

BANGUNAN PUSAT KONVENSI DI KOTA MALANG (DESAIN PENCAHAYAAN *CONFERENCE HALL*)

Dhia Rossanti¹ dan Heru Sufianto²

¹ Mahasiswa Program Sarjana Arsitektur, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya ² Dosen Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya
Alamat Email penulis: dhiarossanti@yahoo.com

ABSTRAK

Bangunan Pusat Konvensi merupakan bangunan yang mewadahi kegiatan pertemuan dan dirancang pada area strategis di tenggara Kota Malang. Fokus rancangan pada pencahayaan *conference hall* sebagai ruang fungsi utama bangunan. Kriteria desain ruang konferensi yang fleksibel berpengaruh pada desain pencahayaan ruang. Desain pencahayaan menggunakan sumber cahaya alami dan buatan. Aspek pencahayaan alami mempengaruhi desain bentuk dan tampilan ruang. Penggunaan cahaya buatan diimplementasikan dalam *layout luminaire* dan skema mode suasana (*scene*). Skema pencahayaan terintegrasi dirancang untuk menghubungkan kedua sistem pencahayaan agar dapat berjalan dengan baik.

Kata kunci: pencahayaan, *conference hall*

ABSTRACT

Convention Center Building is a building that accommodate the meeting and is designed in a strategic area in the southeast of Malang City. The focus of the design is the lighting conference hall as the main function room of the building. The flexible conference room design criteria affect the design of room lighting. Lighting design uses natural and artificial light sources. Natural lighting aspects affect the design of the shape and appearance of space. The use of artificial light is implemented in the luminaire layout and the scene mode scheme. The integrated lighting scheme is designed to connect both lighting systems in order to run properly.

Keywords: lighting, conference hall

1. Pendahuluan

Aspek pencahayaan merupakan salah satu bagian penting dalam perancangan suatu bangunan. Fungsi pencahayaan menunjang aktifitas dalam ruangan berjalan dengan baik. Komunikasi dalam pertemuan menjadi hal utama yang perlu diperhatikan pada rancangan Bangunan Pusat Konvensi. Pencahayaan ruang yang kurang memadai dapat menghambat berlangsungnya aktifitas dan sebaliknya jika berlebih akan memnggangu pengelihatan. (Sukawi, et al., 2013).

Strategi desain pencahayaan melibatkan sumber pencahayaan yang digunakan yakni cahaya alami dan buatan. Strategi pencahayaan alami merupakan dasar perancangan dimana bangunan nantinya dapat memanfaatkan cahaya alami sebagai sumber utama pencahayaan. Faktor yang ikut berperan dalam strategi desain cahaya alami diantaranya tapak-bangunan, ruang dan desain bukaan cahaya. Karakteristik cahaya alami bergantung

pada iklim yang mempengaruhi desain bangunan secara mendasar (bentuk bangunan dan ruang serta desain bukaan). Selain itu karakteristik cahaya alami tidaklah tetap, cenderung fluktuatif terhadap waktu dan iklim, sehingga dibutuhkan sumber cahaya elektrik untuk meningkatkan distribusi cahaya saat cahaya alami tidak mencukupi (Ruck, et al., 2000).

Desain pencahayaan dalam rancangan Bangunan Pusat Konvensi difokuskan pada ruang konferensi sebagai ruang fungsi utama pertemuan. Ruang konferensi mewadahi berbagai aktifitas seperti konferensi, ceramah-diskusi, presentasi dengan *slide* dan pemutaran proyektor (mode audio-video A/V). Variasi dari aktifitas yang ada memunculkan kebutuhan visual dalam ruang yang berbeda pula. Hasil dari keragaman kebutuhan visual tersebut menciptakan susana ruang yang berbeda, sehingga pencahayaan yang fleksibel merupakan karakteristik pencahayaan ruang konferensi (Ganslandt, et al., 1992).

Strategi desain pencahayaan yang fleksibel dapat diwujudkan dalam pemilihan sistem pencahayaan, baik alami maupun buatan. Sistem pencahayaan alami menggabungkan elemen bukaan cahaya dan peneduh (termasuk kaca) untuk meningkatkan pemasukan cahaya, meratakan distribusi dan mengontrol cahaya yang masuk. Tipe *clerestory* (pencahayaan atas) dipilih karena sesuai dengan iklim tropis dan karakteristik bentuk ruang konferensi yang luas. Sistem *blind* interior difungsikan sebagai pengontrol tingkat cahaya alami yang masuk dalam ruang sesuai kebutuhan tugas visual (aktifitas) (Ruck, et al., 2000).

