

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

SKRIPSI

PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR
LABORATORIUM SAINS DAN TEKNOLOGI BANGUNAN

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**DHIA ROSSANTI
NIM. 115060500111035**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

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

SKRIPSI

PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR LABORATORIUM SAINS DAN TEKNOLOGI BANGUNAN

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



DHIA ROSSANTI
NIM. 115060500111035

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
pada tanggal 23 Juli 2018

Mengetahui,
Ketua Program Studi Sarjana Arsitektur



Ir. Heru Sufianto, M.Arch.St., Ph.D.
NIP. 19650218 199002 1 001

Dosen Pembimbing



Ir. Heru Sufianto, M.Arch.St., Ph.D.
NIP. 19650218 199002 1 001

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya, yang tersebut dibawah ini:

Nama : DHIA ROSSANTI
NIM : 115060500111035
Judul Skripsi : Bangunan Pusat Konvensi di Kota Malang
(Desain Pencahayaan *Confenrence Hall*)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya, bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam hasil karya skripsi saya, baik berupa naskah maupun gambar tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya skripsi yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi, serta tidak terdapat karya atau pendapat orang lain yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis pada naskah disebutkan dalam sumber dan daftar pustaka.

Apabila ternyata terdapat unsur-unsur penjiplakan yang dapat dibuktikan di dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima pembatalan atas skripsi dan gelar Sarjana Teknik yang telah diperoleh serta menjalani proses peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003 pasal 25 Ayat 2 Pasal 70).

Malang, 23 Juli 2018

Yang membuat pernyataan,



DHIA ROSSANTI
NIM. 115060500111035

Tembusan:

1. Kepala Laboratorium Dokumentasi dan Tugas Akhir Jurusan Arsitektur FT-UB
2. Dosen Pembimbing Skripsi yang bersangkutan
3. Dosen Penasehat Akademik yang bersangkutan



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM SARJANA**



SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI

Nomor : 689/JUN10. F07.15/TU/2018

Sertifikat ini diberikan kepada :

DHIA ROSSANTI

Dengan Judul Skripsi :

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

Telah dideteksi tingkat plagiasinya dengan kriteria toleransi $\leq 20\%$, dan dinyatakan Bebas dari Plagiasi pada tanggal **24 Juli 2018**

Ketua Jurusan Arsitektur

**Dr. Eng. Herry Santosa, ST., MT
NIP. 19730525 200003 1 004**

Ketua Program Studi S1 Arsitektur

**Ir. Heru Sufianto, M.Arch, St., Ph.D
NIP. 19650218 199002 1 001**



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN ARSITEKTUR

Jl. Mayjend Haryono No. 167 MALANG 65145 Indonesia
Telp. : +62-341-567486 ; Fax : +62-341-567486
<http://arsitektur.ub.ac.id> E-mail : arsftub@ub.ac.id

**LEMBAR HASIL
DETEKSI PLAGIASI SKRIPSI**

Nama : Dhia Rossanti
NIM : 115060500111035
Judul Skripsi : Bangunan Pusat Konvensi di Kota Malang
(Desain Pencahayaan Ruang Konferensi)
Dosen Pembimbing : Ir. Heru Sufianto, M.Arch.St, Ph.D
Periode Skripsi : Semester genap 2017/2018
Alamat Email : dhiarossanti@yahoo.com

Tanggal	Deteksi Plagiasi ke-	Plagiasi yang terdeteksi (%)	Ttd Staf LDTA
23 Juli 2018	1	2%	
	2		
	3		
	4		
	5		

Malang, 24 Juli 2018

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Kepala Laboratorium
Dokumentasi Dan Tugas Akhir

Ir. Heru Sufianto, M.Arch.St, Ph.D
NIP. 19650218 199002 1 001

Ir. Chairil Budiarto Amiuza, MSA
NIP.19531231 198403 1 009

Keterangan:

1. Batas maksimal plagiasi yang terdeteksi adalah sebesar 20%
2. Hasil lembar deteksi plagiasi skripsi dilampirkan bagian belakang setelah surat Pernyataan Orisinalitas

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI i

DAFTAR GAMBAR iii

DAFTAR TABEL v

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

 1.1.1 Kota Malang sebagai kota wisata konvensi 1

 1.1.2 Bangunan pusat konvensi di Kota Malang 2

 1.1.3 Strategi desain pencahayaan 3

 1.1.4 Desain pencahayaan ruang konferensi 4

1.2 Identifikasi Masalah 5

1.3 Rumusan Masalah 5

1.4 Pembatasan Masalah 5

1.5 Tujuan 6

1.6 Manfaat 6

1.7 Sistematika Penulisan 6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 9

2.1 Bangunan Pusat Konvensi 9

 2.1.1 Deskripsi bangunan pusat konvensi 9

 2.1.2 Pelaku dan aktifitas konvensi 9

 2.1.3 Kriteria desain bangunan pusat konvensi 12

2.2 Strategi Desain Pencahayaan 18

 2.2.1 Strategi desain pencahayaan alami 19

 2.2.2 Pemilihan lampu efisien 26

 2.2.3 Sistem distribusi cahaya 28

 2.2.4 Desain pencahayaan ruang konferensi 33

2.3 Studi Komparasi 43

2.4 Ringkasan Tinjauan Pustaka (Teori) 44

BAB III METODE KAJIAN DESAIN 45

3.1 Metode Umum 45

3.2 Tahap Pengumpulan Data 47

3.3 Tahap Analisis 48

 3.3.1 Analisis tapak dan bangunan 49



3.3.2 Analisis pencahayaan	51
3.4 Tahap Konsep	59
3.5 Tahap Perancangan.....	60
3.6 Kerangka Metode	62
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	63
4.1 Lokasi Obyek Perancangan	63
4.1.1 Kawasan Kedungkandang	63
4.1.2 Lingkungan sekitar dan tapak	65
4.2 Analisis Tapak dan Bangunan.....	68
4.2.1 Tapak	68
4.2.2 Fungsi ruang bangunan.....	74
4.2.3 Pelaku dan aktifitas	74
4.2.4 Kebutuhan ruang	78
4.2.5 Spasial dan formal bangunan.....	87
4.3 Analisis Pencahayaan Makro (Bangunan).....	95
4.3.1 Tapak, bangunan dan ruang	97
4.3.2 Bukaannya cahaya	109
4.3.3 Pemilihan kaca dan peneduh.....	123
4.3.4 Elemen pencahayaan buatan (lampu dan <i>luminaire</i>)	130
4.4 Analisis Pencahayaan Ruang Konferensi	138
4.4.1 Sistem pencahayaan alami	141
4.4.2 <i>Luminaire</i> dan mode suasana pencahayaan	152
4.4.3 Pencahayaan ruang terintegrasi.....	157
4.5 Konsep Desain	160
4.5.1 Tata massa dan ruang luar	161
4.5.2 Bentuk – tampilan ruang dan bangunan	162
4.5.3 Konsep pencahayaan ruang konferensi	164
4.6 Hasil Desain Bangunan	166
BAB V KESIMPULAN	167
5.1 Kesimpulan	167
5.2 Saran	167
DAFTAR PUSTAKA	169

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Hal.
Gambar 1.1	Sistematika penulisan	8
Gambar 2.1	Pelaku kegiatan pertemuan	10
Gambar 2.2	Rangkaian kegiatan dalam pertemuan	12
Gambar 2.3	Kriteria ruang bangunan konvensi.....	14
Gambar 2.4	Pertimbangan desain pencahayaan bangunan	18
Gambar 2.5	Strategi desain pencahayaan alami	19
Gambar 2.6	Perhitungan sudut cahaya (a), pembayangan (b) dan diagram <i>sunpath</i> (c).....	20
Gambar 2.7	Perhitungan luas bukaan cahaya dan ketersediaan cahaya alami.....	24
Gambar 2.8	Perhitungan besaran peneduh horizontal dan vertikal	26
Gambar 2.9	Perhitungan banyaknya <i>luminaire</i>	31
Gambar 2.10	Kontrol pencahayaan terintegrasi	42
Gambar 2.11	Ringkasan teori tinjauan pustaka.....	44
Gambar 3.1	Tahapan umum perancangan Bangunan Pusat Konvensi	45
Gambar 3.2	Skema tahap analisis perancangan Bangunan Pusat Konvensi	48
Gambar 3.3	Skema tahap analisis tapak dan bangunan	49
Gambar 3.4	Skema tahap analisis pencahayaan bangunan	53
Gambar 3.5	Skema tahap analisis pencahayaan ruang konferensi	57
Gambar 3.6	Skema tahap konsep desain Bangunan Pusat Konvensi	60
Gambar 3.7	Skema tahap perancangan Bangunan Pusat Konvensi	61
Gambar 3.8	Kerangka metode.....	62
Gambar 4.1	Peta dan fungsi BWK Malang Tenggara	63
Gambar 4.2	Rencana pembangunan fasilitas – infrastruktur BWK Malang Tenggara	64
Gambar 4.3	Fasilitas umum sekitar tapak.....	65
Gambar 4.4	Analisis organisasi peserta pertemuan.....	75
Gambar 4.5	Analisis organisasi PCO (organisasor pertemuan)	76
Gambar 4.6	Analisis organisasi pengelola bangunan	76
Gambar 4.7	Analisis alur kegiatan	78
Gambar 4.8	Analisis hubungan aktifitas	78
Gambar 4.9	Analisis organisasi ruang mikro fungsi konferensi	85

Gambar 4.10	Analisis organisasi ruang mikro fungsi penunjang.....	85
Gambar 4.11	Analisis organisasi ruang mikro fungsi servis – pengelolaan	86
Gambar 4.12	Analisis organisasi ruang vertikal.....	86
Gambar 4.13	Tahapan umum analisis pencahayaan bangunan	96
Gambar 4.14	Posisi bangunan berdasar analisis pencahayaan tapak	100
Gambar 4.15	Penyesuaian bukaan cahaya model simulasi 2	120
Gambar 4.16	Tahapan umum analisis pencahayaan ruang konferensi	140
Gambar 4.17	Detail ruang konferensi.....	146
Gambar 4.18	Model pencahayaan alami ruang konferensi (potongan A)	147
Gambar 4.19	Model pencahayaan alami ruang konferensi (potongan B)	148
Gambar 4.20	Kontrol pencahayaan alami ruang konferensi.....	152
Gambar 4.21	Aplikasi tipe <i>luminaire</i> ruang konferensi.....	155
Gambar 4.22	Aplikasi <i>layout luminaire</i> ruang konferensi.....	156
Gambar 4.23	Skema pencahayaan terintegrasi ruang konferensi.....	158
Gambar 4.24	<i>Site plan</i> Bangunan Pusat Konvensi	167
Gambar 4.25	Perspektif eksterior: pintu masuk tapak, bangunan dan area parkir	168
Gambar 4.26	Perspektif eksterior: area belakang bangunan dan parkir <i>outdoor</i>	168
Gambar 4.27	<i>Layout plan</i> Bangunan Pusat Konvensi	169
Gambar 4.28	Denah area parkir (semi - basement) Bangunan Pusat Konvensi.....	170
Gambar 4.29	Denah lantai dasar Bangunan Pusat Konvensi	171
Gambar 4.30	Denah lantai 2 Bangunan Pusat Konvensi	171
Gambar 4.31	Denah lantai 3 Bangunan Pusat Konvensi	172
Gambar 4.32	Potongan Bangunan Pusat Konvensi	173

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Hal.
Tabel 2.1	Jenis – jenis pertemuan	17
Tabel 2.2	Strategi pencahayaan alami: tapak, bangunan dan ruang	21
Tabel 2.3	Strategi bukaan cahaya: perletakkan pencahayaan samping dan atas ..	22
Tabel 2.4	Strategi bukaan cahaya: pemilihan kaca dan peneduh	25
Tabel 2.5	Parameter pemilihan lampu	27
Tabel 2.6	Tipe lampu berdasarkan karakteristik pemilihan lampu	28
Tabel 2.7	Aplikasi dan pemilihan <i>luminaire</i>	29
Tabel 2.8	Karakteristik sistem pencahayaan alami: samping dan atas	32
Tabel 2.9	Parameter pencahayaan ruang konferensi.....	34
Tabel 2.10	Instalasi: <i>layout</i> dan kebutuhan <i>luminaire</i> ruang konferensi	35
Tabel 2.11	Instalasi: <i>layout</i> dan kebutuhan <i>luminaire</i> ruang multifungsional	37
Tabel 2.12	Strategi kontrol pencahayaan ruang konferensi	39
Tabel 2.13	Strategi pencahayaan – sistem terintegrasi ruang konferensi	40
Tabel 2.14	Studi komparasi.....	43
Tabel 3.1	Metode umum perancangan Bangunan Pusat Konvensi	46
Tabel 3.2	Jenis data dan teknik pengumpulan data.....	47
Tabel 3.3	Tahap analisis tapak dan bangunan	50
Tabel 3.4	Metode perhitungan desain pencahayaan alami.....	51
Tabel 3.5	Metode perhitungan desain pencahayaan buatan	52
Tabel 3.6	Tahap analisis pencahayaan bangunan	55
Tabel 3.7	Tahap analisis sistem pencahayaan alami ruang konferensi.....	58
Tabel 3.8	Tahap analisis sistem pencahayaan elektrik ruang konferensi.....	58
Tabel 3.9	Tahap analisis pencahayaan terintegrasi ruang konferensi.....	59
Tabel 4.1	Kondisi eksisting lingkungan sekitar dan	66
Tabel 4.2	Analisis tapak makro – mikro	69
Tabel 4.3	Analisis fungsi bangunan.....	74
Tabel 4.4	Analisis tipe pelaku kegiatan	75
Tabel 4.5	Analisis prakiraan jumlah pelaku kegiatan	77
Tabel 4.6	Kebutuhan ruang bangunan konferensi	79
Tabel 4.7	Analisis kebutuhan ruang berdasar aktifitas	80
Tabel 4.8	Analisis besaran ruang (kuantitatif).....	80

Tabel 4.9	Analisis kelompok, karakter, persyaratan dan hubungan ruang.....	83
Tabel 4.10	Analisis organisasi ruang makro	84
Tabel 4.11	Perletakkan ruang makro dalam tapak.....	87
Tabel 4.12	<i>Zoning</i> ruang pada tapak.....	89
Tabel 4.13	Analisis spasial bangunan	90
Tabel 4.14	Analisis formal bangunan	93
Tabel 4.15	Analisis pencahayaan alami tapak (eksisting tapak dan proyeksinya)	98
Tabel 4.16	Analisis pencahayaan alami bangunan	101
Tabel 4.17	Analisis proporsi kebutuhan cahaya alami dalam pencahayaan ruang	103
Tabel 4.18	Analisis pencahayaan alami ruang.....	105
Tabel 4.19	Pengelompokkan, perletakkan dan tampilan ruang	108
Tabel 4.20	Analisis bukaan cahaya alami	109
Tabel 4.21	Aplikasi tipe dan perletakkan bukaan (kelompok ruang)	112
Tabel 4.22	Perhitungan luasan bukaan cahaya kelompok ruang	114
Tabel 4.23	Model simulasi bukaan cahaya Bangunan Pusat Konvensi	116
Tabel 4.24	Hasil simulasi: bukaan cahaya Bangunan Pusat Konvensi	118
Tabel 4.25	Hasil simulasi 2: bukaan cahaya Bangunan Pusat Konvensi	121
Tabel 4.26	Analisis pemilihan kaca dan peneduh.....	123
Tabel 4.27	Aplikasi tipe kaca dan peneduh (kelompok ruang)	126
Tabel 4.28	Perhitungan besaran peneduh.....	128
Tabel 4.29	Hasil simulasi: pemilihan kaca dan peneduh	128
Tabel 4.30	Analisis pemilihan tipe <i>luminaire</i> berdasarkan <i>layer</i> pencahayaan	130
Tabel 4.31	Analisis pemilihan tipe lampu berdasarkan instalasi <i>luminaire</i>	132
Tabel 4.32	Aplikasi jenis <i>luminaire</i> dan lampu kelompok ruang (makro)	134
Tabel 4.33	Perhitungan jumlah kebutuhan <i>luminaire</i> kelompok ruang	136
Tabel 4.34	Analisis sistem pencahayaan alami ruang konferensi.....	142
Tabel 4.35	Hasil simulasi sistem pencahayaan alami ruang konferensi	149
Tabel 4.36	Analisis pencahayaan buatan ruang konferensi.....	153
Tabel 4.37	Hasil simulasi kontrol sistem pencahayaan buatan ruang konferensi ..	156
Tabel 4.38	Visualisasi skema pencahayaan terintegrasi ruang konferensi.....	159
Tabel 4.39	Konsep desain Bangunan Pusat Konvensi	161

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

1.1.1 Kota Malang sebagai kota wisata konvensi

Kegiatan MICE (*Meeting, Incentive, Conference* dan *Exhibition*) dewasa ini telah menjadi suatu industri dengan perkembangan yang pesat dan dinamis. Berdasarkan data Asosiasi Kongres dan Konvensi Internasional 2012 (ICCA, 2013), Indonesia termasuk dalam sebelas besar negara dengan jumlah pertemuan paling banyak se-Asia Pasifik. Tidak hanya aktifitas pertemuan yang semakin banyak, pembangunan fasilitas MICE juga semakin pesat, seperti adanya ICE (*International Convention Exhibition*) BSD City Tangerang. Terbangun fasilitas tersebut dengan konsep ruang eksibisi terbesar se-Asia Tenggara, agaknya membawa angin segar pada perkembangan industri ini.

Pertumbuhan industri wisata serta dukungan pembangunan fasilitas dan infrastruktur kota, merupakan kondisi ideal tumbuhnya wisata konvensi (Rohim, 2013). Adanya dorongan pemerintah (Kemenparekraf) mengenai kota – kota dalam mengembangkan wisata konvensi, membuat perkembangan industri ini semakin meningkat. Kota dengan potensi wisata yang tinggi tentu memiliki potensi yang besar akan tumbuhnya wisata konvensi (Asdhiana, 2014). Berdasarkan indikator di atas, Kota Malang dapat dikatakan berpotensi dalam penyelenggaraan wisata konvensi.

Dalam sebuah seminar yang bertajuk “Membidik Kota Malang sebagai Destinasi Wisata MICE”, dijelaskan potensi penyelenggaraan wisata konvensi di Kota Malang. Beberapa potensi tersebut diantaranya infrastruktur (akses), akomodasi, destinasi wisata dan acara – acara atau festival yang menarik wisatawan baik domestik maupun manca negara (Nugroho, 2011). Potensi lain yakni dalam aspek infrastruktur yang terlihat dari rencana pembangunan Jalan Lingkar Barat - Timur (JLB - JLT) serta peningkatan fungsi jalan. Selain itu adanya rencana sistem transportasi yang terintegrasi antar terminal, stasiun dan bandara menjadikan akses dalam kota lebih mudah (Malang, 2011).

Perkembangan pembangunan fasilitas akomodasi juga menjadi perhatian dalam menunjang wisata konvensi. Berdasarkan data statistik 2011, terdapat 61 hotel di Kota Malang dan pembangunan hotel baru yang mencapai 42% pada tahun 2012. Tersedianya fasilitas penginapan di Kota Malang yang memadai diharapkan mampu menjadi fasilitas penyokong kegiatan pertemuan baik dalam skala nasional maupun internasional. Selanjutnya dalam segi potensi wisata, Kota Malang sebagai kota wisata telah ditetapkan dalam Destinasi Pariwisata Nasional (DPN 2010-2025) (Indonesia, 2011). Dengan adanya regulasi tersebut tentu menambah nilai tersendiri akan berkembangnya wisata konvensi di Kota Malang.

1.1.2 Bangunan pusat konvensi di Kota Malang

Sesuai RTRW Kota Malang tahun 2010-2030, rencana pengembangan fasilitas konvensi ditetapkan berada di daerah Kecamatan Kedungkandang, Malang Tenggara. Lokasi rencana bangunan konvensi tersebut dapat dikatakan cukup jauh dari fasilitas penunjang lainnya. Namun dengan adanya rencana pengembangan sistem transportasi dan infrastruktur jalur lingkaran timur, maka diproyeksikan aksesibilitas akan lebih mudah. Akses menuju fasilitas penunjang konvensi (akomodasi penginapan, zona perdagangan - jasa, terminal dan bandara) yang banyak terpusat di pusat dan utara Kota Malang, akan terhubung langsung dengan Kecamatan Kedungkandang. Terlebih lagi dengan peruntukkan dan tata guna lahan yang diperuntukkan sebagai perkantoran, perdagangan dan jasa, *sport center*, industri, fasilitas umum, perumahan dan area terbuka hijau diharapkan menunjang kegiatan dalam perancangan Bangunan Pusat Konvensi nantinya.

Wisata konvensi pada dasarnya meliputi beragam kegiatan yang memiliki fungsi utama yakni pertemuan. Jenis pertemuan pun juga beragam berdasarkan karakteristik waktu, sifat, tujuan, skala dan frekuensi pertemuan. Konferensi merupakan salah satu jenis pertemuan yang bersifat formal dan melibatkan banyak peserta pertemuan (IAPCO, 1992). Fungsi konferensi nantinya akan menjadi fokus fungsi utama dalam obyek perancangan yang diharapkan akan menampung kebutuhan kegiatan pertemuan secara lokal maupun nasional. Fungsi dan peruntukkan lahan yang merupakan area industri dan perkantoran di sekitar tapak, setidaknya dapat mendukung fungsi konferensi dalam Bangunan Pusat Konvensi nantinya.

Bangunan Pusat Konvensi berupa fasilitas bangunan yang mewadahi kegiatan pertemuan (konferensi) tanpa dilengkapi fasilitas akomodasi penginapan. Fokus perancangan dalam obyek ini meliputi aspek pencapaian, sirkulasi dan fleksibilitas

ruang. Pencapaian pada bangunan yang melibatkan banyak pengguna perlu menjadi perhatian, terutama pada akses pintu masuk yang dapat memudahkan pengunjung. Sirkulasi menjadi fokus desain selanjutnya, pemisahan sirkulasi antar pelaku bangunan (penyelenggara, pengelola dan peserta) bertujuan untuk memaksimalkan kegiatan pertemuan sehingga antara fungsi kegiatan dapat berjalan dengan baik. Fleksibilitas dalam ruang konferensi memungkinkan ruang dapat dipergunakan sesuai kebutuhan pengguna. Hal ini merupakan aspek penting dalam bangunan komersial, sehingga fungsi bangunan menjadi maksimal dari segi ekonomi (IAPCO, 2008).

1.1.3 Strategi desain pencahayaan

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 mengganggu penglihatan. (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).

Lampu sebagai sumber cahaya elektrik dalam desain pencahayaan secara tidak langsung berpengaruh pada penggunaan energi pencahayaan. Oleh karenanya, pemilihan lampu yang efisien menjadi keputusan yang penting dalam desain pencahayaan. Aspek – aspek yang perlu menjadi bahan pertimbangan dalam pemilihan lampu yakni, modeling dan kecermelangan, daya penerangan (*efficacy*), daya tahan lampu (usia), warna yang dihasilkan dan temperatur. Warna dan temperatur yang dihasilkan lampu disesuaikan dengan aktifitas visual dan hadirnya cahaya alami dalam ruang. Daya penerangan dan usia lampu yang tinggi merupakan faktor yang menghasilkan efisiensi lampu (Ganslandt, et al., 1992), (Benya, et al., 2001).

Desain pencahayaan efektif berarti meletakkan cahaya dimana dibutuhkan dan mengeliminasi yang tidak dan digunakan. Sistem distribusi pencahayaan, *luminaire*, dapat secara efektif dan efisien membawa cahaya pada area yang dibutuhkan. Pemilihan *luminaire* yang tepat dapat memperhatikan beberapa kriteria yakni, kemudahan instalasi, cahaya yang dihasilkan (mengurangi silau) serta pola dan suasana ruang. Pada desain pencahayaan alami, *luminaire* berupa kombinasi elemen arsitektural (bukaan, kaca, peneduh dan permukaan reflektif) sebagai pembawa dan pembentuk cahaya alami menuju ruang. Kombinasi tersebut membentuk sistem pencahayaan (jendela atau *skylight*) yang dapat mengatur distribusi cahaya alami untuk memenuhi kebutuhan tugas tanpa silau (Benya, et al., 2001).

Dalam desain pencahayaan lebih lanjut, kombinasi sistem pencahayaan alami dan elektrik menjadi opsi dalam memaksimalkan distribusi cahaya. Pengurangan energi bangunan secara keseluruhan juga dapat tercapai melalui sistem pencahayaan terintegrasi. Desain bukaan cahaya alami terintegrasi dengan kontrol pencahayaan elektrik dapat diaplikasikan untuk menghasilkan perubahan dan variasi kebutuhan visual. Kenyamanan visual dan kepuasan pengguna akan terpenuhi melalui penggunaan kontrol pencahayaan (Benya, et al., 2001).

1.1.4 Desain pencahayaan ruang konferensi

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. Tingkat pencahayaan ruang yang dibutuhkan saat konferensi lebih tinggi dimana tugas visualnya meliputi mencatat, membaca dan berkomunikasi antar peserta pertemuan. Berbeda halnya dengan ceramah-diskusi, dimana pencahayaan lebih difokuskan pada podium pembicara dan suasana ruang. Hasil dari keragaman kebutuhan visual tersebut menciptakan suasana 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. *Clerestory* difungsikan sebagai penyedia dan distributor cahaya alami kedalam ruang melalui pantulan pada permukaan langit – langit dan menghasilkan pencahayaan ambien. Untuk menghasilkan pencahayaan fleksibel, *louver* diaplikasikan sebagai kontrol aktif pencahayaan ruang. Sistem *louver* 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*) sehingga memenuhi karakter ruang fleksibel. 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).

1.2 Identifikasi Masalah

Permasalahan yang teridentifikasi dari latar belakang di atas diantaranya:

1. Kota Malang berpotensi dalam penyelenggaraan wisata konvensi membutuhkan fasilitas yang dapat mewadahi aktifitas tersebut
2. Fokus perancangan dalam Bangunan Pusat Konvensi yakni aspek pencapaian, sirkulasi dan fleksibilitas ruang dengan fungsi utama yakni kegiatan konferensi
3. Desain pencahayaan ruang konferensi yang sesuai dengan kriteria pencahayaan ruang konferensi

1.3 Rumusan Masalah

Bagaimana perancangan Bangunan Pusat Konvensi di Kota Malang dengan fokus desain pencahayaan ruang konferensi atau *conference hall* (fungsi utama)?

1.4 Pembatasan Masalah

1. Lokasi sesuai dengan RTRW peruntukan lahan obyek perancangan yakni berada di Tenggara Kota Malang, Kecamatan Kedungkandang

2. Obyek perancangan ialah Bangunan Pusat Konvensi dengan fungsi ruang utama pertemuan yakni *conference hall*
3. Strategi desain pencahayaan meliputi strategi pencahayaan alami (tapak, bangunan, bukaan), pemilihan lampu efisien, sistem distribusi cahaya (*luminaire* dan sistem pencahayaan alami) dan kontrol pencahayaan
4. Pencahayaan ruang konferensi meliputi pemilihan sistem pencahayaan alami, pencahayaan buatan dan kontrol pencahayaan terintegrasi

1.5 Tujuan

Tujuan dari perancangan ini adalah untuk merancang Bangunan Pusat Konvensi serta pencahayaan pada ruang fungsi utama (konferensi) yang sesuai kebutuhan dan karakteristik desain.

1.6 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penulisan kajian ini antara lain:

1. Bagi perancang
Menambah wasasan dan referensi mengenai perancangan bangunan publik fungsi pertemuan dan desain pencahayaannya
2. Bagi akademis keilmuan arsitektur
Dapat menambah sumber referensi perancangan bangunan sejenis (aktifitas maupun fungsi ruang) dalam segi pencahayaan ruang
3. Bagi non-akademis
Diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam konsep penghematan energi penerangan pada bangunan komersial

1.7 Sistematika Penulisan

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, manfaat serta sistematika penulisan dalam perancangan Bangunan Pusat Konvensi di Kota Malang.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka pada perancangan bangunan pusat konferensi meliputi tinjauan mengenai bangunan pusat konvensi, aspek pencahayaan dalam bangunan (non teknis) dan desain pencahayaan bangunan.

3. **BAB III METODE KAJIAN PERANCANGAN**

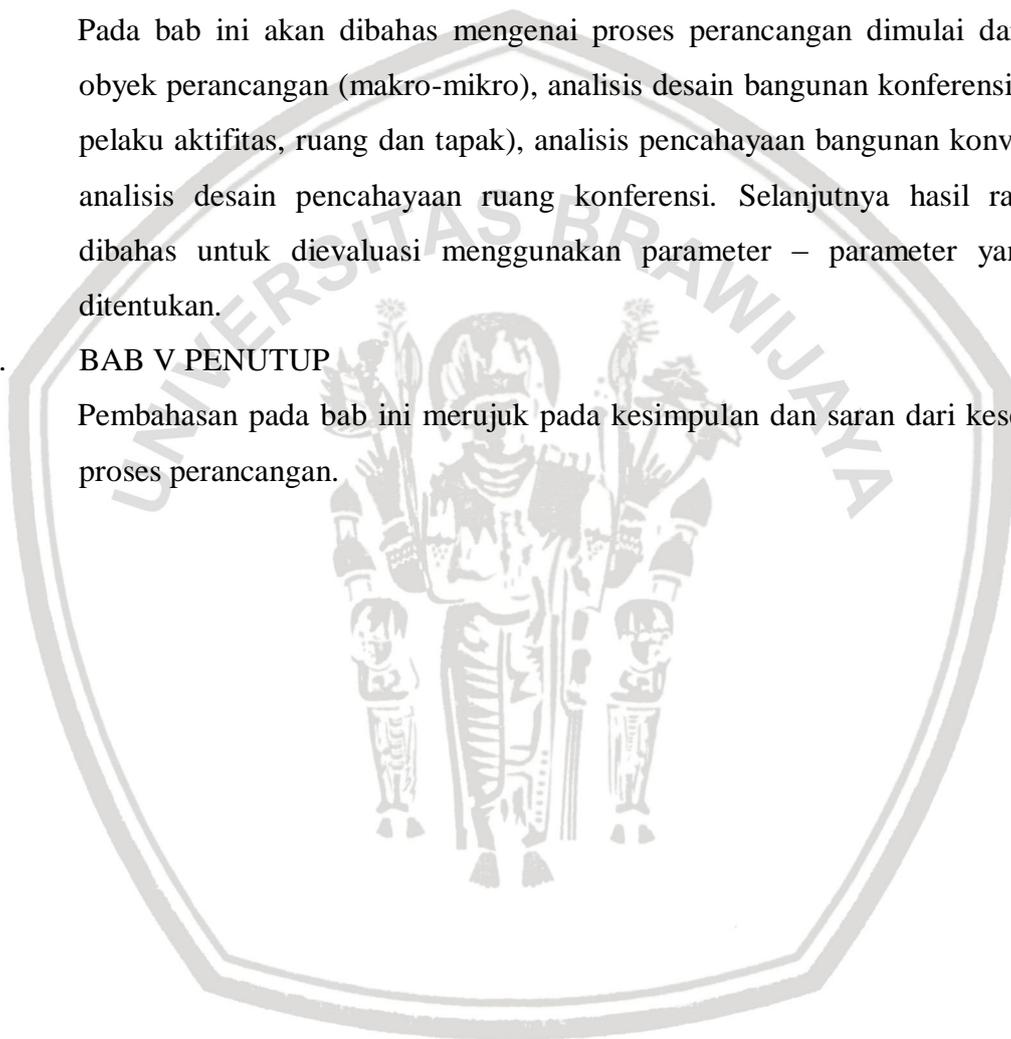
Metode digunakan dalam kajian untuk menyelesaikan permasalahan sehingga menghasilkan desain yang sesuai tujuan perancangan. Metode yang digunakan dalam proses kajian digunakan dalam memecahkan permasalahan untuk menghasilkan desain yang sesuai dengan tujuan. Metode kajian perancangan merupakan cara kerja mulai dari awal ditemukan ide sampai menemukan hasil akhir yang ingin dicapai.

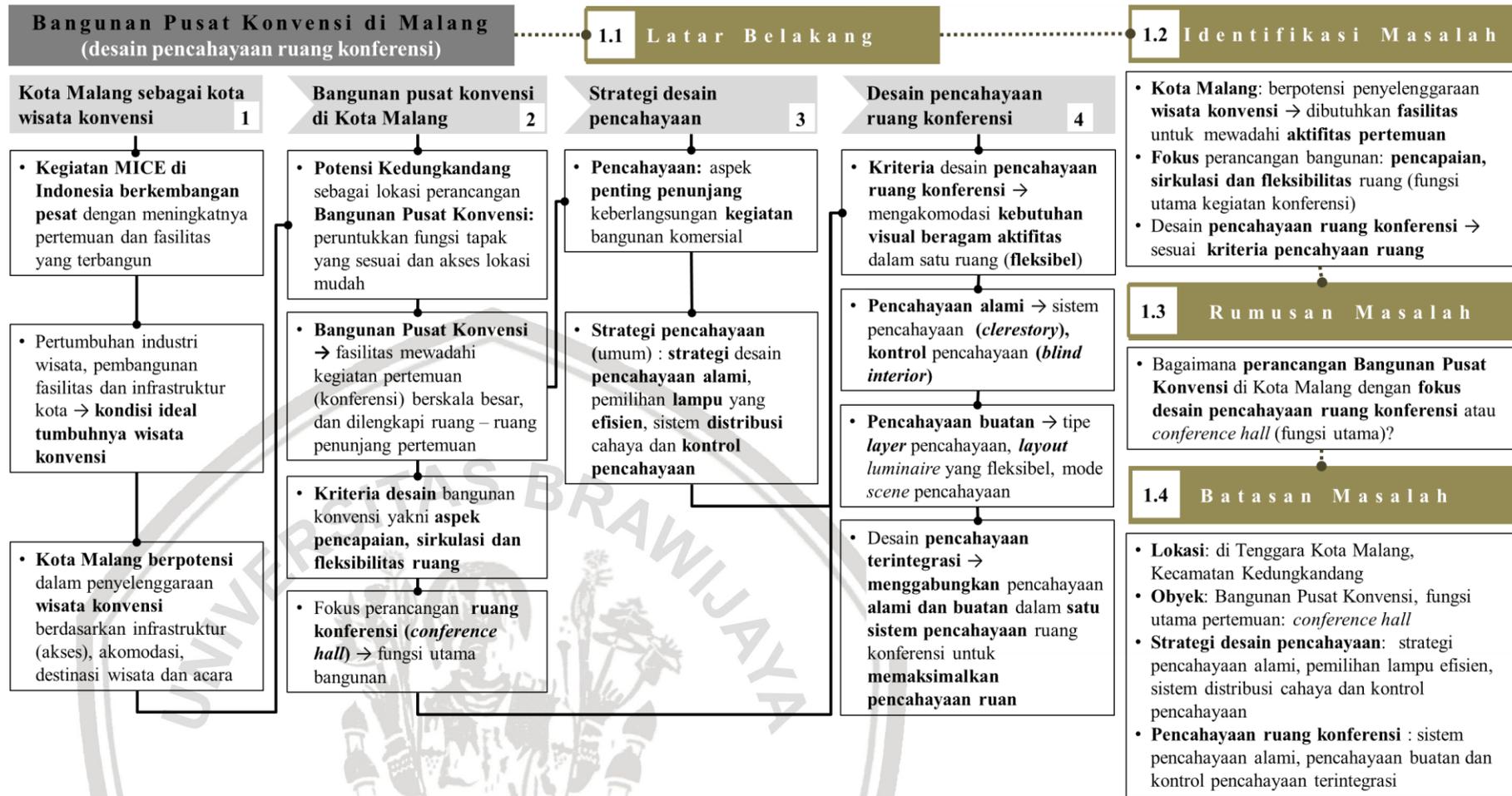
4. **BAB IV PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai proses perancangan dimulai dari lokasi obyek perancangan (makro-mikro), analisis desain bangunan konferensi (fungsi, pelaku aktifitas, ruang dan tapak), analisis pencahayaan bangunan konvensi dan analisis desain pencahayaan ruang konferensi. Selanjutnya hasil rancangan dibahas untuk dievaluasi menggunakan parameter – parameter yang telah ditentukan.

5. **BAB V PENUTUP**

Pembahasan pada bab ini merujuk pada kesimpulan dan saran dari keseluruhan proses perancangan.





Gambar 1.1 Sistematika penulisan



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bangunan Pusat Konvensi

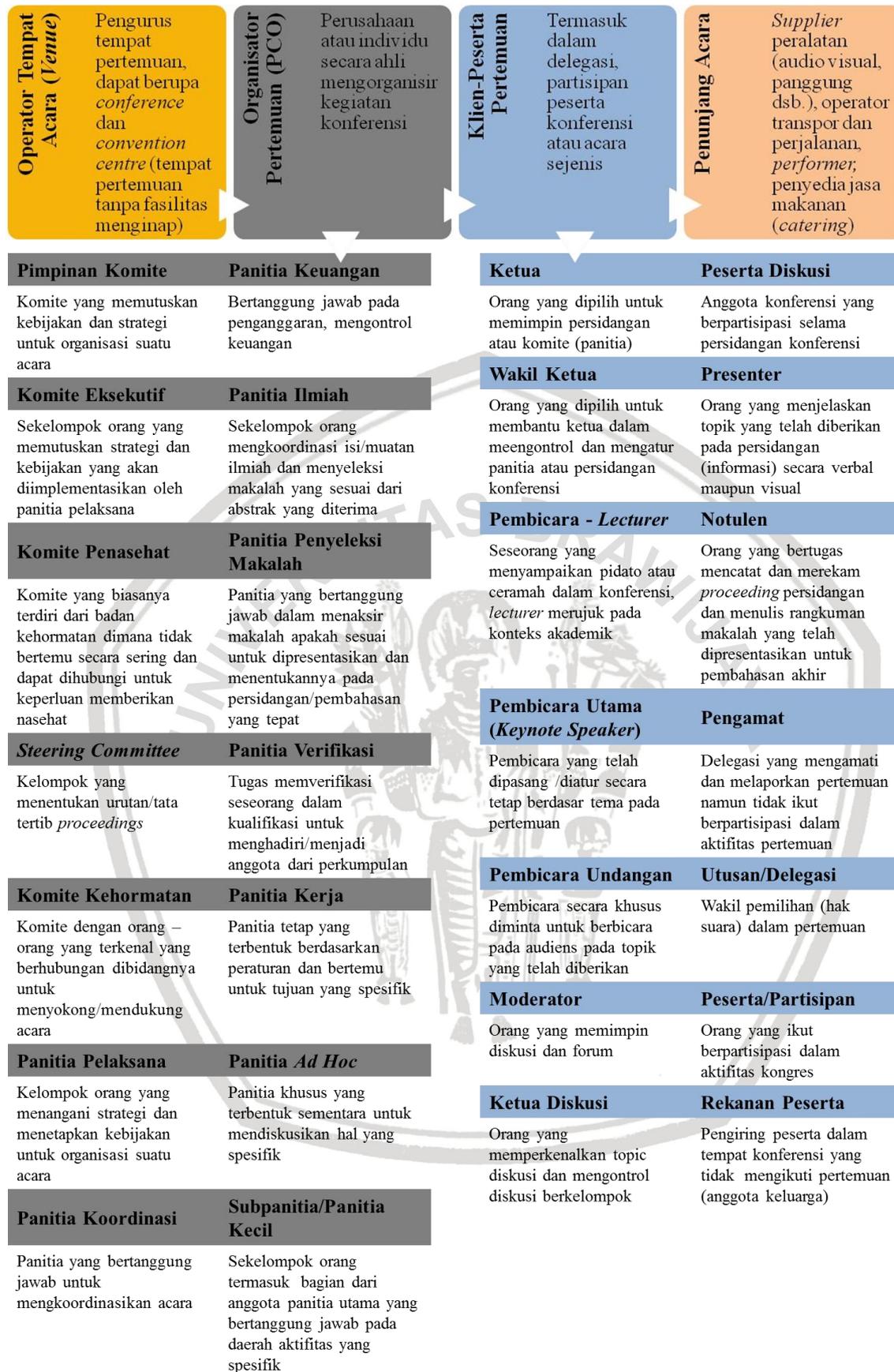
2.1.1 Deskripsi bangunan pusat konvensi

Fasilitas adalah faktor penting dalam penyelenggaraan kegiatan konferensi (pertemuan). Pada dasarnya sarana penyelenggaraan pertemuan dapat beragam jenisnya. Berdasar statistik 2011, hotel dengan fasilitas konvensi banyak menjadi pilihan penyelenggaraan konvensi. Bangunan pusat konvensi menjadi destinasi berikutnya, dengan prosentase sebesar 26,3% (Murdopo, 2011). Fasilitas pada Bangunan Pusat Konvensi berupa sarana yang menunjang kegiatan pertemuan tanpa dilengkapi dengan fasilitas penginapan. Ruang pertemuan lebih terpusat dan terorganisir serta memiliki kapasitas yang lebih besar dibanding hotel konvensi.

2.1.2 Pelaku dan aktifitas konvensi

Perkembangan MICE di Indonesia menunjukkan tren yang positif, dimana *event* baik bertaraf nasional hingga internasional yang terselenggara mengalami kenaikan setiap tahunnya. Kenaikan jumlah pertemuan mengakibatkan bertambahnya jumlah pelaku kegiatan konvensi. Tercatat sebanyak 30.793 orang berpartisipasi dalam kegiatan pertemuan di tahun 2010 dan terus mengalami kenaikan dibanding tahun – tahun sebelumnya. Perkembangan tersebut juga didukung oleh pemerintah melalui Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif (Kemenparekraf) sehingga para pelaku usaha ikut mengembangkan industri MICE di Indonesia (Murdopo, 2011).

Kegiatan MICE termasuk dalam pertemuan besar yang melibatkan banyak orang. Pelaku kegiatan dalam pertemuan yaitu peserta atau delegasi pertemuan (pelaku utama), penyelenggara pertemuan (*meeting organizer*), pengelola tempat acara serta pelaku penunjang kegiatan. Organisator pertemuan berperan dalam mengatur kegiatan dari klien atau peserta pertemuan. Untuk menunjang kegiatan pertemuan, penunjang acara menyediakan jasa seperti peralatan audio – visual, makanan hingga transportasi perjalanan (IAPCO, 1992).



Gambar 2.1 Pelaku kegiatan pertemuan

Sumber: IAPCO (1992)



Dalam industri pertemuan terdapat beragam jenis pertemuan berdasar skala, sifat, frekuensi serta tujuannya. Kongres, konferensi dan konvensi merupakan pertemuan yang melibatkan banyak peserta dan bersifat formal. Perbedaan dari ketiga jenis pertemuan tersebut terletak pada waktu penyelenggaraan. Kegiatan konferensi pada dasarnya ialah pertemuan dalam skala kecil (dibanding kongres) bertujuan untuk mendiskusikan, menyelesaikan dan merundingkan permasalahan. Konferensi biasanya berlangsung dalam jangka waktu yang singkat dan terbatas, serta penyelenggaraannya yang tidak dapat ditentukan (IAPCO, 1992).

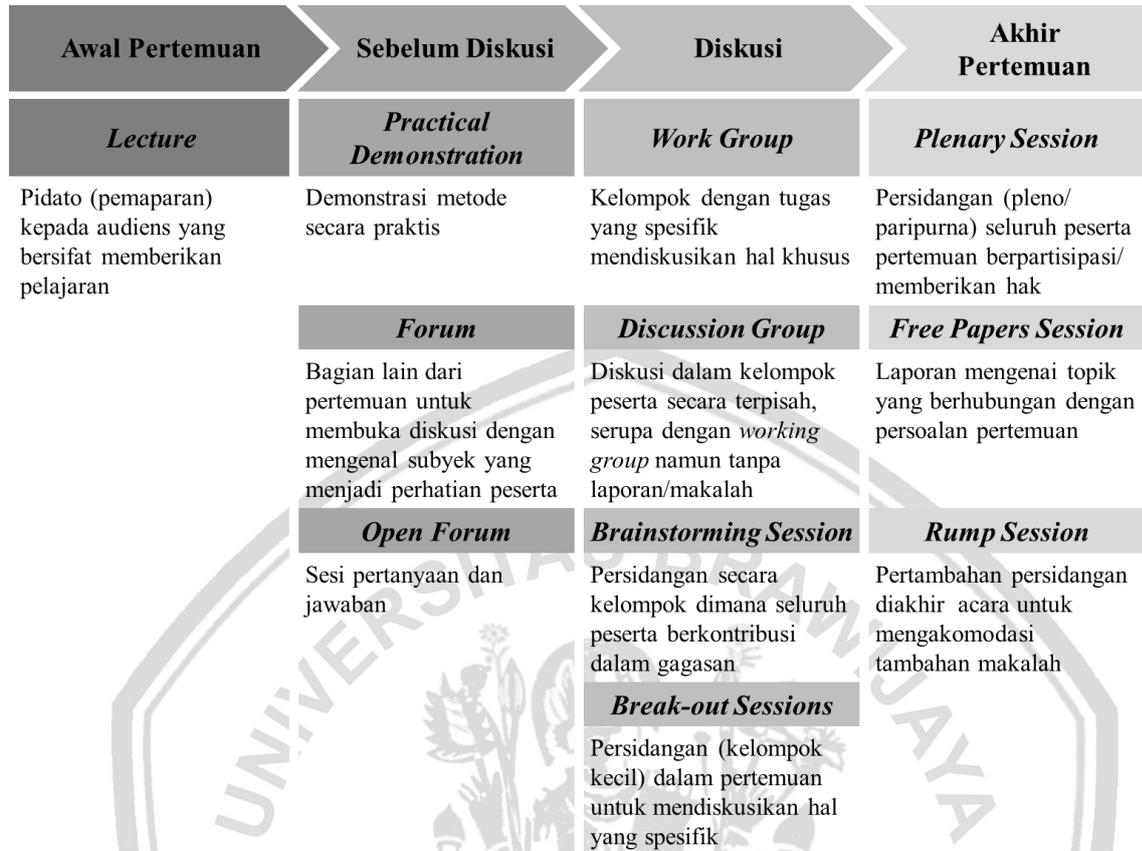
Tabel 2.1 Jenis – jenis pertemuan

Peserta	Definisi - Tujuan	Sifat	Frekuensi
Convention			
<ul style="list-style-type: none"> Dewan legeslatif Kelompok sosial - ekonomi 	<ul style="list-style-type: none"> Merundingkan situasi/isu khusus, menghasilkan informasi, membuat persetujuan 	Formal	<ul style="list-style-type: none"> Berlangsung pada waktu yang singkat/terbatas Penyelenggaraan tidak dapat ditentukan
Conference			
<ul style="list-style-type: none"> Skala pertemuan lebih kecil dibanding kongres 	<ul style="list-style-type: none"> Diskusi mengemukakan fakta, menyelesaikan dan merundingkan permasalahan Pertemuan khusus (selektif) untuk memudahkan pertukaran informasi 	Formal	<ul style="list-style-type: none"> Berlangsung pada waktu yang singkat/terbatas Penyelenggaraan tidak dapat ditentukan
Congress			
<ul style="list-style-type: none"> Kelompok besar yang terdiri dari perwakilan profesional, budayawan, ahli agama dsb. 	<ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan persoalan khusus maupun persoalan internal peserta 	Formal	<ul style="list-style-type: none"> Berlangsung beberapa hari, beberapa persidangan secara bersama Dihelat lebih sering (tahunan)
General Assembly			
<ul style="list-style-type: none"> Perkumpulan, klub, organisasi atau perusahaan 	<ul style="list-style-type: none"> Memutuskan arah legislatif, permasalahan kebijakan, pemilihan komite internal, persetujuan anggaran belanja dan sejenisnya 	Formal	<ul style="list-style-type: none"> Diselenggarakan pada waktu yang telah ditentukan dengan tempat yang tetap

Sumber: IAPCO (1992).

Penyelenggaraan pertemuan memiliki serangkaian kegiatan penunjang yang melengkapi pertemuan secara keseluruhan. Kegiatan dimulai dari gladi bersih, upacara pembukaan, pertemuan atau persidangan hingga upacara penutupan. Pertemuan sebagai acara utama merupakan perundingan sekelompok orang disuatu tempat dan dilakukan secara khusus. Dalam aktifitas tersebut terdapat pula rangkaian acara yang secara garis besar meliputi pidato atau ceramah, presentasi, diskusi (kelompok atau keseluruhan) dan pleno (paripurna). Beragam aktifitas dan kebutuhan yang berbeda akan berpengaruh

pada desain bangunan nantinya. Perancangan bangunan konvensi pada ruang pertemuan (konferensi) akan dibuat fleksibel sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 2.2 Rangkaian kegiatan dalam pertemuan

Sumber: IAPCO (1992)

2.1.3 Kriteria desain bangunan pusat konvensi

Berdasarkan standar IAPCO (2008) mengenai desain bangunan konvensi, fasilitas ruang yang diwadahi meliputi, aula utama, ruang pertemuan kecil, area pameran, penunjang (servis-pengelolaan) dan area tunggu (*foyer*). Kapasitas yang dibutuhkan dapat mengakomodasi 3500 delegasi dan dapat menurun selama berkurangnya jumlah peserta. Kriteria desain yang dibahas lebih pada aspek ruang (kapasitas dan kebutuhan) yang merujuk pada acara. Aspek desain yang menjadi perhatian utama yakni aksesibilitas (pencapaian), sirkulasi pergerakan, fasilitas servis dan fasilitas utama bangunan (pertemuan).

Akses berdasar lokasi terbagi atas akses internal (bangunan) dan eksternal (sekitar tapak). Dalam akses eksternal dibedakan atas tiga kategori yakni peserta pertemuan yang datang secara individu dengan transportasi pribadi atau umum, peserta secara berkelompok dan kendaraan truk dan servis. Kemudahan akses dan fasilitas masuk dari seluruh kategori tersebut merupakan elemen penting dalam desain. Akses

internal bangunan lebih difokuskan pada pemisahan antara *front of the house* (publik) dan *back of the house* (servis/pelayanan). Rute dibedakan pada bagian acara publik dan penyelenggara yang ditunjang dengan akses yang mudah antar ruang bangunan.

Arus sirkulasi lancar dan area yang tidak padat merupakan hal penting dalam operasional penyelenggaraan pertemuan yang efisien. Sirkulasi juga dikategorikan berdasar beberapa elemen (jenis barang/pelaku) yakni, pergerakan barang ke dalam-keluar bangunan, barang antar ruang dan peserta pertemuan disekitar bangunan. Selanjutnya fasilitas servis yang disediakan harus memperhatikan penempatan dan kapasitasnya. Hal ini dikarenakan ruang servis biasanya digunakan secara bersamaan dalam jumlah massa yang besar.

Ruang utama pertemuan dirancang fleksibel dan menyeluruh untuk menyediakan lingkungan yang optimal bagi pengunjung. Fasilitas servis dan pendukung (area publik) tersedia dalam ruang pertemuan dengan akses yang mudah untuk peserta dan organisator pertemuan. Area publik berfungsi dalam mengakomodasi makanan dan menyediakan kebutuhan praktis peserta dalam hal informasi, komunikasi dan waktu jeda (istirahat). Kapasitas ruang publik disesuaikan dengan area yang dilayaninya dengan karakteristik area yang mudah digunakan untuk beragam aktifitas.

Fasilitas penunjang lain yang dibutuhkan meliputi tempat makan (katering), ruang ganti, kantor penyelenggara dan pusat informasi. Area makan dirancang dapat menampung peserta pertemuan dan pengunjung (publik) dalam skala besar dengan *outlet* makanan yang beragam. Ruang ganti, area khusus tamu penting (*vip*) atau ruang gladi resik disediakan bagi pengisi acara (*performer*) untuk menunjang acara. Berikutnya pusat informasi dan meja registrasi juga merupakan elemen penting dalam menunjang berlangsungnya pertemuan. Area registrasi diletakkan berdekatan dengan ruang sekretariat yang dilengkapi ruang penyelenggara pertemuan (PCO).

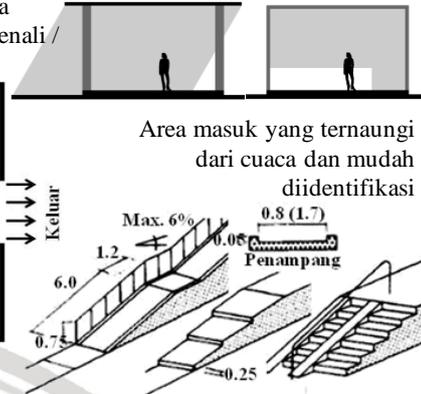
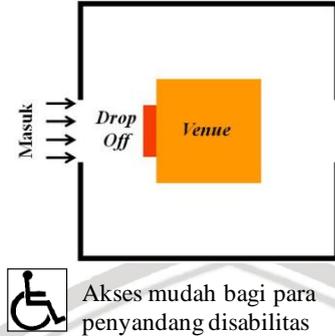
Akses - Pencapaian

• Pencapaian Eksternal

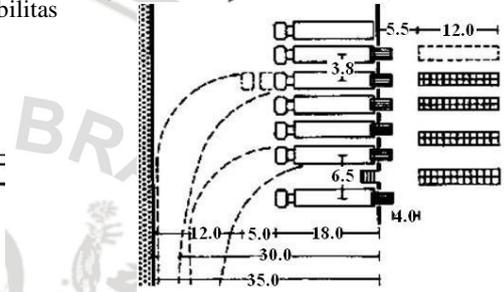
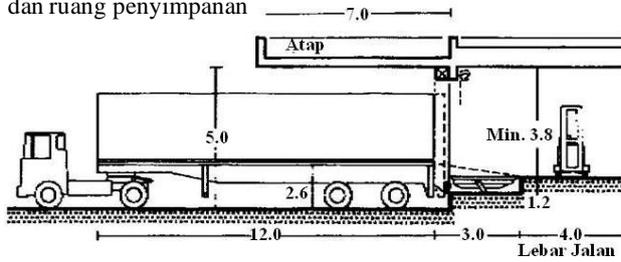
Fokus kedatangan pelaku konvensi: kendaraan atau transportasi umum, berkelompok dan kendaraan servis (logistik)



Pintu masuk, keluar dan penanda eksternal dapat dengan jelas dikenali / diidentifikasi



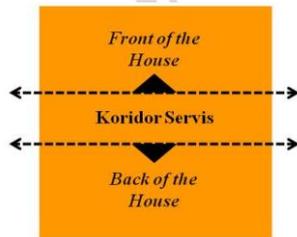
Ketinggian (standar ruang) dapat mawadahi kendaraan servis yang dilengkapi dengan sistem keamanan (security) dan ruang penyimpanan



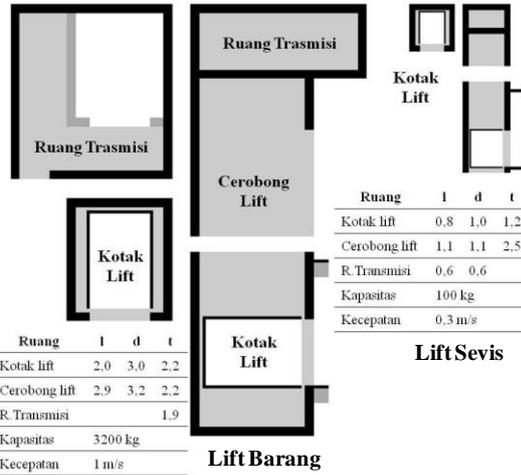
Dilengkapi ruang yang mencukupi untuk bongkar-muat barang (loading dock) untuk mengakomodasi banyak acara

• Pencapaian Internal

Pemisahan akses yang jelas antara fungsi publik (front of the house) dan servis (back of the house) dengan akses dalam bangunan yang mudah (penunjuk arah yang baik)



Koridor servis untuk barang - barang dari loading dock menuju area fungsional



Ruang	l	d	t
Kotak lift	2.0	3.0	2.2
Cerobong lift	2.9	3.2	2.2
R. Trasmisi	0.6	0.6	1.9
Kapasitas	3200 kg		
Kecepatan	1 m/s		

Lift Barang

Lift barang yang cukup luas untuk menampung barang (barang pameran/ peralatan) dari loading dock menuju area publik

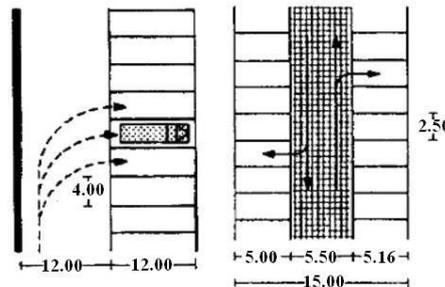
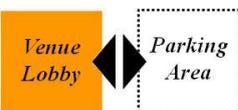
Lift servis yang terpisah (makanan dan minuman) pada dapur

Ruang	l	d	t
Kotak lift	0.8	1.0	1.2
Cerobong lift	1.1	1.1	2.5
R. Trasmisi	0.6	0.6	1.9
Kapasitas	100 kg		
Kecepatan	0.3 m/s		

Lift Sevis

• Parkir

Parkir pengunjung ternaungi yang memadai dan terjamin keamanannya dan akses yang dekat menuju lobi acara



Kebutuhan Parkir

Parkir sementara	SRP/tempat duduk	0,1-0,4
------------------	------------------	---------

Luas Parkir

$L = SRP \times \text{kebutuhan parkir}$

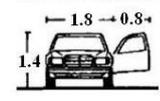
Jenis	p	l	t	SRP (M ²)
Mobil	5,1	1,8	1,4	9,1
S. Motor	2,2	0,7	0,9	1,5
Bus	12	2,5	3,4	30
Truk	9,0	2,4	2,9	21



Arah/penanda yang jelas keluar area parkir dengan jalan yang mencukupi menuju jalan umum

Area parkir truk untuk bongkar muat barang dan peralatan dengan ketinggian dan ruang berbelok yang memadai

Lebar Buka-an Pintu



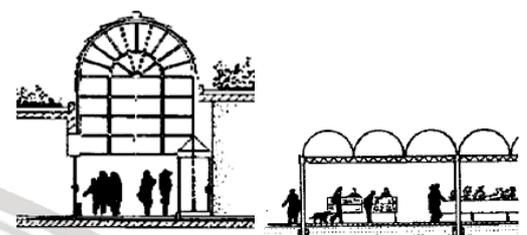
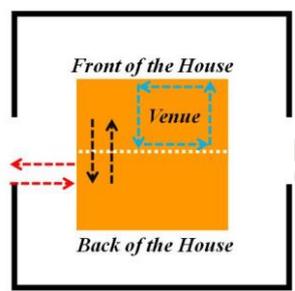
Gol III-Orang cacat

Pintu depan terbuka penuh dan ditambah untuk pergerakan kursi roda

Pergerakan - Sirkulasi

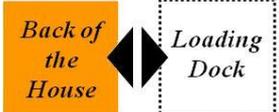
• Eksternal

Sirkulasi terbagi atas sirkulasi barang masuk dan keluar acara, barang dalam *venue* dan sirkulasi pengunjung. Aliran sirkulasi bebas hambatan sangat penting dalam rangka memperlancar penyelenggaraan acara pertemuan. Akses mudah menuju transportasi umum.



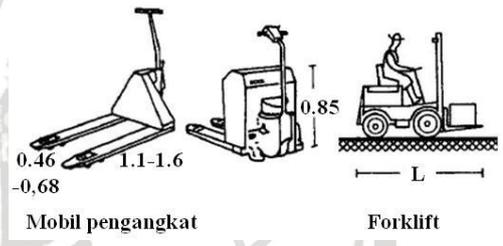
Sirkulasi pengunjung menuju bangunan ternaungi dan terkoneksi berbagai tempat, perlindungan terhadap cuaca untuk *drop off* dan *pick up*

• Internal



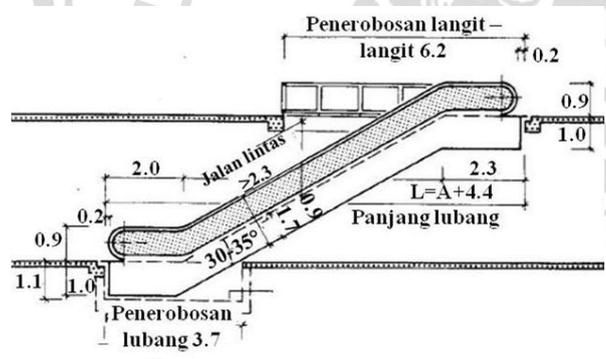
Area servis (*back of the house*) teidentifikasi dengan baik untuk memfasilitasi transfer barang dari *loading dock*

Pergerakan barang secara horizontal melalui koridor (dengan lebar yang mencukupi untuk troli dan lift untuk *loading dock* menuju lantai atas

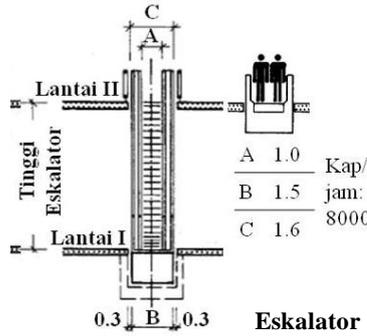


Mobil pengangkat

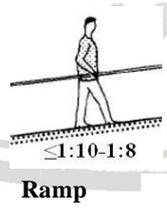
Forklift



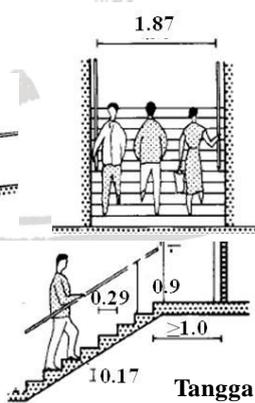
Tangga, lift dan eskalator digunakan untuk memfasilitasi pergerakan orang di *venue* dengan banyak lantai dan dilengkapi dengan gang (pengunjung) untuk berjalan secara bebas



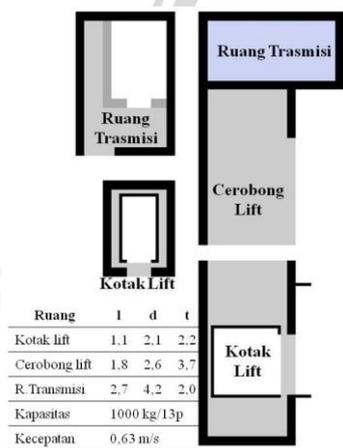
Eskalator



Ramp



Tangga



Lift Pengunjung

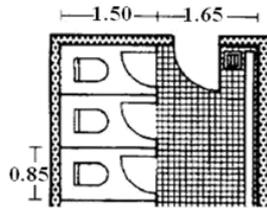
Ruang	l	d	t
Kotak lift	1.1	2.1	2.2
Cerobong lift	1.8	2.6	3.7
R Trasmisi	2.7	4.2	2.0
Kapasitas	1000 kg/13p		
Kecepatan	0.63 m/s		



Servis

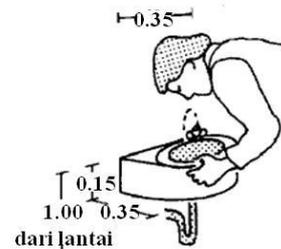
• **Plumbing**

Ruang	Jumlah Pengunjung	Peralatan Plumbing	Jumlah
Conference Hall	2200	Kloset	27
Auditorium	3500	Wastafel	27
Breakout Room	1500	Urinoir	15
Eksibisi	2500		
Jumlah	9700		



Denah Toilet

Salah satu ruang pertemuan yang dilengkapi dengan pemipaan untuk *workshop* basah dan *display* basah pada ruang pameran



Wastafel Air Minum

Tersedia kran/wastafel untuk air minum

Fasilitas Ruang

• **Penyedia Makanan/Katering**

Venue dilengkapi dengan ruang persiapan makanan (*outlet* makanan - minuman) untuk melayani peserta konferensi dalam jumlah besar dan pengunjung (umum)

Ruang pertemuan yang terisolasi dari ruang persiapan makanan

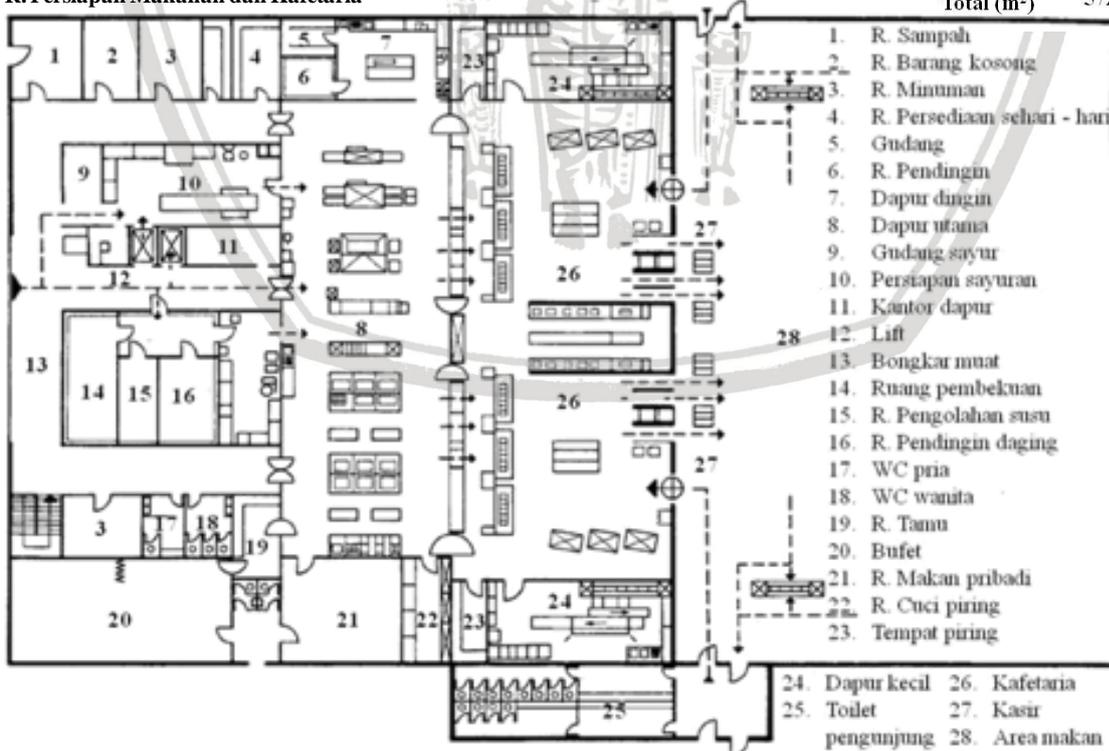
Tersedia *outlet* makanan seperti *coffee shop*



Akses dapur atau persiapan makanan dekat dengan seluruh ruang pertemuan, *pre function* dan area serambi yang dilengkapi dengan ruang staf kantin dan katering

Ruang	m ² /orang	Luas
Dapur utama	0,09	198
Dapur pendingin	0,03	66
Tempat kue	0,03	66
Ruang cuci piring	0,03	66
Persiapan sayuran	0,02	44
Ruang sampung	0,02	44
Persiapan ikan dan daging	0,01	22
Dapur tempat salad	0,01	22
Ruang pendingin	0,01	22
Persediaan	0,01	22
Total (m²)		572

R. Persiapan Makanan dan Kafeteria

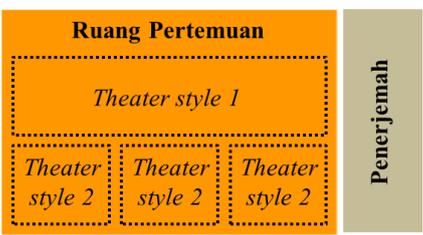


1. R. Sampah
2. R. Barang kosong
3. R. Minuman
4. R. Persediaan sehari - hari
5. Gudang
6. R. Pendingin
7. Dapur dingin
8. Dapur utama
9. Gudang sayur
10. Persiapan sayuran
11. Kantor dapur
12. Lift
13. Bongkar muat
14. Ruang pembekuan
15. R. Pengolahan susu
16. R. Pendingin daging
17. WC pria
18. WC wanita
19. R. Tamu
20. Bufet
21. R. Makan pribadi
22. R. Cuci piring
23. Tempat piring
24. Dapur kecil
25. Toilet
26. Kafeteria
27. Kasir
28. Area makan



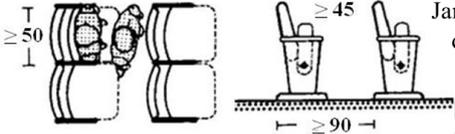
• Ruang Pertemuan

Ruang pertemuan dirancang fleksibel dengan ruang yang dapat terbagi menjadi ukuran yang beragam dan kolom (struktur) yang minim, adanya akses yang mudah bagi penyandang disabilitas serta fasilitas penerjemah



Tinggi ruang minimal 3,6m untuk ruangan dengan kapasitas maksimal 300 peserta dan dapat bertambah berdasar perbandingan pertambahan luasan ruang dengan pintu masuk (pintu *double*) terletak di belakang ruang

Perabot (kursi) yang fleksibel dan mudah dipindahkan serta penataan yang nyaman untuk sirkulasi



Jarak baris kursi minimal 95cm lebih dengan tinggi 65cm dan dilengkapi dengan ruang penyimpanan untuk kursi yang tidak digunakan

Penataan tempat duduk berdasarkan kenyamanan pengguna berdasar standar (*classroom, u shape, theatre* dsb.)

- U-Shape**
 - Bentuk persegi sesuai untuk diskusi
 - Area presentasi terletak ditengah ruang
- Boardroom Style**
 - Sesuai untuk debat dan diskusi
 - Dapat digunakan untuk *smaller meeting*
- Theatre Style**
 - Digunakan: produk, presentasi, display
 - Menampung delegasi dalam jumlah besar
- Classroom Style**
 - Pertemuan kelompok kecil – sedang
 - Sesuai untuk kegiatan training

• Ruang Publik

Fasilitas publik merupakan ruang yang difungsikan untuk mengakomodasi catering (penyediaan makanan) dan menyediakan kebutuhan praktis peserta (hiburan, informasi dan komunikasi) dan bersifat fleksibel

Ruangan terdiri dari ruang – ruang kecil dan besar yang dirancang dapat menyesuaikan kapasitas pertemuan dan berdekatan atau akses mudah menuju ruang pertemuan serta dapur (servis makanan)



Luasan ruang bergantung pada area yang dilayannya dengan ketinggian minimal 3,6m dan menggunakan pencahayaan alami serta penataan tempat duduk yang santai

• Pusat Informasi

Meja registrasi: desain meja yang *movable*/dapat dipindah dan modular dengan tinggi 1,5m

Ruang pembicara (persiapan): ruang menampung banyak pembicara untuk memeriksa presentasi, dapat dengan mudah diakses dari ruang pertemuan

Kantor sekertariat: dekat dengan area registrasi, kantor yang terpisah untuk keperluan pertemuan besar (lebih dari 2 hari), ruang penyimpanan peralatan pertemuan, fasilitas dapur yang berdekatan (*pantry*)



Kantor PCO: kantor yang diperuntukkan untuk *briefing* (pengarahan) dan tempat istirahat staf PCO, luas minimal 25m2, dilengkapi dapur/*pantry*

Fasilitas media: diperuntukkan perwakilan media, terpisah untuk ruang wawancara, berdekatan dengan ruang pembicara



• **VIP/Dressing/Rehearsal Room**

Ruang VIP: mempunyai akses tersendiri, perabot yang nyaman (*lounge* dan meja kerja) yang dilengkapi dengan toilet dan *shower* terpisah



Akses VIP

Ruang gladi dirancang tertutup dengan sedikit pencahayaan alami dan dekat dengan ruang ganti



Ruang ganti sebagai tempat bagi para presenter atau *performer* berkumpul yang juga tersedia *outlet* atau fasilitas makanan - minuman

Ruang yang dapat dibagi menjadi ruang ganti pria – wanita dan dekat dengan toilet (dengan *shower* terpisah), memiliki akses tersendiri dengan ruang pertemuan serta dilengkapi dengan *green room*

Gambar 2.3 Kriteria ruang bangunan konvensi

Sumber: IAPCO (2008), Neufferst (1996),(2002)

2.2 Strategi Desain Pencahayaan

Pencahayaan bangunan melibatkan elemen – elemen desain yang menjadi pertimbangan untuk mencapai hasil pencahayaan yang diinginkan. Pemanfaatan cahaya alami dalam strategi desain pencahayaan menjadi langkah dasar dalam rancangan pencahayaan bangunan. Pemilihan sumber cahaya elektrik dengan memperhatikan aspek – aspek teknis berfungsi menunjang pencahayaan alami ruang dalam desain pencahayaan. Distribusi pencahayaan menghasilkan cahaya yang sesuai parameter melalui sistem pencahayaan (membentuk, membawa dan mendistribusikan) cahaya kedalam bangunan. Kontrol pencahayaan berperan sebagai desain pencahayaan aktif untuk menghasilkan pencahayaan sesuai kebutuhan kinerja visual dan kenyamanan serta respon terhadap iklim.

Strategi Pencahayaan Alami	Pemilihan Lampu Efisien	Sistem Distribusi Cahaya	Kontrol Pencahayaan
Dasar perancangan pencahayaan sebagai strategi pasif pemenuhan kebutuhan visual bangunan secara umum	Pemilihan sumber cahaya elektrik untuk menunjang strategi pencahayaan alami	Sistem untuk memaksimalkan parameter pencahayaan (kinerja dan kenyamanan visual) dalam ruang	Sistem pencahayaan terintegrasi → menghubungkan sistem pencahayaan (alami dan buatan) berdasarkan kebutuhan visual dan respon iklim
<ul style="list-style-type: none"> • Tapak • Bangunan • Ruang • Bukaannya cahaya 	<ul style="list-style-type: none"> • Daya penerangan dan kecermelangan • Daya tahan (usia) • Warna cahaya dan temperatur 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Luminaire</i> pencahayaan elektrik • Sistem pencahayaan alami 	<ul style="list-style-type: none"> • Strategi kontrol pencahayaan • Pendekatan terintegrasi

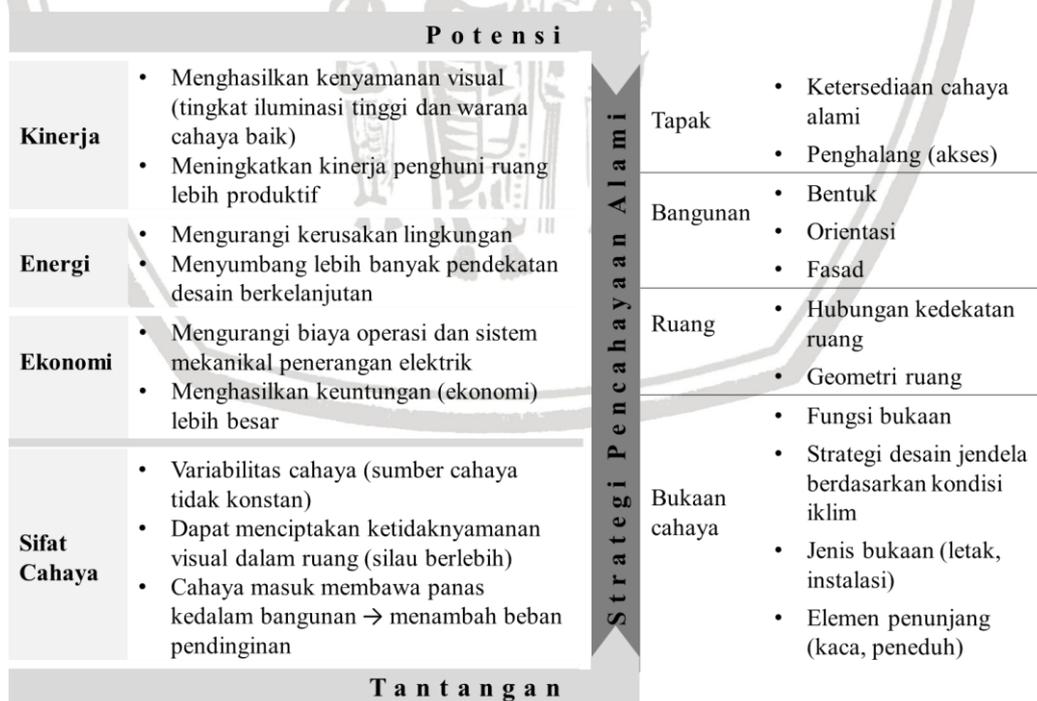
Gambar 2.4 Pertimbangan desain pencahayaan bangunan



2.2.1 Strategi desain pencahayaan alami

Pemanfaatan cahaya alami pada bangunan memiliki potensi (keuntungan) dan tantangan atau permasalahan yang dapat digunakan dan dihindari. Potensi cahaya alami secara umum terkait dengan performa, energi dan ekonomi yang berhubungan dengan penghuni bangunan, bangunan secara keseluruhan dan lingkungannya. Tantangan pencahayaan alami bangunan iklim tropis yakni silau dan panas berlebih yang dapat menciptakan ketidaknyamanan visual. Dengan demikian pengaruh cahaya alami dalam kinerja performanya bergantung pada bagaimana pencahayaan alami diterjemahkan dalam desain bangunan. Perencanaan pencahayaan alami membutuhkan pertimbangan dari tahap konseptual desain bangunan melalui pemilihan sistem dan aplikasinya (Ruck, et al., 2000).

