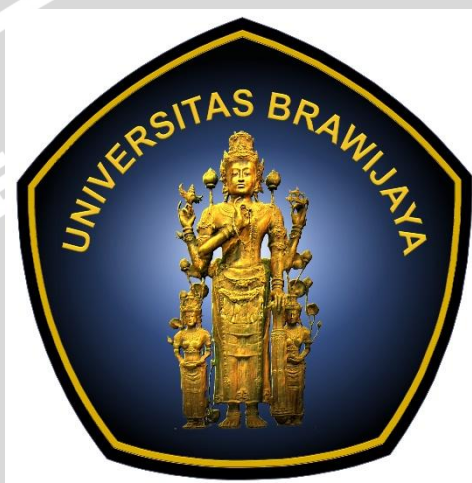


**PERANCANGAN MALANG CONVENTION CENTRE
DENGAN PENERAPAN STRUKTUR CANGKANG**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh:

TONI YOSUA GUNAWAN

NIM. 0910653057

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

MALANG

2016

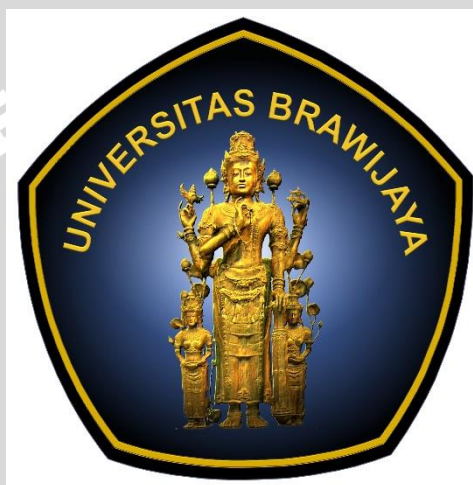


LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN MALANG CONVENTION CENTRE DENGAN PENERAPAN STRUKTUR CANGKANG

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh:

TONI YOSUA GUNAWAN

NIM. 0910653057

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Tito Haripradianto, ST., MT.

NIP. 19761013 200501 1 003

Ir. Rinawati P. H., MT.

NIP. 19660814 199103 2 002

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Toni Yosua Gunawan

NIM : 0910653057

Judul Skripsi : Perancangan Malang *Convention Centre* Dengan Penerapan Struktur Cangkang

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil pemikiran dan gagasan saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun hasil rancangan Perancangan Malang *Convention Centre* Dengan Penerapan Struktur Cangkang. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

Malang, April 2016

Yang membuat pernyataan,

Toni Yosua Gunawan

NIM 0910653057

Terima kasih kepada orang tua dan seluruh keluarga besar atas bimbingan dan kasih sayangnya.
“diversity is a reason for our success”



RINGKASAN

Toni Yosua Gunawan, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, April 2016, *Perancangan Malang Convention Centre dengan Penerapan Struktur Cangkang*, Dosen Pembimbing Tito Haripradianto, ST., MT. dan Ir. Rinawati P. H., MT.

Tujuan kajian ini adalah menghasilkan rancangan *convention centre* di Kota Malang dengan menggunakan teknologi struktur bentang lebar, khususnya struktur cangkang untuk mewadahi fasilitas yang membutuhkan ruang bebas kolom.

Terdapat beberapa tahap perancangan dengan menerapkan teknologi struktur dalam rancangan. Tahap awal yang dilakukan adalah mengenal kondisi lokasi perancangan, memperoleh data kondisi eksisting beserta penunjang kawasan hingga pencapaian menuju lokasi perancangan.

Tahapan selanjutnya adalah tahap analisis mengenai program ruang dan struktur cangkang. Program ruang memuat tentang jenis fasilitas, pelaku, dan kebutuhan ruang yang dilakukan secara programatik untuk menentukan pola aktifitas dan hubungan ruang dalam *convention centre*. Struktur cangkang sebagai selubung dan atap bangunan diterapkan secara pragmatik dengan kriteria yang telah diperoleh dari tahapan proses program ruang.

Konsep hingga hasil rancangan dengan menerapkan struktur cangkang adalah sebagai alternatif dalam memanfaatkan teknologi bangunan pada fasilitas *convention centre*, fasilitas yang melibatkan ratusan hingga ribuan orang dalam suatu bangunan disetiap kegiatan. Selain itu, organisasi dan konfigurasi ruang sebagai penunjang pergerakan pelaku dalam bangunan tidak akan terhalang kolom yang akan mengurangi kenyamanan sirkulasi maupun visual.