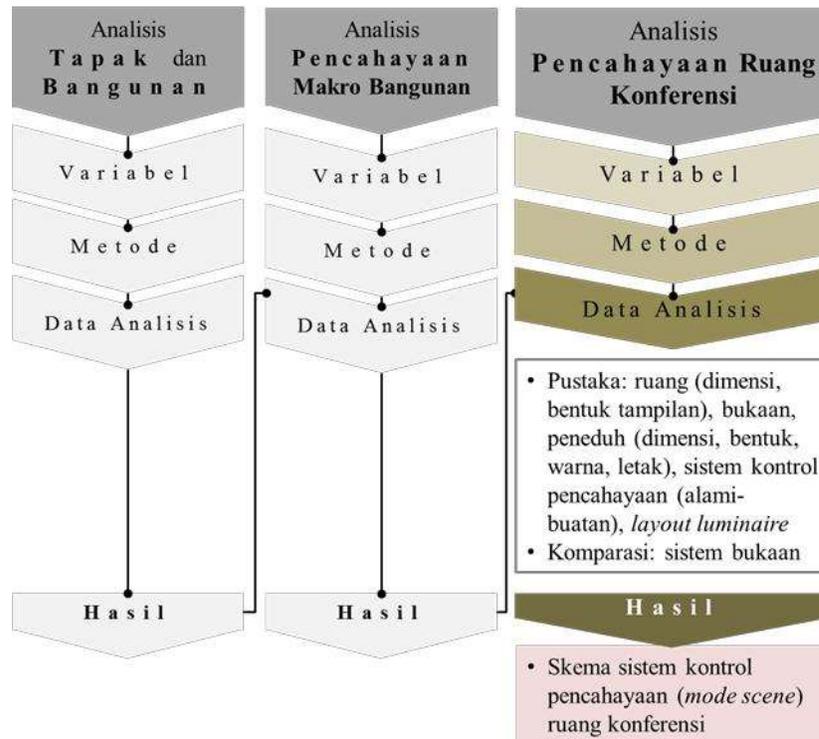
Pencahayaan konferensi yang fleksibel juga diwujudkan dalam penggunaan *layer* (lapisan) pencahayaan buatan dan penataan *luminaire*. Lapisan pencahayaan melingkupi fokus area yang akan diterangi berdasarkan aktifitas yang berlangsung. Dalam ruang konferensi, pencahayaan secara umum menerangi area tugas visual secara menyeluruh dan penataan *luminaire* (*layout*) dibuat secara simetris (*grid*). Selanjutnya pencahayaan dikontrol untuk memenuhi fleksibilitas tugas visual melalui penyesuaian tingkat pencahayaan *luminaire* pada setiap area atau bidang yang diteranginya. Terdapat setidaknya tiga *mode scene* pencahayaan, yakni *lecture*, presentasi dan audio video (A/V). Sistem kontrol tersebut menggunakan alat kontrol berupa *dimming* dan *switching* yang dapat digunakan secara terpisah atau bersamaan (Ganslandt, et al., 1992).

2. Metode

Desain pencahayaan pada ruang konferensi merupakan penggabungan antara dua sistem pencahayaan dari sumber cahaya alami dan buatan. Sistem pencahayaan alami digunakan sebagai pencahayaan dasar dalam memenuhi kebutuhan visual ruang konferensi. Sistem pencahayaan buatan digunakan sebagai pendukung dan pembentuk suasana atau mode pencahayaan. Kedua sistem diintegrasikan menjadi satu sistem pencahayaan ruang konferensi melalui kontrol pencahayaan. Keseluruhan elemen tersebut dikaji dengan mempertimbangkan hasil analisis pencahayaan makro bangunan.

Metode programatik dan deskriptif secara kualitatif digunakan untuk mengkaji tiap variable pencahayaan ruang konferensi. Metode perhitungan rumus juga digunakan untuk menganalisis aspek - aspek desain pencahayaan secara kuantitatif. Simulasi komputer dipakai untuk menyempurnakan hasil perhitungan dan memberikan gambaran secara meruang (*rendering*) hasil desain pencahayaan. Metode deskriptif kualitatif juga diperlukan

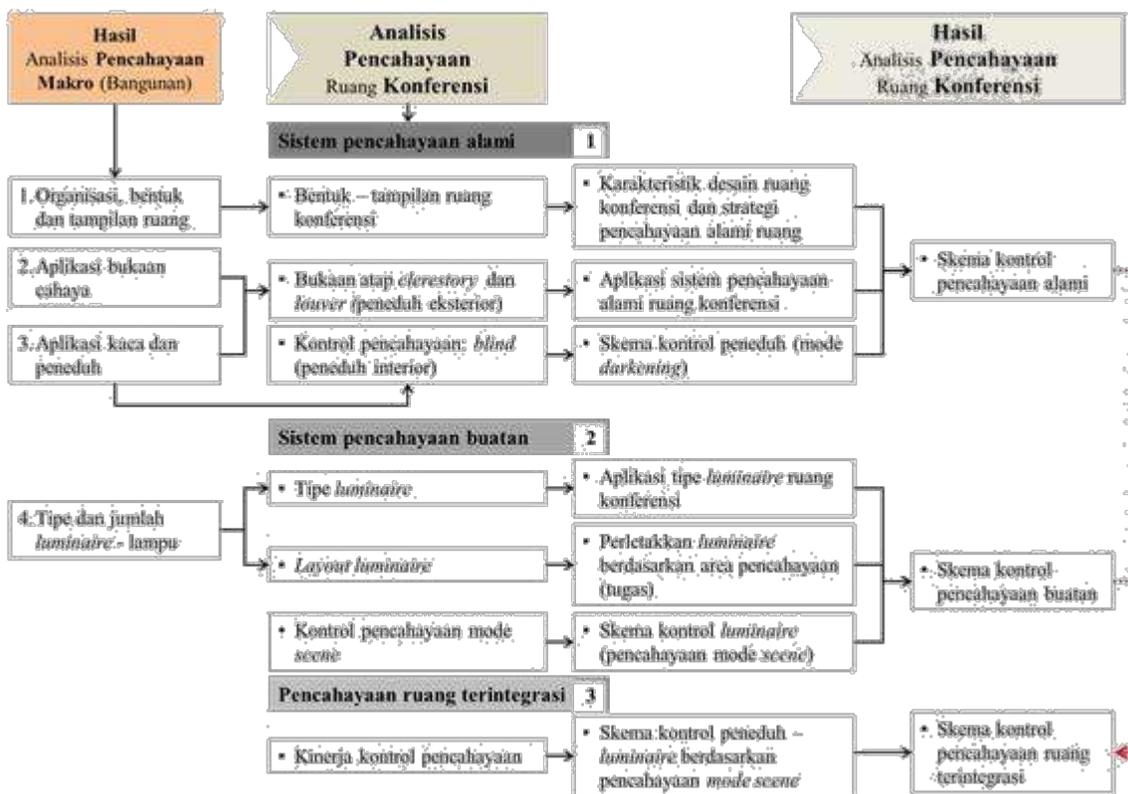
guna menunjang analisis yang tidak dapat diukur secara kuantitatif, seperti pada pemilihan sistem pencahayaan.



