen proteksi terhadap radiasi matahari, shading device juga berperan dalam membentuk karakter visual dan ekspresi arsitektur bangunan.

Dalam penelitian ini, dilakukan pengembangan desain fasad melalui tiga model shading device yang masing-masing telah melalui proses redesain, termasuk penambahan bukaan ventilasi pasif pada fasad bangunan. Tujuan utama dari penambahan bukaan adalah untuk meningkatkan performa ventilasi alami dan memperbaiki sirkulasi udara dalam ruang. Dengan demikian, setiap model diuji melalui simulasi yang mencakup pencahayaan alami, pembayangan, dan aliran udara, untuk mengevaluasi kinerja fasad secara menyeluruh.

5.1.1. *Model Shading Device 1*

Model pertama shading device menggunakan panel berlubang dengan pola bukaan selang-seling pada setiap kolom. Desain ini dirancang untuk menyeimbangkan antara penetrasi cahaya alami dan aliran udara. Konfigurasi bukaan yang tidak simetris memiliki fungsi ganda yaitu lubang-lubang pada panel berperan sebagai filter cahaya untuk mengurangi intensitas sinar matahari langsung ke jendela, sehingga mencegah overlighting dan silau berlebih. Selain itu, pola bukaan tersebut membentuk jalur angin berlapis yang dapat mempercepat masuknya aliran udara ke dalam bangunan, mendukung terciptanya ventilasi silang yang efektif.



Gambar 5.1 Detail Model Shading Device 1
Sumber : Dokumentasi Pribadi (2025)

5.1.1.1. Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Dengan Software Velux Daylight Visualizer

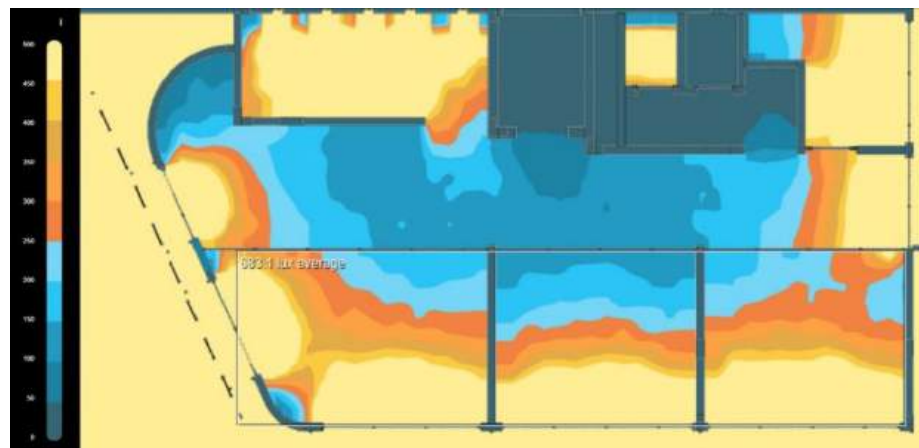
Pada percobaan pertama dengan Model 1 shading device, peneliti menggunakan lantai 3 sebagai sampel acuan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa intensitas cahaya alami yang masuk masih melebihi standar SNI untuk ruang kerja, yaitu 300 lux. Pada sisi timur bangunan, di mana terdapat deretan ruang kerja utama, tingkat pencahayaan tercatat sebesar 432 lux pada pukul 09.00 pagi dan meningkat menjadi 683 lux pada pukul 12.00 siang. Nilai tersebut menunjukkan bahwa intensitas pencahayaan berada jauh di atas ambang batas ideal.

Kondisi ini mengindikasikan potensi overlighting, yang dapat menyebabkan silau (glare) serta meningkatkan beban panas dalam ruangan. Selain berdampak pada kenyamanan visual, kondisi ini juga dapat memengaruhi efisiensi energi bangunan secara keseluruhan. Tingginya penetrasi cahaya matahari pagi dari arah timur menunjukkan bahwa desain bukaan dan elemen peneduh pada model ini belum

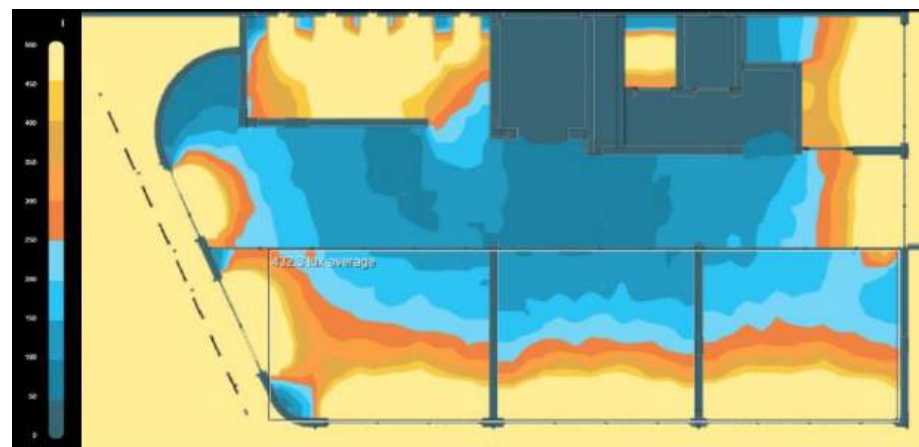
sepenuhnya efektif dalam memfilter radiasi langsung, khususnya pada sudut rendah sinar matahari pagi

Warna pada visualisasi menunjukkan tingkat intensitas cahaya alami dalam satuan lux, dengan arti sebagai berikut:

- a) Biru: intensitas cahaya rendah (< 100 lux)
- b) Hijau: intensitas cahaya sedang ($100 - 300$ lux)
- c) Kuning/Oranye: intensitas cahaya tinggi ($300 - 500$ lux)
- d) Merah: intensitas cahaya sangat tinggi (> 500 lux)



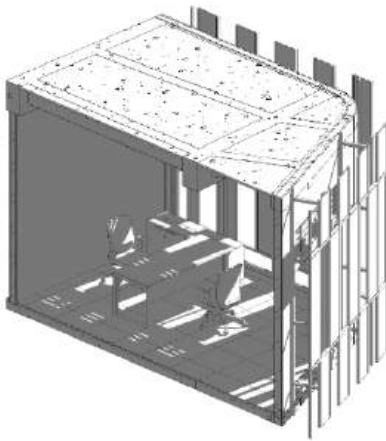
Gambar 5.2 Simulasi Pencahayaan Alami Model *Shading Device* 1 dengan Velux Pada Pukul 09:00
Sumber: Dokumentasi Sendiri



Gambar 5.3 Simulasi Pencahayaan Alami Model *Shading Device* 1 Dengan Velux Pada Pukul 12:00
Sumber: Dokumentasi Sendiri

5.1.1.2. Hasil Simulasi Pembayangan Dengan Software Autodesk Revit

Simulasi pembayangan pada Model 1 dilakukan menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit dengan mengambil sampel salah satu ruang kerja di lantai 3 sebagai objek pengamatan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa shading device berupa panel berlubang menghasilkan pola bayangan yang cukup merata pada fasad, terutama pada jam-jam kritis paparan matahari. Namun, pada pagi hari—khususnya pukul 09.00—masih ditemukan intensitas cahaya langsung yang menembus bukaan dan mencapai area kerja di sisi timur. Pola bukaan selang-seling pada panel memberikan efek bayangan parsial, tetapi belum sepenuhnya efektif dalam menghalau radiasi matahari dengan sudut rendah. Hal ini terlihat dari bayangan yang terbentuk belum mampu menutupi seluruh permukaan bukaan jendela, sehingga sinar matahari masih dapat masuk langsung ke dalam ruang.

