

BAB V

SIMULASI REDESAIN

Tahapan simulasi redesain merupakan fase eksperimentasi digital yang dilakukan setelah simulasi model kondisi eksisting (*base case*). Pada tahapan ini, intervensi desain pasif pada selubung bangunan diuji untuk memecahkan masalah *over-illumination* dan silau pada fasad Timur Gedung Prof. Dr. Satjipto Rahardjo, S.H Fakultas Hukum Universitas Diponegoro. Proses pengujian skenario redesain dieksekusi melalui serangkaian alur operasional komputasional yang sistematis sebagai berikut:

1. Tahap Konstruksi Geometri (*Construction Mode*)

Alur diawali dengan memodifikasi geometri fasad pada model base case. Pada tahap ini, variabel elemen peneduh kombinasi, sirip vertikal, dan sirip vertikal miring dimodelkan secara presisi mencakup ketebalan, kedalaman, sudut kemiringan, dan jarak antar kisi (*spacing*).

2. Tahap Aplikasi Material (*Materials Mode*)

Setelah geometri selubung bangunan terbentuk, parameter material diinput ke dalam sistem. Hal ini mencakup penetapan nilai transmisi cahaya (*Visible Light Transmittance/VLT*) pada kaca penahan panas (*Low-E*) serta pendefinisian nilai reflektansi (*reflectance*) pada cat elemen peneduh dan permukaan dinding interior untuk memastikan cahaya terdistribusi maksimal.

3. Tahap Konfigurasi Pencahayaan Alami (*Light/Daylight Mode*)

Model yang telah siap kemudian dihubungkan dengan data iklim lokal. Kondisi langit diatur menggunakan profil cuaca Semarang, dengan titik waktu kalkulasi yang dikunci secara konstan pada tanggal kritis (12 Mei 2026) pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 WIB.

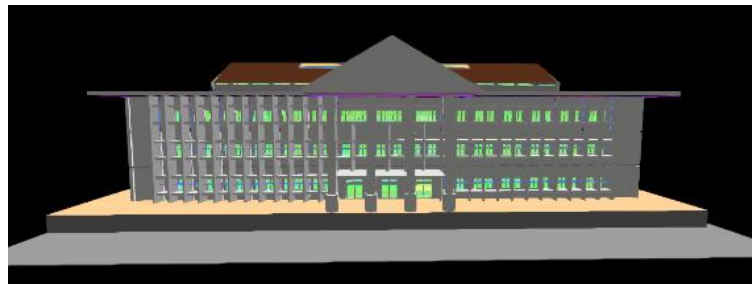
4. Tahap Kalkulasi dan Ekstraksi Data (*Calculation & Documentation Mode*)

Algoritma *ray-tracing* dan radiositas dijalankan untuk memproses pergerakan foton cahaya. Setelah kalkulasi selesai, *software* akan mengekstraksi parameter metrik berupa rata-rata iluminansi (Lux) pada bidang

kerja (ketinggian 0,75 m), persentase pemerataan (*uniformity*), serta merender visualisasi gradasi *false-color* untuk mendeteksi keberadaan silau absolut.

Berdasarkan alur tersebut, eksperimen dibagi ke dalam tiga skenario utama sebagai berikut:

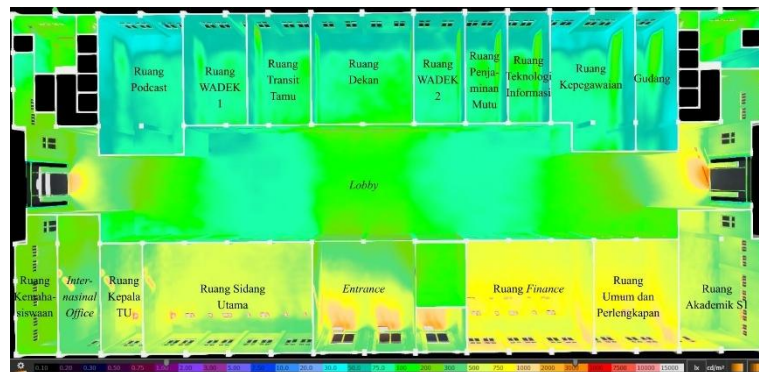
5.1 Simulasi Skenario Elemen Peneduh Kombinasi (*Eggcrate*)



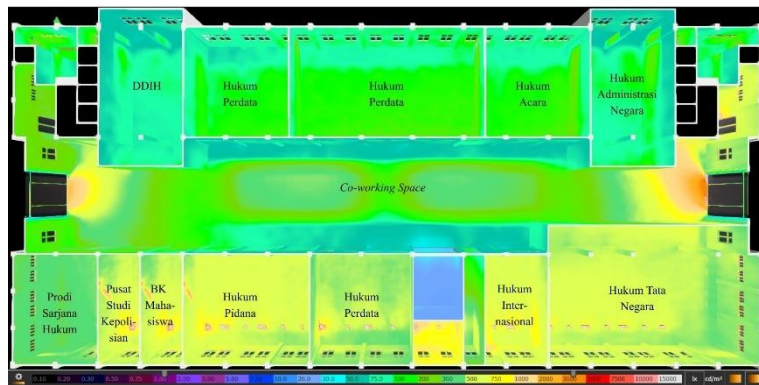
Gambar 5.1 Model Redesain Skenario *Eggcrate*

Simulasi skenario elemen peneduh kombinasi (*eggcrate*) seperti pada **Gambar 5.1** di atas, menguji efektivitas sistem peneduh bersilang yang mengkombinasikan bilah horizontal dan vertikal, membentuk pola rongga geometris di area luar bukaan bangunan. *Eggcrate* menawarkan rasio pemblokiran paling tinggi. Sistem ini sangat superior untuk fasad Timur karena sirip vertikalnya menahan matahari pagi bersudut rendah, sementara sirip horizontalnya menahan sisa radiasi saat matahari mulai merambat naik menuju siang hari.

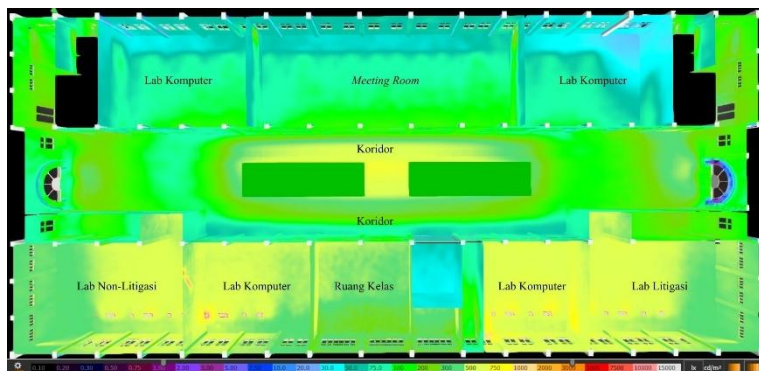
Berikut hasil simulasi dari skenario elemen peneduh kombinasi (*eggcrate*) pada bangunan redesain Gedung Prof. Dr. Satjipto Rahardjo, S.H., Fakultas Hukum Universitas Diponegoro pada pukul 08.00. **Gambar 5.2** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 1, **Gambar 5.3** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 2, dan **Gambar 5.4** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 3. Hasil simulasi yang lebih detail pada **Lampiran 4**.