Gambar 1. Skema analisis pencahayaan ruang konferensi
(Sumber: penulis, 2018)

3. Hasil dan Pembahasan

Strategi pencahayaan alami pada desain pencahayaan bangunan terdiri atas elemen – elemen yang berperan dalam memasukkan, membentuk hingga mengarahkan cahaya ke dalam ruang. Kombinasi elemen bukaan cahaya, kaca, peneduh atau reflektor dan ruang membentuk suatu sistem pencahayaan alami. Dalam ruang konferensi, sistem pencahayaan alami tersebut menghasilkan pencahayaan alami ruang secara umum. Selanjutnya setiap elemen (bukaan cahaya, kaca, peneduh dan ruang) dianalisis berdasarkan karakteristik dan kebutuhan visual ruang konferensi. Aspek ruang dikaji dari segi organisasi (perletakkan), proporsi ukuran, bentuk dan tampilannya untuk mengaktifkan masuknya cahaya alami disamping mempertimbangkan karakteristik desain ruang konferensi itu sendiri. Bukaan cahaya dianalisis tipe dan perletakkannya yang disesuaikan dengan kebutuhan pencahayaan dan bentuk ruang. Elemen peneduh dikaji untuk memaksimalkan pencahayaan alami ruang sebagai media pemerata distribusi cahaya dan penghalau silau. Tipe peneduh interior menunjang sistem pencahayaan dengan menyediakan kontrol secara aktif pencahayaan berdasarkan kebutuhan aktifitas.



Gambar 2. Tahap analisis pencahayaan ruang konferensi
(Sumber: penulis, 2018)

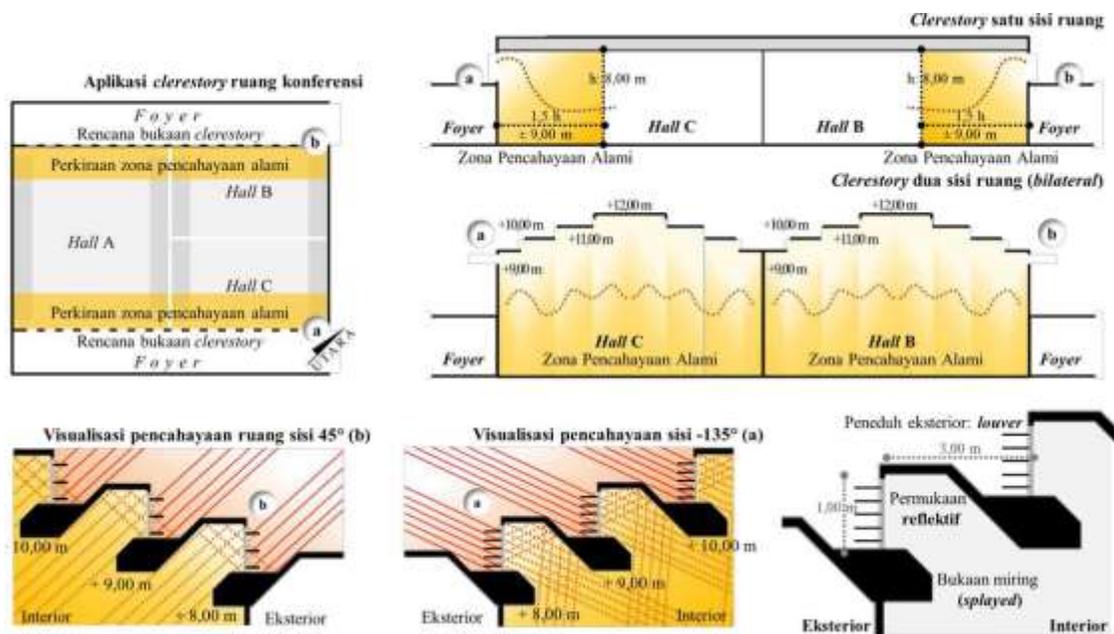
3.1 Sistem pencahayaan alami ruang konferensi

Bentuk ruang konferensi secara umum mempertimbangkan proporsi lebar dan panjang ruang yang akan mempengaruhi pencahayaan alami dan sirkulasi bangunan. Lebar ruang diperpendek disetiap unit ruang (*Hall A, B dan C*) sehingga cahaya alami yang masuk dari samping dapat menjangkau bagian terdalam ruang. Selain itu panjang keseluruhan ruang konferensi disesuaikan dengan panjang bangunan untuk mengefektifkan jarak sirkulasi antar ruang bagi peserta pertemuan. Perbandingan panjang dan lebar ruang konferensi secara keseluruhan yakni 1,6 (p: 75 m dan l: 45 m).