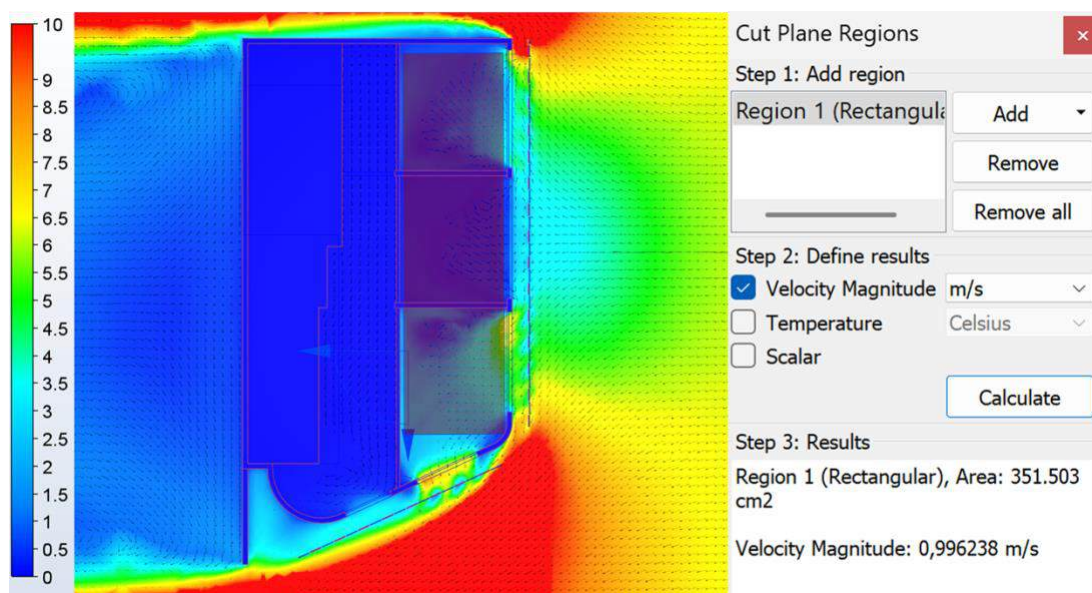


Gambar 5.4 Simulasi Pembayangan Model Shading Device 1 dengan Autodesk Revit

Sumber: Dokumentasi Sendiri

5.1.1.3. Hasil Simulasi Aliran Udara Dengan Software Autodesk CFD (Computational Fluid Dynamics)

Simulasi Autodesk CFD Model 1 menggunakan model Revit yang disederhanakan, hanya menyisakan dinding, bukaan, dan secondary skin bilah vertikal rapat. Model diekspor dan disimulasikan dengan external flow mengacu arah angin tenggara 6,3 m/s dari data Februari. Material meliputi dinding bata, rangka hollow, dan panel ACP. Boundary condition berupa velocity inlet 6,3 m/s, pressure outlet 0 Pa, dan gravitasi aktif. Mesh dibentuk otomatis dengan refinement di celah secondary skin. Simulasi dijalankan 100 iterasi dan konvergensi dipantau lewat grafik residuals.



Gambar 5.5 Aliran Udara Model Shading Device 1 dengan CFD

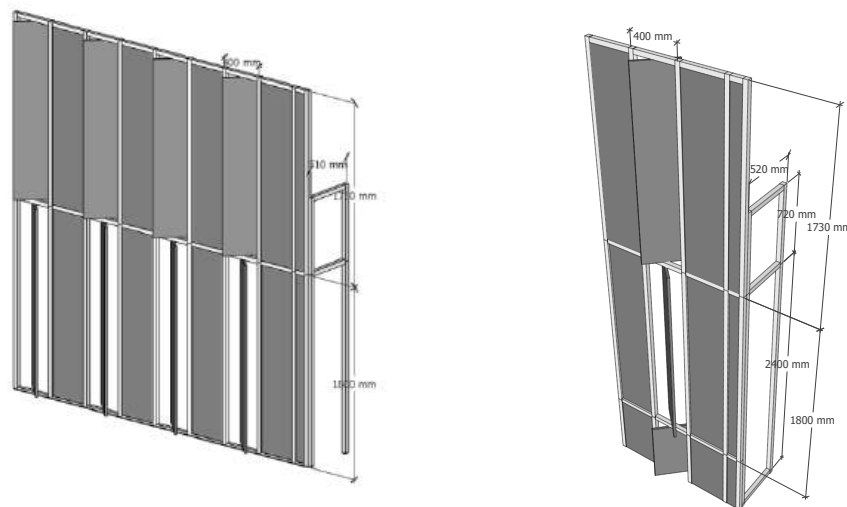
Sumber: Dokumentasi Sendiri

Dengan penambahan bukaan ventilasi pada fasad, simulasi aliran udara pada Model 1 menunjukkan adanya peningkatan kinerja ventilasi alami. Simulasi dilakukan pada keseluruhan area lantai 3 sebagai sampel utama. Hasilnya, kecepatan angin rata-rata tercatat sebesar 0,99 m/s, meningkat cukup signifikan dibandingkan kondisi awal bangunan yang hanya mencapai 0,11 m/s. Nilai ini berada dalam rentang standar

kenyamanan termal menurut SNI 03-6397-2000 untuk bangunan di iklim tropis, yaitu 0,15–1,5 m/s. Meskipun demikian, distribusi aliran udara belum sepenuhnya merata di seluruh area lantai, terutama di beberapa sudut ruangan yang masih menunjukkan pergerakan udara relatif lambat. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun Model 1 telah menunjukkan perbaikan dibanding kondisi eksisting, masih terdapat potensi optimalisasi lebih lanjut pada desain bukaan ventilasi.

5.1.2. Model *Shading Device 2*

Model kedua mengembangkan konsep pertama dengan inovasi bukaan kemiringan terarah (*angled apertures*) pada panel. Perbedaan utama terletak pada desain lubang yang tidak tegak lurus, melainkan dimiringkan 30-45° untuk kontrol penetrasi cahaya lebih presisi. Kemiringan bukaan berfungsi sebagai pemantul selektif hal tersebut juga mengurangi masuknya debu.