SUMARRY

Toni Yosua Gunawan, Department of Architecture, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, April 2016, *Malang Convention Centre Design with application of Shells Structure*

Malang Convention Centre design is intended by using wide-span structure technology, with application of shell structure to accommodate facilities that need a column-free space.

There are some step for design by applying technology on the building. The initial step is about knowing local conditions area, acquiring data along with supporting existing condition until attainment area to the location of the design.

The next step is the analysis phase of the spatial program and shell structure. The spatial program includes about the type of facility area, users, and spatial requirements are needed for determine the pattern of activity and spatial relations in the convention centre by using programmatic method. Shell structure as sheathing and roof of the building applied pragmatically with the criteria that have been obtained from the spatial program.

Concept and design by applying the shell structure is an alternative to use building technology at the convention centre facilities, facilities which involving hundreds until thousands of people in a building in every activity. In addition, the organization and configuration of facilities space which for supporting users movement on the building will not be distrurbed by columns that will reduce circulation and visual comfort.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Tuhan YME yang telah melimpahkan kasih sayang dan petunjuk-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Perancangan Malang *Convention Centre* dengan Penerapan Struktur Cangkang” ini pada waktu yang tepat.

Penulisan kajian ini tidak dapat terwujud tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penyusun mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Keluarga besar atas kasih sayang serta dukungan moril dan materiil.
2. Bapak Tito Haripradiano, ST., MT. dan Ibu Ir. Rinawati P.H., MT. sebagai dosen pembimbing yang telah memberi pengarahan dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Bambang Yatnawijaya S. dan Bapak Ary Dedy Putranto, ST., MT. sebagai dosen penguji yang telah menguji dan memberi masukan terhadap kajian skripsi ini.
4. Seluruh keluarga besar arsitektur Brawijaya, semua pihak yang turut membantu terselesaikannya skripsi ini.

Dengan segala keterbatasan kemampuan, penulis menyadari bahwa tulisan ini masih terdapat banyak kesalahan. Sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun kajian ini. Semoga kajian ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

Malang, April 2016

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	ii
RINGKASAN.....	iv
SUMARRY.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.1.1 Peran pemerintah dalam meningkatkan perekonomian.....	1
1.1.2 <i>Convention centre</i> di Kota Malang	2
1.1.3 Penerapan struktur cangkang pada <i>convention centre</i>	3
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Pembatasan Masalah	4
1.5 Tujuan.....	4
1.6 Manfaat.....	4
1.7 Sistematika Kajian	5
BAB II	6
2.1 Tinjauan <i>Convention Centre</i>	6
2.1.1 Tinjauan jenis kegiatan <i>convention centre</i>	7
2.1.2 Fasilitas <i>convention centre</i>	10
2.2 Tinjauan Elemen Ruang Dalam	12
2.2.1 Konfigurasi ruang.....	12
2.2.2 Desain tempat duduk.....	15
2.2.3 Desain panggung.....	18
2.2.4 Plafon.....	18
2.2.5 Material akustik.....	19
2.2.6 Pencahayaan.....	22
2.2.7 Penghawaan	23

2.3 Tinjauan Struktur Cangkang	24
2.3.1 Definisi.....	24
2.3.2 Sejarah penggunaan struktur cangkang.....	24
2.3.3 Prinsip penyaluran gaya	26
2.3.4 Tipe struktur cangkang.....	32
2.3.5 Metode penerapan.....	34
2.3.6 Penerapan pada bangunan	36
2.3.7 Konstruksi struktur cangkang.....	37
2.4 Tinjauan Komparasi	39
2.4.1 Sydney Opera House.....	39
2.4.2 Royan Market Hall.....	40
2.5 Kerangka Pemikiran	43
BAB III	44
3.1 Proses dan Metode Umum	44
3.2 Pengumpulan Data.....	44
3.2.1 Data primer.....	44
3.2.2 Data sekunder	45
3.3 Analisa dan Sintesa Data	45
3.4 Tahapan Perancangan	46
3.4.1 Skematik desain	46
3.4.2 Pengembangan perancangan	47
3.4.3 Penyajian hasil rancangan	47
3.5 Kerangka Metode Perancangan.....	48
BAB IV.....	49
4.1 Analisa Kawasan	49
4.1.1 Deskripsi kawasan	50
4.1.2 Fasilitas penunjang kawasan	52
4.2 Analisa Tapak.....	52
4.2.1 Deskripsi tapak	52
4.2.2 Batas tapak	55
4.2.3 Pencapaian lokasi.....	56
4.3 Program Ruang.....	58
4.3.1 Analisa jenis fasilitas	58
4.3.2 Analisa pelaku	59
4.3.3 Analisa kebutuhan ruang.....	63
4.3.4 Organisasi ruang	72
4.3.5 Analisa hubungan antar ruang	74