Gambar 3. Gambaran umum ruang konferensi
(Sumber: penulis, 2018)

Penataan area duduk peserta pertemuan dan area presentasi disesuaikan dengan bentukan ruang dan arah cahaya alami dari bukaan. Area duduk peserta pertemuan disejajarkan terhadap sisi dinding bukaan. Area presentasi berupa dinding layar proyektor dan podium (panggung) diposisikan tegak lurus terhadap bukaan atau pada sisi fasad -45° (barat laut) dan 135° (tenggara). Penempatan *layout* area duduk dan presentasi juga memperhatikan sirkulasi dan pintu masuk ruang konferensi. Pada *Hall A* sirkulasi dapat diakses melalui *foyer* dengan pintu masuk pada sisi dinding 45° (timur laut) dan -135° (barat daya). Sedangkan *Hall B* dan *C* dicapai melalui salah satu *foyer* sisi timur laut dan barat daya. Selanjutnya untuk menunjang pencahayaan ruang, tampilan *finishing* interior ruang konferensi dipilih warna cerah dengan faktor reflektansi permukaan dinding 0,7; langit – langit 0,8 dan lantai 0,5.

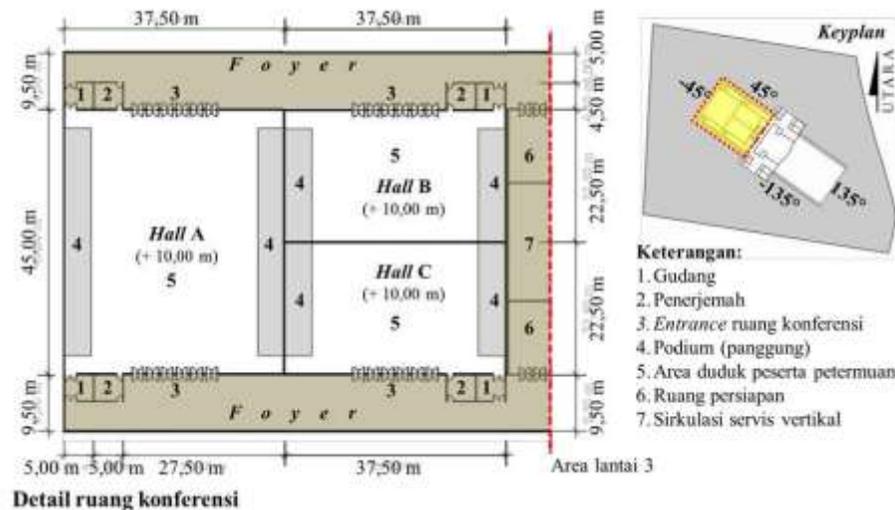


Gambar 4. Visualisasi pencahayaan alami
(Sumber: penulis, 2018)

Aplikasi elemen bukaan cahaya dan peneduh, disesuaikan dengan karakteristik ruang bermassa lebar (membutuhkan banyak cahaya) dan kebutuhan cahaya berdasarkan aktifitas ruang konferensi. Bukaan cahaya dalam studi komparasi menggunakan *skylight* yang dapat menjangkau bagian terdalam ruang. Arah bukaan dibuat vertikal dan membentuk tipe *clerestory* yang diletakkan sejajar dan berulang melingkupi luasan ruang. Tipe bukaan *clerestory* tersebut dinilai sesuai dengan rancangan ruang konferensi pada iklim tropis. Selain menghasilkan pencahayaan merata dengan tingkat silau rendah, cahaya alami yang masuk secara tidak langsung melalui *clerestory* membuat perambatan panas dalam ruang rendah.

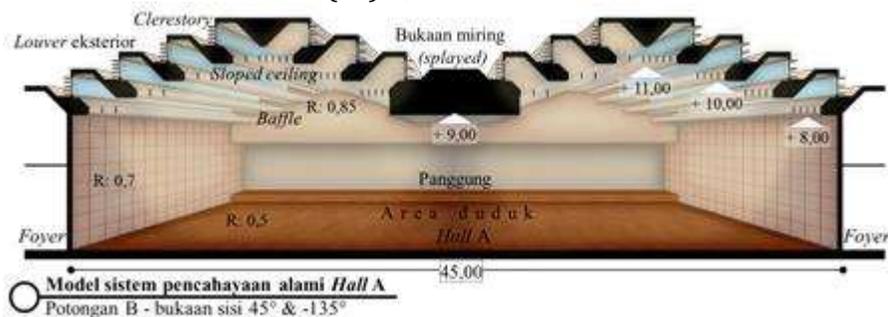
Area pencahayaan yang dihasilkan bukaan *clerestory* terbatas terhadap posisi ketinggiannya pada satu sisi fasad ruang. Dalam rancangan pencahayaan alami ruang konferensi, *clerestory* diposisikan secara *bilateral* terhadap sisi fasad timur laut (45°) dan

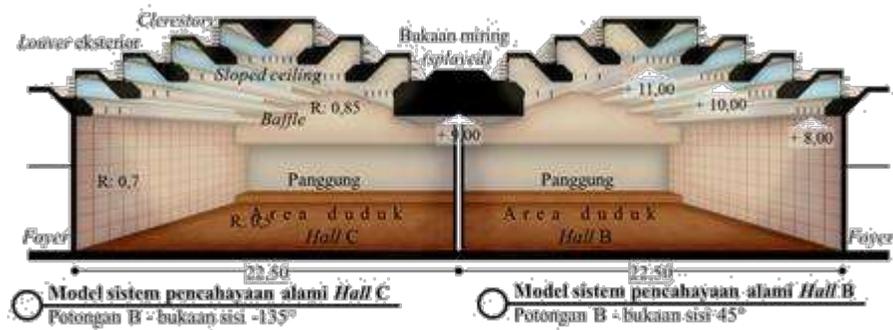
barat daya (-135°). Dari kedua fasad, masing – masing terbagi atas dua kelompok bukaan dengan jumlah *clerestory* empat unit (fasad 45°) dan tiga unit (fasad -135°). Pembagian setiap unit *clerestory* pada fasad tersebut akan membantu distribusi cahaya merata ketika ruang dengan luasan kecil (*Hall B* atau *C*) digunakan. Ketinggian masing – masing unit *clerestory* berbeda sehingga meminimalisir penghalang masuknya cahaya alami menuju bukaan.