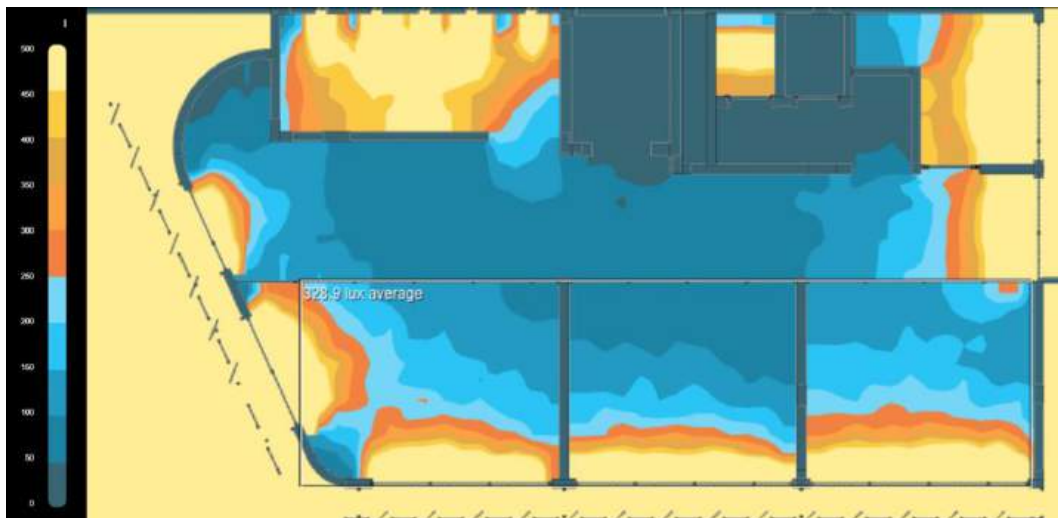
Gambar 5.6 Detail Model Shading Device 2
Sumber: Dokumentasi Sendiri (2025)

5.1.2.1. Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Dengan Software Velux Daylight Visualizer

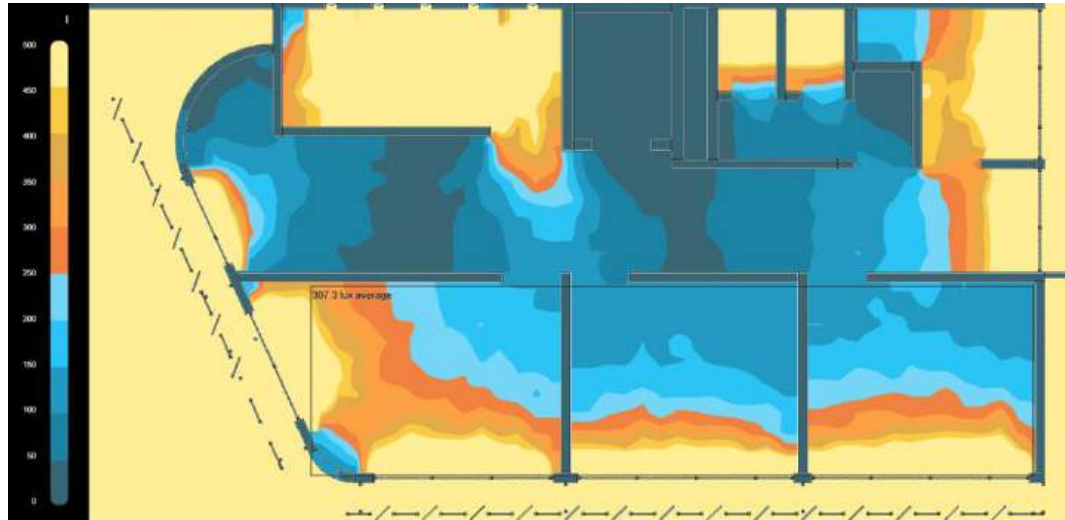
Model kedua mengembangkan konsep pertama dengan inovasi bukaan kemiringan terarah (angled apertures) pada panel. Perbedaan utama terletak pada desain lubang yang tidak tegak lurus, melainkan dimiringkan 30-45° untuk kontrol penetrasi cahaya lebih presisi. Kemiringan bukaan berfungsi sebagai pemantul selektif hal tersebut juga mengurangi masuknya debu.

Warna pada visualisasi menunjukkan tingkat intensitas cahaya alami dalam satuan lux, dengan arti sebagai berikut:

- e) Biru: intensitas cahaya rendah (< 100 lux)
- f) Hijau: intensitas cahaya sedang (100 – 300 lux)
- g) Kuning/Oranye: intensitas cahaya tinggi (300 – 500 lux)
- h) Merah: intensitas cahaya sangat tinggi (> 500 lux)



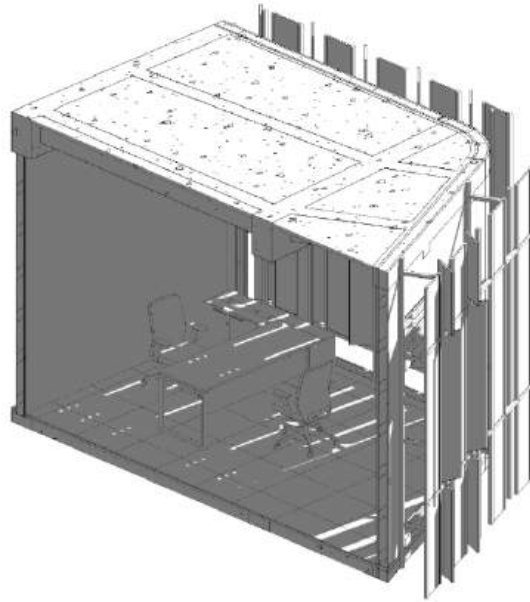
Gambar 5.7 Simulasi Pencahayaan Alami Model Shading Device 2 dengan VeLux Pada Pukul 09:00
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)



Gambar 5.8 Simulasi Pencahayaan Alami Model Shading Device 2 dengan VeLux Pada Pukul 12:00
 Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

5.1.2.2. Hasil Simulasi Pembayangan Model 2 Dengan Software Autodesk Revit

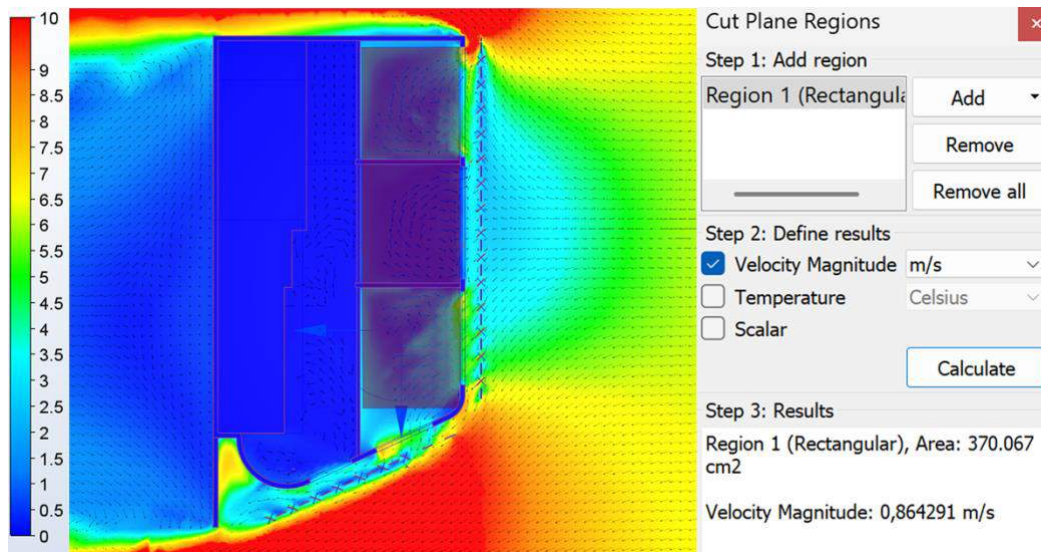
Simulasi pembayangan pada Model 2 menunjukkan efektivitas dalam mengurangi intensitas cahaya matahari langsung, terutama pada sisi timur bangunan yang berfungsi sebagai area kerja utama. Shading device dirancang menggunakan panel-panel dengan sudut kemiringan 35 derajat yang dipasang secara selang-seling antar kolom. Pola ini menghasilkan bayangan yang bervariasi dan merata, memberikan perlindungan terhadap silau sepanjang hari. Kombinasi antara sudut miring dan pola selang-seling memungkinkan pencapaian keseimbangan antara pencahayaan alami dan pengendalian radiasi matahari langsung. Dengan konfigurasi ini, ruang dalam tetap mendapatkan cukup cahaya alami tanpa menyebabkan overlighting, sekaligus mendukung kenyamanan visual pengguna ruang.