4.3.6 Analisa ruang luar	79
4.3.7 Konfigurasi ruang	80
4.4 Analisa Struktur Cangkang	81
4.4.1 Bentuk geometri	81
4.4.2 Elemen struktur	83
4.5 Analisa Bangunan	84
4.5.1 Fungsi utama	84
4.5.2 Fungsi penunjang	93
4.6 Konsep Perencanaan dan Perancangan	93
4.6.1 Zoning	93
4.6.2 Aksesibilitas	96
4.6.3 Fungsi utama	97
4.6.4 Fungsi penunjang	104
4.6.5 Pengelolaan ruang luar	106
4.7 Pembahasan Hasil Desain	108
4.7.1 Siteplan	108
4.7.2 Layout	109
4.7.3 Denah	110
4.7.4 Tampak site	117
4.7.5 Potongan	118
4.7.6 Perspektif	119
4.7.7 Detail Struktur	122
4.7.8 Material Finishing	129
4.7.9 Potongan Diagramatik	131
BAB V	133
5.1 Kesimpulan	133
5.2 Saran	133
DAFTAR PUSTAKA	134

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ruang berbentuk persegi	12
Gambar 2. 2 Ruang berbentuk kipas	13
Gambar 2. 3 Ruang berbentuk heksagonal	14
Gambar 2. 4 Macam-macam auditorium berbentuk melingkar	14
Gambar 2. 5 Dimensi tempat duduk.....	15
Gambar 2. 6 Macam bentuk baris tempat duduk	16
Gambar 2. 7 Penaikan sumber bunyi dan pemiringan lantai area penonton.....	16
Gambar 2. 8 Macam-macam material penyerap suara	19
Gambar 2. 9 Macam-macam jenis material <i>glasswool</i>	20
Gambar 2. 10 Macam-macam jenis material <i>rockwool</i>	20
Gambar 2. 11 Plafon pemantul bertrap.....	21
Gambar 2. 12 Material plafon difus	21
Gambar 2. 13 Penataan pencahayaan	23
Gambar 2. 14 Struktur cangkang silinder	24
Gambar 2. 15 Struktur cangkang kubah St Paul's Roma	25
Gambar 2. 16 Penerapan cangkang atap gantung di Xochimilco	26
Gambar 2. 17 Gaya meridional pada bidang cangkang.....	27
Gambar 2. 18 Gaya-gaya yang timbul pada cangkang bola	28
Gambar 2. 19 Gaya melingkar dan gaya meridional pada cangkang bola	28
Gambar 2. 20 Distribusi gaya pada cangkang bola	29
Gambar 2. 21 Gaya pada struktur cangkang kurva positif	30
Gambar 2. 22 Pembebanan terbagi rata.....	31
Gambar 2. 23 Pembebanan tertentu pada struktur cangkang.....	31
Gambar 2. 24 Bentuk umum struktur cangkang	32
Gambar 2. 25 Diagram tipe struktur cangkang	34
Gambar 2. 26 Model skala untuk merancang	35
Gambar 2. 27 <i>Reinforcing mesh</i>	36
Gambar 2. 28 Sistem penulangan pada struktur cangkang.....	36
Gambar 2. 29 Bekisting struktur cangkang	37
Gambar 2. 30 <i>Cast in place shells</i> dengan teknik manual.....	37
Gambar 2. 31 <i>Prefabricated shells</i>	38
Gambar 2. 32 Sydney Opera House	39