Gambar 5. Detail ruang konferensi
(Sumber: penulis, 2018)

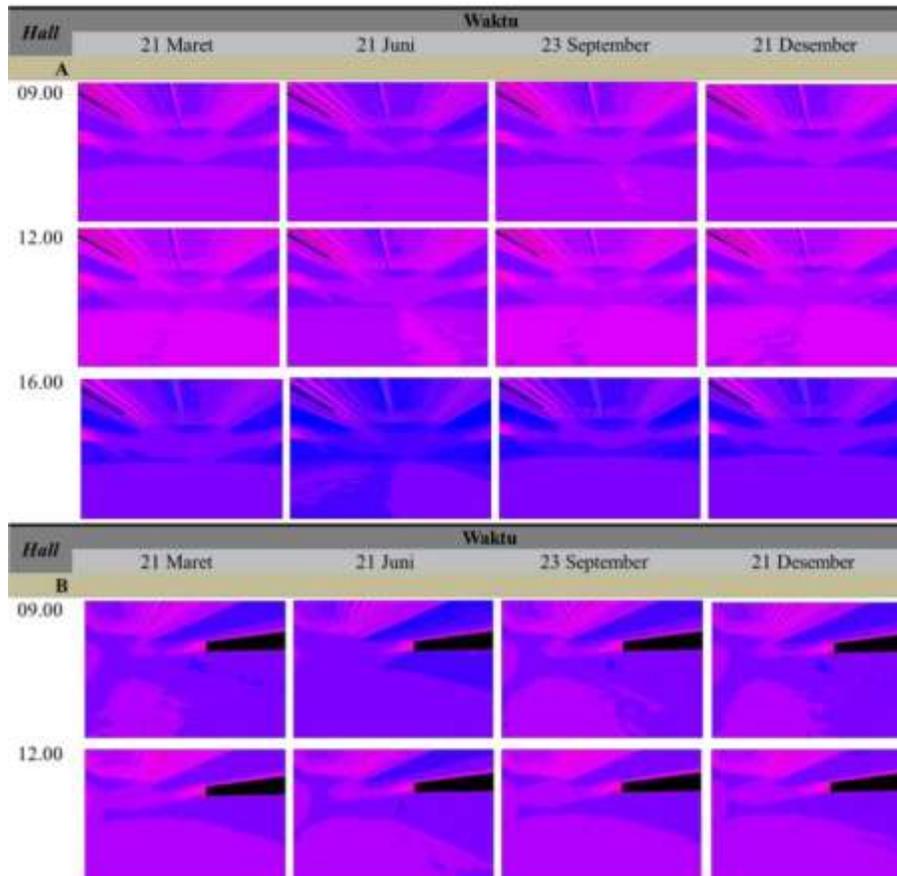
Guna mengurangi kontras antara area bukaan dan sekitarnya, permukaan interior bukaan dibuat miring (*splayed*) dengan material yang reflektif. Permukaan miring juga diaplikasikan pada bagian eksterior bukaan yang difungsikan untuk memaksimalkan pantulan cahaya alami yang masuk menuju bukaan. Penambahan *baffle* pada interior bukaan dibutuhkan untuk meratakan cahaya alami secara menyeluruh dalam ruang. Selain itu untuk menambah penetrasi cahaya, bukaan atap *clerestory* dilengkapi dengan peneduh eksterior *louver*. Untuk menunjang fungsi *louver* tipe kaca dengan SGHC rendah (*Solar Heat Gain Coefficient*) dapat digunakan. Tipe kaca eksterior pada *clerestory* yakni *double glazed low-e* dengan nilai transmitansi kaca (V_T) 0,78 dan SGHC 0,67.

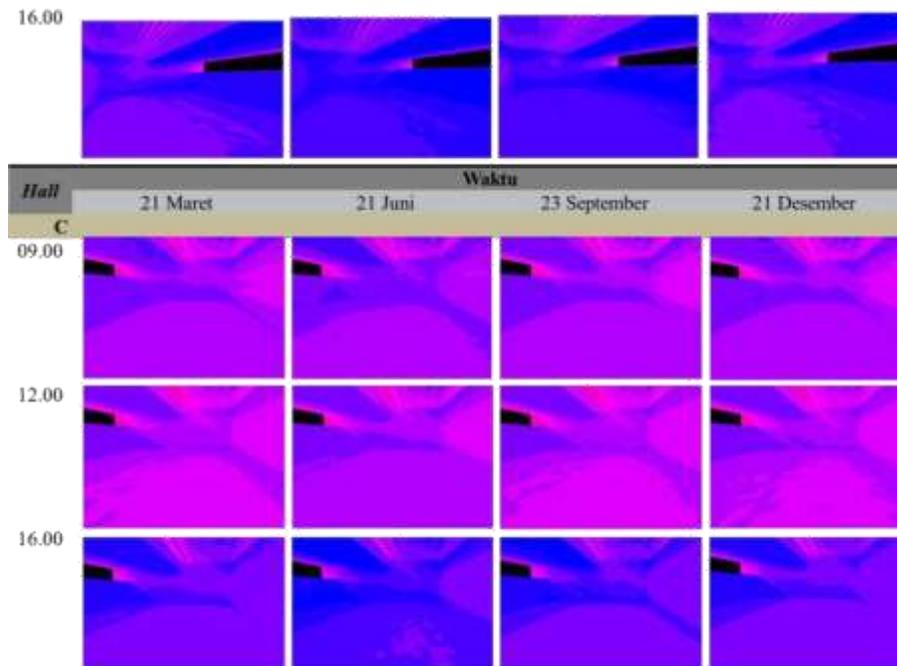




Gambar 5. Potongan ruang konferensi
(Sumber: penulis, 2018)