Gambar 5.9 Simulasi Pembayangan Model Shading Device 2 dengan Autodesk Revit
 Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

5.1.2.3. Hasil Simulasi Aliran Udara Dengan Software Autodesk CFD (Computational Fluid Dynamics)

Simulasi Autodesk CFD Model 1 menggunakan model Revit yang disederhanakan, hanya menyisakan dinding, bukaan, dan secondary skin bilah vertikal rapat. Model diekspor dan disimulasikan dengan external flow mengacu arah angin tenggara 6,3 m/s dari data Februari. Material meliputi dinding bata, rangka hollow, dan panel ACP. Boundary condition berupa velocity inlet 6,3 m/s, pressure outlet 0 Pa, dan gravitasi aktif. Mesh dibentuk otomatis dengan refinement di celah secondary skin. Simulasi dijalankan 100 iterasi dan konvergensi dipantau lewat grafik residuals. Berikut merupakan hasil. Simulasinya:



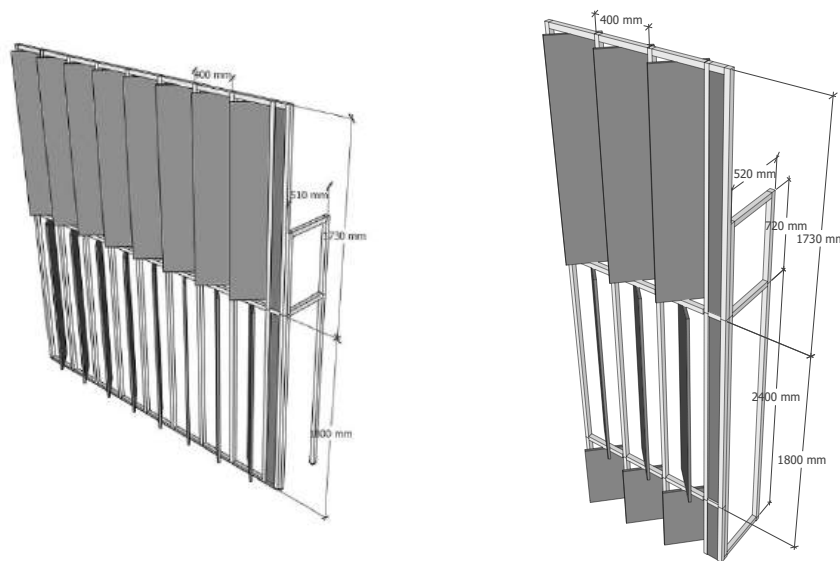
Gambar 5.10 Aliran Udara Model Shading Device 2 dengan CFD

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

Simulasi aliran udara pada Model 2 menunjukkan peningkatan performa yang signifikan dengan kecepatan rata-rata mencapai 0,864 m/s. Hasil ini membuktikan bahwa kemiringan 35° pada panel secondary skin tidak hanya meningkatkan kecepatan angin, tetapi juga menciptakan distribusi yang lebih konsisten di seluruh area bangunan.

5.1.3. Model *Shading Device* 3

Model *shading device* 3 mempertahankan ukuran panel yang sama dengan desain sebelumnya, namun menghadirkan inovasi signifikan pada konfigurasi lubang kolom selang-seling dengan orientasi berbeda. Panel didesain dengan kemiringan 35 derajat untuk mengoptimalkan pembayangan terhadap bukaan jendela dan mengarahkan aliran udara. Kemiringan ini juga memperkuat efek bayangan pada waktu-waktu tertentu, mengurangi intensitas radiasi langsung yang masuk ke dalam ruang kerja.



Gambar 5.11 Detail Model *Shading Device* 3
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

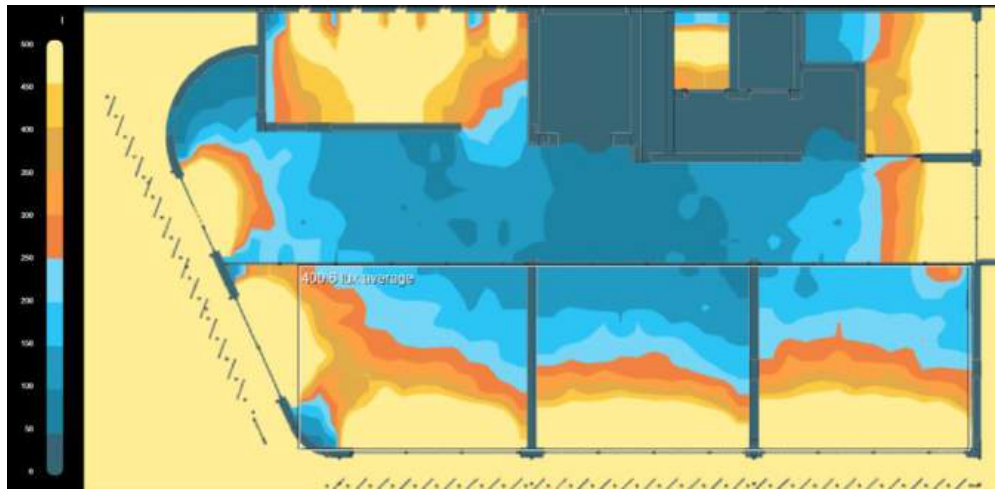
5.1.3.1 Hasil Simulasi Pencahayaan Alami Dengan Software Velux Daylight Visualizer

Model ketiga secondary skin berhasil mencapai hasil yang optimal dalam simulasi, dengan intensitas cahaya di zona kerja utama tercatat 400 lux - angka yang secara presisi memenuhi standar SNI 300-500 lux untuk ruang kerja. Hasil ini menunjukkan penurunan signifikan dari kondisi awal, di mana sisi timur sebelumnya mencapai 800 lux (reduksi 50%). Pencapaian lux 400 lux yang tepat sasaran ini membuktikan efektivitas konfigurasi lubang kolom selang-seling dengan orientasi