Gambar 2. 33 Royan Market Hall.....	41
Gambar 2. 34 Interior Royan Market Hall	42
Gambar 2. 35 Diagram kerangka pemikiran	43
Gambar 3. 1 Kerangka metode perancangan.....	48
Gambar 4. 1 Pegunungan di wilayah Kota Malang	49
Gambar 4. 2 Peta Wilayah Kota Malang	50
Gambar 4. 3 Eksisting bangunan di Kedungkandang.....	51
Gambar 4. 4 Fasilitas pendukung kawasan	52
Gambar 4. 5 Aktifitas di Lokasi Tapak.....	52
Gambar 4. 6 Lokasi tapak	53
Gambar 4. 7 Ketentuan koefisien bangunan	54
Gambar 4. 8 Dimensi tapak.....	55
Gambar 4. 9 Eksisting tapak.....	56
Gambar 4. 10 Eksisting sirkulasi	57
Gambar 4. 11 Pencapaian lokasi.....	57
Gambar 4. 12 Diagram aktifitas penonton peserta pertemuan	60
Gambar 4. 13 Diagram aktifitas penonton pertunjukan pameran.....	60
Gambar 4. 14 Diagram aktifitas pembeli barang/jasa pada pameran	60
Gambar 4. 15 Diagram aktifitas penonton pertunjukan seni.....	61
Gambar 4. 16 Diagram aktifitas penonton kegiatan umum	61
Gambar 4. 17 Diagram aktifitas performer pertemuan	61
Gambar 4. 18 Diagram aktifitas panitia pameran.....	62
Gambar 4. 19 Diagram aktifitas performer pertunjukan seni.....	62
Gambar 4. 20 Diagram aktifitas performer kegiatan umum	62
Gambar 4. 21 Diagram aktifitas pengelola gedung	62
Gambar 4. 22 Diagram aktifitas pengantar barang pameran.....	63
Gambar 4. 23 Diagram hubungan ruang makro	74
Gambar 4. 24 Diagram hubungan ruang <i>convention centre</i>	75
Gambar 4. 25 Diagram hubungan ruang <i>exhibition hall</i>	76
Gambar 4. 26 Diagram hubungan ruang <i>auditorium hall</i>	76
Gambar 4. 27 Diagram hubungan ruang <i>multipurpose hall</i>	77
Gambar 4. 28 Diagram hubungan ruang <i>meeting room</i>	77
Gambar 4. 29 Diagram hubungan ruang penerima.....	78
Gambar 4. 30 Diagram hubungan ruang kantor pengelola	79