Gambar 5.2 Hasil Simulasi *Eggcrate* Lantai 1 (08.00)



Gambar 5.3 Hasil Simulasi *Eggcrate* Lantai 2 (08.00)



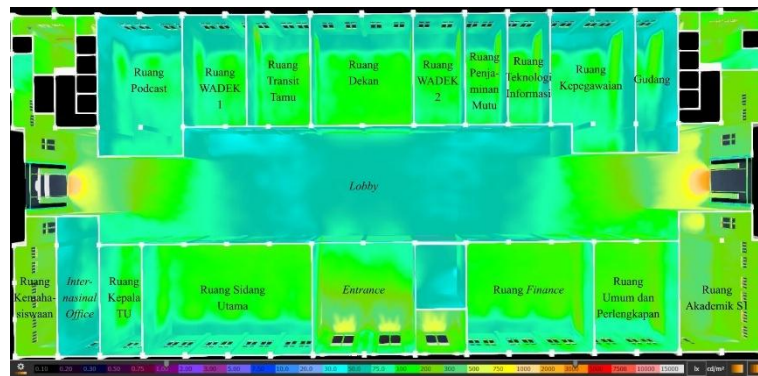
Gambar 5.4 Hasil Simulasi *Eggcrate* Lantai 3 (08.00)

Penerapan elemen peneduh berbentuk *eggcrate* (kombinasi sirip vertikal dan horizontal) pada selubung bangunan Gedung Prof. Dr. Satjipto Rahardjo, S.H. Fakultas Hukum Universitas Diponegoro menunjukkan perbaikan kinerja pencahayaan yang sangat signifikan. Intervensi ini terbukti secara efektif memecahkan masalah utama pada kondisi eksisting, yaitu kelebihan paparan cahaya (*overlit*) dan silau ekstrim pada fasad yang menghadap matahari pagi, tanpa mengorbankan kuantitas cahaya yang dibutuhkan untuk aktivitas di dalam ruang. Pada model eksisting, area pada sisi timur di Lantai 1, 2, dan 3 didominasi oleh warna merah terang hingga putih yang menandakan tingkat iluminansi melampaui batas kritis (>5000 lux). Pada model redesain *eggcrate*, warna-warna ekstrim tersebut berhasil dieliminasi hampir sepenuhnya. Berdasarkan pemetaan warna pada model redesain, intensitas cahaya di dekat bukaan kini menurun ke rentang warna kuning dan jingga (500 lux hingga maksimal 3000 lux), dan bergradasi secara halus menjadi warna hijau (100 - 300 lux) ke arah dalam ruangan. Fasad *eggcrate* berhasil memotong sudut datang matahari pagi secara efektif. Cahaya langsung (*direct sunlight*) yang menyilaukan berhasil diredam dan diubah menjadi cahaya difus yang lebih lembut sebelum masuk ke dalam ruangan. Risiko *glare* menurun drastis, sehingga kenyamanan visual bagi pengguna di ruang-ruang sisi timur menjadi jauh lebih baik dan terstandarisasi.

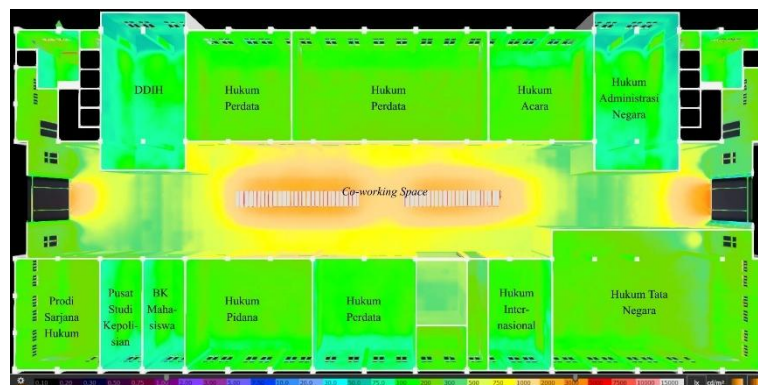
Keberadaan *eggcrate* pada fasad barat secara umum tidak memberikan perubahan drastis pada kuantitas cahaya pada pukul 08.00, mengingat area ini memang membelakangi arah datang matahari. Ruangan-ruangan di sisi ini tetap didominasi warna cyan hingga hijau muda (50 lux - 200 lux). Meskipun area barat masih tergolong sub-optimal (*underlit*) pada pagi hari, desain *eggcrate* membuktikan bahwa ia tidak memperburuk kondisi kegelapan di sisi ini. Selain itu, kinerja *skylight* pada void di Lantai 3 tetap beroperasi dengan baik, memberikan iluminansi yang merata dan terang pada area koridor dan *Co-working Space* (ditunjukkan dengan pendaran hijau kekuningan di rentang 300 - 750 lux).

Lobby Lantai 1 tetap menunjukkan area yang lebih gelap karena kendala kedalaman denah eksisting.

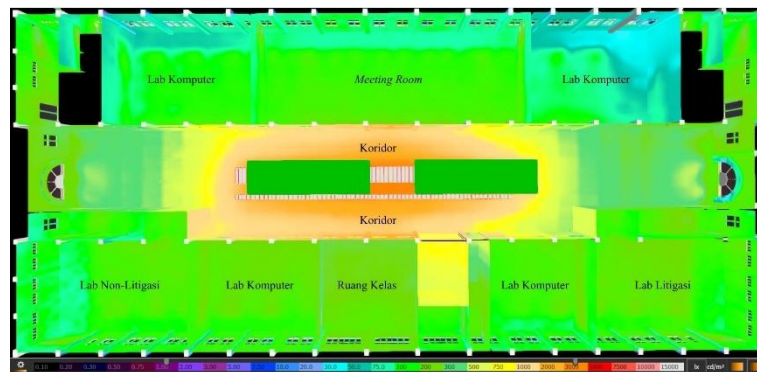
Berikut hasil simulasi dari skenario elemen peneduh kombinasi (*eggcrate*) pada bangunan redesain Gedung Prof. Dr. Satjipto Rahardjo, S.H., Fakultas Hukum Universitas Diponegoro pada pukul 12.00. **Gambar 5.5** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 1, **Gambar 5.6** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 2, dan **Gambar 5.7** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 3.