Langkah awal strategi desain pencahayaan alami meliputi kajian ketersediaan dan akses cahaya alami pada tapak. Orientasi, bentuk dan fasad mempengaruhi desain bangunan yang disesuaikan dengan kondisi cahaya alami dan bertujuan untuk menyediakan lingkungan visual yang baik. Ruang dalam bangunan sedikit banyak berdampak pada strategi desain pencahayaan bangunan. Hubungan kedekatan ruang dan geometrinya juga dirancang untuk mencapai parameter desain pencahayaan. Elemen bukaan merupakan bagian penting dalam menghadirkan cahaya alami ruang. Bukaan akan dikaji berdasarkan fungsi, perletakan dan ukurannya dalam strategi desain bukaan.



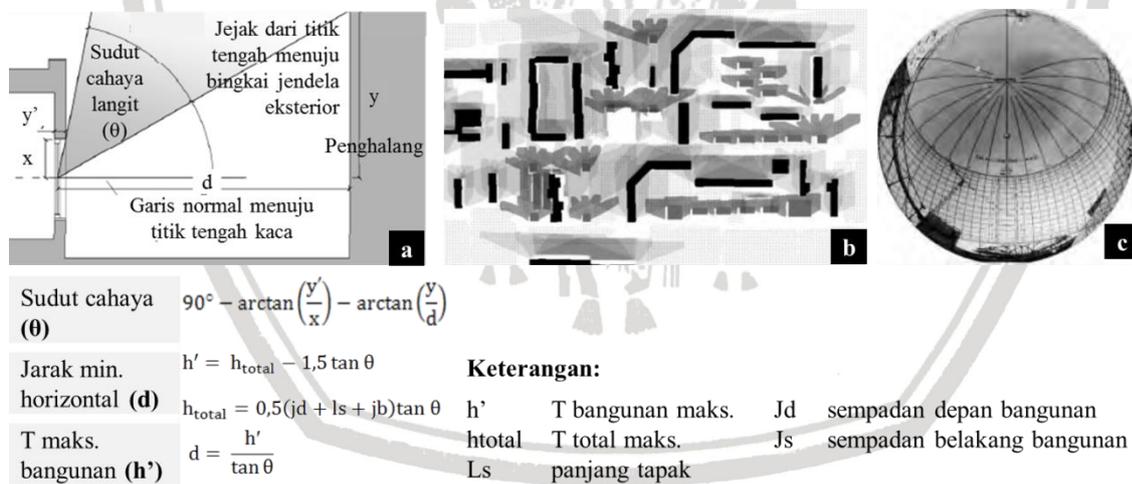
Gambar 2.5 Strategi desain pencahayaan alami

Sumber: Ruck, et al., (2000); Kitchener, (2002)

A. Tapak, bangunan dan ruang

Ketersediaan cahaya alami mempengaruhi strategi pencahayaan, dimana ditentukan oleh lokasi bangunan (garis lintang) dan kondisi lingkungan sekitar seperti adanya penghalang bangunan. Garis lintang akan mempengaruhi hasil desain dalam pemasukan cahaya pada bangunan. Daerah tropis (garis lintang rendah) memiliki tingkat cahaya alami relatif tinggi, sehingga desain bangunan akan lebih menghalangi panas berlebih. Pemanfaatan pantulan cahaya dari permukaan tanah, penggunaan penghalang cahaya matahari langsung dan memasukkan cahaya dipagi hari sesuai dengan strategi pencahayaan bangunan daerah tropis.

Pada tapak terbangun, cahaya masuk biasanya terhalangi oleh bangunan sekitar dan vegetasi. Kajian penghalang tapak terbangun dapat menunjukkan potensi pencahayaan fasad serta menentukan bentuk bangunan dan jumlah luas lantai yang diakomodasi pencahayaan alami. Dalam banyak kasus, bangunan pencahayaan terhalangi oleh bangunan itu sendiri, sehingga desain bangunan dan kajian penghalang saling berhubungan. Regulasi bangunan (KDB, KLB dsb.) dapat dijadikan pertimbangan awal dalam mengkaji kondisi eksisting yang bangunan yang akan dirancang. Selanjutnya analisis penghalang dapat dilakukan melalui perhitungan sudut datang cahaya, analisis pembayangan atau proyeksi cahaya pada diagram *sunpath*.



Gambar 2.6 Perhitungan sudut cahaya (a), pembayangan (b) dan diagram *sunpath* (c)

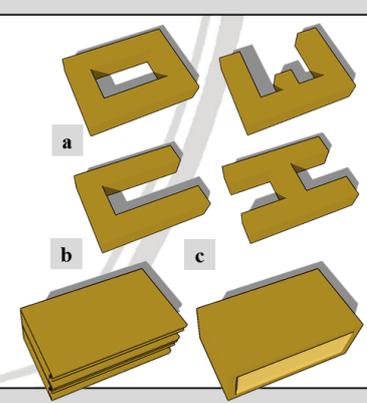
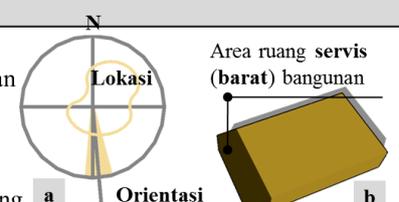
Sumber: Ruck, et al., (2000); Kitchener, (2002)

Desain pencahayaan alami dan desain bangunan dapat berfusi dalam tingkatan yang berbeda. Dalam beberapa tipe bangunan, strategi pencahayaan dan rencana desain bangunan dapat serupa. Jika pencahayaan alami menjadi faktor dasar dalam desain bangunan, maka strategi pencahayaan alami dapat menjadi sebuah strategi arsitektural.

Strategi desain ruang dapat mempengaruhi hasil pencahayaan ruang dalam bangunan. Pengorganisasian ruang yang berbeda merupakan bentuk penyesuaian akan kebutuhan desain bangunan yang berbeda. Setiap jenis pengorganisasian ruang yang berbeda membutuhkan strategi pencahayaan yang berbeda pula (Ruck, et al., 2000).

Langkah awal perencanaan desain pencahayaan alami yakni menentukan kebutuhan pencahayaan dari setiap ruang yang direncanakan. Tahap selanjutnya yakni menentukan proporsi (geometri) ruang dan hubungan kedekatannya untuk mencukupi tugas visual. Kedekatan ruang dimaksudkan untuk memasukkan dan mendistribusikan cahaya alami kedalam ruang melalui area sumber cahaya seperti atrium ditengah bangunan. Area ruang dalam pada bangunan yang tidak memiliki jendela eksterior mendapat pencahayaan dari pantulan cahaya atrium melalui bukaan cahaya dan pandangan interior ruang (Ruck, et al., 2000).

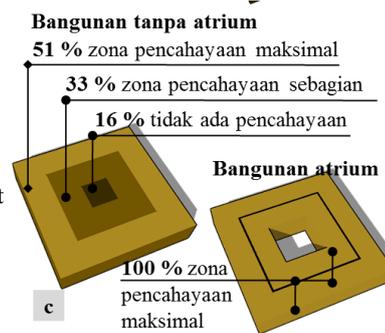
Tabel 2.2 Strategi pencahayaan alami: tapak, bangunan dan ruang

Deskripsi	Tujuan Desain	Strategi Pencahayaan
T a p a k		
Menentukan akses dan ketersediaan cahaya alami yang dapat diterima bangunan melalui tapak	Menentukan ketinggian dan jarak bangunan rancangan dari bangunan sekitar	Metode kajian ketersediaan dan akses cahaya alami: <ul style="list-style-type: none"> • Perhitungan sudut datang cahaya (θ) → menentukan tinggi maksimal (h') dan jarak minimal bangunan (d) • Ketersediaan cahaya matahari tapak → proyeksi pembayangan fasad / permukaan lantai (posisi matahari tertentu) • Pengujian dengan diagram <i>sunpath</i>
B a n g u n a n		
Aspek yang pencahayaan alami dapat menentukan bentuk, orientasi serta fasad bangunan	Menyediakan pencahayaan ruang, distribusi dan pengurangan silau melalui orientasi dan bentuk bangunan	<ul style="list-style-type: none"> • Rasio kedalaman dan tinggi bangunan 1,5:1 → menyeimbangkan distribusi cahaya dan akses pencahayaan tinggi (a) • Bentuk bangunan → rangkaian kisi – kisi saling menaungi (mengurangi silau) (b) • Pemilihan warna bangunan: cerah (memantulkan cahaya) dan memperbesar rasio volume fasad (c) 
R u a n g		
Kajian untuk mencapai tujuan desain pencahayaan alami melalui kedekatan (hubungan) dan	Menyediakan cahaya (tingkat iluminasi – distribusi) dan pandangan dalam ruang	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan orientasi dan organisasi ruang (penempatan berdasar kebutuhan pencahayaan) (a) • Area dalam bangunan diletakkan ruang servis (ruang 



organisasi ruang

- dengan kebutuhan cahaya alami sedikit)
- Sisi barat bangunan sebagai area servis (bukan ruang utama) (b)
 - Ruang dalam (tidak berjendela) diletakkan dekat atrium (inti bangunan) → distribusi cahaya alami maksimal, menyediakan pandangan interior (c)



Sumber: Ruck, et al., (2000); Kitchener, (2002)

B. Bukaannya cahaya

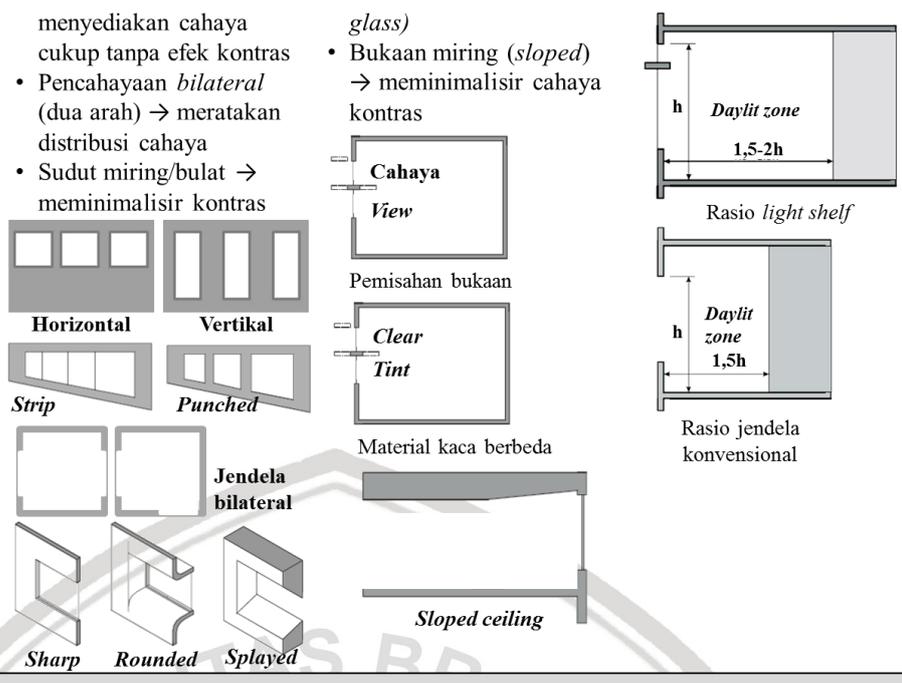
Salah satu fungsi utama jendela yakni menyediakan pandangan ke luar ruang, dimana berperan penting dalam penilaian penghuni dari interior ruang. Jika pandangan luar adalah prioritas, kontak visual dengan eksterior harus diperhatikan pada keseluruhan fasad. Oleh karena itu strategi pencahayaan alami dapat mengaplikasikan fungsi bukaan berbeda untuk setiap area fasad yang berbeda. Sehingga pandangan jendela dapat dipertahankan tanpa mengganggu fungsi lain (bukaan cahaya) (Ruck, et al., 2000).

Strategi pencahayaan pada bukaan meliputi perletakkan dan desain jendela untuk menyediakan dan meratakan cahaya yang mencukupi tugas visual, menghalangi silau serta menyediakan pandangan keluar. Pembagian bukaan fasad bangunan dengan fungsi spesifik merupakan metode yang tepat untuk mengakomodasi tujuan tersebut (Ruck, et al., 2000). Bukaan cahaya memiliki ukuran dan orientasi khusus yang dapat diletakkan pada atap bangunan (*toplighting*) atau dinding (*sidelighting*). Hasil pencahayaan bergantung pada pergerakan matahari, pola cuaca dan penghalang pada tapak (seperti bangunan eksterior, lanskap dan topografi) (Benya, et al., 2001).

Tabel 2.3 Strategi bukaan cahaya: perletakkan pencahayaan samping dan atas

Deskripsi	Strategi Desain		
	Bentuk	Elemen Penunjang	Instalasi
<i>Side lighting</i>			
Bukaan terletak disekeliling dinding bangunan (vertikal)	<ul style="list-style-type: none"> • Jendela horizontal: distribusi merata, vertikal: penetrasi dalam, membentuk kontras • Jendela <i>strip</i> → 	<ul style="list-style-type: none"> • Bukaan dapat dipisahkan (pencahayaan dan <i>view</i>) → material kaca berbeda: bukaan cahaya (<i>clear glass</i>) dan <i>view (tinted</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Rasio kedalaman dan tinggi (d:t) jendela standar : 1,5 kali • Rasio pada <i>light shelf</i> 2.5 kali lebih besar





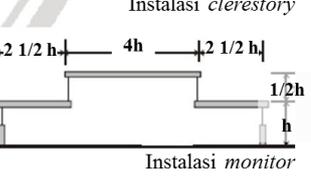
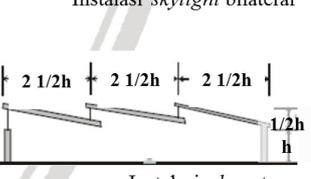
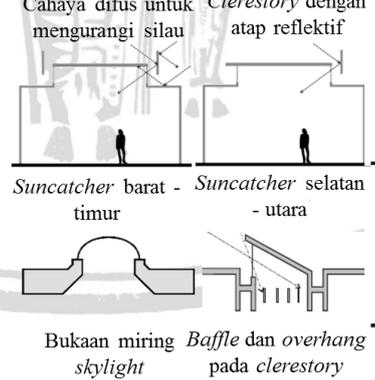
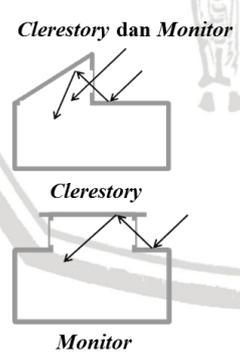
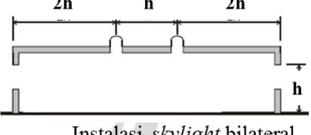
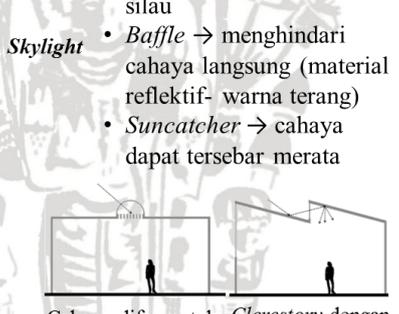
Top lighting

Penempatan bukaan pada bidang langit – langit atau atap dari bangunan

- *Skylight* → menambah cahaya langsung masuk, tipe *clerestory* dan *monitor* lebih dianjurkan

- Memaksimalkan cahaya difus → atap reflektif dan bukaan miring (*splayed*) untuk mengurangi efek silau
- *Baffle* → menghindari cahaya langsung (material reflektif- warna terang)
- *Suncatcher* → cahaya dapat tersebar merata

- Perletakkan *skylight*: sebanding dengan tinggi dan langit – langit
- Banyaknya skylight tergantung ukuran ruang

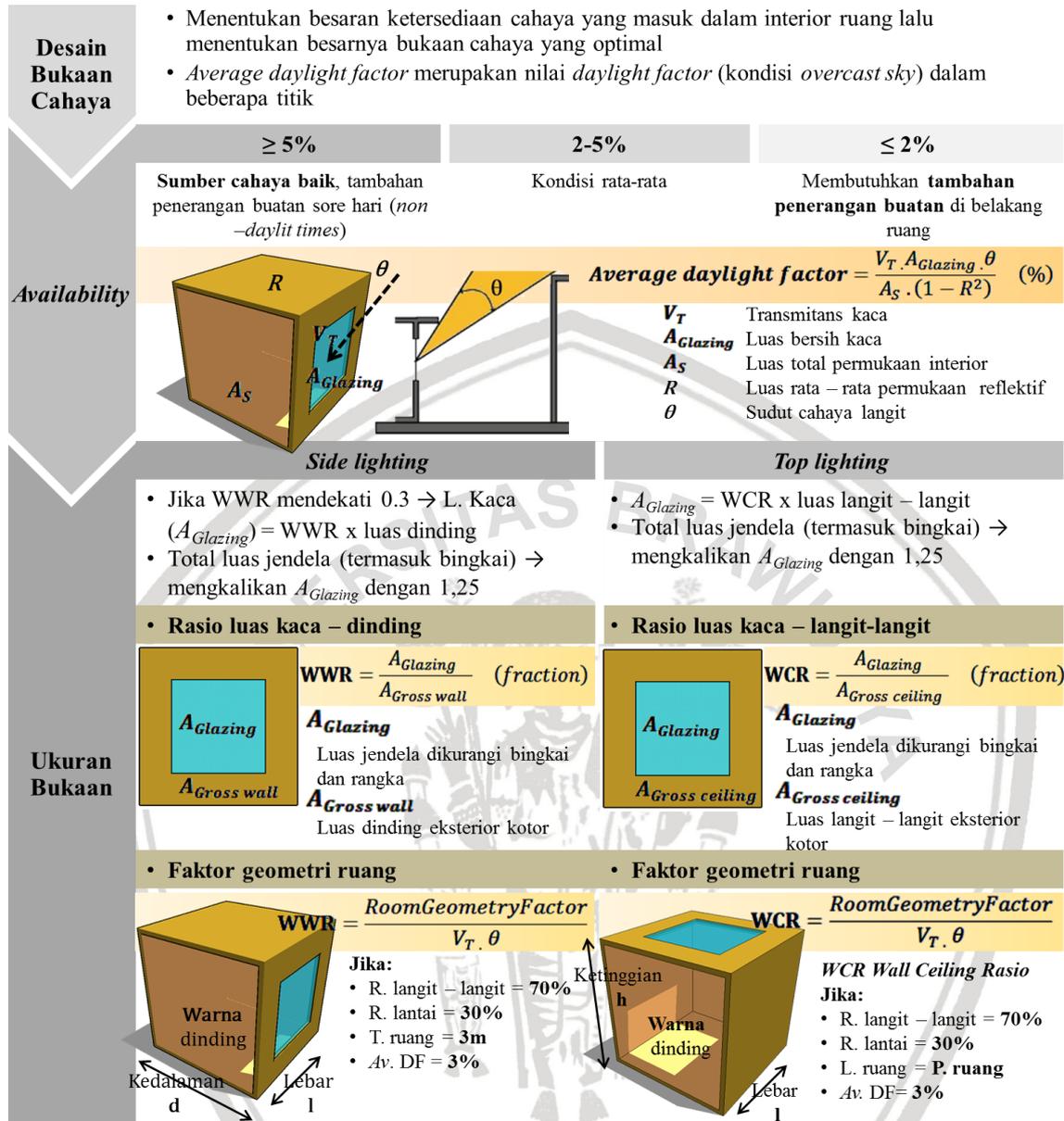


Sumber: Kitchener, (2002); O'Connor, (1997)

Instalasi atau perletakkan bukaan samping maupun atap penting diperhitungkan untuk menghasilkan pencahayaan ruang yang maksimal. Pengoptimalan ukuran bukaan berdasarkan ketersediaan cahaya alami dapat menjadi acuan dalam pemenuhan pencahayaan ruang. besaran bukaan cahaya dapat dikaji melalui rasio luas kaca – dinding maupun faktor geometri ruang. Perbandingan geometri ruang (ketinggian dan



lebar) dengan sifat reflektif permukaan akan mempengaruhi tingkat kedalaman penetrasi cahaya (Kitchener, 2002).



Gambar 2.7 Perhitungan luas bukaan cahaya dan ketersediaan cahaya alami

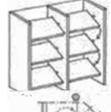
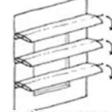
Sumber: Kitchener, (2002)

Elemen kaca dan peneduh merupakan aspek penunjang dalam strategi desain pencahayaan alami pada bukaan. Dalam pemilihan elemen kaca, komponen pelapis permukaan pada kaca tunggal atau beberapa lapisan kaca, berfungsi sebagai penghalang dan penyaring cahaya alami yang masuk. Pada dasarnya kebanyakan lapisan kaca didesain transparan dan netral untuk memungkinkan cahaya alami masuk dengan maksimal. Namun dewasa ini sejumlah besar produk kaca dapat dioptimalkan menjadi permukaan penyerap selektif, memantulkan atau mentransmisikan spektrum cahaya.

Teknologi kaca dengan performa tinggi, termasuk kaca ganda, lapisan reflektif dan *low e* telah menjadi aspek penting dari desain pencahayaan alami (Benya, et al., 2001).

Peneduh memiliki tiga fungsi yakni, menaungi kaca, meningkatkan pandangan (meminimalisir kontras tingkat cahaya interior-eksterior) dan mengurangi silau. Elemen pelindung yang dapat digunakan yakni *overhang* eksterior, *louver*, *light shelf*, sirip – sirip dan *baffle*. Komponen pelindung terkadang merupakan suatu bagian integral pada bangunan atau ditambahkan sebagai alat yang terpisah dari bangunan (Benya, et al., 2001). Strategi peneduh dalam aplikasinya harus memperhitungkan penempatan berdasarkan orientasi pada bangunan (Kitchener, 2002).

Tabel 2.4 Strategi bukaan cahaya: pemilihan kaca dan peneduh

Deskripsi	Indikator	Strategi Pencahayaan (Pemilihan)																																							
K a c a																																									
Strategi pemilihan kaca sangat berpengaruh pada pemaksimalan potensi cahaya alami dan meminimalisir penggunaan energi	<ul style="list-style-type: none"> Pemilihan kaca: mengurangi <i>u-value</i>, mengoptimalkan SGHC dan V_T V_T (<i>Visible Transmittance</i>) → ukuran cahaya yang terlihat melalui kaca SHGC (<i>Solar Heat Gain Coefficient</i>) → rasio total pancaran panas matahari (rentang nilai antara 0-1) <i>U value</i> → ukuran transfer panas melalui kaca (W/m^2K) 	<ul style="list-style-type: none"> Hasil studi mengenai tipe kaca <i>double glazed</i> berdasarkan energi, ekonomi dan pengembalian modal <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tipe Kaca</th> <th colspan="3">Performa Efisiensi</th> </tr> <tr> <th>Energi</th> <th>Ekonomi</th> <th>Payback Period</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CLR</td> <td>██████████</td> <td>██████████</td> <td>██████████</td> </tr> <tr> <td>LECLR3</td> <td>██████████</td> <td>██████████</td> <td>██████████</td> </tr> <tr> <td>LECLR2</td> <td>██████████</td> <td>██████████</td> <td>██████████</td> </tr> <tr> <td>HABLU</td> <td>██████████</td> <td>██████████</td> <td>██████████</td> </tr> <tr> <td>HAGRN</td> <td>██████████</td> <td>██████████</td> <td>██████████</td> </tr> <tr> <td>HRCLR</td> <td>██████████</td> <td>██████████</td> <td>██████████</td> </tr> <tr> <td>HRBLULE2</td> <td>██████████</td> <td>██████████</td> <td>██████████</td> </tr> <tr> <td>HRGRNLE2</td> <td>██████████</td> <td>██████████</td> <td>██████████</td> </tr> </tbody> </table> <p>Keterangan: performa terbaik ██████ performa paling buruk ██████████</p> <ul style="list-style-type: none"> CLR: <i>clear</i> LECLR2: <i>low-e #2</i> HAGRN: <i>cleargreen</i> LECLR3: <i>low-e#3</i> HABLU: <i>clearblue</i> HRCLR: <i>clear HRG</i> HRBLULE2: <i>clear blue HRG (low-e #2)</i> HRGRNLE2: <i>clear green HRG (low-e #2)</i> 	Tipe Kaca	Performa Efisiensi			Energi	Ekonomi	Payback Period	CLR	██████████	██████████	██████████	LECLR3	██████████	██████████	██████████	LECLR2	██████████	██████████	██████████	HABLU	██████████	██████████	██████████	HAGRN	██████████	██████████	██████████	HRCLR	██████████	██████████	██████████	HRBLULE2	██████████	██████████	██████████	HRGRNLE2	██████████	██████████	██████████
		Tipe Kaca		Performa Efisiensi																																					
Energi	Ekonomi		Payback Period																																						
CLR	██████████	██████████	██████████																																						
LECLR3	██████████	██████████	██████████																																						
LECLR2	██████████	██████████	██████████																																						
HABLU	██████████	██████████	██████████																																						
HAGRN	██████████	██████████	██████████																																						
HRCLR	██████████	██████████	██████████																																						
HRBLULE2	██████████	██████████	██████████																																						
HRGRNLE2	██████████	██████████	██████████																																						
P e n e d u h																																									
Strategi peneduh pencahayaan alami dimaksudkan untuk mengontrol tingkat cahaya dan menghalau silau	<ul style="list-style-type: none"> Peneduh eksterior → tipe paling efektif mengontrol cahaya langsung Vegetasi: penghalang masuknya cahaya matahari langsung ke dalam bangunan Penggunaan peneduh efektif jika ditambah dengan permukaan reflektif dan warna permukaan terang 	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>• Overhang</p> <p>Efektif digunakan pada sisi bangunan selatan</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>• Sirip (fins)</p> <p>Efektif digunakan pada sisi bangunan timur – barat</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>• Kombinasi</p> <p>Sesuai untuk daerah iklim panas pada sisi efektif timur – barat</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>• Louver horizontal</p> <p>Dapat menyesuaikan kondisi, efektif: sisi selatan, timur dan barat</p> </div> </div>																																							

Sumber: Kitchener, (2002); Yassar, et al., (2012); Butera, (2014)

Besaran peneduh disesuaikan terhadap orientasi fasad bangunan dan posisi matahari (*azimuth* dan *altitude*) berdasarkan waktu yang ditentukan. Kedalaman peneduh yang dihasilkan dari perhitungan dapat disesuaikan dengan pembayangan

terhadap tinggi jendela yang diinginkan (penuh atau sebagian). Ukuran peneduh yang terlampau besar (orientasi barat-timur) dapat diatasi dengan membaginya menjadi beberapa bagian. Selanjutnya bagian tersebut disusun secara paralel memenuhi ukuran jendela berdasarkan sudut cahaya matahari (*louver*). Perhitungan besaran peneduh horizontal (*overhang*) menggunakan ketinggian pembayangan jendela dan vertikal (*fin*) berdasarkan lebar pembayangan pada jendela (O'Connor, 1997).

Tujuan dan Indikator	Hasil	Teknis Perhitungan
<ul style="list-style-type: none"> Menentukan kedalaman peneduh (D) Penambahan pembayangan dengan D yang telah ditentukan <p>Faktor penentu:</p> <ul style="list-style-type: none"> Perhitungan berdasarkan fasad dan waktu tertentu Azimuth matahari dan ketinggian disesuaikan dengan waktu yang ditetapkan 	<ul style="list-style-type: none"> Hasil perhitungan nilai minimal Hasil perhitungan <i>Overhang</i> terlalu besar → dipisah beberapa bagian (<i>louver</i>) Peneduh sisi barat – timur → ukuran sangat besar (<i>fin</i> atau <i>overhang</i>) Solusi: melebarkan <i>overhang</i> lebih besar dari jendela atau menambahkan elemen horizontal lain (separuh bagian menurun) 	<p>Nilai <i>h</i> untuk menghitung <i>D overhang</i>:</p> $h = \frac{D \times \tan(\text{solar alt})}{\cos(\text{solar azimuth} - \text{window azimuth}) \pm}$ <ul style="list-style-type: none"> Pembayangan total → nilai <i>h</i> hingga ketinggian jendela Pembayangan sebagian → nilai <i>h</i> tertentu (2/3 tinggi jendela) <p>Nilai <i>w</i> untuk menghitung <i>D fin</i>:</p> $w = D \times \tan(\text{solar azimuth} - \text{window azimuth}) \pm$
	<ul style="list-style-type: none"> Standar <i>overhang</i> <i>Overhang</i> dengan penambahan sudut <i>Overhang</i> + <i>louver</i> Bagian <i>overhang</i> yang dipisah 	<p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tanda ± → bernilai positif (+) azimut matahari dan jendela disisi sama garis selatan Jika berlawanan dari sisi selatan, maka satu azimut menjadi negatif

Gambar 2.8 Perhitungan besaran peneduh horizontal dan vertikal

Sumber: O'Connor, (1997)

2.2.2 Pemilihan lampu efisien

Terdapat banyak teknologi penyedia sumber cahaya elektrik atau lampu yang ada dipasaran. Teknologi tersebut terus berkembang dengan karakteristik tentunya beragam. Dalam pemilihan lampu aspek yang perlu diperhatikan meliputi efisiensi (daya penerangan dan daya tahan), kualitas cahaya (renderasi dan warna cahaya), kontrol kecermelangan dan operasional. Daya penerangan yang tinggi berdampak pada penghematan energi yang tinggi. Pemilihan lampu berdasarkan kualitas cahaya yang dihasilkan akan mempengaruhi tampilan ruang sesuai kebutuhan aktifitas. Lampu

dengan kemampuan kontrol berfungsi mengatur intensitas cahaya sehingga menghasilkan pencahayaan ruang yang dapat diatur.

Tabel 2.5 Parameter pemilihan lampu

Deskripsi	Indikator	Opsi Pemilihan Lampu																																								
E f i s i e n s i																																										
<p>Efisiensi dapat dihasilkan dari daya penerangan dan daya tahan lampu (usia)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Luminous efficacy</i> η (lm/W) menjadi faktor penting dalam penghematan daya listrik P (W) $\rightarrow \eta \uparrow P \downarrow$ • Daya tahan lampu (jam) menentukan biaya operasional 	<p style="text-align: right;"><i>Luminous efficacy (lm/W)</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Daya tahan lampu (h)</i></p>																																								
K u a l i t a s C a h a y a																																										
<p><i>Color rendering</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Faktor menilai kualitas dan efek warna \rightarrow indeks Ra (CRI) • Aplikasi disesuaikan dengan kebutuhan tugas visual aktifitas 	<ul style="list-style-type: none"> • Standar kategori Ra: 1A $\rightarrow Ra > 90$ 1B $\rightarrow 80 \leq Ra \leq 90$ 2A $\rightarrow 70 \leq Ra < 80$ 2B $\rightarrow 60 \leq Ra < 70$ 3 $\rightarrow 40 \leq Ra < 60$ 4 $\rightarrow 20 \leq Ra < 40$ 	<p style="text-align: right;"><i>Indeks color rendering (CRI)</i></p>																																								
<p><i>Luminous color dan color temperature</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Luminous colour</i> \rightarrow warna cahaya yang dipancarkan oleh lampu disebut juga <i>colour temperature</i> (Tf) atau CCT 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>White luminous colours</i> terbagi atas Warm white (ww): $< 3300K$ Neutral white (nw): $3300 - 5000K$ Daylight white (dw): $> 5000K$ 	<p style="text-align: right;"><i>CCT (Correlated Color Temperature)</i></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Warm White (WW)</th> <th>Neutral White (NW)</th> <th>Daylight White (DW)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A, R, PAR</td> <td style="background-color: #f0f0f0;"></td> <td></td> <td style="background-color: #ffff00;"></td> </tr> <tr> <td>QT</td> <td style="background-color: #f0f0f0;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>QT-LV</td> <td style="background-color: #f0f0f0;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>T</td> <td style="background-color: #f0f0f0;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TC</td> <td style="background-color: #f0f0f0;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>LST</td> <td style="background-color: #f0f0f0;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HMT, HME</td> <td style="background-color: #f0f0f0;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HIT, HIE</td> <td style="background-color: #f0f0f0;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HST, HSE</td> <td style="background-color: #f0f0f0;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Warm White (WW)	Neutral White (NW)	Daylight White (DW)	A, R, PAR				QT				QT-LV				T				TC				LST				HMT, HME				HIT, HIE				HST, HSE			
	Warm White (WW)	Neutral White (NW)	Daylight White (DW)																																							
A, R, PAR																																										
QT																																										
QT-LV																																										
T																																										
TC																																										
LST																																										
HMT, HME																																										
HIT, HIE																																										
HST, HSE																																										
Kontrol kecermelangan																																										
<ul style="list-style-type: none"> • Mengecilkan (<i>dimming</i>) intensitas sumber cahaya • Implementasi pada ruang dengan perubahan aktifitas (kebutuhan suasana / visual yang berbeda) 	<p>Pemilihan lampu yang mudah diatur tingkat kecermelangannya dan ekonomis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mudah: <i>incandescent</i> (a) dan <i>halogen</i> (b), • Sedang: <i>low voltage halogen</i> (c) • Sulit (masih dapat diatur): <i>fluorescent</i> (d) 	<p>(a) (b) (c) (d) </p>																																								
Operasional kinerja (<i>ignition dan re-ignition</i>)																																										
<ul style="list-style-type: none"> • Sumber cahaya menyediakan <i>luminous flux</i> yang memadai setelah lampu dipadamkan • Digunakan pada ruang membutuhkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada jeda /fase pendinginan dimana lampu dihidupkan kembali/<i>re-ignition</i> setelah dipadamkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis lampu yang mudah diatur setiap waktu: <i>incandescent</i> dan <i>halogen</i> • <i>Fluorescent</i> diaplikasikan dalam kondisi dingin atau panas dengan jeda yang dapat diabaikan 																																								



pencahayaannya yang dapat beroperasi secara cepat

Keterangan :

A, R, PAR : lampu umum, reflektor, parabola
 QT : halogen *tubular* (pipa)
 T, TC : pijar, *compact fluorescent*
 LST : *low-pressure sodium*
 HMT, HME : merkuri (*tubular; ellipsoidal*)
 HIT, HIE : metal halida (*tubular; ellipsoidal*)
 HST, HSE : *high-pressure sodium (tubular, ellipsoidal)*

Sumber: Ganslandt, et al., (1992)

Tabel 2.6 Tipe lampu berdasarkan karakteristik pemilihan lampu

Tipe Lampu	Karakteristik							
	<i>Luminous Efficacy</i> (lm/W)	Usia Lampu h	Kontrol <i>Dimming</i>	Waktu Menyala Kembali	CRI	Biaya Instalasi	Biaya Operasional	Aplikasi
GLS	5-15	1.000	Sempurna	Cepat	Sangat baik	Rendah	Sangat tinggi	Pencahayaannya umum
<i>Tungsten Halogen</i>	12-35	2.000-4.000	Sempurna	Cepat	Sangat baik	Rendah	Tinggi	Pencahayaannya umum
<i>Mercury vapour</i>	40-60	12.000	Tidak memungkinkan	2-5 menit	Buruk hingga baik	Sedang	Sedang	Pencahayaannya luar ruangan
CFL	40-65	6.000-12.000	Dengan lampu khusus	Cepat	Baik	Rendah	Rendah	Pencahayaannya umum
Lampu TL	50-100	10.000-16.000	Baik	Cepat	Baik	Rendah	Rendah	Pencahayaannya umum
Lampu induksi	60-80	60.000-100.000	Tidak memungkinkan	Cepat	Baik	Tinggi	Rendah	Tempat dimana akses untuk pemeliharaannya sulit
Metal halida	50-100	6.000-12.000	Mungkin tidak praktis	5-10 menit	Baik	Tinggi	Rendah	Bangunan komersial (pusat perbelanjaan)
<i>High pressure sodium</i> (standar)	80-100	12.000-16.000	Mungkin tidak praktis	2-5 menit	Cukup	Tinggi	Rendah	Luar ruangan, penerangan jalan, gudang
<i>High pressure sodium</i> (lanjutan)	40-60	6.000-10.000	Mungkin tidak praktis	2-6 menit	Baik	Tinggi	Rendah	Luar ruangan, pencahayaan interior komersial
LEDs	20-120	20.000-100.000	Sempurna	Cepat	Baik	Tinggi	Rendah	Semua

Sumber: Halonen, et al., (2010)

2.2.3 Sistem distribusi cahaya

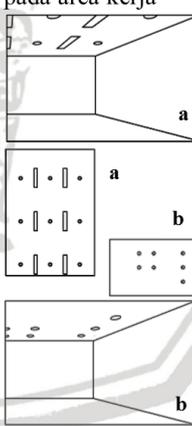
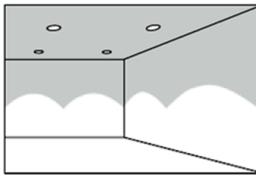
A. Pencahayaan elektrik (*luminaire*)

Desain pencahayaan yang efektif berarti meletakkan cahaya dimana dibutuhkan dan mengeliminasi yang tidak diinginkan. Persoalan kualitas pencahayaan (visibilitas tugas dan silau) dapat diselesaikan dengan pemilihan *luminaire* yang tepat sehingga

pemilihannya menjadi kriteria penting dalam sistem pencahayaan (Benya, et al., 2001). Disamping lampu, *luminaire* merupakan elemen penting instalasi pencahayaan yang mendefinisikan kualitas visual dan lingkungan. Dewasa ini, salah satu tren terkini dalam industri pencahayaan yakni untuk menawarkan produk yang dapat beradaptasi terhadap perubahan kebutuhan pengguna dan pemenuhan efisiensi energi disaat yang sama (Halonen, et al., 2010).

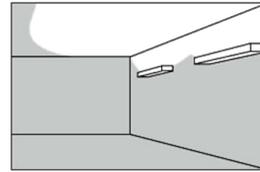
Luminaire merupakan alat pelengkap pencahayaan yang terdiri dari sumber cahaya dan elemen pencahayaan lain. Didalamnya juga terdapat bagian untuk meletakkan dan melindungi lampu yang terhubung pada daya dan bagian distribusi cahaya (optik). *Luminaire* dapat diklasifikasikan berdasarkan tipe atau jenis lampu, pengaplikasikannya dalam pencahayaan (umum, aksen dsb.), fungsi (teknis atau dekoratif) maupun instalasinya (Halonen, et al., 2010). Instalasi *luminaire* dapat terintegrasi dalam elemen arsitektural, tertanam (*recessed*), terlihat sebagian (*mounted*), menggantung (*suspended*) dan responsif terhadap gaya ruang (dekoratif) (Benya, et al., 2001).

Tabel 2.7 Aplikasi dan pemilihan *luminaire*

Deskripsi	Hasil – Indikator Penentu	Pemilihan <i>Luminaire</i>
U m u m - K h u s u s		
<ul style="list-style-type: none"> Pencahayaan umum dan khusus tidak dapat dipisahkan satu sama lain Pencahayaan umum → standar konsep desain pencahayaan area kerja secara umum Pencahayaan khusus selalu melibatkan pencahayaan umum sebagai pencahayaan ruang 	<p>Umum</p> <ul style="list-style-type: none"> Distribusi pencahayaan yang seragam pada area kerja Aplikasi <i>luminaires</i> dengan sudut distribusi cahaya yang luas maupun dari pencahayaan tidak langsung <p>Khusus</p> <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan <i>luminaires</i> yang dapat menghasilkan cahaya yang terkonsentrasi dan bersifat langsung 	<p>Pemilihan <i>luminaire</i> berdasar pencahayaan pada area kerja</p>  <p>Umum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Louvered</i> dan <i>fluorescent</i> (a) Pencahayaan tidak langsung (<i>ceiling washlight, wallwasher</i> atau <i>luminaire</i> sekunder) <p>Khusus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Recessed directional downlight, movable spotlight, wallwasher</i> dan <i>downlight</i> (b)
L a n g s u n g - T i d a k L a n g s u n g		
<ul style="list-style-type: none"> Pencahayaan langsung dapat menghasilkan pencahayaan umum dan aksen Diperoleh melalui 	<p>Langsung</p> <ul style="list-style-type: none"> Hasil cahaya: efek meruang lebih jelas dan lebih menegaskan permukaan – struktur ruang <p>Tidak langsung</p> <ul style="list-style-type: none"> Menghasilkan pencahayaan umum 	 <p style="text-align: right;"><i>Downlight</i></p>

sumber cahaya primer yang terpantul oleh reflektor *luminaire* atau elemen arsitektural

difus, seragam, lembut dan menciptakan kesan terbuka, tidak ada pantulan silau
 • Kelemahan: efek meruang yang kurang baik dan tidak ada aksentuasi (monoton)



Wall mounted ceiling washlight

Horizontal - Vertikal

• Karakter instalasi pencahayaan sebagian besar ditentukan oleh penekanan pencahayaan baik secara vertikal maupun horizontal

Horizontal

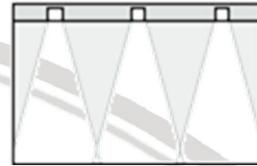
• Aplikasi berdasarkan fungsional
 • Pencahayaan untuk area kerja (cahaya seragam untuk pengelihatan horizontal)



Downlight

Vertikal

• Kebutuhan fungsional area kerja vertikal (dinding)
 • Menghasilkan lingkungan visual → sarana komunikasi antar pengguna ruang

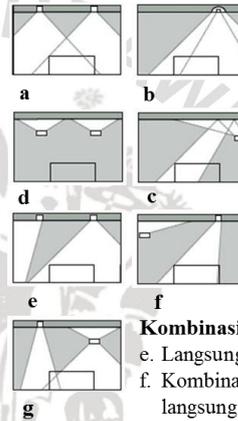


Wallwasher

Kerja - Lantai (Sirkulasi)

• Pencahayaan pada bidang permukaan horizontal yang dapat dihasilkan oleh cahaya langsung maupun tidak langsung

• Aplikasi dalam ruang dapat menggunakan pencahayaan langsung, tidak langsung maupun kombinasi keduanya
 • Standar pencahayaan pada area kerja 0,85m dari lantai dan 0,2m untuk area sirkulasi

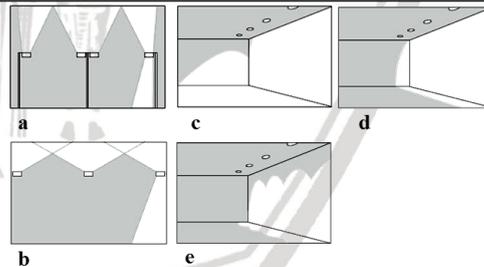


Langsung:
 a. Pencahayaan umum
 b. Reflektor sekunder menerangi area kerja
Tidak langsung:
 c. Umum-tidak langsung
 d. Tidak langsung (ceiling reflector)
Kombinasi:
 e. Langsung area kerja dan dinding
 f. Kombinasi (area kerja) dan langsung (sirkulasi)
 g. Langsung area kerja dan sirkulasi

Dinding - Ceiling

• Pencahayaan dinding dan langit – langit biasanya digunakan sebagai pencahayaan umum tidak langsung maupun pencahayaan aksen

• Aplikasi *downlight* pada dinding memunculkan pola gelombang (pencahayaan aksen untuk struktur / permukaan ruang)
 • Penggunaan pada langit – langit harus memperhatikan tinggi langit – langit yang mencukupi agar tidak terjadi silau dan distribusi cahaya menjadi seragam



Dinding:
 • Pendant indirect luminaire (a)
 • Wall mounted ceiling washlight
 • Wall mounted direct – indirect luminaire (b)
Dinding – langit-langit:
 • Washlight (c) dan wallwasher (d)
 • Downlight menghasilkan efek dekoratif yang bergelombang (e)

Sumber: Ganslandt, et al., (1992)

Aspek yang perlu diperhatikan dalam desain pencahayaan yakni instalasi pencahayaan, perletakkan, arah cahaya dan intensitasnya (jumlah iluminasi). Pencahayaan yang diletakkan disamping area kerja (tugas) menghasilkan visibilitas



tinggi dengan orientasi *luminaire* paralel terhadap arah pengelihatan (bagian sisi pengguna). Desain pencahayaan yang paling umum dari area komersial merupakan instalasi pencahayaan umum dimana satu jenis *luminaire* diletakkan dalam jaringan atau pola, menghasilkan iluminasi yang relatif seragam diseluruh ruang. Perkembangan selanjutnya, pencahayaan tugas menjadi bagian utuh dengan beragam jenis dan menjadi pencahayaan yang umum dalam desain. Pencahayaan tugas tidak dapat menerangi ruang secara seimbang, dan beberapa tipe sistem pencahayaan lainnya membutuhkan iluminasi ambien dalam ruang (Benya, et al., 2001).

Pencahayaan umum dan ambien memiliki perbedaan mendasar dimana tingkat iluminasi pencahayaan ambien hanya sebesar 33-67% dari pencahayaan umum. Pencahayaan ambien berfungsi menerangi sebagian besar ruang hingga sekitar sepertiga tingkat iluminasi tugas yang bersifat tidak langsung. Dalam desain pencahayaan penting untuk membedakan antara iluminasi tugas dan ambien. Menyediakan tingkat pencahayaan tugas harus dibatasi pada lokasi tugas sebenarnya, bukan lokasi yang dipukul rata dalam suatu ruang. Dengan menyediakan cahaya ambien antara 1/3 dan 2/3 dari tingkat sasaran, dan pencahayaan tugas antara 2/3 dan 4/3 dari target, secara umum pencahayaan ruang masih memenuhi standar pencahayaan. Begitu pula dengan pencahayaan permukaan yang harus memperhatikan keseimbangan kecermelangan permukaan dengan rasio 3:1 (Benya, et al., 2001).

Metode perhitungan faktor utilisasi digunakan untuk memperoleh estimasi kasar ukuran instalasi pencahayaan (banyaknya *luminaire* dibutuhkan untuk menghasilkan iluminasi bidang kerja). Metode ini didasarkan iluminasi rata – rata horizontal ruang yang dapat dihitung dari *luminous flux* total yang dihasilkan *luminaire*, rasio *output* cahaya dan faktor utilisasi. Secara terminologi umum, *luminous flux* dipancarkan sumber cahaya yang jatuh pada bidang kerja setelah berinteraksi dengan *luminaire* dan permukaan ruang. Faktor penentu dalam perhitungan ini yakni *utilance* yang merupakan turunan dari geometri ruang, reflektansi permukaan ruang serta efisiensi dan karakteristik distribusi *luminaire* yang digunakan (Ganslandt, et al., 1992).

$n = \frac{1}{V} \frac{E_n a b}{\phi \eta_R \eta_{LB}}$	Perhitungan metode utilisation :	E_n (lux)	Nilai iluminasi	ϕ	<i>Luminous flux per luminaire</i>
		n	Banyaknya <i>luminaire</i>	η_R	<i>Utilance</i>
		a (m)	Panjang ruang	η_{LB}	Rasio <i>output</i> cahaya
		b (m)	Lebar ruang	V	Faktor kehilangan cahaya

Gambar 2.9 Perhitungan banyaknya *luminaire*

Sumber: Ganslandt, et al., (1992)

B. Sistem pencahayaan alami

Sistem pencahayaan alami menjangkau kondisi iklim (luar bangunan) secara menyeluruh dimana desain secara arsitektural bangunan tidak dapat melakukannya. Penambahan sistem pencahayaan alami dapat memenuhi fungsi yang kurang terpenuhi oleh desain arsitektural (seperti *arcade*, *atria* atau balkon). Begitu pula dengan strategi pencahayaan alami seperti penggunaan peneduh (*overhang* dan *fin*), dalam aplikasinya tidak dapat berdiri sendiri. Sebuah *light shelf* yang digabung peneduh dan pengalih cahaya matahari, dapat meningkatkan distribusi pencahayaan alami dan menyediakan *view* melalui bagian jendela yang lebih rendah. Sistem pencahayaan alami dapat digunakan dalam kasus dimana jenis kegiatan membutuhkan kontrol tinggi lingkungan visual dan bentuk geometri bangunan kompleks (penghalang fasad atau ruang yang dalam) (Ruck, et al., 2000).

Tabel 2.8 Karakteristik sistem pencahayaan alami: samping dan atas

Keterangan	Sistem Pencahayaan Alami	
	Atas (<i>Toplighting</i>)	Samping (<i>Sidelighting</i>)
Deskripsi	<ul style="list-style-type: none"> • Penempatan <i>luminaire</i> pada bidang langit – langit atau atap dari bangunan 	<ul style="list-style-type: none"> • Perletakkan <i>luminaire</i> cahaya alami dengan kaca vertikal di sekeliling dinding
Kelebihan	<ul style="list-style-type: none"> • Bukaan cahaya alami di atas area tugas → distribusi cahaya merata dan area pencahayaan lebih luas • Tingkat penerangan tinggi dan seragam 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyediakan cahaya alami dan akses pandangan • Cahaya alami tersedia di setiap lantai pada bangunan bertingkat banyak
Kelemahan	<ul style="list-style-type: none"> • Tanpa peneduh → menghasilkan silau • Kontras tinggi pada area kerja • Tidak ada <i>view</i> eksterior 	<ul style="list-style-type: none"> • Sulit dalam mengontrol silau dan menyediakan cahaya yang merata (terbatas pada area dekat bukaan)
Aplikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Bangunan lantai tunggal, bentang lebar • Bagian lantai atas bangunan bertingkat 	<ul style="list-style-type: none"> • Bangunan berlantai banyak
Pertimbangan desain	<ul style="list-style-type: none"> • Mengontrol silau: <ol style="list-style-type: none"> a. Perletakkan bukaan diatas (langit - langit) mengurangi silau b. Penggunaan elemen struktural, <i>baffle</i>, sumur <i>skylight</i> c. Mengontrol rasio kontras bukaan cahaya dan langit - langit • Integrasi pencahayaan elektrik dengan pencahayaan atas: <ol style="list-style-type: none"> a. Perletakkan komponen cahaya elektrik tidak menghalangi aliran cahaya alami b. Penggunaan <i>louver</i> atau peneduh internal lain yang dapat diatur (manual/otomatis) → menyesuaikan tingkat cahaya 	<ul style="list-style-type: none"> • Penetrasi cahaya alami <ol style="list-style-type: none"> a. Meninggikan letak bukaan cahaya b. Desain langit-langit landai (<i>sloped</i>) c. Mengurangi ruang tertutup sekitar bukaan (partisi ⊥ dinding jendela) d. Menggabungkan cahaya dari dua arah berbeda • Orientasi <ol style="list-style-type: none"> a. Bangunan memanjang barat/timur b. Memaksimalkan bukaan cahaya pada sisi selatan - utara • Strategi peneduh <ol style="list-style-type: none"> a. Kontrol penetrasi dengan peneduh eksterior atau interior b. Perletakkan peneduh eksterior sisi selatan: horizontal, sisi timur-barat: kombinasi (vertikal-horizontal) • Mengatur kaca untuk setiap ketinggian (bangunan bertingkat) → transmisi kaca • Integrasi dengan pencahayaan elektrik: <ol style="list-style-type: none"> a. Pengaturan pencahayaan elektrik terhadap kontur cahaya alami

tingkat cahaya

- b. Perletakkan peneduh eksterior sisi selatan: horizontal, sisi timur-barat: kombinasi (vertikal-horizontal)
- Mengatur kaca untuk setiap ketinggian (bangunan bertingkat)→transmisi kaca
- Integrasi dengan pencahayaan elektrik:
 - a. Pengaturan pencahayaan elektrik || terhadap kontur cahaya alami
 - b. Integrasi sistem peneduh (*louver* dsb.) dengan pencahayaan elektrik

Pilihan desain	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Skylight</i>: bukaan horizontal terhadap langit, bentuk kaca : rata, kubah, bersegi atau piramida • <i>Clerestory</i>: kaca vertikal pada dinding ekstrior tinggi (dinding proyeksi atap) • <i>Monitor</i>: bukaan muncul keatas bidang atap (kaca vertikal disatu sisi/keduanya) • <i>Sawtooth monitor</i>: potongan atap landai menghubungkan kaca vertikal dan dek atap, bentuk: tunggal atau rangkaian 	<ul style="list-style-type: none"> • Jendela <i>punch</i> • Jendela <i>continuous strip</i> • <i>Light shelf</i>: panel horizontal yang memisahkan bagian atas dan bawah jendela, dapat terletak diluar, dalam ruang atau kombinasi • Sistem <i>louver</i>: bentuk panel (sudut cahaya sama dengan panel <i>light shelf</i>) yang berbentuk lebih kecil dan berseri
----------------	--	---

Sumber: Benya, et al., (2001)

2.2.4 Desain pencahayaan ruang konferensi

Ruang konferensi pada rancangan obyek Bangunan Pusat Konvensi merupakan ruang fungsi utama pertemuan dengan bentuk aula (*hall*). Aktifitas yang diwadahi dapat beragam, yakni diskusi, seminar, presentasi maupun aktifitas formal lainnya. Bentuk ruang berskala besar (*hall*) dan aktifitas yang beragam membutuhkan persyaratan ruang dan pencahayaan dalam perancangannya. Ruang dapat dibagi secara terpisah maupun digunakan bersamaan sesuai dengan kebutuhan kapasitas pengguna. Begitu pula dengan pencahayaan ruang membutuhkan penyesuaian terhadap aktifitas seminar, diskusi maupun presentasi yang berlangsung didalamnya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa fleksibilitas secara ruang (spasial) dan pencahayaan dibutuhkan untuk memenuhi perancangan *conference hall* (Ganslandt, et al., 1992).

Konsep rancangan pencahayaan ruang yakni multifungsi dan memungkinkan terciptanya suasana ruang yang bergensi. Aspek multifungsi dapat dihasilkan melalui kontrol cahaya *dimmed* dan *switched* secara terpisah atau terprogram. Pencahayaan dikontrol untuk menyediakan suasana ruang sesuai *mode scene* aktifitas. Selanjutnya rasio pencahayaan harus seimbang antara horizontal dan vertikal dalam perancangan pencahayaan ruang konferensi. Elemen horizontal menciptakan kualitas bentuk ruang yang baik serta menyediakan kecermelangan yang cukup. Pencahayaan vertikal menghasilkan suasana cerah dan ramah serta mendukung komunikasi dalam aktifitas pertemuan. Instalasi pencahayaan diletakkan untuk menerangi area duduk peserta

pertemuan, lingkungan sekitar ruang dan dinding presentasi (layar proyektor) (Ganslandt, et al., 1992).

Conference hall yang dapat difungsikan dalam berbagai kegiatan, menggunakan partisi yang *movable* (bergerak). Hal tersebut memungkinkan sejumlah pertemuan kecil atau acara dapat menggunakan ruang secara serempak (bersama). Ruang dengan persyaratan khusus tersebut membutuhkan rancangan pencahayaan yang spesifik pula terkait instalasinya. Penataan (*layout*) *luminaire* lampu dibuat simetris terhadap garis pembagi (partisi ruang). Pencahayaan akan memperhatikan penggunaan ruang secara keseluruhan maupun terpisah dalam skala yang lebih kecil. Dalam hal ini berarti pencahayaan tidak hanya mempertimbangkan aktifitas (kontrol pencahayaan), namun juga menyesuaikan pada sifat multifungsi ruang (Ganslandt, et al., 1992).

A. Parameter pencahayaan ruang konferensi

Pencahayaan ruang konferensi tidak terlepas dari tugas visual yang diakomodasi berdasarkan aktifitas. Dalam pertemuan jenis aktifitas dengan tugas visual membaca, menulis catatan, berkomunikasi dan melihat presentasi atau pembicara dapat dilakukan dalam satu fungsi ruang. Rancangan pencahayaan nantinya akan mawadahi kebutuhan visual tersebut berdasarkan persyaratan pencahayaan ruang konferensi. Parameter yang dipakai sebagai acuan merujuk pada aspek kinerja dan kenyamanan visual pencahayaan. Iluminasi, distribusi luminan, pengendalian silau dan penampilan warna disesuaikan dengan standar yang ada.

Tabel 2.9 Parameter pencahayaan ruang konferensi

Parameter		Persyaratan
Iluminasi (E)	E. horizontal	<ul style="list-style-type: none"> • Pertemuan (D): 300 lx (30 fc) • A/V (E): 500 lx (50 fc)
	E. vertikal	<ul style="list-style-type: none"> • Pertemuan (B): 50 lx (5 fc) • A/V (D): 300 lx (30 fc)
Distribusi (L)	Rasio luminasi area kerja dan permukaan sekeliling ruang (cd/m ²)	<ul style="list-style-type: none"> • 3:1
Silau	Pengendalian silau	<ul style="list-style-type: none"> • UGR_r: 19
Warna	Penampilan ruang (CRI)	<ul style="list-style-type: none"> • Kategori 1: Ra > 85
	Penampilan warna (CCT)	<ul style="list-style-type: none"> • Sedang: 3300K – 5300K

Sumber: SNI, IESNA

B. Sistem pencahayaan alami ruang konferensi

Ruang konferensi yang memiliki kebutuhan tugas visual beragam, agaknya tidak menghalangi cahaya alami sebagai sumber penerangan ruang. Untuk menyediakan pencahayaan ruang, sistem pencahayaan alami yang telah dibahas sebelumnya dikaji kesesuaiannya dengan karakteristik ruang konferensi dan iklim. Tipe *monitor* atau

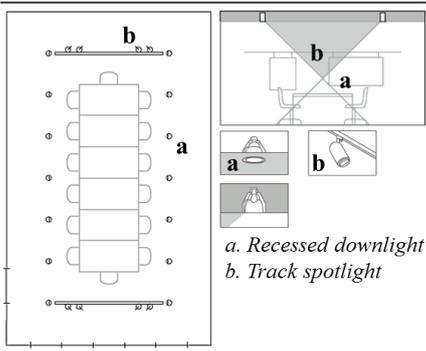
clerestory pada sistem *top lighting* dapat menjadi opsi untuk menghasilkan distribusi cahaya merata dengan area pencahayaan yang luas dan tingkat iluminasi tinggi. Dengan penggunaan *baffle* atau peneduh untuk mengontrol silau, sistem bukaan cahaya atas dapat diterapkan pada bangunan bermassa besar, seperti halnya Bangunan Pusat Konvensi (Benya, et al., 2001).

Aplikasi sistem pencahayaan atas (*clerestory*) dapat diintegrasikan dengan sistem *blind* untuk menunjang kontrol tingkat cahaya. Aktifitas ruang konferensi yang beragam membutuhkan tingkat penyesuaian visual yang beragam pula. Sistem *blind* interior difungsikan sebagai pengontrol tingkat cahaya alami yang masuk dalam ruang. Kontrol dapat disesuaikan dengan kondisi iklim (ketersediaan cahaya alami) maupun kebutuhan tugas visual (aktifitas). Penggunaan sistem kontrol pencahayaan akan menciptakan kenyamanan lingkungan visual dan performa maksimal yang sesuai kebutuhan aktifitas (Ruck, et al., 2000).

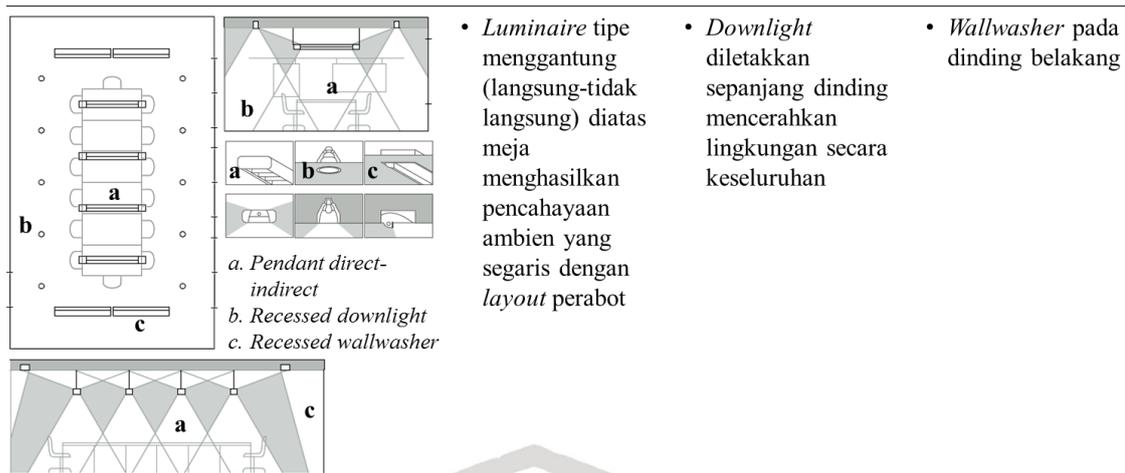
C. *Luminaire* dan mode suasana pencahayaan

Sistem pencahayaan elektrik dapat mendukung pencahayaan alami dalam ruang ketika kondisi eksternal tidak memungkinkan. Pencahayaan ruang konferensi memiliki lapisan (*layer*) untuk menghasilkan pencahayaan fleksibel berdasarkan aktifitas dan penataan ruang (*layout*). Lapisan pencahayaan ruang secara garis besar terdiri atas pencahayaan umum dan pencahayaan khusus. Pencahayaan umum secara langsung difungsikan sebagai pencahayaan tugas (bidang kerja) untuk mengakomodir fleksibilitas ruang. Cahaya ambien difus maupun bersifat langsung pada permukaan ruang ditujukan untuk membentuk suasana ruang. Pada permukaan ruang (dinding) atau obyek tertentu (podium) diaplikasikan pencahayaan khusus bersifat langsung.

Tabel 2.10 Instalasi: *layout* dan kebutuhan *luminaire* ruang konferensi

Elemen Pencahayaan	Utama/Tugas	Aksentuasi/ Suasana Ruang	Presentasi
<i>Layout/Perletakkan</i>	Area Duduk	Dinding/ Lingkungan Interior	Layar/ Dinding Proyektor
 <p>a. Recessed downlight b. Track spotlight</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Washlight</i> menyediakan pencahayaan langsung diatas meja dan pencahayaan ambien melalui cahaya yang terpantul oleh dinding • <i>Luminair</i>nya dapat dengan mudah didim sesuai kebutuhan tingkat cahaya • Perletakkan yang sejajar dengan tempat duduk menghasilkan kenyamanan visual yang optimum 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Luminaire</i> diletakkan berpasangan, dapat diswitch secara terpisah (pencahayaan proyeksi) • <i>Track - mounted spotlight</i> sebagai iluminasi pada dinding atau presentasi 	

	<p>a. Recessed downlight b. Wall mounted ceiling washlight c. Track spotlight</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Recessed downlight</i> (cahaya langsung) pada meja sebagai pencahayaan utama untuk aktifitas pengguna 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Washlight</i> (cahaya tidak langsung) pada langit-langit menyediakan pencahayaan umum dalam ruang 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Track-mounted spotlight</i> atau <i>washlight</i> (jika dibutuhkan)
	<p>a. Recessed downlight b. Wallwasher c. Track spotlight</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Downlight</i> bertegangan rendah → menghasilkan efek pantulan pada permukaan meja 	<ul style="list-style-type: none"> • Pencahayaan diinstal pada langit-langit yang menggantung pada jarak tertentu dari dinding • Ditepi langit-langit terdapat jalur (<i>track</i>) dengan <i>washlight</i> (pencahayaan tidak langsung) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Spotlight</i> dan <i>washlight</i> diletakkan berdekatan berdampingan pada dinding belakang dapat diswitch dan dimmed secara terpisah
	<p>a. Recessed downlight b. Integral secondary c. Track spotlight</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Downlight</i> dilengkapi dengan lampu umum servis menghasilkan cahaya untuk menulis 	<ul style="list-style-type: none"> • Rangkaian <i>wallwasher</i> menghasilkan pencahayaan umum dalam ruang konferensi 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Track-mounted spotlight</i> diletakkan paralel pada dinding untuk demonstrasi produk
	<p>a. Recessed downlight b. Integral secondary c. Track spotlight</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Luminaire</i> disesuaikan dengan geometri ruang → kontrol optimal silau langsung dan terpantul • <i>Downlight recessed mounting</i> (cahaya langsung) untuk menerangi area meja 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Luminaire</i> sekunder ditata sepanjang sisi dinding → menghasilkan pencahayaan umum dengan komponen horizontal dan vertikal yang seimbang 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Track-mounted spotlight</i> sebagai aksentuasi peraga visual
	<p>a. Louvred b. Wallwasher c. Track spotlight</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Luminaire</i> tipe <i>louvred</i> dipasang menjulang pada struktur yang menggantung menyediakan pencahayaan di atas meja 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Wallwasher</i> yang dapat dim juga dipasang <i>mounted</i> di akhir instalasi 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Spotlight</i> menjadi aksentuasi pusat perhatian pada dinding, dapat dimmed selama proyeksi slide



Sumber: Ganslandt, et al., (1992)

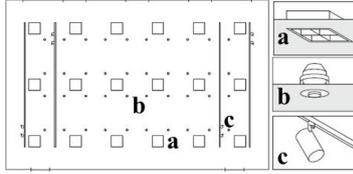
Tabel diatas merupakan instalasi pencahayaan dalam ruang konferensi yang lebih mengacu pada ruang tunggal dengan skala kecil. Perancangan obyek ruang konferensi nantinya merupakan ruang besar (aula) yang dapat dibagi menjadi beberapa bagian kecil ruang maupun digunakan secara bersama. Sehingga sifat ruang akan mengarah pada multifungsional (aula serbaguna). Namun demikian sistem pencahayaan yang digunakan secara garis besar tidaklah jauh berbeda antara ruang konferensi dan ruang multifungsional. Area dan bidang yang diterangi secara umum sama serta penggunaan sistem kontrol tingkat pencahayaan berdasar aktifitas juga menjadi perhatian pada kedua obyek ruang.

Pencahayaan umum lebih difokuskan pada pencahayaan ambien yang dapat menerangi ruang secara keseluruhan melalui langit – langit, dinding maupun lantai. Perabot yang tidak memiliki posisi atau perletakkan yang sama pada setiap penggunaan ruang, menjadikan pencahayaan tugas tidak terkonsentrasi pada satu titik bidang (area kerja). Aksentuasi untuk membentuk suasana banyak dihasilkan dari *luminaire* yang terpusat dan terletak pada titik – titik tertentu. Pencahayaan dinding atau bidang vertikal lain juga dibutuhkan untuk mewadahi aktifitas presentasi dengan proyektor yang juga dapat fungsikan sebagai pencahayaan area podium (pembicara). Penataan *luminaire* dibuat simetris terhadap pembagian ruang dengan susunan *grid* yang berulang.

Tabel 2.11 Instalasi: *layout* dan kebutuhan *luminaire* ruang multifungsional

<i>Layout</i> Pencahayaan	Elemen Pencahayaan		
	Ambien	Aksentuasi/ Suasana Ruang/ Servis	Presentasi
• Dua <i>layout</i> pencahayaan yang sama berisikan <i>luminaire louvred</i> kotak	• Terdiri dari lampu TC (<i>louvred</i>) dan halogen (<i>downlight</i>) untuk menghasilkan pencahayaan efisien dan aksentuasi yang dapat didim	• Dua <i>track mounted</i> pada langit - langit belakang ruang	

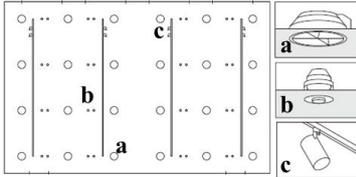
- *Layout* pencahayaan serupa → ruang dapat dibagi dan digunakan secara terpisah



a. Recessed louvred
b. Double-focus downlight
c. Track spotlight

menggunakan *spotlight* untuk pencahayaan presentasi atau area panggung

- Pencahayaan ambien dihasilkan dari penyusunan *luminaire* yang simetris pada kedua sisi ruang



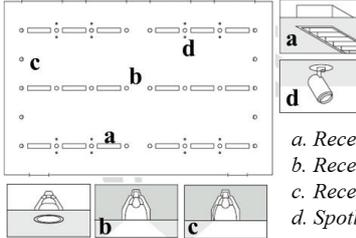
a. Recessed downlight
b. Recessed double-focus downlight
c. Track spotlight

- *Downlight* dilengkapi dengan lampu TC dan disusun dalam pola yang seragam
- Menyediakan pencahayaan yang efisien untuk acara fungsional

- Sepasang *double focus downlight* dengan lampu halogen
- *Downlight* halogen yang dapat dim digunakan untuk pencahayaan kegiatan menulis selama presentasi *slide* atau video

- *Track recessed* dengan *spotlight* untuk pencahayaan presentasi atau pencahayaan aksen

- Pencahayaan ambien → tiga *luminaire* paralel yang diletakkan sepanjang ruang

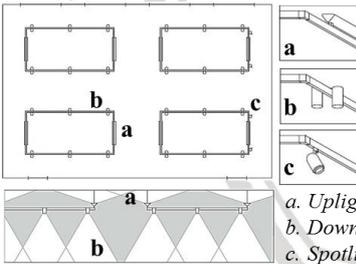


a. Recessed louvred
b. Recessed downlight
c. Recessed wallwasher
d. Spotlight

- Menggunakan *luminaire louvred*, dilengkapi dengan lampu *flourescent* yang disusun secara berulang

- *Downlight* yang ditambah dengan *spotlight* dikedua sisinya menghasilkan aksentuasi disepanjang dinding
- *Wallwasher* diletakkan sepanjang dinding belakang untuk menyediakan pencahayaan diatas permukaan dinding

- Struktur cahaya persegi empat, secara simetris digabungkan menggantung pada langit – langit

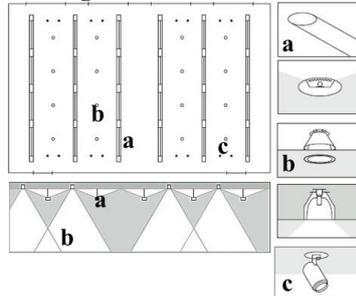


a. Uplight
b. Downlight
c. Spotlight

- Pencahayaan ambien diproduksi dari *uplight* dengan cahaya langsung pada meja melalui pasangan *downlight*

- *Spotlight (mounted)* dibutuhkan untuk menekankan poin fokus pada dinding

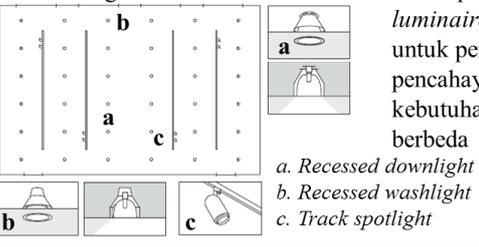
- Struktur linier yang menggantung memenuhi lebar ruang



a. Suspended light structure (indirect)
b. Recessed downlight
c. Spotlight

- Pencahayaan ambien → *luminaire* tidak langsung
- *Luminaire* dibuat menggantung menerangi area langit – langit

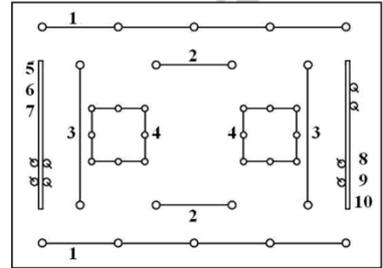
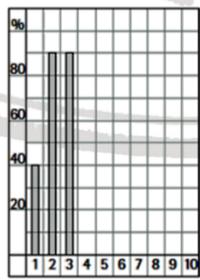
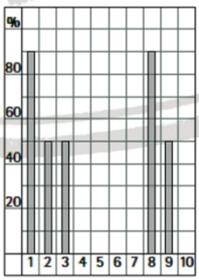
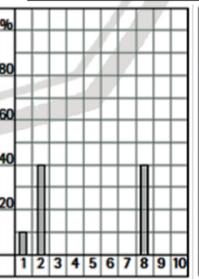
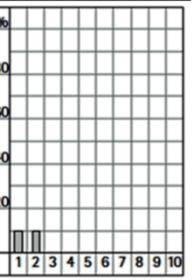
- *Downlight* dengan lampu halogen disusun diantara struktur cahaya yang menggantung
- *Downlight* dapat dim digunakan saat menulis selama presentasi *slide* atau video
- Sepasang *spotlight* disusun sepanjang sisi dinding untuk pencahayaan aksen jika dibutuhkan

- *Layout* pencahayaan berdasarkan *grid* regular dengan *downlight* menerangi tengah ruang dan *washlight* disusun sepanjang dinding belakang
 - *Downlight* dan *washlight* dilengkapi dengan lampu halogen → membuat suasana bergengsi
 - Kelompok individual *luminaire* dapat *dim* untuk penyesuaian pencahayaan berdasar kebutuhan yang berbeda
 - *Track* diinstal diantara baris *luminaire* menggunakan *spotlight* tambahan untuk pencahayaan aksen
- 
- a. Recessed downlight
b. Recessed washlight
c. Track spotlight

Sumber: Ganslandt, et al., (1992)

Sebagai penunjang kebutuhan fleksibilitas aktifitas tugas visual, kontrol pencahayaan elektrik diperlukan. Kontrol meliputi penyesuaian tingkat pencahayaan *luminaire* pada setiap area atau bidang yang diteranginya. Terdapat setidaknya empat *mode scene* pencahayaan, yakni konferensi, ceramah, presentasi dan audio video (A/V). Tiap lapisan pencahayaan (umum, suasana, khusus) diatur intensitasnya sesuai kinerja visual tugas. Sistem kontrol tersebut menggunakan alat kontrol berupa *dimming* dan *switching* yang dapat digunakan secara terpisah atau bersamaan.

Tabel 2.12 Strategi kontrol pencahayaan ruang konferensi

Deskripsi	Strategi Kontrol
Kontrol Cahaya Elektrik	
<p>Deskripsi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan ruang yang berubah menyebabkan pencahayaan menjadi fleksibel dan beragam • Diperlukan kontrol cahaya sesuai dengan kebutuhan ruang <p>Tujuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi ruang dengan kebutuhan suasana pencahayaan (<i>scene</i>) berbeda seperti ruang konferensi • Penyusunan sistem pencahayaan: dioperasikan secara terpisah / bersamaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Keadaan <i>switching</i> dan <i>dimming</i> (1-10) untuk suasana cahaya yang berbeda <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>1 Pencahayaan dinding</p> <p>2, 3 Pencahayaan umum</p> <p>4 Komponen dekoratif</p> <p>5-10 Track</p> </div>  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;">     </div>



- Kontrol kecermelangan: disesuaikan kebutuhan pencahayaan aktifitas

			
Conference	Lecture	Presentasi slide	A/V
<ul style="list-style-type: none"> • PU horizontal >> • Intensitas cahaya dinding rata – rata 	<ul style="list-style-type: none"> • PU menurun • Fokus P.Suasana (dinding) • Pencahayaan pembicara 	<ul style="list-style-type: none"> • PU diturunkan → aktifitas menulis • Pencahayaan dinding min. • Pencahayaan pembicara 	<ul style="list-style-type: none"> • PU minimal

Sumber: Ganslandt, et al., (1992), *good lighting*

D. Pencahayaan ruang terintegrasi

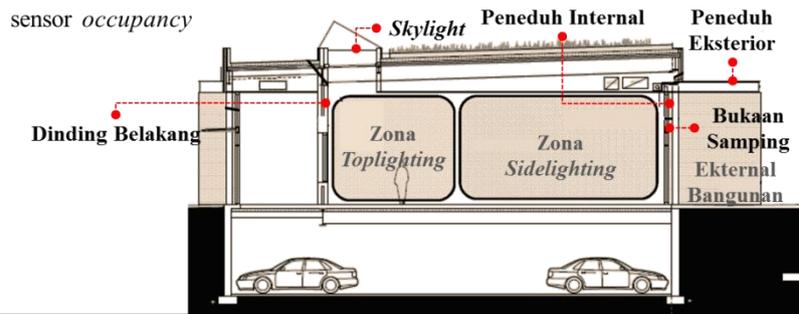
Kajian pada contoh studi kasus berikut akan menunjukkan sistem pencahayaan terintegrasi pada ruang fungsi pertemuan (konferensi). Integrasi sistem pencahayaan alami (bukaan atas – samping), kontrol pencahayaan elektrik (*switching – dimming*) dikombinasikan dengan elemen peneduh dapat menghasilkan fleksibilitas pencahayaan. Desain ruang terlebih dahulu mempertimbangkan penggunaan cahaya alami sebagai sumber pencahayaan dalam ruang. Selanjutnya sistem kontrol pencahayaan elektrik diaplikasikan untuk menyediakan kontrol visual tugas. Penambahan peneduh dapat digunakan sebagai kontrol cahaya alami otomatis dan aktifitas visual. Keuntungan yang mungkin diperoleh dari sistem tersebut yakni efisiensi energi pencahayaan serta kinerja dan kenyamanan visual yang maksimal.