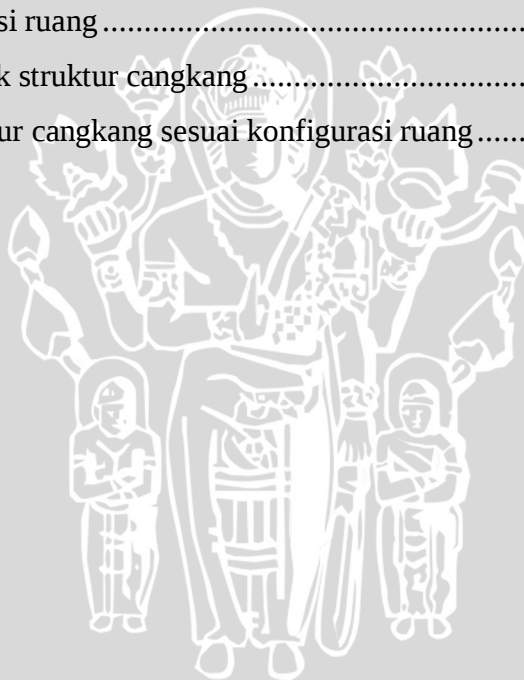
Gambar 4. 31 Diagram hubungan ruang restoran	79
Gambar 4. 32 Geometri setengah bentuk bola	82
Gambar 4. 33 Detail struktur cangkang dengan insulasi termal	83
Gambar 4. 34 Penggunaan cincin tarik pada struktur cangkang.....	84
Gambar 4. 35 Pencahayaan alami pada ruang publik.....	85
Gambar 4. 36 Pencahayaan buatan pada <i>auditorium hall</i>	86
Gambar 4. 37 Pencahayaan buatan saat malam hari	86
Gambar 4. 38 Penghawaan buatan pada bangunan	87
Gambar 4. 39 Diagram akustik penerapan struktur cangkang	87
Gambar 4. 40 Diagram akustik pada ruang utama <i>convention centre</i>	88
Gambar 4. 41 Material dinding akustik	89
Gambar 4. 42 Contoh <i>ceiling acoustic</i> pada auditorium	90
Gambar 4. 43 Detail ACP (<i>aluminium composite panel</i>)	90
Gambar 4. 44 Fungsi material kaca <i>double e glass</i>	91
Gambar 4. 45 Detail <i>double e glass</i> dan panel.....	91
Gambar 4. 46 Sirkulasi utama dalam tapak	94
Gambar 4. 47 Pola organisasi ruang	94
Gambar 4. 48 Zonasi fungsi horizontal	95
Gambar 4. 49 Pengolahan zonasi fungsi horizontal terhadap intensitas jenis kegiatan	95
Gambar 4. 50 Zonasi fungsi vertikal	96
Gambar 4. 51 Aksesibilitas dalam tapak	97
Gambar 4. 52 Penerapan struktur sesuai konfigurasi ruang	97
Gambar 4. 53 Penerapan struktur sesuai kebutuhan ruang.....	98
Gambar 4. 54 Keselarasan bentuk struktur fungsi utama	98
Gambar 4. 55 Pencahayaan pada fungsi <i>convention</i> , <i>auditorium</i> , dan <i>multipurpose</i>	98
Gambar 4. 56 Pencahayaan pada fungsi <i>exhibition</i>	99
Gambar 4. 57 Penghawaan pada ruang <i>convention</i> dan ruang penunjang	99
Gambar 4. 58 Penghawaan pada ruang <i>auditorium</i> dan ruang penunjang	99
Gambar 4. 59 Penghawaan pada ruang <i>multipurpose</i> dan ruang penunjang	99
Gambar 4. 60 Penghawaan pada ruang <i>exhibition</i> dan ruang penunjang	100
Gambar 4. 61 Material akustik dalam ruang <i>convention</i> , <i>auditorium</i> , dan <i>multipurpose</i>	100
Gambar 4. 62 Material akustik dan interaksi dalam ruang <i>exhibition</i>	101
Gambar 4. 63 Aksesibilitas antar fungsi utama	101
Gambar 4. 64 Aksesibilitas antar bangunan fungsi utama	102

Gambar 4. 65 Penggunaan <i>travelator tunnel (moving walk)</i>	102
Gambar 4. 66 Distribusi kebutuhan sanitasi bangunan fungsi utama.....	102
Gambar 4. 67 Diagram jalur evakuasi	103
Gambar 4. 68 Sistem struktur cangkang fungsi <i>convention, auditorium, dan multipurpose</i> ..	103
Gambar 4. 69 Sistem struktur cangkang fungsi <i>exhibition</i>	104
Gambar 4. 70 Konsep bentuk bangunan fungsi penunjang.....	104
Gambar 4. 71 Fungsi servis dan penunjang Malang <i>Convention Centre</i>	105
Gambar 4. 72 Pencahayaan pada fungsi restoran	105
Gambar 4. 73 Pencahayaan pada fungsi pengelola dan servis	106
Gambar 4. 74 Penghawaan pada fungsi restoran.....	106
Gambar 4. 75 Penghawaan pada fungsi pengelola dan servis.....	106
Gambar 4. 76 Pengelolaan ruang luar	107
Gambar 4. 77 <i>Sculpture</i> pada Malang <i>Convention Centre</i>	107
Gambar 4. 78 Siteplan.....	108
Gambar 4. 79 Layout	109
Gambar 4. 80 Keterangan warna pada gambar denah	110
Gambar 4. 81 Ruang pada lantai 1 massa I.....	110
Gambar 4. 82 Denah lantai 1 massa I	110
Gambar 4. 83 Ruang pada lantai 2 massa I.....	111
Gambar 4. 84 Denah lantai 2 massa I	111
Gambar 4. 85 Ruang pada lantai 3 massa I.....	112
Gambar 4. 86 Denah lantai 3 massa I	112
Gambar 4. 87 Denah lantai 1 massa II.....	113
Gambar 4. 88 Denah lantai 2 massa II	113
Gambar 4. 89 Denah lantai 1 massa III.....	114
Gambar 4. 90 Denah lantai 2 massa III.....	114
Gambar 4. 91 Denah lantai 3 massa III.....	114
Gambar 4. 92 Ruang pada lantai 1 massa IV	115
Gambar 4. 93 Denah lantai 1 massa IV.....	115
Gambar 4. 94 Denah lantai 2 massa IV.....	116
Gambar 4. 95 Denah lantai 3 massa IV.....	116
Gambar 4. 96 Tampak utara	117
Gambar 4. 97 Tampak barat	117
Gambar 4. 98 Tampak timur	117