Gambar 5.5 Hasil Simulasi *Eggcrate* Lantai 1 (12.00)



Gambar 5.6 Hasil Simulasi *Eggcrate* Lantai 2 (12.00)

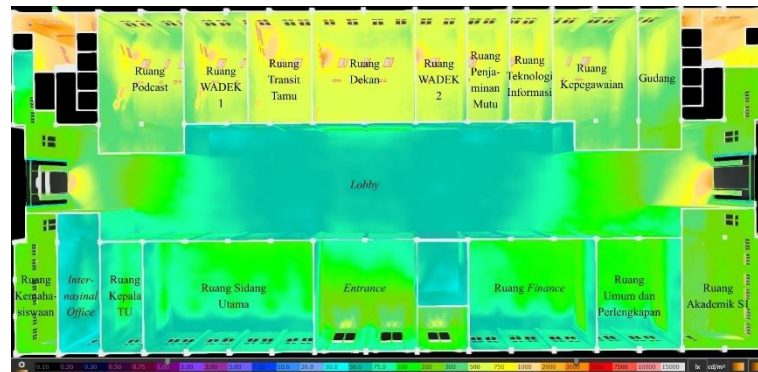


Gambar 5.7 Hasil Simulasi *Eggcrate* Lantai 3 (12.00)

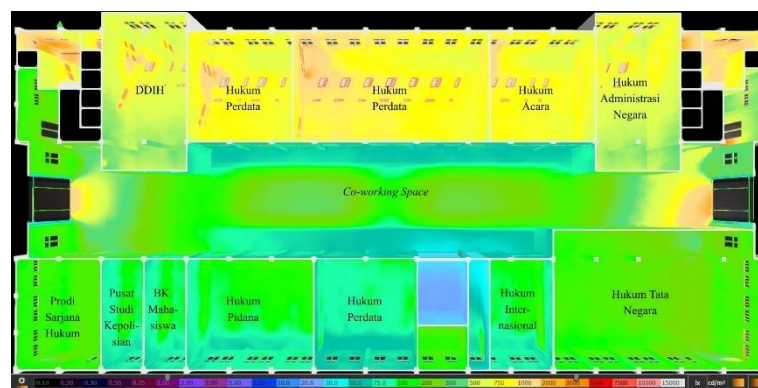
Pada pukul 12.00, karakteristik pencahayaan alami sangat berbeda karena radiasi matahari jatuh secara tegak lurus dari arah atap, bukan dari arah fasad samping. Oleh karena itu, elemen *eggcrate* pada fasad timur dan barat tidak lagi berfungsi untuk memotong sinar matahari langsung (*direct sunlight*), melainkan berinteraksi dengan cahaya langit difus (*diffuse skylight*). Hasil simulasi menunjukkan adanya efek *trade-off* (konsekuensi desain) pada sisi timur dan barat bangunan. Akibat terhalangnya *skylight* oleh kedalaman sirip *eggcrate*, terjadi penurunan kuantitas cahaya difus yang masuk ke dalam ruangan. Secara visual, ruang-ruang, seperti deretan Ruang Wadek, Hukum Perdata, dan Lab Komputer mengalami pergeseran warna dari hijau menjadi dominan cyan dan biru muda. Ini mengindikasikan turunnya tingkat iluminansi ke rentang 50 lux hingga 150 lux. Kondisi ini merupakan fenomena wajar dari penggunaan *shading device* statis. Meskipun sukses menahan silau di pagi dan sore hari, *eggcrate* memberikan konsekuensi berupa penurunan cahaya difus pada tengah hari, sehingga ruang-ruang di sisi fasad menjadi sedikit kurang terang jika dibandingkan dengan kondisi eksistingnya.

Berikut hasil simulasi dari skenario elemen peneduh kombinasi (*eggcrate*) pada bangunan redesain Gedung Prof. Dr. Satjipto Rahardjo, S.H., Fakultas Hukum Universitas Diponegoro pada pukul 16.00. **Gambar 5.8** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 1, **Gambar 5.9**

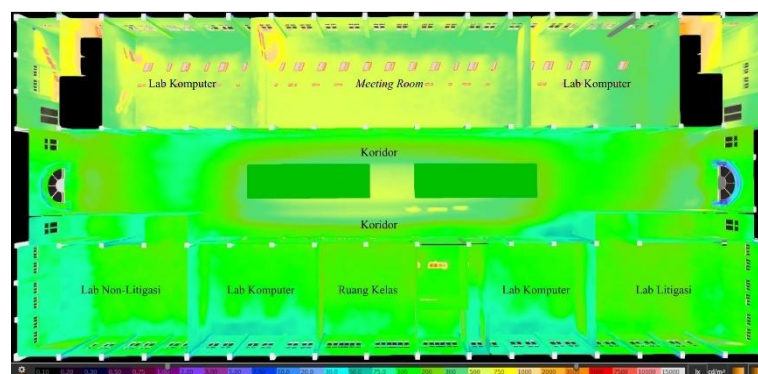
menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 2, dan **Gambar 5.10** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 3.



Gambar 5.8 Hasil Simulasi *Eggcrate* Lantai 1 (16.00)



Gambar 5.9 Hasil Simulasi *Eggcrate* Lantai 2 (16.00)

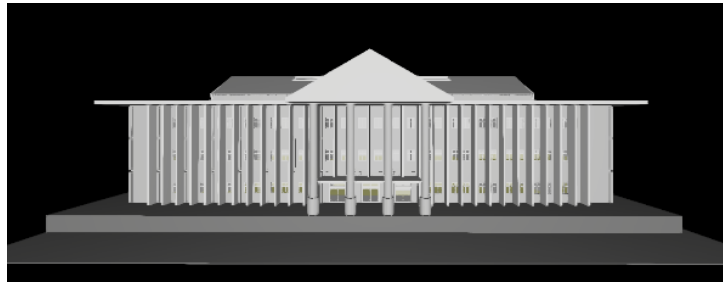


Gambar 5.10 Hasil Simulasi *Eggcrate* Lantai 3 (16.00)

Pada pukul 16.00, matahari berada di sisi barat dengan sudut elevasi yang rendah, menjadikan fasad barat sebagai area paling rentan terhadap silau. Penerapan *shading device* tipe *eggcrate* pada selubung bangunan menunjukkan tingkat keberhasilan dalam menangani kondisi ekstrem tersebut. Intervensi ini berhasil mentransformasi area barat yang sebelumnya sangat *overlit* menjadi zona dengan pencahayaan yang terkontrol, tanpa memperburuk kondisi visual di area lainnya secara signifikan. Pada simulasi bangunan eksisting, ruang-ruang di sisi barat (Lantai 1, 2, dan 3) mengalami penetrasi cahaya matahari langsung yang sangat dalam. Area ini didominasi oleh pendaran warna merah dan jingga pekat, yang menunjukkan intensitas iluminansi ekstrem melampaui 3000 hingga 5000 lux, memicu silau (*glare*) parah. Berdasarkan hasil simulasi menggunakan *shading device eggcrate*, warna merah dan jingga pekat tersebut berhasil dieliminasi hampir sepenuhnya. Intensitas cahaya berhasil diredam secara drastis menjadi dominasi warna kuning dan hijau muda. Rentang nilai iluminansi kini berada pada angka yang jauh lebih aman dan nyaman, yakni berkisar antara 100 lux hingga 750 lux, dengan sedikit titik mencapai 1000 lux tepat di area bukaan.

Hasil simulasi menggunakan *shading device eggcrate* pada Lantai 1, 2, dan 3 sisi timur menunjukkan dominasi warna biru muda dan cyan. Area ini tidak mengalami perubahan drastis jika dibandingkan dengan kondisi eksistingnya. Sama halnya dengan fenomena pada pukul 12.00, *eggcrate* bertindak sebagai penghalang parsial terhadap cahaya langit. Akibatnya, nilai iluminansi di sisi timur pada sore hari tetap berada di rentang bawah (30 lux hingga 100 lux), atau tergolong *underlit* seperti kondisi eksisting sebagai konsekuensi desain dari pemasangan peneduh statis.