Tabel 2.13 Strategi pencahayaan – sistem terintegrasi ruang konferensi

Deskripsi - Tujuan	Strategi Desain
Strategi Pencahayaan Alami	
<p>Deskripsi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruang fungsi pertemuan: fleksibel mengakomodasi tugas visual tinggi • Cahaya alami sebagai sumber pencahayaan ruang melalui pencahayaan atas dan samping <p>Tujuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distribusi ambien cahaya alami difus memadai → memenuhi kebutuhan pencahayaan umum (>75% waktu operasional ruang) 	<ul style="list-style-type: none"> • Letak bukaan orientasi selatan → penyedia iluminasi cahaya dengan area pencahayaan hingga 2/3 luas ruang • Pencahayaan ruang: <i>skylight</i> dan diseimbangkan dengan bukaan samping sekeliling ruang • Nilai reflektansi tinggi permukaan interior (langit – langit, area bukaan) dan lantai eksterior ruang pertemuan • Peneduh eksterior: menghalau silau cahaya matahari langsung • Peneduh interior: memenuhi fleksibilitas kebutuhan visual tugas (manual/otomatis) • Pencahayaan elektrik responsif terhadap cahaya alami • Kontrol pencahayaan → <i>switching</i> dan <div style="display: flex; align-items: center;">   </div> <p><i>Skylight</i> linier → menyediakan cahaya alami area tidak memiliki akses bukaan cahaya samping</p>



- Menyediakan ruang sesuai tugas visual A/V
- Pandangan eksterior



Sistem Pencahayaan Elektrik

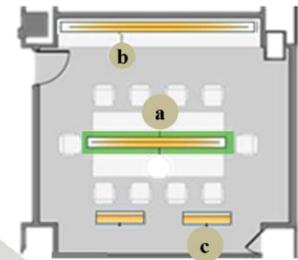
Deskripsi:

- Pencahayaan ruang seragam, kontrol silau dan cahaya alami → kenyamanan visual
- Pencahayaan fleksibel mengakomodasi kebutuhan aktifitas ruang fungsi pertemuan

Tujuan:

- Menyediakan iluminasi cahaya: E horizontal 45-55fc (bidang tugas), E vertikal 20-30 fc (dinding presentasi)
- Keseragaman distribusi: 3:1
- CCT: 3500K-4100K
- CRI: 82

- Ruang:
 - Reflektif: langit – langit, dinding
 - Area bukaah cahaya warna cerah → luminans seimbang
 - Ukuran bukaah → relatif kecil untuk mengakomodasi kebutuhan ruang gelap (A/V)
- Sistem pencahayaan:
 - Layer (pencahayaan umum, tugas, permukaan) dikontrol secara terpisah
 - Area pencahayaan *multiple* → fleksibilitas penataan (*layout*) ruang dan aktifitas beragam
 - *Luminaire*: dinding (presentasi) → langsung (spot), meja → langsung – tidak langsung dan dinding ruang (suasana) → tidak langsung
- Kontrol pencahayaan:
 - Kontrol pencahayaan fleksibel
 - Tipe kontrol: *multiple switching*, *dimming* dan dilengkapi sensor *occupancy*



Keterangan:
 a. Pencahayaan tugas: *direct-indirect*
 b. Pencahayaan layar: *direct*
 c. Pencahayaan dinding: *wallwasher*

Kontrol Terintegrasi

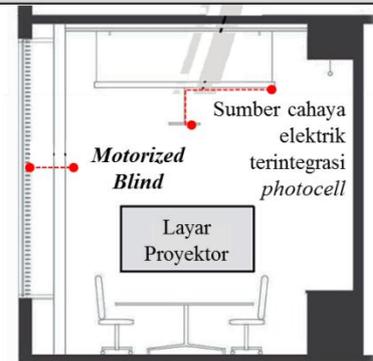
Deskripsi:

- Kontrol intensitas dan distribusi cahaya alami melalui sistem peneduh dinamik
- Otomatisasi → performa optimal berdasarkan iklim atau keinginan pengguna

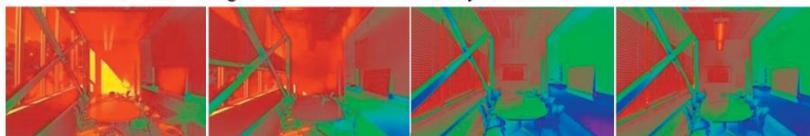
Tujuan:

- Distribusi cahaya alami → memenuhi kebutuhan pencahayaan umum (>75% waktu operasional ruang)
- Kontrol cahaya matahari langsung dan mode A/V
- Pandangan eksterior

- Pergerakan peneduh (*blind*) berdasarkan respon iklim: cahaya alami langsung → tertutup, kondisi langit mendung/berawan → terbuka
- Kontrol otomatis/manual → mengontrol silau, mode A/V atau variabel kriteria kenyamanan visual lain dan pengalihan cahaya
- Reflektansi tinggi dinding → mengurangi kontras dan menyediakan permukaan proyeksi untuk LCD proyektor



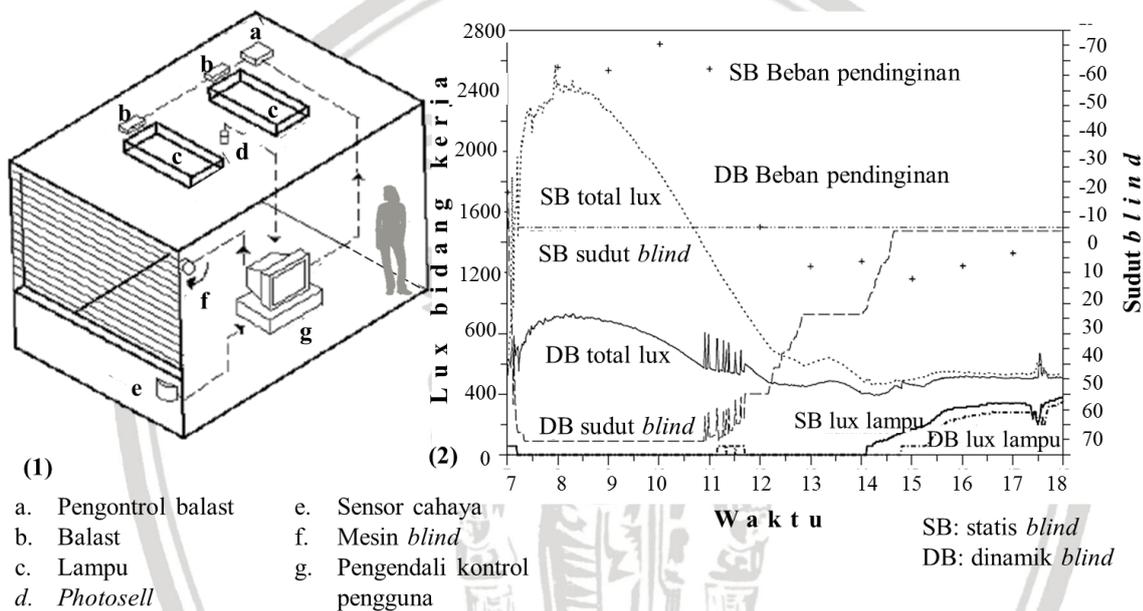
Cahaya langsung (silau) masuk kedalam ruang Mode pencahayaan umum kontrol silau dan cahaya alami Mode audio visual (A/V)



Cahaya langsung Cahaya alami difus Mode audio visual A/V + cahaya buatan



Pencahayaan alami, buatan dan sistem peneduh tidak dapat dipertimbangkan secara terpisah. Sistem kontrol pencahayaan terintegrasi merupakan sistem kontrol pencahayaan alami dan buatan yang dikontrol secara otomatis. Sebagai contoh penggabungan sistem kontrol pencahayaan alami dengan *blind* dan sistem pencahayaan buatan. Kinerjanya yakni pencahayaan alami yang responsif melalui kontrol perubahan sudut kisi – kisi *venetian blind* secara otomatis dan digabungkan dengan sistem kontrol *dimming* lampu. Sistem ini didesain untuk memasukkan cahaya alami dengan mencegah silau dari cahaya matahari langsung. Selain itu sistem ini juga bekerja secara aktif untuk mengelola pencahayaan alami dan buatan untuk menyediakan nilai iluminasi (lux) tertentu dalam ruang (Ruck, et al., 2000).



Gambar 2.10 Kontrol pencahayaan terintegrasi

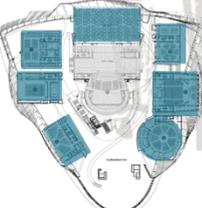
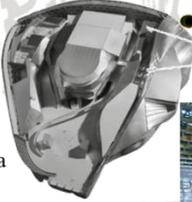
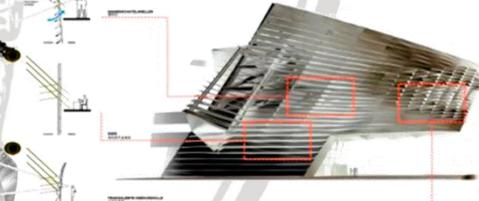
Sumber: Ruck, et al., (2000)

Hasil pengukuran pada studi kasus kontrol pencahayaan terintegrasi (*blind*) menunjukkan, sudut kisi – kisi yang disesuaikan kondisi cahaya eksterior berpengaruh pada tingkat pencahayaan ruang. Nilai total iluminasi ruang menjadi lebih stabil sepanjang hari dengan penyesuaian perubahan kondisi matahari. Sudut kisi – kisi yang curam menyaring penetrasi cahaya matahari langsung dan menjadi semakin landai ketika sudut cahaya matahari rendah (sore hari). Hal ini menghasilkan waktu penggunaan sumber cahaya elektrik tambahan menjadi semakin sedikit dan beban pendinginan ruang menjadi lebih rendah. Hasil pengukuran tersebut merupakan perbandingan dengan kinerja *blind* statis yang cenderung tidak responsif terhadap perubahan iklim (Ruck, et al., 2000).

2.3 Studi Komparasi

Bangunan yang dikaji dalam studi komparasi yakni Dalian *International Conference Center*, Harppa *Concert and Conference Center* dan Indonesia *Convention Exhibition ICE BSD City*. Karakteristik ruang bangunan yakni perletakkan ruang utama ditengah bangunan secara terpusat ataupun linier. Ruang publik atau penunjang berdekatan dengan ruang utama untuk menyediakan fungsi servis dengan efektif. Strategi pencahayaan lebih mengarah pada penggunaan peneduh yang terintegrasi dengan desain bangunan atau peneduh berupa vegetasi (lanskap). Bentuk bangunan dan peneduh yang menyesuaikan kondisi iklim (Dalian ICC) menghasilkan pencahayaan alami ruang yang maksimal.

Tabel 2.14 Studi komparasi

Deskripsi	Desain Bangunan	Strategi Pencahayaan
Dalian International Conference Center		
  <ul style="list-style-type: none"> Bangunan pusat konferensi taraf internasional di Dalian, China Luas tapak: 4 Ha, L. kotor bangunan: 11,7 Ha Terdiri dari 8 lantai (60 m) 	<ul style="list-style-type: none"> Konsep bangunan: auditorium (opera) pusat dan dikelilingi ruang fungsi pertemuan lainnya Aula konferensi berdekatan dengan auditorium → ruang fleksibel terhadap aktifitas Ruang pertemuan skala kecil → ukuran dan <i>layout</i> bervariasi Ruang – ruang konvensi: di atas <i>hall</i> utama (+15.30m) Keseluruhan fungsi ruang terletak satu <i>level</i> → perbedaan ketinggian ruang menjadi pembeda antar ruang  <p>■ Konferensi ■ Auditorium/ opera</p>  <p>Massa bangunan</p>	<ul style="list-style-type: none"> Bukaan cahaya atas → area sirkulasi, ruang pertemuan Bentuk dasar bangunan → memaksimalkan potensi alam sekitar Massa <i>ground floor</i> lebih kecil dibanding massa di atasnya (<i>self shading</i>) Fasad bangunan menghadap barat – timur dengan bentuk berbeda Bagian timur: peneduh pendek (sudut $\pm 60^\circ$) → memasukkan cahaya pagi, barat: peneduh yang lebih tertutup (segitiga) → menghalau cahaya masuk   <p>Plaza-sirkulasi</p>  <p>Conference Hall</p>
Harppa Concert and Conference Center		
 <ul style="list-style-type: none"> Bangunan konser dan konferensi berlokasi di Islandia yang 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Concert hall</i> pusat organisasi bangunan di lantai pertama, <i>conference hall</i> terletak dilantai 4 (suasana ruang lebih privat) Area publik dekat aula → akses publik dari utara-selatan Ruang – ruang utama ditengah 	<ul style="list-style-type: none"> Konsep bangunan terinspirasi batu kristal → refleksi fasad kaca yang menyebar pada lingkungan (pelabuhan) Strategi pencahayaan menggunakan fasad kaca berwarna yang dilapisi, berbentuk modul segi enam Penggunaan kaca → pencahayaan dalam



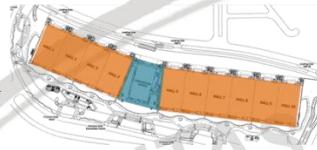
Indonesia Convention Exhibition ICE BSD City



- Bangunan pusat konvensi dan pameran dengan konsep ruang pameran terbesar di Asia Tenggara

- Konferensi
- Eksibisi

- Bangunan terdiri dari 4 lantai, organisasi ruang disusun secara linier
- Ruang konferensi: tengah bangunan
- Area publik terintegrasi dengan fungsi pertemuan

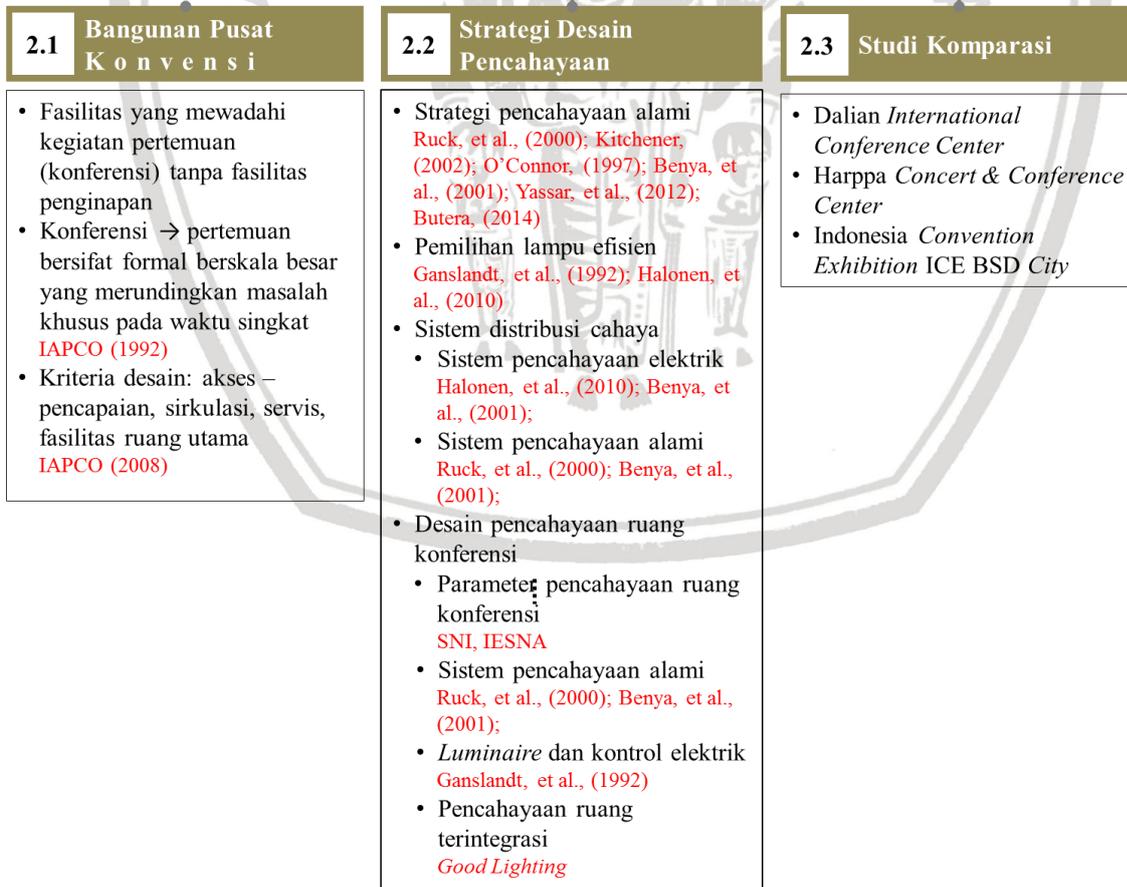


- Perletakkan serambi (*foyer*) disepanjang fasad bangunan (selatan)
- Material kaca laminasi (koefisien *shading* ↑ → energi listrik ↓)
- *Landscape* → vegetasi eksterior (peneduh bangunan)



2.4 Ringkasan Tinjauan Pustaka (Teori)

Bangunan Pusat Konvensi di Malang (desain pencahayaan *conference hall*)



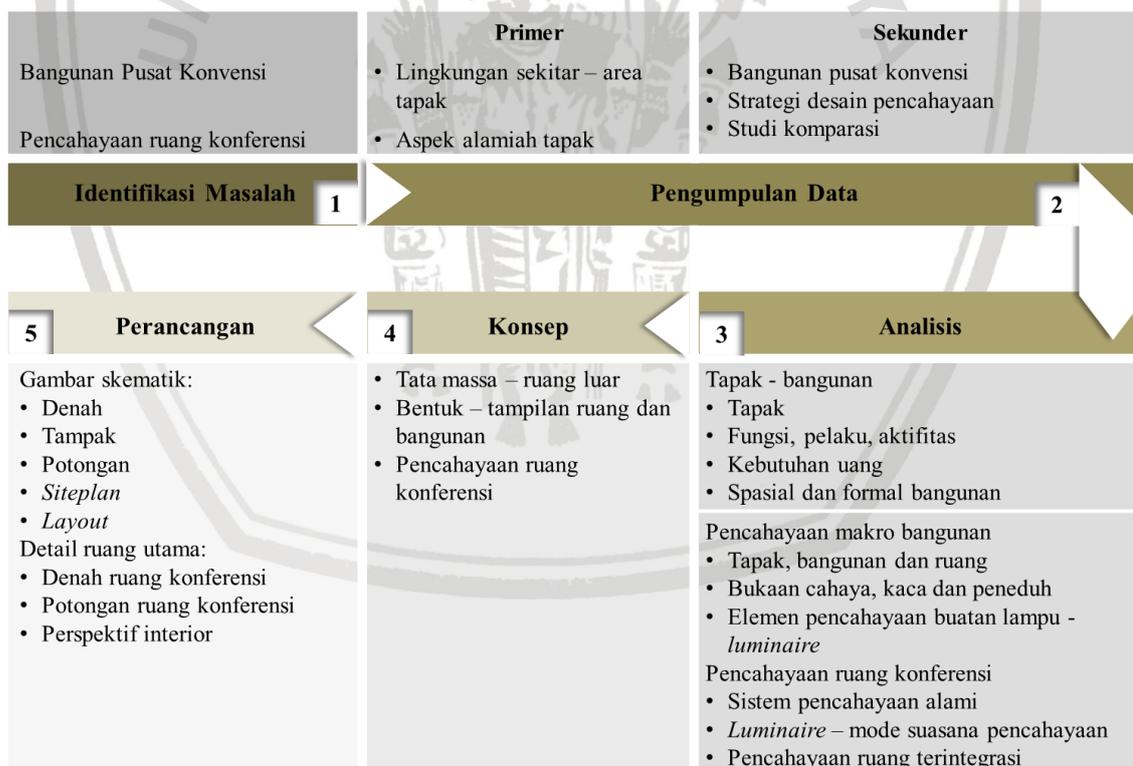
Gambar 2.11 Ringkasan teori tinjauan pustaka



BAB III METODE DESAIN

3.1 Metode Umum

Tahapan secara umum dalam perancangan obyek Bangunan Pusat Konvensi meliputi identifikasi masalah, tinjauan pustaka, pengumpulan data, analisis, konsep dan perancangan bangunan. Setiap tahapannya memiliki cara atau metode tersendiri untuk mendapat hasil yang akan diproses dalam tahapan berikutnya. Pengidentifikasian masalah secara deskriptif didasarkan pada latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya. Tahap berikutnya yakni pengumpulan data berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi. Pengumpulan data dalam bentuk tinjauan pustaka (kajian-sekunder) dan tinjauan lapangan langsung (primer) menjadi dasar dalam analisis obyek perancangan dalam tahap berikutnya.



Gambar 3.1 Tahapan umum perancangan Bangunan Pusat Konvensi

Desain Bangunan Pusat Konvensi di Kota Malang dengan fokus pencahayaan ruang konferensi memiliki banyak aspek yang dapat dianalisis dengan berbagai cara



berbeda. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan hasil yang sesuai permasalahan yang telah diidentifikasi berdasarkan data yang telah dikaji. Permasalahan desain pada Bangunan Pusat Konvensi dianalisis melalui aspek fungsi, pelaku, aktifitas dan kebutuhan ruang. Aspek – aspek analisis tersebut merupakan bagian dari metode programatik yang diambil berdasarkan fokus permasalahan yang telah dipaparkan dalam batasan masalah sebelumnya. Metode deskriptif secara kualitatif juga digunakan sebagai penyempurna setiap aspek analisis desain.

Tabel 3.1 Metode umum perancangan Bangunan Pusat Konvensi

	Tahap Desain	Metode	Keterangan
Pengumpulan Data	<ul style="list-style-type: none"> • Tapak makro-mikro • Aspek alamiah tapak 	<ul style="list-style-type: none"> • Observasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Metode / teknik pengambilan data: observasi (data primer), literatur (data sekunder)
	<ul style="list-style-type: none"> • Bangunan pusat konvensi • Karakteristik pencahayaan bangunan • Desain pencahayaan bangunan • Pencahayaan ruang konferensi 	<ul style="list-style-type: none"> • Studi literatur 	
Analisis	<ul style="list-style-type: none"> • Lokasi obyek perancangan (tapak) • Tapak dan bangunan 	<ul style="list-style-type: none"> • Deskriptif kualitatif • Programatik 	<ul style="list-style-type: none"> • Deskriptif kualitatif → menggambarkan fakta / karakteristik secara sistematis • Programatik → analisis berdasarkan variabel desain • Perhitungan → teknik penyelesaian variabel kuantitatif – kualitatif: rumus dan eksperimental simulasi (<i>software</i>)
	<ul style="list-style-type: none"> • Pencahayaan makro (bangunan) • Pencahayaan ruang konferensi 	<ul style="list-style-type: none"> • Deskriptif kualitatif • Perhitungan 	
Konsep	<ul style="list-style-type: none"> • Tata massa dan ruang luar • Bentuk – tampilan ruang - bangunan • Konsep pencahayaan ruang konferensi 	<ul style="list-style-type: none"> • Deskriptif kualitatif 	
Rancangan Skematik	<ul style="list-style-type: none"> • Rancangan tapak (<i>site plan – layout plan</i>) • Rancangan bangunan pusat konvensi (denah, tampak, potongan) • Rancangan pencahayaan ruang konferensi 	<ul style="list-style-type: none"> • Pragmatik 	<ul style="list-style-type: none"> • Pragmatik → transformasi konsep rancangan menjadi gambar skematik melalui “<i>trial & error</i>”

Berikutnya untuk menyelesaikan permasalahan pencahayaan, metode perhitungan dan simulasi akan digunakan sesuai aspek yang dianalisis. Pada dasarnya terdapat berbagai cara dalam menganalisis pencahayaan dalam suatu obyek desain. Penggunaan simulasi komputer, model maupun perhitungan memiliki kelebihan dan kekurangan masing – masing. Pemilihan metode perhitungan digunakan untuk menganalisis aspek – aspek desain pencahayaan secara kuantitatif. Selanjutnya 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.

Hasil dari analisis akan diproses kedalam tahap konsep dan menjadi dasar dalam perancangan bangunan. Setiap permasalahan desain yang telah dianalisis selanjutnya disinergikan dalam suatu konsep bangunan, sehingga menghasilkan solusi desain yang saling berkaitan dan melengkapi. Konsep desain terdiri dari konsep bangunan konvensi secara umum, pencahayaan umum bangunan dan pencahayaan ruang konferensi. Tahap berikutnya yakni perancangan yang dihasilkan dari konsep desain dalam bentuk gambar skematik. Dalam prosesnya, selain mengacu pada konsep bangunan, perancangan bangunan juga menggunakan metode intuitif. Dalam hal ini intuisi dapat berperan dalam menghasilkan suatu desain bangunan.

3.2 Tahap Pengumpulan Data

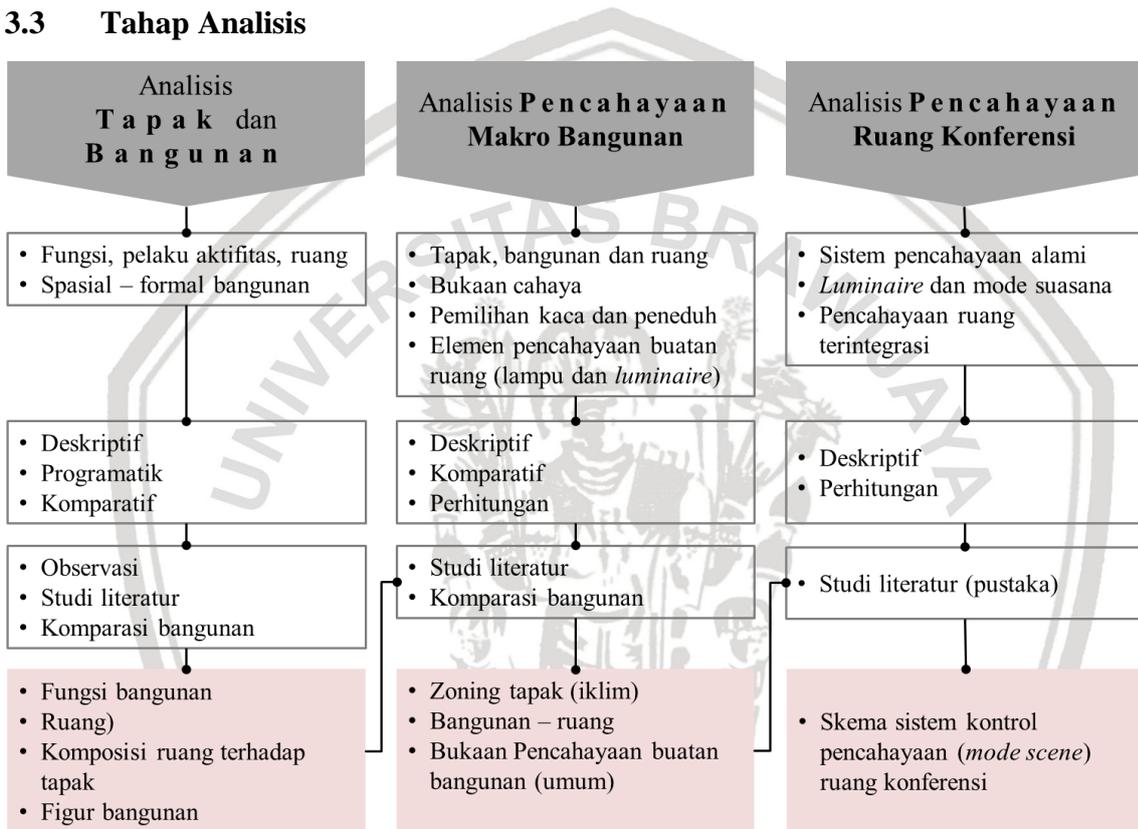
Tahap pengumpulan data bertujuan untuk menghimpun data yang dibutuhkan berdasarkan permasalahan desain yang telah diidentifikasi. Dalam tahap ini dibedakan menjadi jenis data dan teknik pengumpulannya. Jenis data primer diperoleh melalui teknik pengumpulan secara observasi lapangan langsung. Data tersebut akan banyak dipergunakan dalam analisis aspek tapak. Jenis data sekunder menggunakan teknik kajian literatur berupa teori maupun studi preseden bangunan sejenis. Data sekunder berfungsi sebagai pendukung data primer dalam tahapan analisis desain berikutnya. Sumber data yang dipergunakan dalam data sekunder berupa regulasi, peraturan maupun standar mengenai lokasi, obyek bangunan dan desain pencahayaan. Adapun teori - teori mengenai desain bangunan dan pencahayaan diperoleh melalui jurnal – jurnal, buku teks panduan dan artikel – artikel terkait baik dalam bentuk fisik maupun *e-book*.

Tabel 3.2 Jenis data dan teknik pengumpulan data

	Kebutuhan Data	Sumber Data	Jenis-Teknik Pengumpulan
Lokasi obyek perancangan (tapak)	• Tapak makro	Regulasi bangunan (RTRW 2011)	Primer-observasi Sekunder-literatur
	• Mikro		
Bangunan pusat konvensi	• Deskripsi bangunan pusat konvensi	IAPCO (1992), Murdopo (2011)	Sekunder-literatur
	• Pelaku dan aktifitas konvensi	IAPCO (1992), Murdopo (2011)	
	• Kriteria desain bangunan konvensi	IAPCO (2008), Neuferst (1996,2008)	

Desain Pencahayaan bangunan	• Strategi pencahayaan alami	O'Connor (1997), Ruck, et al., (2000), Benya, et al., (2001), Kitchener (2002), Yassar, et al., (2012), Butera (2014)	Sekunder-literatur
	• Pemilihan lampu efisien	Ganslandt, et al., (1992), Halonen, et al., (2010)	
	• Sistem distribusi cahaya	Ganslandt, et al., (1992), Benya, et al., (2001), Halonen, et al., (2010)	
	• Desain pencahayaan ruang konferensi	Ruck, et al., (2000), Benya, et al., (2001), BSN (2001), IESNA, Ganslandt, et al., (1992)	

3.3 Tahap Analisis

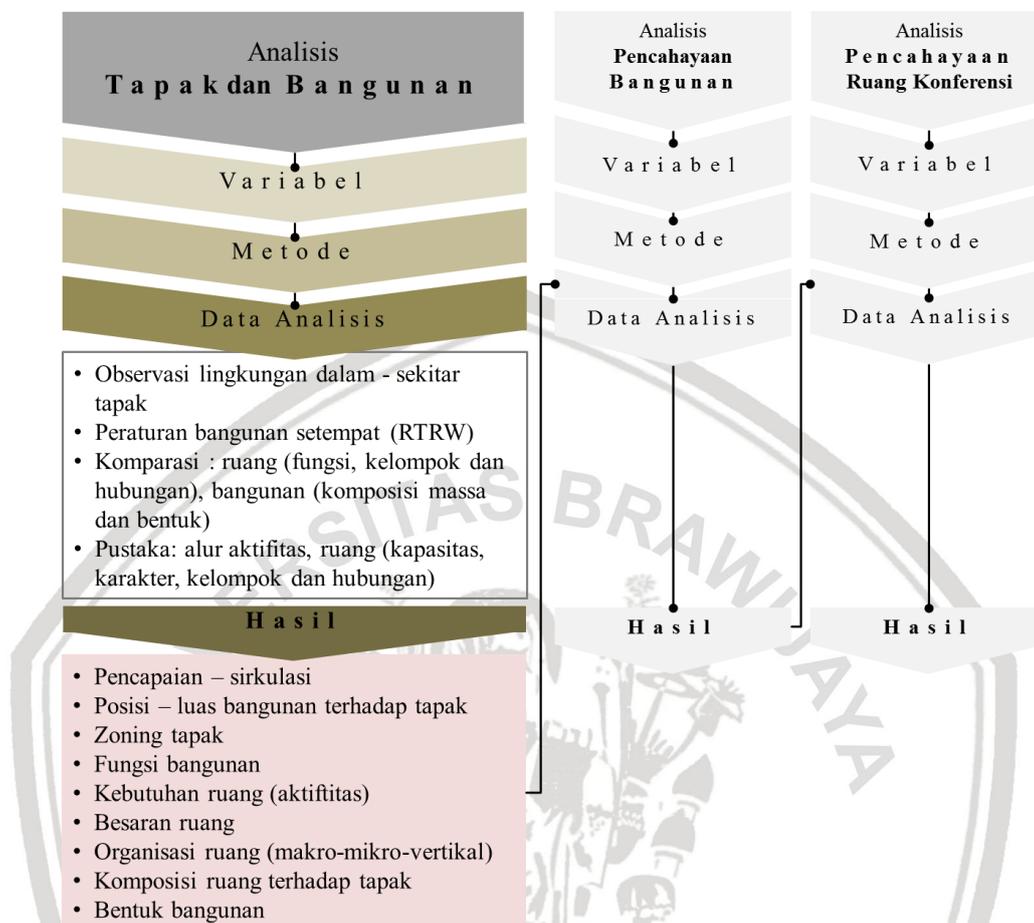


Gambar 3.2 Skema tahap analisis perancangan Bangunan Pusat Konvensi

Secara umum dalam tahap analisis terbagi atas beberapa bagian tahapan dan tersusun secara linier. Setiap fase analisis memiliki keterkaitan dan hubungan satu sama lain, sehingga hasil analisis setiap permasalahan desain juga saling berhubungan. Analisis awal melibatkan pemilihan tapak terpilih yang selanjutnya dianalisis secara makro dan mikro. Analisis bangunan difokuskan pada aspek fungsi, pelaku – aktifitas, ruang, spasial dan formal bangunan. Hasil analisis bangunan merupakan acuan dalam analisis pencahayaan secara makro (bangunan) dan mikro (ruang konferensi). Pencahayaan bangunan menganalisis cahaya alami sebagai faktor yang berpengaruh

pada pencahayaan secara umum. Sistem pencahayaan elektrik lebih banyak dianalisis secara mikro dalam lingkup ruang konferensi.

3.3.1 Analisis tapak dan bangunan



Gambar 3.3 Skema tahap analisis tapak dan bangunan

Analisis aspek tapak meliputi tapak secara makro dan mikro pada tapak terpilih. Variabel analisis tapak makro yakni fungsi bangunan, kondisi dan pola sirkulasi, regulasi bangunan, fisik tapak, pandangan, kebisingan serta vegetasi. Data yang digunakan sebagai bahan analisis berupa data primer observasi tapak (kondisi eksisting) dan studi literatur regulasi bangunan. Data selanjutnya dianalisis melalui metode deskriptif untuk menggambarkan potensi dan permasalahan setiap variabel yang ada. Alternatif – alternatif desain muncul sebagai tanggapan hasil analisis yang sesuai dengan kondisi yang diinginkan. Hasil dari tahap analisis tapak berupa zoning tapak serta pencapaian dan sirkulasi dalam tapak yang nantinya berpengaruh pada aspek spasial bangunan.

Analisis desain Bangunan Pusat Konvensi difokuskan pada aspek fungsi, pelaku-aktifitas, ruang, serta spasial dan formal bangunan. Dalam tahap ini data analisis menggunakan studi komparasi yang digabungkan dengan standar atau teori sesuai

variabel analisis. Data analisis dikomparasikan dan dideskripsikan sehingga hasil analisis berupa tanggapan yang menjawab tiap permasalahan desain. Hasil analisis tersebut memiliki keterkaitan dan menjadi dasar dalam tahap analisis berikutnya. Analisis fungsi dan pelaku – aktifitas menjadi acuan dalam analisis ruang kuantitatif dan kualitatif. Ruang secara kuantitatif diwujudkan melalui besaran ruang, sedangkan kualitatif berupa organisasi kedekatan ruang (makro-mikro dan vertikal).

Ruang – ruang yang telah ditentukan besaran dan organisasinya kemudian dikaji kesesuaiannya dengan zoning ruang tapak dari hasil analisis tapak sebelumnya. Unit atau kelompok ruang yang disusun membentuk suatu kesatuan dalam analisis spasial bangunan. Dalam analisis tersebut akan terlihat keseluruhan rencana ruang terhadap bangunan dan tapak secara utuh. Spasial bangunan yang telah dianalisis mempengaruhi bentuk bangunan. Analisis formal bangunan menghasilkan rencana bentuk bangunan melalui tampak (elevasi) dan denah. Komparasi obyek sejenis menjadi acuan utama analisis formal bangunan.

Tabel 3.3 Tahap analisis tapak dan bangunan

Analisis	Variabel	Metode	Data Analisis	Hasil
Tapak				
• Lingkungan sosial – budaya	Fungsi bangunan sekitar	• Deskriptif • Programatik	• Observasi: lingkungan sekitar tapak	• Pencapaian – sirkulasi dalam tapak (jenis pengguna/kendaraan) • Vegetasi – area hijau • Luas bangunan – posisi terhadap tapak
• Pencapaian – sirkulasi	Kondisi jalan utama Pola sirkulasi			
• Peraturan bangunan	Regulasi bangunan (GSB, KDB, KLB)		• Pustaka: RTRW Malang	
• Fisik tapak	Batas, bentuk, ukuran Kontur		• Observasi: lingkungan dalam – sekitar tapak	
• Pandangan	Pandangan keluar-kedalam tapak			
• Kebisingan	Sumber kebisingan			
	Tingkat kebisingan			
• Vegetasi	Jenis vegetasi			
	Kondisi eksisting			
Fungsi bangunan				
• Fungsi bangunan	Primer, sekunder, tersier	• Deskriptif • Programatik • Komparatif	• Komparasi: fungsi bangunan (dominasi fungsi ruang)	• Fungsi ruang bangunan
Pelaku – aktifitas				
• Pelaku	Jumlah – tipe pelaku	• Deskriptif • Programatik	• Pustaka: kapasitas ruang utama, organisasi pelaku	• Kebutuhan ruang berdasar aktifitas
	Organisasi			
• Aktifitas	Alur – hubungan aktifitas	• Pustaka: alur aktifitas pelaku		

Ruang				
• Kuantitatif	Tipe – besaran	• Deskriptif • Programatik	• Pustaka: kapasitas ruang utama	• Besaran ruang (kuantitatif) • Organisasi kedekatan ruang (makro-mikro) • Organisasi ruang vertikal
• Kualitatif	Kelompok ruang	• Deskriptif • Programatik • Komparatif	• Komparasi: kelompok ruang	
	Karakter – persyaratan ruang		• Pustaka: karakter – prasyarat ruang	
	Hubungan – organisasi ruang		• Komparasi: hubungan ruang utama - penunjang	
Spasial dan formal bangunan				
• Spasial bangunan	Komposisi ruang makro terhadap tapak	• Deskriptif • Programatik	• Hasil analisis: zoning ruang (tapak), kualitatif ruang	• Komposisi ruang dalam bangunan terhadap tapak • Bentuk (figur) bangunan
	Komposisi ruang utama pertemuan	• Deskriptif • Programatik • Komparatif	• Komparasi: komposisi ruang utama bangunan	
• Formal bangunan	Komposisi massa bangunan	• Deskriptif • Programatik • Komparatif	• Komparasi: komposisi massa, bentuk bangunan	
	Figur bangunan			

3.3.2 Analisis pencahayaan

Pencahayaan melibatkan perhitungan dalam desain untuk menghasilkan kualitas visual yang diinginkan. Secara garis besar perhitungan dapat melalui perhitungan rumus, simulasi menggunakan *software* komputer dan pembuatan model (skalatis). Pemilihan alat perhitungan menyesuaikan tiap fase desain yang ada, dimana pemilihan strategi pencahayaan ditentukan. Begitu pula dengan penggunaan sumber pencahayaan berbeda dalam desain juga ikut mempengaruhi alat perhitungan yang dipilih. Pada akhirnya cara perhitungan akan mendukung desain mulai dari tahap rumusan konsep hingga implementasi (Ruck, et al., 2000)(Benya, et al., 2001).

Tabel 3.4 Metode perhitungan desain pencahayaan alami

	Metode Sederhana	Komputer	Model Fisik
Deskripsi	<ul style="list-style-type: none"> • Metode yang dapat digunakan untuk memutuskan dasar desain • Digunakan untuk memeriksa kinerja atau mengestimasi pengaruh suatu elemen desain pada fase awal perancangan 	<ul style="list-style-type: none"> • Metode menggunakan komputer dalam mengkalkulasi algoritma dan teknik simulasi pencahayaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan model berdasarkan skala dari 1:500 hingga 1:1 • Menggunakan material yang representatif • Memperhatikan ukuran dan desain bukaan
Kelebihan	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak membutuhkan waktu yang lama • Tidak membutuhkan peralatan atau pengetahuan lebih lanjut • Dapat digunakan oleh kalangan bukan ahli 	<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaannya lebih leluasa dibanding metode sederhana • Menawarkan pilihan hasil lebih beragam dengan kemampuan dalam memodelkan geometri dan fotometri ruang 	<ul style="list-style-type: none"> • Skala model dapat digunakan mempelajari berbagai aspek desain bangunan dan konstruksi • Ketika rancangan terbangun, skala model menggambarkan distribusi pencahayaan alami yang hampir serupa dengan ruangan pada aslinya

Kekurangan	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak dapat digunakan untuk strategi pencahayaan kompleks 	<ul style="list-style-type: none"> • Membutuhkan peralatan yang lebih lanjut • Beberapa jenis <i>software</i> membutuhkan waktu lebih lama dalam penggunaannya 	<ul style="list-style-type: none"> • Membutuhkan banyak persyaratan, sehingga hasilnya menjadi relatif • Terdapat berbagai kesulitan dalam perletakan model untuk simulasi (pada kondisi langit sebenarnya)
Jenis	<ul style="list-style-type: none"> • Rumus, tabel, nomogram, diagram, <i>protractor</i>, perhitungan komputer, tipologi, skala model 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis <i>software</i> yang dapat digunakan: <i>radiance</i>, <i>autodesk ecotect</i> dsb. 	<ul style="list-style-type: none"> • Simulasi yang digunakan pada model: <i>sky simulator</i>, <i>full scale test room</i>

Sumber: Ruck, et al., (2000)

Pencahayaan alami memiliki sifat dinamis dan kompleks, alat perhitungan yang tepat berperan besar dalam proses membuat keputusan yang akan menentukan karakteristik desain pencahayaan. Karakteristik kuantitatif dan kualitatif pencahayaan alami dapat diukur melalui visualisasi lingkungan pencahayaan alami, prediksi DF (*daylight factors*) ruang (difus), identifikasi sumber silau dan evaluasi kenyamanan visual. Pada pencahayaan buatan, kalkulasi melalui metode lumen merupakan cara sederhana dengan hasil yang bersifat terbatas, umum dan rata – rata. Perhitungan menggunakan komputer dapat disetel pada area yang ingin diukur dan memberikan hasil *output* yang lebih representatif (Ruck, et al., 2000)(Benya, et al., 2001).

Tabel 3.5 Metode perhitungan desain pencahayaan buatan

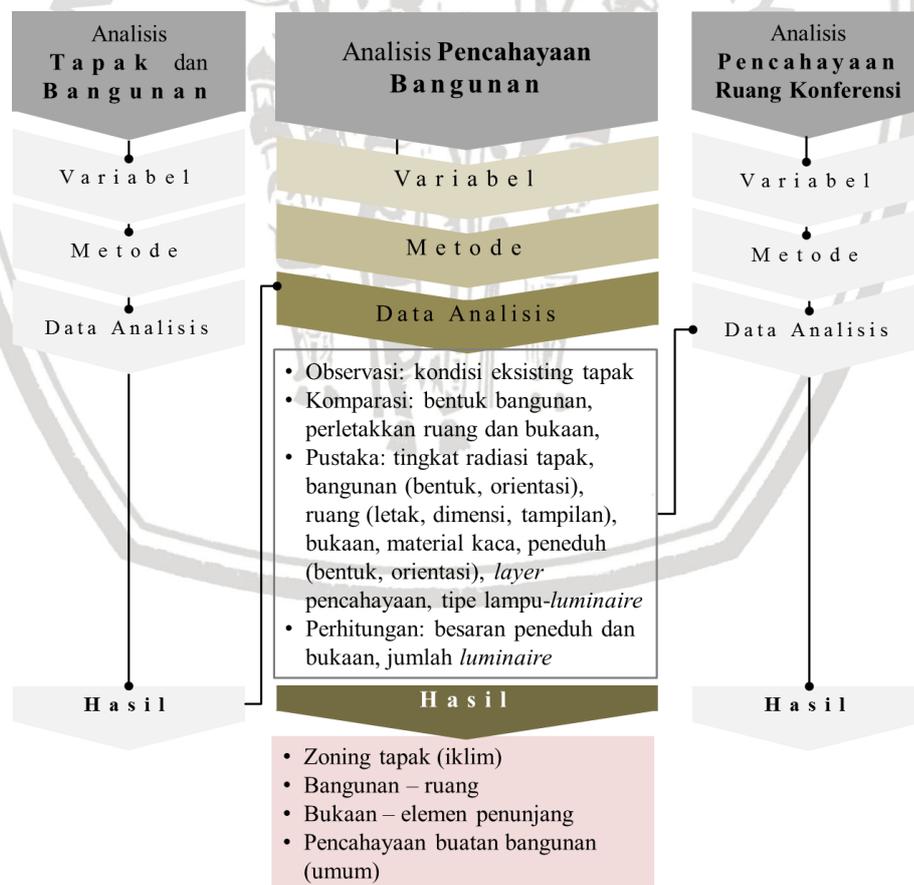
	Metode Lumen	Perhitungan berdasarkan Titik
Deskripsi	<ul style="list-style-type: none"> • Teknik cepat dan sederhana untuk memprediksi tingkat pencahayaan rata – rata dalam ruang • Menentukan rentang intensitas cahaya 	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan tingkat cahaya pada lokasi yang spesifik
Informasi Output	<ul style="list-style-type: none"> • Nilai rata – rata iluminasi cahaya pada bidang kerja • Jumlah <i>luminaire</i> yang dibutuhkan untuk menghasilkan tingkat cahaya yang diinginkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Iluminasi pada suatu bidang atau titik dengan nilai statistik (min./rata -rata/maks.) dan satuan (lux/fcd) yang diinginkan • Nilai luminans permukaan ruang (cd/m^2) atau eksitan (lm/m^2) • <i>Lighting power density</i> ($watt/m^2$) • Hasil perhitungan: grafik, <i>isolux</i>, ataupun <i>rendering</i> perspektif tiga dimensi
Kelebihan	<ul style="list-style-type: none"> • Rumus yang digunakan sederhana • Berperan penting dalam desain pencahayaan • Memberikan hasil yang sesuai/pantas pada sistem pencahayaan umum 	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat memprediksi kecermelangan dan pola cahaya permukaan ruang (langit – langit, dinding, lantai) • Beberapa program dapat menghitung kualitas cahaya dan kinerja visual • Program lain dilengkapi dengan perhitungan tingkat silau (UGR) dan kenyamanan visual
Kelemahan	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak dapat memberikan informasi kualitas pencahayaan, kinerja visual dan pola cahaya dalam ruang • Tidak akurat jika digunakan untuk menghitung sistem pencahayaan tidak seragam 	<ul style="list-style-type: none"> • Beberapa <i>software</i> perhitungan membutuhkan spesifikasi komputer yang tinggi • Waktu dalam perhitungan bervariasi (detik - jam) bergantung kerumitan, program dan spesifikasi komputer

Persyaratan Perhitungan	<ul style="list-style-type: none"> • Karakteristik fisik ruang (t, p dan l) • Faktor reflektansi permukaan (dalam % dinding, lantai dan langit - langit) • Ketinggian bidang kerja dan jarak bidang kerja ke <i>luminaire</i> • Koefisien <i>utilization</i> (CU dalam %) • Jumlah lampu atau <i>luminaire</i> • LLFs faktor kehilangan cahaya (faktor pengali untuk penurunan nilai lampu) 	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensi ruang, tinggi bidang kerja, ketinggian <i>luminaire</i> • Faktor reflektansi permukaan ruang • Detil fotometrik <i>luminaire</i> • Letak dan orientasi <i>luminaire</i> • Faktor kehilangan cahaya
--------------------------------	---	--

Sumber: Benya, et al., (2001)

Metode sederhana dengan perhitungan rumus manual menjadi pilihan utama dalam menyelesaikan sebagian besar permasalahan desain pencahayaan. Perhitungan rumus dilakukan untuk memberikan estimasi kasar pada variabel kuantitatif yang dianalisis. Simulasi menggunakan *software* digunakan untuk memperkuat atau membuktikan hasil perhitungan manual. Simulasi juga memberikan gambaran hasil analisis secara kualitatif yang sulit terukur dengan menggunakan rumus. Pada pencahayaan terintegrasi, analisis akan banyak mengandalkan perhitungan secara simulasi, dimana visualisasi melalui *rendering* ruang lebih dibutuhkan.

A. Pencahayaan bangunan



Gambar 3.4 Skema tahap analisis pencahayaan bangunan



Tujuan analisis pencahayaan merupakan desain pencahayaan yang dapat dijadikan dasar secara menyeluruh (makro) pada bangunan dan mikro (ruang konferensi). Analisis pencahayaan bangunan menggunakan hasil analisis bangunan sebagai bahan pertimbangan dalam data dan selanjutnya diolah untuk menemukan alternatif desain yang sesuai. Dalam prosesnya terbagi atas dua tahap analisis menurut sumber cahaya, yakni pencahayaan alami dan buatan. Kedua sumber cahaya tersebut kemudian dianalisis peranannya dalam pencahayaan bangunan. Pada akhirnya desain pencahayaan bangunan merupakan gabungan antara dua sumber pencahayaan yang saling bersinergi sehingga kinerjanya menjadi maksimal.

Cahaya alami menjadi langkah awal desain pencahayaan bangunan dimana banyak berpengaruh pada bentukan bangunan (spasial dan formal). Variabel dalam analisis pencahayaan bangunan meliputi tapak, bangunan, ruang, bukaan, peneduh dan kaca. Analisis tapak difokuskan pada lingkungan pencahayaan alami terhadap obyek yang akan dirancang. Variabel bangunan dan ruang banyak mengacu pada kondisi fisik (bentuk) yang berkaitan dengan penyediaan pencahayaan alami secara maksimal. Bukaan, pemilihan kaca dan peneduh menganalisis pemilihan elemen pencahayaan yang sesuai beserta besarannya.

Selanjutnya elemen pencahayaan elektrik dianalisis melalui instalasi, pemilihan lampu dan *luminaire* ruang. Analisis instalasi membutuhkan tipe lapisan (*layer*) pencahayaan yang sesuai karakteristik ruang. Aplikasi pencahayaan melibatkan pemilihan *luminaire* yang terintegrasi dengan ruang. Variabel lampu dan *luminaire* dibedakan menjadi jenis lampu yang dipilih dan jumlah kebutuhan *luminaire*. Keseluruhan variabel pencahayaan buatan dianalisis dalam lingkup makro (kelompok ruang).

Parameter digunakan disetiap variabel analisis pencahayaan sebagai pengukur kesesuaian analisis dengan hasil yang diharapkan. Variabel kuantitatif memiliki beberapa nilai parameter terkait karakteristik pencahayaan yang harus dipenuhi. Disinilah metode simulasi banyak berperan dalam menghasilkan analisis kuantitatif. Sedangkan variabel kualitatif yang berhubungan dengan pemilihan suatu tipe desain, parameter desain lebih cenderung pada pemenuhan sifat pencahayaan atau aspek yang tidak dapat terukur lainnya. Hasil analisis dari sebagian besar variabel mempengaruhi proses analisis variabel berikutnya, sehingga bersifat saling berkaitan dan membentuk desain pencahayaan bangunan yang utuh.

Tabel 3.6 Tahap analisis pencahayaan bangunan

Variabel	Metode	Data Analisis	Parameter	Hasil
• Tapak				
Ketersediaan cahaya alami (penghalang)	<ul style="list-style-type: none"> • Deskriptif • Observasi: kondisi eksisting tapak • Simulasi: <i>ecotect</i> pola pembayangan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pustaka: perkiraan akses dan ketersediaan cahaya alami dalam tapak 	<ul style="list-style-type: none"> • Area (zona) terbayangi pada tapak 	<ul style="list-style-type: none"> • Zoning tapak (pencahayaan alami) • Ketinggian – letak bangunan terhadap tapak
• Bangunan				
Bentuk	<ul style="list-style-type: none"> • Deskriptif • Komparatif 	<ul style="list-style-type: none"> • Pustaka: bentuk bangunan dengan pencahayaan alami • Komparasi: bentuk bangunan obyek sejenis 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk → penetrasi cahaya alami maksimal 	<ul style="list-style-type: none"> • Komposisi massa • Bentuk dasar bangunan • Orientasi bangunan
Orientasi	<ul style="list-style-type: none"> • Deskriptif • Simulasi: <i>ecotect</i> orientasi terbaik 	<ul style="list-style-type: none"> • Pustaka: orientasi bangunan berdasar pencahayaan alami 	<ul style="list-style-type: none"> • Sudut orientasi berdasar lokasi 	
• Ruang				
Kebutuhan pencahayaan ruang	<ul style="list-style-type: none"> • Deskriptif 	<ul style="list-style-type: none"> • Pustaka: kebutuhan - persyaratan pencahayaan ruang dan sumbernya 	-	<ul style="list-style-type: none"> • Organisasi ruang (cahaya alami)
Bentuk dan tampilan	<ul style="list-style-type: none"> • Deskriptif 	<ul style="list-style-type: none"> • Pustaka: proporsi geometri ruang (penetrasi cahaya alami), tampilan (<i>finishing</i> warna) memaksimalkan pencahayaan ruang 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribusi dan penetrasi cahaya alami maksimal berdasar bentuk dan tampilan ruang 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk dan tampilan ruang
Perletakkan	<ul style="list-style-type: none"> • Deskriptif • Komparatif 	<ul style="list-style-type: none"> • Pustaka: pengelompokkan dan perletakkan ruang utama-penunjang berdasarkan pencahayaan • Komparasi: perletakkan ruang berdasarkan pemanfaatan cahaya alami obyek sejenis 	<ul style="list-style-type: none"> • Perletakkan (organisasi) yang sesuai kebutuhan pencahayaan 	
• Bukaannya				
Jenis - Perletakkan	<ul style="list-style-type: none"> • Deskriptif • Komparatif 	<ul style="list-style-type: none"> • Pustaka: bukaan cahaya – <i>view, top lighting – side lighting</i> • Komparasi: perletakkan bukaan obyek sejenis 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipe sesuai karakteristik aktifitas visual ruang 	<ul style="list-style-type: none"> • Bukaan <i>view</i> – cahaya kelompok ruang
Besaran	<ul style="list-style-type: none"> • Rumus : WWR/WCR • Simulasi: <i>ecotect</i> kalkulasi tingkat pencahayaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Perhitungan: jenis - perletakkan bukaan, dimensi ruang, material <i>finishing</i> permukaan ruang 	<ul style="list-style-type: none"> • E (lux) • DF (%) • Distribusi cahaya (kontur) 	
• Pemilihan kaca				
Jenis	<ul style="list-style-type: none"> • Deskriptif • Simulasi: <i>ecotect</i> kalkulasi tingkat pencahayaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pustaka: jenis material kaca 	<ul style="list-style-type: none"> • E (lux) • DF (%) • Distribusi cahaya (kontur) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi kaca bangunan

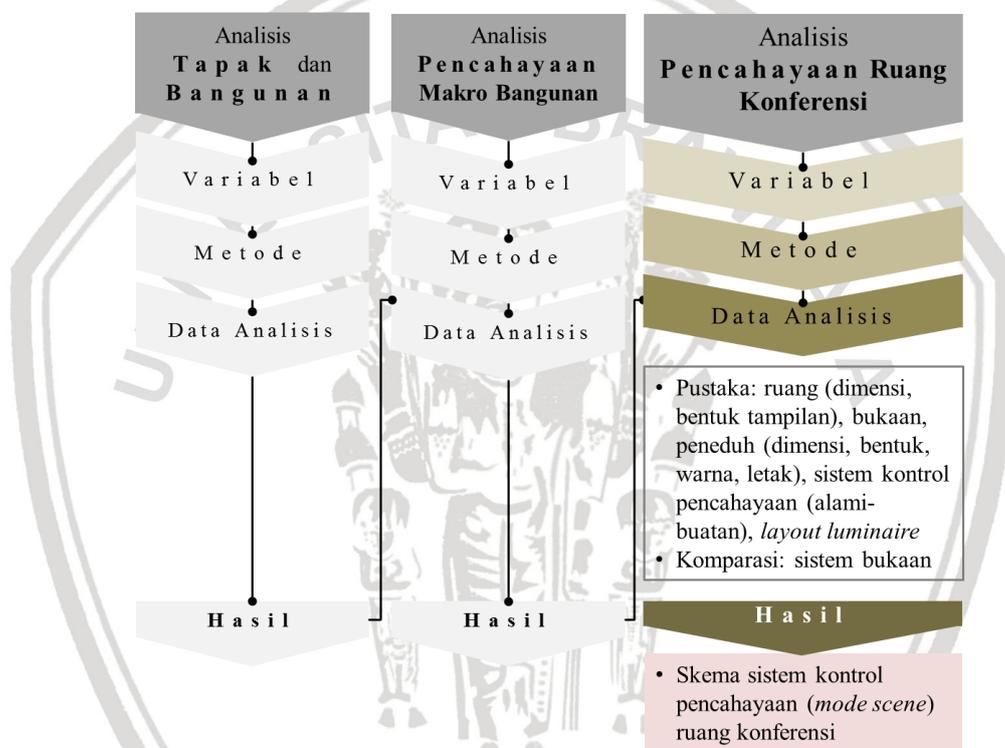
• Peneduh				
Jenis - Perletakkan	• Deskriptif	• Pustaka: bentuk, orientasi peneduh	• Cahaya alami maksimal, silau minimal	• Aplikasi peneduh eksterior bangunan
Besaran	• Rumus: <i>alt - azimuth</i> matahari, VSA/HSA • Simulasi: <i>ecotect</i> kalkulasi tingkat pencahayaan	• Perhitungan: <i>alt - azimuth</i> matahari, orientasi, letak jendela, VSA/HSA	• E (lux) • DF (%) • Distribusi cahaya (kontur)	
• Instalasi pencahayaan buatan				
Layer pencahayaan	• Deskriptif	• Pustaka: tipe <i>layer</i> pencahayaan kelompok fungsi ruang	• Tipe pencahayaan sesuai fungsi ruang (ambien - umum, tugas, aksen)	Tipe pencahayaan umum kelompok fungsi ruang
Jenis lampu	• Deskriptif	• Pustaka: tipe lampu kebutuhan visual kelompok fungsi ruang	• Efisiensi • Kualitas cahaya • Kontrol • Operasional	Aplikasi jenis lampu
Jumlah <i>luminaire</i>	• Rumus: <i>utilitance factor</i>	• Perhitungan: dimensi ruang, nilai iluminasi, karakteristik lampu	• Jumlah <i>luminaire</i> sesuai kebutuhan E (lux) ruang	Jumlah <i>luminaire</i> kelompok fungsi ruang

Metode deskriptif mendasari sebagian besar analisis pencahayaan dengan menggunakan studi literatur terkait. Standar maupun teori yang ada kemudian disesuaikan dengan permasalahan desain pencahayaan bangunan konvensional. Perhitungan rumus diperlukan pada analisis pencahayaan kuantitatif, seperti besaran bukaan, peneduh dan kebutuhan *luminaire*. Produk perhitungan yang dihasilkan merupakan nilai sementara dan dapat berubah dengan adanya suatu kondisi atau pengaruh variabel analisis lain. Perhitungan dapat dikombinasikan dengan metode simulasi pada sebagian besar variabel kuantitatif.

Simulasi *software ecotect* digunakan sebagai pendukung perhitungan dan uji coba variabel pencahayaan terhadap bangunan. Setiap variabel yang dikaji hasilnya dapat berubah sesuai metode yang digunakan. Besaran peneduh secara teori memiliki rentang tertentu hingga nilai maksimalnya, sedangkan dengan perhitungan besaran bukaan dapat disesuaikan dengan kebutuhan (luasan ruang). Oleh karenanya, simulasi akan memberikan visualisasi pencahayaan ruang terkait ketepatan hasil analisis baik melalui perhitungan maupun studi literatur. Begitu pula dengan besaran peneduh dimana elemen pencahayaan lain (kaca) dapat mempengaruhi nilainya disamping perhitungan berdasarkan rumus. Sehingga dalam analisis peneduh simulasi dilakukan setelah analisis perhitungan dan penambahan kaca sebagai elemen peneduh.

B. Pencahayaan ruang konferensi

Desain pencahayaan pada ruang konferensi pada dasarnya memiliki tahap yang serupa dengan pencahayaan bangunan, namun lebih fokus dan spesifik. Analisis pencahayaan alami ruang konferensi banyak mengarah pada sistem pencahayaan untuk memasukkan, membentuk dan mengarahkan cahaya sesuai kebutuhan. Untuk memenuhi tujuan tersebut, pencahayaan dianalisis dalam sistem pencahayaan alami dan buatanya. Setelah sistem dianalisis, kontrol cahaya menjadi aspek penting dalam mewujudkan sistem yang dapat berjalan maksimal. Kontrol pencahayaan membentuk pencahayaan ruang konferensi yang terintegrasi, yakni memiliki keterkaitan dan saling bersinergi antar sistem pencahayaan.



Gambar 3.5 Skema tahap analisis pencahayaan ruang konferensi

Langkah awal analisis sistem pencahayaan ruang konferensi yaitu pemilihan sistem pencahayaan yang tepat. Karakteristik ruang konferensi mempengaruhi sistem bukaan yang dipilih dalam sistem *top lighting*. Sistem bukaan terpilih diaplikasikan secara kuantitatif (besaran) yang tetap mengacu perhitungan besaran bukaan pada pencahayaan bangunan. Peneduh sebagai elemen utama sistem pencahayaan dianalisis karakteristik yang sesuai untuk menghasilkan kontrol pencahayaan yang maksimal.

Tabel 3.7 Tahap analisis sistem pencahayaan alami ruang konferensi

Variabel	Metode	Data Analisis	Parameter	Hasil
• Sistem pencahayaan alami				
Ruang	• Deskriptif	• Pustaka: dimensi, bentuk, tampilan (warna) ruang	• Distribusi pencahayaan merata dan sesuai kebutuhan visual ruang	Sistem pencahayaan alami ruang konferensi
Perletakkan bukaan	• Deskriptif • Komparatif	• Pustaka: bukaan cahaya atas • Komparasi: letak sistem bukaan obyek sejenis		
Peneduh eksterior	• Deskriptif • Komparatif	• Pustaka: dimensi, bentuk, letak, warna (material) peneduh		

Analisis secara deskriptif menjadi cara awal dalam menemukan solusi setiap permasalahan yang ada menggunakan literatur terkait. Analisis ruang, pemilihan sistem bukaan dan peneduh dideskripsikan dengan merujuk pada standar teori dan obyek komparasi jika diperlukan. Metode perhitungan rumus tidak begitu banyak digunakan dalam tahap ini, mengingat perhitungan telah dilakukan pada analisis pencahayaan bangunan. Hasil perhitungan pencahayaan bangunan tetap menjadi landasan dalam analisis pencahayaan konferensi secara kuantitatif (besaran bukaan dan peneduh). Simulasi dilakukan disetiap variabel hasil analisis dengan tujuan untuk memberikan gambaran tingkat efektifitas pengaplikasian hasil analisis pada ruang.

Tabel 3.8 Tahap analisis sistem pencahayaan elektrik ruang konferensi

Variabel	Metode	Data Analisis	Parameter	Hasil
• Sistem pencahayaan elektrik ruang				
Penataan (<i>layout</i>)	• Deskriptif	• Pustaka: perletakkan <i>luminaire</i> ruang konferensi	• Hasil pencahayaan sesuai karakteristik ruang konferensi	Skema sistem kontrol pencahayaan <i>mode scene</i>
Tipe <i>luminaire</i>	• Deskriptif • Perhitungan	• Pustaka: tipe <i>luminaire</i> ruang konferensi		
<i>Mode scene</i>	• Deskriptif • Simulasi: <i>dialux</i> kalkulasi tingkat pencahayaan, <i>rendering</i> ruang	• Pustaka: sistem kontrol <i>layer</i> pencahayaan berdasarkan <i>mode scene</i>	E (lux) - distribusi L (cd/m ²) mode: • <i>Lecture</i> • <i>Presentasi</i> • <i>A/V</i>	

Variabel analisis pencahayaan buatan ruang konferensi difokuskan pada pemilihan lampu, *luminaire*, instalasi (*layout*) dan kontrol cahaya. Seperti halnya analisis pencahayaan sebelumnya, keseluruhan variabel pencahayaan buatan dianalisis dengan data berupa teori dan standar (literatur). Pemilihan lampu, *luminaire*, instalasi dan kontrol cahaya dianalisis secara deskriptif, sedangkan metode perhitungan digunakan untuk menganalisis kebutuhan jumlah *luminaire*. Simulasi *rendering* ruang

konferensi dilakukan setelah analisis deskriptif dan perhitungan sehingga memberikan gambaran bagaimana pengaplikasian pencahayaan dalam ruang. *Rendering* ruang konferensi juga dapat menunjukkan perubahan suasana dari implementasi kontrol pencahayaan yang berbeda-beda.

Simulasi pencahayaan buatan ruang konferensi menggunakan *software dialux evo 6* untuk memudahkan pengukuran parameter pencahayaan. Tingkat pencahayaan area duduk peserta dan sirkulasi dapat terukur, baik dalam bentuk denah (2D) dan ruang (3D). Simulasi juga menghasilkan distribusi luminans (L) dan indeks silau (UGR_L), sehingga lebih mudah mengetahui kesesuaian desain pencahayaan pada ruang konferensi. Dari keseluruhan analisis yang dilakukan, hasil akhirnya berupa skema sistem pencahayaan buatan yang didukung dengan visualisasi pencahayaan ruang (3D). Sistem tersebut nantinya diaplikasikan pada tahap perancangan pencahayaan ruang konferensi.

Tabel 3.9 Tahap analisis pencahayaan terintegrasi ruang konferensi

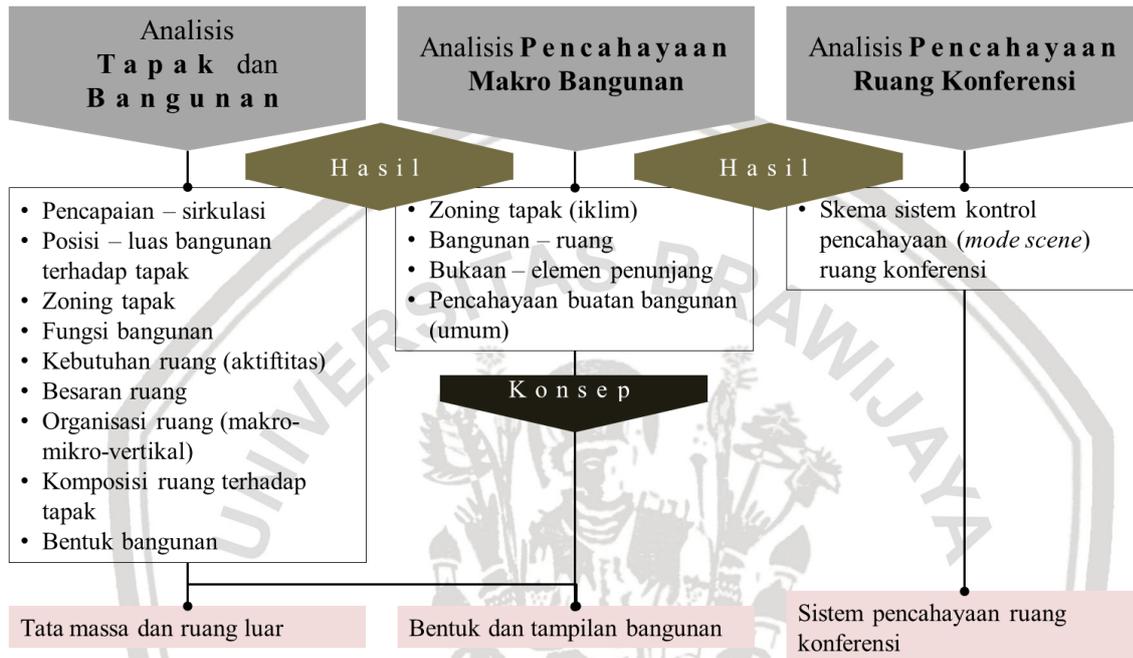
Variabel	Metode	Data Analisis	Parameter	Hasil
• Sistem pencahayaan terintegrasi				
Kinerja	<ul style="list-style-type: none"> Simulasi: <i>dialux</i> kalkulasi tingkat pencahayaan, <i>rendering</i> ruang 	<ul style="list-style-type: none"> Hasil analisis kontrol pencahayaan alami - buatan 	E (lux) mode: <ul style="list-style-type: none"> <i>General</i> <i>Lecture</i> Presentasi A/V 	Skema sistem kontrol pencahayaan <i>mode scene</i> dengan pencahayaan alami

Analisis pencahayaan alami dan buatan ruang konferensi dikorelasikan melalui analisis pencahayaan terintegrasi. Tujuan dari analisis tersebut yakni menghubungkan pencahayaan alami dan buatan menjadi satu sistem pencahayaan ruang konferensi yang dapat saling mendukung. Variabel utama analisis pencahayaan terintegrasi merupakan kontrol pencahayaan yang telah dikaji pada masing – masing sistem pencahayaan (alami dan buatan). Perubahan WWR sebagai kontrol cahaya alami dianalisis terhadap tiap mode suasana pencahayaan buatan ruang konferensi. Simulasi dengan *rendering* sesuai diterapkan pada analisis ini dikarenakan pencahayaan dalam perspektif ruang akan terlihat jelas. Pada akhirnya desain pencahayaan yang dihasilkan ruang konferensi dibentuk dari perpaduan efek cahaya alami dan buatan yang selaras.

3.4 Tahap Konsep

Proses analisis menghasilkan beberapa alternatif yang kemudian dikembangkan menjadi suatu konsep desain. Konsep yang dikaji antara lain, konsep tapak, bangunan, pencahayaan bangunan dan pencahayaan ruang konferensi. Tata massa dan ruang luar

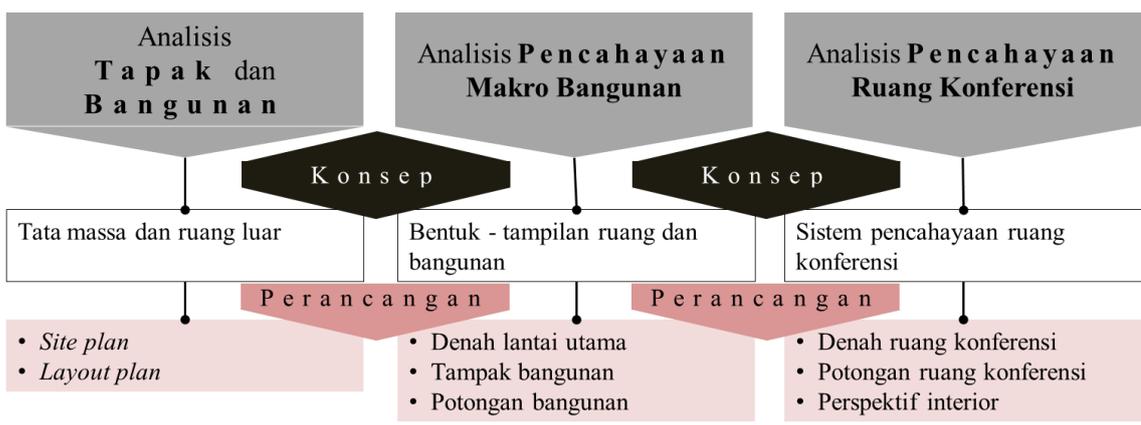
tergabung dalam konsep tapak yang mengacu pada zoning perletakkan fungsi ruang tapak. Bentuk dan tampilan bangunan termasuk dalam konsep bangunan dengan memperhatikan produk analisis spaial dan formal bangunan konvensi. Konsep pencahayaan terbagi menjadi dua aspek secara umum (bangunan) dan khusus (ruang konferensi). Dari keseluruhan konsep tersebut selanjutnya dijadikan dasar dalam perancangan Bangunan Pusat Konvensi. Konsep disajikan dalam gambar sketsa (2D dan 3D), narasi, diagram serta tabel.



Gambar 3.6 Skema tahap konsep desain Bangunan Pusat Konvensi

3.5 Tahap Perancangan

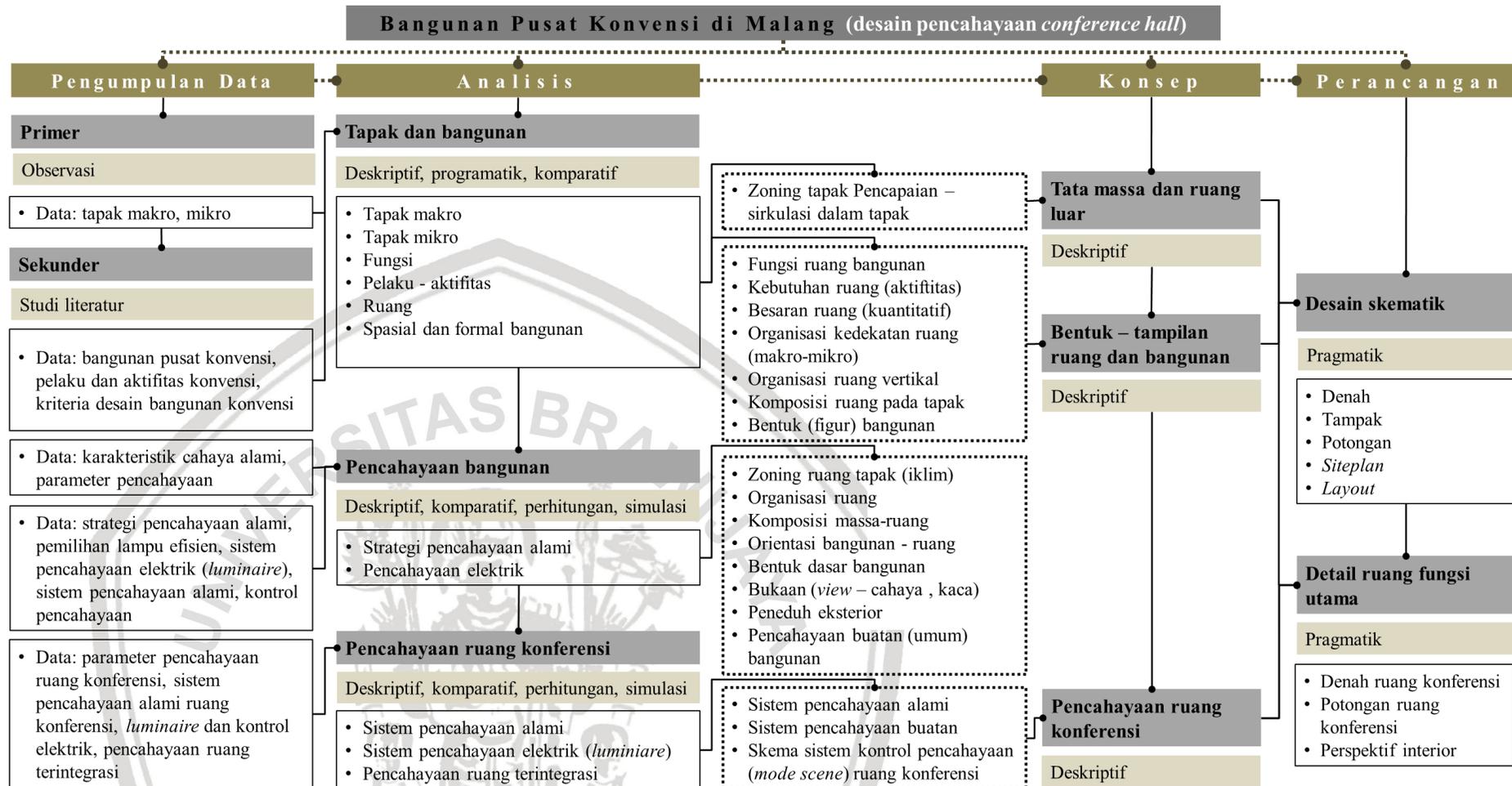
Konsep desain diterjemahkan dalam gambar skematik yang terdiri dari *siteplan*, *layout*, denah, tampak dan potongan. Pengembangan rancangan digunakan untuk mempermudah pembahasan desain pencahayaan. Gambar skematik dikembangkan menjadi denah-potongan unit utama (ruang konferensi) dan perspektif yang selanjutnya dibahas mengenai desain pencahayaannya. Pembahasan desain dimaksudkan untuk mengetahui apakah desain telah menjawab permasalahan yang telah dipaparkan sebelumnya. Desain bangunan dan pencahayaan dikaji kesesuaiannya dengan kriteria dan karakteristik perancangan bangunan konvensi dan ruang konferensi. Pada proses akhir ditarik suatu kesimpulan dari tahap perancangan yang dapat menyatukan fokus permasalahan desain bangunan dan pencahayaan bangunan konvensi.