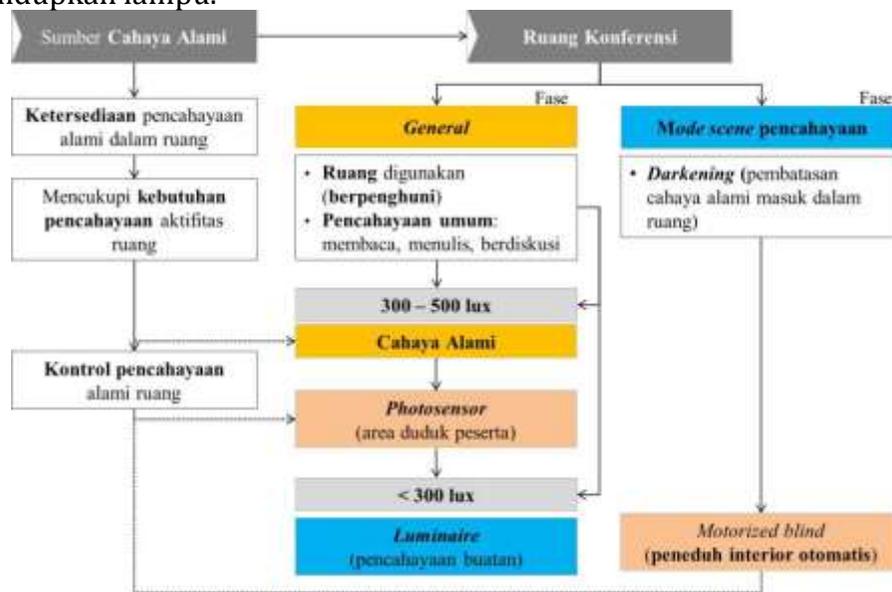
Setelah kajian mengenai sistem pencahayaan alami, maka diperoleh model sistem pencahayaan alami ruang konferensi. Model tersebut selanjutnya disimulasikan dengan *software* DiaLux evo 6 untuk mengetahui kondisi atau gambaran umum pencahayaan alami dalam ruang konferensi. Model disimulasikan pada 4 periode (21 maret, 21 juni, 23 september dan 21 desember) dan kurun waktu tertentu (09.00, 12.00 dan 16.00). Hasil simulasi menunjukkan iluminasi cukup merata pada keseluruhan ruang, dimana pencahayaan alami menerangi sebagian besar ruang secara seragam pada sebagian besar kurun waktu tersebut. Nilai rata – rata iluminasi ruang pada waktu tertentu (09.00-12.00) mencukupi yakni $\pm 300 - 400$ lux dan berkurang seiring posisi matahari menjelang sore (16.00).





(Sumber: penulis, 2018)

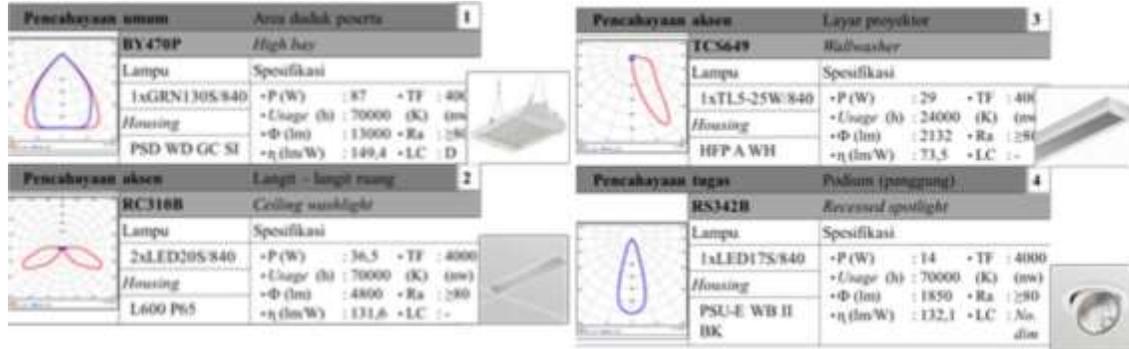
Cahaya alami dalam aplikasinya digunakan sebagai pencahayaan umum ruang konferensi. Pemenuhan kebutuhan iluminasi ruang menggunakan pencahayaan alami tidak dapat diprediksi dan bergantung pada kondisi eksterior. Penggunaan sensor cahaya dibutuhkan untuk mendeteksi pencahayaan dalam ruang yang kurang sesuai dengan kebutuhan aktifitas visual. Kegiatan pertemuan meliputi aktifitas berkomunikasi, membaca dan menulis membutuhkan tingkat iluminasi 300 hingga 500 lux. Sensor cahaya bekerja jika tingkat iluminasi ruang (area duduk peserta) kurang dari 300 lux yang selanjutnya akan menghidupkan lampu.