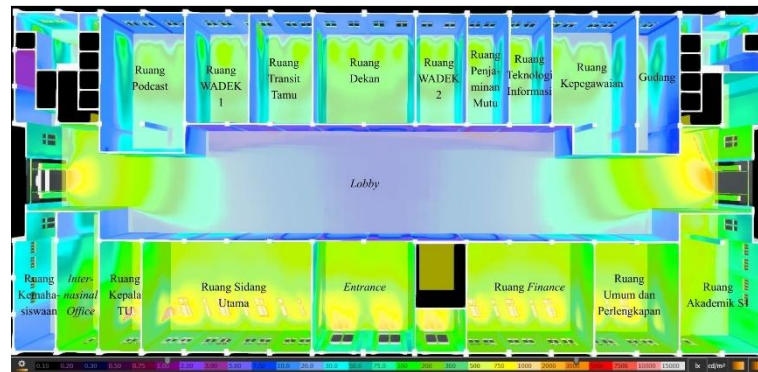
5.2 Simulasi Skenario Elemen Peneduh Sirip Vertikal



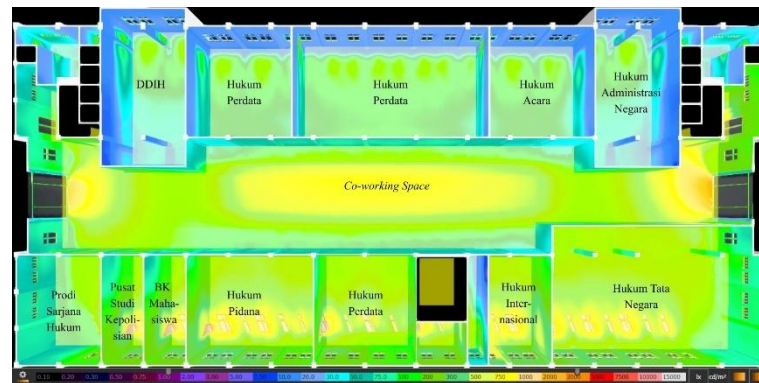
Gambar 5.11 Model Redesain Skenario Sirip Vertikal

Simulasi skenario elemen peneduh sirip vertikal, seperti pada **Gambar 5.11** di atas menerapkan bilah-bilah vertikal tegak lurus (90 derajat) yang dipasang berjejer melingkupi area bukaan dinding. Sirip vertikal tegak lurus mengizinkan lebih banyak penetrasi cahaya difus ke dalam ruangan dibandingkan model *eggcrate*. Hal ini membantu menjamin area tengah dan belakang kelas tetap terang. Namun jenis peneduh ini sangat rentan gagal menahan radiasi matahari saat posisinya sudah mulai meninggi di langit (mendekati pukul 11.00 - 12.00 siang). Jika jarak antar sirip (*spacing*) didesain terlalu lebar, matahari terbit bersudut rendah masih berpeluang besar untuk lolos menyelinap melalui celah sirip dan memicu silau.

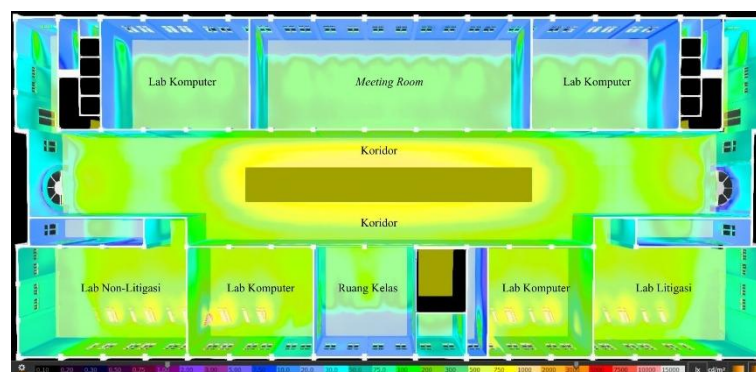
Berikut hasil simulasi dari skenario elemen peneduh sirip vertikal pada bangunan redesain Gedung Prof. Dr. Satjipto Rahardjo, S.H., Fakultas Hukum Universitas Diponegoro pada pukul 08.00. **Gambar 5.12** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 1, **Gambar 5.13** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 2, dan **Gambar 5.14** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 3.



Gambar 5.13 Hasil Simulasi Sirip Vertikal Lantai 1 (08.00)



Gambar 5.12 Hasil Simulasi Sirip Vertikal Lantai 2 (08.00)

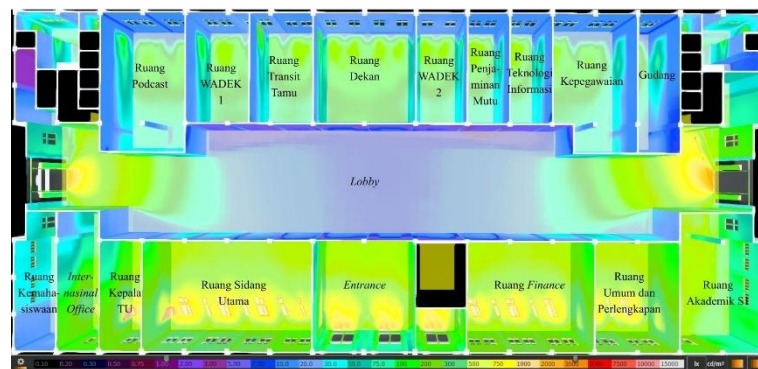


Gambar 5.14 Hasil Simulasi Sirip Vertikal Lantai 2 (08.00)

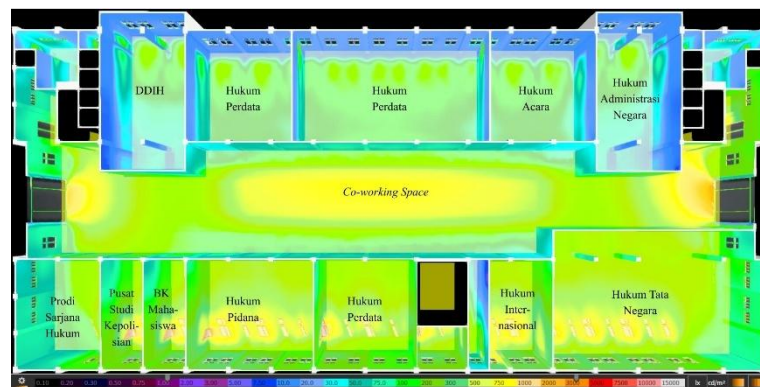
Penerapan elemen peneduh berupa sirip vertikal pada selubung bangunan memberikan perubahan pola distribusi cahaya yang sangat spesifik pada pagi hari. Jika dibandingkan dengan kondisi eksisting yang terpapar cahaya secara masif, keberadaan sirip vertikal berhasil memecah intensitas radiasi matahari langsung. Namun, karena karakteristik matahari pagi (pukul 08.00) memiliki sudut elevasi yang masih rendah dan menyorot hampir tegak lurus ke fasad timur, sirip vertikal memiliki keterbatasan dalam memblokir cahaya secara keseluruhan. Pada model eksisting, seluruh area sisi timur di Lantai 1, 2, dan 3 mengalami *overlit* parah dengan hamparan warna merah muda hingga putih (melampaui 5000 lux). Berdasarkan hasil simulasi skenario ini, warna ekstrem tersebut berhasil direduksi. Namun, muncul pola garis-garis atau belang berwarna kuning hingga jingga di dekat bukaan jendela. Pola bergaris ini terjadi karena sinar matahari pagi yang bersudut rendah masih dapat menyusup masuk melalui celah di antara sirip-sirip vertikal tersebut. Nilai iluminansi pada titik-titik jatuhnya cahaya ini masih cukup tinggi, yakni berkisar antara 1000 lux hingga 3000 lux. Kesimpulannya, sirip vertikal memberikan perbaikan dengan mengurangi total luasan area yang *overlit*, namun belum sepenuhnya berhasil mengeliminasi potensi silau (*glare*) bagi pengguna yang duduk tepat di jalur masuknya celah cahaya tersebut.