Gambar 3.7 Skema tahap perancangan Bangunan Pusat Konvensi



3.6 Kerangka Metode



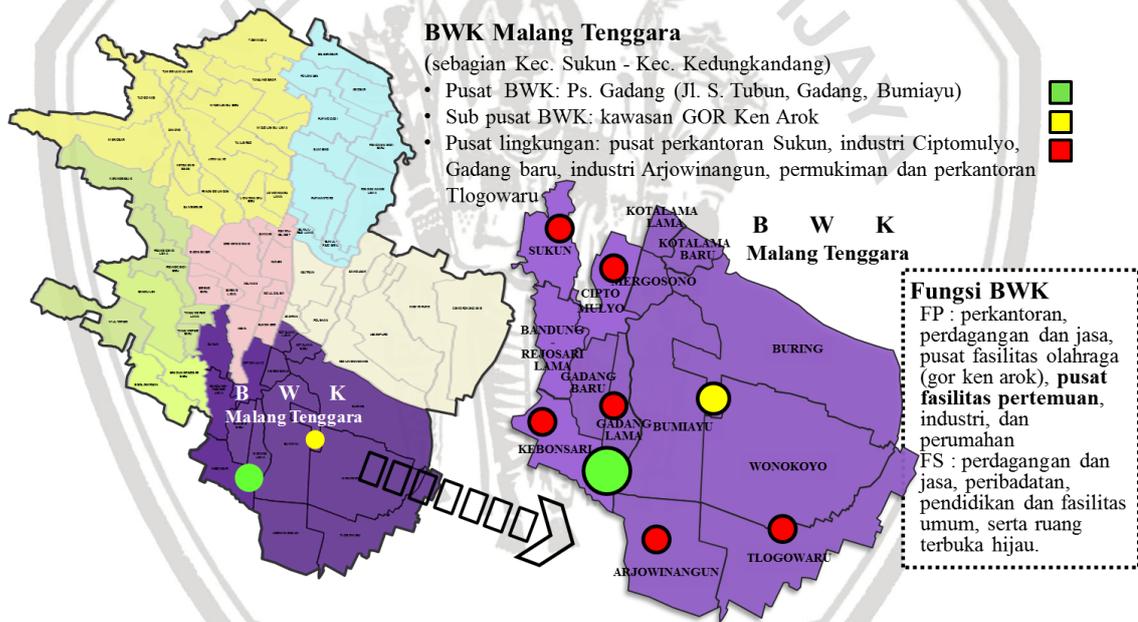
Gambar 3.8 Kerangka metode

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Lokasi Obyek Perancangan

Kota Malang, sebagai lokasi perancangan Bangunan Pusat Konvensi merupakan kota yang memiliki potensi dalam penyelenggaraan industri MICE. Dengan pertumbuhan ekonomi yang stabil serta didukung fasilitas dan infrastruktur yang ada, dapat menjadikan Kota Malang sebagai kota destinasi MICE. Selain itu, ditetapkannya Kota Malang dalam DPN (Destinasi Pariwisata Nasional) oleh Kementerian Pariwisata, dapat memberikan dampak positif akan perkembangan MICE di Kota Malang.

4.1.1 Kawasan Kedungkandang

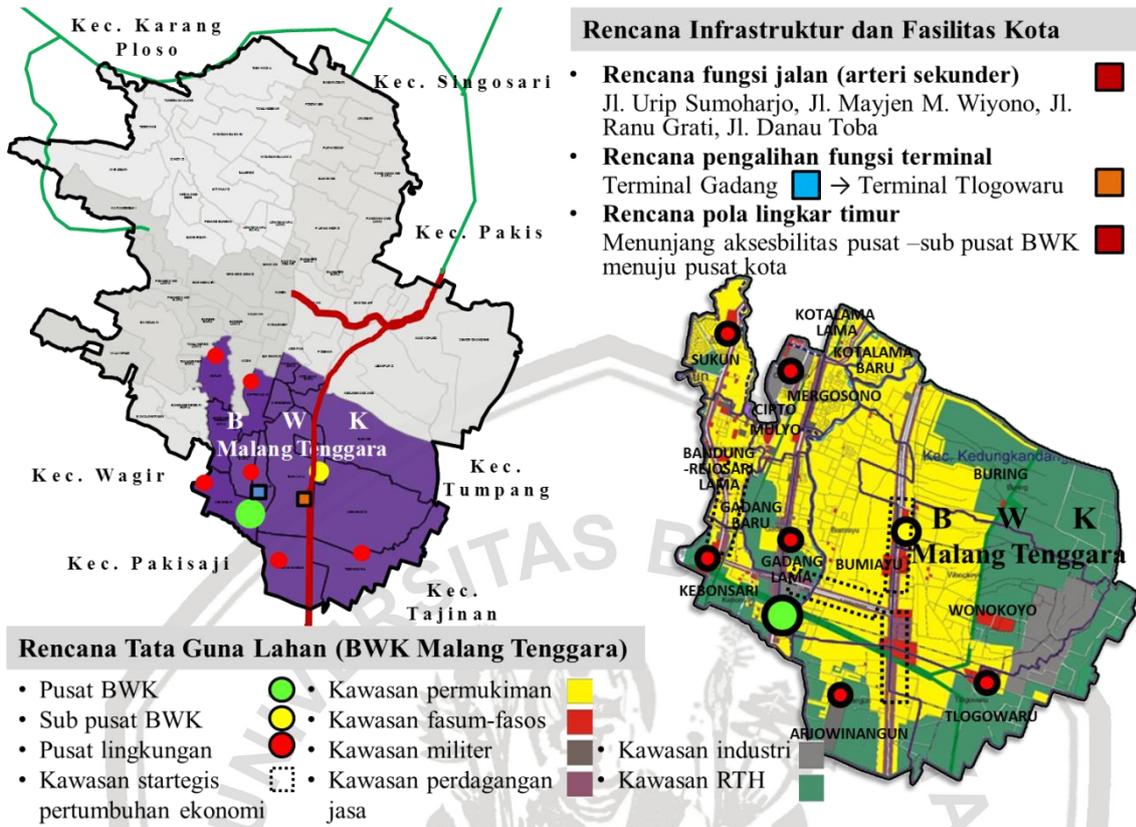


Gambar 4.1 Peta dan fungsi B W K Malang Tenggara

Kawasan Kecamatan Kedungkandang berdasar RTRW Malang tahun 2008-2028 termasuk dalam wilayah B W K Malang Tenggara. Kawasan Pasar Gadang dan Jl Gadang Bumiayu menjadi pusat B W K dan kawasan GOR Ken Arok menjadi sub pusat wilayah. B W K Malang Tenggara (Kecamatan Kedungkandang) akan difungsikan sebagai pusat perdagangan jasa, fasilitas umum, rekreatif dan fasilitas pertemuan. Perencanaan pembangunan fasilitas pertemuan (konvensi) dan rekreasi yang berpusat di Malang Tenggara bertujuan untuk meratakan pembangunan kota agar tidak terpusat di



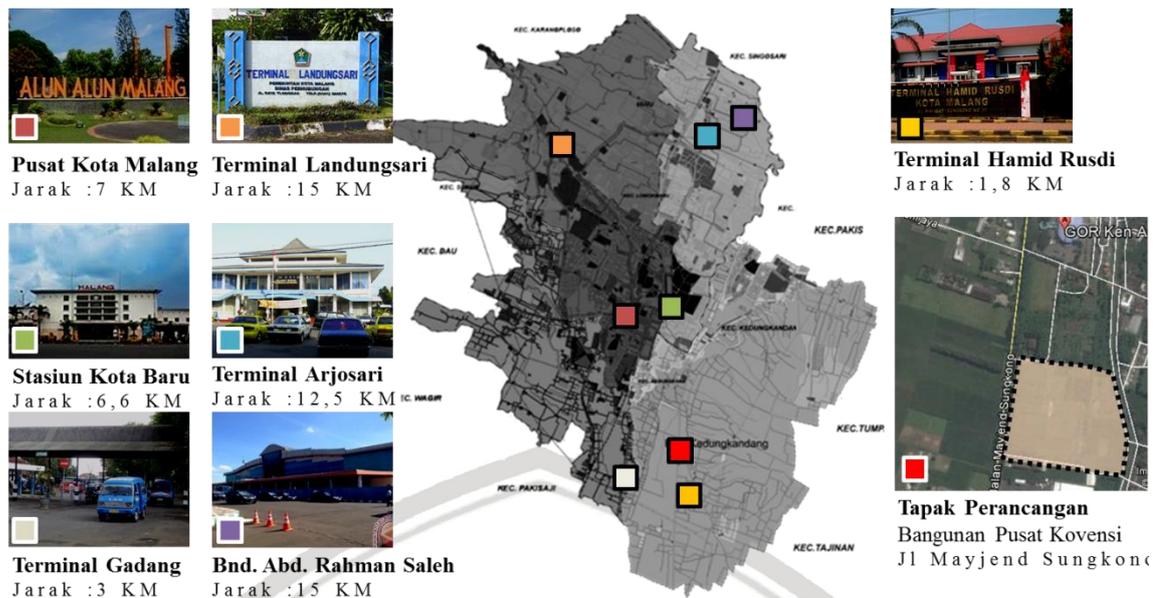
tengah kota. Hal tersebut juga didukung dengan rencana pembangunan fasilitas dan infrastruktur pendukung guna memperlancar aktifitas dalam kawasan.



Gambar 4.2 Rencana pembangunan fasilitas – infrastruktur BWK Malang Tenggara

Rencana pembangunan infrastruktur terdiri dari pembangunan jalur Lingkaran Timur (JLT) yang menghubungkan kawasan timur Kabupaten Malang, pusat Kota Malang serta kawasan BWK Malang Tenggara. Pembangunan JLT nantinya akan melewati sub pusat BWK (GOR Ken Arok) Jl. Mayjend Sungkono dan menghubungkan kawasan pusat BWK Pasar Gadang. Sarana transportasi umum juga direncanakan akan ditingkatkan guna mendukung akses dalam kawasan. Dalam rencana pembangunan, daerah Jl. Mayjend Sungkono berpotensi menjadi kawasan dengan pertumbuhan ekonomi yang strategis. Sehingga perancangan Bangunan Pusat Konvensi akan direncanakan terletak di kawasan Jl. Mayjend Sungkono.

Ditinjau dari segi kawasan kota, daerah Mayjend Sungkono dapat ditempuh dengan jarak sekitar 7 km dari pusat kota. Fasilitas – fasilitas pendukung lain seperti stasiun, bandara, terminal dan penginapan berjarak tempuh bervariasi dari tapak rencana, yakni antara 1,8 hingga 15 km. Daerah wisata Kabupaten Malang Selatan, lebih mudah dijangkau dari tapak rencana. Kawasan wisata seperti pantai Ngliyep hingga Sendang Biru dapat menjadi daya tarik tersendiri bagi industri MICE.



Gambar 4.3 Fasilitas umum sekitar tapak

4.1.2 Lingkungan sekitar dan tapak

Tapak terpilih berlokasi di Jl. Mayjend Sungkono merupakan area yang direncanakan menjadi sub pusat BWK Malang Tenggara dan pusat fasilitas pertemuan akan dibangun. Area sekitar tapak berfungsi sebagai permukiman, fasilitas umum – sosial serta kawasan RTH yang berpotensi memiliki pertumbuhan ekonomi kawasan yang strategis. Kondisi lingkungan tersebut sedikit banyak akan berpengaruh pada aspek sosial budaya masyarakat. Rancangan Bangunan Pusat Konvensi nantinya dapat mempertimbangkan aspek tersebut dalam desain. Berikutnya dalam aspek perencanaan peningkatan infrastruktur jalan utama (Mayjend Sungkono), juga mempengaruhi desain bangunan (pencapaian-sirkulasi). Perancangan pencapaian dan sirkulasi pada tapak selanjutnya dapat diimplementasikan dengan memperhatikan peraturan bangunan yang ada.

Kondisi fisik tapak secara umum dapat digambarkan melalui batas, bentuk, ukuran (luas) dan elevasi (kontur). Berdasarkan pengamatan lapangan, lingkungan sekitar tapak masih berupa lahan kosong yang dikelilingi lahan perkebunan/sawah dan dibatasi oleh jalan utama dan sungai. Dengan demikian pandangan dari dan menuju tapak didominasi pandangan positif. Begitu pula dengan tingkat kebisingan cenderung rendah, dimana sumber bising hanya berasal dari lalu lintas kendaraan jalan utama. Kondisi vegetasi disekitar dan dalam tapak yang masih berupa lahan hijau dapat berpotensi dalam perancangan bangunan nantinya. Keseluruhan aspek dalam observasi tersebut akan menjadi pertimbangan desain melalui analisis tapak bangunan lebih lanjut.

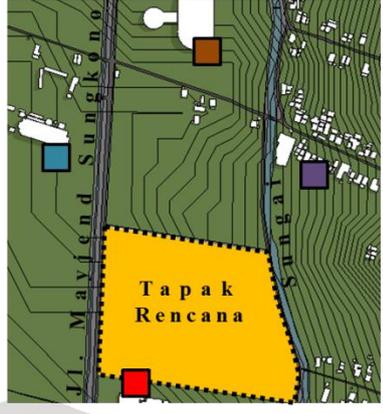
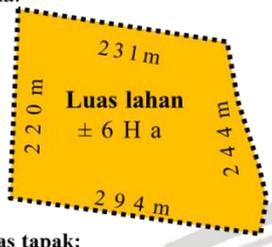
Tabel 4.1 Kondisi eksisting lingkungan sekitar dan tapak

Aspek Pengamatan	Kondisi Eksisting													
Tapak Makro														
<p>Lingkungan sosial budaya</p>	<p>Lingkungan Sosial Budaya dipengaruhi</p> <p>Fungsi bangunan sekitar</p> <p>direncanakan</p> <p>Public Olahraga RTH</p> <p>sebagai</p> <p>Sarana Rekreatif Interaksi Sosial</p>	<p>Kondisi sekitar tapak merupakan lahan kosong yang fungsi lahannya direncanakan sebagai fasilitas olahraga dan fasilitas publik lainnya.</p> <p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Facilities available (GOR Ken Arok, Terminal Gadang-Hamid Rusdi, Pasar Gadang, Universitas, RSUD) Facilities according to RTRW (green area, sports facilities, public area) 												
<p>Pencapaian sirkulasi</p>	<p>Pencapaian menuju tapak dan sirkulasi disekitarnya berkaitan dengan Jl. Mayjend Sungkono dan Jl. Gadang Bumiayu.</p> <p>Volume kendaraan yang melintasi jalan utama terbilang kecil (tidak terlalu padat) dengan dominasi kendaraan roda empat.</p> <p>Potongan jalan utama</p>	<p>Pola sirkulasi</p> <p>Keterangan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Persimpangan Jl. Manisa-Jl. Mayjend Sungkono Jl. Mayjend Sungkono Jl. Gadang Bumiayu Persimpangan Jl. Gadang Bumiayu-Jl. Mayjend Sungkono <p>Tapak rencana</p>												
<p>Peraturan bangunan</p>	<p>Tapak perancangan berbatasan langsung dengan jalan utama Mayjend Sungkono dan sungai yang cukup lebar, sehingga peraturan bangunan pada tapak yakni:</p> <table border="0"> <tr> <td>GSB</td> <td>:1-5m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>KDB</td> <td>:60-80%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>KLB</td> <td>:≥400%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>GSS</td> <td>:10-15m</td> <td></td> </tr> </table>	GSB	:1-5m		KDB	:60-80%		KLB	:≥400%		GSS	:10-15m		<p>Tapak Rencana</p>
GSB	:1-5m													
KDB	:60-80%													
KLB	:≥400%													
GSS	:10-15m													

Tapak Mikro

Batas, bentuk dan ukuran tapak

Bentuk tapak mengikuti batas tapak (jalan dan sungai) yang berbentuk trapesium Luas total lahan ±6Ha yang dikelilingi oleh pemukiman penduduk, pematang, sungai dan jalan utama.



Batas tapak:

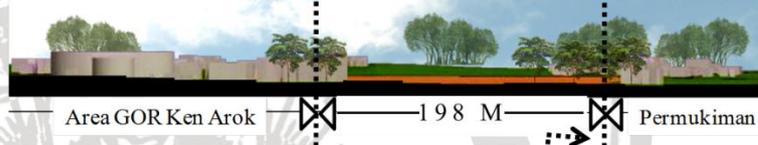
- Utara : permukiman, GOR Ken Arok
- Selatan: PT. Indomarco Pristama (Indomaret)
- Barat : Jl. Mayjend Sungkono
- Timur : sungai, permukiman

Kontur tapak

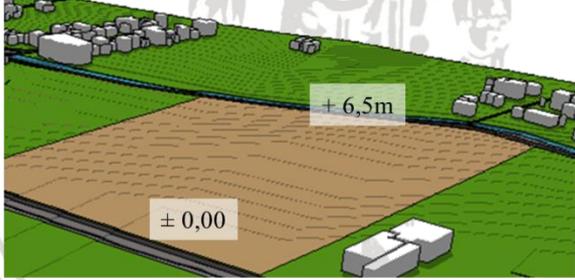
Potongan AA'



Potongan BB'



Tapak tidak begitu memiliki nilai kontur tanah yang besar, sudut kemiringan tanah berkisar 2°. Tanah semakin rendah menuju ke arah Jl Mayjend Sungkono dan semakin tinggi pada sisi timur tapak.

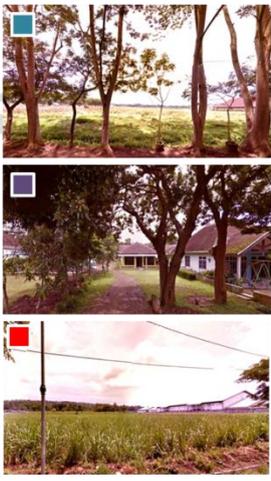


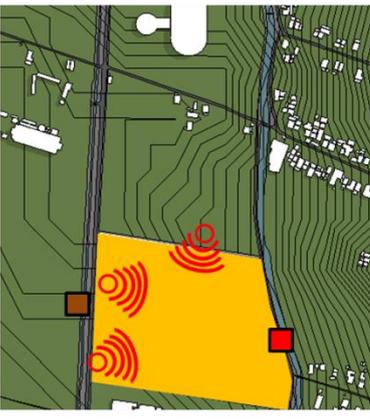
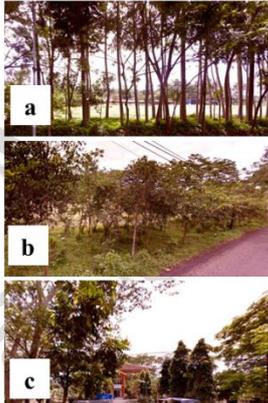
Pandangan

Pandangan sekitar tapak didominasi oleh pematang sawah dan area hijau dengan beberapa permukiman penduduk. Area tersebut membentuk pandangan terhadap tapak positif. Sedangkan bagian selatan tapak (bangunan perusahaan) merupakan pandangan luar negatif.

Keterangan:

- Permukiman, GOR Ken Arok
- PT. Indomarco Pristama (Indomaret)
- Pematang sawah
- Sungai, permukiman



<p>Kebisingan dan utilitas</p>	<p>Kawasan sekitar tapak tidak terlalu padat, sehingga meminimalisir adanya sumber kebisingan. Namun demikian bangunan gelanggang olahraga yang menjadi pusat kegiatan masyarakat sedikit banyak menyumbang kebisingan dalam tapak. Sumber kebisingan sebagian besar berasal dari jalan utama dan fasilitas umum sekitar tapak.</p>		 <p>Terdapat dua saluran drainase yang ada di sepanjang Jl. Mayjend Sungkono serta sungai yang mengalir di sisi timur tapak.</p> <p>Keterangan: Drainase Jl. Mayjend Sungkono ■ Sungai timur tapak ■</p>
<p>Vegetasi</p>	<p>Vegetasi sekitar tapak didominasi oleh sengon yang tumbuh disepanjang batas tapak dengan jalan utama. Jenis pohon kelapa tumbuh disekitar tapak yang berbatasan dengan sungai. Vegetasi lain yang tumbuh di dalam tapak yakni jenis tanaman perdu dan semak.</p>		

4.2 Analisis Tapak dan Bangunan

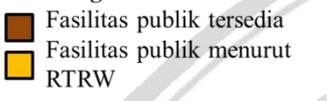
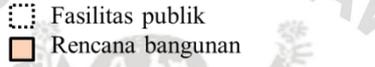
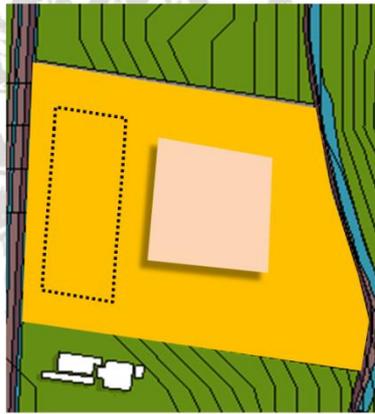
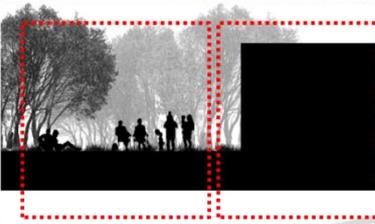
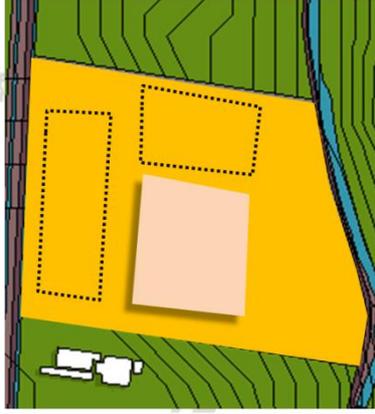
4.2.1 Tapak

Analisis tapak secara makro didasarkan pada kondisi eksisting tapak yang telah dijabarkan sebelumnya. Kondisi lingkungan sosial budaya berpengaruh pada penambahan ruang yang sesuai dengan fungsi tata guna lahan sekitar tapak. Penggunaan area hijau sebagai sarana komunikasi dan interaksi bersifat publik, akan dapat mengakomodasi kegiatan sosial masyarakat sekitar dan melengkapi fungsi bangunan. Pencapaian dan sirkulasi dalam tapak mempertimbangkan pengguna (jenis moda transportasi) serta area masuk menuju bangunan. Bentuk bangunan dan desain spasial tapak akan dipengaruhi oleh analisis pencapaian dan sirkulasi tapak. Peraturan bangunan (garis sempadan dan koefisien bangunan) juga dapat menghasilkan rancangan bentuk bangunan dan sirkulasi dalam tapak.

Dalam mencapai bentuk bangunan yang maksimal, perluannya terhadap bentuk dasar tapak dapat diaplikasikan. Namun demikian bentuk geometri bangunan akan cenderung kompleks mengikuti pola tapak. Sisi bangunan yang mengikuti pola tapak pada kondisi tertentu akan menghasilkan pandangan positif dari maupun kedalam tapak. Beberapa bagian bangunan dapat ditonjolkan sebagai penanda identitas bangunan terhadap bangunan sekitar dan jalan utama. Penekanan fasad bangunan tersebut

terhadap jalan utama mungkin akan menimbulkan ketidaknyamanan penghuni akan kebisingan. Sebagai solusi kebisingan yang merambat kedalam bangunan, penggunaan vegetasi peredam kebisingan dapat diaplikasikan. Penggunaan vegetasi dalam tapak juga difungsikan sebagai peneduh, pengarah dan pembatas.

Tabel 4.2 Analisis tapak makro - mikro

Kondisi Eksisting	Analisis	
Lingkungan sosial budaya		
Lingkungan sosial dipengaruhi fungsi bangunan sekitar yang merupakan kawasan fasilitas umum dan area hijau. Keterangan: 	Fungsi bangunan yang akan dirancang merupakan fasilitas publik yang berfungsi sebagai sarana komunikasi bagi penggunanya. Rancangan bangunan nantinya akan menambahkan area publik yang dapat diakses masyarakat sekitar dengan fungsi sebagai wadah interaksi dan bersifat terbuka.	
	Alternatif 1 Area hijau berupa taman umum disisi depan bangunan agar lebih mudah dijangkau publik. Keterangan:    Area Hijau Bangunan	Alternatif 2 Pemisahan area hijau untuk masyarakat umum dan pengguna bangunan agar privasi tetap terjaga namun masih berhubungan.   Publik Privat Bangunan
Pencapaian – sirkulasi		
	Untuk mempermudah pencapaian menuju tapak diperlukan penanda bangunan yang mudah dikenali dengan memperhatikan pola sirkulasi jalan utama terhadap tapak. Selain itu untuk mempermudah pencapaian menuju bangunan, pintu masuk dibuat berbeda bentuknya sehingga memiliki ciri khusus. Area parkir dirancang mudah diakses dari dan menuju bangunan dengan mempertimbangkan sirkulasi kendaraan dalam tapak. Sirkulasi dalam tapak dibedakan berdasarkan penggunaannya, yakni pejalan kaki, barang, kendaraan bermotor dan pengguna moda transportasi umum.	
	Alternatif 1	Alternatif 2

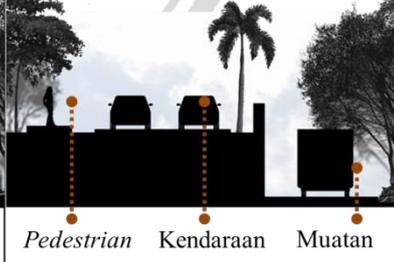
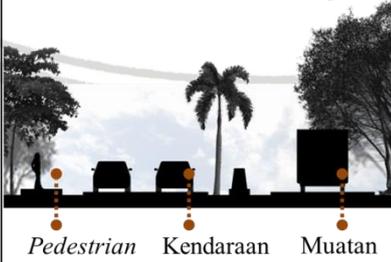
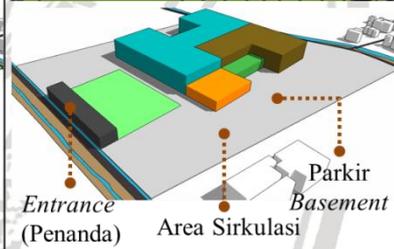
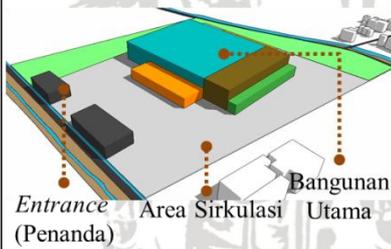
Pencapaian utama berpusat di Jl. Mayjend Sungkono yang direncanakan akan dilalui jalur lingkaran timur dengan penambahan moda transportasi umum.

Pencapaian langsung menuju tapak untuk menegaskan keberadaan bangunan konvensi terhadap jalan utama. Pintu masuk dibuat menonjol dari bentuk dasar bangunan untuk mempermudah pencapaian dalam bangunan. Parkir terletak sekeliling bangunan dengan akses langsung menuju bangunan utama.

Pintu masuk dibuat tersembunyi dengan pencapaian secara tidak langsung sehingga tampilan bangunan dapat lebih terlihat dan dapat memisahkan area publik dan privat. Parkir dapat diletakkan dibagian dasar bangunan utama (*basement – semi basement*) agar akses pengguna langsung menuju bangunan.

Keterangan:

-  Sirkulasi kendaraan – pejalan kaki
-  Sirkulasi truk muatan (barang)
-  Fungsi konferensi (*front of the house*)
-  Drop off area (*entrance*)
-  Loading dock
-  Back of the house
-  Parkir



Peraturan bangunan

- GSB :1-5m
- KDB :60-80%
- KLB :≥400%
- GSS :10-15m



Luas bangunan total yakni 2,0 Ha dengan luas area parkir 0,4 Ha, dimana luas area terbangun yakni 3 Ha. Sehingga memungkinkan bangunan dapat direncanakan menjadi satu lantai. Namun demikian dengan pertimbangan jarak sirkulasi dan luasan ruang pertemuan yang besar, bangunan nantinya direncanakan menjadi beberapa lantai.



- Keterangan:**
- Area sirkulasi
 - Bangunan
 - Parkir
 - Area hijau

Bentuk dan batas tapak

Bentuk tapak mengikuti batas tapak (jalan dan sungai) yang berbentuk trapesium dengan penambahan bentuk segiempat dibagian utara tapak

Bentuk tapak sedikit banyak berpengaruh pada bentukan massa utama. Bentukan bangunan yang mengikuti bentuk tapak dapat dengan lebih memaksimalkan luasan tapak. Namun demikian bentukan tapak tidak semata berpengaruh pada bentuk bangunan tetapi juga dapat mempengaruhi sirkulasi tapak. Memberikan batas tapak yang sesuai dapat menegaskan batas antara tapak dan bangunan sekitar serta mempertegas tampilan bangunan.



- Batas tapak:**
- GOR Ken Arok
 - PT. Indomaret
 - Jl. Mayjend Sungkono
 - Sungai, permukiman

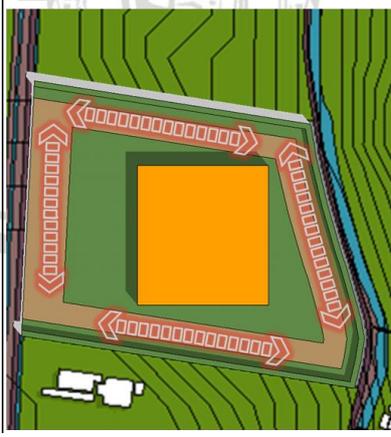
Alternatif 1

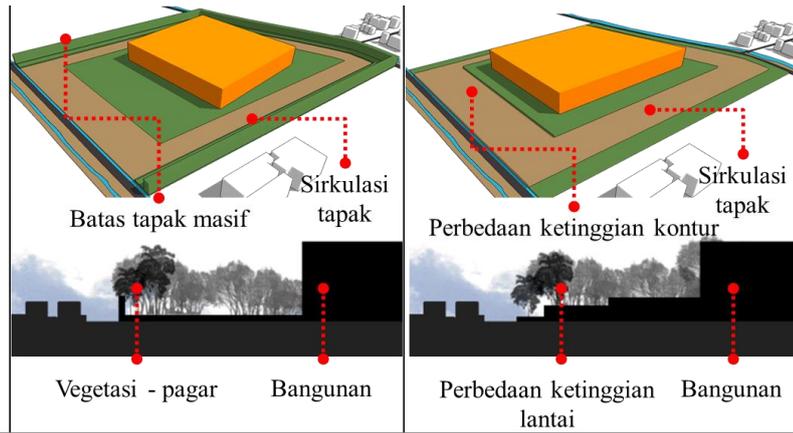
Sirkulasi tapak mengikuti bentukan tapak dengan bentuk dasar bangunan sederhana. Tapak dibatasi dengan elemen penghalang (vegetasi dan pagar) yang mengelilingi area terluar tapak.

- Keterangan:**
- Bangunan
 - Area sirkulasi
 - Area hijau – batas tapak

Alternatif 2

Bangunan mengikuti bentukan tapak untuk memaksimalkan ruang dalam tapak. Memberikan perbedaan ketinggian untuk menimbulkan kesan perbedaan ruang antara tapak rancangan dan area sekitar.



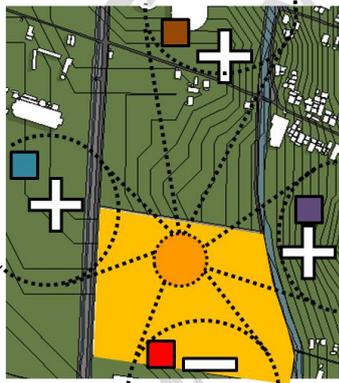


Pandangan

Pandangan sekitar tapak didominasi oleh pematang sawah dan area hijau dengan beberapa pemukiman penduduk.

Keterangan:

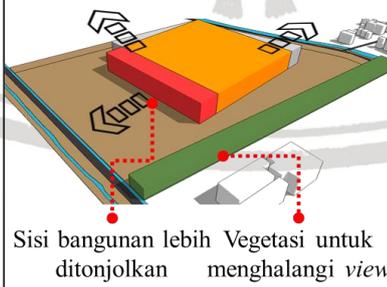
- Permukiman, GOR Ken Arok
- PT. Indomaret
- Pematang sawah
- Sungai, permukiman



Pandangan dari dalam ke luar tapak dibuat untuk memberikan kesan nyaman pada ruang sesuai dengan kebutuhannya. Sedangkan untuk pandangan dari luar ke dalam digunakan untuk menampilkan citra bangunan. Tanggapan desain kaitannya dengan pandangan tapak yakni meletakkan bukaan pada area memiliki view positif. Pada area dengan view kurang potensial, bukaan view lebih diminimalkan. Untuk menampilkan citra bangunan, pada sisi bangunan dekat jalan utama lebih ditonjolkan.

Alternatif 1

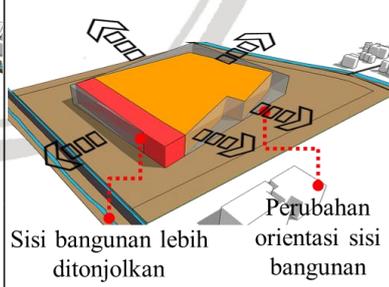
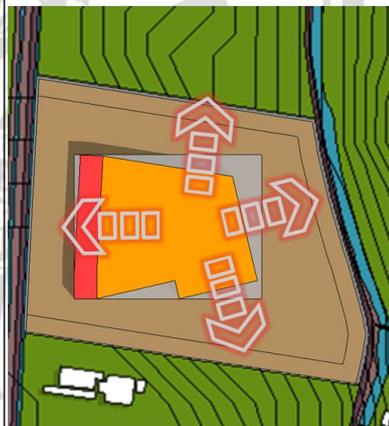
Menambah penghalang untuk membatasi pandangan yang tidak diinginkan.



Sisi bangunan lebih Vegetasi untuk ditonjolkan menghalangi view

Alternatif 2

Merubah posisi atau orientasi bukaan sesuai dengan view yang dikehendaki.



Sisi bangunan lebih Perubahan ditonjolkan orientasi sisi bangunan

Kebisingan dan utilitas

Sumber kebisingan berasal dari bangunan gelanggang olahraga, jalan utama dan fasilitas umum sekitar tapak serta terdapat sarana pembuangan air limbah

Analisis kebisingan menghasilkan perletakkan ruang berdasarkan kebutuhan privasi (tingkat kebisingan rendah) pada tapak. Elemen peredam suara (vegetasi) atau barrier digunakan untuk meredam suara disekeliling tapak agar tidak masuk dalam bangunan. Utilitas bangunan dipusatkan pada area buangan limbah – air hujan yang terletak pada sisi barat tapak. Saluran – saluran air hujan



pembuangan air limbah terletak di sisi barat tapak.

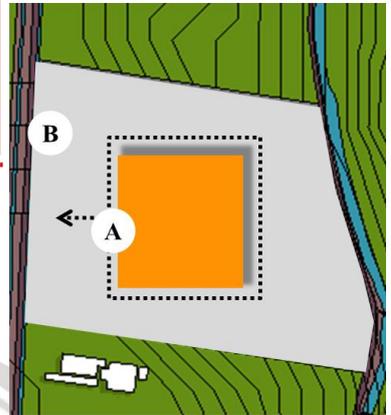
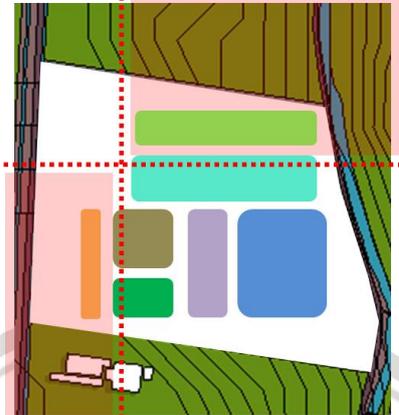
Keterangan:
 Drainase Jl. Mayjend Sungkono
 Sungai timur tapak



yang terletak pada sisi barat tapak. Saluran – saluran air hujan direncanakan mengitari sirkulasi dalam tapak dan area luar bangunan.

Zonasi Ruang
 kebisingan sekitar tapak

Utilitas
 dalam tapak



Keterangan:
 Conference hall
 Area penunjang (eksibisi)
 Fasilitas umum
 Pusat informasi
 Dapur catering
 Pengelola
 Area parkir

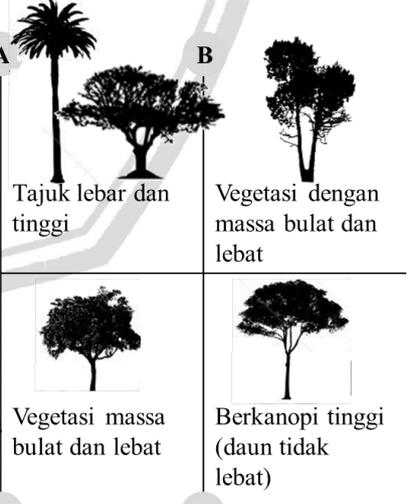
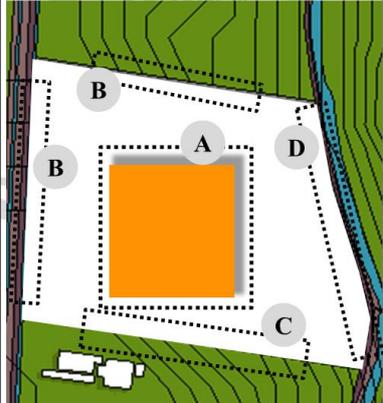
Keterangan:
 A. Saluran sekitar bangunan dan sirkulasi tapak
 B. Saluran menuju riol kota



Vegetasi

Vegetasi sekitar tapak didominasi oleh sengon disepanjang jalan utama, pohon kelapa serta vegetasi lain seperti jenis perdu dan semak.

Analisis vegetasi meliputi kebutuhan jenis vegetasi berdasarkan fungsinya, yakni pengarah peneduh - sirkulasi, peredam kebisingan, pembatas (tapak dan view), serta memperlancar sirkulasi udara.



Keterangan:
 A. Sengon
 B. Tanaman perdu
 C. Kelapa, semak, perdu

Keterangan:
 A. Pengarah dan peneduh sirkulasi
 B. Peredam kebisingan
 C. Pembatas tapak dan view
 D. Memperlancar sirkulasi udara (suhu)

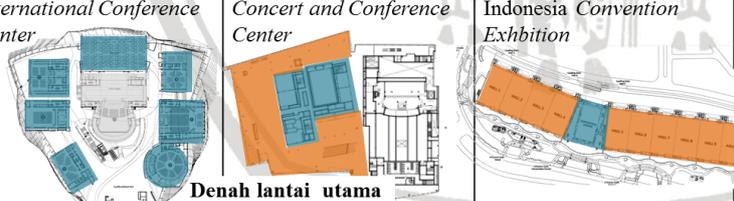


4.2.2 Fungsi ruang bangunan

Dalam penentuan fungsi ruang bangunan dikaji melalui literatur dan studi komparasi. Ruang yang menjadi pusat bangunan atau mendominasi dapat dinyatakan sebagai fungsi primer bangunan. Ruang fungsi pameran biasanya terletak dibagian lantai dasar bangunan dengan akses dan pencapaian mudah dari dan menuju *entrance* dan servis. Konferensi lebih bersifat privat yang terletak ditingkat lantai lebih tinggi dan dapat menjadi pusat bangunan. Tipe ruang pertemuan dengan skala lebih kecil dapat diletakkan disekeliling *hall* yang menunjang fungsi pertemuan lebih besar.

Analisis fungsi ruang bangunan pusat konvensi terdiri atas fungsi primer, sekunder dan tersier. Fungsi utama difokuskan pada konferensi dengan ruang utama berupa *conference hall*. Kegiatan pertemuan yang diwadahi dalam fungsi tersebut bersifat formal, sedangkan pertemuan non formal masuk dalam fungsi pameran. Ruang pameran ditujukan untuk menunjang pertemuan utama (konferensi) dan dikategorikan dalam fungsi sekunder bangunan. Selanjutnya servis dan pengelolaan merupakan fungsi penting untuk mendukung fungsi pertemuan. Pengelola bangunan dan organisator acara pertemuan akan lebih banyak terlibat dalam fungsi ruang ini sebagai penyedia pelayanan servis secara publik.

Tabel 4.3 Analisis fungsi bangunan

Data Analisis			Analisis Fungsi
Literatur			Fungsi bangunan didasarkan pada komparasi bangunan sejenis dan literatur (IAPCO)
Bangunan Pusat Konvensi: pusat untuk pertemuan dan pameran yang secara umum tanpa fasilitas penginapan			
Studi Komparasi			
Dalian <i>International Conference Center</i>	Harpa <i>Concert and Conference Center</i>	BSD <i>Indonesia Convention Exhibition</i>	Primer Pertemuan (konferensi) Formal
			Sekunder Penunjang (pameran) Non formal
			Tersier Servis - pengelolaan Publik

4.2.3 Pelaku dan aktifitas

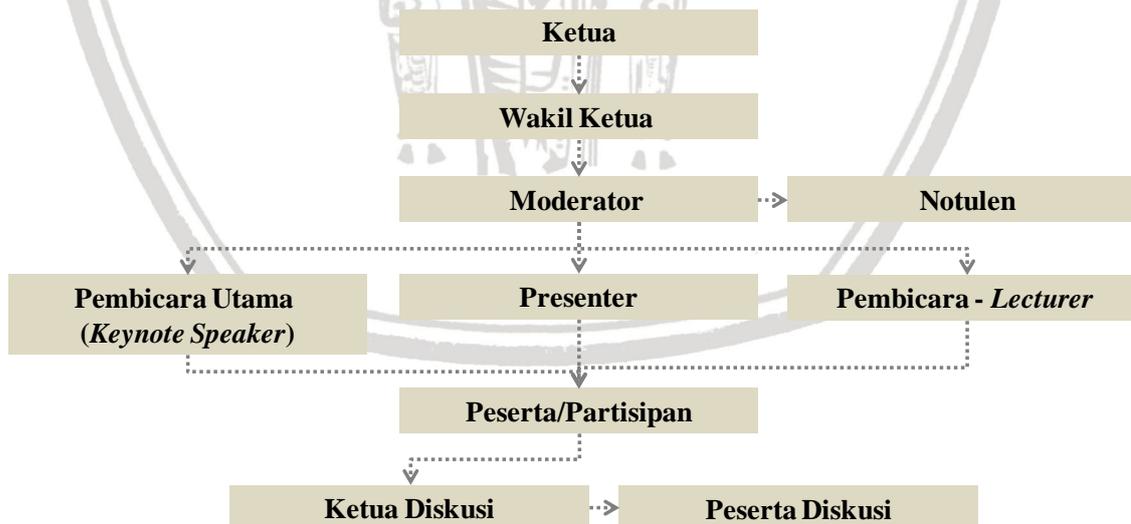
Melalui fungsi bangunan dapat ditentukan pelaku dan aktifitas yang terjadi dalam bangunan konvensi. Jenis pelaku kegiatan yang terlibat dalam pertemuan terdiri dari pengelola bangunan, organisator pertemuan/pameran, penunjang acara, peserta pertemuan dan pengunjung pameran. Peserta, organisator dan penunjang acara dalam aktifitas pertemuan akan lebih banyak menggunakan ruang fungsi utama konferensi. Begitu pula dengan fungsi sekunder pameran yang merupakan area aktifitas peserta

pameran dan organisator pemeran. Keseluruhan pelaku kegiatan dapat beraktifitas sesuai kebutuhan pada area yang bersifat publik pada fungsi servis dan pengelolaan.

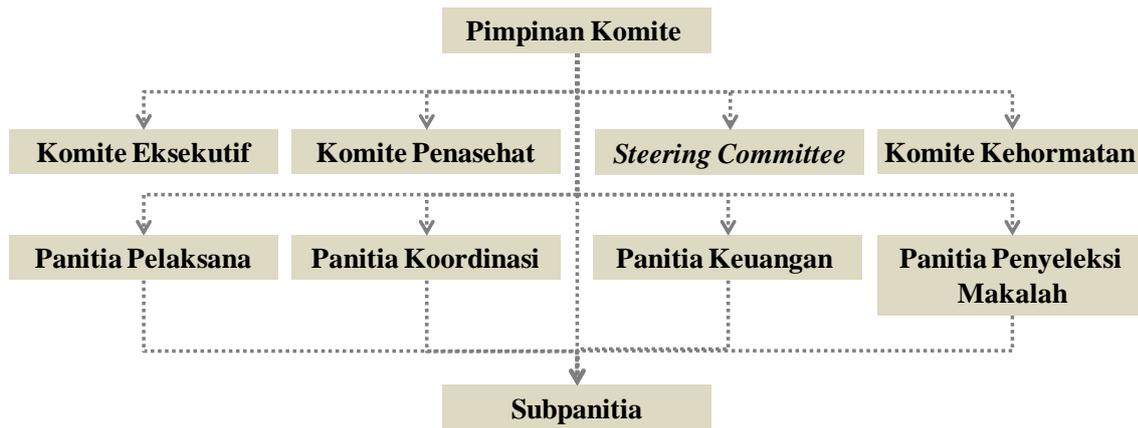
Tabel 4.4 Analisis tipe pelaku kegiatan

Data Analisis			Analisis Pelaku	
Pelaku pertemuan (IAPCO 1992)			Analisis pelaku didasarkan pada studi literatur dan dikelompokkan berdasarkan fungsi	
Operator Venue	Organisator Pertemuan (PCO)	Pengunjung Pameran	Fungsi	Pelaku
Pengurus bangunan pertemuan	Organisator kegiatan konferensi	Individu menghadiri pameran	Primer Konferensi	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta pertemuan • PCO • Penunjang acara
Penunjang Acara	Klien-Peserta Pertemuan	Exhibitor	Sekunder Penunjang	<ul style="list-style-type: none"> • Pengunjung pameran • <i>Exhibitor</i>
<i>Supplier, operator perjalanan, performer, catering</i>	Delegasi, partisipan peserta konferensi atau acara sejenis	Perusahaan atau perseorangan berpartisipasi dalam pameran dengan mendirikan stan	Tersier Hiburan - Pengelolaan	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta • Pengunjung bangunan • PCO • Penunjang acara • Pengelola <i>venue</i>

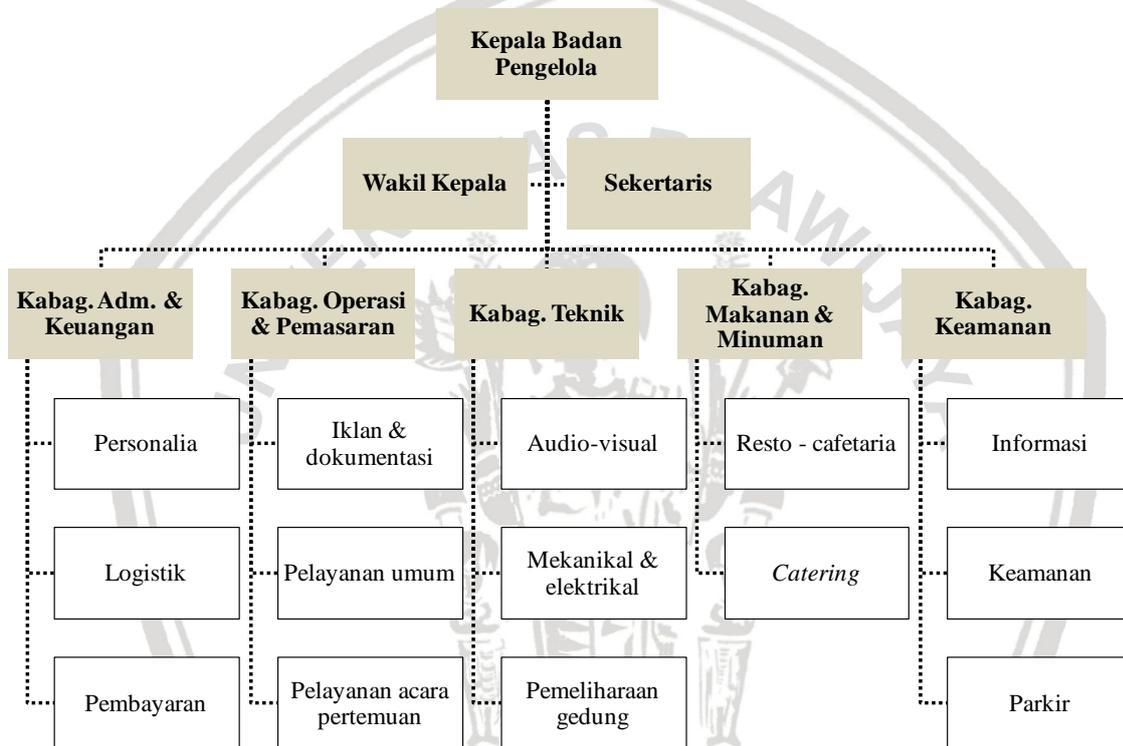
Organisasi pelaku kegiatan konferensi secara garis besar dikelompokkan menjadi organisasi peserta pertemuan, organisator pertemuan dan pengelola bangunan. Organisasi peserta pertemuan bersifat sementara dan bergantung pada aktifitas pertemuan saat itu. Sedangkan organisator pertemuan dapat bersifat tetap (selalu berkegiatan dalam bangunan) maupun sementara bergantung pada proyek pertemuan yang ditangani. Analisis organisasi pelaku kegiatan dapat menjadi dasar penentuan kedekatan (organisasi) ruang agar sesuai dengan area kerja pelaku kegiatan.



Gambar 4.4 Analisis organisasi peserta pertemuan



Gambar 4.5 Analisis organisasi PCO (organisor pertemuan)



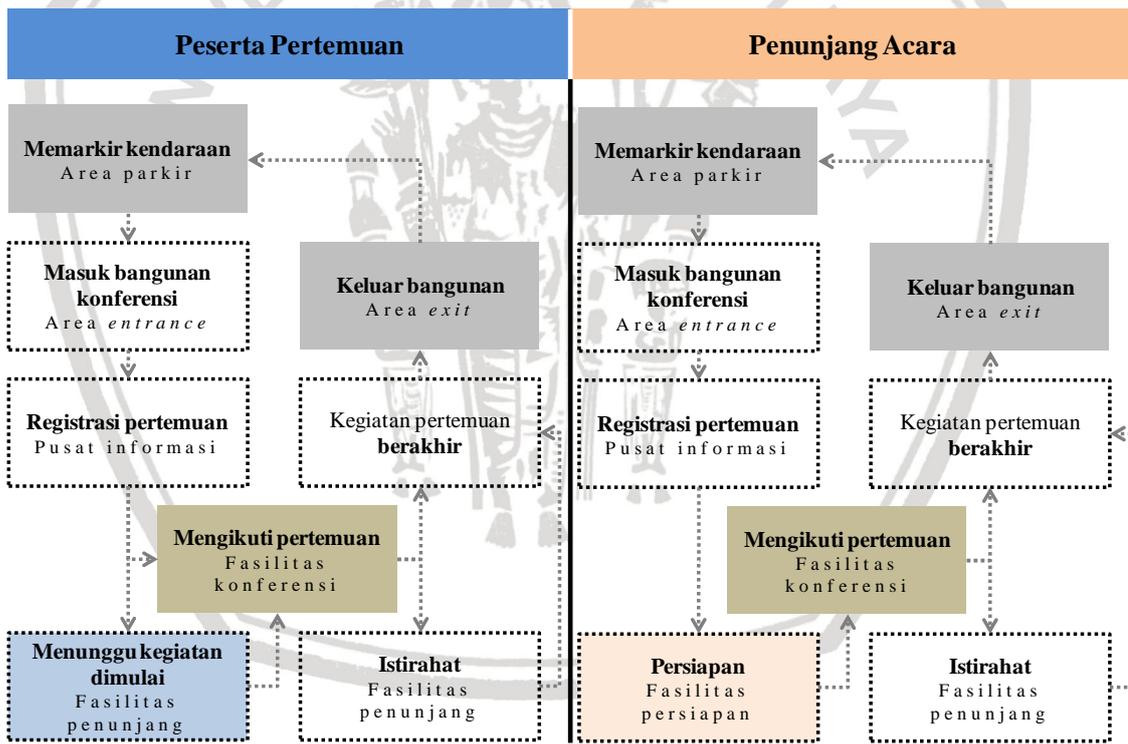
Gambar 4.6 Analisis organisasi pengelola bangunan

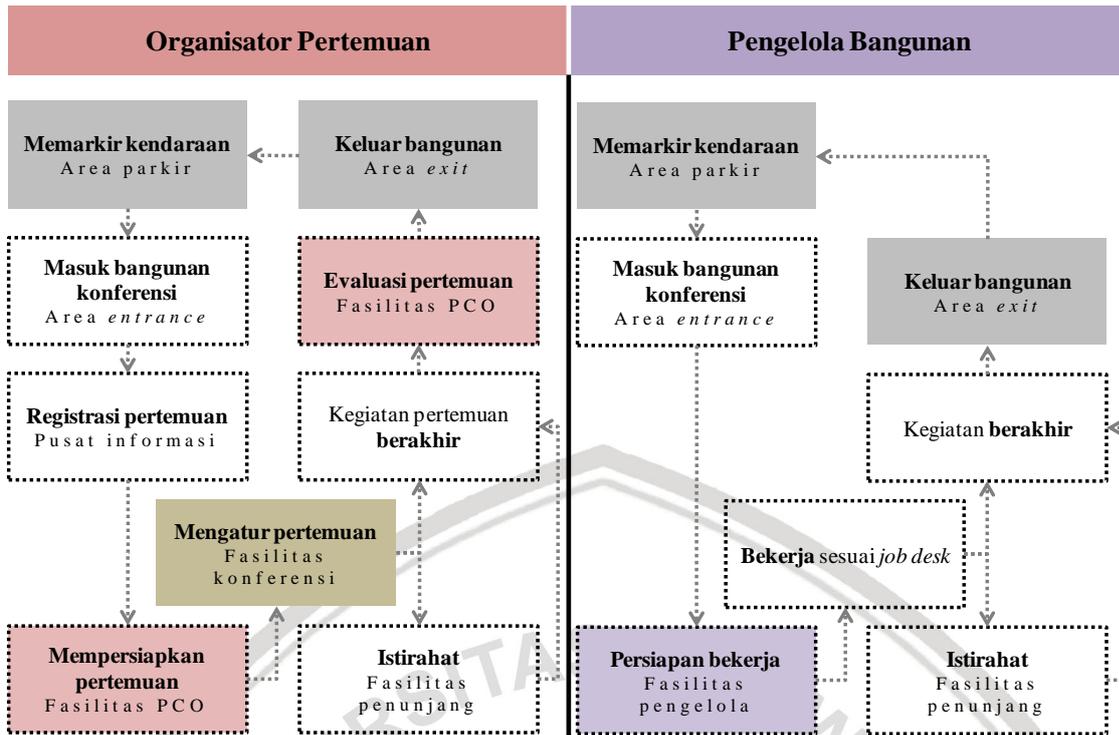
Prakiraan jumlah pelaku kegiatan dalam Bangunan Pusat Konvensi didasarkan pada persyaratan atau kebutuhan fasilitas bangunan. hasil prakiraan tersebut dapat digunakan sebagai penentuan besaran atau kapasitas ruang utama maupun penunjang. Ruang dengan kegiatan utama (konferensi) menjadi tolak ukur perhitungan jumlah pelaku yang diperkirakan dapat menampung 2200 orang dalam satu waktu. Jumlah tersebut belum ditambah dengan penyelenggaraan pertemuan skala kecil yang dapat mengakomodir hingga 1500 peserta. Kapasitas ruang yang sedemikian besar akan mempengaruhi kuantitas dan kebutuhan ruang servis sebagai penunjang aktifitas pertemuan.

Tabel 4.5 Analisis prakiraan jumlah pelaku kegiatan

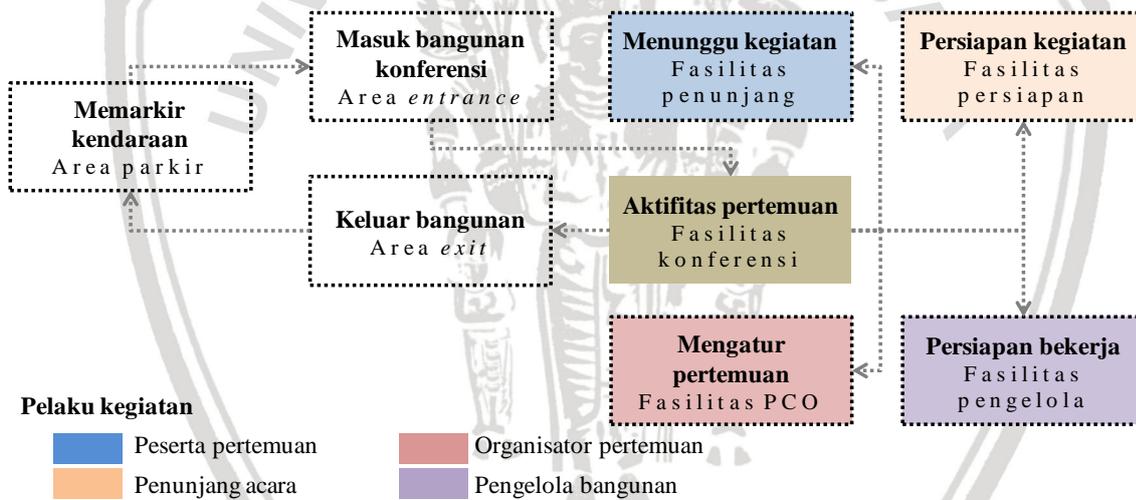
Data Analisis				Analisis Jumlah Pelaku		
Kebutuhan ruang bangunan konferensi (IAPCO 1992)				Prakiraan jumlah pelaku menurut kebutuhan ruang bangunan konferensi		
Ruang	Conference hall	Breakout room	Exhibition hall	Fungsi	Ruang	Jumlah
Kapasitas	4 area: 1 @1000 dan 3 @400 teater	10 ruang @ 150-400 teater	5000m2	Primer	• Konferensi • Meeting	2200 1500
				Sekunder	• Eksibisi	2500
				Tersier	• Pengelola	40

Alur aktifitas dikelompokkan menurut pelaku kegiatan yang terdiri dari peserta pertemuan, peserta eksibisi, *exhibitor*, penunjang acara, organisator pertemuan serta pengelola bangunan. Dalam setiap alur kegiatan terbagi atas tiga fase, yaitu datang, berkegiatan dan pulang. Selanjutnya tiap alur kegiatan berdasar pelaku dibandingkan untuk mengetahui hubungan aktifitas antar pelaku kegiatan. Berdasar analisis alur kegiatan dan hubungan aktifitas akan mempengaruhi keterkaitan atau organisasi ruang, disamping analisis organisasi pelaku.





Gambar 4.7 Analisis alur kegiatan



Gambar 4.8 Analisis hubungan aktifitas

4.2.4 Kebutuhan ruang

Ruang dalam bangunan konvensi disesuaikan dengan ketentuan standar dan aktifitas pelaku pertemuan. Ruang berdasarkan aktifitasnya menunjang kebutuhan ruang bangunan yang tidak diakomodir dalam standar. Fasilitas utama pertemuan berdasarkan standar mencakup karakteristik ruang dan besaran untuk mengakomodasi sejumlah peserta pertemuan. Beberapa ruang disamping ruang utama diperlukan untuk mawadahi aktifitas penunjang pertemuan. Pesyaratan ruang – ruang tersebut lebih mengarah pada akses pencapaian yang mudah menuju ruang utama dengan besaran yang menyesuaikan kapasitas ruang pertemuan.

Tabel 4.6 Kebutuhan ruang bangunan konvensi

Kebutuhan Ruang		Persyaratan - Besaran
Fasilitas ruang (<i>front of the house</i>)		
• Ruang pertemuan	<i>Hall</i> , ruang <i>meeting</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fleksibel, ruang dapat dibagi, bebas kolom • Hall konferensi: 4 area (1 area: 1000 <i>theater style</i>, 3 area: 400 <i>theater style</i>) • Ruang pertemuan: 10 ruang (kapasitas 150-400 <i>theater style</i>)
• Eksibisi (pameran)	<i>Hall</i> eksibisi	<ul style="list-style-type: none"> • Bebas kolom, satu lantai • 10000m² (<i>gross</i>), 5000 m² (<i>net</i>)
• Pusat informasi	Media, pembicara, kantor sekretariat, registrasi, kantor PCO	
• Informasi-komunikasi (publik)	Penitipan barang, meja informasi, telepon umum, kotak pos, toilet, kran air minum (<i>drinking fountain</i>), ruang istirahat, ruang ibadah	<ul style="list-style-type: none"> • Terdiri atas ruang kecil yang besarnya menyesuaikan kapasitas pertemuan • Akses mudah menuju ruang pertemuan dan servis • Ketinggian minimal 3,6m dengan pencahayaan alami dan penataan ruang duduk santai
• <i>VIP/ dressing/ rehearsal room</i>		
• Katering (penyedia makanan)		<ul style="list-style-type: none"> • Akses dekat ruang pertemuan • Area persiapan yang dapat mengakomodasi peserta pertemuan dan pengunjung (umum)
• Area terbuka hijau		
Servis (<i>back of the house</i>)		
• Sirkulasi servis	Koridor servis, <i>foyer</i> , lift barang dan servis	<p><i>Foyer</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luas sesuai dengan area yang ditunjang dan berbentuk melebar • Ruang dapat dibagi, fleksibel → akses mudah dijangkau dari dan menuju ruang pertemuan • Pembagian sirkulasi publik – servis
• Bongkar muat – <i>entrance</i>	<i>Loading dock + security, drop off</i>	
• Parkir	Parkir kendaraan, bongkar muat	• Parkir kendaraan → akses cepat menuju lobi
• Toilet		• Area toilet mencukupi yang diletakkan dalam beberapa lokasi

Sumber: IAPCO (2008)

Analisis ruang berdasar aktifitas lebih spesifik mengakomodasi ruang yang sesuai kebutuhan aktifitas yang ada. Hubungan dan alur aktifitas sedikit banyak berpengaruh pada kajian kebutuhan ruang. Area *entrance* difungsikan sebagai ruang penerimaan bagi peserta pertemuan sebelum memasuki ruang utama yang dituju. Ruang registrasi dan penitipan barang menjadi area dengan aktifitas registrasi setelah peserta memasuki bangunan. Informasi mengenai acara pertemuan didapat melalui area *display* dan pusat informasi yang dapat dijangkau pengguna bangunan secara bebas. Fasilitas rekreatif yang bersifat publik ditambahkan dalam fasilitas bangunan dalam bentuk *coffee shop*, restoran, *retail* dan area hijau.

Tabel 4.7 Analisis kebutuhan ruang berdasar aktifitas

Fungsi - Pelaku	Aktifitas	Kebutuhan Ruang
Konferensi	Datang, menunggu acara	<i>Entrance, foyer</i>
	Registrasi	Meja registrasi, penitipan barang,
	Pertemuan skala besar	<i>Hall konferensi</i>
	Istirahat	<i>Rest area</i>
	Persiapan pertemuan	<i>VIP, dressing, rehearsal, gudang</i>
Eksibisi	Menunggu acara, informasi	<i>Foyer, display area</i>
	Pameran	Ruang pamer (eksibisi)
	Persiapan acara	<i>Prefunction room, gudang</i>
Hiburan-pengelolaan	Menikmati fasilitas rekreatif	<i>Cafe, restoran, retail shop, area hijau</i>
	Transaksi perbankan	<i>ATM center, money changer</i>
	Mendapat informasi	Meja informasi, media, kantor sekretariat
	Beribadah	Ruang ibadah
	Pengelolaan bangunan	Ruang pengelola
	Penyelenggaraan pertemuan	Ruang PCO
	Penyedia makanan-minuman	Katering (dapur)
	Perawatan-pemeliharaan gedung	MEE (utilitas)
	Bongkar muat barang	<i>Loading dock</i>
	Memarkir kendaraan	Area parkir

Pelaku kegiatan

■ Peserta pertemuan	■ Organisator pertemuan	■ Penunjang acara
■ Pengunjung pameran	■ Exhibitor	■ Pengelola bangunan

Analisis besaran ruang disajikan dalam bentuk tabel dengan memperhatikan kapasitas dan standar luasan ruang. *Conference hall* sebagai ruang utama fungsi primer memiliki ruang – ruang pendukung yang lebih kompleks dengan luasan hingga 5600 m². Ruang pertemuan dengan skala lebih kecil (*meeting room*) memiliki kapasitas yang relatif kecil dengan jumlah ruang lebih banyak. Begitu juga dengan fungsi eksibisi yang berbentuk *hall* memiliki luas 5000 m² yang mengakomodasi peserta pameran hingga 2500 orang. Besaran ruang penunjang servis dan hiburan disesuaikan dengan kapasitas ruang pertemuan. Luasan ruang keseluruhan lebih didominasi oleh area fungsi primer dan sekunder, sedangkan fungsi pengelolaan dan servis menyumbang sekitar 30% dari total luas bangunan.

Tabel 4.8 Analisis besaran ruang (kuantitatif)

Fungsi - Kelompok Ruang	Ruang	Standart Ruang	Kapasitas	Luas m ²	Sumber
<i>Conference hall</i>	<i>Lobby</i>	0,65m ² /orang	500orang	325	NAD
	<i>Foyer</i>	92,5m ² /ruang	4ruang	370	TSS
	<i>Main hall A</i>	1,4m ² /orang	1000orang	1400	IAPCO
	<i>Hall B</i>	1,4m ² /orang	400orang	560	IAPCO
	<i>Hall C</i>	1,4m ² /orang	400orang	560	IAPCO



K o n f e r e n s i		Hall D	1,4m ² /orang	400orang	560	IAPCO
		Preparation room	2,75m ² /orang	100orang	275	NAD
		Registration desk	5,4m ² /orang	8orang	43	NAD
		Penitipan barang	20m ²	1ruang	20	Asumsi
		Rest area (VIP)	2,25m ² /orang	50orang	113	NAD
		R. Pembicara	4,5m ² /orang	30orang	135	NAD
		Penerjemah	6,9m ² /orang	10ruang	69	TSS
		Gudang	21m ² /orang	4ruang	84	NAD
		Musholla	0,85m ² /orang	100orang	85	NAD
		Toilet	2,03m ² /orang	40orang	81	NAD
				Sirkulasi 20%	936	
				Total luas	5616	
	M e e t i n g r o o m	Lobby	0,65m ² /orang	300orang	195	NAD
Ruang pertemuan		168m ² /ruang	10ruang	1680	IAPCO	
Registration desk		5,4m ² /orang	10orang	54	NAD	
Gudang		21m ² /ruang	5ruang	105	NAD	
Toilet		2,03m ² /orang	20orang	41	NAD	
				Sirkulasi 20%	415	
			Total luas	2490		
			Total luas fungsi konferensi	8106		
E k s i b i s i	Eksibisi	Lobby	0,65m ² /orang	200orang	130	NAD
		Ruang pameran	5000m ²	1ruang	5000	IAPCO
		Display poster	10m ²	1ruang	10	Asumsi
		Preparation room	2,75m ² /orang	100orang	275	NAD
		Gudang	21m ² /ruang	5ruang	105	NAD
					Sirkulasi 20%	1104
			Total luas	6624		
			Total luas fungsi eksibisi	6624		
R e t a i l s h o p d a n f a s i l i t a s k u l i n e r	Retail shop dan fasilitas kuliner	Retail shop	20m ² /unit	10unit	200	NAD
		Cafe				
		Ruang makan	1,62m ² /orang	200orang	324	NAD
		Dapur	15%r. mkn		49	NAD
		Gudang	10%dapur		5	NAD
		Counter	2m ²	2ruang	4	NAD
		Toilet	2,03m ² /orang	10orang	20	NAD
		Restoran				
		Ruang makan	1,62m ² /orang	400orang	648	NAD
		Dapur	15%r. mkn		97	NAD
		Gudang kering	15%dapur		15	NAD
		Gudang basah	14%dapur		14	NAD
		Counter	2m ²	2ruang	4	NAD
		Toilet	2,03m ² /orang	10orang	20	NAD
			Sirkulasi 20%	240		
			Total luas	1439		
A T M d a n p e n u k a r a n u a n	ATM dan penukaran uang	ATM center	2m ² /unit	10unit	20	NAD
		Money changer	15m ²	1ruang	15	Asumsi
					Sirkulasi 20%	7
			Total luas	42		
P u s a t i n f o r m a s i	Pusat informasi	Lobby	0,65m ² /orang	200orang	130	NAD
		R. Informasi	18m ² /ruang	2ruang	36	TSS
		Telepon umum	4m ² /unit	8unit	32	Asumsi
		Kotak pos	2m ² /unit	4unit	8	Asumsi
		Agen perjalanan	10m ² /unit	3unit	30	Asumsi
		Ruang media	23m ² /ruang	1ruang	23	TSS

S e r v i s - P e n g e l o l a n		Kantor sekretariat	4,46m ² /orang	10orang	45	NAD
				Sirkulasi 20%	61	
				Total luas	364	
	Musholla	Ruang sholat	0,85m ² /orang	200orang	170	NAD
		Tempat wudhu	1,53m ² /orang	20orang	31	NAD
		Toilet umum	2,03m ² /orang	40orang	81	NAD
				Sirkulasi 20%	56	
				Total luas	338	
	Katering	Dapur utama	0,09m ² /orang	2200orang	198	NAD
		Dapur pendingin	0,03m ² /orang	2200orang	66	NAD
		Tempat kue	0,03m ² /orang	2200orang	66	NAD
		Cuci piring	0,03m ² /orang	2200orang	66	NAD
		Persiapan sayuran	0,02m ² /orang	2200orang	44	NAD
		Ruang sampung	0,02m ² /orang	2200orang	44	NAD
		Pers. ikan-daging	0,01m ² /orang	2200orang	22	NAD
		Dapur salad	0,01m ² /orang	2200orang	22	NAD
		Pendingin	0,01m ² /orang	2200orang	22	NAD
		Persediaan	0,01m ² /orang	2200orang	22	NAD
				Sirkulasi 20%	114	
				Total luas	686	
Kantor pengelola dan PCO	Lobby	0,65m ² /orang	20orang	13	NAD	
	R. Ketua	15m ² /orang	1orang	15	NAD	
	R. Wakil ketua	15m ² /orang	1orang	15	NAD	
	R. Kabag	12m ² /orang	5orang	60	NAD	
	R. Staf	3,7m ² /orang	30orang	111	NAD	
	R. Rapat	2,3m ² /orang	40orang	92	NAD	
	Keamanan	2,25m ² /orang	5orang	11	NAD	
	Kantin karyawan	105m ²	1ruang	105	NAD	
	Kantor PCO	36m ²	1ruang	36	Asumsi	
	Musholla	0,85m ² /orang	10orang	9	NAD	
	Toilet	2,03 m ² /orang	6orang	12	NAD	
			Sirkulasi 20%	96		
			Total luas	575		
MEE	R. Kontrol	2m ² /orang	10orang	20	NAD	
	R. Pompa	30m ²	1ruang	30	SBT	
	R. Genset	15m ²	1ruang	15	SBT	
	STP	15m ²	1ruang	15	SBT	
	GWT	63m ²	1ruang	63	Asumsi	
	R. Sampah	5m ²	1ruang	5	NAD	
			Sirkulasi 20%	30		
			Total luas	178		
Loading dock	Area bongkar muat	61m ² /ruang	4ruang	244	TSS	
	Parkir	21m ² /truk	4truk	84	NAD	
			Sirkulasi 20%	66		
			Total luas	394		
Area parkir	Peserta pertemuan	9,1m ² /mobil	300SRP	2730	SNI	
		2,2m ² /motor	650SRP	1430	SNI	
		12m ² /bus	20SRP	240	SNI	
	Penunjang acara	9,1m ² /mobil	20SRP	182	SNI	
		2,2m ² /motor	40SRP	88	SNI	
	Pengelola	9,1m ² /mobil	10SRP	91	SNI	
		2,2m ² /motor	30SRP	66	SNI	

Total luas	4827
Total luas fungsi pengelolaan	8843
Luas total keseluruhan ruang	23573

Analisis kualitatif ruang meliputi analisis karakter, persyaratan dan hubungan ruang serta analisis organisasi ruang makro, mikro (horizontal) dan organisasi ruang vertikal. Kelompok ruang diidentifikasi berdasar karakter ruang, yakni publik – semi publik maupun formal – non formal. Ruang – ruang fungsi primer dan sekunder bersifat publik yang dapat diakses secara langsung oleh pengguna. Persyaratan ruang meliputi aspek desain bangunan konvensi (pencapaian dan aksesibilitas), aspek pencahayaan alami bangunan dan aspek penunjang lain (penghawaan, pandangan dan akustik ruang).

Tabel 4.9 Analisis kelompok, karakter, persyaratan dan hubungan ruang

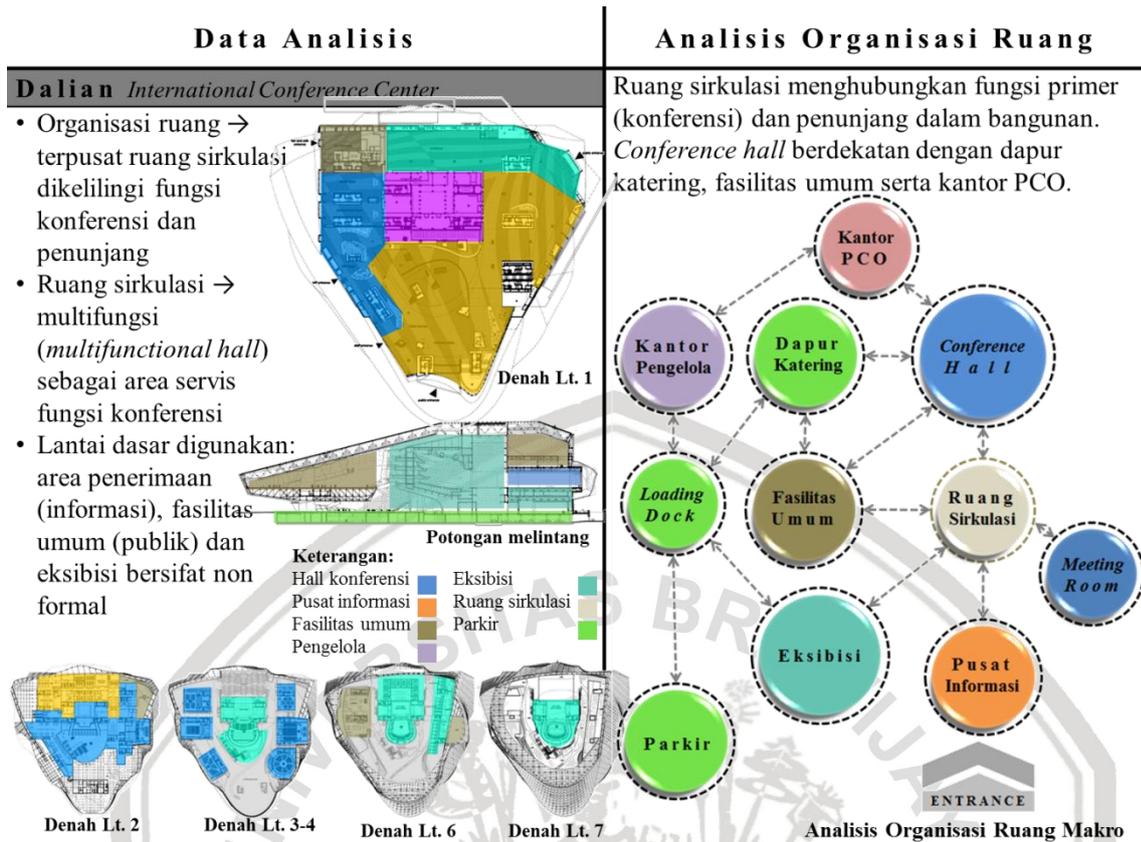
Kelompok Ruang	Sifat	Persyaratan					Hubungan Ruang	
		Pc		Ph		P		A
		A	B	A	B	P	A	A
Conference hall	Publik, Formal							
Eksibisi	Publik, non-Formal							
Fasilitas umum	Publik, non-Formal							
Pusat informasi	Publik, Formal							
Katering	Semi Publik, non-Formal							
Kantor pengelola	Semi Publik, Formal							
Kantor PCO	Semi Publik, Formal							
MEE	Semi Publik, non-Formal							
Loading dock	Semi Publik, non-Formal							
Area parkir	Semi Publik, non-Formal							

■ Berdekatan
■ Berhubungan langsung

Keterangan:
 Pc : Pencahayaan
 Ph : Penghawaan
 P : Pandangan
 Ak : Akustik
 As : Akses
 A : Alami
 B : Buatan

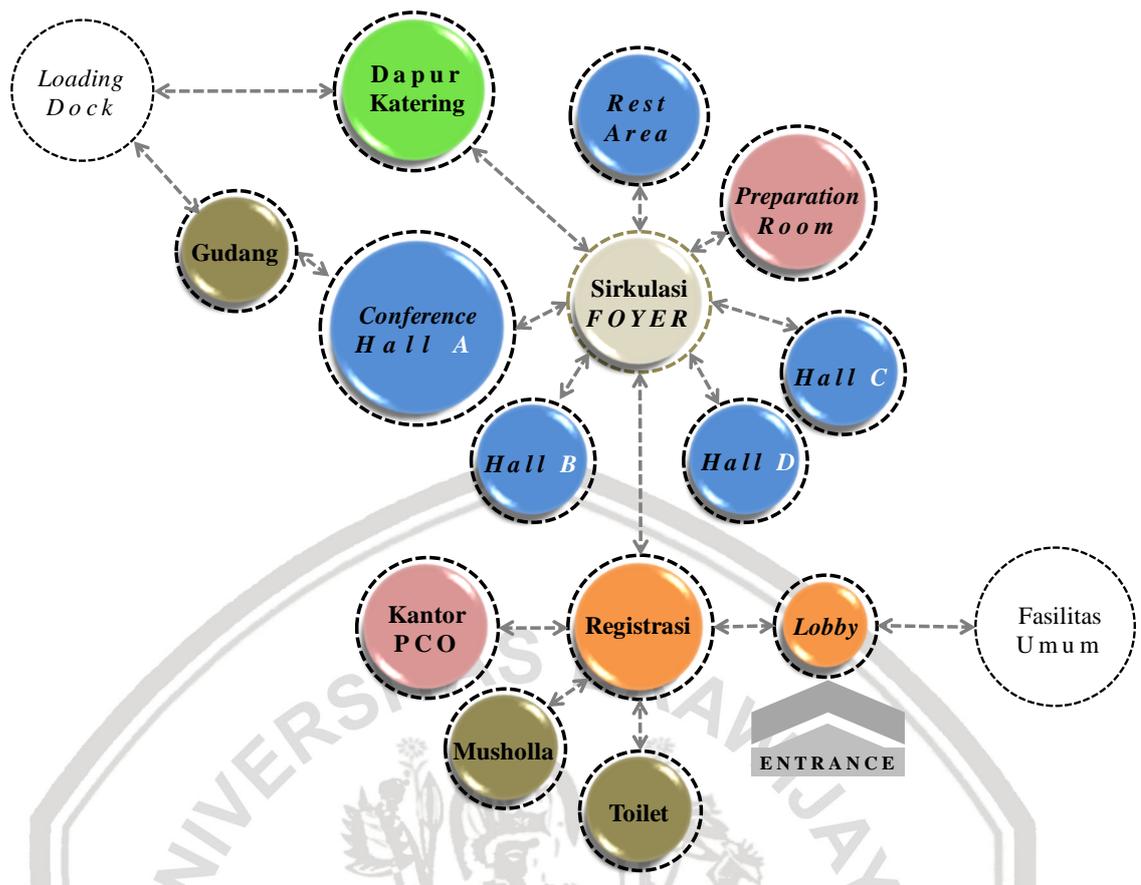
Analisis organisasi ruang mengacu pada obyek komparasi bangunan sejenis, Dalian ICC. Perletakkan ruang secara horizontal dan vertikal pada obyek komparasi berpusat pada ruang sirkulasi yang berfungsi sebagai pembatas antar ruang dan area publik (servis). Sifat ruang secara vertikal yakni bersifat publik pada bagian dasar bangunan dan semakin privat di area bangunan paling atas. Pemisahan area servis (*back of the house*) dan fungsi kegiatan utama (*front of the house*) dapat dibedakan dengan perbedaan ketinggian ruang. Sehingga perancangan bangunan, aspek pencapaian, perletakkan sifat ruang dan pemisahan area servis menjadi pertimbangan pada analisis organisasi ruang makro.