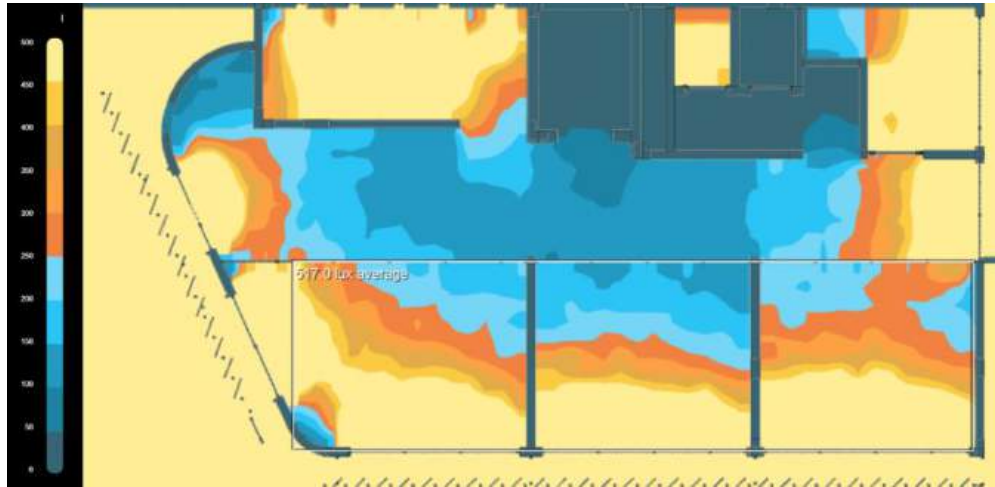
berbeda dalam menciptakan lingkungan kerja yang nyaman dan produktif sesuai standar nasional.

Warna pada visualisasi menunjukkan tingkat intensitas cahaya alami dalam satuan lux, dengan arti sebagai berikut:

- i) Biru: intensitas cahaya rendah (< 100 lux)
- j) Hijau: intensitas cahaya sedang ($100 - 300$ lux)
- k) Kuning/Oranye: intensitas cahaya tinggi ($300 - 500$ lux)
- l) Merah: intensitas cahaya sangat tinggi (> 500 lux)



Gambar 5.12 Simulasi Pencahayaan Alami Model Shading Device 3 dengan VeLux Pada Pukul 09:00
Sumber: Dokumentasi Pribadi(2025)

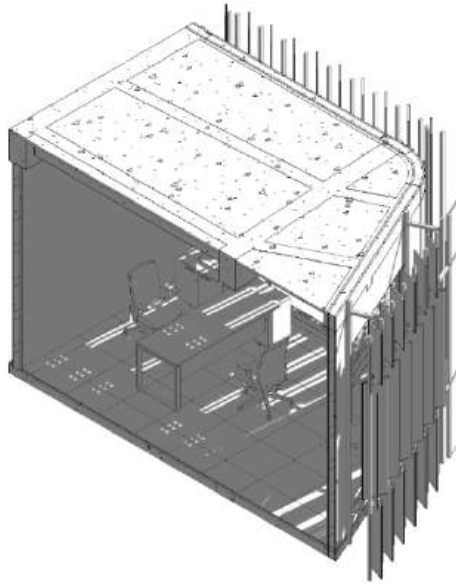


Gambar 5.13 Simulasi Pencahayaan Alami Model Shading Device 3 dengan VeLux Pada Pukul 09:00

Sumber: Dokumentasi Pribadi(2025)

5.1.3.2 Hasil Simulasi Pembayangan Dengan Software Autodesk Revit

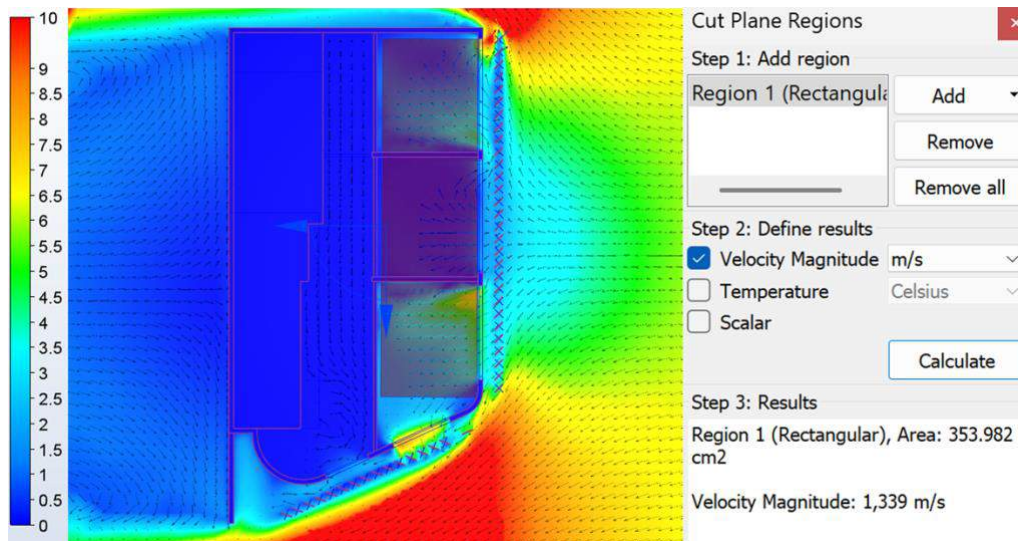
Simulasi pembayangan pada Model 3 menunjukkan kinerja yang paling optimal dalam mengendalikan radiasi matahari langsung ke dalam ruang kerja. Shading device dirancang dengan panel-panel miring pada sudut 35 derajat yang dipasang secara terbuka dan konsisten di seluruh permukaan fasad. Tidak seperti model sebelumnya yang menerapkan pola selang-seling, Model 3 mengadopsi arah kemiringan panel yang seragam, menghasilkan pola bayangan yang lebih merata dan efektif sepanjang hari. Hal ini terbukti mampu mengurangi intensitas cahaya langsung secara signifikan, khususnya pada sisi timur bangunan, sehingga menghindari terjadinya overlighting dan silau. Dengan demikian, desain pembayangan ini mendukung kualitas pencahayaan alami yang nyaman, sekaligus meningkatkan efisiensi energi bangunan secara keseluruhan.



Gambar 5.14 Simulasi Pembayangan Model Shading Device 3 dengan Autodesk Revit
 Sumber: Dokumentasi Pribadi(2025)

5.1.3.3 Hasil Simulasi Aliran Udara Dengan Software Autodesk CFD (Computational Fluid Dynamics)

Simulasi Autodesk CFD Model 3 menggunakan model Revit yang disederhanakan, hanya menyisakan dinding, bukaan, dan secondary skin bilah vertikal rapat. Model diekspor dan disimulasikan dengan external flow mengacu arah angin tenggara 6,3 m/s dari data Februari. Material meliputi dinding bata, rangka hollow, dan panel ACP. Boundary condition berupa velocity inlet 6,3 m/s, pressure outlet 0 Pa, dan gravitasi aktif. Mesh dibentuk otomatis dengan refinement di celah secondary skin. Simulasi dijalankan 100 iterasi dan konvergensi dipantau lewat grafik residuals. Berikut merupakan hasil. Simulasinya:



Gambar 5.15 Aliran Udara Model Shading Device 3 dengan CFD

Sumber: Dokumentasi Pribadi(2025)

Simulasi aliran udara pada Model 3 menunjukkan kecepatan rata-rata sebesar 1,33 m/s, angka yang lebih rendah dibanding model sebelumnya namun tetap memenuhi standar SNI minimal 0,15 m/s. Hasil ini mencerminkan karakteristik khusus dari desain asimetris Model 3 yang menggunakan konfigurasi bukaan kolom selang-seling dengan sudut 35°. Pola unik ini menciptakan aliran udara yang lebih terkendali dengan kecepatan optimal sehingga cukup untuk menyikenyaman aktivitas kantor tanpa menimbulkan turbulensi yang mengganggu