Ruangan-ruangan di sisi barat didominasi oleh warna cyan hingga biru muda. Rentang nilai iluminansi berada di angka 30 lux hingga 150 lux. Sama halnya dengan intervensi *shading device* lainnya, sirip vertikal di sisi barat bertindak sebagai penghalang fisik yang mereduksi porsi pandangan ke langit. Akibatnya, area ini mengalami sedikit penurunan tingkat terang dibandingkan eksistingnya dan tetap berada dalam kondisi sub-optimal (*underlit*). Sedangkan area *skylight* maupun *void* tetap beroperasi mendistribusikan cahaya secara mandiri ke area sekitarnya dengan baik (gradasi hijau kekuningan di rentang 200 - 750 lux). Area dasar (*Lobby*) tetap memerlukan pencahayaan buatan.

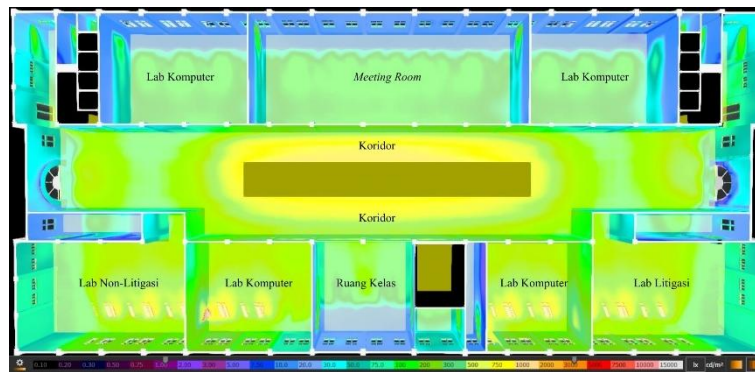
Berikut hasil simulasi dari skenario elemen peneduh sirip vertikal pada bangunan redesain Gedung Prof. Dr. Satjipto Rahardjo, S.H., Fakultas Hukum Universitas Diponegoro pada pukul 12.00. **Gambar 5.15** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 1, **Gambar 5.16** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 2, dan **Gambar 5.17** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 3.



Gambar 5.15 Hasil Simulasi Sirip Vertikal Lantai 1 (12.00)



Gambar 5.16 Hasil Simulasi Sirip Vertikal Lantai 2 (12.00)

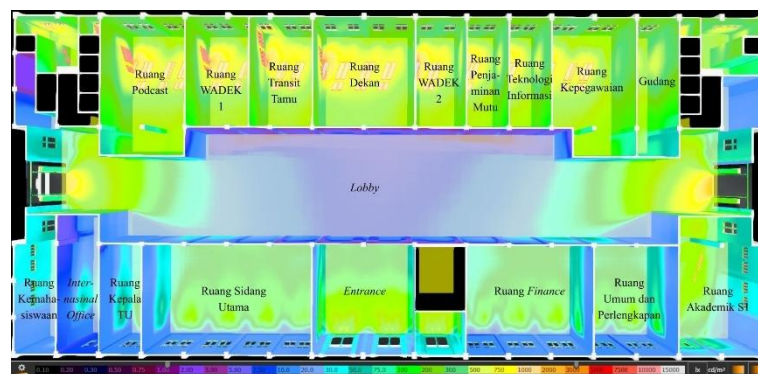


Gambar 5.17 Hasil Simulasi Sirip Vertikal Lantai 3 (12.00)

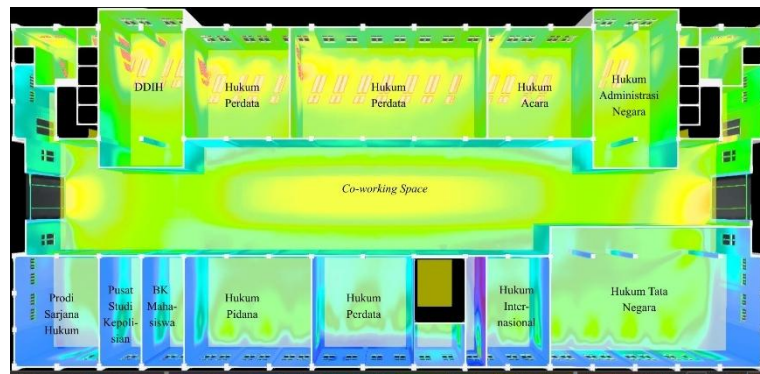
Pada pukul 12.00, posisi matahari berada hampir tegak lurus di atas bangunan. Pada kondisi ini, radiasi matahari tidak lagi menyorot langsung dari arah fasad timur maupun barat. Kinerja *shading device* tipe sirip vertikal pada jam ini tidak ditujukan untuk memotong sinar matahari langsung, melainkan akan berinteraksi dengan cahaya langit difus (*diffuse skylight*). Hasil simulasi menunjukkan bahwa penggunaan sirip vertikal pada tengah hari justru memberikan efek penurunan kualitas pencahayaan jika dibandingkan dengan kondisi eksisting. Pada simulasi bangunan eksisting pukul 12.00, area fasad timur dan barat mendapatkan pencahayaan difus yang sangat ideal dan merata, ditunjukkan dengan warna hijau yang mendominasi (rentang 100 hingga 300 lux). Setelah penambahan sirip vertikal, terjadi dua fenomena utama. Pertama, warna ruangan bergeser menjadi dominan cyan dan biru muda. Ini berarti tingkat iluminansi rata-rata menurun ke angka 30 lux hingga 100 lux (*underlit*). Hal ini disebabkan oleh bilah-bilah vertikal yang secara fisik menghalangi porsi pandangan ke arah langit (*sky component*), sehingga kuantitas cahaya difus yang masuk berkurang drastis. Kedua, terlihat pada sisi timur di Lantai 1, 2, dan 3, terdapat pola garis-garis atau bercak berwarna kuning, jingga, hingga putih di lantai tepat di dekat jendela. Nilai iluminansinya melonjak secara lokal dari 1000 lux hingga melampaui 3000 lux. Pola garis intensitas tinggi tersebut membuktikan kelemahan fundamental dari

sirip vertikal. Sirip vertikal tidak memiliki elemen penutup horizontal, sehingga ia gagal memblokir penetrasi cahaya matahari bersudut tinggi (termasuk pantulan radiasi langit siang yang terik) yang menukik masuk dari sela-sela bilah ke dalam ruangan. Kondisi ini dapat menciptakan silau (*glare*) yang sangat mengganggu kenyamanan visual pengguna bangunan di dekat jendela. Area di bawah *skylight* (Lantai 2 dan Lantai 3) tetap mendapatkan paparan cahaya dari atas dengan intensitas tinggi, terlihat dari warna kuning dan hijau terang di area *Co-working Space* dan koridor. *Lobby* Lantai 1 tetap konsisten pada kondisi gelap (< 30 lux) karena keterbatasan kedalaman ruang dan ketiadaan akses cahaya langsung dari atas.