Tabel 4.10 Analisis organisasi ruang makro

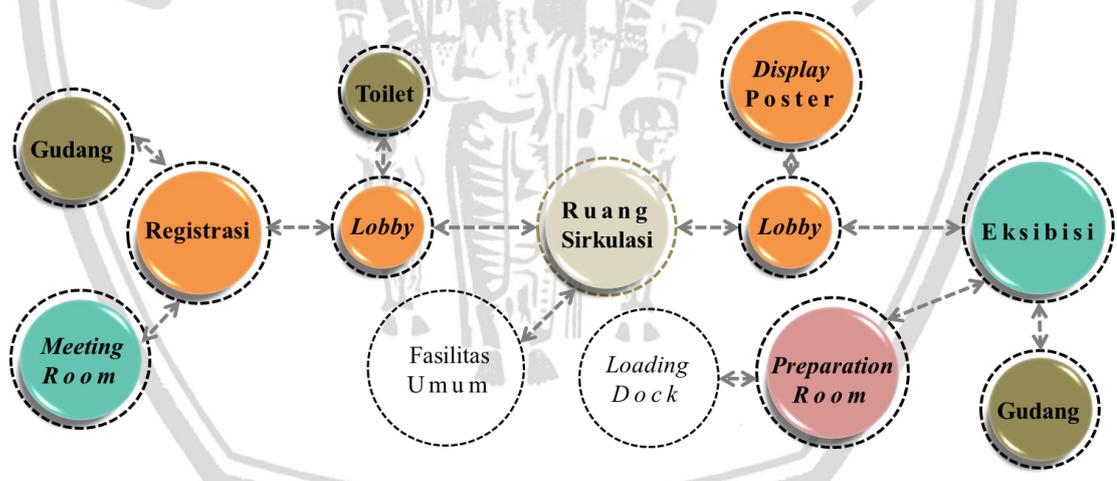


Area sirkulasi menjadi pusat ruang yang menghubungkan ruang utama dan ruang pendukung pada organisasi ruang mikro *conference hall*. Akses area tersebut dapat jangkau dari area servis (dapur, gudang, *loading dock*) dan area penerimaan (registrasi). Sehingga sirkulasi pelaku kegiatan peserta konferensi, pengelola dan penyelenggara acara dapat terpisah dan saling melengkapi. Ruang *lobby* sebagai area masuk utama *conference hall* juga berfungsi sebagai area penghubung dengan fasilitas umum yang bersifat publik. Melalui area registrasi dan pusat informasi, pengguna bangunan dapat menuju ruang servis bersifat publik seperti musholla dan toilet.

Selain fungsi servis, kantor PCO juga diletakkan berdekatan dengan area registrasi agar lebih menunjang pelayanan informasi penyelenggara acara. Memasuki *foyer* sebagai area publik terbuka, perletakkannya dekat dengan ruang pertemuan dan berhubungan langsung dengan area penunjang (katering). Fasilitas penyedia bongkar muat barang (*loading dock*) akan menyuplai kebutuhan sirkulasi barang ruang konferensi dan dapur makanan. Sirkulasi barang tersebut dikelompokkan dalam fungsi servis, dimana sirkulasinya dipisah dengan sirkulasi peserta pertemuan. Ruang persiapan diletakkan berdekatan dengan ruang pertemuan untuk akses yang mudah pengisi atau penyelenggara acara.

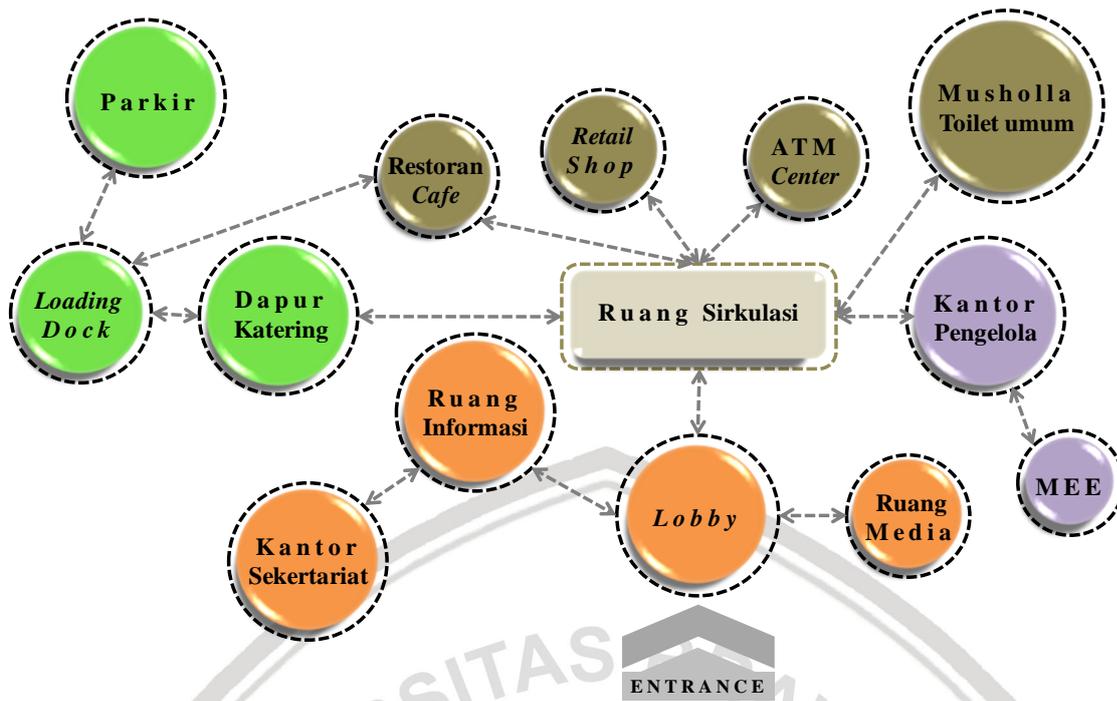


Gambar 4.9 Analisis organisasi ruang mikro fungsi konferensi



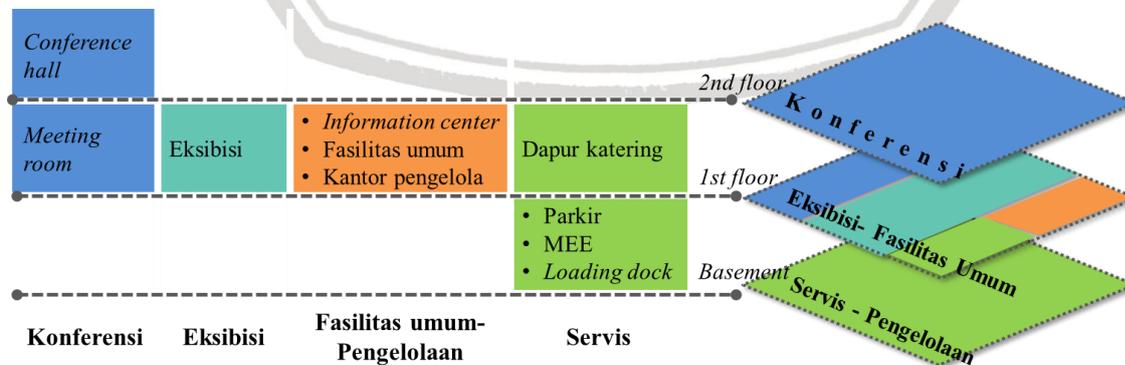
Gambar 4.10 Analisis organisasi ruang mikro fungsi penunjang





Gambar 4.11 Analisis organisasi ruang mikro fungsi servis - pengelolaan

Organisasi ruang fungsi sekunder dan pengelolaan pada dasarnya serupa dengan organisasi ruang mikro fungsi konferensi, yakni berpusat pada area sirkulasi. Ruang sirkulasi menghubungkan *lobby* sebagai pintu masuk utama dalam kelompok – kelompok ruang, seperti eksibisi dan *meeting room*. Fasilitas umum, ruang pengelolaan dan pusat informasi saling berdekatan dan juga dihubungkan oleh ruang sirkulasi. Hubungan ruang secara vertikal diasumsikan terdiri dua tiga lantai dan satu lantai *basement* dengan perletakkan berdasarkan karakteristik ruang. Pusat informasi dan fasilitas umum yang bersifat publik diletakkan dibagian dasar bangunan agar memudahkan akses pengguna. Selanjutnya ruang konferensi yang bersifat formal – privat memenuhi bagian atas bangunan dan eksibisi (nonformal-publik) dibagian bawahnya.



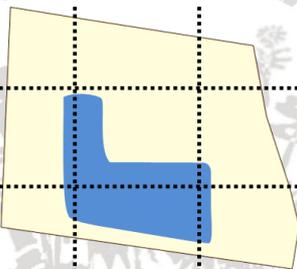
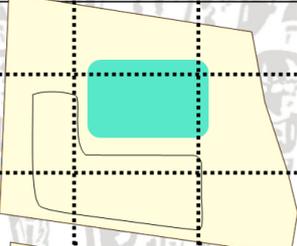
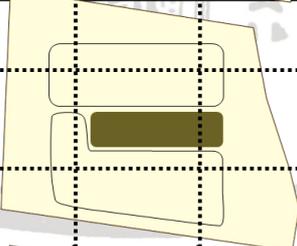
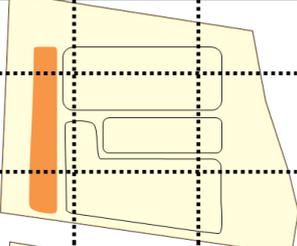
Gambar 4.12 Analisis organisasi ruang vertikal



4.2.5 Spasial dan formal bangunan

Ruang makro dalam analisis organisasi ruang pada tahap berikutnya dikaji posisinya terhadap tapak. Berdasarkan kajian pencapaian (akses), pandangan dan kebisingan, akan membentuk pola area pada tapak yang sesuai kriteria dengan ruang tertentu. Kelompok – kelompok ruang berdasarkan fungsi, selanjutnya diletakkan dalam tapak sesuai dengan kebutuhannya. Mengingat banyaknya aspek yang harus dipenuhi dan banyaknya kelompok ruang, tidak memungkinkan keseluruhan aspek tersebut dapat terpenuhi. Perletakkan kelompok ruang nantinya mempertimbangkan karakteristik atau kebutuhan dasar dari ruang itu sendiri. Dari proses tersebut pada akhirnya didapati zona ruang dalam tapak yang mengarah pada bentuk bangunan secara spasial.

Tabel 4.11 Perletakkan ruang makro dalam tapak

Kelompok Ruang	Kriteria Ruang			Posisi terhadap Tapak	Keterangan
	A	P	K		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conference hall</i> • <i>Meeting room</i> 	dk-sd	+	↓		Perletakkan <i>conference hall</i> dalam tapak memperhatikan area sumber bising (jalan utama). Namun demikian untuk memudahkan akses, ruang konferensi lebih didekatkan pada <i>entrance</i> tapak. Letak <i>meeting room</i> rapat diselaraskan dengan ruang konferensi agar lebih mudah dijangkau peserta pertemuan.
<ul style="list-style-type: none"> • Ruang eksibisi 	jh-sd	+/-	↑/↓		Pandangan dan kebisingan tidak menjadi poin utama dalam perletakkan ruang eksibisi, sehingga letakkanya dapat menyesuaikan ruang fungsi primer (konferensi).
<ul style="list-style-type: none"> • Fasilitas umum 	sd	+	↑/↓		Fasilitas umum sebagai fungsi penunjang kegiatan bangunan, bersifat mudah dijangkau dari fungsi ruang lain. Diasumsikan area tengah tapak menjadi pusat aktifitas publik dan komersial berlangsung.
<ul style="list-style-type: none"> • Pusat informasi 	dk-sd	+/-	↑/↓		Pusat informasi diletakkan sedekat mungkin dengan area masuk bangunan dan fasilitas umum. Pusat informasi berfungsi sebagai penerimaan sehingga mudah diakses dari pintu masuk utama bangunan.

<ul style="list-style-type: none"> • Kantor pengelola • PCO 	sd	+	↑/↓		Sirkulasi dan akses kantor pengelola mudah dijangkau dari ruang – ruang pertemuan. Serupa dengan kantor pengelola, akses PCO menuju ruang utama menjadi pertimbangan. Perletakkan PCO dan kantor pengelola nantinya dapat didekatkan dengan pusat kegiatan bangunan, yakni fasilitas umum.
<ul style="list-style-type: none"> • Dapur katering 	sd	-	↑		Perletakkan dapur katering disesuaikan dengan perletakkan ruang konferensi dan <i>meeting room</i> . Dapur katering mudah dijangkau ruang konferensi untuk menunjang kegiatan pertemuan. Namun demikian perletakkannya juga memperhatikan jarak dan kemungkinan bau yang ditimbulkan terhadap keberlangsungan kegiatan pertemuan. Dapur dan <i>loading dock</i> saling berdekatan (berhubungan langsung), sehingga memudahkan sirkulasi <i>back of the house</i> .
<ul style="list-style-type: none"> • MEE 	jh	-	↑		MEE diletakkan dengan memperhatikan jarak dan hubungannya dengan ruang utama. Diasumsikan jarak dengan ruang pertemuan tidak terlalu dekat dan tidak berhubungan langsung.
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Loading dock</i> • Area parkir 	sd- jh	-	↑		<i>Loading dock</i> dan area parkir dapat diletakkan berdekatan, mengingat aktifitas bongkar muat membutuhkan area parkir kendaraan barang. Untuk parkir kendaraan peserta pertemuan akses menuju pintu utama masuk bangunan penting diperhatikan.

Keterangan:

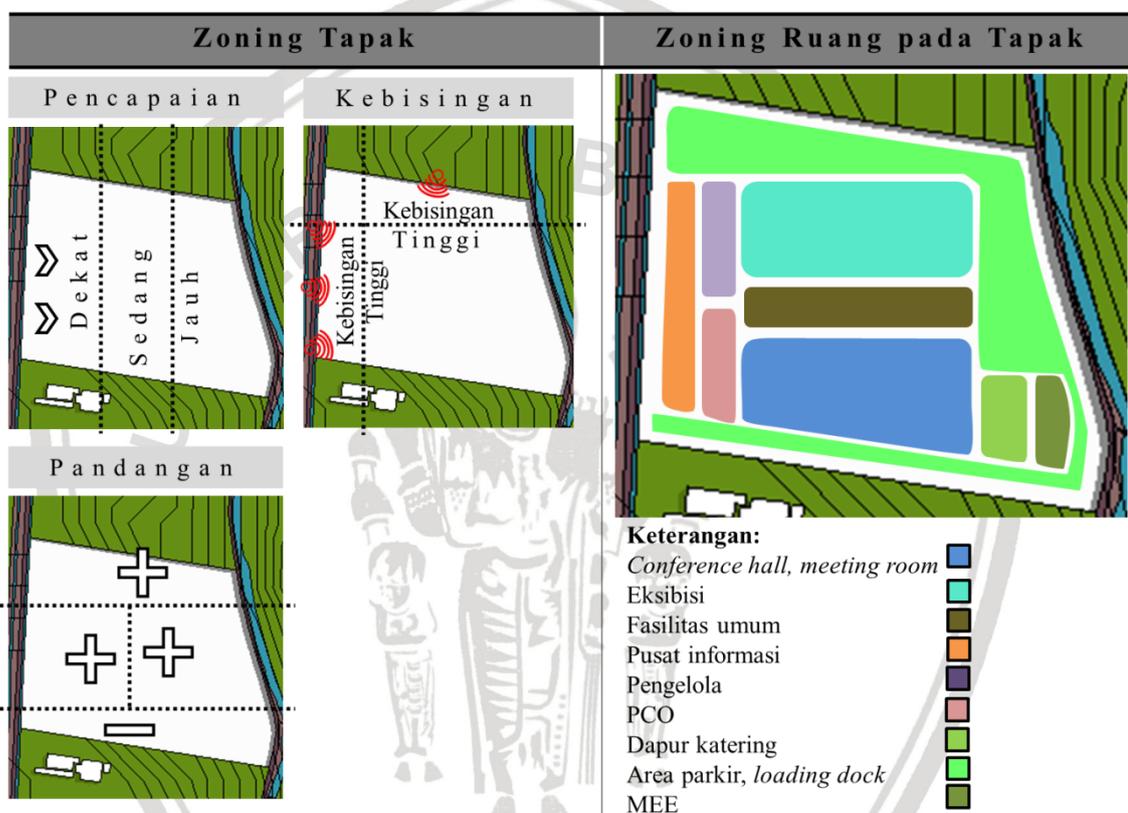
- A : akses (pencapaian)
- P : pandangan
- K : kebisingan
- jh : jauh
- dk : dekat
- sd : sedang
- +/- : positif/negatif
- ↑/↓ : tinggi/rendah

Area depan tapak (sisi barat) diutamakan sebagai zona penerimaan, dimana *entrance* terletak pada area tersebut. Penerimaan juga dapat diletakkan pada sisi utara tapak untuk memudahkan pencapaian dari area parkir. Ruang pengelola diposisikan dekat dengan area penerimaan disekitar barat maupun utara tapak. Area timur tapak sebagai area dengan jangkauan terjauh, merupakan area bongkar muat. Sirkulasi kendaraan barang dibagian timur tapak berfungsi menyuplai kebutuhan sirkulasi barang ruang pertemuan dan fasilitas umum. Area selatan tapak dipergunakan sebagai area *back of the house*, sirkulasi dan kegiatan fungsi servis untuk menunjang ruang utama.

Ruang fungsi konferensi dan pameran diletakkan di zona tengah tapak dengan akses langsung dari area penerimaan. Pencapaian langsung dari pintu masuk bangunan menuju ruang pertemuan dimaksudkan untuk mempersingkat dan memudahkan

sirkulasi pengguna dalam bangunan. Ruang publik seperti area sirkulasi, lobi, fasilitas umum dan servis menjadi penghubung ruang fungsi konferensi dan pameran. Ruang – ruang tersebut mudah dijangkau dari ruang pertemuan dan menjadi pusat aktifitas dimana banyak pengguna berkumpul. Selanjutnya fasilitas umum (*cafe, restoran, retail*) dan ruang fungsi servis (dapur catering) diposisikan saling berdekatan dengan area bongkar muat di sisi timur dan selatan tapak. Dapur juga berdekatan dengan ruang pertemuan melalui sirkulasi servis yang dapat juga diakses dari sirkulasi utama bangunan.

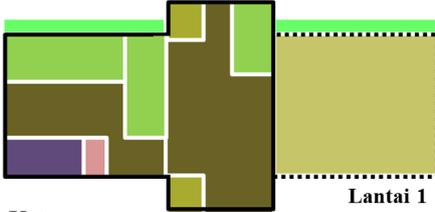
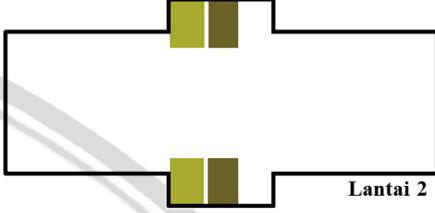
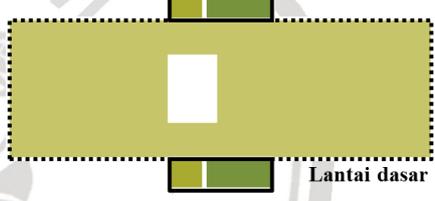
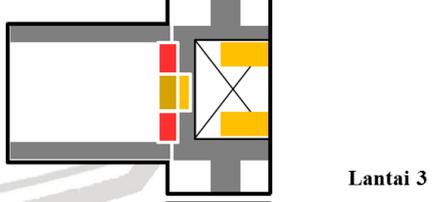
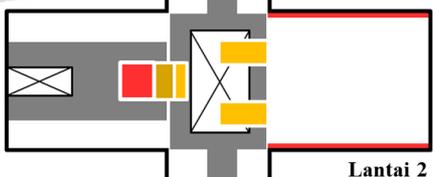
Tabel 4.12 Zoning ruang pada tapak

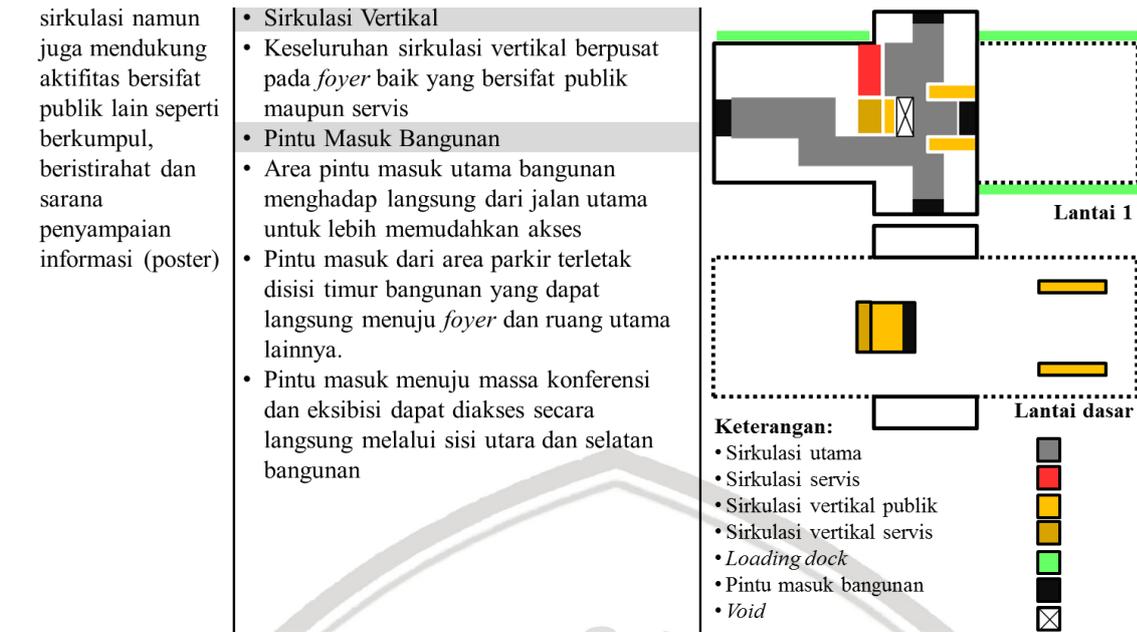


Perletakkan ruang – ruang makro dalam tapak membentuk zonasi ruang yang selanjutnya menjadi pertimbangan analisis spasial bangunan. Dalam spasial bangunan, ruang – ruang telah terorganisasi yang merujuk pada bentukan bangunan. Analisis spasial bangunan dibagi berdasarkan fungsi ruang, yakni ruang utama, penunjang dan ruang penghubung sirkulasi. Selanjutnya perletakkan ruang dan bentukan bangunan tersebut melandasi analisis pencahayaan bangunan berikutnya.

Tabel 4.13 Analisis spasial bangunan

Ruang	Analisis Spasial Bangunan	
<p>• Ruang Utama</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruang konferensi (fungsi utama) dan eksibisi (fungsi sekunder) menjadi pembentuk massa bangunan secara keseluruhan • Massa konferensi dan eksibisi diletakkan sejajar dan berdekatan dengan ruang – ruang penunjang lain 	<ul style="list-style-type: none"> • Fungsi Konferensi • Massa konferensi terbagi atas dua kelompok ruang yakni <i>conference hall</i> dan <i>meeting room</i> • Pembagian kelompok ruang dibedakan berdasarkan lantai, <i>meeting room</i> terletak pada lantai 1 dan 2 dan <i>conference hall</i> di lantai 3 (teratas) <p>Conference Hall</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Conference hall</i> pada lantai atas mengesankan sifat ruang yang lebih privat (eksklusif) • <i>Confence hall</i> terdiri atas tiga unit ruang dengan kapasitas yang berbeda (<i>hall A, B dan C</i>) • Tiap unit ruang dapat digunakan secara terpisah (individu) dan bersamaan (keseluruhan ruang dalam satu waktu) • Bentuk dan susunan setiap unit ruang disesuaikan dengan penggunaannya baik secara terpisah maupun bersama • Bentuk unit ruang dengan kapasitas terkecil (<i>B dan C</i>) dibuat sebanding dengan <i>hall A</i> • Penataan yang linier memungkinkan tiap unit ruang memiliki <i>foyer</i> atau area publik yang dapat difungsikan sebagai pendukung aktifitas pertemuan • Bentuk dan susunan setiap unit ruang disesuaikan dengan jika dilihat secara mikro unit ruang dan makro gabungan keseluruhan untidalam dan <p>Meeting Room</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unit – unit <i>meeting room</i> disusun dalam satu lantai mengikuti bentukan ruang konferensi yang ada di atasnya • Susunan ruang dibuat linier dengan bentuk ruang persegi 	<p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Conference hall, meeting room</i> • Penunjang
	<ul style="list-style-type: none"> • Fungsi Eksibisi • Massa eksibisi terletak dalam satu lantai untuk memudahkan sirkulasi pengunjung dan pengelola • Ruang pameran terletak ditengah yang dikelilingi ruang penunjang (<i>servis, lobby dan display poster</i>) 	<p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Hall eksibisi</i> • Penunjang

• Ruang Penunjang		
<ul style="list-style-type: none"> Kedua massa konferensi dan eksibisi dihubungkan dengan fasilitas umum (restoran, <i>cafe</i> dan <i>retail</i>), pengelolaan (pusat informasi dan kantor) dan servis (katering, musholla, toilet umum, <i>loading dock</i> dan parkir) 	<ul style="list-style-type: none"> Pengelolaan Kantor pengelola bangunan dan PCO diletakkan berdekatan dengan akses langsung menuju ruang konferensi dan eksibisi 	 <p>Lantai 1</p>
<ul style="list-style-type: none"> Fasilitas Umum Fasilitas umum berpusat di tengah bangunan dan mudah dijangkau dari massa konferensi dan eksibisi Dapur, restoran, <i>cafe</i> dan <i>retail shop</i> terletak dalam satu zona yang berhubungan langsung dengan <i>loading dock</i> (servis) Fasilitas umum seperti <i>money changer</i>, ATM, agen perjalanan dsb.(bersifat publik) berdekatan dengan ruang pengelola bangunan dan PCO 	<ul style="list-style-type: none"> Servis Toilet dan musholla umum terbagi atas dua zona dalam satu lantai, yakni zona utara dan selatan dengan memperhatikan jarak dari massa konferensi dan eksibisi <i>Loading dock</i> terbagi menjadi tiga zona, yakni zona timur (eksibisi), zona utara (restoran, <i>retail</i> dan konferensi) dan zona selatan (<i>cafe</i>, katering, <i>retail</i> dan konferensi) <i>Loading dock</i> zona utara dan selatan terletak pada lantai 1 dan zona timur (eksibisi) pada lantai 2 Parkir sebagian besar diletakkan pada bagian lantai dasar bangunan dan sisanya mengikuti massa eksibisi 	<p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kantor pengelola PCO Fasilitas umum Dapur, <i>cafe</i>, restoran  <p>Lantai 2</p>
<ul style="list-style-type: none"> Penghubung keseluruhan sirkulasi baik horizontal dan vertikal yakni area <i>foyer</i> yang terletak ditengah bangunan dan menghubungkan massa konferensi dan eksibisi <i>Foyer</i> tidak hanya difungsikan sebagai area 	<ul style="list-style-type: none"> Sirkulasi Utama (Publik) Sirkulasi utama berupa koridor dengan lebar yang cukup menampung pergerakan sirkulasi pengguna bangunan dalam jumlah besar Koridor utama menghubungkan area masuk (<i>entrance</i>), <i>foyer</i>, <i>drop off area</i> dan pintu keluar bangunan Sirkulasi Servis Sirkulasi servis berpusat pada area <i>loading dock</i> dimana menghubungkan ruang – ruang yang membutuhkan sirkulasi barang secara langsung (fasilitas umum, konferensi dan eksibisi) 	<p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fasilitas umum Servis (toilet umum) <i>Loading dock</i> Parkir MEE  <p>Lantai dasar</p>
• Penghubung (Sirkulasi) dan Pintu Masuk Bangunan		
<ul style="list-style-type: none"> Penghubung keseluruhan sirkulasi baik horizontal dan vertikal yakni area <i>foyer</i> yang terletak ditengah bangunan dan menghubungkan massa konferensi dan eksibisi <i>Foyer</i> tidak hanya difungsikan sebagai area 	<ul style="list-style-type: none"> Sirkulasi Utama (Publik) Sirkulasi utama berupa koridor dengan lebar yang cukup menampung pergerakan sirkulasi pengguna bangunan dalam jumlah besar Koridor utama menghubungkan area masuk (<i>entrance</i>), <i>foyer</i>, <i>drop off area</i> dan pintu keluar bangunan Sirkulasi Servis Sirkulasi servis berpusat pada area <i>loading dock</i> dimana menghubungkan ruang – ruang yang membutuhkan sirkulasi barang secara langsung (fasilitas umum, konferensi dan eksibisi) 	 <p>Lantai 3</p>  <p>Lantai 2</p>



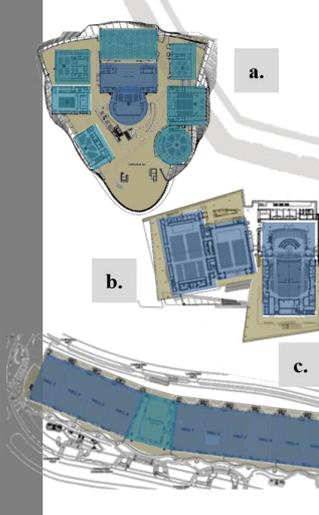
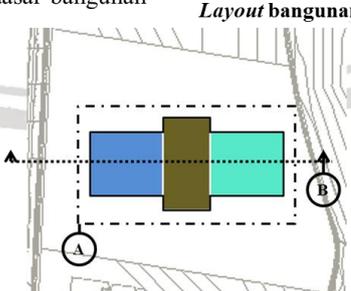
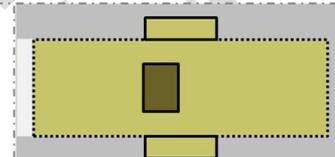
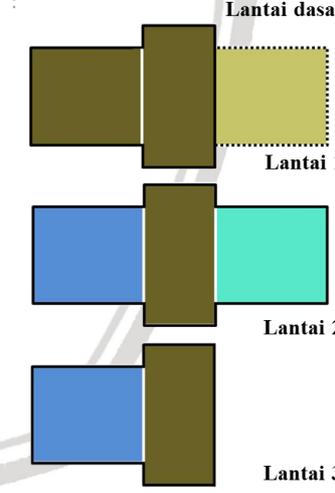
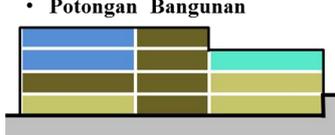
Tabel di atas menunjukkan analisis spasial bangunan yang terdiri dari komposisi ruang makro terhadap tapak dan komposisi ruang utama (konferensi). Komposisi ruang utama pertemuan terpusat pada *conference hall* dan dikelilingi oleh area sirkulasi dan ruang – ruang penunjang. Pembagian area *front of the house* dan *back of the house* dipisahkan oleh sirkulasi utama dan servis. Sirkulasi utama konferensi dapat difungsikan sebagai *foyer* untuk menunjang aktifitas pertemuan. Area penerimaan (*lobby*, registrasi dan informasi) berhubungan langsung dengan sirkulasi utama konferensi dan berdekatan dengan pintu masuk utama (akses) bangunan. Ruang konferensi dalam bentuk aula (*hall*) dirancang untuk digunakan secara terpisah menjadi beberapa unit ruang maupun menjadi satu sesuai kebutuhan. Penggunaan ruang yang terpisah maupun bersama memiliki akses langsung menuju servis-foyer di depan setiap ruang.

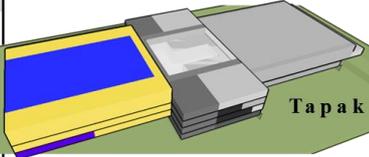
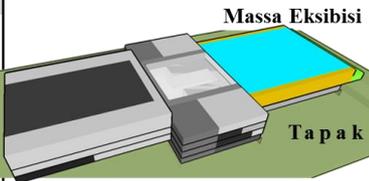
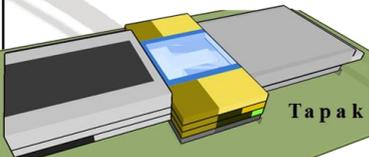
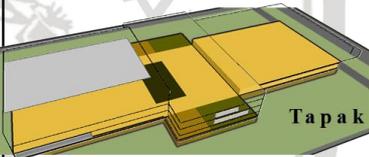
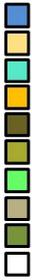
Spasial bangunan menjadi dasar dalam analisis formal Bangunan Pusat Konvensi melalui komposisi massa dan ruang serta figur bangunan. Ruang – ruang yang telah diposisikan sesuai dengan zoning tapak, disusun sesuai luasan ruang dengan memperhatikan proporsi bentuk ruang dan sirkulasi. Dari hasil studi komparasi mengenai proporsi dan bentuk ruang, didapati bentuk ruang utama pertemuan cenderung sederhana (persegi, persegi panjang atau bulat) untuk memaksimalkan efektifitas ruang. Sirkulasi di sekitar ruang pertemuan mengikuti bentuk ruang yang lebih memanjang. Bentuk ruang yang besar mempengaruhi bentuk massa yang besar pula, sehingga penyesuaian besaran massa ruang pada bangunan perlu diperhatikan.

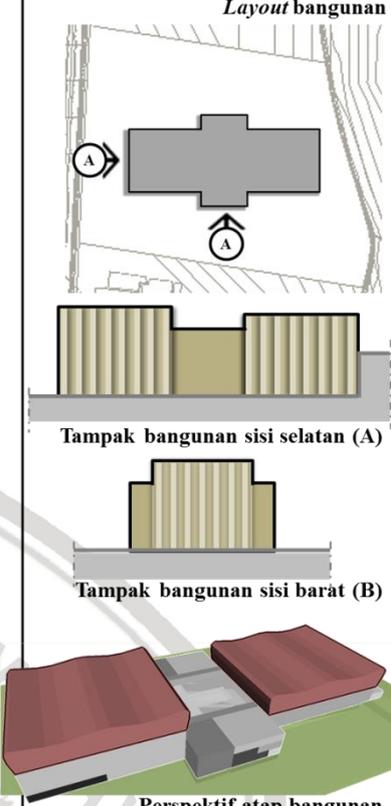
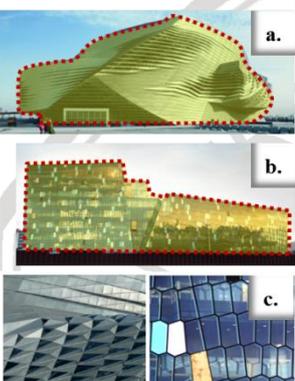
Bangunan yang kurang proposi secara bentuk (lebar dan panjang) akan menimbulkan yang sirkulasi yang kurang efektif pula.

Figur Bangunan Pusat Konvensi tidak memiliki ketentuan tertentu dalam standar. Analisis figur bangunan lebih banyak mengambil dari studi komparasi bangunan sejenis yang pada dasarnya lebih mengarah pada aspek estetis. Bangunan mengacu pada bentuk fungsional ruang pertemuan yang bersifat formal, organik dan simetris. Unsur garis dan bidang banyak dipergunakan dalam membentuk figur bangunan pada studi komparasi. Dalam analisisnya, unsur garis vertikal akan mendominasi Bangunan Pusat Konvensi. Hal ini ditujukan untuk mengimbangi bentuk bangunan yang cenderung memanjang (horizontal). Elemen garis – garis vertikal mengesankan bangunan terlihat lebih proporsi antara panjang dan tinggi bangunan.

Tabel 4.14 Analisis formal bangunan

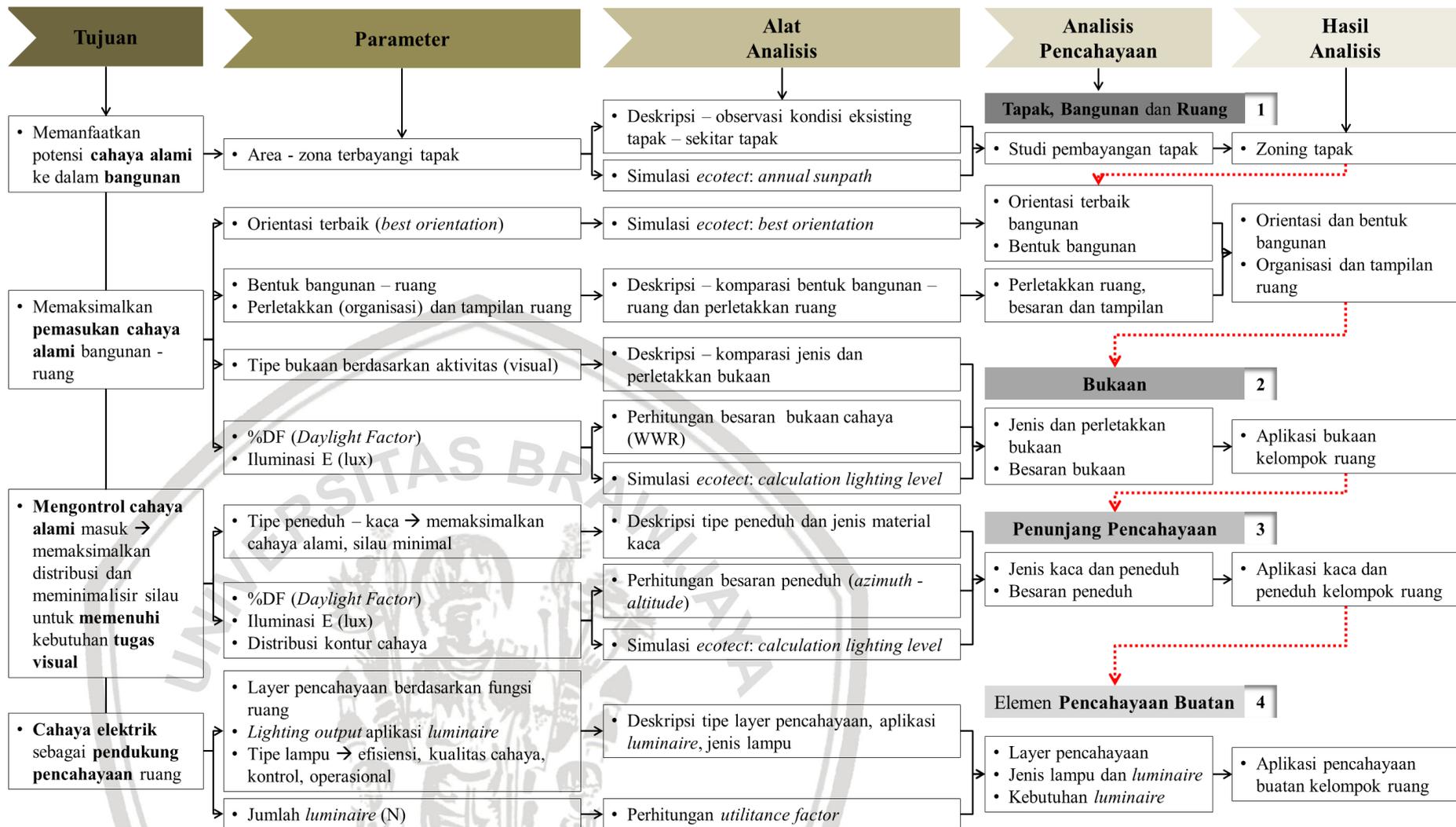
Data Analisis	Analisis Formal Bangunan	
<ul style="list-style-type: none"> • Komposisi massa dan ruang • Terdiri atas satu massa tunggal dengan ruang saling terhubung dengan area sirkulasi • Ruang dalam ruang → ruang utama dikelilingi oleh area sirkulasi dan servis • Pemisahan ruang dapat berupa perbedaan ketinggian maupun membatasi ruang secara masif • Komposisi massa bertingkat untuk memisahkan area privat – publik 	<ul style="list-style-type: none"> • Bangunan terdiri atas empat massa yang mewakili kelompok ruang berdasarkan fungsi yakni konferensi, eksibisi, fasilitas umum dan servis • Tiga massa (konferensi, eksibisi dan fasilitas umum) disusun secara linier mengikuti bentukan tapak yang cenderung memanjang (barat - timur) yang berpusat pada massa fasilitas umum • Susunan linier membentuk hirarki (urutan) berdasarkan fungsi, dimana fungsi utama konferensi lebih ditonjolkan • Massa fasilitas umum sebagai penghubung massa konferensi dan eksibisi dan pusat kegiatan publik • Massa servis melingkupi keseluruhan bentuk bangunan yang terletak didasar bangunan <p style="text-align: center;"><i>Layout bangunan</i></p>  <p>Keterangan:</p> <p>a. Dalian ICC b. Harpa CCC c. ICE BSD</p> <p>■ Ruang utama ■ Ruang servis - sirkulasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Denah bangunan  <p style="text-align: right;">Lantai dasar</p>  <p style="text-align: right;">Lantai 1 Lantai 2 Lantai 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potongan Bangunan  <p style="text-align: right;">Potongan B</p> <p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konferensi • Eksibisi • Fasilitas umum • Pengelolaan • Servis

<p>Massa konferensi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Massa konferensi menempati zona berdekatan dengan jalan utama (tapak) • Bentuk massa konferensi mengikuti ruang utama, dimana bentuk sederhana segi empat dapat memaksimalkan kapasitas dan fungsi ruang konferensi 	 <p>Massa Konferensi</p>
<p>Massa ekshibisi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Massa ekshibisi disesuaikan bentuknya mengikuti massa konferensi dan bentuk ruang pameran • Massa ekshibisi memiliki kapasitas ruang pameran yang besar sehingga diletakkan terpisah dengan massa konferensi 	 <p>Massa Ekshibisi</p>
<p>Massa fasilitas umum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fasilitas umum sebagai zona aktifitas publik berfungsi mendukung kegiatan pertemuan sehingga bentuk massanya dimaksimalkan mengikuti kapaitas ruang dan sirkulasi servis • Posisi massa fasilitas umum difokuskan pada lantai 1 dimana pusat aktifitas publik tinggi 	 <p>Massa Fasilitas Umum</p>
<p>Massa servis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Massa servis berpusat pada parkir yang menyumbang sebagian besar luas lantai dalam bangunan • Parkir diletakkan pada lantai dasar bangunan dengan akses langsung dari jalan utama dan menuju bangunan utama (massa fasilitas umum) • Sebagian zona parkir juga memenuhi massa lantai 1 yang juga dapat menuju massa fasilitas umum • <i>Loading dock</i> pada ekshibisi diletakkan pada satu lantai dengan massa ekshibisi • Untuk bongkat muat barang massa fasilitas umum, <i>loading dock</i> terletak pada lantai 1 • MEE diletakkan pada lantai dasar bangunan bersama faslitas parkir 	 <p>Massa Servis</p> <p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conference hall, meeting room • Penunjang konferensi • Ruang pameran • Penunjang pameran • Fasilitaas umum • Servis • <i>Loading dock</i> • Parkir • MEE • <i>Void</i> 

• Figur bangunan		
<ul style="list-style-type: none"> • Figur bangunan berdasarkan komparasi berfokus pada pemenuhan estetika bangunan • Bentuk bangunan mengikuti bentuk dan luasan ruang pertemuan (ruang bermassa lebar) • Permainan fasad, penambahan elemen garis yang kontinu dan elemen organik pada dinding atau atap dapat memberikan kesan bangunan yang seimbang (proporsional) dan tidak kaku 	<ul style="list-style-type: none"> • Figur (bentuk) bangunan secara keseluruhan merupakan cerminan dari bentuk ruang utama masing – masing massa (konferensi, eksibisi, fasilitas umum dan servis) • Adanya perbedaan ketinggian massa antara konferensi, eksibisi dan fasilitas umum memberikan kesan fungsi utama bangunan yang ditonjolkan • Perbedaan ketinggian juga memunculkan bentuk bangunan dinamis dan proporsional terhadap lebar dan bentuk bangunan yang linier (memanjang) • Elemen garis vertikal ditambahkan pada fasad bangunan untuk menyeimbangkan lebar dan tinggi tiap massa • Permainan atap lengkung dapat menunjukkan kesan bangunan dinamis 	<p style="text-align: right;">Layout bangunan</p>  <p style="text-align: center;">Tampak bangunan sisi selatan (A)</p> <p style="text-align: center;">Tampak bangunan sisi barat (B)</p> <p style="text-align: center;">Perspektif atap bangunan</p>
 <p style="text-align: right;">a.</p> <p style="text-align: right;">b.</p> <p style="text-align: right;">c.</p>	<p>Keterangan:</p> <p>a. Dalian ICC</p> <p>b. Harpa CCC</p> <p>c. Fasad bangunan</p>	

4.3 Analisis Pencahayaan Makro (Bangunan)

Desain pencahayaan bangunan melibatkan jenis sumber cahaya yang digunakan sebagai sarana penunjang aspek visual dalam aktifitas bangunan. Pada fase awal desain pencahayaan bangunan, faktor pencahayaan alami merupakan dasar perancangan. Sumber cahaya alami menjadi hal yang perlu diperhitungkan mengingat perannya dapat menghasilkan pencahayaan umum pada sebagian besar ruang dalam bangunan. Pencahayaan alami mempengaruhi spasial dan formal bangunan, sehingga hasil analisis spasial dan formal Bangunan Pusat Konvensi sebelumnya menjadi dasar pertimbangan. Pencahayaan Bangunan Pusat Konvensi juga melibatkan sumber cahaya buatan yang dianalisis secara umum melalui pemilihan lampu dan *luminaire*, instalasi serta kebutuhan jumlahnya.



Gambar 4.13 Tahapan umum analisis pencahayaan bangunan

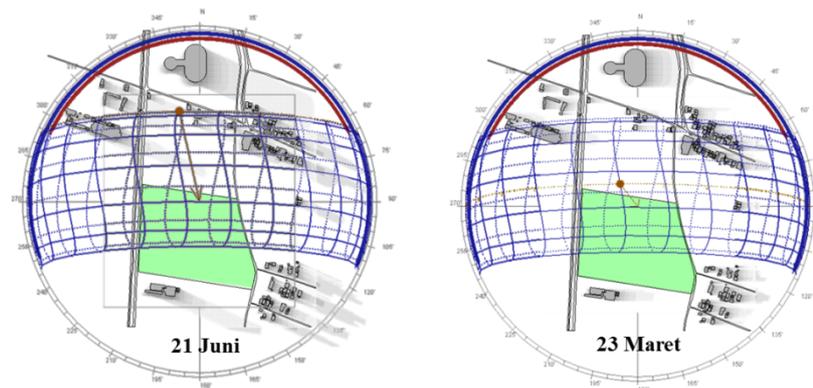
Tahapan analisis pencahayaan bangunan secara umum terbagi atas empat fase yang terdiri atas analisis tapak, bangunan dan ruang; bukaan; peneduh dan pemilihan kaca serta pencahayaan buatan. Masing – masing tahapan memiliki keterkaitan dan membentuk suatu alur yang linier. Fase awal dimulai dari analisis pencahayaan pada tapak yang selanjutnya akan menjadi dasar analisis bangunan dan ruang. Model bangunan dan ruang yang telah dihasilkan kemudian ditinjau dari segi bukaan dan elemen penunjang (kaca-peneduh) untuk memperoleh desain bukaan cahaya yang memaksimalkan pencahayaan alami ruang. Sumber cahaya buatan dianalisis sebagai teknologi yang melengkapi sistem pencahayaan bangunan secara keseluruhan.

4.3.1 Tapak, bangunan dan ruang

Tapak terlebih dahulu dianalisis untuk mengetahui kondisi pencahayaan alami melalui studi eksisting tapak dan bangunan sekitarnya. Area sekitar tapak *diploting* berdasarkan area terbangun dan lahan kosong (tidak terbangun). Kondisi eksisting tapak tersebut dikaji secara kualitatif untuk menaksir ada tidaknya penghalang masif cahaya alami yang masuk menuju tapak. Studi pembayangan digunakan sebagai analisis pencahayaan alami tapak secara kuantitatif, dimana adanya penghalang akses cahaya ditandai oleh bayangan yang jatuh pada tapak. Dari hasil studi pembayangan tidak ditemukan adanya penghalang yang mempengaruhi akses cahaya alami tapak secara primer. Kajian proyeksi pembangunan sekitar tapak menjadi tahap lainnya yang dapat dilakukan untuk memperkirakan perubahan yang mungkin terjadi nantinya. Area sekitar tapak diproyeksikan pola pembangunannya yang disesuaikan dengan tata guna lahan dan peraturan bangunan setempat. Lokasi yang nantinya menjadi area bangunan baru selanjutnya disimulasikan pembayangannya terhadap tapak. Gambaran pembayangan tapak yang dihasilkan kemudian digunakan sebagai dasar perletakkan ruang dan bangunan.

Tabel 4.15 Analisis pencahayaan alami tapak (eksisting tapak dan proyeksinya)

Data Analisis	Analisis Pencahayaan Tapak	
<p>Pustaka</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penentuan akses dan ketersediaan cahaya alami dapat menghasilkan ketinggian dan jarak bangunan terhadap lingkungan sekitar (Kitchener, (2002)) 	<p>Kondisi eksisting tapak (Area terbangun sekitar tapak)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kondisi lingkungan sekitar tidak terlalu padat dengan jarak area terbangun cukup jauh dari tapak • Lingkungan sekitar banyak didominasi oleh lahan yang belum terbangun • Jarak dan ketinggian desain bangunan dapat dimaksimalkan mengingat lingkungan sekitar tapak yang berupa area hijau (kosong) dengan memperhatikan ketentuan peraturan  <p>Keterangan: a. Lahan kosong utara b. Lahan kosong barat c. Pemukiman d. Bangunan industri - perdagangan</p>	 <p>Area terbangun sekitar tapak</p> <p>• Tapak rencana • Area terbangun • Lahan kosong</p>
	<p>Pustaka</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metode yang digunakan dapat melalui perhitungan sudut cahaya, proyeksi pembayangan ataupun diagram sunpath (Ruck, et al., (2000); Kitchener, (2002)) 	<p>Ketersediaan pencahayaan alami tapak (penghalang)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tapak disimulasikan dalam empat fase waktu berdasarkan peredaran matahari (21 Maret, 21 Juni, 23 September dan 21 Desember) • Studi pembayangan menunjukkan bangunan sekitar tidak terlalu berpengaruh secara signifikan terhadap akses pencahayaan alami pada tapak <p>Keterangan: a. Zona pencahayaan alami b. Area terbayangi  Area Bangunan Pusat Konvensi (pemanfaatan pencahayaan alami)  Bayangan bangunan sekitar</p>



Pola pembayangan tapak berdasarkan waktu

Proyeksi area terbangun sekitar tapak

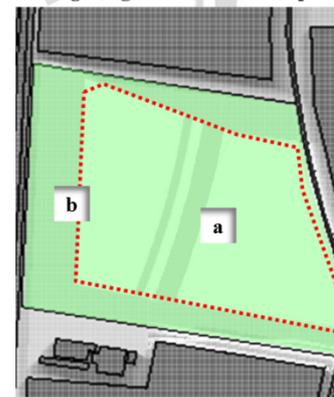
- Ketentuan mengenai bangunan pada area yang akan terbangun di sekitar tapak dapat digunakan untuk memproyeksi ketersediaan cahaya dalam bangunan nantinya (Ruck, et al., (2000))
- Lingkungan sekitar tapak diperuntukkan sebagai zona fasilitas umum (olahraga dan rekreasi) bersifat publik, perdagangan – jasa permukiman dan area hijau
- Ketentuan bangunan lingkungan sekitar KDB: 60-80%, KLB: 400% dan GSB 1-5m
- Dari proyeksi area baru yang akan terbangun nantinya di sekitar tapak selanjutnya disimulasikan pola pembayangannya
- Sekitar 80% luas tapak merupakan zona pencahayaan alami dan sisanya akan terhalang oleh bangunan baru
- Penempatan Bangunan Pusat Konvensi dapat diposisikan pada jarak 15-20% dari panjang tapak
- Ketinggian bangunan dapat disesuaikan dengan kebutuhan aktifitas konferensi mengingat zona pencahayaan alami tapak masih cukup luas

Keterangan:

- a. Zona pencahayaan alami
- b. Area terbangungi
- Area Bangunan Pusat Konvensi (pemanfaatan pencahayaan alami)
- Bayangan bangunan sekitar
- Tapak rencana
- Fungsi fasum-fasos
- Fungsi permukiman



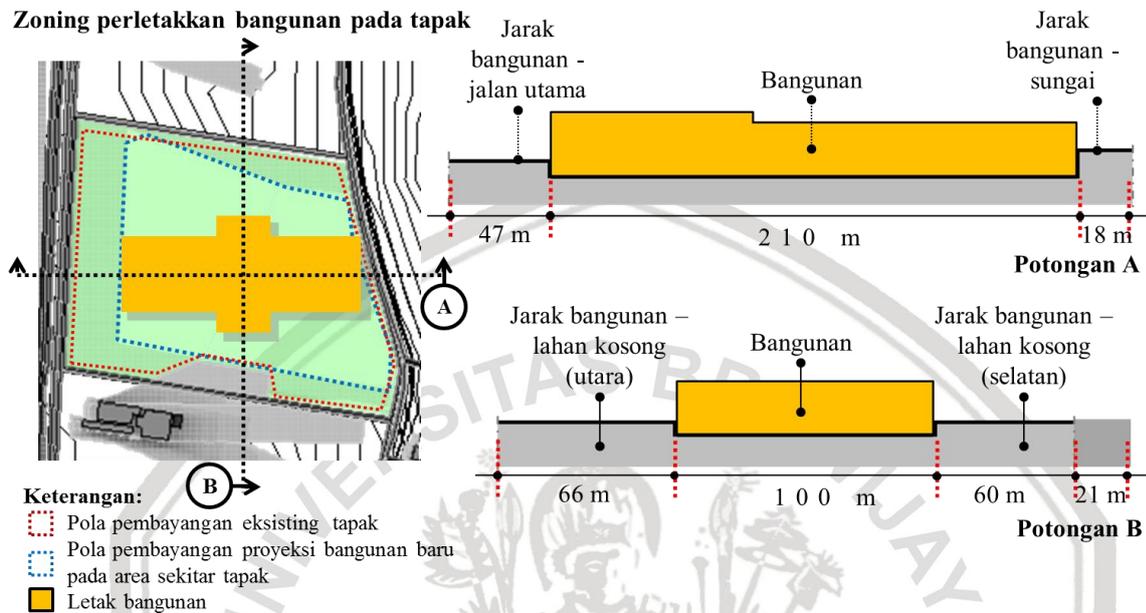
Ploting fungsi lahan sekitar tapak



Kompilasi pola pembayangan tapak

Melalui hasil analisis pencahayaan alami pada tapak, bangunan diposisikan untuk memperoleh akses cahaya alami secara maksimal dengan meminimalisir fasad bangunan yang terbangungi bangunan sekitar. Berdasarkan studi pembayangan tapak dalam kondisi eksisting, area terbangungi terbilang sangat kecil yakni sekitar 5% dari luas tapak dan 95% sisanya merupakan area pencahayaan alami. Berbeda dengan hasil pembayangan pada proyeksi pembangunan area bangunan baru sekitar tapak, dimana 20% luas tapak merupakan area terbangungi. Namun demikian luasan tapak untuk zona pencahayaan alami terbilang cukup luas yaitu 80% dari luas tapak. Bagian barat – selatan tapak didominasi dengan area terbangungi dan menyisakan sisi utara – timur

sebagai zona pencahayaan alami dimana bangunan diletakkan. Disisi lain aspek ketinggian bangunan pada tahap analisis pencahayaan alami tapak ini tidak banyak terpengaruh. Hal ini dikarenakan desain bangunan diposisikan seminimal mungkin terhalangi oleh bangunan sekitar (tidak ada penghalang), sehingga desain ketinggian bangunan dapat mengikuti kebutuhan ruang.



Gambar 4.14 Posisi bangunan berdasar analisis pencahayaan tapak

Ketersediaan cahaya alami tapak yang ditandai dengan area pencahayaan alami (zona tidak terbayangi) dimanfaatkan dengan memperbesar penetrasi atau pemasukan cahaya alami kedalam bangunan. Masuknya cahaya alami secara maksimal menuju bangunan dapat diperoleh melalui studi bentuk bangunan dan orientasinya. Analisis pencahayaan alami melalui bentuk bangunan didasarkan pada hasil analisis formal bangunan sebelumnya. Hasil analisis yang didapatkan tidak memiliki perbedaan yang signifikan dikarenakan dasar bentuk bangunan dengan pemanfaatan cahaya alami telah diaplikasikan secara tidak langsung dalam analisis formal bangunan.

Bentuk bangunan memanjang linier dengan memperpendek sisi timur – barat akan menghadirkan pencahayaan alami yang maksimal dan meminimalisir panas berlebih dan efek silau. Proporsi ketinggian bangunan disesuaikan untuk penetrasi cahaya yang lebih dalam mengingat massa bangunan yang besar. Penambahan atrium (bukaan atap) pada bagian tengah bangunan diharapkan menambah area pencahayaan alami pada zona bangunan yang tidak mendapat akses cahaya alami langsung. Sebagai tambahan, tampilan fasad bangunan ikut diperhitungkan dengan memilih material *finishing* yang dapat meningkatkan penetrasi cahaya. Untuk mengurangi penetrasi

cahaya yang tidak diinginkan (dari sisi barat - timur) maka bentuk bangunan lebih menjorok (*self shading*) yang dapat menaungi area fasad.

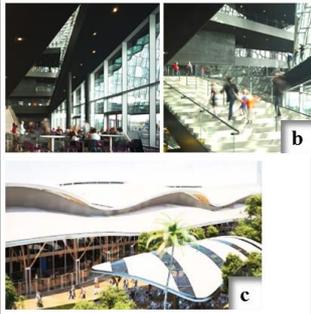
Fase berikutnya, bentukan bangunan pencahayaan alami diorientasikan berdasarkan pergerakan matahari yang juga bertujuan untuk memaksimalkan penetrasi cahaya alami kedalam bangunan. Arah hadap bangunan menentukan jenis cahaya alami yang akan dimasukkan dalam bangunan melalui bukaan cahaya. Mengacu pada hasil simulasi orientasi terbaik bangunan, didapati orientasi bangunan memanjang pada sudut 225°. Orientasi tersebut juga sesuai dengan bentuk tapak trapesium sehingga bangunan dapat memanfaatkan luasan tapak secara efektif. Hasil analisis orientasi terbaik bangunan berikutnya mengarah pada analisis perkiraan luas bukaan dan peneduh.

Tabel 4.16 Analisis pencahayaan alami bangunan

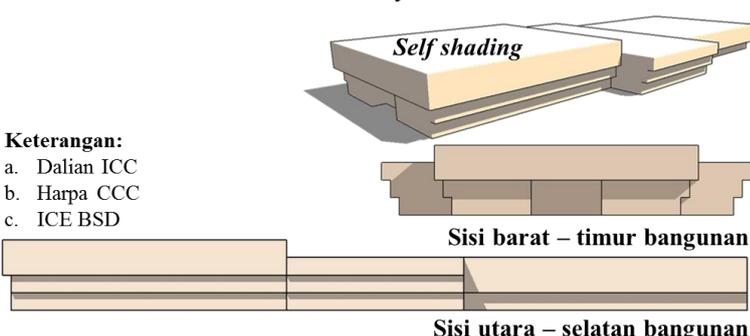
Data Analisis		Analisis Pencahayaan Alami Bangunan		
Pustaka	<p>Bentuk dasar bangunan</p> <ul style="list-style-type: none"> Bentuk bangunan yang dapat menyeimbangkan distribusi dan akses cahaya yakni memperhatikan proporsi rasio tinggi dan kedalaman bangunan 1,5:1 Rangkaian bangunan kisi-kisi yang saling menaungi dapat mengurangi silau Untuk memperbesar cahaya masuk, warna cerah dapat diaplikasikan pada fasad bangunan dan memperbesar rasio volume fasad (Kitchener, (2002)) 	<ul style="list-style-type: none"> Bentuk linier yang telah dihasilkan dari analisis spasial dan formal bangunan pada dasarnya merupakan bentuk yang dapat memaksimalkan pencahayaan alami dalam bangunan Proporsi lebar bangunan terhadap tinggi disesuaikan dengan ruang utama di tiap lantai untuk memaksimalkan distribusi cahaya alami Ruang yang terlalu dalam diasasi dengan adanya void / atrium dalam bangunan serta desain bukaan yang sesuai Massa fasilitas umum dapat juga difungsikan sebagai atrium dengan <i>top lighting</i> Ruang penunjang (<i>foyer</i> dan koridor servis) yang terletak disepanjang sisi utara dan selatan bangunan, difungsikan sebagai area pencahayaan alami dengan memperbesar volume fasad Untuk meminimalisir paparan cahaya matahari langsung, bentuk bangunan yang menaungi (<i>self shading</i>) difokuskan pada sisi barat dan timur bangunan Tampilan bangunan secara keseluruhan didominasi warna cerah 		
	<p>Komparasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Ruang penunjang publik (<i>foyer</i>) membentuk bentukan bangunan secara keseluruhan Cahaya alami banyak digunakan dalam area publik sehingga fasad bangunan dibuat lebih besar (terbuka) Luas fasad bangunan yang besar akan meningkatkan penetrasi cahaya alami dan dapat menjangkau area dalam bangunan 			<p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Konferensi Eksibisi Foyer/koridor



Pustaka



Keterangan:
a. Dalian ICC
b. Harpa CCC
c. ICE BSD

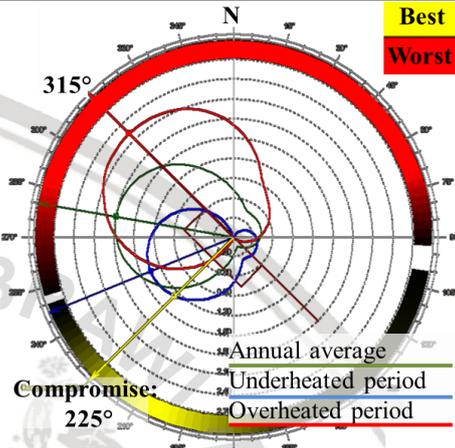


Orientasi

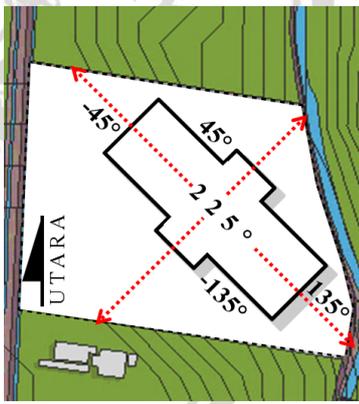
- Orientasi dan bentuk bangunan dapat mempengaruhi penyediaan dan distribusi cahaya alami
- Orientasi: sisi terpanjang bangunan menghadap utara selatan dengan memperpendek sisi bagian barat-timur (Kitchener, (2002))

- Arah hadap bangunan ditentukan melalui studi orientasi terbaik untuk menghasilkan pencahayaan alami bangunan yang baik
- Berdasarkan hasil simulasi, bangunan diposisikan memanjang pada orientasi 225°
- Bangunan yang memanjang terhadap sudut 225° menghasilkan posisi bangunan tidak terhalang oleh bangunan sekitar tapak (diluar area terbayangi)
- Penggunaan orientasi 225° juga memaksimalkan posisi bangunan terhadap bentukan tapak

Keterangan:
□ Bangunan
⊞ Orientasi terbaik 225°



Best Orientation (simulasi ecotech)



Orientasi dan Perletakkan Bangunan pada Tapak

Ketersediaan cahaya alami tapak yang dimanfaatkan melalui bentukan dan orientasi bangunan, pada proses berikutnya yaitu bagaimana ruang dapat menerima cahaya alami secara maksimal. Perletakkan dan pengelompokkan ruang serta bentuk dan tampilan mempengaruhi penetrasi cahaya menuju ruang. Sebelum menginjak pada fase tersebut, penting terlebih dahulu mengkaji peran cahaya alami dalam pencahayaan ruang. Hal tersebut dapat memberikan gambaran kebutuhan tingkat cahaya alami dan peran cahaya alami sebagai sumber pencahayaan dalam ruang. Ruang – ruang yang memiliki kesamaan karakteristik kebutuhan tingkat cahaya alami dan penggunaan cahaya alami sebagai sumber utama pencahayaan dapat dikelompokkan dalam satu zona.

Dalam setiap ruang tentu tidak semuanya dapat menggunakan sumber cahaya alami secara menyeluruh atau sebagai pencahayaan utama ruang. Ruang – ruang tertentu memiliki kebutuhan visual serta karakteristik yang berbeda. Penggunaan sumber cahaya buatan dalam ruang tidak hanya ditujukan sebagai pemenuhan pencahayaan ruang ketika sumber cahaya alami tidak mencukupi. Pencahayaan buatan dalam ruang dapat memunculkan hasil cahaya yang akan memberikan kesan tertentu yang sesuai kebutuhan ruang. Sehingga dalam beberapa ruang, sumber cahaya buatan lebih mendominasi dibanding cahaya alami yang disesuaikan dengan karakteristik desain pencahayaan ruangnya.

Ruang konferensi sebagai ruang utama bangunan memiliki karakteristik pencahayaan yang lebih banyak mengarah pada penggunaan cahaya buaatannya. Tingkat pencahayaan buatan memungkinkan untuk diatur dan disesuaikan dengan aktifitas visual pertemuan yang bervariasi. Namun demikian, penggunaan cahaya alami sebagai sumber cahaya ruang konferensi masih dimungkinkan. Baik cahaya alami maupun buatan dalam ruang konferensi dapat digunakan dengan memperhatikan proporsinya. Begitu pula dengan ruang – ruang lainnya, penggunaan cahaya alami dan buatan dapat beragam dan saling melengkapi kebutuhan pencahayaan ruang.

Tabel 4.17 Analisis kebutuhan cahaya alami dan proporsinya dalam pencahayaan ruang

Ruang	Aktiftas	Em (lux)	Pemanfaatan Cahaya Alami				Keterangan
Ruang utama							
• <i>Conference hall</i>	Diskusi (komunikasi), membaca, menulis catatan, presentasi slide, pemutaran video	300				6	• Pencahayaan alami difokuskan pada pemenuhan pencahayaan ambien ruang
• <i>Meeting room</i>							
Penerimaan-publik							
• <i>Lobby</i>	Menunggu acara	100				8	• Dominasi cahaya alami ruang (ambien)
• <i>Foyer</i>	Beristirahat, hiburan	100				8	• Pencahayaan buatan → bidang kerja, aksentuasi dan umum disaat petang (tidak ada cahaya alami)
• Area registrasi	Registrasi pertemuan	300				7	
• Penitipan barang	Menitipkan barang	200				7	
Servis							
• <i>Persiapan</i>	Persiapan acara, katering	300				7	• Kebutuhan tingkat pencahayaan tinggi → penggunaan cahaya alami untuk pencahayaan ambien
• <i>Pembicara</i>	Mempersiapkan acara (diskusi, membaca, menulis catatan)	300				7	
• <i>Penerjemah</i>	Menterjemahkan (komunikasi, menulis)	300				7	

Ruang	Aktiftas	Em (lux)	Pemanfaatan Cahaya Alami					Keterangan
• Rest area (VIP)	Beristirahat (VIP)	100					8	• Tipe pencahayaan umum dengan memaksimalkan penggunaan cahaya alami
• Gudang	Meyimpan barang	100					8	
• Musholla	Ibadah	200					8	
• Toilet	MCK	200					8	
Ruang utama								
• Ruang pameran	Melihat pameran, promosi produk, transaksi	300					7	• Pencahayaan ambien ruang pameran didominasi cahaya alami
Penerimaan-publik								
• Lobby	Menunggu acara	100					8	• Dominasi cahaya alami ruang (ambien) • Pencahayaan buatan → area dan waktu tertentu
• Display area	Mendapat informasi	300					7	
Servis								
• Persiapan	Mempersiapkan pameran	300					8	• Tipe pencahayaan umum dengan memaksimalkan penggunaan cahaya alami
• Gudang	Menyimpan barang	100					8	
Ruang utama								
• Cafe	Beristirahat, bersantap	200					7	• Cahaya alami sebagai pemenuhan pencahayaan ambien ruang dan tugas (meja)
• Restoran	Beristirahat, bersantap	200					7	
• Kantor pengelola	Mengelola bangunan (membaca, menulis, diskusi/rapat)	300					7	
Penerimaan-publik								
• Lobby	Menunggu acara	100					8	• Dominasi cahaya alami ruang (ambien) • Pencahayaan buatan → area dan waktu tertentu
• Pusat informasi	Mendapat informasi	300					7	
• Agen perjalanan	Melayanai jasa transportasi (komunikasi)	300					7	
• Sekertariat (PCO)	Menyiapkan acara pertemuan (membaca, menulis, diskusi)	300					7	
• Ruang media	Meliput pertemuan	300					7	
• Retail shop	Transaksi (perdagangan)	300					6	
Fasilitas umum – pengelolaan (tersier)								
• Telepon umum	Komunikasi	300					6	• Lebih mengarah pada pencahayaan buatan pada bidang tertentu
• ATM	Transaksi perbankan	300					6	
• Money changer	Penukaran uang	300					6	
Servis								
• Dapur catering	Memasak, menyuplai kebutuhan makanan pertemuan	300					7	• Cahaya alami sebagai pencahayaan ambien • Pencahayaan buatan → area dan waktu tertentu

Ruang	Aktifitas	Em (lux)	Pemanfaatan Cahaya Alami						Keterangan
•Musholla umum	Ibadah	200						8	•Tipe pencahayaan umum dengan memaksimalkan penggunaan cahaya alami
•Toilet umum	MCK	200						8	
•MEE	Perawatan dan pemeliharaan gedung	200		3					•Pencahayaan buatan → ruang yang tidak mendapat cukup cahaya alami (<i>basement</i>)
•Loading dock	Bongkar muat barang	75						8	
•Area parkir	Memarkir kendaraan	75			5				

Keterangan:

Em : Tingkat pencahayaan (iluminasi) bidang kerja minimal yang dianjurkan (lux)

■ : Rentang skala penggunaan cahaya alami ruang (1-10)

Ruang berdasar analisis pencahayaan alami akan mengkaji pengelompokan dan perletakkannya dalam bangunan yang disesuaikan dengan zona bangunan. Analisis pengelompokan dan perletakkan ruang tentu juga memperhatikan analisis ruang (spasial) dalam desain Bangunan Pusat Konvensi. Ruang dikelompokkan berdasarkan kebutuhan pencahayaan aktifitas setiap ruang. Dalam satu zona nantinya diletakkan ruang – ruang yang memiliki kebutuhan visual yang sama. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan distribusi cahaya dan pemilihan jenis dan besaran bukaan pada analisis selanjutnya.