Gambar 6. Kontrol pencahayaan alami ruang
(Sumber: penulis, 2018)

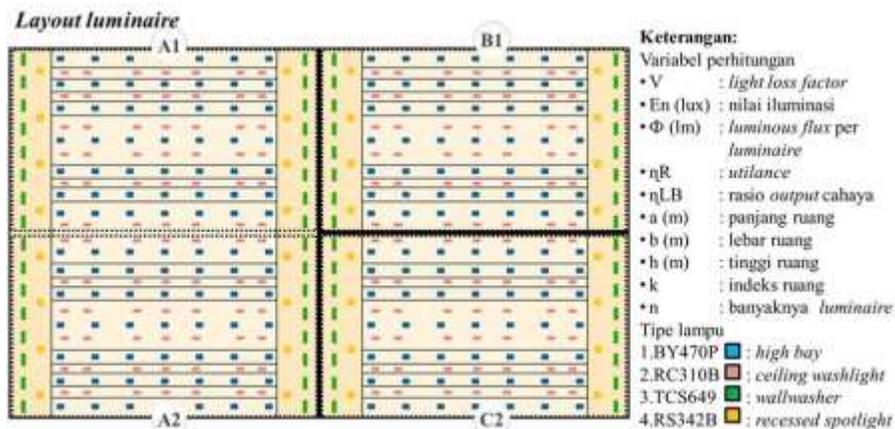
3.2 Sistem pencahayaan buatan ruang konferensi

Sumber cahaya agar efektif tidak hanya diletakkan menyebar dan seragam pada seluruh ruang namun lebih difokuskan pada area tertentu dimana cahaya tersebut dibutuhkan. Area penerangan diidentifikasi berdasarkan aktifitas visual yang dibutuhkan. Pemilihan *luminaire* pada pencahayaan ruang konferensi menyesuaikan area penerangan ruangnya yang terdiri atas area duduk peserta, langit – langit ruang, podium dan layar proyektor. Selanjutnya, *luminaire* diposisikan menurut area tersebut untuk memenuhi kebutuhan pencahayaan mode suasana ruang (*scene*).



Gambar 7. Aplikasi tipe *luminaire*
(Sumber: penulis, 2018)

Tipe *luminaire* yang digunakan dalam ruang konferensi yakni *high bay (suspended)*, *ceiling washlight*, *wallwasher* dan *recessed spotlight*. Penggunaan *high bay* dimaksudkan untuk menyediakan pencahayaan umum yang merata keseluruh ruang. *High bay* menerangi area duduk peserta konferensi secara menyeluruh untuk mengakomodasi penataan meja dan kursi yang fleksibel (area tugas visual tidak spesifik). *Ceiling washlight* diaplikasikan guna memberikan pencahayaan akses secara tidak langsung dengan penerangan area langit – langit. Efek cahaya yang dihasilkan *ceiling washlight* menyeimbangkan cahaya alami yang masuk dari bukaan langit – langit. Area podium dan layar proyektor menggunakan *luminaire* tipe *recessed spotlight* dan *wallwasher*. *Recessed spotlight* menyediakan pencahayaan podium dengan arah cahaya yang dapat diatur dan *wallwasher* menerangi dinding presentasi secara merata.



Perhitungan jumlah luminaire

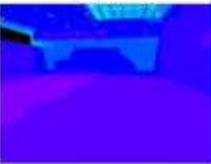
Variabel Perhitungan	V	En (lux)	Φ (lm)	ηR	ηLB	Hall A					Hall B-C				
						a (m)	b (m)	h (m)	k	n	a (m)	b (m)	h (m)	k	n
1 BY470P	0,8	300	13000	0,88	1,00	45,00	37,50	10	2,05	55	37,50	22,50	10	1,41	31
2 RC310B	0,8	75	2376	0,88	1,00	45,00	37,50	10	2,05	76	37,50	22,50	10	1,41	42
3 TCS649	0,8	100	2132	0,63	0,82	37,50	11,25	10	0,87	48	22,50	9,38	10	0,66	35
4 RS342B	0,8	100	1850	0,95	1,00	37,50	11,25	10	0,87	30	22,50	9,38	10	0,66	17

Gambar 8. Perhitungan jumlah dan layout luminaire
(Sumber: penulis, 2018)

Tipe *luminaire* yang telah dipilih selanjutnya disusun sesuai area penerangan dalam ruang konferensi. Penyusunan *luminaire* dibuat simetris antara Hall A dan B-C, sehingga ketika ruang digunakan secara bersama, maka pencahayaan dapat mengakomodasi fleksibilitas ruang. *Wallwasher* dan *recessed spotlight* diposisikan linier pada area podium, sedangkan *ceiling washlight* dan *highbay* diposisikan pada langit – langit area duduk. Perletakkan *luminaire* area duduk disejajarkan dengan bukaan cahaya untuk memudahkan integrasi pencahayaan alaminya. Keseluruhan *layout luminaire* dalam ruang konferensi terbagi atas empat zona yang simetris berdasarkan unit *hall* terkecil (B-C). Zona A1 dan B1 mewakili kelompok *luminaire* pada Hall A dan B sisi timur laut, sedangkan zona A2 dan C2 mewakili Hall A dan C sisi barat daya ruang konferensi.

Tabel 2. Hasil simulasi pencahayaan buatan mode suasana

Mode Lecture		Pencapaian Interior		
		Hall A	Hall B	Hall C
1 BY470P				
2 RC310B				
3 TCS649				
4 RS342B				
Keterangan: Keseluruhan area tugas diterangi <i>luminaire</i> → langit – langit (2 <i>ceiling washlight</i>), area duduk (1 <i>highbay</i>), podium (4 <i>recessed spotlight</i>) dan dinding presentasi (3 <i>wallwasher</i>)				
Mode Presentasi		Hall A	Hall B	Hall C
1 BY470P				
2 RC310B				
3 TCS649				
4 RS342B				
Keterangan: Pencahayaan ruang lebih redup dan menciptakan kontras antara area presentasi (panggung) dan area duduk → fokus pada dinding proyektor				