Berikut hasil simulasi dari skenario elemen peneduh sirip vertikal pada bangunan redesain Gedung Prof. Dr. Satjipto Rahardjo, S.H., Fakultas Hukum Universitas Diponegoro pada pukul 16.00. **Gambar 5.18** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 1, **Gambar 5.19** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 2, dan **Gambar 5.20** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 3.



Gambar 5.18 Hasil Simulasi Sirip Vertikal Lantai 1 (16.00)



Gambar 5.20 Hasil Simulasi Sirip Vertikal Lantai 2 (16.00)



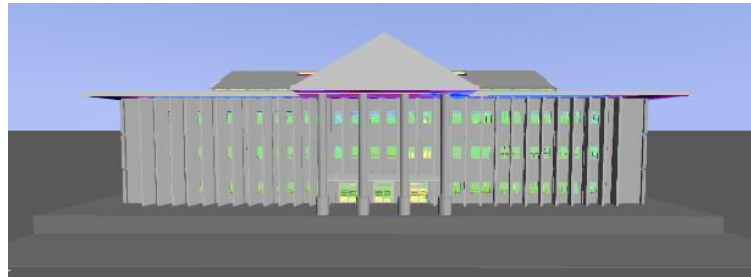
Gambar 5.19 Hasil Simulasi Sirip Vertikal Lantai 3 (16.00)

Pada pukul 16.00, matahari berada di barat dengan sudut elevasi yang rendah, menyorot langsung ke fasad bangunan sisi barat. Hasil simulasi menunjukkan bahwa penerapan *shading device* berupa sirip vertikal mengalami tantangan yang sama seperti pada pagi hari. Meskipun secara kuantitatif mampu mengurangi total luasan area yang *overlit* dibandingkan kondisi eksisting, sirip vertikal memiliki celah desain yang meloloskan penetrasi sinar matahari sore secara agresif ke dalam ruangan. Pada simulasi eksisting, area barat (Lantai 1, 2, dan 3) mengalami *overlit* ekstrem dengan hamparan warna merah dan jingga pekat (>3000 hingga 5000 lux) yang masuk sangat dalam ke tengah ruangan, memicu silau yang parah. Berdasarkan hasil simulasi penambahan elemen peneduh sirip vertikal, warna merah pekat tersebut mereda, namun digantikan oleh pola

garis-garis tajam berwarna kuning, jingga, hingga merah muda yang memanjang jauh ke dalam ruang (seperti di Ruang Podcast, Ruang Dekan, deretan ruang Hukum Perdata, dan Lab Komputer). Pola garis-garis cahaya ini membuktikan bahwa bilah vertikal gagal memblokir cahaya secara penuh. Sudut matahari sore yang rendah dan menyamping mampu menyusup melalui celah antar-sirip. Titik-titik jatuhnya cahaya bergaris ini memiliki nilai iluminansi yang sangat tinggi (1000 lux hingga melampaui 3000 lux). Kondisi ini menciptakan kontras yang sangat tajam antara area terang dan gelap di dalam satu ruangan, memicu silau yang sangat mengganggu kenyamanan visual untuk membaca atau menatap layar monitor.

Sisi timur bangunan berada di area bayangan dan sepenuhnya bergantung pada cahaya langit difus. Ruangan-ruangan di sisi timur (seperti Ruang Sidang Utama, Hukum Pidana, dan Lab Non-Litigasi) didominasi oleh warna biru tua hingga biru muda. Keberadaan sirip vertikal di sisi timur pada sore hari justru memperburuk kondisi eksisting yang sudah kurang cahaya. Elemen vertikal tersebut menghalangi akses pandangan ke arah langit, sehingga tingkat iluminansi semakin merosot tajam ke angka di bawah 10 lux hingga 50 lux. Area ini menjadi sangat gelap dan mutlak membutuhkan intervensi pencahayaan buatan. Sedangkan, kondisi pencahayaan di area tengah bangunan tidak terpengaruh oleh desain fasad vertikal di dinding luar.

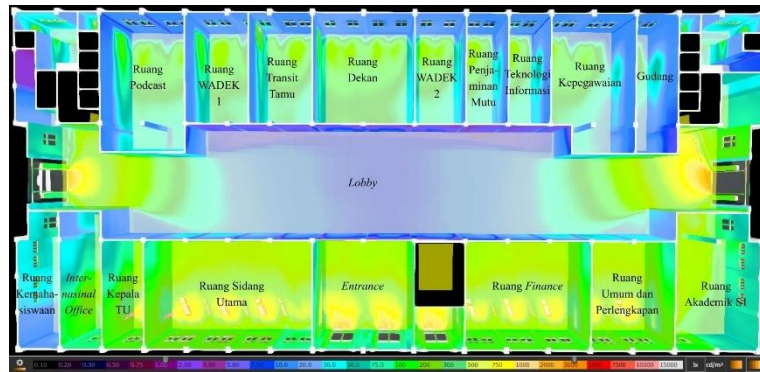
5.3 Simulasi Skenario Elemen Peneduh Sirip Vertikal Miring



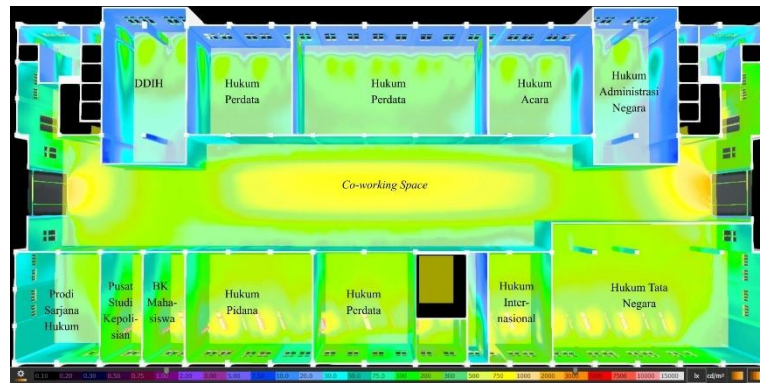
Gambar 5.21 Model Redesain Skenario Sirip Vertikal Miring

Simulasi skenario elemen peneduh sirip vertikal miring, seperti pada **Gambar 5.21** di atas berfokus pada evaluasi kinerja pencahayaan alami pada model redesain selubung bangunan

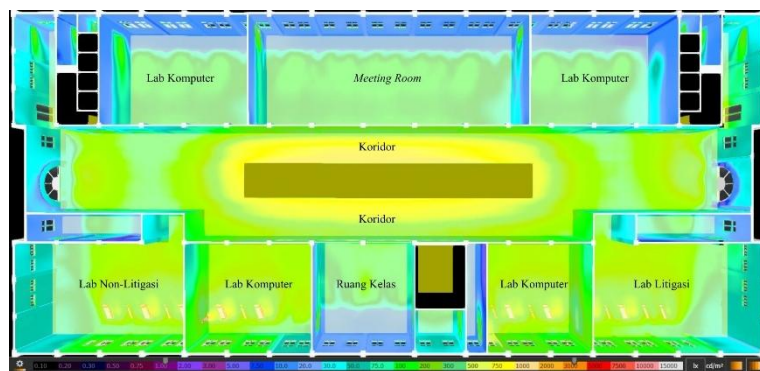
Berikut hasil simulasi dari skenario elemen peneduh sirip vertikal miring pada bangunan redesain Gedung Prof. Dr. Satjipto Rahardjo, S.H., Fakultas Hukum Universitas Diponegoro pada pukul 08.00. **Gambar 5.22** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 1, **Gambar 5.23** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 2, dan **Gambar 5.24** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 3.