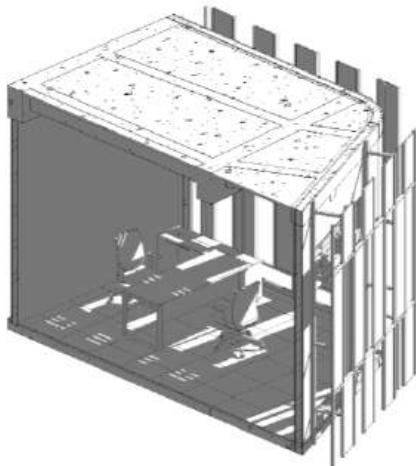
5.2. Komparasi Ketiga Model *Shading Device*

Untuk memahami performa masing-masing model shading device secara menyeluruh, dilakukan analisis komparatif berdasarkan tiga aspek utama yaitu pencahayaan alami, pembayangan, dan aliran udara. Ketiga model dibandingkan dengan parameter yang mengacu pada standar teknis seperti SNI 03-6197-2000 untuk kenyamanan termal dan SNI 03-6575-2001 untuk pencahayaan alami ruang kerja. Komparasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi model yang paling optimal dalam mendukung strategi desain pasif tropis pada fasad bangunan. Hasil perbandingan disajikan pada tabel berikut

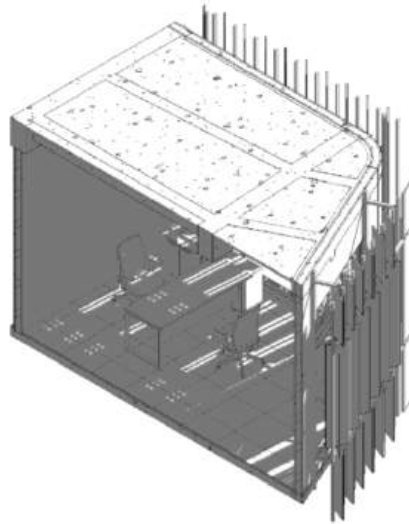
Tabel 5.1 Tabel Komparasi Hasil Simulasi VeLux Daylight Visualizer Pada 3 Model
 Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

Komparasi Pencahayaan Alami				
Pukul 09:00				
	Model 1	Model 2	Model 3	SNI
Lantai 3	432Lux	328 Lux	400 Lux	300-500 Lux
Pukul 12:00				
	Model 1	Model 2	Model 3	SNI
Lantai 3	683Lux	307 Lux	517 Lux	300-500 Lux

Tabel 5.2 Tabel Komparasi Simulasi Pembayangan Pada 3 Model Menggunakan Software Autodesk Revit
 Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

Komparasi Pembayangan	
Pukul 09:00 A.M.	
Model 1	 Gambar 5.16 Simulasi Pembayangan Pada Model 1 Menggunakan Software Autodesk Revit Sumber : Dokumentasi Pribadi

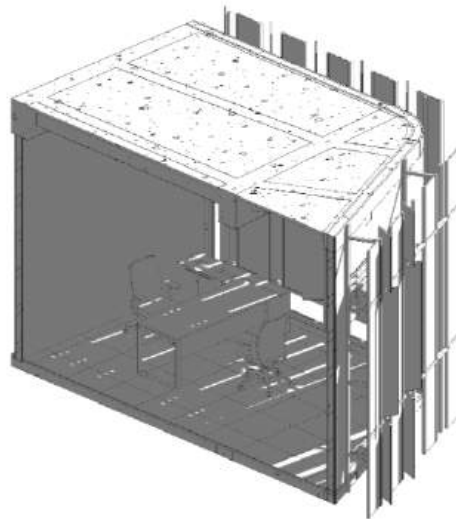
Model 2



Gambar 5.17 Simulasi Pembayangan Pada Model 2 Menggunakan Software Autodesk Revit

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Model 3



Gambar 5.18 Simulasi Pembayangan Pada Model 2 Menggunakan Software Autodesk Revit

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tabel 5.3 Data Hasil Simulasi Aliran Udara Pada Model *Shading Device* Menggunakan Software Autodesk CFD

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

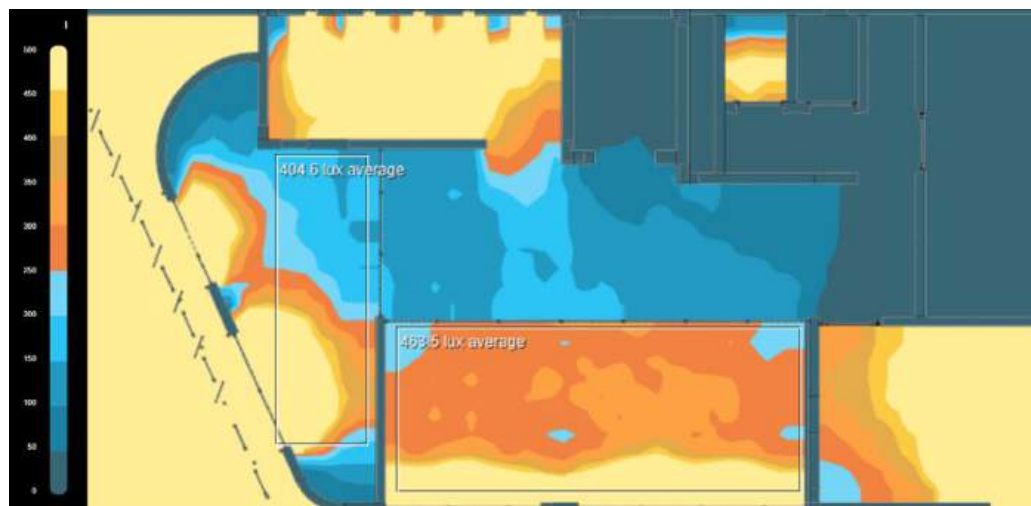
Komparasi Aliran Udara				
	Model 1	Model 2	Model 3	SNI
Lantai 3	0,99 m/s	0,86 m/s	1,43 m/s	0,15-1,5 m/s