Tabel 4.18 Analisis pencahayaan alami ruang

Data Analisis	Analisis Pencahayaan Alami Ruang	
Pustaka <ul style="list-style-type: none"> • Perletakkan dan pengelompokan ruang dapat didasarkan pada kesamaan kebutuhan tingkat pencahayaan alami • Area dalam sebagai ruang servis (ruang dengan kebutuhan cahaya alami yang sedikit) • Sisi barat area servis (bukan ruang utama) • Ruang dalam (tidak berjendela) diletakkan dekat atrium (inti bangunan) distribusi cahaya alami maksimal dan 	Perletakkan dan pengelompokan ruang <ul style="list-style-type: none"> • Perletakkan dan pengelompokan ruang mengacu pada variabel pencahayaan alami dengan mempertimbangkan hasil analisis spasial bangunan konvensi pada analisis sebelumnya 	
	Pencahayaan Alami Ruang <ul style="list-style-type: none"> • Perletakkan ruang → kontribusi (besar)nya penggunaan sumber cahaya alami pada pencahayaan ruang • Ruang – ruang dikelompokkan berdasarkan kebutuhan tingkat pencahayaan (lux) ruang • Zona tepi (fasad) bangunan / area dekat sumber cahaya → ruang dengan penggunaan dan kebutuhan tingkat cahaya alami tinggi • Zona dalam bangunan / area dengan jangkauan cahaya alami minimal → ruang dengan pencahayaan alami yang didukung pencahayaan buatan 	Spasial Bangunan Konvensi <ul style="list-style-type: none"> • Perletakkan ruang → ruang utama – ruang penunjang (<i>front – back of the house</i>) • Organisasi ruang linier (makro) → ruang penunjang menjadi pusat dan pemisah ruang fungsi konferensi dan eksibisi • Mikro → ruang utama dikelilingi area publik / sirkulasi utama (<i>front of the house</i>) dan ruang / sirkulasi servis (<i>back of the house</i>)

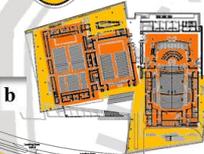
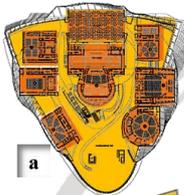
Komparasi

memberikan pandangan menuju dalam bangunan (interior) (Kitchener, (2002))

- Ruang utama dikelilingi sirkulasi atau area publik → pencahayaan alami ruang utama secara tidak langsung (melalui ruang sirkulasi)

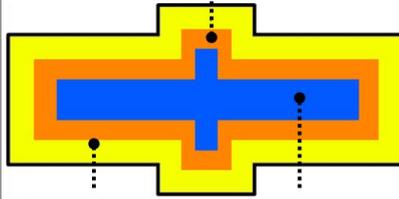
Keterangan:

- a. Dalian ICC
- b. Harpa CCC
- c. ICE BSD
- Orange Ruang utama
- Yellow Ruang servis - sirkulasi



Zonasi bangunan (pencahayaan alami samping)

- Zona tengah bangunan (memungkinkan sedikit cahaya masuk melalui fasad bangunan)

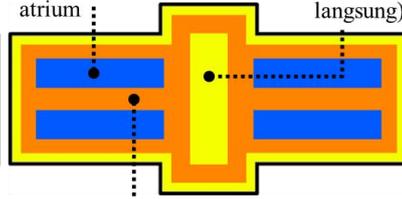


- Zona cahaya alami langsung (tepi / fasad bangunan)
- Zona terdalam bangunan (penerimaan cahaya minimal)

- Secara imajiner bangunan terbagi dalam 3 bagian (asumsi bangunan menggunakan pencahayaan samping / side lighting) dimana penetrasi cahaya tinggi pada sekitar tepi atau fasad bangunan dan menurun seiring kedalaman bangunan
- Ruang disusun dengan menyesuaikan kebutuhan dan persyaratan pencahayaan serta hubungan spasial ruang pada bangunan konvensi
- Perletakkan area sirkulasi utama dan atrium di dalam bangunan untuk meratakan dan menambah distribusi cahaya alami sehingga ruang pada area terdalam bangunan mendapatkan tambahan cahaya alami

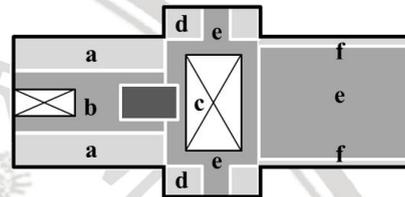
Zonasi bangunan (area sirkulasi dan atrium)

Ruang utama yang menerima cahaya alami secara tidak langsung melalui fasad dan atau atrium : Atrium (sumber cahaya alami langsung)



Sirkulasi utama dalam bangunan → penyeimbang distribusi cahaya alami ruang (zona terdalam bangunan)

Perletakkan dan pengelompokkan ruang makro



Keterangan:

- a. Ruang utama
- b. Sirkulasi publik
- c. Atrium
- d. Servis publik
- e. Eksibisi
- f. Sirkulasi eksibisi (koridor servis)

Pustaka

Bentuk dan tampilan ruang

- Bentuk ruang dapat mempengaruhi pencahayaan alami ruang dimana intensitas cahaya masuk melalui bukaan samping akan berkurang sering kedalaman ruang
- Warna permukaan ruang (lantai, dinding dan atap/plafon) yang cerah memantulkan cahaya alami ke dalam ruang (Kitchener, (2002), O'Connor, (1997))

- Bentuk ruang memperhatikan proporsi kedalaman dan panjang ruang untuk memaksimalkan penetrasi cahaya alami yang masuk
- Bentuk ruang pada dasarnya memanjang terhadap sisi bukaan cahaya sehingga cahaya alami dapat menjangkau area terdalam ruang
- Ruang utama (fungsi konferensi dan eksibisi) selain mempertimbangkan pencahayaan alami juga kapasitas dan karakteristik ruang pada bangunan konvensi
- Ruang penunjang lain dan sirkulasi mengikuti bentuk ruang utama yang telah ditetapkan serta menyesuaikan bentuk bangunan
- Tampilan ruang berhubungan dengan material finishing permukaan ruang melalui sifat reflektif permukaan (R)

Ruang Utama	Dimensi			R
	p	l	t	
Konferensi				
• Conference hall	75	45	10	0,8
• Meeting room	13	13	5	0,75
Eksibisi				
• Ruang pameran	80	63	10	0,8
Fasilitas umum – pengelolaan				
• Cafe-restoran	30	25	5	0,7



<ul style="list-style-type: none"> • Nilai R dapat dimaksimalkan ($>0,5$) pada ruang – ruang dengan luas lantai besar • Permukaan interior yang memantul memudahkan distribusi cahaya menjadi lebih merata 	<ul style="list-style-type: none"> • Kantor pengelola 	35	28	5	0,6
	<ul style="list-style-type: none"> • Katering 	23	14	5	0,7

Ruang – ruang yang telah dikelompokkan sesuai kebutuhan pencahayaan selanjutnya diletakkan dalam zona pencahayaan bangunan. Dalam hal ini bangunan secara imajiner dibagi menjadi lima zona berdasarkan sifat cahaya alami berdasar teori yang telah dibahas dalam tinjauan pustaka. Cahaya masuk pada ruang – ruang utama dimaksimalkan dari samping, sehingga perletakkannya dibuat sedekat mungkin dengan sisi utara-selatan. Zona barat – timur dipergunakan sebagai area servis, penerimaan dan sirkulasi, mengingat kegiatan dalam ruang tersebut tidak terlalu fokus pada aspek visual. Ruang – ruang dalam area barat – timur tersebut difungsikan sebagai sumber cahaya alami, dimana cahaya alami banyak masuk dan didistribusikan menuju ruang disekitarnya.

Untuk mengimbangi massa yang besar (memanjang), ruang atrium diperlukan sebagai bukaan cahaya pada zona tengah bangunan. Atrium mendistribusikan cahaya lebih besar secara vertikal menuju ruang – ruang sekitarnya. Orientasi ruang dihadapkan pada sisi utara dan selatan untuk mendapat cahaya alami langsung dari luar bangunan. Distribusi cahaya setiap ruang menjadi maksimal dengan menggunakan pula sisi dalam bangunan sebagai orientasi bukaan jika memungkinkan. Ruang dengan dua orientasi bukaan (bilateral) menambah jarak penetrasi cahaya dalam ruang dengan bentang lebar.

Memaksimalkan pencahayaan alami ruang dalam bangunan selain ditunjang pada pengelompokkan dan perletakkan, juga perlu memperhatikan tampilannya (bentuk dan *finishing material*). Besarnya luasan lantai mempengaruhi persebaran cahaya alami dalam ruang. Penetrasi cahaya alami akan berkurang seiring dengan kedalaman ruang, dimana semakin dalam ruang maka cahaya yang masuk dari samping mungkin tidak dapat menjangkaunya. Bentuk ruang yang cenderung memanjang mengikuti bentuk massa bangunan akan lebih mudah dalam memasukkan cahaya.

Tabel 4.19 Pengelompokan, perletakkan dan tampilan ruang

Kelompok Ruang	Dimensi		R	Perletakkan Ruang
	L (m ²)	T (m)		
Lantai 1				
a Sirkulasi				
a1 <i>Entrance</i>	512,5	10	0,7	
a2 <i>Lobby</i>	467,5	5	0,7	
a3 Sirkulasi utama	1975	*	-	
a4 Sirkulasi servis	347,5	5	0,5	
a5 <i>Lift servis</i>	105	5	0,5	
b Pengelolaan	778,75	5	0,6	
c Pusat informasi				
c1 Sekertariat (PCO, media)	191,25	5	0,7	
c2 Transaksi perbankan	120	5	0,7	
d Meeting room				
d1 <i>Unit meeting room</i>	506,25	5	0,75	
d2 <i>Foyer, ruang persiapan</i>	568,75	5	0,75	
e Fasilitas umum				
e1 <i>Cafe</i>	750	5	0,7	
e2 Restoran	750	5	0,7	
f Dapur (katering)	270	5	0,7	
g Servis publik	262,5	5	0,5	
h Parkir	4890	5	0,5	
Keterangan:				
				□ : zona berdekatan dengan fasad/ bukaan atap
				□ : zona ruang menerima cahaya tidak langsung dari atrium atau sirkulasi
				□ : zona tengah bangunan
				□ : zona dalam bangunan (massa ruang luas atau bukaan cahaya terbatas)
				⊗ : void
				R : sifat reflektif permukaan ruang (<i>finishing material</i>)
				*) : ruang terletak pada void
Lantai 2				
a Sirkulasi				
a2 <i>Lobby</i>	275	*	-	
a3 Sirkulasi utama	750	5	0,5	
a4 Sirkulasi servis	482,5	5	0,5	
a5 <i>Lift servis</i>	105	5	0,5	
d Meeting room				
d1 <i>Unit meeting room</i>	506,25	5	0,75	
d2 <i>Foyer, ruang persiapan</i>	843,75	5	0,75	
d3 Servis	306,25	5	0,75	
i Eksibisi				
i1 <i>Lobby, area display</i>	375	5	0,6	
i2 Sirkulasi eksibisi	300	5	0,5	
i3 Ruang pameran	5000	10	0,8	
i4 Ruang persiapan, gudang	375	5	0,6	
j Unit retail	100	5	0,5	
g Servis publik	262,5	5	0,5	
Lantai 3				
a Sirkulasi				
a2 <i>Lobby</i>	375	5	0,7	
a3 Sirkulasi utama	450	5	0,6	
a4 Sirkulasi servis	132,5	5	0,5	
a5 <i>Lift servis</i>	105	5	0,5	
a6 <i>Foyer</i>	907,5	5	0,7	
k Konferensi				
k1 <i>Hall A</i>	1687,5	9	0,8	
k2 <i>Hall B</i>	843,75	9	0,8	
k3 <i>Hall C</i>	843,75	9	0,8	
k4 Penerjemah, gudang	40	5	0,6	
l Penunjang konferensi	1050	5	0,6	
g Servis publik	262,5	5	0,5	

Lantai Dasar	a Sirkulasi				
	a1 Entrance	35	5	0,5	
	a2 Lobby	173,5	*	-	
	a3 Sirkulasi utama	340	5	0,6	
	a5 Lift servis	105	5	0,5	
	c Pusat informasi	42,5	5	0,7	
	g Servis publik	262,5	5	0,5	
	h Parkir	12290	5	0,6	
	m MEE	672	5	0,5	

4.3.2 Bukaannya cahaya

Analisis bukaan cahaya meliputi jenis (perletakkan, bentuk) dan besaran bukaan yang sesuai dengan kebutuhan pencahayaan ruang. Jenis bukaan yang dapat diaplikasikan dalam bangunan secara umum yakni melalui sekeliling dan atas (atap) bangunan. Keduanya memiliki keunggulan dan kelebihan masing – masing dengan strategi desain untuk memaksimalkan masuknya cahaya alami dan mengurangi efek negatifnya. Bukaan utama lebih difokuskan pada sisi utara-selatan untuk ruang – ruang fungsi primer. Bukaan sisi barat-timur dan atas difungsikan sebagai sumber cahaya pendukung untuk area sirkulasi (*lobby, entrance* dan sirkulasi) dan publik (fasilitas umum).

Bukaan pada samping (*side lighting*) bangunan dipilih sebagai bukaan utama dalam desain pencahayaan Bangunan Pusat Konvensi. Cahaya alami yang masuk melalui sisi bangunan menghasilkan pencahayaan alami tiap lantai dengan pandangan keluar bangunan. Bukaan atas (*top lighting*) digunakan untuk menambah luas area pencahayaan alami dalam bangunan. Pencahayaan atas diposisikan pada area atrium (di tengah bangunan) sehingga distribusi cahaya alami dapat menjangkau keseluruhan bangunan.

Tabel 4.20 Analisis bukaan cahaya alami

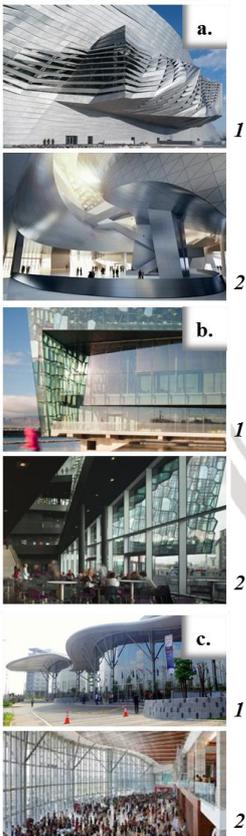
Data Analisis	Analisis Bukaan Cahaya Alami
<p>Tipe dan perletakkan bukaan</p> <ul style="list-style-type: none"> Jenis bukaan menurut arah datangnya cahaya (perletakkan bukaan terhadap ruang) yakni bukaan dari pencahayaan samping (<i>side lighting</i>) dan atas (<i>top lighting</i>) Bukaan samping terbagi atas horizontal, vertikal, <i>punch</i> dan <i>strip</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis bukaan dipilih berdasarkan karakteristik bukaan tersebut dan kesesuaian pada ruang yang akan diaplikasikan <p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> : zona fasad/ bukaan atap (ruang servis - publik) : zona ruang utama : zona tengah bangunan : zona dalam bangunan (massa ruang luas atau bukaan cahaya terbatas) <p>a : bukaan samping-vertikal b : bukaan samping-horizontal</p> <p style="text-align: right;">Layout tipe bukaan cahaya</p>



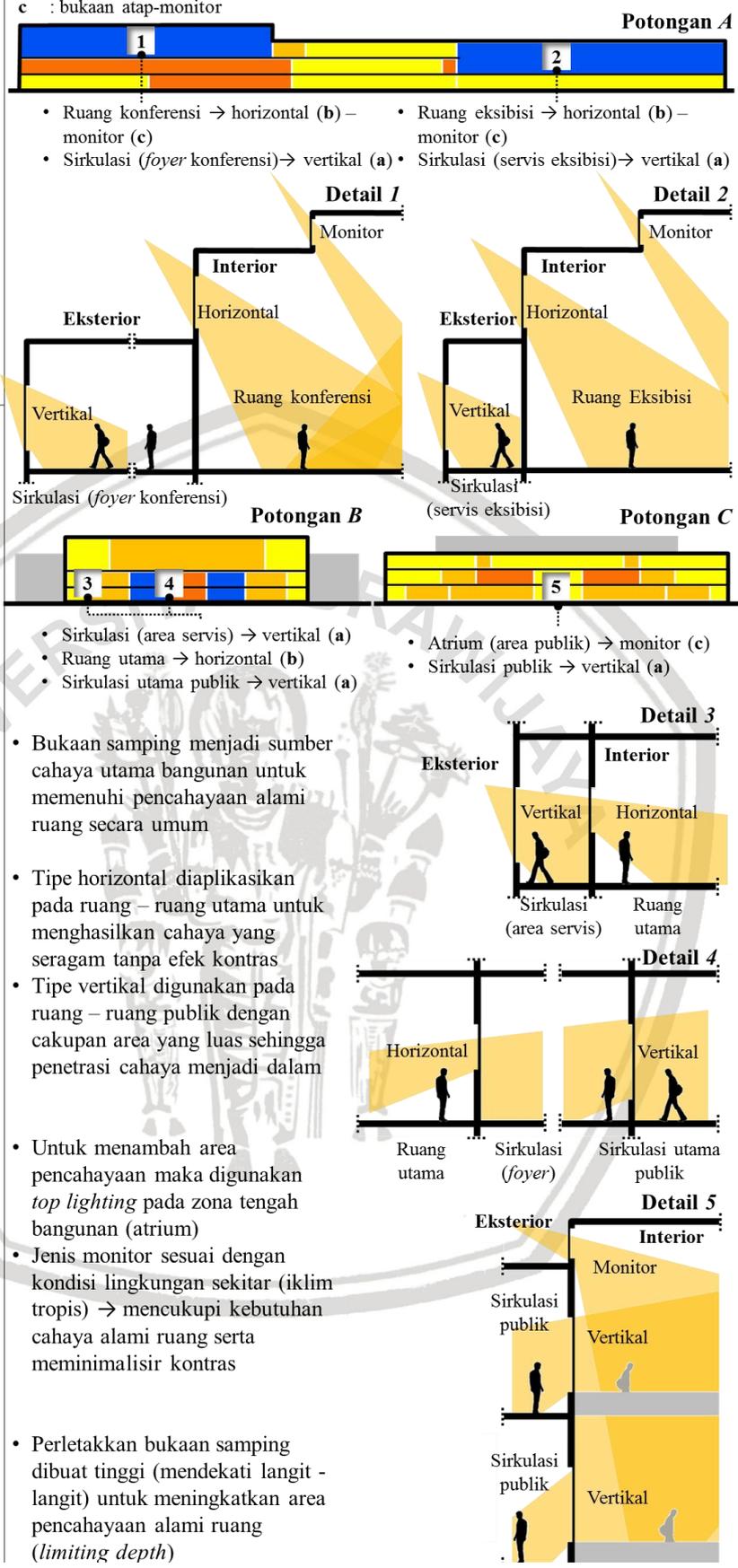
Pustaka

- Bukaan atas terbagi atas skylight, monitor, sawtooth dan clerestory
- Perletakkan bukaan terhadap permukaan ruang bergantung pada area pencahayaan alami yang diinginkan dalam ruang dan tipe bukaan yang digunakan (Kitchener, (2002), O'Connor, (1997))
- Bukaan utama terletak pada fasad area publik dengan karakteristik bukaan luas, berfungsi sebagai penghubung visual menuju eksterior bangunan dan menghadirkan cahaya alami ruang
- Bukaan samping dapat dikombinasikan dengan bukaan atas untuk menambah penetrasi cahaya alami masuk

Komparasi



c : bukaan atap-monitor



- Bukaan samping menjadi sumber cahaya utama bangunan untuk memenuhi pencahayaan alami ruang secara umum
- Tipe horizontal diaplikasikan pada ruang – ruang utama untuk menghasilkan cahaya yang seragam tanpa efek kontras
- Tipe vertikal digunakan pada ruang – ruang publik dengan cakupan area yang luas sehingga penetrasi cahaya menjadi dalam
- Untuk menambah area pencahayaan maka digunakan top lighting pada zona tengah bangunan (atrium)
- Jenis monitor sesuai dengan kondisi lingkungan sekitar (iklim tropis) → mencukupi kebutuhan cahaya alami ruang serta meminimalisir kontras
- Perletakkan bukaan samping dibuat tinggi (mendekati langit - langit) untuk meningkatkan area pencahayaan alami ruang (limiting depth)

Pustaka

Luasan bukaan

- Besarnya luas bukaan dikalkulasi melalui rumus perhitungan rasio bukaan cahaya – dinding (WWR)
- Variabel yang ikut menentukan nilai luas bukaan yakni *effective sky angle* (θ), *Daylight Factor* (DF), *Visible Transmittance* (V_T) dan *Reflectance* (R)
- Langkah awal → penaksiran akses cahaya alami melalui *effective sky angle* (θ) yang dipengaruhi oleh penghalang bangunan sekitar tapak
- Nilai DF (*Daylight Factor*) → seberapa besar cahaya alami dapat dimanfaatkan dalam ruang
- Nilai R ruang (permukaan reflektif) → warna permukaan lantai, dinding dan atap/plafon yang dapat memantulkan pencahayaan dalam ruang (Kitchener, (2002), O'Connor, (1997))

- Perkiraan luas bukaan dihitung dalam setiap kelompok ruang dengan asumsi bukaan pada ruang – ruang tersebut langsung mengarah pada eksterior bangunan
- Nilai variabel luas bukaan (θ , DF, V_T dan R) ditentukan terlebih dahulu lalu dikalkulasi sehingga menghasilkan perkiraan luas bukaan
- Effective sky angle* (θ) ditentukan 90° (tidak ada penghalang) → lingkungan tapak tidak memiliki bangunan sekitar yang masif dan menghalangi berkas cahaya masuk dalam Bangunan Pusat Konvensi
- Nilai DF ditentukan sebesar 5% (kategori sedang) → ketersediaan cahaya alami ruang mencukupi
- Besarnya transmisi kaca (V_T) ditetapkan 0,5 (rata – rata) dan dapat disesuaikan kembali dalam analisis elemen kaca selanjutnya
- Untuk nilai R ruang (permukaan reflektif ruang) mengikuti hasil analisis pencahayaan ruang sebelumnya
- Hasil perhitungan luasan bukaan nantinya merupakan estimasi kasar yang dapat disesuaikan tiap variabelnya melalui simulasi *software* untuk mendapatkan pencahayaan ruang sesuai kebutuhan

Layout tapak - bangunan

Detail /

Keterangan:

- a. Lahan kosong utara
- b. Lahan kosong barat
- c. Pemukiman
- d. Bangunan industri - perdagangan
- Tapak rencana
- Area terbangun
- Lahan kosong

Variabel perhitungan luas bukaan

R: 0,5-0,8
V_T: 0,5
DF: 5%

Tipe horizontal dan vertikal dapat diaplikasikan dalam ruang sesuai kebutuhan pada bukaan samping bangunan. Bukaan horizontal digunakan untuk menghasilkan distribusi cahaya alami yang merata, sedangkan tipe vertikal akan membuat penetrasi cahaya lebih dalam. Ruang – ruang dengan luas lantai yang besar dapat menggunakan tipe vertikal untuk meningkatkan area pencahayaan ruang. Ruang yang terletak di area sekeliling bangunan dapat mengaplikasikan tipe horizontal sehingga pencahayaan ruang lebih seragam. Pemilihan tipe bukaan tidak hanya mempertimbangkan luas lantai dan posisinya terhadap bangunan, namun juga fungsi dan letak bukaan juga ikut berpengaruh. Luas ruang yang besar dapat pula menggunakan tipe horizontal dengan letak bukaan yang ditinggikan terhadap dinding. Hasilnya yakni pencahayaan ruang yang merata dengan kedalaman pencahayaan yang dalam.



Selanjutnya *monitor* dipilih sebagai tipe bukaan atas yang diaplikasikan pada bangunan. Bukaan pada area atap bangunan perlu dipertimbangkan kesesuaian perancangannya dengan iklim setempat. Cahaya langsung yang mendominasi pada iklim tropis membuat tipe bukaan atas horizontal (*skylight*) kurang sesuai diterapkan. Tipe *monitor* dinilai lebih efektif dimana cahaya alami secara tidak langsung masuk ke dalam bangunan melalui pantulan elemen pencahayaan. Atrium sebagai ruang dengan *monitor* akan memperbesar tingkat cahaya yang masuk dan mendistribusikannya menuju ruang – ruang lain dalam bangunan. *Monitor* juga diaplikasikan dalam ruang konferensi maupun pameran yang bermassa besar dengan letak ruang yang memungkinkan penggunaan bukaan atas.

Tabel 4.21 Aplikasi tipe dan perletakkan bukaan (kelompok ruang)

Kelompok Ruang	Kondisi Ruang		Fungsi Bukaan		Jenis Bukaan	Letak Bukaan	Keterangan
	Ps	Ls	C	Pd			
Ruang utama							
• <i>Conference hall</i>	D	SL	v	v	• Horizontal <i>strip bilateral</i> • <i>Monitor bilateral</i>	Sekeliling dinding (BD 45°-TL 135°) dan bagian atap	• Bukaan samping (<i>strip</i>) untuk cahaya alami lebih merata dan seragam • <i>Monitor</i> → penetrasi cahaya hingga area dalam ruang
• <i>Meeting room</i>	P	Sd	v	v	• Horizontal <i>strip bilateral</i>	Mengarah pada <i>foyer</i> dan fasad eksterior	• Cahaya alami menerangi ruang secara tidak langsung dan merata
Penerimaan-publik							
• <i>Lobby</i> (konferensi)	P	Sd	v	v	• Vertikal <i>strip</i>	Bukaan besar melingkupi hampir seluruh permukaan dinding fasad (BD 45°-TL 135°)	• Pencahayaan alami mencukupi kebutuhan visual ruang dengan bukaan pandangan yang maksimal
• <i>Foyer</i> (konferensi)	P	L	v	v	• Vertikal <i>strip</i>	Bukaan besar melingkupi dinding fasad (BL -45°)	
• <i>Foyer</i> (<i>meeting room</i>)	D	L	v	v	• Vertikal <i>strip</i>	Bukaan besar melingkupi dinding fasad (BL -45°)	
• Area registrasi • Penitipan barang	P	K	v	v	• Vertikal <i>strip</i>	Bukaan mengarah pada sisi luar dan dalam bangunan	
Servis							
• <i>Persiapan</i>	D	Sd	v	-	• Horizontal <i>punch</i>	Dinding samping mengarah pada <i>foyer</i> atau atrium, posisi tinggi (dekat langit - langit)	• Menyediakan cahaya seragam dengan membatasi <i>view</i> (pandangan) luar
• <i>Penerjemah</i>	D	K	v	-			
• <i>Gudang</i>							
• <i>Pembicara</i> • <i>Rest area</i> (VIP)	P	Sd	v	v	• Horizontal <i>strip bilateral</i>	Bukaan mengarah pada sisi luar dan dalam bangunan	• Distribusi cahaya merata dengan pandangan ke luar bangunan

Kelompok Ruang	Kondisi Ruang		Fungsi Bukaannya		Jenis Bukaannya	Letak Bukaannya	Keterangan
	Ps	Ls	C	Pd			
Eksibisi (sekunder)	• Musholla • Toilet	P	Sd	v	v	• Horizontal <i>punch</i>	Posisi bukaan tinggi (dekat langit - langit) • Menyediakan cahaya seragam dengan membatasi <i>view</i> (pandangan) luar
	Ruang utama • Ruang pameran	D	SL	v	v	• Vertikal <i>strip bilateral</i> • <i>Monitor bilateral</i>	Sekeliling dinding (BD 45°--TL 135°) dan bagian atap • Bukaan vertikal (samping) dan <i>monitor</i> (atap) → menjangkau ruang yang luas
	Penerimaan-publik • <i>Lobby</i> • <i>Display area</i>	P	Sd	v	v	• Vertikal <i>strip</i>	Bukaan besar melingkupi hampir seluruh permukaan dinding fasad (BD 45°-TL 135°) • Pencahayaan alami mencukupi kebutuhan visual ruang dengan bukaan pandangan yang maksimal
	Servis • Persiapan • Gudang	P	Sd	v	-	• Horizontal <i>punch bilateral</i>	Bukaan mengarah pada sisi luar dan dalam bangunan • Tipe <i>punch</i> dengan posisi tinggi akan membatasi <i>view</i> • <i>Bilateral</i> → menjangkau area dalam ruang
	Ruang utama • <i>Cafe</i> • Restoran	P	L	v	v	• Vertikal <i>strip bilateral</i>	Bukaan vertikal besar → mencakup sebagian besar tinggi dinding • Tipe vertikal <i>strip</i> yang luas disesuaikan dengan karakteristik ruang dan letaknya
	• Kantor pengelola	P	L	v	v	• Vertikal <i>strip bilateral</i>	Orientasi bukaan → luar bangunan dengan posisi rendah (bidang kerja / meja) • Cahaya alami menerangi sebagian besar ruang dan dapat difungsikan sebagai pencahayaan ambien serta tugas
	Penerimaan-publik • Agen perjalanan • Sekertariat (PCO) • Ruang media • <i>Money changer</i>	P	Sd	v	v	• Horizontal <i>strip bilateral</i>	Bukaan mengarah pada fasad luar dan sirkulasi publik • Cahaya alami menerangi ruang secara tidak langsung dan merata
	• Telepon umum • ATM • <i>Retail shop</i>	P	K	v	-	• Horizontal <i>punch bilateral</i>	Posisi bukaan tinggi pada ruang, mengarah pada fasad dan sirkulasi • Bukaan difokuskan untuk memenuhi kebutuhan pencahayaan dan mengurangi <i>view</i>
	Servis • Dapur katering	P	L	v	-	• Horizontal <i>strip bilateral</i>	Bukaan pada dua sisi ruang dengan posisi tinggi • Distribusi cahaya alami merata dan menjangkau area dalam ruang
	• Musholla umum • Toilet umum	P	Sd	v	v	• Horizontal <i>punch</i>	Posisi bukaan tinggi (dekat langit - langit) • Menyediakan cahaya seragam dengan membatasi <i>view</i> (pandangan) luar

Keterangan:

Kelompok Ruang	Kondisi Ruang		Fungsi Bukaannya		Jenis Bukaannya	Letak Bukaannya	Keterangan		
	Ps	Ls	C	Pd					
• Ps : Posisi ruang	• Ls : Kategori luasan ruang	• C : Bukaannya cahaya	• Pd : Bukaannya pandangan (view)	• P : Posisi ruang pinggir (sisi samping bangunan)	• D : Posisi ruang di bagian dalam bangunan	• K : Luasan ruang kecil	• Sd : Luasan ruang sedang	• L : Luasan ruang luas (besar)	• SL : Luasan ruang sangat luas
							• BD : Barat daya	• TL : Timur laut	• T : Tenggara

Dari hasil pemilihan tipe bukaan berikutnya diwujudkan dalam luasan bukaan yang ditaksir melalui perhitungan. Luasan bukaan ditentukan melalui perhitungan besaran WWR ($A_{Glazing}$) berdasarkan besaran dan tampilan kelompok ruang (makro). Seperti yang telah dijabarkan pada tabel analisis bukaan pada aspek luasan bukaan nilai *Daylight Factor* (DF) ditentukan sebesar 5% dengan sudut θ (*effective sky angle*) 90° . Untuk nilai reflektansi permukaan ruang (R) mengikuti hasil analisis pencahayaan ruang. Variabel tersebut dapat disesuaikan kembali jika luas bukaan yang dibutuhkan terlalu besar atau kurang maksimal. Sedangkan nilai transmisi kaca (V_T) dibuat rata-rata (0,5) dimana membutuhkan analisis pemilihan kaca pada tahap berikutnya.

Tabel 4.22 Perhitungan luasan bukaan cahaya kelompok ruang

Kelompok Ruang	Dimensi		V_T	A_s (m ²)	R	$A_{Glazing}$ (m ²)	A_{Wall} (m ²)	WWR /WCR
	A (m ²)	h (m)						
Lantai 1								
a Sirkulasi								
a1 Lobby utama**	220,00	5	-	-	-	-	-	-
a2 Sirkulasi utama	3095,00	5	0,5	9035,00	0,6	321,24	337,50	0,95
a3 Lift utama*	100,00	-	-	-	-	-	-	-
a4 Lift servis*	200,00	-	-	-	-	-	-	-
a5 Koridor servis	150,00	5	0,5	550,00	0,6	19,56	50,00	0,39
a6 Atrium	1400,00	15	0,5	5550,00	0,6	197,33	1400,00	0,14
b Pengelolaan								
b1 Kantor pengelola	638,75	5	0,5	1810,00	0,6	64,36	350,00	0,18
b2 Sekertariat PCO	70,00	5	0,5	310,00	0,6	11,02	50,00	0,22
c Pusat informasi & perbankan								
c1 Pusat informasi	25,00	5	0,5	150,00	0,6	5,33	100,00	0,05
c2 Agen perjalanan	37,50	5	0,5	200,00	0,6	7,11	62,50	0,11
c3 Media center	46,88	5	0,5	231,25	0,6	8,22	31,25	0,26
c4 Kotak pos	35,00	5	0,5	250,00	0,6	8,89	50,00	0,18
c5 Telepon umum	35,00	5	0,5	250,00	0,6	8,89	50,00	0,18
c6 ATM center	52,50	5	0,5	190,00	0,6	6,76	75,00	0,09
c7 Money changer	52,50	5	0,5	190,00	0,6	6,76	75,00	0,09
d Fasilitas umum & dapur catering								
d1 Restoran	821,25	5	0,5	2275,00	0,6	80,89	450,00	0,18
d2 Cafe	450,00	5	0,5	1350,00	0,6	48,00	300,00	0,16
d3 Retail shop 1	140,00	5	0,5	550,00	0,6	19,56	135,00	0,14
d4 Retail shop 2	450,00	5	0,5	1350,00	0,6	48,00	300,00	0,16
d5 Dapur (catering)	661,88	5	0,5	1943,75	0,6	69,11	410,00	0,17
e Servis publik								
e1 Toilet umum	90,00	5	0,5	410,00	0,5	17,08	115,00	0,15

Kelompok Ruang	Dimensi		V _T	A _s (m ²)	R	A _{Glazing} (m ²)	A _{Wall} (m ²)	WWR /WCR
	A (m ²)	h (m)						
e2 Musholla	180,00	5	0,5	640,00	0,5	26,67	140,00	0,19
e3 Loading dock 1**	782,50	5	-	-	-	-	-	-
e4 Loading dock 2**	660,00	5	-	-	-	-	-	-
e5 Area parkir**	5480,00	5	-	-	-	-	-	-
Lantai 2								
a Sirkulasi								
a1 Lobby	270,00	5	0,5	870,00	0,6	30,93	75,00	0,41
a2 Sirkulasi utama**	1277,50	5	-	-	-	-	-	-
a3 Lift utama*	100,00	-	-	-	-	-	-	-
a4 Lift servis*	200,00	-	-	-	-	-	-	-
f Meeting room								
f1 Lobby	330,00	5	0,5	1030,00	0,6	36,62	75,00	0,49
f2 Foyer	898,75	5	0,5	2822,50	0,6	100,36	225,00	0,45
f3 R. Pertemuan	180,00	5	0,5	630,00	0,6	22,40	150,00	0,15
f4 R. Persiapan	360,00	5	0,5	1100,00	0,6	39,11	280,00	0,14
f5 Gudang	12,50	5	0,5	100,00	0,5	4,17	25,00	0,17
g Eksibisi								
g1 Area display**	90,00	5	-	-	-	-	-	-
g2 Sirkulasi eksibisi	206,25	5	0,5	1262,50	0,5	52,60	412,50	0,13
g3 Ruang pameran	5156,25	10	0,5	13212,50	0,8	264,25	1650,00	0,16
g4 R. Persiapan	281,25	5	0,5	900,00	0,6	32,00	125,00	0,26
g5 Gudang	62,50	5	0,5	287,50	0,5	11,98	50,00	0,24
e Servis publik								
e1 Toilet umum	90,00	5	0,5	410,00	0,5	17,08	115,00	0,15
e2 Musholla	180,00	5	0,5	640,00	0,5	26,67	140,00	0,19
Lantai 3								
a Sirkulasi								
a1 Lobby	270,00	5	0,5	870,00	0,6	30,93	75,00	0,41
a2 Sirkulasi utama	1503,70	5	-	-	-	-	-	-
a3 Lift utama*	100,00	-	-	-	-	-	-	-
a4 Lift servis*	150,00	-	-	-	-	-	-	-
a7 Foyer	622,50	5	0,5	2135,00	0,6	75,91	375,00	0,20
h Konferensi								
h1 Hall A	1687,50	10	0,5	5025,00	0,8	100,50	375,00	0,27
h2 Hall B	843,75	10	0,5	2887,50	0,8	57,75	187,50	0,31
h2 Hall C	843,75	10	0,5	2887,50	0,8	57,75	187,50	0,31
h3 R. Penerjemah	22,50	5	0,5	140,00	0,5	5,83	25,00	0,23
h4 Gudang	22,50	5	0,5	140,00	0,5	5,83	25,00	0,23
i Penunjang konferensi								
i1 Registrasi	40,00	5	0,5	210,00	0,5	8,75	40,00	0,22
i2 Penitipan barang	50,00	5	0,5	250,00	0,5	10,42	50,00	0,21
i3 R. Persiapan	143,75	5	0,5	527,50	0,6	18,76	120,00	0,16
i4 R. VIP	150,00	5	0,5	550,00	0,6	19,56	125,00	0,16
i5 R. Pembicara	120,00	5	0,5	470,00	0,6	16,71	115,00	0,15
e Servis publik								
e1 Toilet umum	90,00	5	0,5	410,00	0,5	17,08	115,00	0,15
e2 Musholla	180,00	5	0,5	640,00	0,5	26,67	140,00	0,19
Basement								
a Sirkulasi								
a1 Lobby	300,00	5	0,5	950,00	0,6	33,78	250,00	0,14
a3 Lift utama*	100,00	-	-	-	-	-	-	-
a4 Lift servis*	200,00	-	-	-	-	-	-	-
b Pengelolaan								
b3 R. Keamanan	190,00	5	0,5	710,00	0,6	25,24	115,00	0,22
e Servis publik								

Kelompok Ruang	Dimensi		V_T	A_s (m^2)	R	$A_{Glazing}$ (m^2)	A_{Wall} (m^2)	WWR /WCR
	A (m^2)	h (m)						
e1 Toilet umum	90,00	5	0,5	410,00	0,5	17,08	115,00	0,15
e2 Musholla	180,00	5	0,5	640,00	0,5	26,67	140,00	0,19
e5 Area parkir*	13576,00	5	-	-	-	-	-	-
j MEE								
j1 R. Kontrol	140,00	5	0,5	560,00	0,5	23,33	90,00	0,26
j2 R. Pompa	100,00	5	0,5	400,00	0,5	16,67	50,00	0,33
j3 GWT*	150,00	5	-	-	-	-	-	-
j4 Ruang genset	100,00	5	0,5	400,00	0,5	16,67	50,00	0,33
j5 STP, R. Sampah	100,00	5	0,5	400,00	0,5	16,67	50,00	0,33

Keterangan:

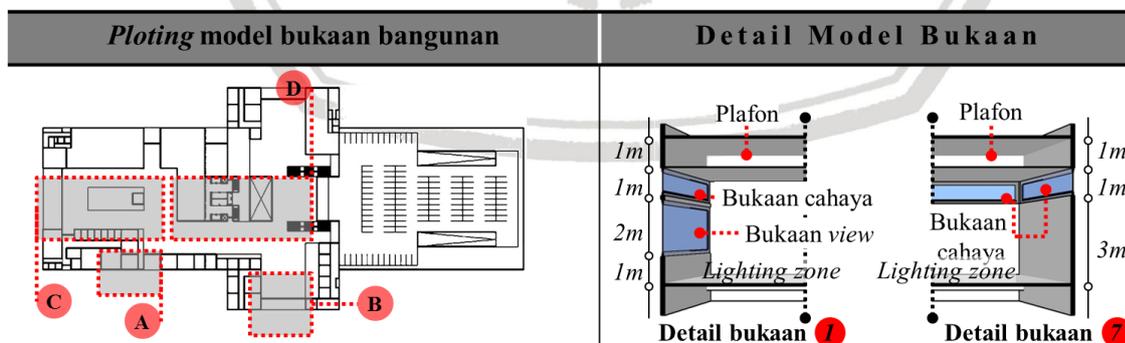
*) Area tertutup (tidak membutuhkan penerangan alami)

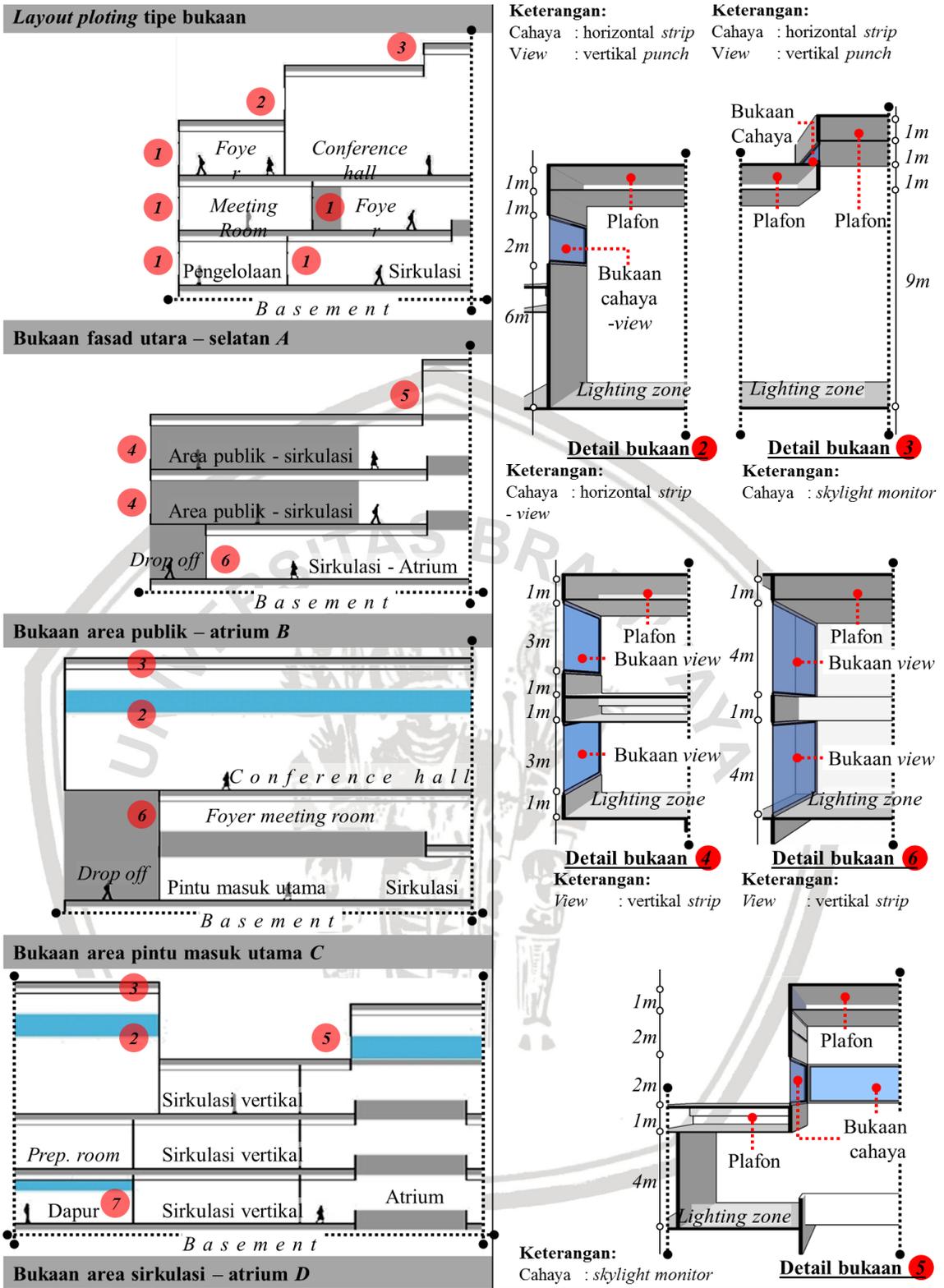
***) Ruang yang tidak memiliki dinding masif

- A : Luas ruangan
- h : Tinggi ruang
- V_T : Transmittans kaca
- A_s : Luas total permukaan interior
- $A_{Glazing}$: Luas bersih kaca
- A_{Wall} : Luas dinding eksterior kotor
- WWR : Rasio bukaan jendela – dinding
- WCR : Rasio bukaan atap – langit - langit

Hasil perhitungan berupa luasan kaca ($A_{Glazing}$) dan rasio bukaan terhadap dinding (WWR) yang nilainya bervariasi antara 0,2-0,4. Nilai tersebut termasuk dalam rentang nilai yang direkomendasikan dalam desain bukaan cahaya untuk menghasilkan pencahayaan ruang yang maksimal. Desain bukaan dari segi tipe, perletakkan dan luasannya, selanjutnya diuji dalam simulasi model bangunan menggunakan *software ecotect*. Kalkulasi tingkat pencahayaan dilakukan untuk mengetahui secara umum cahaya alami yang masuk ke dalam ruang melalui bukaan. Ruang dibentuk secara makro dengan karakteristik model bukaan mengikuti hasil analisisnya. Untuk ruang yang menggunakan jenis bukaan cahaya dan pandangan dalam aplikasinya tetap memperhatikan proporsi total luas bukaan ruang tersebut. Begitu pula dengan bukaan bilateral (2 arah) dimana pembagian luas bukaan keduanya diseimbangkan satu sama lain.

Tabel 4.23 Model simulasi bukaan cahaya Bangunan Pusat Konvensi





Model bukaan ruang disimulasikan yang menghasilkan tingkat pencahayaan ruang dan distribusinya melalui kontur pencahayaan. Cahaya alami secara umum masuk melalui bukaan utama fasad disekeliling bangunan dan *skylight monitor* (bukaan atap). Pemenuhan kebutuhan cahaya alami pada sebagian besar ruang terbilang mencukupi dengan nilai DF rata – rata . Namun demikian distribusi cahaya bangunan tidak begitu



merata dengan nilai kontur cahaya (iluminasi) yang bervariasi. Area dengan tingkat pencahayaan tinggi masih didominasi di sekitar bukaan dan semakin berkurang pada bagian dalam bangunan.

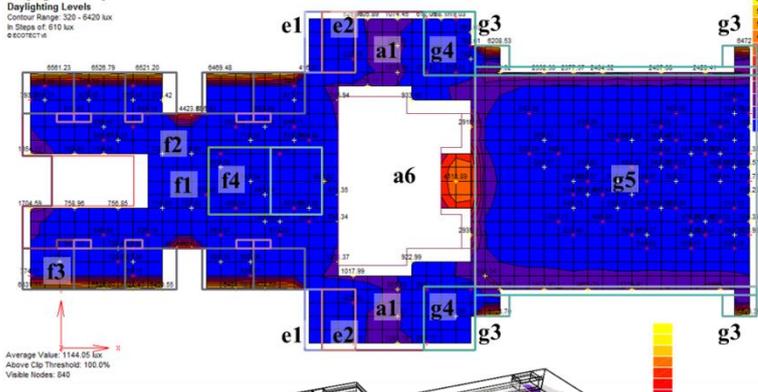
Tabel 4.24 Hasil simulasi: bukaan cahaya Bangunan Pusat Konvensi

Hasil Simulasi Bukaan Cahaya		Keterangan
<p>• Lantai dasar (semi basement - parkir)</p> <p>Daylight Analysis Daylighting Levels Contour Range: 100 - 4760 lux In Steps of: 400 lux e:000rct:1e</p> <p>Average Value: 804.85 lux Above Clip Threshold: 99.91% Visible Nodes: 948</p>		
a1	Lobby utama	1100-4105 lx
a3	Lift utama	180-640 lx
a4	Lift servis	180-640lx
b3	R. Keamanan	473-665 lx
e1	Toilet umum	199-811 lx
e2	Musholla	199-811 lx
e5	Parkir	190-4775 lx
j	MEE	9,47%
	• DF rata - rata	804,8 lx
	• DL rata- rata	180-4780 lx
	• Jarak kontur	
	• Bukaan cahaya utama disekeliling ruang → area pencahayaan dan tingkat iluminasi terbatas	
<p>• Lantai 1 (penunjang)</p> <p>Daylight Analysis Daylighting Levels Contour Range: 320 - 4820 lux In Steps of: 450 lux e:000rct:1e</p> <p>Average Value: 983.94 lux Above Clip Threshold: 100.01% Visible Nodes: 1240</p>		
a1	Lobby utama	4121-1670 lx
a2	Sirkulasi utama	595-709 lx
a3	Lift utama	579-818 lx
a4	Lift servis	579-818 lx
a5	Koridor servis	776-910 lx
a6	Atrium	4529-1382 lx
b1	Kantor pengelola	512-757 lx
b2	Sekretariat PCO	804-1073 lx
c	Pusat informasi - perbankan	586-1028 lx
d1	Restoran	511-789 lx
d2	Cafe	770-1015 lx
d3	Retail 1	560-784 lx
d4	Retail 2	573-1018 lx
d5	Dapur	417-587 lx
e1	Toilet umum	320-918 lx
e2	Musholla	320-918 lx
e5	Parkir	390-1091 lx
	• DF rata - rata	11,58%
	• DL rata- rata	983,94 lx
	• Jarak kontur	320-4820 lx
	• Sumber pencahayaan alami utama berasal dari skylight monitor dan side lighting	
	• Kebutuhan iluminasi secara garis besar terpenuhi namun terdapat kontras cahaya yang tinggi disekitar sumber cahaya dengan area sekitarnya	

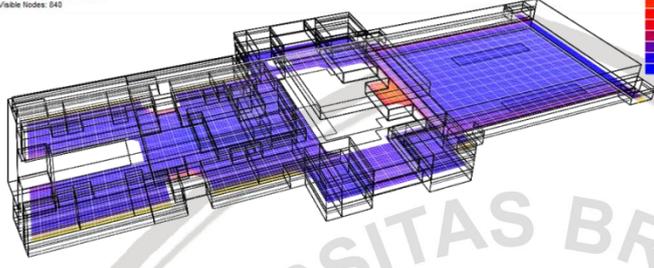


• Lantai 2 (meeting room - ekshibi)

Daylight Analysis
Daylighting Levels
Contour Range: 320 - 6420 lux
In Steps of 610 lux
eocortec®



Average Value: 1144,05 lx
Above CIB Threshold: 100,0%
Visible Nodes: 840

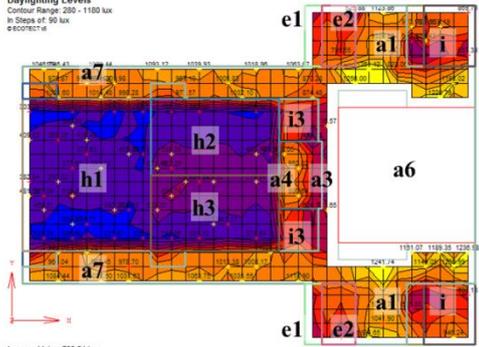


a1	Lobby utama	965-1092 lx
a2	Sirkulasi utama	610-965 lx
a3	Lift utama	461-687 lx
a4	Lift servis	461-687 lx
f1	Lobby pertemuan	716-729 lx
f2	Foyer	610-1704 lx
f3	R. Pertemuan	618-6420 lx
f4	R. Persiapan	462-642 lx
f5	Gudang	652-702 lx
g1	Area display	565-691 lx
g2	Sirkulasi ekshibi	1009-2404 lx
g3	Ruang pameran	500-1702 lx
g4	R. Persiapan ekshibi	565-877 lx
g5	Gudang ekshibi	792-2200 lx
e1	Toilet umum	404-422 lx
e2	Musholla	404-422 lx
	• DF rata – rata	13,46%
	• DL rata- rata	1144,05 lx
	• Jarak kontur	320-6420 lx

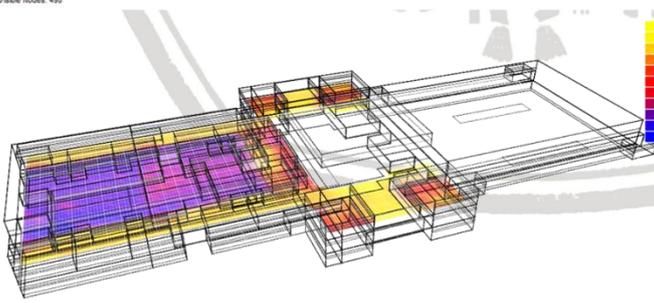
- Distribusi cahaya dari area sekitar *side lighting* ruang pertemuan masih kurang merata
- Nilai iluminasi tinggi disekitar bukaan (kontras antara bukaan terhadap area terdalam bangunan)

• Lantai 3 (konferensi)

Daylight Analysis
Daylighting Levels
Contour Range: 250 - 1180 lux
In Steps of 50 lux
eocortec®



Average Value: 739,24 lx
Above CIB Threshold: 100,0%
Visible Nodes: 490



a1	Lobby utama	1039-1123 lx
a2	Sirkulasi utama	900-1000 lx
a3	Lift utama	624-982 lx
a4	Lift servis	624-982 lx
a7	Foyer	900-1000 lx
h1	Conference hall A	309-1008 lx
h2	Conference hall B	356-1032 lx
h3	Conference hall C	342-1028 lx
h4	R. Penerjemah	960-971 lx
h5	Gudang	960-971 lx
i1	Registrasi	640-820 lx
i2	Penitipan barang	640-820 lx
i3	R. Persiapan	494-874 lx
i4	R. VIP	693-946 lx
i5	R. Pembicara	693-946 lx
e1	Toilet umum	550-820 lx
e2	Musholla	550-820 lx
	• DF rata – rata	8,70%
	• DL rata- rata	739,24 lx
	• Jarak kontur	280-1180 lx

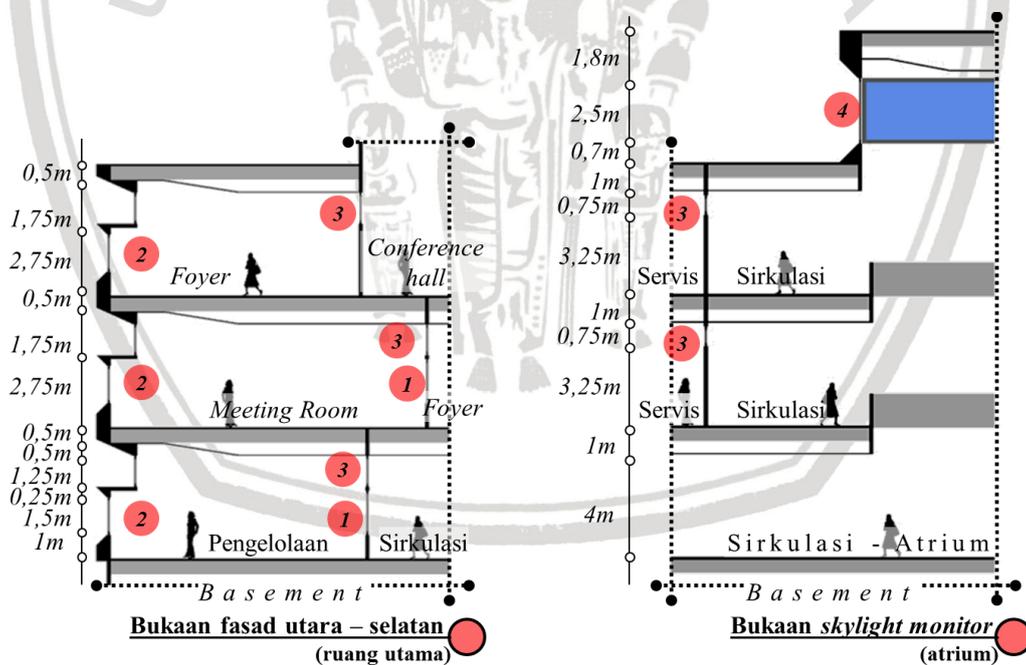
- Area sirkulasi publik dan *foyer* memiliki tingkat iluminasi yang merata
- Dibeberapa ruang tingkat iluminasi terlampau tinggi melebihi kebutuhan visual ruang

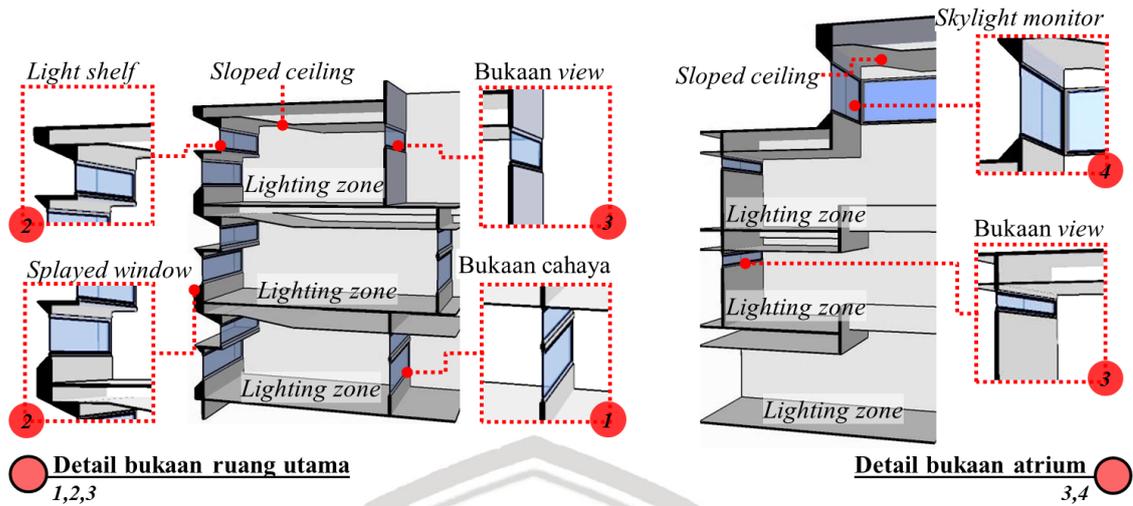
Dari hasil simulasi yang dipaparkan pada tabel di atas menunjukkan kurangnya distribusi cahaya alami dan tingkat pencahayaan di beberapa ruang. Oleh karenanya dibutuhkan beberapa penyesuaian untuk memperoleh hasil yang lebih maksimal. Penyesuaian luas bukaan dapat dilakukan pada kelompok ruang dengan nilai iluminasi



yang kurang memenuhi standar. Luasan diperbesar lebih difokuskan pada bukaan yang mengarah pada sisi dalam bangunan. Hal ini dimaksudkan agar ruang menerima cahaya alami secara tidak langsung lebih banyak. Jika memungkinkan dapat pula memperluas bukaan cahaya pada sisi fasad utara – selatan dan *monitor* untuk menambah penetrasi cahaya alami di area publik.

Strategi *light shelf* dapat diaplikasikan untuk menyediakan cahaya alami dengan penetrasi lebih tinggi dan pandangan eksterior. Bukaan cahaya ditempatkan setinggi mungkin dengan posisi lebih menjorok untuk menghasilkan pantulan cahaya yang menerangi area langit – langit dan menciptakan efek peneduh secara tidak langsung. Langit – langit yang landai (*sloped ceiling*) akan membantu distribusi cahaya alami lebih merata. Aplikasi *splayed window* (jendela dengan bentuk profil miring) akan membantu memasukkan cahaya alami lebih banyak. Kombinasi *light shelf*, *sloped ceiling* dan *splayed window* difokuskan pada fasad ruang – ruang utama sisi utara – selatan. Pada bukaan *monitor*, *sloped ceiling* dan *splayed window* juga ikut digunakan guna memperbesar dan memperluas area pencahayaan bagian dalam bangunan. Untuk penyesuaian bukaan ruang – ruang konferensi akan dibahas lebih mendalam pada analisis pencahayaan ruang konferensi berikutnya.





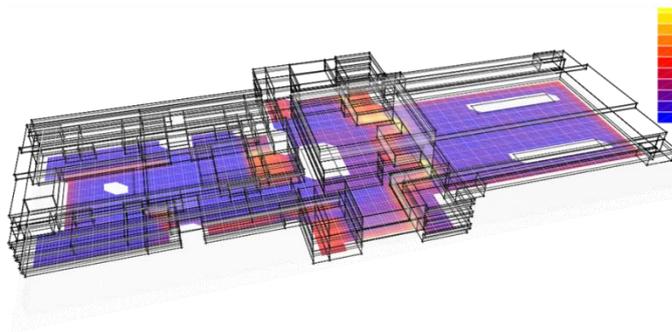
Gambar 4.15 Penyesuaian bukaan cahaya model simulasi 2

Berdasarkan simulasi menunjukkan hasil yang lebih baik dibanding sebelumnya yakni distribusi cahaya yang lebih merata pada sebagian besar kelompok ruang dan bangunan secara keseluruhan. Area sirkulasi dan publik mendapat cahaya alami yang lebih terdistribusi dengan perbedaan tingkat iluminasi yang tidak terlalu mencolok. Nilai DF secara rata – rata naik hingga % yang termasuk dalam katagori cahaya alami mencukupi dan penggunaan suber cahaya elektrik dibutuhkan pada saat tertentu. Penggunaan strategi *light shelf* dan *skylight monitor* menghasilkan pencahayaan yang baik dalam bangunan. Untuk lebih memaksimalkan pemasukan cahaya alami perlu dianalisis lebih dalam pemilihan kaca dan peneduh pada analisis berikutnya.

Tabel 4.25 Hasil simulasi 2: bukaan cahaya Bangunan Pusat Konvensi

Hasil Simulasi Bukaan Cahaya 2		Keterangan		
• Lantai dasar (semi basement - parkir)				
<p>Daylight Analysis Daylighting Levels Contour Range: 210 - 4010 lux In Steps of: 350 lux exocortical</p> <p>Average Value: 475,16 lx Above Clip Threshold: 99,8% Visible Nodes: 1036</p>	a1	Lobby utama	970-4120 lx	
	a3	Lift utama	670-813 lx	
	a4	Lift servis	670-813 lx	
	b3	R. Keamanan	676-726 lx	
	e1	Toilet umum	670-811 lx	
	e2	Musholla	670-811 lx	
	e5	Parkir	212-419 lx	
	j	MEE	676-795 lx	
			• DF rata – rata	5,59%
			• DL rata- rata	475,16 lx
		• Jarak kontur	210-4010 lx	
		• Pencahayaan dalam ruang lebih merata dengan kontras cahaya yang rendah antara area bukaan dan bagian dalam ruang		

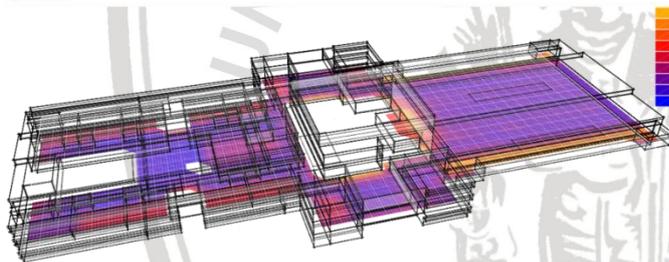
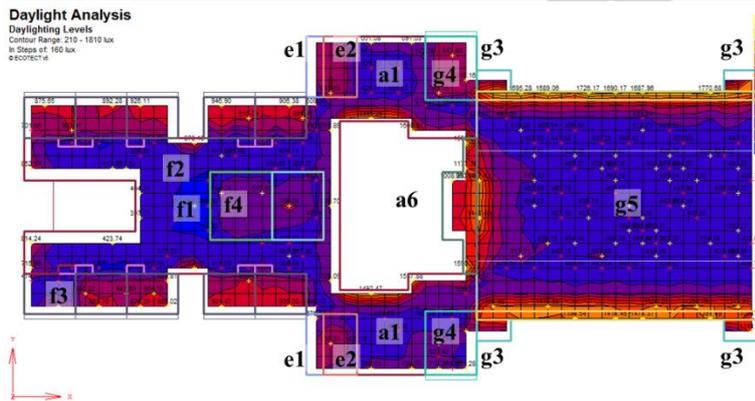




- a3 Dapur 551-410 lx
- e1 Toilet umum 640-882 lx
- e2 Musholla 640-882 lx
- e5 Parkir 351-891 lx
 - DF rata – rata 6,12%
 - DL rata- rata 520,24 lx
 - Jarak kontur 280-1480 lx
- Tingkat pencahayaan area sirkulasi dan atrium menjadi lebih rendah dari simulasi sebelumnya namun distribusi lebih cahaya lebih merata
- Bukaan *light shelf* meningkatkan penetrasi cahaya menjadi lebih dalam pada sebagian besar ruang

• Lantai 2 (meeting room - eksibisi)

Daylight Analysis
Daylighting Levels
Colour Range: 210 - 1810 lux
In Steps of: 100 lux
© 2007 Ecotect

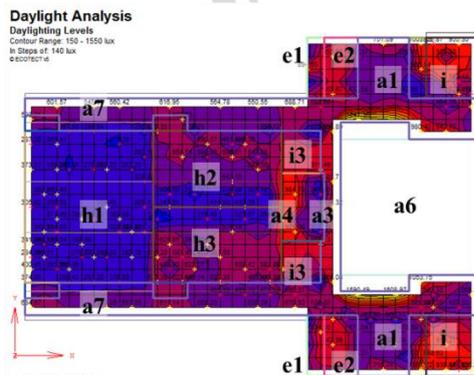


- a1 Lobby utama 424-708 lx
- a2 Sirkulasi utama 404-1492 lx
- a3 Lift utama 370-766 lx
- a4 Lift servis 370-766 lx
- f1 Lobby pertemuan 222-404 lx
- f2 Foyer 372-852 lx
- f3 R. Pertemuan 564-935 lx
- f4 R. Persiapan 422-694 lx
- f5 Gudang 313-390 lx
- g1 Area display 450-738 lx
- g2 Sirkulasi eksibisi 1356-1410 lx
- g3 Ruang pameran 435-1376 lx
- g4 R. Persiapan eksibisi 450-713 lx
- g5 Gudang eksibisi 487-810 lx
- e1 Toilet umum 421-836 lx
- e2 Musholla 421-836 lx
 - DF rata – rata 6,6 %
 - DL rata- rata 640 lx
 - Jarak kontur 210-1810 lx

- Sebagian besar ruang memiliki tingkat pencahayaan yang memadai dengan distribusi cahaya yang lebih merata
- *Skylight monitor* pada ruang pameran menambah nilai iluminasi pada area dalam ruang

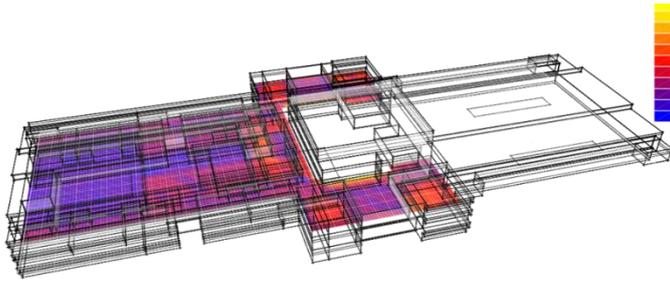
• Lantai 3 (konferensi)

Daylight Analysis
Daylighting Levels
Colour Range: 150 - 1550 lux
In Steps of: 140 lux
© 2007 Ecotect



Average Value: 561.32 lux
Above CIB Threshold: 100.0%
Visible Nodes: 619

- a1 Lobby utama 716-384 lx
- a2 Sirkulasi utama 452-1680 lx
- a3 Lift utama 349-984 lx
- a4 Lift servis 349-984 lx
- a7 Foyer 530-668 lx
- h1 Conference hall A 266-394 lx
- h2 Conference hall B 237-647 lx
- h3 Conference hall C 264-623 lx
- h4 R. Penerjemah 297-623 lx
- h5 Gudang 297-623 lx
- i1 Registrasi 357-473 lx
- i2 Penitipan barang 357-473 lx
- i3 R. Persiapan 570-811 lx
- i4 R. VIP 473-938 lx
- i5 R. Pembicara 473-938 lx



- e1 Toilet umum 471-834 lx
- e2 Musholla 471-834 lx
 - DF rata-rata 6,60%
 - DL rata-rata 561 lx
 - Jarak kontur 150-1550 lx
- Kontur pencahayaan lebih halus
→ jarak nilai iluminasi rendah dan tinggi semakin kecil
- Ruang konferensi memiliki nilai iluminasi yang mencukupi dan terdistribusi merata keseluruhan ruangan

4.3.3 Pemilihan kaca dan peneduh

Penggunaan kaca dan peneduh dalam desain pencahayaan bangunan merupakan elemen yang saling berhubungan erat. Peneduh berfungsi sebagai pengontrol dan penghalang cahaya masuk, dimana cahaya langsung dihalau dan meningkatkan penetrasi cahaya ke dalam ruang. Kaca sebagai elemen penghubung antara cahaya eksterior dan interior juga berfungsi layaknya peneduh. Pemilihan kaca yang tepat dengan mempertimbangkan sifat transmitans kaca (V_T) dapat mengurangi penggunaan peneduh. Sebaliknya, aplikasi peneduh yang kurang tepat akan mempengaruhi visibilitas (penglihatan) pengguna dari dalam ruang menuju eksterior.

Tabel 4.26 Analisis pemilihan kaca dan peneduh

Data Analisis	Analisis Kaca dan Peneduh
<p>Tipe kaca</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan kaca dan peneduh dalam desain pencahayaan bangunan merupakan elemen yang saling berhubungan erat • Kaca (elemen penghubung cahaya eksterior dan interior) → berfungsi layaknya peneduh (pengontrol dan penghalang cahaya masuk) • Pemilihan kaca yang tepat → mengoptimalkan sifat transmitans kaca (V_T) dan SHGC (<i>Solar Heat Gain Coefficient</i>), mengurangi <i>U-value</i>, (Kitchener, (2002)) • Jenis kaca <i>low-e coating</i> → alternatif efisiensi konsumsi energi dan ekonomi bangunan serta dapat digunakan pada bangunan komersial skala besar (<i>soft low-e</i>) • Lapisan film kaca memaksimalkan penerimaan cahaya alami 	<ul style="list-style-type: none"> • Pemilihan kaca menyesuaikan tipe bukaan, perletakkan bukaan dan karakteristik visual ruang • Bukaan cahaya: nilai V_T tinggi untuk memasukkan cahaya lebih besar dengan transmisi panas seminimal mungkin • Bukaan <i>view</i>: nilai V_T dapat lebih rendah untuk meminimalisir penetrasi cahaya dimana luas bukaan <i>view</i> pada umumnya lebih luas • Bukaan eksterior (sekeliling fasad): menggunakan <i>double low-e</i> dengan jenis kaca yang disesuaikan dengan kebutuhan • Bukaan interior (menghadap atrium/area publik lain): tipe kaca <i>double</i> biasa dengan spesifikasi lebih baik dari kaca tunggal dan lebih hemat biaya dari <i>double low-e</i> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">Aplikasi tipe kaca</p> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">Layout tipe kaca</p> </div>

P u s t a k a



dan mengurangi transfer radiasi panas

- Ruang utama konferensi dan ruang penunjang (luas lantai besar dan area pencahayaan alami terbatas): material kaca tidak memperbesar kontras area sekitar bukaan dengan bagian terdalam ruang
- Area publik-sirkulasi (dominasi bukaan view): tipe kaca menghasilkan pandangan eksterior sekaligus menyediakan pencahayaan ruang
- Servis (dominasi bukaan cahaya): kaca memaksimalkan cahaya alami

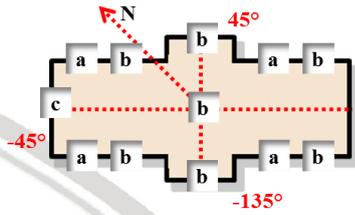
Keterangan:

- : ruang utama fungsi primer
- : ruang penunjang
- : area publik - sirkulasi
- : servis
- 1 : double glazed high solar gain low-e
- 2 : double glazed clear glass
- 3 : single glazed clear glass
- 4 : double glazed low solar gain low-e
- 5 : double glazed tinted glass

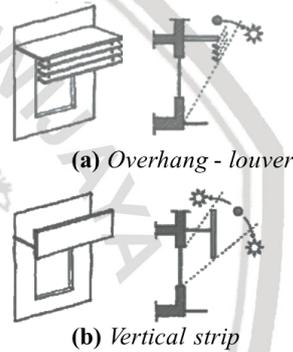
Tipe peneduh

- Peneduh sebagai elemen pengontrol cahaya dan silau
- Peneduh menjadi sarana pemerataan distribusi pencahayaan dalam ruang
- Pemilihan tipe peneduh memerhatikan perletakkannya (eksterior-interior) dan jenis bukaan (cahaya-view)
- Warna finishing permukaan peneduh juga ikut disesuaikan karena dapat mempengaruhi performa peneduh (Kitchener, (2002); Butera, (2014))

- Tipe peneduh yang digunakan: dapat diaplikasikan pada mayoritas fasad bangunan (45° , -135° dan -45°)
- Warna permukaan peneduh cerah dengan sifat reflektif tinggi untuk memaksimalkan penetrasi cahaya
- *Overhang - louver*: bukaan view eksterior → melindungi silau – sinar matahari langsung dan tetap memberikan pandangan keluar (a)
- *Vertical strip*: light shelf, monitor dan bukaan cahaya → meningkatkan pantulan cahaya ruang (distribusi pencahayaan) dan mengurangi silau cahaya matahari langsung (b)
- *Self shading*: area pintu masuk utama → bagian lantai ruang atas yang menjorok keluar untuk menaungi area dibawahnya (c)
- *Louver interior* atau kerai: ruang utama konferensi untuk mengontrol pencahayaan ruang sesuai aktifitas



Layout tipe peneduh

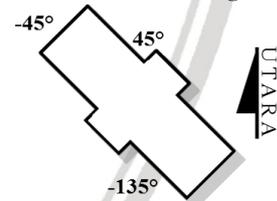


Besaran peneduh

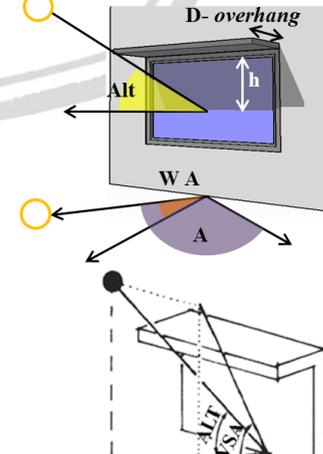
- Kebutuhan besar peneduh untuk menaungi bukaan cahaya diperoleh melalui sudut *altitude* (Alt) dan *azimuth* (A) matahari
- Variabel penentu lain: *window azimuth* (WA: sudut ⊥ jendela menuju arah selatan) dan ketinggian pembayangan (h)
- Hasil perhitungan melalui variabel – variabel tersebut menghasilkan kedalaman (D) *overhang*
- Hasil yang diambil merupakan nilai tertinggi berdasar waktu
- Perhitungan juga dapat dilakukan melalui VSA (*Vertical Shading Angle*) dengan sudut paling rendah dari setiap orientasi bangunan dipakai sebagai

- Perhitungan besaran peneduh didasarkan *window azimuth* setiap fasad bangunan yakni 45° , -45° dan -135°
- Periode waktu yang digunakan meliputi 21 april, 21 juni, 23 september dan 21 desember → posisi puncak matahari
- Penentuan sudut *altitude* dan *azimuth* melalui simulasi *ecotect* sesuai orientasi fasad
- Pembayangan berdasar peneduh horizontal (h) ditentukan sebagian (separuh dari tinggi jendela)
- Hasil perhitungan berupa kedalaman *overhang* yang nilainya dapat menjadi terlalu besar → membutuhkan penyesuaian bentuk peneduh
- VSA → menentukan kedalaman dan jarak *louver*
- Penyesuaian besaran peneduh nantinya memerhatikan tipe kaca yang digunakan (V_T dan SGHC) dan

Orientasi fasad bangunan



Variabel besaran peneduh

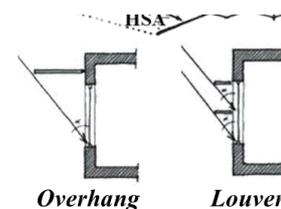


P u s t a k a



acuan besaran peneduh
(O'Connor, (1997))

dapat dievaluasi melalui simulasi
software



Dalam pemilihan jenis kaca parameter yang menjadi acuan yakni V_T (*Visible Transmittance*), *SHGC* (*Solar Heat Gain Coefficient*) dan *U-value*. V_T mengacu pada persentase cahaya tampak mengenai kaca yang akan masuk menuju interior ruang. Parameter *SGHC* menunjukkan indikator total perolehan panas matahari dengan rentang nilai antara 0 sampai 1. *U-value* (W/m^2K) merupakan ukuran transfer panas melalui kaca berdasarkan perbedaan suhu luar dan dalam ruang. Strategi pemilihan kaca yang sesuai yakni meminimalisir transfer panas (*U-value*) dan kemampuan kaca dalam menyerap panas (*SGHC*). Dengan kata lain material kaca yang dibutuhkan yakni memaksimalkan cahaya alami tampak (V_T) dan mengurangi radiasi matahari langsung (O'Connor, 1997).

Berdasarkan studi literatur, penggunaan jenis kaca *low-e coating* merupakan alternatif paling efisien dalam aspek konsumsi energi dan ekonomi pada bangunan. Hal tersebut dikarenakan kemampuan reflektif dan absorpsi kaca dalam menghalau panas. Lapisan film kaca memaksimalkan penerimaan cahaya alami dan mengurangi transfer radiasi panas. Jenis *soft low-e coating* dapat digunakan pada bangunan komersial skala besar (Kitchener, 2002). Implementasi pemilihan kaca (parameter) dalam model analisis pencahayaan bangunan disesuaikan tiap ruangnya. Hal ini dikarenakan tiap ruang memiliki karakteristik kebutuhan visual berbeda, sehingga pemilihan material kaca berpengaruh pada jumlah tingkat cahaya yang masuk.

Pemilihan peneduh ditinjau dari perletakkannya (eksterior-interior), bentuk (horizontal-vertikal) dan material atau *finishingnya*. Jenis peneduh eksterior merupakan tipe yang paling efektif dalam mengontrol cahaya langsung. Pada daerah tropis, peneduh eksterior horizontal lebih efektif diaplikasikan pada bagian selatan bangunan. Sedangkan pada sisi timur dan barat lebih sesuai dengan tipe vertikal dan campuran (horizontal dan vertikal). Peneduh interior digunakan pada ruang yang membutuhkan kontrol cahaya alami, seperti pada ruang pertemuan saat kegiatan presentasi atau pemutaran video dilakukan. Penggunaan peneduh semakin efektif jika ditambah dengan permukaan reflektif dengan warna permukaan yang terang.