Gambar 5.23 Hasil Simulasi Sirip Vertikal Miring Lantai 1 (08.00)



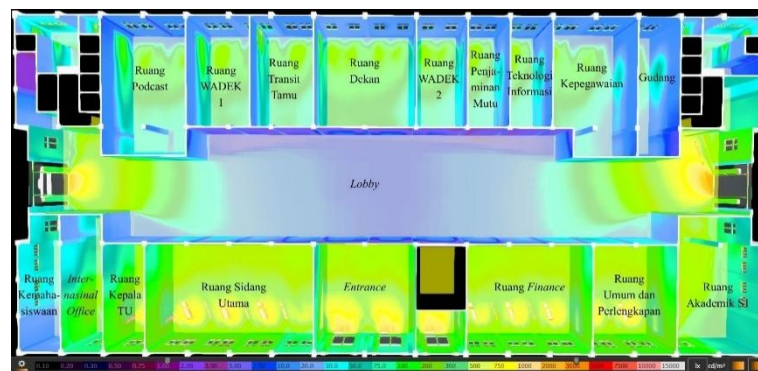
Gambar 5.22 Hasil Simulasi Sirip Vertikal Miring Lantai 2 (08.00)



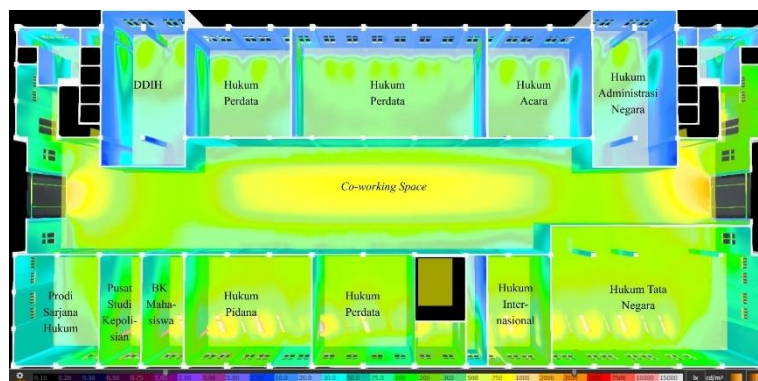
Gambar 5.24 Hasil Simulasi Sirip Vertikal Miring Lantai 3 (08.00)

Penerapan elemen peneduh berupa sirip vertikal yang dimiringkan (*angled vertical louver*) merupakan strategi desain untuk merespons pergerakan sudut azimuth matahari dengan lebih presisi. Pada pukul 08.00, matahari pagi bersudut rendah menyorot kuat dari arah timur. Berdasarkan hasil simulasi, memiringkan bilah vertikal memberikan perbaikan yang cukup signifikan dalam mengurangi total luasan area yang *overlit* dibandingkan bangunan eksisting. Pada model eksisting, sisi timur di seluruh lantai mengalami paparan cahaya berlebih (*overlit*) dengan intensitas ekstrem melampaui 5000 lux (warna merah muda hingga putih). Pada simulasi skenario ini, warna ekstrem tersebut berhasil diredam. Ruang secara umum kini didominasi oleh warna hijau (100 - 300 lux). Namun, kemiringan sirip menciptakan garis cahaya diagonal yang tajam di lantai ruangan (terlihat jelas di Ruang Sidang Utama Lantai 1, ruang Hukum Pidana Lantai 2, dan Lab Komputer Lantai 3). Pola cahaya diagonal ini menunjukkan bahwa sinar matahari bersudut rendah masih menemukan celah di antara bilah-bilah miring tersebut. Titik-titik jatuhnya cahaya ini memiliki nilai iluminansi yang cukup tinggi, bergradasi kuning hingga jingga (1000 lux hingga 3000 lux). Keberadaan garis-garis cahaya berintensitas tinggi ini tetap berisiko menimbulkan silau bagi pengguna yang area kerjanya terlintasi oleh pola cahaya tersebut. Ruang-ruangan pada sisi barat didominasi oleh warna biru muda hingga cyan. Bilah vertikal (baik lurus maupun miring) bertindak sebagai penghalang fisik yang mereduksi tangkapan cahaya langit. Rentang nilai iluminansi di sisi barat menurun menjadi sekitar 30 lux hingga 100 lux. Area ini tergolong *underlit* dan akan membutuhkan bantuan pencahayaan buatan, yang mana merupakan konsekuensi dari penggunaan peneduh fasad statis.

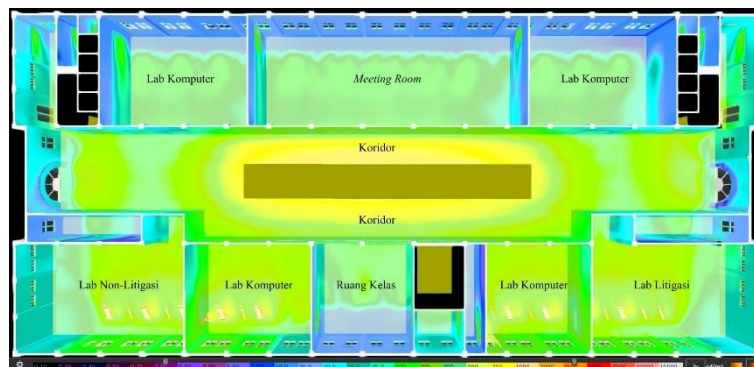
Berikut hasil simulasi dari skenario elemen peneduh sirip vertikal miring pada bangunan redesain Gedung Prof. Dr. Satjipto Rahardjo, S.H., Fakultas Hukum Universitas Diponegoro pada pukul 12.00. **Gambar 5.25** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 1, **Gambar 5.26** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 2, dan **Gambar 5.27** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 3.