5.3. Desain Terpilih

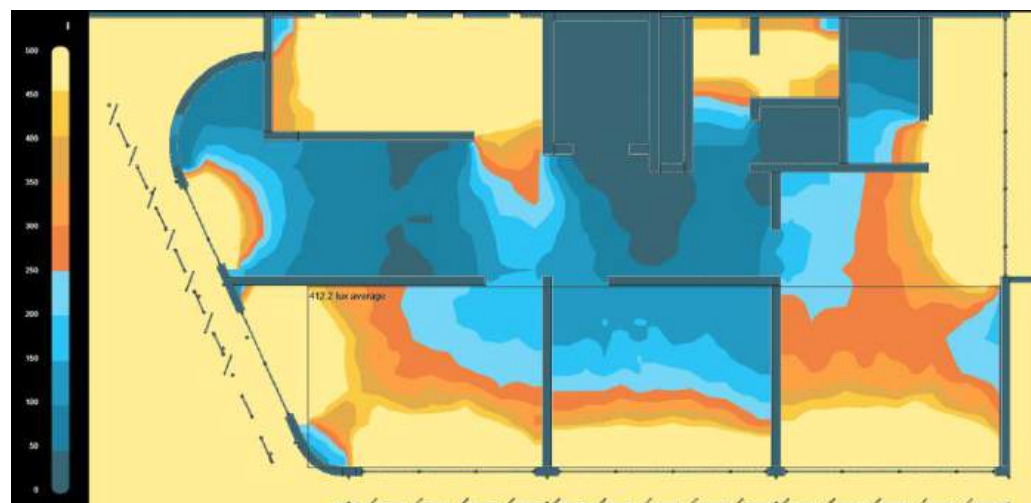
Setelah dilakukan perbandingan terhadap masing-masing model shading device, Model 2 ditetapkan sebagai model terpilih. Model ini menunjukkan kinerja paling seimbang dalam mengontrol pencahayaan alami, menghasilkan pembayangan yang efektif, serta meningkatkan ventilasi udara alami. Jika dibandingkan dengan desain fasad awal pada bangunan objek penelitian, Model 2 menunjukkan optimasi yang signifikan. Hasil simulasi pencahayaan menunjukkan bahwa intensitas cahaya alami pada ruang kantor berada dalam kisaran standar SNI, yaitu sekitar 300 lux, sehingga mampu mengurangi potensi overlighting dan meningkatkan kenyamanan visual. Begitu pula dari sisi ventilasi, kecepatan aliran udara yang tercapai pada lantai ruang kerja mencapai 0,86 m/s, berada dalam rentang standar kenyamanan termal SNI 03-6397-2000 untuk iklim tropis (0,15–1,5 m/s). Integrasi shading device berlubang dari material ACP dan ventilasi pasif di atas jendela sisi timur menjadi faktor utama peningkatan performa fasad. Dengan demikian, Model 2 tidak hanya meningkatkan efisiensi energi dan kenyamanan ruang, tetapi juga memperkuat pendekatan arsitektur tropis dalam desain bangunan. Berikut merupakan table komparasi pada desain objek awal dan desain yang terpilih:

Tabel 5.3 Data Hasil Simulasi VeLux Daylight Visualizer Pada
 Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

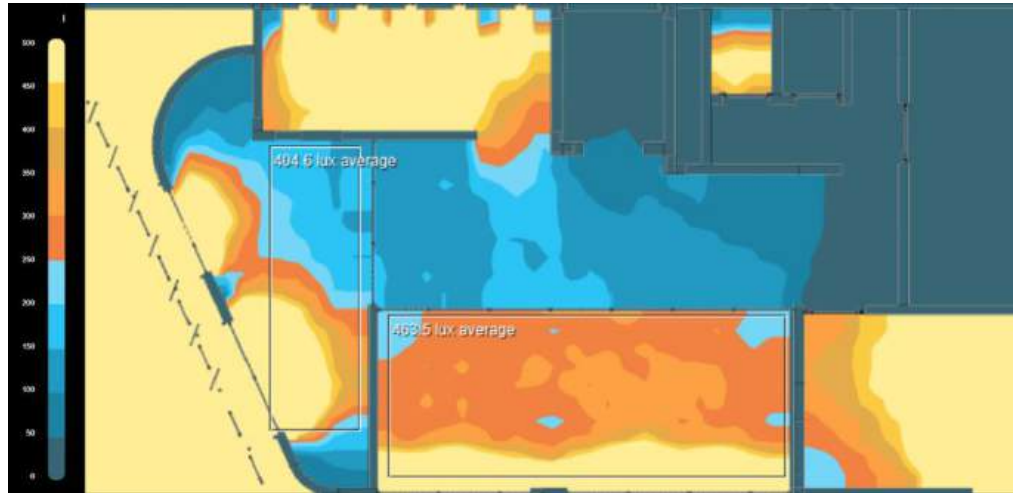
Komparasi Pencahayaan Alami		
Pukul 12:00 A.M.		
Lantai	Objek penelitian	Desain Terpilih
Lantai 2	801Lux	463 Lux
Lantai 3	385 Lux	307 Lux
Lantai 4	971 Lux	412 Lux



(a)



(b)



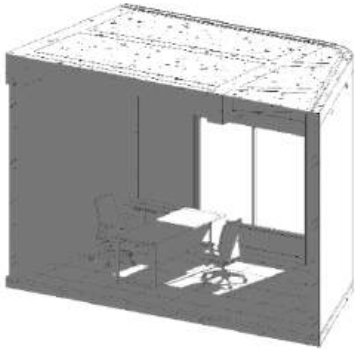
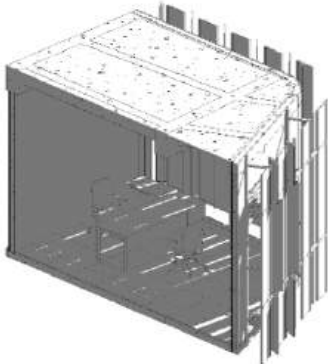
(c)

Gambar 5.19 Simulasi pencahayaan Alami pada Desain Terpilih dengan VeLux(a) Lantai 2 (b) Lantai 3 (c) lantai 4

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

Berdasarkan hasil simulasi VeLux Daylight Visualizer, terlihat bahwa penerapan shading device pada Model 3 mampu menurunkan intensitas pencahayaan alami yang masuk ke dalam ruang secara signifikan dibandingkan dengan desain awal tanpa shading device. Pada desain awal, intensitas cahaya alami di ruang kerja terutama pada sisi timur melebihi standar SNI 03-6575-2001, yaitu di atas 500 lux, yang berisiko menyebabkan overlighting dan silau. Sebaliknya, pada Model 3, nilai lux berhasil ditekan mendekati ambang ideal sekitar 300–400 lux, yang lebih sesuai untuk kenyamanan visual pengguna .

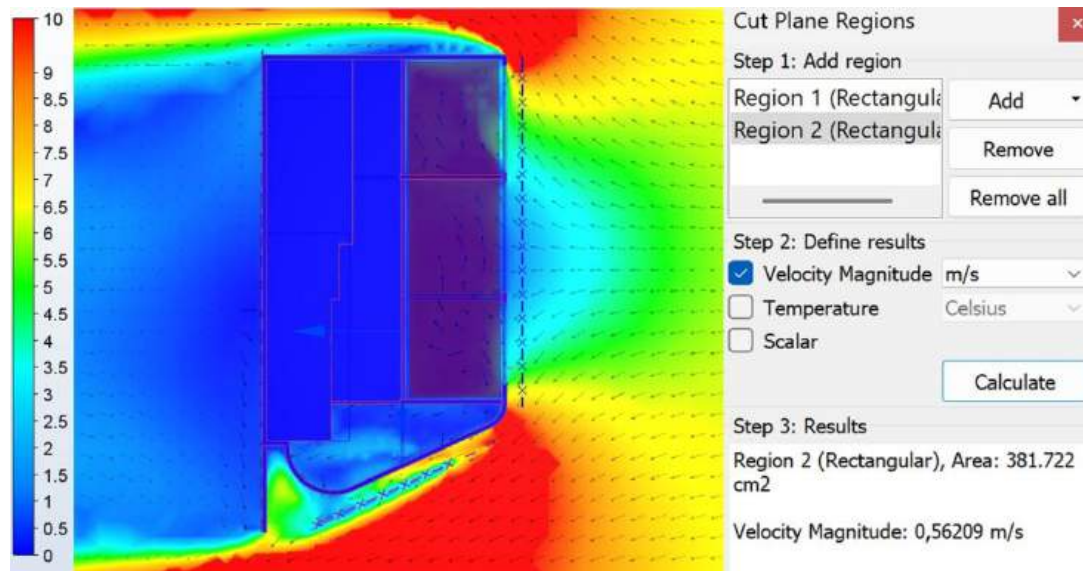
Tabel 5.4 Data Hasil Simulasi Pembayangan Pada Desain Terpilih Menggunakan Software Autodesk Revit
 Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