Tabel 4.27 Aplikasi tipe kaca dan peneduh (kelompok ruang)

Kelompok Ruang	Tipe Bukaannya	Material Kaca				Jenis Peneduh	
		Tipe	V _T	SGHC	U-value		
Konferensi (primer)	Ruang utama						
	• Conference hall	• Light shelf	1 HLow-e	0,78	0,67	0,26	Vertical strip
		• Skylight monitor	1 HLow-e	0,78	0,67	0,26	Vertical strip
	• Meeting room	• Light shelf	1 HLow-e	0,78	0,67	0,26	Vertical strip
		• View eksterior	4 LLow-e	0,64	0,26	0,24	Overhang-louwer
		• Cahaya interior	3 SCLR	0,90	0,86	1,04	-
	Penerimaan-publik						
	• Lobby	• Cahaya eksterior	2 DCLR	0,81	0,76	0,48	Louwer
	• Foyer	• View eksterior	4 LLow-e	0,64	0,26	0,24	Overhang-louwer
	• Area registrasi	• Cahaya interior	3 SCLR	0,90	0,86	1,04	-
	• Penitipan barang	• View interior	5 DGRAY	0,61	0,63	0,49	-
	Servis						
	• Persiapan	• Cahaya interior	3 SCLR	0,90	0,86	1,04	-
	• Penerjemah	• Cahaya interior	3 SCLR	0,90	0,86	1,04	-
	• Gudang						
	• Pembicara	• Light shelf	1 HLow-e	0,78	0,67	0,26	Vertical strip
	• Rest area (VIP)	• View eksterior	4 LLow-e	0,64	0,26	0,24	Overhang-louwer
		• Cahaya interior	3 SCLR	0,90	0,86	1,04	-
	• Musholla	• Cahaya eksterior	2 DCLR	0,81	0,76	0,48	Vertical strip
		• Cahaya interior	3 SCLR	0,90	0,86	1,04	-
	• View eksterior	4 LLow-e	0,64	0,26	0,24	Louwer	
• Toilet	• Cahaya eksterior	2 DCLR	0,81	0,76	0,48	Vertical strip	
	• Cahaya interior	3 SCLR	0,90	0,86	1,04	-	
Eksibisi (sekunder)	Ruang utama						
	• Ruang pameran	• Light shelf	1 HLow-e	0,78	0,67	0,26	Vertical strip
		• Skylight monitor	1 HLow-e	0,78	0,67	0,26	Vertical strip
	Penerimaan-publik						
	• Lobby	• Cahaya eksterior	2 DCLR	0,81	0,76	0,48	Louwer
	• Display area	• View eksterior	4 LLow-e	0,64	0,26	0,24	Louwer
	Servis						
• Persiapan	• Cahaya eksterior	2 DCLR	0,81	0,76	0,48	Louwer	
• Gudang	• Cahaya interior	3 SCLR	0,90	0,86	1,04	Louwer	
Fasilitas umum – pengelolaan (tersier)	Ruang utama						
	• Cafe	• Light shelf	1 HLow-e	0,78	0,67	0,26	Vertical strip
	• Restoran	• View eksterior	4 LLow-e	0,64	0,26	0,24	Overhang-louwer
		• Cahaya interior	3 SCLR	0,90	0,86	1,04	-
		• View interior	5 DGRAY	0,61	0,63	0,49	-
	• Kantor pengelola	• Light shelf	1 HLow-e	0,78	0,67	0,26	Vertical strip
		• View eksterior	4 LLow-e	0,64	0,26	0,24	Overhang-louwer
		• Cahaya interior	3 SCLR	0,90	0,86	1,04	-
		• View interior	5 DGRAY	0,61	0,63	0,49	-
	Penerimaan-publik						
	• Agen perjalanan	• Light shelf	1 HLow-e	0,78	0,67	0,26	Vertical strip
	• Sekertariat (PCO)	• View eksterior	4 LLow-e	0,64	0,26	0,24	Overhang-louwer
	• Ruang media	• Cahaya interior	3 SCLR	0,90	0,86	1,04	-
	• Telepon umum	• View interior	5 DGRAY	0,61	0,63	0,49	-
	• ATM						
• Money changer							
• Retail shop	• Cahaya eksterior	2 DCLR	0,81	0,76	0,48	Louwer	

Kelompok Ruang	Tipe Bukaannya	Material Kaca				Jenis Peneduh
		Tipe	V _T	SGHC	U-value	
	• View interior	5 DGRAY	0,61	0,63	0,49	-
Servis						
• Dapur catering	• <i>Light shelf</i>	1 HLow-e	0,78	0,67	0,26	<i>Vertical strip</i>
	• Cahaya interior	3 SCLR	0,90	0,86	1,04	-
• Musholla	• Cahaya eksterior	2 DCLR	0,81	0,76	0,48	<i>Vertical strip</i>
	• Cahaya interior	3 SCLR	0,90	0,86	1,04	-
	• View eksterior	4 LLow-e	0,64	0,26	0,24	<i>Louver</i>
• Toilet	• Cahaya eksterior	2 DCLR	0,81	0,76	0,48	<i>Vertical strip</i>
	• Cahaya interior	3 SCLR	0,90	0,86	1,04	-

Keterangan:

- Sifat material kaca:
- V_T : Visible transmittance
- SGHC : Solar Heat Gain Coefficient
- U-value : Ukuran transfer panas melalui kaca (W/m² K)
- Tipe kaca:
- 1. HLow-e : Double glazed high solar gain low e
- 2. DCLR : Double glazed high solar gain low e
- 3. SCLR : Double galzed clear glass
- 4. Llow-e : Single glazed clear glass
- 5. DGRAY : Double glazed low solar gain low e

Tipe kaca dibedakan berdasarkan bukaan pandangan (*view*) dan cahaya, dimana material kaca berbeda diaplikasikan secara umum dalam kelompok ruang. Kaca dengan sifat transmisi cahaya tinggi digunakan pada bukaan cahaya, seperti kaca ganda *low-e* untuk pandangan eksterior. Bukaan cahaya yang mengarah pada bagian dalam bangunan dipilih tipe kaca jernih (*clear*) agar cahaya masuk maksimal. Bukaan pandangan membutuhkan perlindungan dari sinar matahari langsung, dengan kata lain tipe kaca yang digunakan memiliki sifat transmisi cahaya lebih rendah. Hal ini dikarenakan luas bukaan pandangan diasumsikan lebih mendominasi luas bukaan bangunan secara keseluruhan. Tipe kaca yang demikian tersebut akan memberikan efek peneduh pada luasan kaca yang luas dengan tetap menyediakan pandangan keluar bangunan.

Pada elemen peneduh, penggunaan tipe tertentu juga didasarkan pada jenis bukaannya. Tipe peneduh yang dipilih secara umum pada bangunan yakni *vertical strip*, *overhang* atau dengan penambahan *louver*. Pemilihan tipe tersebut dapat mencakup kebutuhan elemen peneduh pada setiap sisi bukaan fasad bangunan. Peneduh *vertical strip* lebih sesuai diterapkan pada sistem bukaan cahaya ruang – ruang utama seperti *light shelf* dan *monitor*. Tipe *louver* diterapkan pada bukaan cahaya dan *overhang* atau kombinasinya digunakan pada bukaan pandangan eksterior. *Overhang* memberikan fungsi peneduh tanpa menghalangi pandangan dan dapat dikombinasikan dengan *louver* jika kebutuhan peneduh kurang pada bukaan pandangan.

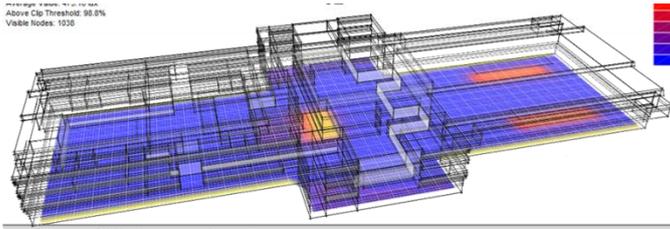
Tabel 4.28 Perhitungan besaran peneduh

Waktu	Solar Altitude (Alt)	Solar Azimuth (A)	Window Azimuth			h (m)	D-Overhang (m)			VSA			
			WA ₁	WA ₂	WA ₃		Do ₁	Do ₂	Do ₃	45°	-135°	-45°	
21-April	09.00	48,4 °	62,7 °	45 °	-135 °	-45 °	2	1,69	-1,69	-0,54	49,7 °		
	12.00	69 °	-22 °	45 °	-135 °	-45 °	2	0,30	-0,30	0,71	81,6 °		70,5 °
	16.00	19,7 °	-75 °	45 °	-135 °	-45 °	2	-2,77	2,77	4,85		35,8 °	22,4 °
21-Juni	09.00	41,6 °	48,7 °	45 °	-135 °	-45 °	2	2,25	-2,25	-0,15	41,6 °		
	12.00	57,8 °	-13 °	45 °	-135 °	-45 °	2	0,67	-0,67	1,06	71,4 °		62 °
	16.00	17,2 °	-62 °	45 °	-135 °	-45 °	2	-1,93	1,93	6,17		46,1 °	18 °
23-Sept	09.00	53,7 °	78,7 °	45 °	-135 °	-45 °	2	1,22	-1,22	-0,82	58,6 °		
	12.00	77,5 °	-50 °	45 °	-135 °	-45 °	2	-0,04	0,04	0,44		88,9 °	77,5 °
	16.00	20,2 °	-87 °	45 °	-135 °	-45 °	2	-3,62	3,62	4,05		28,9 °	26,3 °
21-Des	09.00	51,5 °	118 °	45 °	-135 °	-45 °	2	0,46	-0,46	-1,52	76,9 °		
	12.00	72,6 °	-154 °	45 °	-135 °	-45 °	2	-0,59	0,59	-0,21		73,5 °	95,9 °
	16.00	23,1 °	-112 °	45 °	-135 °	-45 °	2	-4,32	4,32	1,82		24,9 °	47,8 °

Perhitungan besaran peneduh didasarkan pada tiap orientasi bangunan, yakni 35°, -145° dan -55°. Luasan peneduh yang dibutuhkan untuk menaungi bukaan cahaya diperoleh melalui sudut *altitude* (Alt) dan *azimuth* (A) matahari. Dari perhitungan besaran peneduh, diperoleh nilai yang beragam berdasar waktu yang ditentukan sehingga nilai yang paling tinggi akan diambil. Perhitungan peneduh juga dapat dilakukan melalui VSA (*vertical shading angle*) dan HSA (*horizontal shading angle*). Sudut paling rendah dari setiap orientasi bangunan dipakai sebagai acuan besaran peneduh. Hal ini dimaksudkan agar cahaya matahari langsung tidak masuk dan mengurangi kontras dengan menurunkan tingkat iluminasi cahaya sekitar bukaan.

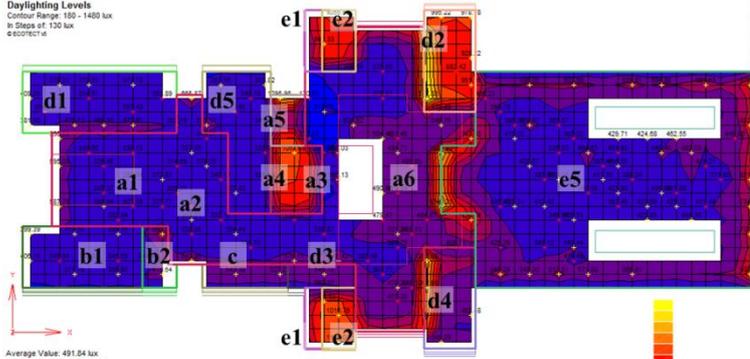
Tabel 4.29 Hasil simulasi: pemilihan kaca dan peneduh

Hasil Simulasi Pemilihan Kaca dan Peneduh	Keterangan
<p>• Lantai dasar (semi basement - parkir)</p> <p>Daylight Analysis Daylighting Levels Contour Range: 210 - 4010 lx In Steps of 300 lx e:contour:14</p>	<p>a1 Lobby utama 1110-4172 lx</p> <p>a3 Lift utama 640-844 lx</p> <p>a4 Lift servis 640-844 lx</p> <p>b3 R. Keamanan 703-771 lx</p> <p>e1 Toilet umum 553-811 lx</p> <p>e2 Musholla 553-811 lx</p> <p>e5 Parkir 201-421 lx</p> <p>j MEE 466-743 lx</p> <p>• DF rata-rata 6,0 %</p> <p>• DL rata-rata 646 lx</p> <p>• Jarak kontur 210-4780 lx</p>

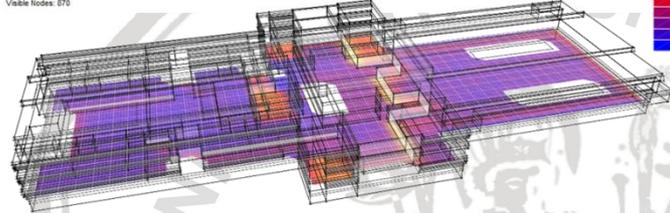


• Lantai 1 (penunjang)

Daylight Analysis
Daylighting Levels
Contour Range: 150 - 1450 lux
In Steps of: 120 lux
ecotect®



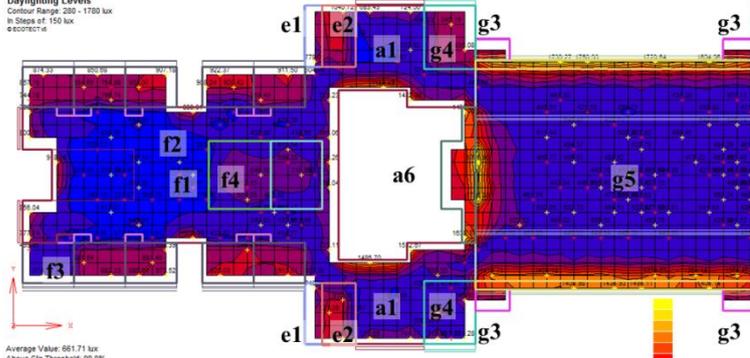
Average Value: 491.54 lux
Above CIB Threshold: 99.9%
Visible Nodes: 670



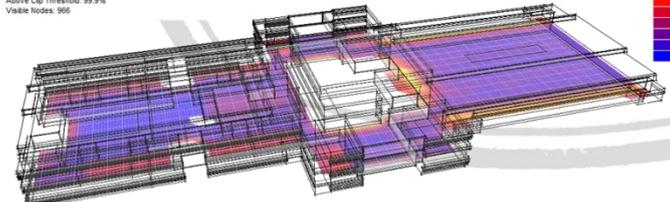
a1	Lobby utama	595-327 lx
a2	Sirkulasi utama	328-566 lx
a3	Lift utama	354-830 lx
a4	Lift servis	354-830 lx
a5	Koridor servis	348-980 lx
a6	Atrium	383-504 lx
b1	Kantor pengelola	345-415 lx
b2	Sekretariat PCO	244-457 lx
c	Pusat informasi – perbankan	344-542 lx
d1	Restoran	353-470 lx
d2	Cafe	882- 1090 lx
d3	Retail 1	392-546 lx
d4	Retail 2	462-1090 lx
d5	Dapur	334-387 lx
e1	Toilet umum	570-830 lx
e2	Musholla	570-830 lx
e5	Parkir	363-936 lx
• DF rata – rata		5,79 %
• DL rata- rata		491,8 lx
• Jarak kontur		180 -1480 lx

• Lantai 2 (meeting room - eksibisi)

Daylight Analysis
Daylighting Levels
Contour Range: 280 - 1780 lux
In Steps of: 150 lux
ecotect®

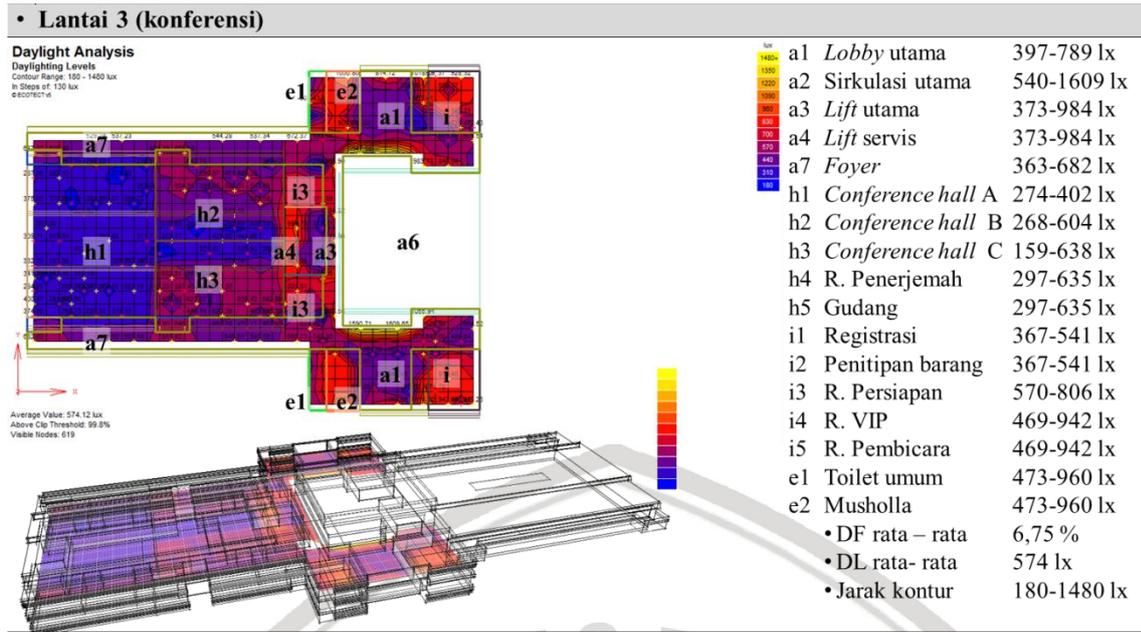


Average Value: 661.71 lux
Above CIB Threshold: 99.9%
Visible Nodes: 990



a1	Lobby utama	414-775 lx
a2	Sirkulasi utama	414-1486 lx
a3	Lift utama	611-716 lx
a4	Lift servis	611-716 lx
f1	Lobby pertemuan	279-396 lx
f2	Foyer	377-800 lx
f3	R. Pertemuan	499-882 lx
f4	R. Persiapan	279-648 lx
f5	Gudang	331-373 lx
g1	Area display	506-741 lx
g2	Sirkulasi eksibisi	1030-1430 lx
g3	Ruang pameran	427-1428 lx
g4	R. Persiapan eksibisi	428-748 lx
g5	Gudang eksibisi	743-880 lx
e1	Toilet umum	580-927 lx
e2	Musholla	580-927 lx
• DF rata – rata		7,78 %
• DL rata- rata		661 lx
• Jarak kontur		280-1780 lx





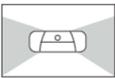
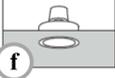
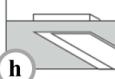
4.3.4 Elemen pencahayaan buatan ruang (lampu dan luminaire)

Elemen pencahayaan buatan ditambahkan dalam desain pencahayaan bangunan untuk menunjang penggunaan cahaya alami pada sebagian besar ruang. Aspek kebutuhan visual (aktifitas) ruang nantinya akan melandasi desain pencahayaan buatan melalui pemilihan *luminaire*, lampu dan aplikasinya (jumlah *luminaire*). Langkah awal yakni pemilihan tipe *luminaire* yang didasarkan *layer* pencahayaan. Tipe *layer* pencahayaan terdiri atas pencahayaan umum, ambien, tugas dan aksen. Pencahayaan umum mencakup menerangi keseluruhan area dalam ruang secara seragam. Pencahayaan ambien memiliki karakteristik serupa dengan pencahayaan umum namun dengan intensitas lebih rendah ($\pm 1/3$ dari pencahayaan umum) dan memerlukan pencahayaan tugas sebagai penunjang. Pencahayaan tugas mengarah langsung pada area spesifik (horizontal) aktifitas visual yang dikehendaki, sedangkan pencahayaan aksen membentuk suasana ruang melalui penerangan area sekeliling ruang.

Tabel 4.30 Analisis pemilihan tipe *luminaire* berdasarkan *layer* pencahayaan

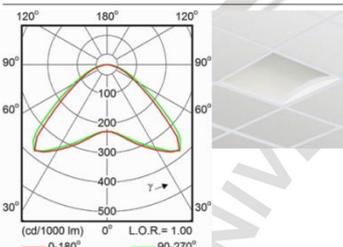
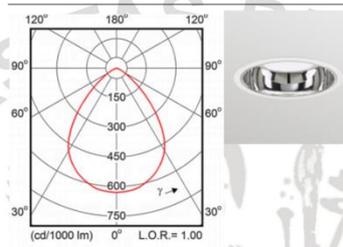
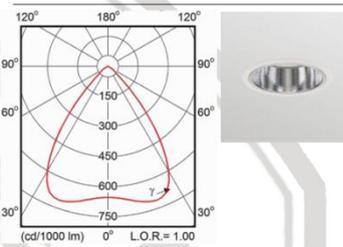
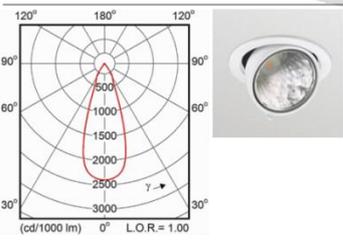
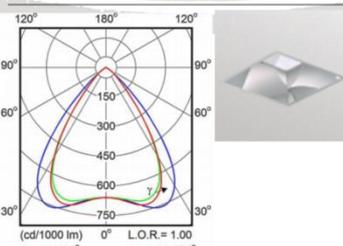
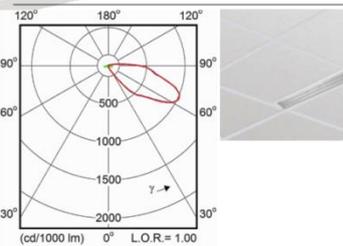
<i>Layer</i> Pencahayaan	Distribusi Cahaya	Area Penerangan	Tipe <i>Luminaire</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Pencahayaan seragam dan menyeluruh area kerja visual 	Langsung	Lantai (sirkulasi), bidang tugas horizontal	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Recessed louvred (a)</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Layer</i> dasar (pencahayaan seragam) 	Difus (keseluruh arah secara	Lantai (sirkulasi), bidang tugas horizontal, dinding	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Recessed louvred (a)</i> • <i>Pendant (b)</i>



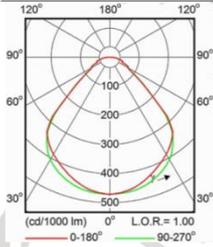
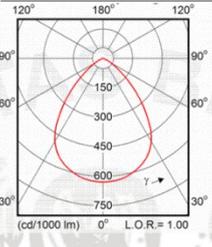
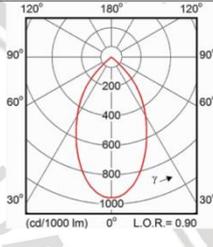
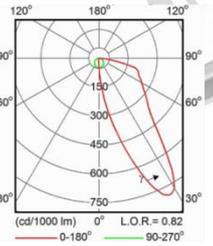
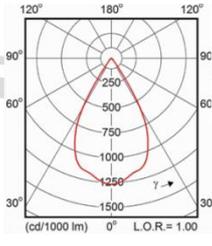
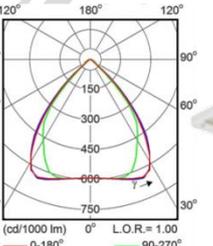
Ambien	<ul style="list-style-type: none"> Tingkat pencahayaan 1/3-2/3 dari pencahayaan umum Membentuk pencahayaan lembut (difus) 	seragam)	permukaan ruang	Tidak langsung	Pantulan cahaya dari langit – langit	<ul style="list-style-type: none"> Pendant indirect (c) Wall mounted ceiling washlight (d) 	 
		Langsung – tidak langsung	Pancaran cahaya dari atas (ceiling) – bawah (lantai)			<ul style="list-style-type: none"> Pendant direct – indirect (e) 	 
Tugas	<ul style="list-style-type: none"> Pencahayaan tambahan untuk aktifitas spesifik yang membutuhkan pencahayaan lebih dari ambien 	Langsung	Bidang tugas horizontal (meja, area podium)			<ul style="list-style-type: none"> Recessed downlight (f) Directional spotlight (g) 	 
Aksen	<ul style="list-style-type: none"> Penekanan dalam pencahayaan ambien Menciptakan perhatian melalui kontras kecermelangan 	Langsung	Bidang/obyek tertentu → membutuhkan penekanan, membentuk suasana (dinding sekeliling ruang, layar proyektor)			<ul style="list-style-type: none"> Wallwasher (h) Spotlight (i) 	 

Tipe lampu yang ada memiliki beragam jenis dengan spesifikasi yang berbeda. Pemilihan *luminaire* berdasarkan *layer* pencahayaan di atas setidaknya membantu mengerucutkan penyeleksian tipe lampu. Produk lampu yang digunakan merupakan produk *Philips* dan melalui *Philips Product Selector*, beragam tipe lampu berdasarkan *luminaire*nya dapat dipilih sesuai kebutuhan. Lampu LED lebih diutamakan dalam setiap pemilihan produk, dikarenakan keunggulan tipe tersebut dibanding jenis lampu konvensional yang telah beredar. Tipe LED memiliki nilai *luminous flux* besar dengan daya (P) kecil yang berarti memiliki efisiensi pencahayaan tinggi. Daya tahan (usia pakai) lampu LED juga relatif tinggi, berkisar 70.000 jam ditambah lagi dengan kemampuan kontrol cahaya lampu yang mudah melalui *dimming* baik menggunakan sensor cahaya alami maupun *occupancy* (kehadiran). Kemampuan kontrol cahaya dapat digunakan pada ruang – ruang fungsi utama bangunan, yakni ruang konferensi dan *meeting room*.

Tabel 4.31 Analisis pemilihan tipe lampu berdasarkan instalasi *luminaire*

A. Recessed (R)		
1 RC660B	2 DN570B (downlight)	3 DN561B (downlight)
Lampu 1xLED35S/840	Lampu 1xLED24S/840	Lampu 1xLED12S/840
Housing W60L60 MO-PC	Housing PSED-E F WH	Housing PSED-E F WH
Spesifikasi	Spesifikasi	Spesifikasi
<ul style="list-style-type: none"> • P (W) : 31 • Usia lampu (h) : 70000 • Φ (lm) : 3500 • η (lm/W) : 112,9 • TF (K) : 4000 (nw) • Ra : ≥80 • LC : D 	<ul style="list-style-type: none"> • P (W) : 22 • Usia lampu (h) : 70000 • Φ (lm) : 2600 • η (lm/W) : 118,2 • TF (K) : 4000 (nw) • Ra : ≥80 • LC : D 	<ul style="list-style-type: none"> • P (W) : 11 • Usia lampu (h) : 70000 • Φ (lm) : 1150 • η (lm/W) : 104,5 • TF (K) : 4000 (nw) • Ra : ≥80 • LC : D
		
4 RS342B (recessed spotlight)	5 DN572B (square downlight)	6 RC310B (ceiling washlight)
Lampu 1xLED17S/840	Lampu 1xLED24S/840	Lampu 1xLED20S/840
Housing PSU-E WB II BK	Housing PSED-E WH	Housing L600 P65
Spesifikasi	Spesifikasi	Spesifikasi
<ul style="list-style-type: none"> • P (W) : 14 • Usia lampu (h) : 70000 • Φ (lm) : 1850 • η (lm/W) : 132,1 • TF (K) : 4000 (nw) • Ra : ≥80 • LC : No. 	<ul style="list-style-type: none"> • P (W) : 22 • Usia lampu (h) : 70000 • Φ (lm) : 2500 • η (lm/W) : 113,6 • TF (K) : 4000 (nw) • Ra : ≥80 • LC : D 	<ul style="list-style-type: none"> • P (W) : 19 • Usia lampu (h) : 70000 • Φ (lm) : 2376 • η (lm/W) : 125,1 • TF (K) : 4000 (nw) • Ra : ≥80 • LC : -
		



B. Surface Mounted (SM)		C. Suspended (S)	
1 SM400C (panel)	2 DN570C (downlight)	1 BPK561 (high bay)	
Lampu 1xLED28S/840	Lampu 1xLED24S/840	Lampu 1xDLM2000/840	
Housing PSD W60L60	Housing PSED-E C	Housing -	
Spesifikasi	Spesifikasi	Spesifikasi	
<ul style="list-style-type: none"> • P (W) : 26 • Usia lampu (h) : 70000 • Φ (lm) : 2800 • η (lm/W) : 107,7 • TF (K) : 4000 (nw) • Ra : ≥ 80 • LC : D 	<ul style="list-style-type: none"> • P (W) : 22 • Usia lampu (h) : 70000 • Φ (lm) : 2600 • η (lm/W) : 118,2 • TF (K) : 4000 (nw) • Ra : ≥ 80 • LC : D 	<ul style="list-style-type: none"> • P (W) : 19 • Usia lampu (h) : - • Φ (lm) : 1800 • η (lm/W) : 94,7 • TF (K) : 4000 (nw) • Ra : ≥ 80 • LC : - 	
			
3 TCS649 (wallwasher)	4 ST740T (spotlight projector)	2 BY470P (high bay)	
Lampu 1xTL5-25W/840	Lampu 1xLED49S/840	Lampu 1xGRN130S/840	
Housing HFP A WH	Housing PSED VWB WH	Housing PSD WD GC SI	
Spesifikasi	Spesifikasi	Spesifikasi	
<ul style="list-style-type: none"> • P (W) : 29 • Usia lampu (h) : 24000 • Φ (lm) : 2132 • η (lm/W) : 73,5 • TF (K) : 4000 (nw) • Ra : ≥ 80 • LC : - 	<ul style="list-style-type: none"> • P (W) : 44 • Usia lampu (h) : 70000 • Φ (lm) : 4949 • η (lm/W) : 112,5 • TF (K) : 4000 (nw) • Ra : ≥ 80 • LC : D 	<ul style="list-style-type: none"> • P (W) : 87 • Usia lampu (h) : 70000 • Φ (lm) : 13000 • η (lm/W) : 149,4 • TF (K) : 4000 (nw) • Ra : ≥ 80 • LC : D 	
			

Keterangan:

- P (W) : Daya (W)
- Φ (lm) : Luminous flux (lm)
- η (lm/W) : Efisiensi (lm/W)
- TF (K) : Color temperature: nw (neutral white)
- Ra : Color rendering
- LC : Lighting control: D (Dimming), No. Dim

Tiap tipe *luminaire* dan lampu yang telah dipilih kemudian diploting pada tiap kelompok ruang. Aplikasi *luminaire* dan tipe lampu diposisikan sesuai dengan area penerangan atau aktifitas tiap kelompok ruang. Ruang utama umumnya memiliki aktifitas yang lebih kompleks dan area pencahayaan yang beragam, sehingga *layer* pencahayaan yang digunakan dapat lebih dari satu. Ruang utama konferensi menggunakan *high bay* (*conference hall*) dan *recessed* (*meeting room*) untuk memenuhi pencahayaan umum secara menyeluruh dalam ruang. Penambahan pencahayaan aksen *wallwasher* pada dinding ditujukan untuk memberikan kesan suasana ruang maupun menunjang fungsi presentasi.

Tabel 4.32 Aplikasi jenis *luminaire* dan lampu kelompok ruang (makro)

Kelompok Ruang	Aktifitas / Area Penerangan		Tipe Luminaire - Lampu			
Ruang utama						
<i>Conference hall</i>	Komunikasi, membaca – menulis, presentasi (meja – area duduk, layar proyektor, permukaan sekeliling ruang)	PU	<i>High bay</i>	BY470P	1xGRN130S/840	
		PT	<i>Recessed spotlight</i>	RS342B	1xLED17S/840	
		PAk	<i>Wallwasher</i>	TCS649	1xTL5-25W/840	
		PAk	<i>Ceiling washlight</i>	RC310B	1xLED20S/840	
<i>Meeting room</i>	Komunikasi, membaca – menulis, presentasi (meja – area duduk, layar proyektor, permukaan sekeliling ruang)	PU	<i>Recessed</i>	RC660B	1xLED35S/840	
		PAk	<i>Wallwasher</i>	TCS649	1xTL5-25W/840	
Penerimaan-publik						
Konferensi (primer)	<i>Lobby</i>	Menunggu acara	PU	<i>Surface mounted downlight</i>	DN570C 1xLED24S/840	
	<i>Foyer</i>	Beristirahat, hiburan	PU	<i>Surface mounted downlight</i>	DN570C 1xLED24S/840	
	Area registrasi	Registrasi pertemuan	PU	<i>Downlight (square)</i>	DB572B 1xLED24S/840	
	Penitipan barang	Menitipkan barang	PU	<i>Downlight (square)</i>	DB572B 1xLED24S/840	
	Servis					
	Persiapan	Persiapan acara, katering	PU	<i>Downlight (square)</i>	DB572B 1xLED24S/840	
	Pembicara	Mempersiapkan acara (diskusi, membaca, menulis catatan)	PA	<i>Recessed</i>	RC660B	1xLED35S/840
			PT	<i>Recessed downlight</i>	DN570B	1xLED24S/840
	Penerjemah	Menterjemahkan (komunikasi, menulis)	PA	<i>Recessed</i>	RC660B	1xLED35S/840
			PT	<i>Recessed downlight</i>	DN570B	1xLED24S/840
<i>Rest area (VIP)</i>	Beristirahat (VIP)	PU	<i>Downlight (square)</i>	DB572B 1xLED24S/840		
Gudang	Meyimpan barang	PU	<i>Recessed downlight</i>	DN561B 1xLED12S/840		
Musholla	Ibadah	PU	<i>Recessed downlight</i>	DN561B 1xLED12S/840		
Toilet	MCK	PU	<i>Recessed downlight</i>	DN561B 1xLED12S/840		
Ruang utama						

Kelompok Ruang	Aktifitas / Area Penerangan		Tipe Luminaire - Lampu		
Ruang pameran	Melihat pameran (area pameran, sirkulasi, permukaan sekeliling ruang)	PU PAK	<i>High bay</i> <i>Spotlight track</i>	BY470P ST740T	1xGRN130S/840 1xLED49S/840
Penerimaan-publik					
Lobby	Menunggu acara	PU	<i>Surface mounted downlight</i>	DN570C	1xLED24S/840
Display area	Mendapat informasi	PU PAK	<i>Recessed downlight</i> <i>Recessed spotlight</i>	DN561B RS342B	1xLED12S/840 1xLED17S/840
Servis					
Persiapan	Mempersiapkan pameran	PU	<i>Downlight (square)</i>	DB572B	1xLED24S/840
Gudang	Menyimpan barang	PU	<i>Recessed downlight</i>	DN561B	1xLED12S/840
Ruang utama					
Cafe Restoran	Beristirahat, bersantap (area meja makan, sirkulasi)	PU PAK	<i>Downlight (square)</i> <i>Recessed spotlight</i>	DB572B RS342B	1xLED24S/840 1xLED17S/840
Kantor pengelola	Membaca, menulis, diskusi/rapat (area meja kerja, sirkulasi)	PU	<i>Recessed</i>	RC660B	1xLED35S/840
Penerimaan-publik					
Lobby	Menunggu acara	PU	<i>Surface mounted downlight</i>	DN570C	1xLED24S/840
Pusat informasi	Mendapat informasi	PU	<i>Downlight (square)</i>	DB572B	1xLED24S/840
Agen perjalanan	Melayanai jasa transportasi (komunikasi)	PU	<i>Downlight (square)</i>	DB572B	1xLED24S/840
Sekretariat (PCO)	Menyiapkan acara pertemuan (membaca, menulis, diskusi)	PU	<i>Recessed</i>	RC660B	1xLED35S/840
Ruang media	Meliput pertemuan	PU	<i>Downlight (square)</i>	DB572B	1xLED24S/840
Retail shop	Transaksi (etalase, sirkulasi)	PU PAK	<i>Surface mounted (panel)</i> <i>Recessed spotlight</i>	SM400C RS342B	1xLED28S/840 1xLED17S/840
Telepon umum	Komunikasi	PU	<i>Downlight (square)</i>	DB572B	1xLED24S/840
ATM	Transaksi perbankan	PU	<i>Downlight (square)</i>	DB572B	1xLED24S/840
Money changer	Penukaran uang	PU	<i>Downlight (square)</i>	DB572B	1xLED24S/840
Servis					
Dapur catering	Menyiapkan makanan, memasak, menyuplai kebutuhan makanan pertemuan	PU	<i>Surface mounted (panel)</i>	SM400C	1xLED28S/840
Musholla umum	Ibadah	PU	<i>Recessed downlight</i>	DN561B	1xLED12S/840
Toilet umum	MCK	PU	<i>Recessed downlight</i>	DN561B	1xLED12S/840
MEE	Perawatan dan pemeliharaan gedung	PU	<i>Surface mounted (panel)</i>	SM400C	1xLED28S/840

Fasilitas umum – pengelolaan (tersier)

Kelompok Ruang	Aktifitas / Area Penerangan		Tipe Luminaire - Lampu		
Loading dock	Bongkar muat barang	PU	Surface mounted (panel)	SM400C	1xLED28S/840
Area parkir	Memarkir kendaraan	PU	Surface mounted (panel)	SM400C	1xLED28S/840

Keterangan:

- PU : Pencahayaan umum
- PA : Pencahayaan ambien
- PT : Pencahayaan tugas
- PAK: Pencahayaan aksen

Berdasarkan *ploting luminaire* kelompok ruang di atas, dalam proses selanjutnya jumlah kebutuhan *luminaire*nya ditaksir melalui *utilisation factor*. Variabel *light loss factor* ditentukan sebesar 0,8 (*normal deterioration*) dan nilai iluminasi disesuaikan dengan tugas visual dan *layer* pencahayaan tiap kelompok ruang. Dimensi ruang mempengaruhi nilai k (indeks ruang) yang menghasilkan nilai *utilance*. Perhitungan variabel lampu dan ruang menghasilkan perkiraan jumlah *luminaire* yang dibutuhkan secara umum pada kelompok ruang.

Tabel 4.33 Perhitungan jumlah kebutuhan *luminaire* kelompok ruang

Kelompok Ruang	Tipe Luminaire	Lampu	Variabel Perhitungan								n		
			Lampu					Ruang					
			V	En (lux)	Φ (lm)	ηR	ηLB	a (m)	b (m)	h (m)		k	
Lantai 1													
a Sirkulasi													
a1	Lobby utama	DN570C	1xLED24S/840	0,8	100	2600	0,73	1,00	22,00	10,00	5	1,38	14
a2 Sirkulasi utama													
	Zona 1	RC660B	1xLED35S/840	0,8	200	3500	0,88	1,00	27,50	14,00	5	1,86	31
	Zona 2	RC660B	1xLED35S/840	0,8	200	3500	0,73	1,00	22,50	8,75	5	1,27	19
	Zona 3	RC660B	1xLED35S/840	0,8	200	3500	0,73	1,00	22,50	8,75	5	1,27	19
	Zona 4	RC660B	1xLED35S/840	0,8	200	3500	0,88	1,00	38,75	15,00	5	2,16	47
	Zona 5	RC660B	1xLED35S/840	0,8	200	3500	0,88	1,00	32,50	15,00	5	2,05	40
	Zona 6	RC660B	1xLED35S/840	0,8	200	3500	0,88	1,00	25,00	20,00	5	2,22	41
	Zona 7	RC660B	1xLED35S/840	0,8	200	3500	0,88	1,00	25,00	20,00	5	2,22	41
a3	Lift utama*	-	-	-	-	-	-	-	20,00	5,00	-	-	-
a4	Lift servis*	-	-	-	-	-	-	-	20,00	10,00	-	-	-
a5	Koridor servis	RC660B	1xLED35S/840	0,8	200	3500	0,73	1,00	15,00	10,00	5	1,20	15
a6	Atrium	BPK561	1xDLM2000/840	0,8	100	1800	1,06	0,90	40,00	35,00	15	1,24	102
b Pengelolaan													
b1	Kantor pengelola	RC660B	1xLED35S/840	0,8	300	3500	0,93	1,00	35,00	18,25	5	2,40	74
b2	Sekretariat PCO	RC660B	1xLED35S/840	0,8	300	3500	0,63	1,00	10,00	7,00	5	0,82	12
c Pusat informasi & perbankan													
c1	Pusat informasi	DB572B	1xLED24S/840	0,8	300	2500	0,43	1,00	5,00	5,00	5	0,50	9
c2	Agen perjalanan	DB572B	1xLED24S/840	0,8	300	2500	0,43	1,00	7,50	5,00	5	0,60	13
c3	Media center	DB572B	1xLED24S/840	0,8	300	2500	0,43	1,00	7,50	6,25	5	0,68	16
c4	Kotak pos	DB572B	1xLED24S/840	0,8	300	2500	0,43	1,00	7,00	5,00	5	0,58	12
c5	Telepon umum	DB572B	1xLED24S/840	0,8	300	2500	0,43	1,00	7,00	5,00	5	0,58	12
c6	ATM center	DB572B	1xLED24S/840	0,8	300	2500	0,63	1,00	7,50	7,00	5	0,72	13
c7	Money changer	DB572B	1xLED24S/840	0,8	300	2500	0,63	1,00	7,50	7,00	5	0,72	13
d Fasilitas umum & dapur catering													
d1	Restoran	DB572B	1xLED24S/840	0,8	200	2500	0,93	1,00	45,00	18,25	5	2,60	88
		RS342B	1xLED17S/840	0,8	75	1850	0,93	1,00	45,00	18,25	5	2,60	45
d2	Cafe	DB572B	1xLED24S/840	0,8	200	2500	0,88	1,00	30,00	15,00	5	2,00	51

Kelompok Ruang	Tipe <i>Luminaire</i>	Lampu	Variabel Perhitungan								n		
			Lampu					Ruang					
			V	En (lux)	Φ (lm)	ηR	ηLB	a (m)	b (m)	h (m)		k	
d3	Retail shop 1	RS342B	1xLED17S/840	0,8	75	1850	0,88	1,00	30,00	15,00	5	2,00	26
		SM400C	1xLED28S/840	0,8	300	2800	0,63	1,00	20,00	7,00	5	1,04	30
d4	Retail shop 2	RS342B	1xLED17S/840	0,8	100	1850	0,95	1,00	20,00	7,00	5	1,04	10
		SM400C	1xLED28S/840	0,8	300	2800	0,88	1,00	30,00	15,00	5	2,00	68
d5	Dapur (katering)	RS342B	1xLED17S/840	0,8	100	1850	0,95	1,00	30,00	15,00	5	2,00	32
		SM400C	1xLED28S/840	0,8	300	2800	0,88	1,00	42,00	15,75	5	2,29	101
e Servis publik													
e1	Toilet umum	DN561B	1xLED12S/840	0,8	200	1150	0,63	1,00	18,00	5,00	5	0,78	31
e2	Musholla	DN561B	1xLED12S/840	0,8	200	1150	0,73	1,00	18,00	10,00	5	1,29	54
e3	Loading dock 1	SM400C	1xLED28S/840	0,8	75	2800	0,88	1,00	82,50	9,50	5	1,70	30
e4	Loading dock 2	SM400C	1xLED28S/840	0,8	75	2800	0,79	1,00	82,50	8,00	5	1,46	28
e5	Area parkir	SM400C	1xLED28S/840	0,8	75	2800	1,02	1,00	85,63	64,00	5	7,32	180
Lantai 2													
a Sirkulasi													
a1	Lobby	DN570C	1xLED24S/840	0,8	100	2600	0,79	1,00	18,00	15,00	5	1,64	16
a2	Sirkulasi utama												
	Zona 1	RC660B	1xLED35S/840	0,8	200	3500	0,79	1,00	64,00	8,44	5	1,49	49
	Zona 2	RC660B	1xLED35S/840	0,8	200	3500	0,63	1,00	20,00	7,00	5	1,04	16
	Zona 3	RC660B	1xLED35S/840	0,8	200	3500	0,63	1,00	20,00	7,00	5	1,04	16
	Zona 4	RC660B	1xLED35S/840	0,8	200	3500	0,79	1,00	20,00	11,44	5	1,46	21
	Zona 5	RC660B	1xLED35S/840	0,8	200	3500	0,79	1,00	20,00	11,44	5	1,46	21
a3	Lift utama*	-	-	-	-	-	-	-	20,00	5,00	-	-	-
a4	Lift servis*	-	-	-	-	-	-	-	20,00	10,00	-	-	-
f Meeting room													
f1	Lobby	DN570C	1xLED24S/840	0,8	100	2600	0,88	1,00	22,00	15,00	5	1,78	18
f2	Foyer	DN570C	1xLED24S/840	0,8	100	2600	0,88	1,00	82,50	10,89	5	1,92	49
f3	R. Pertemuan	RC660B	1xLED35S/840	0,8	300	3500	0,73	1,00	15,00	12,00	5	1,33	26
		TCS649	1xTL5-45W/840	0,8	100	3649	0,43	0,89	12,00	3,75	5	0,57	4
f4	Ruang persiapan	DB572B	1xLED24S/840	0,8	300	2500	0,88	1,00	20,00	18,00	5	1,89	61
f5	Gudang	DN561B	1xLED12S/840	0,8	100	1150	0,43	1,00	5,00	2,50	5	0,33	3
g Eksibisi													
g1	Area display	DN561B	1xLED12S/840	0,8	300	1150	0,63	1,00	18,00	5,00	5	0,78	47
		RS342B	1xLED17S/840	0,8	100	1850	0,95	1,00	18,00	5,00	5	0,78	6
g2	Sirkulasi eksibisi	RC660B	1xLED35S/840	0,8	200	3500	0,43	1,00	82,50	2,50	5	0,49	34
g3	Ruang pameran	BY470P	1xGRN130S/840	0,8	300	13000	1,02	1,00	82,50	62,50	10	3,56	146
		ST740T	1xLED49S/840	0,8	150	4949	1,02	1,00	82,50	62,50	10	3,56	192
g4	R. Persiapan	DB572B	1xLED24S/840	0,8	300	2500	0,79	1,00	18,75	15,00	5	1,67	53
g5	Gudang	DN561B	1xLED12S/840	0,8	100	1150	0,63	1,00	10,00	6,25	5	0,77	11
e Servis publik													
e1	Toilet umum	DN561B	1xLED12S/840	0,8	200	1150	0,63	1,00	18,00	5,00	5	0,78	31
e2	Musholla	DN561B	1xLED12S/840	0,8	200	1150	0,73	1,00	18,00	10,00	5	1,29	54
Lantai 3													
a Sirkulasi													
a1	Lobby	DN570C	1xLED24S/840	0,8	100	2600	0,79	1,00	18,00	15,00	5	1,64	16
a2	Sirkulasi utama												
	Zona 1	RC660B	1xLED35S/840	0,8	200	3500	0,88	1,00	33,29	17,50	5	2,29	47
	Zona 2	RC660B	1xLED35S/840	0,8	200	3500	0,88	1,00	40,00	11,52	5	1,79	37
	Zona 3	RC660B	1xLED35S/840	0,8	200	3500	0,88	1,00	40,00	11,52	5	1,79	37
a3	Lift utama*	-	-	-	-	-	-	-	20,00	5,00	-	-	-
a4	Lift servis*	-	-	-	-	-	-	-	20,00	10,00	-	-	-
a7	Foyer	DN570C	1xLED24S/840	0,8	100	2600	0,79	1,00	75,00	8,30	5	1,49	38
h Konferensi													
h1	Hall A	BY470P	1xGRN130S/840	0,8	300	13000	0,88	1,00	45,00	37,50	10	2,05	55

Kelompok Ruang	Tipe <i>Luminaire</i>	Lampu	Variabel Perhitungan								n	
			Lampu					Ruang				
			V	En (lux)	Φ (lm)	ηR	ηLB	a (m)	b (m)	h (m)		k
h2 Hall B - C	RS342B	1xLED39S/840	0,8	300	3939	0,95	1,00	37,50	11,25	10	0,87	42
	TCS649	1xTL5-45W/840	0,8	100	3649	0,63	0,89	37,50	11,25	10	0,87	26
	RC310B	1xLED20S/840	0,8	75	2400	0,88	1,00	45,00	37,50	10	2,05	75
	BY470P	1xGRN130S/840	0,8	300	13000	0,79	1,00	37,50	22,50	10	1,41	31
	RS342B	1xLED17S/840	0,8	300	3939	0,86	1,00	22,50	9,38	10	0,66	23
	TCS649	1xTL5-45W/840	0,8	100	3649	0,43	0,89	22,50	9,38	10	0,66	29
h3 R. Penerjemah	RC310B	1xLED20S/840	0,8	75	2400	0,79	1,00	37,50	22,50	10	1,41	42
	RC660B	1xLED35S/840	0,8	100	3500	0,43	1,00	5,00	4,50	5	0,47	2
	DN570B	1xLED24S/840	0,8	300	2600	0,43	1,00	5,00	4,50	5	0,47	8
h4 Gudang	DN561B	1xLED12S/840	0,8	100	1150	0,43	1,00	5,00	4,50	5	0,47	6
i Penunjang konferensi												
i1 Registrasi	DB572B	1xLED24S/840	0,8	300	2500	0,43	1,00	8,00	5,00	5	0,62	14
i2 Penitipan barang	DB572B	1xLED24S/840	0,8	200	2500	0,43	1,00	10,00	5,00	5	0,67	12
i3 R. Persiapan	DB572B	1xLED24S/840	0,8	300	2500	0,73	1,00	12,50	11,50	5	1,20	30
i4 R. VIP	DB572B	1xLED24S/840	0,8	100	2500	0,73	1,00	15,00	10,00	5	1,20	10
i5 R. Pembicara	RC660B	1xLED35S/840	0,8	300	3500	0,73	1,00	15,00	8,00	5	1,13	19
	DN570B	1xLED24S/840	0,8	100	2600	0,73	1,00	15,00	8,00	5	1,13	9
e Servis publik												
e1 Toilet umum	DN561B	1xLED12S/840	0,8	200	1150	0,63	1,00	18,00	5,00	5	0,78	31
e2 Musholla	DN561B	1xLED12S/840	0,8	200	1150	0,73	1,00	18,00	10,00	5	1,29	54
Basement												
a Sirkulasi												
a1 Lobby	DN570C	1xLED24S/840	0,8	100	2600	0,88	1,00	20,00	15,00	5	1,71	16
a3 Lift utama*	-	-	-	-	-	-	-	20,00	5,00	-	-	-
a4 Lift servis*	-	-	-	-	-	-	-	20,00	10,00	-	-	-
b Pengelolaan												
b3 R. Keamanan	RC660B	1xLED35S/840	0,8	300	3500	0,73	1,00	18,00	10,55	5	1,33	28
e Servis publik												
e1 Toilet umum	DN561B	1xLED12S/840	0,8	200	1150	0,63	1,00	18,00	5,00	5	0,78	31
e2 Musholla	DN561B	1xLED12S/840	0,8	200	1150	0,73	1,00	18,00	10,00	5	1,29	54
e5 Area parkir												
Zona 1	SM400C	1xLED28S/840	0,8	75	2800	1,02	1,00	82,00	61,56	5	7,03	166
Zona 2	SM400C	1xLED28S/840	0,8	75	2800	1,02	1,00	65,60	50,00	5	5,67	108
Zona 3	SM400C	1xLED28S/840	0,8	75	2800	1,02	1,00	82,00	64,00	5	7,19	172
j MEE												
j1 R. Kontrol	SM400C	1xLED28S/840	0,8	200	2800	0,63	1,00	18,00	7,78	5	1,09	20
j2 R. Pompa	SM400C	1xLED28S/840	0,8	200	2800	0,63	1,00	10,00	10,00	5	1,00	14
j3 GWT*	-	-	-	-	-	-	-	15,00	10,00	5	-	-
j4 Ruang genset	SM400C	1xLED28S/840	0,8	200	2800	0,63	1,00	10,00	10,00	5	1,00	14
j5 STP, R. Sampah	SM400C	1xLED28S/840	0,8	200	2800	0,63	1,00	10,00	10,00	5	1,00	14

Keterangan:

V : *Light loss factor*

En (lux) : Nilai iluminasi

 Φ (lm) : *Luminous flux per luminaire* ηR : *Utilance* ηLB : Rasio output cahaya

a (m) : Panjang ruang

b (m) : Lebar ruang

h (m) : Tinggi ruang

k : Indeks ruang

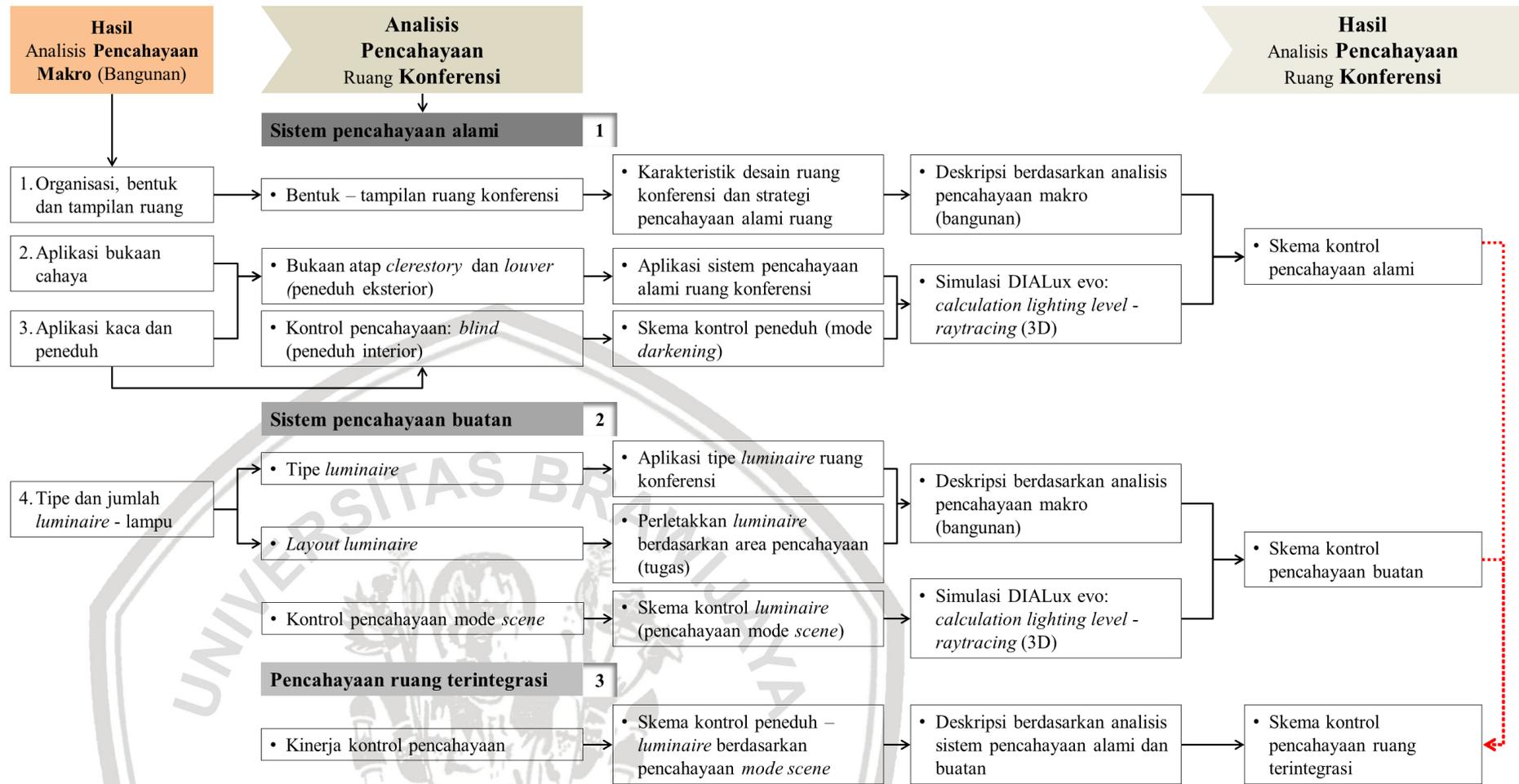
n : Jumlah *luminaire*

4.4 Analisis Pencahayaan Ruang Konferensi

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.





Gambar 4.16 Tahapan umum analisis pencahayaan ruang konferensi

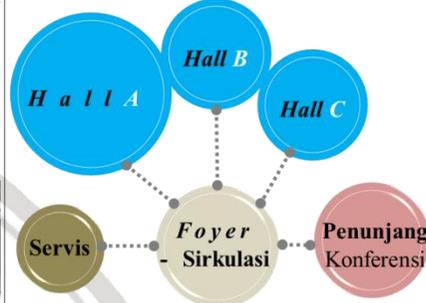
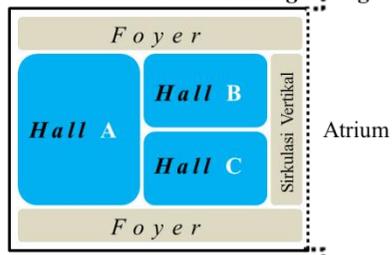
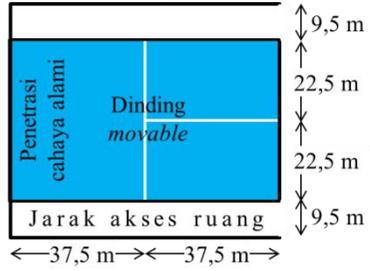
4.4.1 Sistem pencahayaan alami

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 mengefektifkan 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.

Ruang konferensi dalam studi komparasi dikelilingi oleh ruang sirkulasi – *foyer* dimana ruang konferensi terletak didalam sebagai pusat aktifitas dengan pencapaian langsung menuju *foyer*. Dalam rancangan ini, ruang sirkulasi - *foyer* juga nantinya diletakkan mengelilingi ruang konferensi sehingga sirkulasi pengguna dapat langsung mengakses ruang konferensi baik untuk kebutuhan penerimaan (*front of the house*) maupun servis (*back of the house*). Selanjutnya ruang konferensi dirancang dengan memperhatikan kebutuhan kapasitas ruang dan proporsinya terhadap bukaan cahaya alami. Penggunaan ruang konferensi mengacu pada sifat ruang yang fleksibel, dimana dapat digunakan sesuai dengan kapasitas tertentu yang disediakan. Ruang konferensi terdiri atas tiga unit *hall* yang dapat disatukan maupun digunakan terpisah melalui dinding *movable* sebagai dinding pemisah antar *hall*.

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).

Tabel 4.34 Analisis sistem pencahayaan alami ruang konferensi

Data Analisis		Analisis Sistem Pencahayaan Alami Ruang Konferensi	
<p>Ruang</p> <p>Pustaka</p> <ul style="list-style-type: none"> Ruang pertemuan fleksibel → dapat dibagi dalam beberapa ukuran Akses mudah ruang utama pertemuan yang didukung dengan fasilitas pendukung (servis, area publik) Kapasitas area publik (penyedia kebutuhan praktis peserta pertemuan) disesuaikan dengan area pelayanan → area mudah digunakan untuk beragam aktifitas (IAPCO, (2008)) Perletakkan dan pengelompokkan ruang berdasarkan pencahayaan alami → ruang dengan kebutuhan cahaya alami sedikit diletakkan lebih kedalam bangunan 	<p>Komparasi</p> <p>Dalian International Conference Center ICC</p> <ul style="list-style-type: none"> Ruang pertemuan sebagai pusat ruang dalam bangunan dan dikelilingi sirkulasi (area publik) → memudahkan akses Bentuk dasar ruang pertemuan terbagi dua: persegi (<i>hall</i> lantai datar) dan lingkaran (betingkat) Tipe ruang: (1) <i>multifunctional hall</i> (aula datar, ruang dapat dibagi, pengaturan tempat duduk bebas); (2) <i>conference hall</i> dengan lantai bertingkat dan <i>fixed seating</i> (tempat duduk permanen) Tampilan interior ruang didominasi warna cerah (putih), plafon dan dinding warna cerah dan lantai lebih gelap 	<ul style="list-style-type: none"> Akses utama ruang konferensi melalui <i>foyer</i> → memanjang mengikuti lebar ruang konferensi <i>Foyer</i> menghubungkan ruang pertemuan, sirkulasi servis dan ruang penunjang pertemuan <p>Organisasi ruang fungsi konferensi</p> <ul style="list-style-type: none"> Proporsi ukuran ruang memperhatikan kedalaman (akses cahaya alami) dan panjang ruang (jarak akses pengguna) Ruang konferensi dirancang dalam bentuk aula (<i>hall</i>) berlantai datar yang dapat dibagi dalam berbagai ukuran (kapasitas) Setiap <i>hall</i> dipisah melalui dinding <i>movable</i> yang membagi ruang secara 	 <p>Ploting ruang konferensi</p>  <p>Proporsi ukuran ruang konferensi</p> 

- Ruang dalam (tidak berjendela) diletakkan dekat atrium (inti bangunan) distribusi cahaya alami maksimal dan memberikan pandangan menuju dalam bangunan (interior) (Kitchener, (2002))
- Bentuk ruang mempengaruhi pencahayaan alami → intensitas cahaya masuk melalui bukaan samping akan berkurang sering kedalaman ruang
- Warna permukaan ruang (lantai, dinding dan atap/plafon) yang cerah memantulkan cahaya alami ke dalam ruang (Kitchener, (2002), O'Connor, (1997))

Keterangan:

- a. Dalian ICC
- b. ICE BSD
- Multifunction hall
- Tiered hall
- Round hall
- Sirkulasi - foyer

ICE BSD City

- Ruang – ruang pertemuan diletakkan sejajar (linear) yang diapit oleh ruang sirkulasi – foyer memanjang melingkupi seluruh ruang pertemuan
- Akses langsung pengguna dari foyer menuju setiap ruang pertemuan
- Bentuk ruang *hall* datar, penyusunan (*layout*) tempat duduk disesuaikan dengan kebutuhan pengguna
- Ruang dapat dibagi menjadi beberapa ukuran ruang dengan kapasitas yang berbeda



simetris

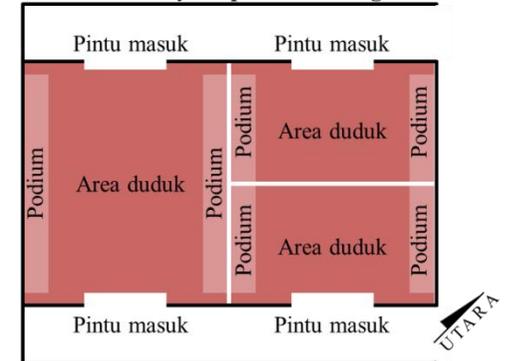
Tipe dan kapasitas pembagian ruang konferensi

Hall A 1687,5 m ² ±1000 orang	Hall B 843,75 m ² ±400 orang <hr/> Hall C 843,75 m ² ±400 orang	Hall A 1687,5 m ² ±1000 orang	Hall B-C 1687,5 m ² ±1000 orang	Conference Hall 3375 m ² ±2000 orang
---	--	---	---	--

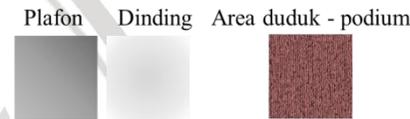
Unit terkecil ruang konferensi 2 tipe ruang berkapasitas sama Penggunaan keseluruhan ruang

- Ruang konferensi fleksibel terhadap penataan perabot (meja - kursi) sesuai kebutuhan pengguna
- Area podium diposisikan tegak lurus dengan pintu masuk (sisi barat laut dan tenggara ruang) dan area duduk ditengahnya
- Material *finishing* ruang → plafon cerah reflektif (R:0,7), dinding R;0,8 dan lantai karpet lebih gelap R:0,5

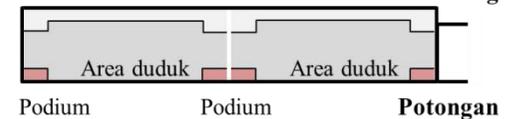
Layout perabot ruang konferensi



Denah ruang



Material finishing ruang



Potongan

Bukaan cahaya dan peneduh

Pustaka

- Strategi pencahayaan alami → elemen – elemen yang berperan memasukkan, membentuk hingga mengarahkan cahaya ke dalam ruang
- Kombinasi elemen bukaan cahaya, kaca, peneduh atau reflektor dan permukaan ruang membentuk suatu sistem pencahayaan alami → menciptakan kenyamanan dan menghasilkan lingkungan visual dengan silau minimal (Benya, et al., 2001).
- Sistem pencahayaan atap (*top lighting*) → menghasilkan distribusi cahaya merata - seragam, area penerangan luas dan tingkat penerangan tinggi yang sesuai untuk bangunan bentang lebar
- Penambahan peneduh (*baffle* maupun

Komparasi

Tyree Energy Technologies Building UNSW

- Bukaan *sawtooth* melengkung kompleks dengan perbedaan ketinggian → kesan artistik dari sisi samping bangunan
- Bukaan melengkung juga diekspresikan pada interior bangunan
- Area kaca otomatis menyediakan cahaya alami masuk dalam atrium utama
- Lekukan plafon berfungsi sebagai peneduh interior → mendistribusikan cahaya lebih merata dan meminimalisir silau

Bentuk atap



Interior atrium



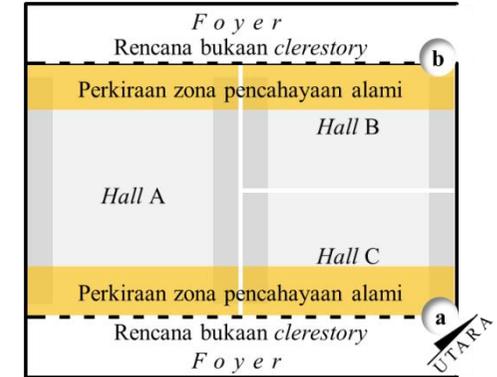
Potongan bangunan



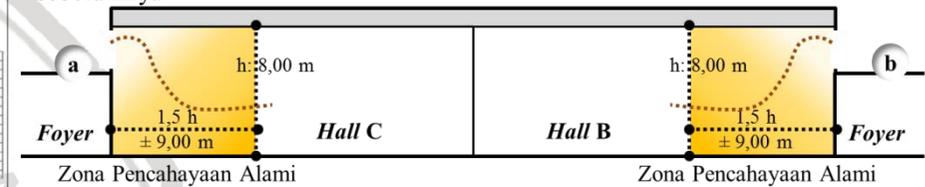
Dalian International Conference

- *Zoning* pencahayaan dari bukaan samping terbatas (ukuran ruang luas) → pemilihan bukaan difokuskan pada tipe bukaan atap
- Tipe *clerestory* diposisikan *bilateral* pada sisi fasad 45° (timur laut) dan -135° (barat daya)
- Perletakkan *clerestory* terhadap bidang horizontal memperhatikan perkiraan area pencahayaan yang dihasilkan
- Secara vertikal masing – masing *clerestory* disesuaikan dengan tinggi ruang dan tinggi bukaan
- Luas bukaan mengacu analisis sebelumnya

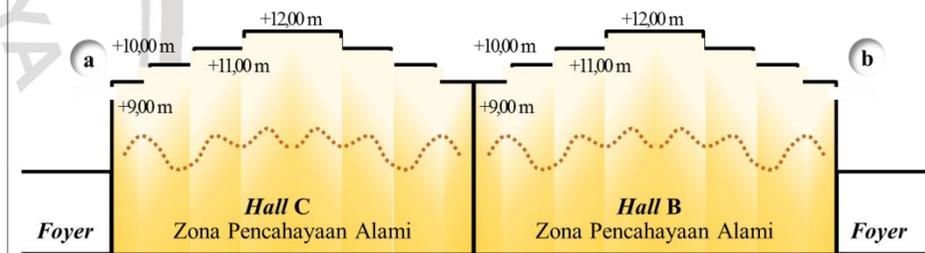
Aplikasi clerestory ruang konferensi



Clerestory satu sisi ruang



Clerestory dua sisi ruang (bilateral)



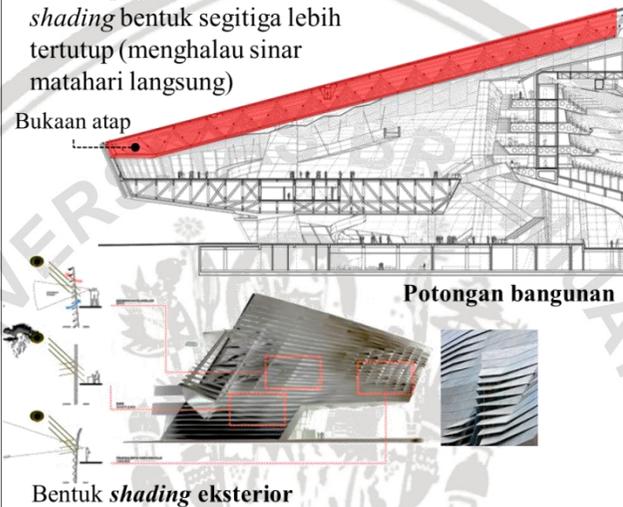
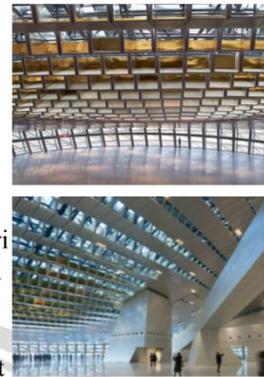
peneduh eksternal) sistem *top lighting* → menghalau silau, mengurangi kontras (Benya, et al., (2001))

- Sistem *blind* difungsikan sebagai pengontrol tingkat cahaya alami → kontrol disesuaikan dengan kebutuhan tugas visual (aktifitas)
- Penggunaan sistem kontrol pencahayaan akan menciptakan kenyamanan lingkungan visual dan performa maksimal yang sesuai kebutuhan aktifitas (Ruck, et al., 2000).

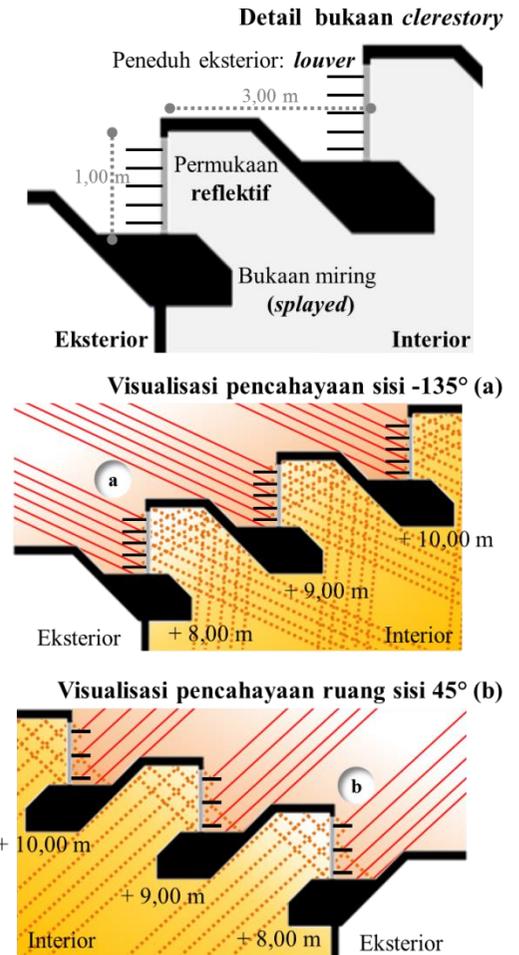
Center ICC

- Terdiri dari perulangan unit jendela (*frame – kaca*), dilingkupi kisi – kisi peneduh eksternal yang dinamis
- Bukaannya memenuhi sebagian besar atap (melingkupi *multifunction hall*)
- Peneduh eksternal membentuk kisi – kisi sesuai sudut matahari
- Bentuk *shading* dibuat berbeda dengan fungsi berbeda → bagian timur memasukkan cahaya pagi ($\pm <60^\circ$), sisi barat *shading* bentuk segitiga lebih tertutup (menghalau sinar matahari langsung)

Interior bukaan cahaya

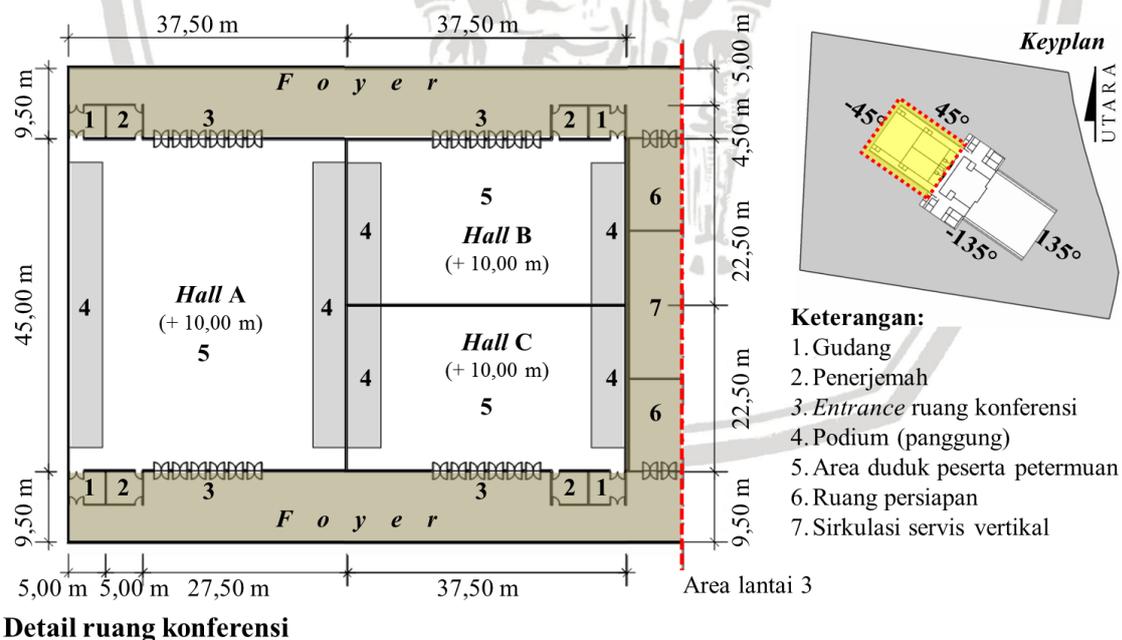


- Bentuk bukaan cahaya miring (*splayed*) pada interior mengurangi kontras dan meratakan distribusi cahaya → *finishing* material reflektif ($R: \pm 0,8$)
- Permukaan miring juga ditambahkan pada bagian eksterior untuk menambah pantulan cahaya menuju bukaan
- Bukaan *clerestory* dilengkapi peneduh eksterior → reflektor cahaya matahari langsung untuk meminimalisir silau dan meningkatkan penetrasi cahaya
- Tipe peneduh eksterior → *louver* dengan besaran disesuaikan perhitungan VSA (*vertical shading angle*) analisis peneduh pencahayaan bangunan
- Material *finishing* peneduh bersifat reflektif ($R: \pm 0,8$)
- *Baffle* juga berfungsi selayaknya peneduh eksterior digunakan pada interior ruang (langit – langit dekat bukaan)
- Penambahan *blind* interior difungsikan untuk memenuhi kebutuhan aktifitas visual → *mode darkening* pencahayaan dapat digerakkan secara otomatis (*motorized blind*)



Berdasarkan kajian proporsi ukuran ruang, masing – masing *hall* konferensi diplot sesuai kapasitas dan luasan ruang. Luas *Hall A* 1687,5 m² yang dapat menampung ±1000 orang (tipe teater), sedangkan *Hall B* dan *Hall C* berkapasitas masing – masing 400 orang dengan luas ruang 843,75 m². Terdapat tiga tipe model ruang yang dapat digunakan sesuai kebutuhan kapasitas, yakni tipe campuran (kapasitas sesuai masing – masing *Hall A, B* dan *C*), tipe kapasitas 1000 orang (*Hall A* dan *Hall B+C*) dan kapasitas 2000 orang (gabungan seluruh *hall*).