Mode A/V		Hall A	Hall B	Hall C
1	BY470P			
2	RC310B			
3	TCS649			
4	RS342B			

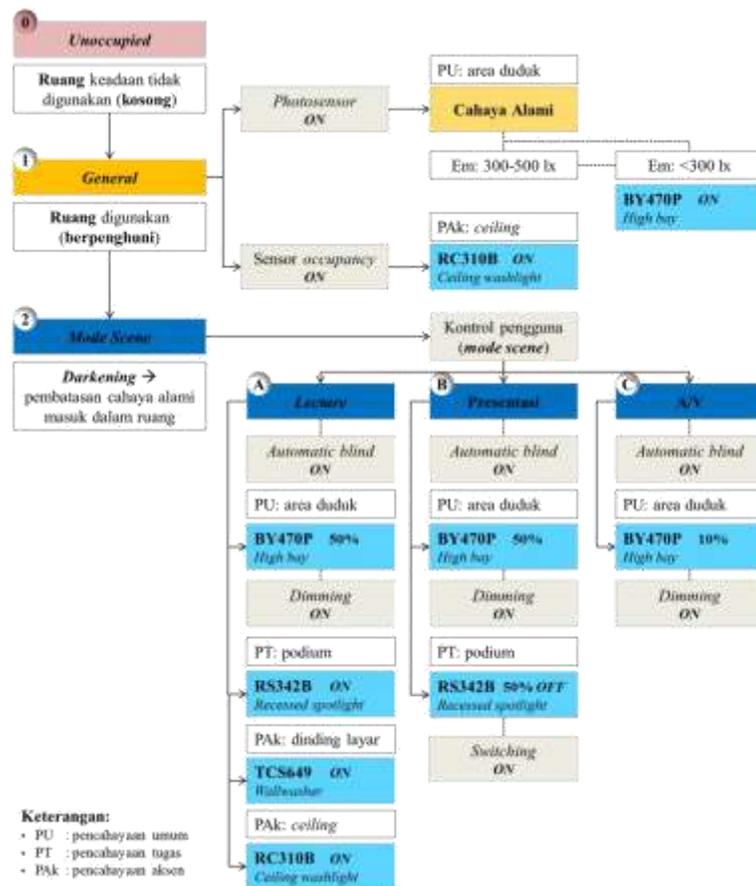
Keterangan:
Keseluruhan ruang menjadi lebih gelap dari mode presentasi

(Sumber: penulis, 2018)

Pencahayaan buatan dikontrol menurut suasana pada setiap aktifitas dalam ruang konferensi. Terdapat tiga mode suasana yakni *lecture* (pidato), presentasi *slide* dan pemutaran video (A/V). Mode *lecture*, pencahayaan secara keseluruhan merata pada podium (*recessed spotlight*) dan layar presentasi (*wallwasher*) sebesar 100%, sedangkan pencahayaan ambien didim hingga 50%. Mode presentasi memiliki pencahayaan yang lebih rendah dengan penekanan sehingga fokus peserta tertuju pada layar presentasi namun masih dapat beraktifitas pada area duduk. Pencahayaan podium dan area duduk mode presentasi diturunkan menjadi 50%. Untuk mode A/V keseluruhan ruang menjadi lebih gelap dan menyisakan 10% pencahayaan pada area duduk.

3.3 Pencahayaan ruang terintegrasi

Sumber cahaya alami difokuskan sebagai pemenuhan pencahayaan ruang selama pengguna tidak membutuhkan pencahayaan khusus, dalam kondisi ini disebut fase *general*. Fase *general* mewakili kondisi permulaan ruang digunakan dengan aktifitas yang terkonsentrasi pada area duduk. Pencahayaan alami akan memenuhi kebutuhan visual ruang yang tersebar merata pada area duduk. Sensor cahaya digunakan pada fase ini untuk mendukung ketersediaan pencahayaan ruang dengan menghidupkan *luminaire (highbay)* ketika kondisi cahaya alami tidak mencukupi. Untuk keperluan pencahayaan mode suasana (*scene*), pembatasan cahaya alami (*darkening*) dilakukan melalui penutupan bukaan cahaya menggunakan *blind* otomatis dan selanjutnya ruang sepenuhnya akan menggunakan cahaya buatan. Dalam fase mode *scene*, pengguna dapat memilih tipe pencahayaan yang dibutuhkan, yakni *lecture*, presentasi dan A/V. Ketiga tipe tersebut memiliki karakteristik pencahayaan yang berbeda intensitasnya dan dikontrol melalui *dimming* dan *switching luminaire*.



Gambar 9. Skema pencahayaan terintegrasi
(Sumber: penulis, 2018)

4. Kesimpulan

Desain pencahayaan ruang konferensi pada Bangunan Pusat Konvensi menggunakan sumber cahaya alami dan buatan. Pencahayaan alami digunakan sebagai pencahayaan umum dalam ruang dan pencahayaan buatan digunakan saat pengguna membutuhkan mode pencahayaan (*lecture*, *presentasi* dan *A/V*). Disaat mode pencahayaan, *blind* bergerak secara otomatis membatasi cahaya alami dari bukaan dan ruang menggunakan pencahayaan buatan sepenuhnya.

Daftar Pustaka

- Ganslandt Rüdiger dan Hofmann Harald Handbook of lighting design [Buku]. - Berlin : Bertelsmann International Group Company, 1992.
- Ruck Nancy [et al.] Daylight in buildings [Buku]. - California : Lawrence berkeley national laboratory, 2000.
- Sukawi dan Dwiyanto Agung Kajian optimasi pencahayaan alami pada ruang perkuliahan (studi kasus ruang kuliah jurusan arsitektur FT UNDIP) [Jurnal] // LANTING Journal of Architecture. - [s.l.] : LANTING Journal of Architecture, 2013. - 1-8 : Vol. II. - hal. 1-8.