Komparasi Pembayangan		
Simulasi Pukul 09:00 A.M.		
	Objek awal	Model Terpilih
Sampel Ruangannya	 Gambar 5.20 Data Hasil Simulasi Pembayangan Pada Desain Terpilih Menggunakan Software Autodesk Revit Sumber : Dokumentasi Pribadi	 Gambar 5.21 Data Hasil Simulasi Pembayangan Pada Desain Terpilih Menggunakan Software Autodesk Revit Sumber : Dokumentasi Pribadi

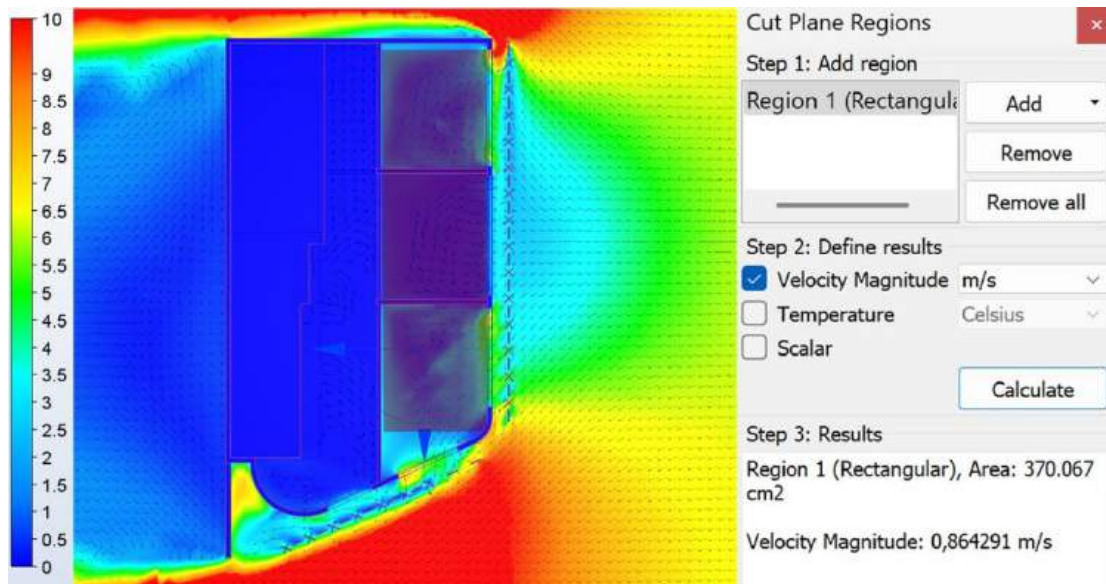
Hasil komparasi simulasi pembayangan menggunakan Autodesk Revit menunjukkan bahwa Model 2 dengan shading device menghasilkan perlindungan yang lebih efektif terhadap radiasi langsung matahari, terutama pada bukaan jendela sisi timur. Pada desain awal tanpa elemen pelindung fasad, sinar matahari pagi langsung menembus ke dalam ruang kerja, menciptakan tingkat pencahayaan berlebih dan potensi peningkatan beban panas pada interior bangunan

Tabel 5.5 Data Hasil Simulasi Aliran Udara Pada Desain Terpilih dengan CFD
 Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

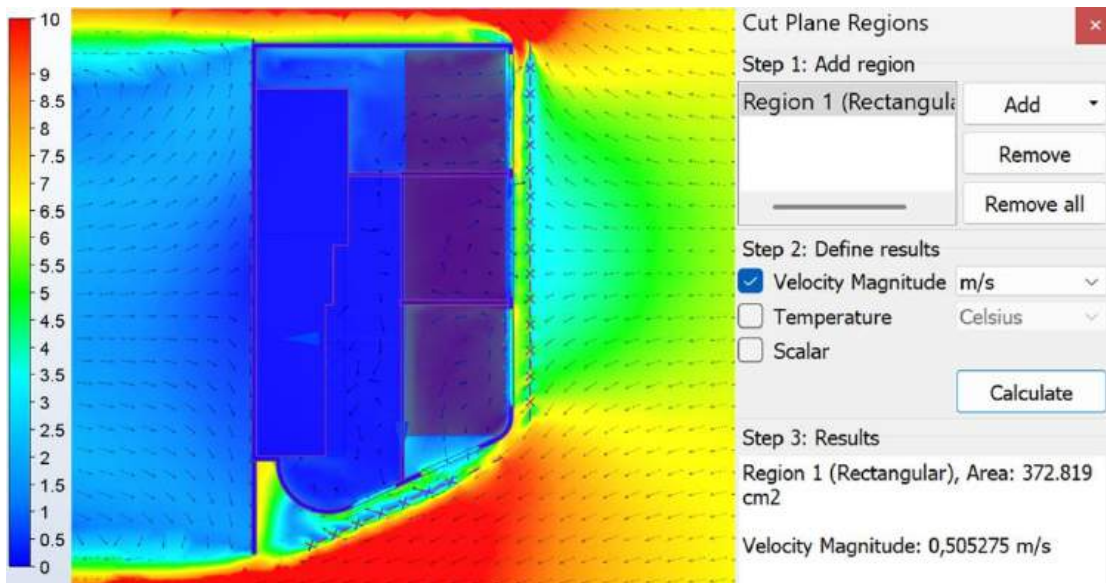
Komparasi Aliran Udara		
	Objek awal	Model Terpilih
Lantai 2	0,05 m/s	0,56 m/s
Lantai 3	0,01 m/s	0,86m/s
Lantai 4	0,11 m/s	0,50 m/s



(a)



(b)



(c)

Gambar 5.22 3 Simulasi pencahayaan Alami pada Desain Terpilih dengan VeLux(a) Lantai 2 (b) Lantai 3 (c) lantai 4

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

Simulasi aliran udara menggunakan perangkat lunak Autodesk CFD memperlihatkan peningkatan signifikan pada performa ventilasi alami pada Model 2 dibanding desain awal bangunan tanpa shading device. Dalam desain awal, kecepatan aliran udara di ruang kerja sangat rendah, berkisar di angka 0.11 m/s, jauh di bawah standar kenyamanan termal berdasarkan SNI 03-6397-2000 yang merekomendasikan kisaran 0.15–1.5 m/s untuk iklim tropis. Rendahnya aliran ini disebabkan oleh terbatasnya bukaan ventilasi dan tidak adanya elemen fasad yang mendukung pergerakan udara.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 5.23 Visualisasi Desain Terpilih dengan VeLux (a) Tampak Depan (b) Close up Shading Device (c) Tampak Atas (d) Tampak Depan dan Samping
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)