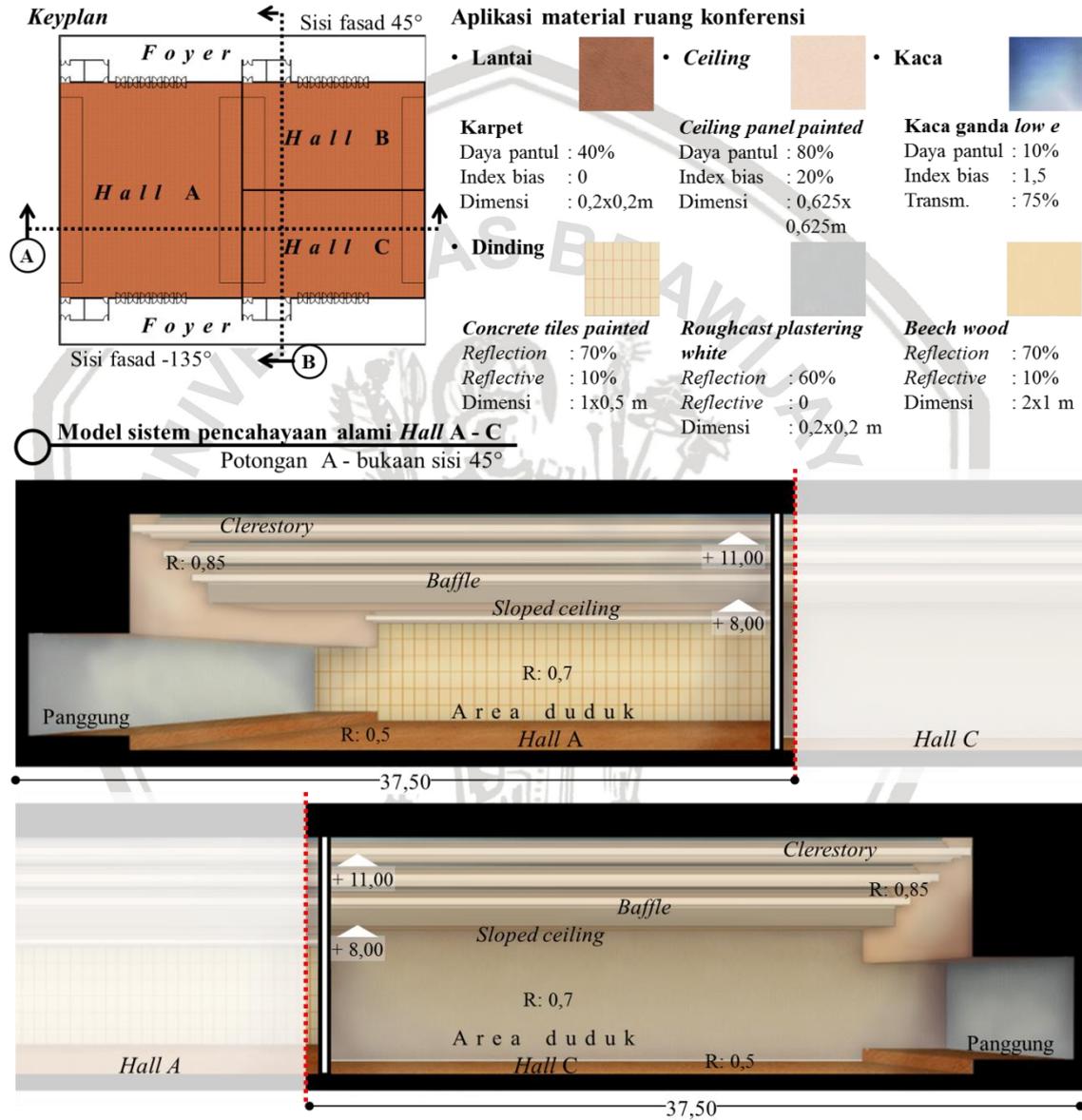
Penataan area duduk peserta pertemuan dan area presentasi disesuaikan dengan bentukan ruang dan arah cahaya alami dari bukaan. Area duduk peserta pertemuan disejajarkan terhadap sisi dinding bukaan. Area presentasi berupa dinding layar proyektor dan podium (panggung) diposisikan tegak lurus terhadap 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 4.17 Detail ruang konferensi

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.

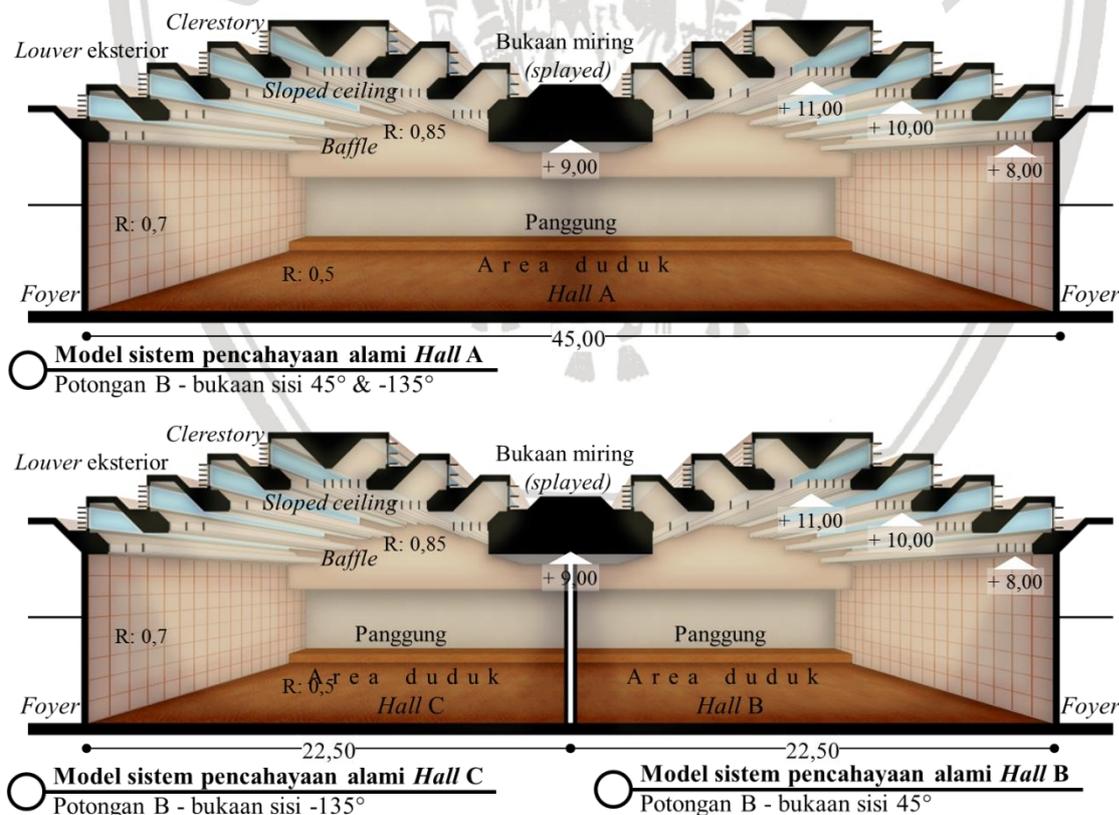


Gambar 4.18 Model pencahayaan alami ruang konferensi (potongan A)

Area pencahayaan yang dihasilkan bukaan *clerestory* terbatas terhadap posisi ketinggiannya pada satu sisi fasad ruang. Perletakkan *clerestory* pada dua sisi fasad (*bilateral*) menghasilkan area pencahayaan yang melingkupi sebagian besar luas ruang dibanding pada satu sisi fasad saja. 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.

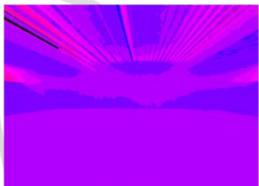
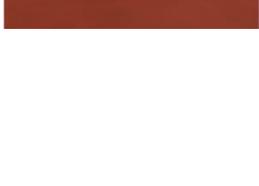
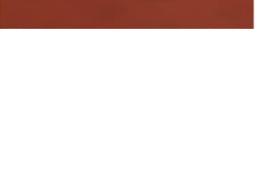
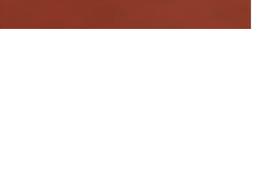
Guna mengurangi kontras antara area bukaan dan sekitarnya, permukaan interior bukaan dibuat miring (*splayed*) dengan material yang reflektif. Permukaan miring juga diaplikasikan pada bagian ekterior bukaan yang difungsikan untuk memaksimalkan pantulan cahaya alami yang masuk menuju bukaan. Penambahan *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* dengan besaran peneduh mengacu pada analisis peneduh makro bangunan. 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 transmitans kaca (V_T) 0,78 dan SGHC 0,67.

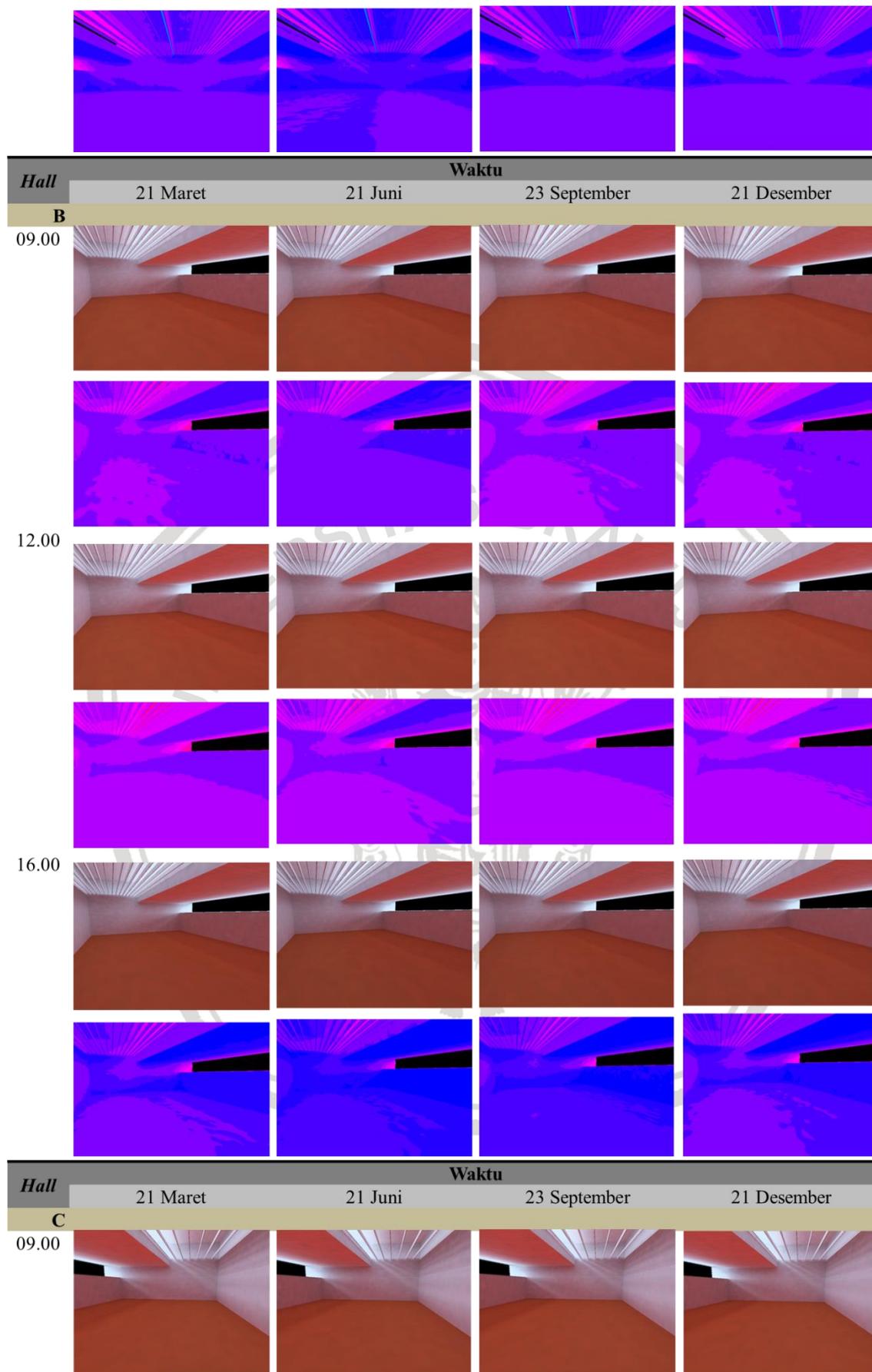


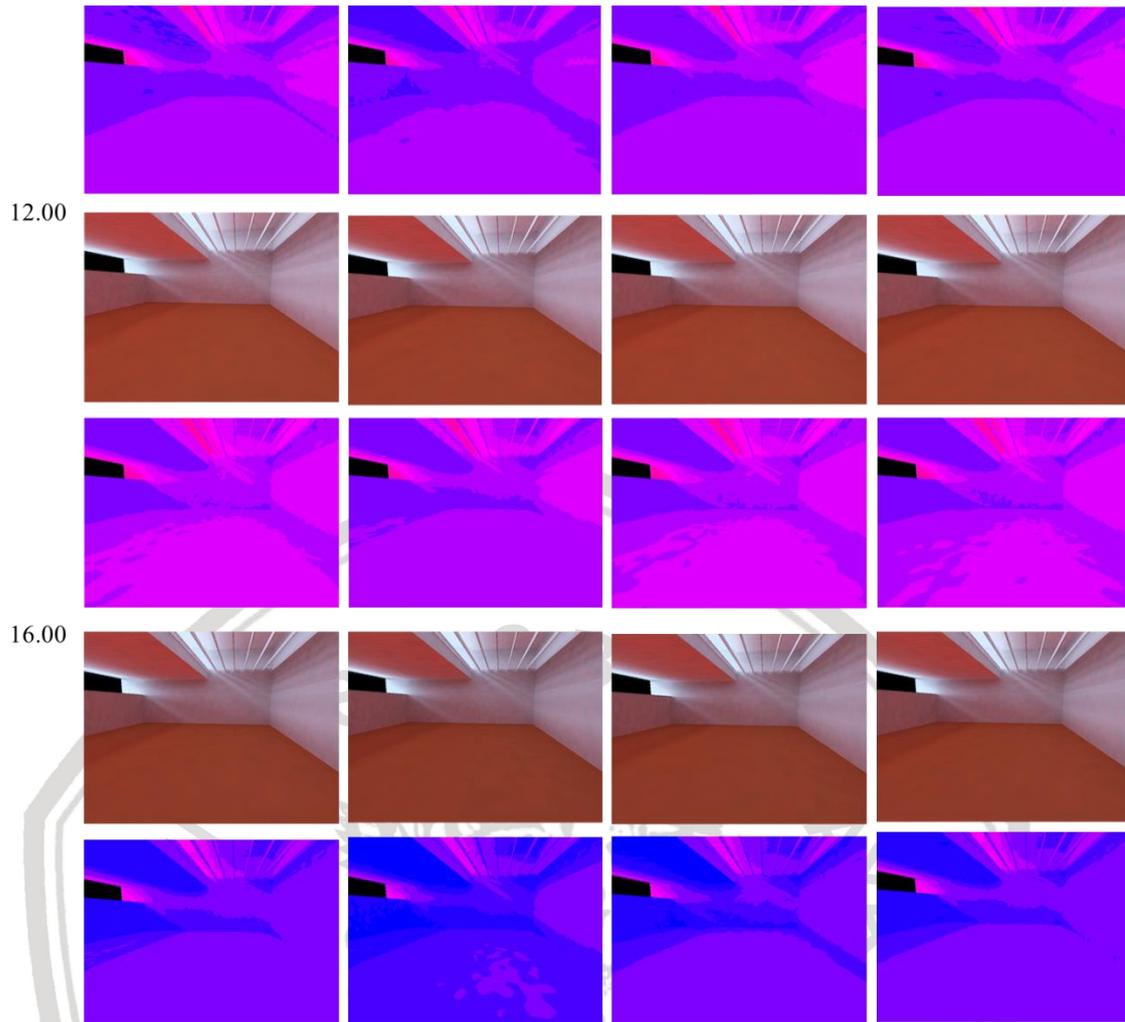
Gambar 4.19 Model pencahayaan alami ruang konferensi (potongan B)

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).

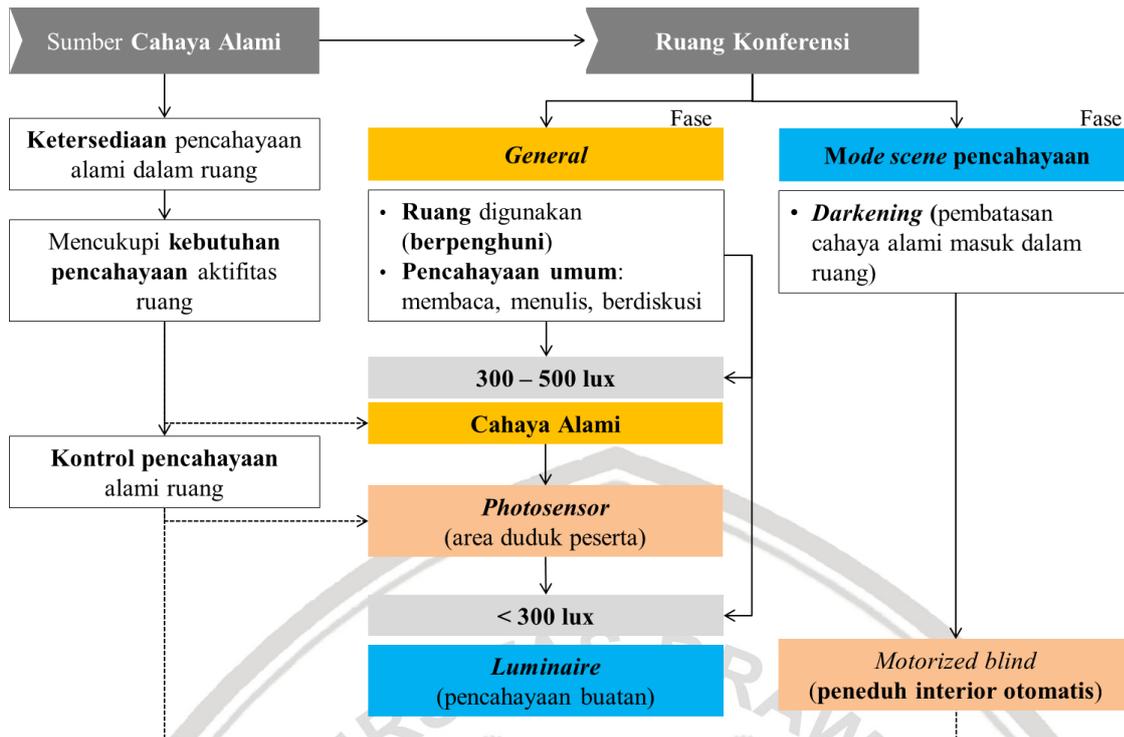
Tabel 4.35 Hasil simulasi sistem pencahayaan alami ruang konferensi

Hall	Waktu			
	21 Maret	21 Juni	23 September	21 Desember
A				
09.00				
				
12.00				
				
16.00				
				





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.



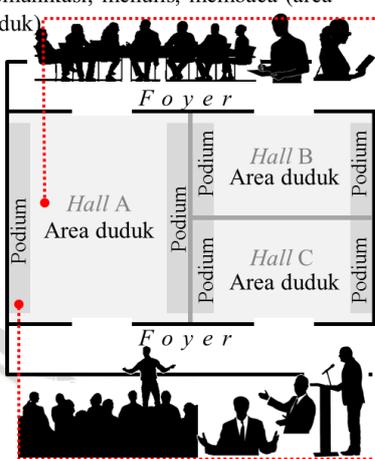
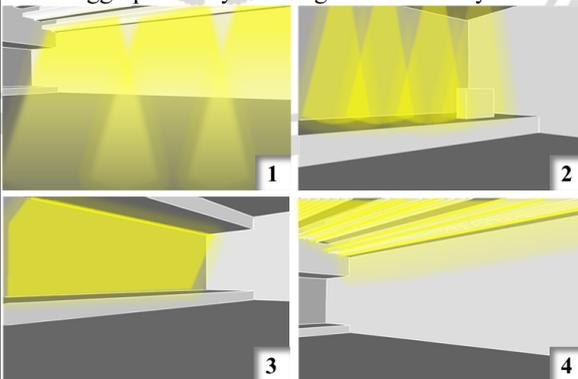
Gambar 4.20 Kontrol pencahayaan alami ruang konferensi

Selain sensor cahaya, ruang konferensi menggunakan peneduh interior *blind* yang juga difungsikan sebagai media kontrol cahaya alami berdasar aktifitas. Dalam rangkaian kegiatan pertemuan, terdapat fase dimana peserta membutuhkan ruang yang lebih gelap (*darkening*). Fase *darkening* membatasi penggunaan pencahayaan umum dan memfokuskan cahaya pada obyek atau area permukaan ruang tertentu. Pembatasan masuknya cahaya alami melalui pergerakan *blind* yang diletakkan di setiap sisi dalam *clerestory*. *Blind* secara *motorized* dapat digerakkan untuk menutup – membuka yang diatur oleh pengguna sesuai kebutuhan. Dalam proses selanjutnya ketika kondisi ruang dalam fase *darkening*, pencahayaan akan menggunakan sumber cahaya buatan sebagai pencahayaan umum ruang.

4.4.2 *Luminaire* dan mode suasana pencahayaan

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*).

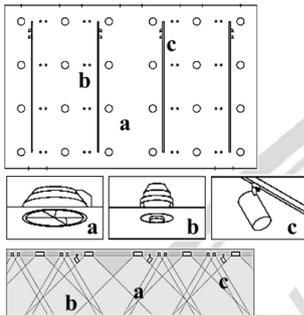
Tabel 4.36 Analisis pencahayaan buatan ruang konferensi

Data Analisis	Analisis Sistem Pencahayaan Buatan Ruang Konferensi											
Luminaire - lampu												
Pustaka	<ul style="list-style-type: none"> Identifikasi aktifitas visual untuk menentukan tipe pencahayaan: tugas visual utama (area tempat duduk) → komunikasi, membaca dan menulis; tugas visual khusus (podium) → presentasi; pencahayaan vertikal – suasana → permukaan dinding presentasi, area langit - langit <i>Luminaire</i> pada area duduk peserta (area tugas visual tidak spesifik) dapat menerangi keseluruhan ruang secara merata dengan memperhatikan ketinggian ruang → pencahayaan umum bersifat langsung (<i>highbay</i>) Pencahayaan tugas (area khusus) digunakan pada podium dan sekitar panggung → arah cahaya dapat disesuaikan (<i>recessed spotlight</i>) Pencahayaan aksen pada dinding layar proyektor menerangi permukaan vertikal secara menyeluruh → <i>wallwasher</i> Pencahayaan langit – langit melengkapi suasana ruang, mengimbangi pencahayaan bukaan atap → <i>ceiling washlight</i> Pemilihan lampu didominasi tipe LED dikarenakan spesifikasi daya rendah (W) dengan <i>luminous efficacy</i> (lm/W) tinggi, usia atau penggunaan lampu relatif lama (50.000-70.000 jam) dan kontrol pencahayaan yang mudah (<i>dimming</i>) Warna lampu (Ra - TF) disesuaikan dengan warna cahaya alami sehingga pencahayaan ruang terkesan menyatu 	<p>Aktifitas visual dan area penerangan</p> <ul style="list-style-type: none"> Komunikasi, menulis, membaca (area duduk) Berpidato (podium), presentasi (layar proyektor)  <p>Pemilihan tipe luminaire dan lampu</p> <table border="1" data-bbox="973 963 1402 1198"> <thead> <tr> <th>Luminaire</th> <th>Lampu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PU <i>High bay</i></td> <td>BY470P 1xGRN130S/840</td> </tr> <tr> <td>PT <i>Recessed spotlight</i></td> <td>RS342B 1xLED17S/840</td> </tr> <tr> <td>PAk <i>Wallwasher</i></td> <td>TCS649 1xTL5-25W/840</td> </tr> <tr> <td>PAk <i>Ceiling washlight</i></td> <td>RC310B 2xLED20S/840</td> </tr> </tbody> </table> <p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> PU : pencahayaan umum PT : pencahayaan tugas PAK : pencahayaan aksen 	Luminaire	Lampu	PU <i>High bay</i>	BY470P 1xGRN130S/840	PT <i>Recessed spotlight</i>	RS342B 1xLED17S/840	PAk <i>Wallwasher</i>	TCS649 1xTL5-25W/840	PAk <i>Ceiling washlight</i>	RC310B 2xLED20S/840
Luminaire		Lampu										
PU <i>High bay</i>	BY470P 1xGRN130S/840											
PT <i>Recessed spotlight</i>	RS342B 1xLED17S/840											
PAk <i>Wallwasher</i>	TCS649 1xTL5-25W/840											
PAk <i>Ceiling washlight</i>	RC310B 2xLED20S/840											
<ul style="list-style-type: none"> Klasifikasi pemilihan <i>luminaire</i> → tipe – jenis lampu, aplikasi, fungsi (teknis, dekoratif) dan instalasi (Halonen, et al., 2010) Berdasarkan jenis lampu dapat ditentukan dengan efisiensi (daya penerangan dan usia), kualitas cahaya (renderasi dan warna cahaya) dan kontrol (Ganslandt, et al., (1992)) Aplikasi <i>luminaire</i> berhubungan dengan area penerangan dan instalasinya → umum – khusus, langsung – tidak langsung, horizontal – vertikal, kerja – lantai, dinding – <i>ceiling</i> (Ganslandt, et al., (1992)) Instalasi <i>luminaire</i> (terintegrasi dalam elemen arsitektural) → tertanam (<i>recessed</i>), terlihat sebagian (<i>mounted</i>), menggantung (<i>suspended</i>) dan responsif terhadap gaya ruang (dekoratif) (Benya, et al., (2001)) Pemilihan <i>luminaire</i> ruang konferensi berdasarkan area penerangan → dinding (presentasi), meja (area tugas), dinding sekeliling ruang (suasana) 		<p>Visualisasi pencahayaan ruang</p> <p>Keterangan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Area duduk <ul style="list-style-type: none"> <i>Highbay</i> Podium (panggung) <ul style="list-style-type: none"> <i>Recessed spotlight</i> Layar proyektor <ul style="list-style-type: none"> <i>Wallwasher</i> Langit – langit <ul style="list-style-type: none"> <i>Ceiling washlight</i> 										

Layout luminaire

Pustaka

- Penataan pencahayaan buatan mengacu pada karakteristik ruang yang fleksibel → *layout* simetris dan berpola terhadap garis (partisi) pemisah berdasarkan kebutuhan ruang
- Pencahayaan dapat dikontrol atau disesuaikan secara terpisah maupun digabung



- Recessed downlight*
- Recessed double-focus downlight*
- Track spotlight*

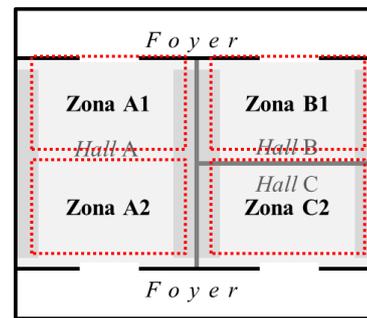
- Penataan *luminaire* ruang konferensi mengikuti pola ruang dan memperhatikan *ceiling* bukaan atap
- Secara keseluruhan *layout* dibagi menjadi dua zona untuk *Hall A* dan masing – masing satu zona untuk *Hall B – C*
- Pembagian zona untuk memudahkan penggunaan ruang secara terpisah dan dapat dikontrol secara universal jika keseluruhan ruang digunakan dalam satu waktu
- *Luminaire* area duduk – *ceiling* (*highbay – ceiling washlight*) diposisikan sejajar dengan bukaan atap yang dibuat simetris setiap lajunya
- *Recessed spotlight* (podium) dan *wallwasher* (dinding proyektor) disusun linier mengikuti panjang panggung

Tipe lampu

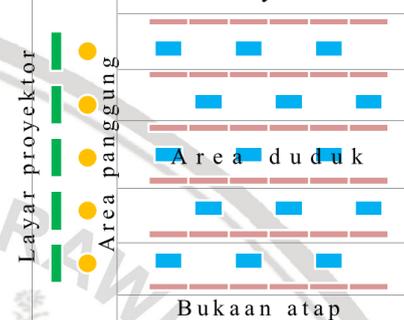
- 1.BY470P ■ : *high bay*
- 2.RC310B ■ : *ceiling washlight*

- 3.TCS649 ■ : *wallwasher*
- 4.RS342B ■ : *recessed spotlight*

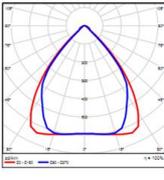
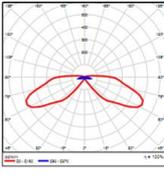
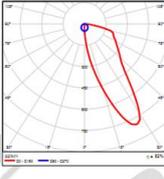
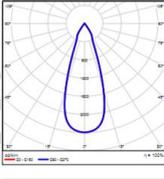
Pembagian zona pencahayaan



Layout luminaire



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 keseluruhan 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 aksentasi 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.

Pencahayaannya umum		Area duduk peserta	1
	BY470P <i>High bay</i>		
	Lampu	Spesifikasi	
	1xGRN130S/840	•P (W) : 87 •TF : 400 •Usage (h) : 70000 (K) (nw) •Φ (lm) : 13000 •Ra : ≥80 •η (lm/W) : 149,4 •LC : D	
	Housing PSD WD GC SI		
Pencahayaannya aksen		Langit – langit ruang	2
	RC310B <i>Ceiling washlight</i>		
	Lampu	Spesifikasi	
	2xLED20S/840	•P (W) : 36,5 •TF : 4000 •Usage (h) : 70000 (K) (nw) •Φ (lm) : 4800 •Ra : ≥80 •η (lm/W) : 131,6 •LC : -	
	Housing L600 P65		
Pencahayaannya aksen		Layar proyektor	3
	TCS649 <i>Wallwasher</i>		
	Lampu	Spesifikasi	
	1xTL5-25W/840	•P (W) : 29 •TF : 4000 •Usage (h) : 24000 (K) (nw) •Φ (lm) : 2132 •Ra : ≥80 •η (lm/W) : 73,5 •LC : -	
	Housing HFP A WH		
Pencahayaannya tugas		Podium (panggung)	4
	RS342B <i>Recessed spotlight</i>		
	Lampu	Spesifikasi	
	1xLED17S/840	•P (W) : 14 •TF : 4000 •Usage (h) : 70000 (K) (nw) •Φ (lm) : 1850 •Ra : ≥80 •η (lm/W) : 132,1 •LC : No. dim	
	Housing PSU-E WB II BK		

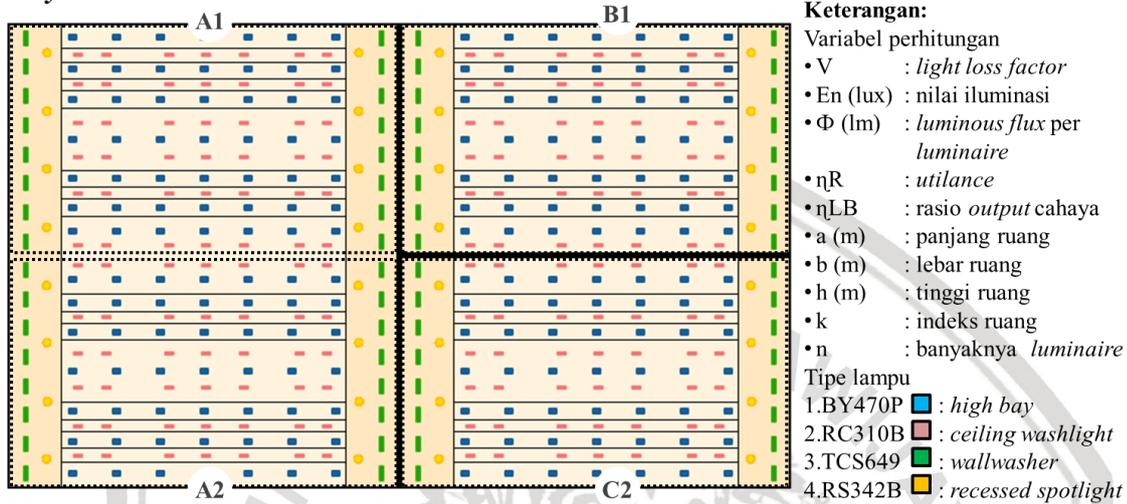
Gambar 4.21 Aplikasi tipe *luminaire* ruang konferensi

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.

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	
Tipe Luminaire																	
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	

Layout luminaire



Gambar 4.22 Aplikasi layout luminaire ruang konferensi

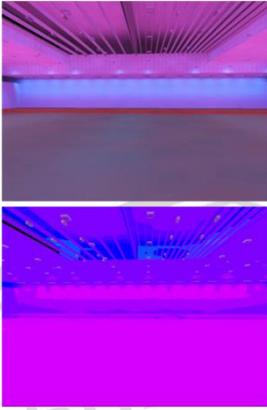
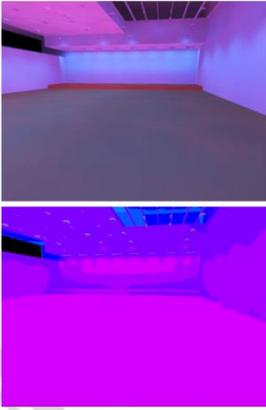
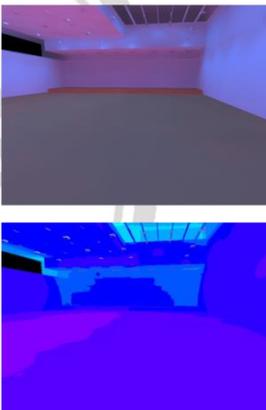
Pencahayaan buatan dikontrol menurut suasana pada setiap aktifitas dalam ruang konferensi. Terdapat tiga mode suasana yakni *lecture* (pidato), presentasi *slide* dan pemutaran video (A/V). Mode *lecture*, pencahayaan secara keseluruhan merata pada podium (*recessed spotlight*) dan layar presentasi (*wallwasher*) 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.

Tabel 4.37 Hasil simulasi kontrol sistem pencahayaan buatan ruang konferensi

Mode Lecture		Pencahayaan Interior		
		Hall A	Hall B	Hall C
1	BY470P			
2	RC310B			
3	TCS649			
4	RS342B			
Keterangan: Keseluruhan area tugas diterangi luminaire →				



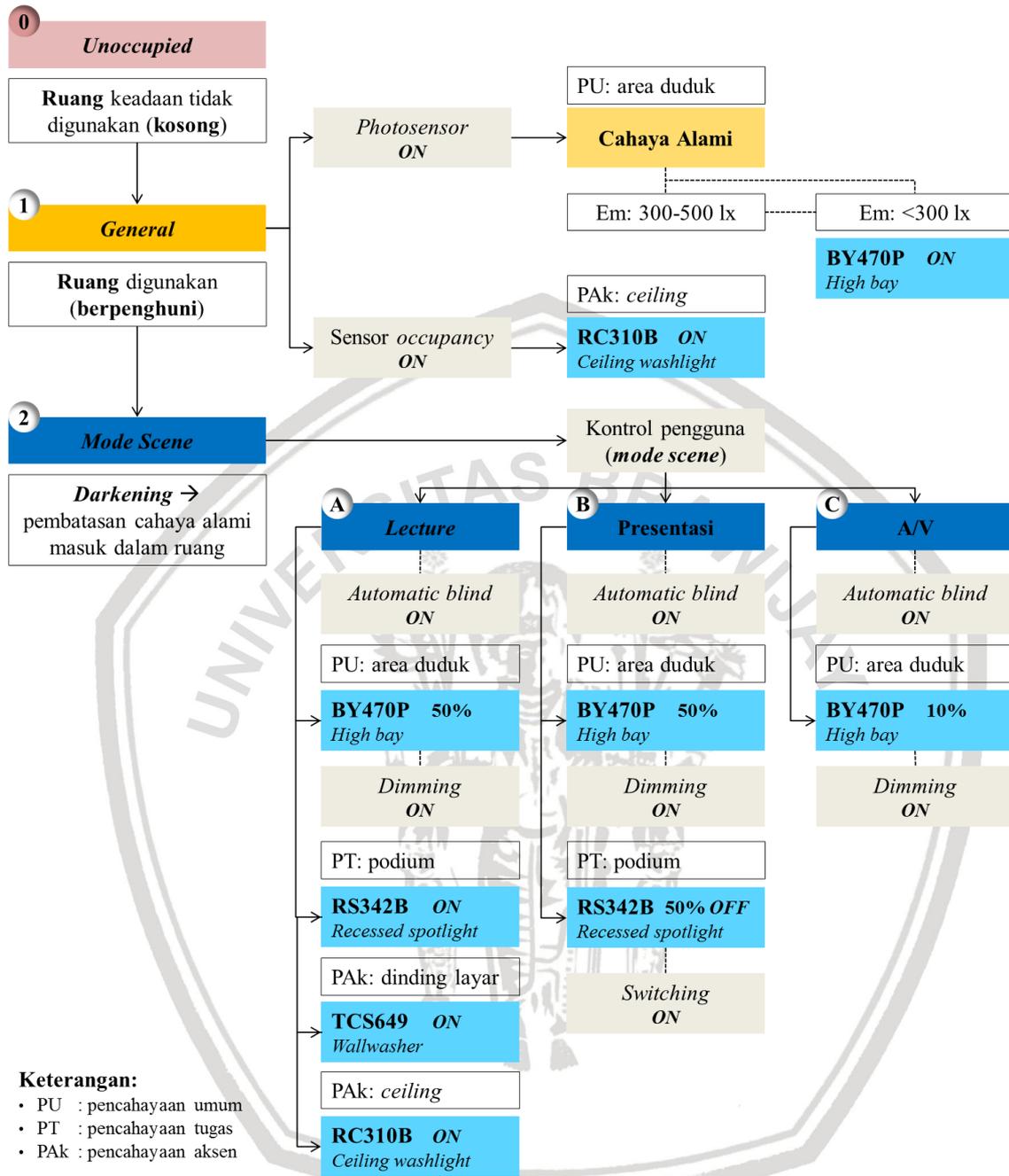
langit – langit (2 *ceiling washlight*), area duduk (1 *highbay*), podium (4 *recessed spotlight*) dan dinding presentasi (3 *wallwasher*)

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				

4.4.3 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*.

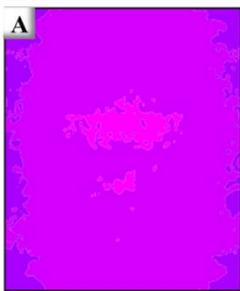
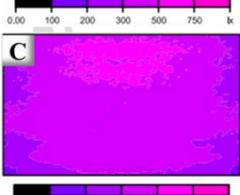
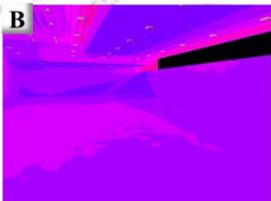


Gambar 4.23 Skema pencahayaan terintegrasi ruang konferensi

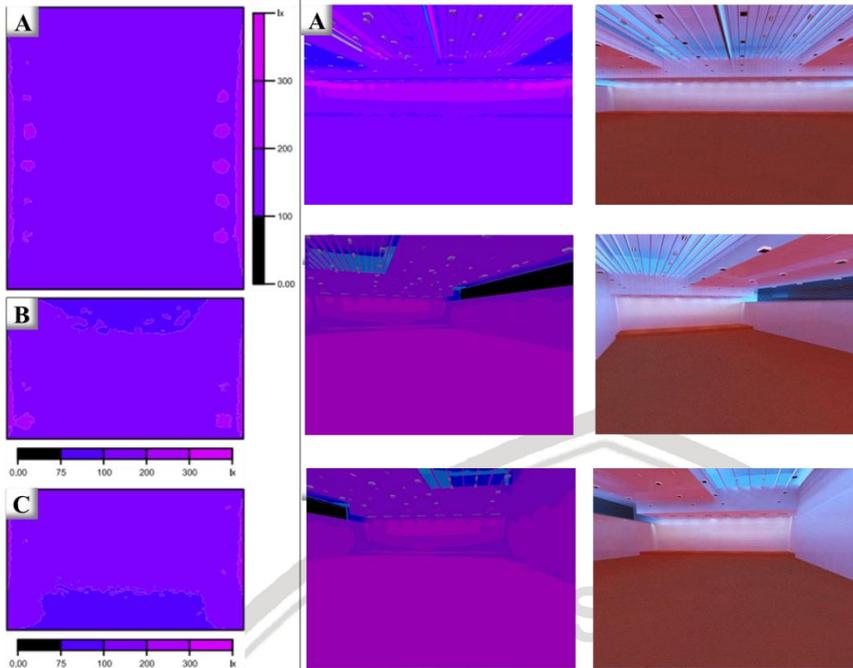
Skema pencahayaan terintegrasi selanjutnya divisualisasikan melalui simulasi *software* DiaLux evo 6. Visualisasi memberikan gambaran pencahayaan ruang konferensi dalam fase *general* (ruang secara umum digunakan) dan *mode scene* (pencahayaan khusus untuk mengakomodasi *lecture*, *presentasi* dan *A/V*). Langit – langit dan area duduk lebih terang pada fase *general*, dimana cahaya alami masuk melalui bukaan dan terpantul pada langit – langit. Pencahayaan langit – langit (*ceiling*

washlight) menyala pada fase *general* untuk menghadirkan aksentuasi ruang. *Ceiling washlight* menyala secara otomatis ketika ruang digunakan (*sensor occupancy*). *Luminaire highbay* akan menyala (*sensor cahaya*) dan menunjang pencahayaan ruang ketika kondisi pencahayaan alami tidak mencukupi. Ruang konferensi menjadi lebih gelap dalam pencahayaan mode *scene* (*lecture*, presentasi dan A/V). Kondisi tersebut menimbulkan kesan ruang lebih intim (tertutup) dan membuat fokus pengguna ruang tertuju pada area presentasi (podium dan layar presentasi).

Tabel 4.38 Visualisasi skema pencahayaan terintegrasi ruang konferensi

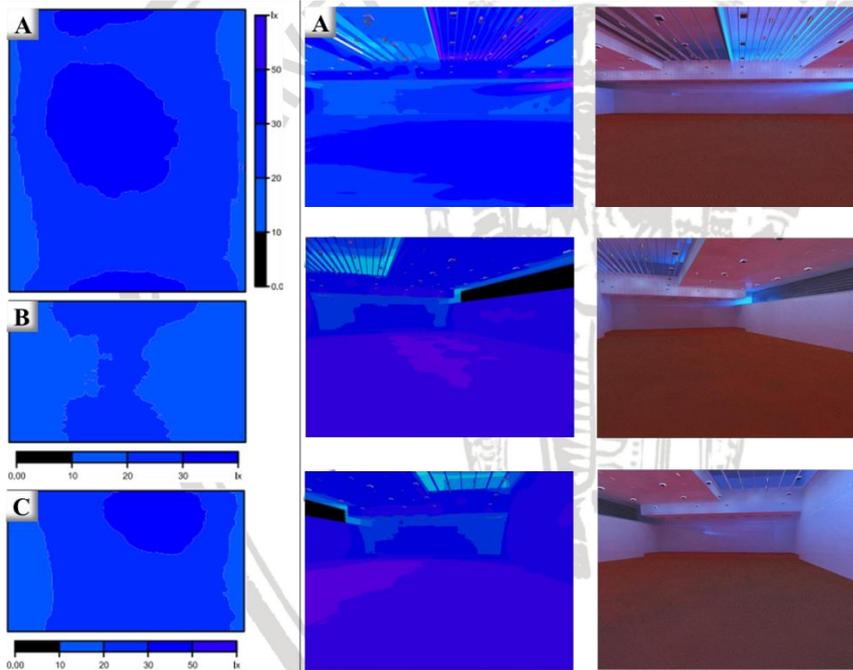
Denah Kontur	Pencahayaan Interior	Keterangan
• Pencahayaan ruang <i>general</i>		
  	  	<ul style="list-style-type: none"> • Pencahayaan alami digunakan sebagai pencahayaan utama ruang • Kebutuhan visual ruang terpenuhi dengan tingkat iluminasi 200 – 500 lux dan merata melingkupi area duduk • <i>Luminaire highbay</i> menyala melalui sensor cahaya ketika cahaya alami kurang dari 300 lux
• Mode pencahayaan <i>lecture</i>		
  	  	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Blind</i> interior secara otomatis menutup bukaan cahaya (cahaya alami tidak masuk dalam ruang) dan pencahayaan ruang sepenuhnya menggunakan pencahayaan alami • <i>Luminaire</i> area duduk (<i>highbay</i>) menyala 50% (<i>dimming</i>) • <i>Luminaire</i> podium, dinding proyektor dan langit – langit (aksen) menyala secara penuh

• Mode pencahayaan presentasi



- Mode presentasi masih tetap menggunakan pencahayaan buatan (mode *darkening*)
- *Highbay* didim hingga 50% pada area duduk dan pencahayaan podium (*recessed spotlight*) diswitch 50%

• Mode pencahayaan A/V



- Pada mode ini pencahayaan buatan tidak terlalu banyak digunakan → ruang dalam keadaan cenderung gelap
- Pencahayaan area duduk menyala hanya 10%

4.5 Konsep Desain

Desain Bangunan Pusat Konvensi mengacu pada konsep desain yang merupakan tahap lanjutan dari analisis tapak – bangunan, pencahayaan makro dan pencahayaan ruang konferensi. Hasil analisis – analisis tersebut dipadukan dan dipilah sehingga mendapatkan keterkaitan (hubungan) antar hasil analisis. Selanjutnya hubungan tersebut dikelompokkan dalam tiga aspek konsep yang mewakili desain Bangunan Pusat Konvensi. Konsep tata massa dan ruang luar serta bentuk dan tampilan bangunan

menjadi dasar desain Bangunan Pusat Konvensi secara umum. Sedangkan konsep pencahayaan ruang konferensi acuan desain pencahayaan ruang konferensi (*conference hall*).

Tabel 4.39 Konsep desain Bangunan Pusat Konvensi

	Konsep	Konsep		
		Tata Massa dan Ruang Luar	Bentuk – Tampilan Ruang dan Bangunan	Pencahayaan Ruang Konferensi
Hasil Analisis				
Hasil Analisis	Tapak dan Bangunan	<ul style="list-style-type: none"> • Pencapaian – sirkulasi tapak • Vegetasi – area hijau tapak (publik) • Luasan bangunan – posisi dalam tapak 	<ul style="list-style-type: none"> • Kebutuhan ruang (aktifitas) • Besaran ruang • Organisasi ruang • Spasial bangunan • Formal bangunan 	
	Pencahayaan Makro Bangunan	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Zoning</i> tapak (pencahayaan) 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientasi dan bentuk bangunan • Organisasi dan tampilan ruang • Aplikasi bukaan, kaca dan peneduh kelompok ruang 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem pencahayaan alami ruang konferensi • Aplikasi lampu - <i>luminaire</i> kelompok ruang
	Pencahayaan Ruang Konferensi			<ul style="list-style-type: none"> • Skema kontrol pencahayaan integrasi

4.5.1 Tata massa dan ruang luar

Penataan massa Bangunan Pusat Konvensi dan tapak (ruang luar) mempertimbangkan pencapaian bangunan, sirkulasi tapak, vegetasi, area hijau, luas bangunan dan posisinya terhadap tapak serta *zoning* tapak berdasarkan pencahayaan. Pencapaian langsung menuju bangunan dari jalan utama akan memudahkan sirkulasi pengguna atau peserta pertemuan. Akses bangunan melalui pintu masuk juga dibuat secara langsung, dimana pintu masuk utama terletak bagian depan bangunan (barat laut tapak) dan dekat dengan jalan masuk utama tapak. Pintu masuk sekunder dan servis (bongkar muat) diakses pada sisi samping dan belakang bangunan. Sirkulasi kendaraan dan pejalan kaki menghubungkan tiap pintu masuk bangunan.

Pencapaian dan sirkulasi dalam tapak difokuskan pada pengaturan sirkulasi kendaraan berdasarkan pengguna dan perletakkan parkir. Pembeda jalur sirkulasi menggunakan vegetasi (area hijau). Jalur sirkulasi dibedakan untuk menghindari sirkulasi yang bertumpuk dan memperlancar penyelenggaraan pertemuan. Sirkulasi kendaraan terbagi atas peserta pertemuan (mobil - motor), kolektif (bus) dan kendaraan barang (truk). Pemisahan jalur kendaraan peserta pertemuan dan barang dimulai dari pintu masuk utama tapak. Pengguna kendaraan pribadi (bermotor) dan pejalan kaki

dibuat lebih dekat dengan bangunan utama sehingga akses menjadi lebih efisien. Sirkulasi mobil dan motor peserta pertemuan langsung menuju *entrance* utama bangunan yang selanjutnya menuju parkir pada lantai semi *basement* maupun parkir *outdoor*. Sirkulasi pejalan kaki mengikuti jalur kendaraan yang mengitari keseluruhan tepi tapak dan bangunan.

Jalur kendaraan barang dan bus dibuat menjadi satu pada area pintu masuk tapak yang selanjutnya dipisah, jalur bus menuju parkir sebelah utara tapak dan jalur kendaraan barang mengitari timur laut bangunan (area *loading dock*). Parkir kendaraan barang tersedia pada area timur laut bangunan untuk mewadahi kebutuhan bongkar muat fasilitas – fasilitas bangunan. Parkir kendaraan barang (kapasitas lebih kecil) juga terdapat pada lantai semi *basement* bangunan yang berdekatan dengan sirkulasi barang (servis) vertikal. Keseluruhan jalur sirkulasi berakhir pada pintu keluar yang ditempatkan di bagian barat daya tapak lalu keluar menuju jalan utama depan tapak.

Elemen vegetasi pada umumnya diletakkan mengikuti jalur sirkulasi dan batas tapak serta selebihnya dibuat area – area hijau (taman). Vegetasi pengarah berupa pohon palem bertajuk tinggi diletakkan pada sepanjang median jalan. Jenis pohon bertajuk lebar (beringin) menaungi sepanjang area pedestrian. Vegetasi bertajuk lebar lainnya ditempatkan sepanjang batas tapak untuk membatasi *view* dan filter udara. Area barat atau depan tapak yang berdekatan dengan jalan utama, vegetasi dengan massa bulat dan lebat digunakan untuk meredam kebisingan. Pohon sengon berkanopi tinggi dengan daun yang tidak lebat yang tumbuh di area tersebut dipertahankan untuk memaksimalkan potensi tapak. Berikutnya area hijau sebagai area terbuka publik berupa taman digunakan untuk mewadahi aktifitas *outdoor* dan memenuhi area tidak terbangun.

Area terbangun bangunan utama direncanakan memiliki luas $\pm 2,3$ Ha yang terbagi menjadi 4 lantai termasuk lantai parkir semi *basement*. Ketinggian tiap lantai dibuat 5m untuk menyeimbangkan ukuran lantai bangunan yang luas. Untuk ruang fungsi konferensi dan pameran, ketinggian lantai dibuat antara 10-12m. Posisi bangunan secara terletak ditengah tapak untuk memudahkan jangkauan pengguna menuju bangunan. Posisi ditengah juga sesuai dengan *plotting* zona pencahayaan bangunan pada tapak dimana kemungkinan kecil area tersebut terbayangi oleh bangunan sekitar.

4.5.2 Bentuk – tampilan ruang dan bangunan

Bentuk dan tampilan bangunan dicerminkan dari hasil analisis bangunan konvensional dan pencahayaan makro bangunan. Aspek formal (figur bangunan), orientasi

dan bentuk bangunan (berdasarkan cahaya alami), serta elemen bukaan mempengaruhi tampilan bangunan konvensional secara keseluruhan. Bentuk bangunan mengacu pada bentuk fungsional ruang pertemuan yang bersifat formal, organik dan simetris yang memaksimalkan penggunaan cahaya alami. Bentuk dibuat linier memanjang dengan meminimalkan kedalaman bangunan sehingga penetrasi cahaya dapat menjangkau area dalam ruang. Orientasi bangunan menghadap ke arah timur laut (45° dari arah utara) yang juga selaras dengan bentuk tapak yang sedikit melebar ke arah barat daya – tenggara.

Fasilitas ruang dalam bangunan konvensional terbagi atas tiga fungsi yakni fungsi utama pertemuan (konferensi), fungsi sekunder pameran dan fungsi tersier servis – pengelolaan. Ketiga fungsi tersebut dipisahkan dalam tiga massa ruang yang tergabung dalam satu bangunan. Massa pertemuan konferensi terpisah dengan pameran yang dihubungkan dengan massa servis. Bangunan terdiri atas empat lantai termasuk area parkir pada lantai semi *basement*. Penempatan ruang pada masing – masing lantai didasarkan pada hubungan organisasi dan besaran ruang yang membentuk hirarki fungsi bangunan. Besaran ruang fungsi pertemuan lebih mendominasi secara keseluruhan dalam bangunan, dimana ruang konferensi memiliki luasan ruang yang paling luas. Untuk memwadahinya fungsi pertemuan yang luas, maka ruang dibagi menjadi dua lantai yakni ruang konferensi (lantai 3/atas) dan *meeting room* (lantai 2). Secara horizontal fungsi konferensi diletakkan dekat dengan bagian pintu masuk utama tapak (barat laut). Perletakkan ruang konferensi dibagian teratas lantai bangunan dan depan tapak menunjukkan hirarki ruang konferensi sebagai ruang fungsi utama bangunan.

Massa pameran terpisah dengan fungsi konferensi dan diposisikan pada bagian tenggara tapak. *Hall* pameran terdiri atas satu lantai yang menempati lantai dasar dan dua bangunan (langit – langit ± 10 m). Fungsi servis diletakkan ditengah bangunan dan dekat dengan massa pameran dan konferensi serta berfungsi sebagai pusat sirkulasi utama bangunan. Ruang – ruang servis memenuhi setiap lantai bangunan dan mendominasi bangunan pada lantai dasar. Penempatan ruang servis pada lantai dasar mengakomodasi sirkulasi peserta (*front of the house*) pada area pintu masuk dan sirkulasi servis atau barang (*back of the house*). Ruang servis publik seperti area sirkulasi, *lobby* - pusat informasi dan toilet umum mudah dijangkau dari ruang pertemuan dan menjadi pusat aktifitas dimana banyak pengguna berkumpul. Selanjutnya fasilitas umum (*cafe*, restoran, *retail*) dan dapur katering diposisikan saling berdekatan dengan area bongkar

muat di sisi timur laut tapak. Dapur juga berdekatan dengan ruang pertemuan melalui sirkulasi servis yang dapat juga diakses dari sirkulasi utama bangunan.

Organisasi ruang secara mikro tiap massa fungsi bangunan (konferensi, pameran dan servis) mengacu pada karakteristik kebutuhan cahaya alami ruang. Ruang – ruang yang dapat memanfaatkan cahaya alami sebagai pencahayaan utama dikelompokkan dalam satu zona. Area tepi fasad bangunan didominasi ruang utama pertemuan dan ruang penunjang lain bermassa besar atau yang membutuhkan cahaya alami dan *view* langsung. Koridor sirkulasi utama diletakkan ditengah bangunan yang memisahkan ruang antar sisi fasad bangunan. Ruang sirkulasi akan menyuplai cahaya alami ruang terdalam bangunan melalui bukaan fasad pada pintu masuk bangunan. Untuk menambah area pencahayaan alami ditambahkan bukaan pada atrium ditengah bangunan (fungsi servis).

Elemen bukaan tiap kelompok ruang membentuk keseluruhan tampilan fasad bangunan. Tipe bukaan *view* horizontal dan *lightshelf* memenuhi fasad sisi bangunan timur laut dan barat daya. Untuk sisi fasad pintu masuk utama (barat laut) dan tenggara (pintu masuk pameran), bukaan cahaya dan *view* dimaksimalkan memenuhi luasan dinding. Aplikasi bukaan *full* fasad juga diterapkan pada bagian atrium (tengah bangunan) untuk memberikan *view* maksimal dan cahaya alami menuju area sirkulasi maupun *lobby*. Peneduh *louver* eksterior dan *vertical fin* pada bukaan membentuk garis horizontal pada fasad bangunan.

Tampilan bangunan dilengkapi dengan bukaan atap pada atrium, ruang konferensi dan pameran. Atrium menggunakan tipe bukaan *skylight monitor* dengan empat sisi bukaan. Tipe *clerestory* secara linier terlihat disepanjang timur laut dan barat daya bangunan pada ruang konferensi dan pameran. Profil *clerestory* akan terlihat pada bagian pintu masuk utama bangunan maupun bagian belakang ruang pameran. *Clerestory* yang dibuat bertingkat mengarah pada bentukan atap yang melengkung menyeimbangkan tampilan bangunan yang cenderung membentuk garis horizontal. Penambahan elemen garis vertikal pada fasad pintu masuk juga ditujukan untuk menyelaraskan elemen horizontal fasad bangunan. Kolom penunjang struktur serambi lantai tiga yang ditonjolkan memberikan kesan proposional antara panjang dan tinggi bangunan. Selanjutnya pemilihan warna fasad bangunan cerah untuk memaksimalkan penerimaan cahaya alami menuju bangunan.

4.5.3 Konsep pencahayaan ruang konferensi

Ruang konferensi memiliki konsep ruang yang fleksibel, simetris, berbentuk memanjang dan formal. Ruang yang simetris dan fleksibel memenuhi kriteria desain ruang dimana ruang dapat menampung aktifitas pertemuan sesuai kebutuhan. Ruang konferensi terbagi atas tiga unit (*Hall A, B dan C*) yang pemakaiannya dapat terpisah maupun digunakan secara bersama. Bentuk ruang dibuat formal dan linier sehingga masuknya cahaya alami dapat merata dalam ruang. Pemilihan material *finishing* ruang mengacu pada sifat material yang dapat mengarahkan (reflektif) dan memaksimalkan sebaran cahaya alami. Material langit – langit bersifat reflektif dan berwarna cerah untuk meningkatkan pantulan cahaya dari bukaan. Dinding ruang juga dibuat cerah dengan sifat reflektif lebih rendah sehingga meminimalisir silau. Material lantai dipilih tipe karpet dengan warna lebih gelap yang juga berfungsi meredam kebisingan.

Sistem bukaan atap tipe *clerestory* dipilih untuk menyediakan pencahayaan alami ruang konferensi. *Clerestory* akan menghasilkan cahaya alami secara tidak langsung melalui pantulan pada langit – langit sebelum menuju bidang aktifitas visual. Bukan *clerestory* diposisikan memenuhi atap secara horizontal yang dibagi menjadi dua area yang sama dan simetris. Perletakkan *clerestory* pada arah vertikal dibuat berundak yang dimaksudkan agar masuknya cahaya alami tidak terhalangi antar bukaan. Perletakkan bukaan tersebut menghasilkan profil bukaan atap yang dinamis dan menambah estetika ruang konferensi.

Elemen penunjang pencahayaan alami pada bukaan *clerestory* berupa *sloped ceiling* (langit – langit yang miring), *baffle* (berfungsi sebagai peneduh interior) dan *louver* (peneduh eksterior). *Sloped ceiling* mengarahkan cahaya alami yang masuk sehingga menjangkau area ruang dalam. Elemen *baffle* bersifat memantulkan cahaya langsung untuk meminimalisir silau dalam ruang. Begitu pula dengan *louver* eksterior yang juga berfungsi mengurangi silau berlebih cahaya dari luar ruangan. Perletakkan elemen – elemen penunjang tersebut disesuaikan dengan posisi bukaan *clerestory* pada sisi ruang. Material *finishing baffle, louver dan sloped ceiling* merupakan material bersifat reflektif dan berwarna cerah.

Luminaire ruang konferensi meliputi empat tipe yang mewakili area pencahayaannya, yakni *highbay* (pencahayaan umum area duduk), *ceiling washlight* (aksen langit - langit), *recessed spotlight* (pencahayaan tugas podium) dan *wallwasher* (pencahayaan aksent dinding proyektor). Lampu yang digunakan yakni tipe LED dengan spesifikasi efisiensi tinggi, kontrol mudah dan warna cahaya yang sesuai. Penataan *luminaire* disesuaikan dengan sifat ruang yang fleksibel dan simetris. *Layout luminaire*

terbagi menjadi empat zona yang mewakili unit ruang terkecil (zona A1, A2, B1 dan C2). Pembagian zona *layout* untuk memudahkan kontrol pencahayaan ruang yang memiliki beberapa skema pencahayaan sesuai kebutuhan aktifitas visual.

Tahap pencahayaan ruang terbagi menjadi dua yakni *general* dan mode suasana (*scene*). Pada fase *general*, ruangan menggunakan pencahayaan alami sebagai pencahayaan utama yang ditunjang *luminaire* aksen *ceiling washlight*. Disaat kondisi pencahayaan alami tidak memenuhi kebutuhan ruang, maka *highbay* aktif melalui sensor cahaya. Berikutnya fase *mode scene* terdiri atas tiga mode pencahayaan, yakni *lecture*, presentasi dan A/V. Fase *mode scene* menggunakan cahaya buatan secara penuh, sehingga ruang secara otomatis akan beralih pada kondisi *darkening*. Ruang dalam kondisi *darkening* diwujudkan melalui *blind* otomatis yang menutup bukaan cahaya secara menyeluruh. Selanjutnya tiap tipe *luminaire* akan aktif menurut mode pencahayaan yang diinginkan.

4.6 Hasil Desain

Hasil desain bangunan berupa gambar arsitektural *site plan*, *layout plan*, denah bangunan, tampak bangunan dan potongan bangunan. *Site plan* Bangunan Pusat Pusat Konvensi menunjukkan rancangan bangunan dan lingkungan sekitarnya. Sesuai dengan analisis dan konsep bangunan, posisi bangunan terhadap tapak berada ditengahnya dengan dikelilingi area hijau, sirkulasi, parkir dan area publik lainnya. Keseluruhan area eksterior bangunan didominasi area terbuka hijau dimana bagian depan tapak difungsikan sebagai taman publik. Area perbatasan tapak dan lingkungan sekitar lebih didominasi vegetasi bertajuk lebar sebagai peneduh dan pembatas *view* dari luar ke dalam. Perkerasan berupa aspal jalan (sirkulasi kendaraan) dan *paving* (sirkulasi pejalan kaki) diletakkan mengelilingi tapak dan bangunan. Vegetasi pengarah dan peneduh mengelingkupi mayoritas jalur pejalan kaki dan kendaraan.



Gambar 4.24 Site plan Bangunan Pusat Konvensi

Layout plan menunjukkan sirkulasi dari area tapak menuju bangunan dan sebaliknya. Sirkulasi dari luar bangunan dimulai dari utara tapak (jalan utama) menuju pintu masuk utama tapak yang juga berada di sisi utara tapak. Jalur kendaraan terbagi menjadi dua yakni, kendaraan peserta pertemuan dan kendaraan barang serta bus. Jalur kendaraan peserta pertemuan langsung mengarah pada pintu masuk utama bangunan dan menuju parkir semi *basement* atau juga area parkir *outdoor*. Pintu keluar dari parkir semi *basement* berada ditengah bangunan yang mengarah pada jalur kendaraan keluar tapak. Area parkir peserta pertemuan *outdoor* tepat berada di barat daya bangunan dengan akses yang tidak terlalu jauh menuju pintu masuk samping bangunan.



Gambar 4.25 Perspektif eksterior: pintu masuk tapak, bangunan dan area parkir bus

Jalur kendaraan barang menlingkupi sisi timur laut bangunan untuk menyuplai kebutuhan bongkar muat barang ruang konferensi, eksibisi dan fasilitas penunjang lainnya. Sirkulasi kendaraan barang dilengkapi dengan parkir kendaraan barang dan area *loading dock*. Jalur dan parkir kendaraan barang ruang eksibisi dibuat menjadi dua bagian pada sisi timur laut dan barat daya bangunan. Untuk kendaraan bus, setelah dari pintu masuk tapak (jalur kendaraan barang) langsung mengarah pada parkir bus bagian utara tapak. Sirkulasi dari parkir bus dekat dengan bangunan yang dihubungkan dengan area hijau (taman).



Gambar 4.26 Perspektif eksterior: area belakang bangunan dan parkir *outdoor*

Selain taman yang menghubungkan area parkir bus dengan bangunan, pelataran yang terletak di tenggara (belakang) bangunan juga berfungsi sebagai area penghubung ruang eksibisi dan area sekitarnya. Pelataran tersebut dapat pula dimanfaatkan sebagai penunjang kegiatan eksibisi, seperti perhelatan pameran *outdoor*. Keseluruhan sirkulasi baik kendaraan dan pejalan kaki berakhir pada area selatan tapak dan menuju jalan utama di depan tapak.



Gambar 4.27 *Layout plan* Bangunan Pusat Konvensi

Denah area parkir (semi *basement*) terletak pada ketinggian -2,00 m dari muka tanah tapak (eksterior bangunan). Keseluruhan lantai difungsikan sebagai area parkir dan dilengkapi dengan fasilitas servis (musholla - toilet), pengelolaan (ruang listrik dsb.) dan *entrance* menuju ruang utama bangunan. Parkir semi *basement* memuat setidaknya 396 mobil dan 290 motor. Sirkulasi vertikal berupa tangga dan *lift* penumpang memberikan akses peserta pertemuan menuju atrium utama. Lantai semi *basement* juga dilengkapi parkir dan area bongkar muat barang yang berhubungan langsung dengan *lift* barang.



Gambar 4.28 Denah area parkir (semi *basement*) Bangunan Pusat Konvensi

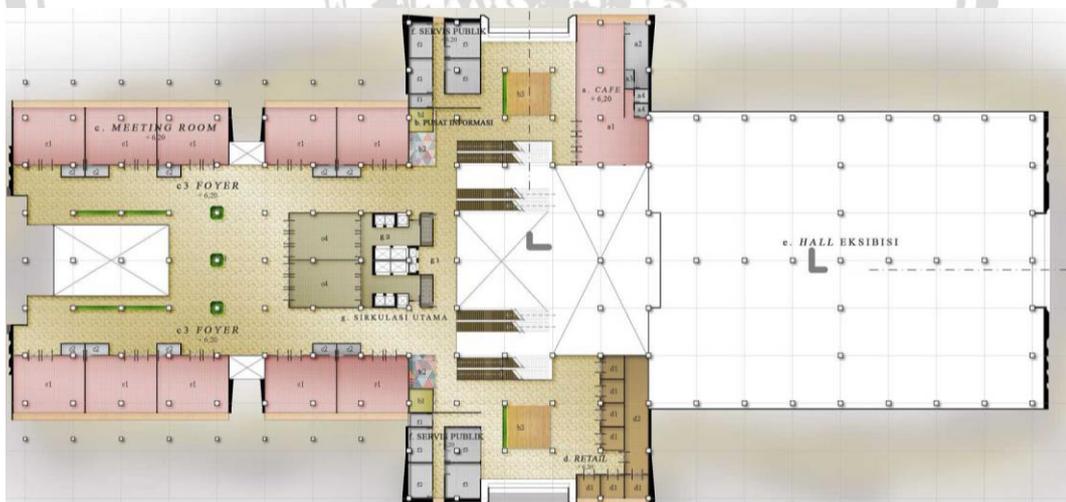
Lantai dasar bangunan merupakan lantai utama bersifat publik yang difokuskan pada fasilitas – fasilitas penunjang. Pintu masuk utama tepat berada di sisi kiri (barat laut bangunan), selain itu terdapat dua pintu masuk samping yang masing – masing terletak pada sisi atas (timur laut) dan bawah denah (barat daya). Alur sirkulasi setelah melalui pintu masuk utama ialah menuju *lobby* utama dimana pusat informasi berada. *Lobby* juga terdapat pada pintu samping bangunan yang terhubung pada atrium, ruang eksibisi dan sirkulasi vertikal. Fasilitas perbankan (*atm center, money charger* dsb.), kantor pengelolaan dan *retail* memenuhi sisi bawah denah bangunan. Sedangkan restoran, dapur katering dan sirkulasi servis terletak dalam satu kelompok ruang yang berdekatan untuk memudahkan bongkar muat barang pada area *loading dock* (timur laut bangunan).

Atrium bangunan meliputi fasilitas servis publik, sirkulasi utama, *lobby* dan pusat informasi pintu masuk samping. Tangga dan eskalator menjadi sirkulasi utama vertikal bangunan dan ditunjang dengan *lift* penumpang. Atrium juga bersebelahan dengan pintu masuk eksibisi dan ruang *display* eksibisi. Ruang eksibisi terdiri atas *hall* eksibisi, *display*, sirkulasi servis barang, ruang persiapan dan gudang. *Hall* eksibisi diposisikan lebih tinggi dari keseluruhan lantai dasar (+ 1,00 m). Sirkulasi barang melingkupi *hall* eksibisi pada bagian timur laut dan barat daya ruang yang terhubung pada pintu masuk servis dan area *loading dock*.



Gambar 4.29 Denah lantai dasar Bangunan Pusat Konvensi

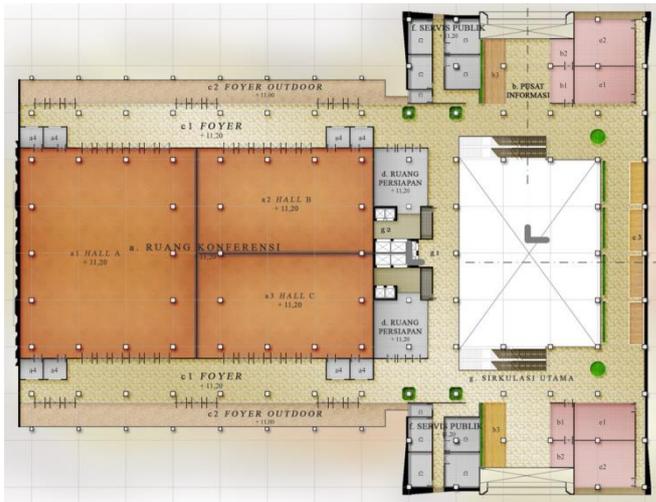
Denah lantai 2 diperuntukkan sebagai ruang pertemuan (*meeting room*) dan fasilitas penunjang publik (restoran dan *retail*). Unit *meeting room* dirancang secara seragam dan diposisikan pada area tepi fasad bangunan untuk mendapat cahaya alami secara maksimal. Terdapat 10 unit ruang dengan luas masing – masing unit ± 70 m². *Foyer* melingkupi area depan pintu masuk unit *meeting room* yang menerima cahaya alami langsung dari fasad utama (barat laut). *Lobby meeting room* terletak berdekatan dengan *retail* dan *cafe* pada bagian atrium bangunan.



Gambar 4.30 Denah lantai 2 Bangunan Pusat Konvensi

Ruang – ruang fungsi konferensi memenuhi keseluruhan lantai 3 yang terdiri atas ruang konferensi, *foyer*, gudang, penerjemah, ruang VIP dan istirahat, *lobby*, registrasi dan penitipan barang. Ruang konferensi terbagi atas *Hall A*, *B* dan *C* yang berdekatan serta dilengkapi dengan ruang penerjemah dan gudang. *Foyer* terdapat didepan pintu masuk *hall* yang ditambah dengan *foyer* eksterior pada serambi bangunan. Serambi juga berfungsi untuk menaungi bukaan fasad lantai dasar dan lantai

dua. Ruang VIP, istirahat, registrasi dan penitipan barang terletak dalam satu area yang dihubungkan dengan *lobby*.



Gambar 4.31 Denah lantai 3 Bangunan Pusat Konvensi



A TAMPAK DEPAN (Barat Laut)
Pintu Masuk Utama

B TAMPAK BELAKANG (Tenggara)
Pintu Masuk Eksibisi



C TAMPAK SAMPING (Timur Laut)
Pintu Masuk Samping



D TAMPAK SAMPING (Barat Daya)
Pintu Masuk Samping

Gambar 4.32 Tampak Bangunan Pusat Konvensi



Gambar 4.33 Potongan Bangunan Pusat Konvensi

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Area tenggara Kota Malang memiliki potensi yang menunjang rancangan Bangunan Pusat Konvensi diantaranya, infrastruktur yang memadai, fasilitas penunjang serta peraturan bangunan mengenai rancana pembangunan fasilitas umum tersebut. Rancangan Bangunan Pusat Konvensi mempertimbangkan aspek desain (kriteria) bangunan konvensi dan pencahayaan yang difokuskan pada ruang konferensinya. Kriteria desain bangunan konvensi yang digunakan meliputi sirkulasi – pencapaian dan fasilitas konvensi. Sedangkan aspek pencahayaan yang dijadikan landasan perancangan yakni pencahayaan alami (tapak, bangunan dan ruang) dan pencahayaan buatan (*luminaire*). Sirkulasi dan pencapaian diimplementasikan dalam sirkulasi – pencapaian tapak dan bangunan. Pencahayaan tapak mempengaruhi perletakkan (posisi) bangunan terhadap tapak.

Pencahayaan ruang konferensi menggunakan sumber cahaya alami dan buatan yang saling bersinergi melalui desain pencahayaan terintegrasi. Pencahayaan alami digunakan sebagai pencahayaan umum ruang konferensi pada fase *general*, yakni kondisi ruang yang tidak membutuhkan mode suasana pencahayaan. Mode suasana (*scene*) merupakan karakteristik pencahayaan ruang konferensi dengan merubah *intensitas* cahaya *luminaire* sesuai kebutuhan aktifitas visual. Terdapat tiga mode suasana yang diimplementasikan yakni *lecture*, presentasi dan A/V. Disaat pencahayaan ruangan dalam kondisi mode *scene*, *blind* secara otomatis menutup bukaan cahaya sehingga pencahayaan alami ruang menjadi minimal.

5.2 Saran

Rancangan pencahayaan pada ruang konferensi ini lebih banyak mengarah pada penggunaan cahaya buatan. Hal ini dikarenakan mode pencahayaan suasana membutuhkan kondisi pencahayaan ruang yang lebih terkontrol. Cahaya alami memiliki karakteristik yang cenderung fluktuatif sehingga kurang sesuai digunakan pada mode *scene* pencahayaan. Akibatnya pencahayaan alami lebih diimplementasikan pada desain fisik ruang (bentuk dan tampilan) dan kurang berkontribusi pada sistem pencahayaan

ruang secara umum. Oleh karena itu diharapkan pada studi pencahayaan ruang konferensi selanjutnya, dapat lebih memaksimalkan penggunaan cahaya alami melalui kontrol sesuai iklim. Dibutuhkan suatu desain dan skema pencahayaan fleksibel untuk menampung karakteristik cahaya alami yang dinamis.



DAFTAR PUSTAKA

- Asdhiana I Made** Berita: Kemenparekraf dorong daerah sambut wisata MICE [Online] // Kompas. - PT. Kompas Cyber Media (Kompas Gramedia Digital Group), 30 April 2014. - 30 September 2014. - <http://travel.kompas.com/read/2014/04/30/1904168/Kemenparekraf.Dorong.Daerah.Sambut.Wisata.MICE>.
- Benya James [et al.]** Advanced lighting guidelines [Buku]. - California : New building institute inc., 2001.
- BSN Badan Standardisasi Nasional** Standar Nasional Indonesia // Tata cara perancangan sistem pencahayaan alami. - [s.l.] : Badan Standardisasi Nasional BSN, 2001. - Vol. 03-2396-2001.
- Butera Federico M.** Sustainable building design for tropical climates principles and applications for Eastern Africa [Buku]. - Nairobi : UN Habitat, 2014.
- Ganslandt Rüdiger dan Hofmann Harald** Handbook of lighting design [Buku]. - Berlin : Bertelsmann International Group Company, 1992.
- Halonen Liisa, Tetri Eino dan Bhusal Pramod** Guidebook on energy efficient electric lighting for buildings [Buku]. - Finlandia : Aalto university , 2010.
- IAPCO** Meeting industry terminology [Buku]. - Luxembourg : Office for official publications of the European Communities, 1992.
- IAPCO** Planning conference center [Laporan]. - [s.l.] : IAPCO, 2008.
- ICCA** Country and City Rankings 2012 [Laporan]. - [s.l.] : ICCA, 2013.
- Indonesia Pemerintah Republik** Rencana induk pembangunan kepariwisataan nasional tahun 2010-2025 [Laporan]. - Jakarta : Pemerintah Republik Indonesia, 2011.
- Kitchener Enermodal Engineering Limited of** Daylighting guide for Canadian commercial buildings [Laporan]. - Ottawa : Public Works and Government Services, 2002.
- Kroelinger Michael D** Implications [Artikel] // Daylight in buildings. - [s.l.] : Informe Design, 2005. - 3 : Vol. III.
- Malang Badan Pusat Statistik Kota** Malang dalam Angka 2011 [Laporan]. - Malang : Badan Pusat Statistik Kota Malang, 2011.
- Malang Pemerintah Kota** Rencana tata ruang wilayah Kota Malang tahun 2010-2030 [Laporan]. - Malang : Pemerintah Kota Malang, 2011.

- Neuferst Ernst** Data arsitek [Buku]. - Jakarta : Erlangga, 1996. - Vol. I.
- Neuferst Ernst** Data arsitek [Buku]. - Jakarta : Erlangga, 2002. - Vol. II.
- O'Connor Jennifer** Tips for daylighting with windows [Laporan]. - California : Lawrence Berkley National Laboratory, 1997.
- Rohim Fatkhur** Berita: Kemenparekraf identifikasi 15 kota tujuan MICE [Online] // blog event guide magz. - 18 Januari 2013. - 30 September 2014.
- Ruck Nancy [et al.]** Daylight in buildings [Buku]. - California : Lawrence berkeley national laboratory, 2000.
- Ruck Nancy [et al.]** Daylight in buildings ECBCS Annex 29 / SHC Task 21 Project Summary Report [Laporan]. - Hertfordshire : AECOM ltd, 2010.
- 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.
- Us Fatih [et al.]** Application of smart window in zero energy sustainable buildings and sample analysis [Jurnal]. - [s.l.] : Nationalpark-Forschung In Der Schweiz (Switzerland Research Park Journal), 2014. - 808-818 : Vol. CIII No. 1.