Gambar 5.25 Hasil Simulasi Sirip Vertikal Miring Lantai 1 (12.00)



Gambar 5.26 Hasil Simulasi Sirip Vertikal Miring Lantai 2 (12.00)

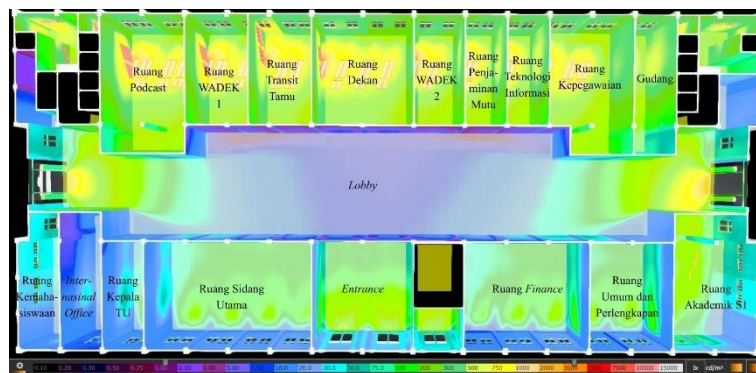


Gambar 5.27 Hasil Simulasi Sirip Vertikal Miring Lantai 3 (12.00)

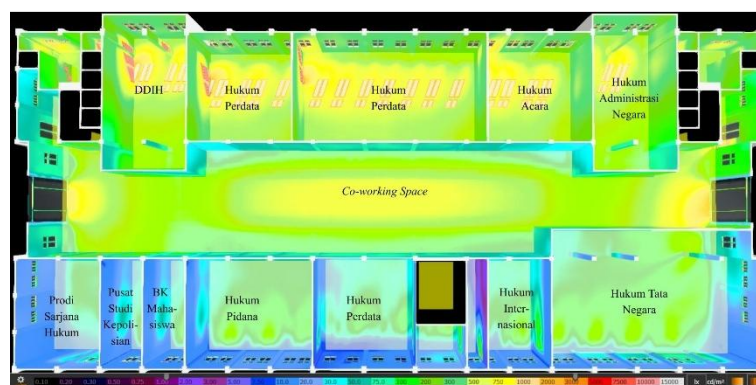
Pada siang hari, elemen fasad vertikal (baik lurus maupun miring) tidak lagi berhadapan langsung dengan sinar matahari, melainkan berinteraksi secara pasif dengan cahaya langit difus (*diffuse skylight*) dan pantulan radiasi langit. Hasil simulasi menunjukkan bahwa penggunaan bilah vertikal miring pada siang hari memiliki karakteristik dan kelemahan yang serupa dengan bilah vertikal lurus, yaitu cenderung menurunkan kualitas pencahayaan difus di area perimeter jika dibandingkan dengan kondisi eksisting. Pada bangunan eksisting, ruangan di sisi timur dan barat mendapatkan penetrasi cahaya difus yang cukup baik dan merata, ditunjukkan dengan warna hijau terang (rentang 100 - 300 lux). Penambahan bilah vertikal miring menghasilkan dua fenomena utama yang kurang menguntungkan. Pertama, bilah miring bertindak sebagai penghalang visual yang signifikan ke arah langit. Hal ini menyebabkan penurunan asupan cahaya difus secara keseluruhan, sehingga warna dominan ruangan bergeser menjadi cyan dan biru muda (berkisar antara 30 lux hingga 100 lux). Area ini menjadi *underlit* pada tengah hari. Kedua, pada sisi timur Lantai 1, 2, dan 3, masih terdapat pola garis diagonal berwarna kuning, jingga, hingga putih di atas permukaan lantai dekat jendela. Nilai iluminansinya melonjak secara drastis dari 1000 lux hingga menembus 3000 lux. Pola cahaya diagonal ini membuktikan bahwa bilah vertikal miring (tanpa elemen penutup atas) tetap gagal memblokir sinar matahari bersudut tinggi yang menukik masuk dari atas bangunan. Celah kemiringan tersebut justru

mengarahkan cahaya terik secara spesifik ke area tertentu di dalam ruangan, yang berisiko menciptakan titik silau yang tajam dan mengganggu aktivitas di dekat bukaan.

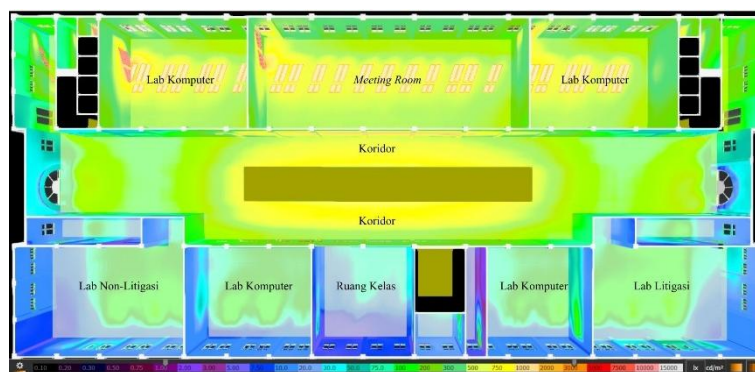
Berikut hasil simulasi dari skenario elemen peneduh sirip vertikal miring pada bangunan redesain Gedung Prof. Dr. Satjipto Rahardjo, S.H., Fakultas Hukum Universitas Diponegoro pada pukul 16.00. **Gambar 5.28** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 1, **Gambar 5.29** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 2, dan **Gambar 5.30** menunjukkan hasil simulasi redesain di lantai 3.



Gambar 5.28 Hasil Simulasi Sirip Vertikal Miring Lantai 1 (16.00)



Gambar 5.29 Hasil Simulasi Sirip Vertikal Miring Lantai 2 (16.00)



Gambar 5.30 Hasil Simulasi Sirip Vertikal Miring Lantai 3 (16.00)

Pada pukul 16.00, matahari berada di barat dengan sudut elevasi yang rendah, menjadikan fasad barat sebagai target utama paparan sinar matahari. Penggunaan bilah vertikal yang dimiringkan (*angled vertical louver*) merupakan strategi untuk memotong sudut datang matahari sore tersebut. Hasil simulasi menunjukkan bahwa redesain ini lebih baik dibandingkan kondisi eksisting, namun kemiringan bilah tetap belum mampu mencegah sepenuhnya masalah silau akibat penetrasi cahaya bersudut tajam. Pada simulasi bangunan eksisting, ruang-ruang di sisi barat (Lantai 1, 2, dan 3) mengalami *overlit* ekstrem. Warna merah dan jingga pekat (>3000 - 5000 lux) menembus jauh ke dalam ruang, memicu silau yang tidak dapat ditoleransi untuk kegiatan akademis. Berdasarkan hasil simulasi skenario ini, warna ekstrem tersebut berhasil diredam secara masif. Ruangan didominasi oleh warna kuning dan hijau terang (100 - 500 lux). Namun, desain bilah miring ini menghasilkan fenomena spesifik berupa pola garis diagonal yang sangat tajam, membentang jauh ke dalam ruang (terlihat jelas di Ruang Dekan, Ruang Transit Tamu, deretan Hukum Perdata, dan Lab Komputer). Pola garis diagonal ini membuktikan bahwa sinar matahari sore masih dapat menemukan jalur masuk melalui celah kemiringan antar-bilah. Titik-titik cahaya ini memiliki intensitas yang sangat tinggi (1000 lux hingga menembus 3000 lux) dan sangat berpotensi menciptakan silau yang akan mengganggu kenyamanan pengguna saat menatap arah meja atau layar komputer. Ruangan-ruangan di sisi timur didominasi oleh warna biru tua hingga biru muda. Sama halnya dengan

fenomena pada pagi dan siang hari, keberadaan elemen vertikal di sisi timur pada sore hari bertindak sebagai penghalang pandangan ke arah langit. Akibatnya, area ini mengalami penurunan tingkat iluminansi hingga menyentuh angka di bawah 10 lux hingga maksimal 50 lux. Ruangannya ini menjadi sangat gelap dan sepenuhnya bergantung pada pencahayaan buatan.