Gambar 4. 99 Potongan A – A'	118
Gambar 4. 100 Potongan B – B'	118
Gambar 4. 101 Perspektif mata manusia	119
Gambar 4. 102 Perspektif mata burung	119
Gambar 4. 103 <i>Convention hall</i>	120
Gambar 4. 104 <i>Exhibition hall</i>	120
Gambar 4. 105 <i>Auditorium hall</i>	121
Gambar 4. 106 <i>Multipurpose hall</i>	121
Gambar 4. 107 Potongan massa I	122
Gambar 4. 108 Struktur cangkang I massa I	122
Gambar 4. 109 Struktur cangkang II massa I	123
Gambar 4. 110 Struktur cangkang III massa I	124
Gambar 4. 111 Struktur cangkang IV massa I	125
Gambar 4. 112 Potongan massa II	126
Gambar 4. 113 Struktur cangkang massa II	126
Gambar 4. 114 Potongan massa III	127
Gambar 4. 115 Struktur cangkang massa III	127
Gambar 4. 116 Potongan massa IV	128
Gambar 4. 117 Struktur cangkang massa IV	128
Gambar 4. 118 Tampak massa I	129
Gambar 4. 119 Tampak massa II	129
Gambar 4. 120 Tampak massa III	130
Gambar 4. 121 Tampak massa IV	130
Gambar 4. 122 Potongan orthogonal massa I	131
Gambar 4. 123 Potongan orthogonal massa II	131
Gambar 4. 124 Potongan orthogonal massa III dan massa IV	132

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar tempat duduk	15
Tabel 2. 2 Layout ruang rapat	17
Tabel 2. 3 Layout ruang konferensi	18
Tabel 2. 4 Lebar panggung	18
Tabel 2. 5 Jenis peredam dan kegunaannya	20
Tabel 2. 6 Kondisi tumpuan cincin tarik dan cincin tekan	29
Tabel 4. 1 Pencapaian lokasi	57
Tabel 4. 2 Analisa pelaku	59
Tabel 4. 3 Analisa kebutuhan ruang	63
Tabel 4. 4 Analisa besaran ruang	67
Tabel 4. 5 Pola organisasi ruang	72
Tabel 4. 6 Analisa konfigurasi ruang	81
Tabel 4. 7 Pengolahan bentuk struktur cangkang	82
Tabel 4. 8 Pengolahan struktur cangkang sesuai konfigurasi ruang	84





BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Malang merupakan kota terbesar kedua dari seluruh kota yang berada di Jawa Timur setelah Surabaya. Kota yang juga merupakan salah satu kota terbesar kedua di wilayah Pulau Jawa bagian selatan ini memberikan pengaruh besar dalam meningkatkan laju perekonomian di Indonesia. Laju perekonomian tersebut ditunjang dari sektor industri, jasa, perdagangan, dan pariwisata. Dimana setiap sektor memberikan pengaruh yang berbeda-beda bagi pertumbuhan perekonomian Kota Malang.

Menurut Kantor Penanaman Modal Kabupaten Malang, Kabupaten Malang merupakan satu Kabupaten yang tergolong memiliki tingkat aktifitas ekonomi yang cukup tinggi dalam 5 tahun terakhir (<http://kpm.malangkab.go.id/index.php?kode=36>, diakses pada 19 Januari 2016). Hal ini dapat dilihat dari besarnya jumlah Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) yang selalu masuk 5 besar di Jawa Timur. Secara umum aktifitas ekonomi Kabupaten Malang mengalami kenaikan positif yang dapat dicerminkan dari pertumbuhan PDRB baik Atas Dasar Harga Konstan (ADHK) maupun Atas Dasar Harga Berlaku (ADHB).

Untuk melihat struktur ekonomi Kota Malang dicerminkan dari peranan masing-masing sektor dalam sumbangannya terhadap PDRB. Kegiatan ekonomi yang mempunyai peranan terbesar berdasarkan data menurut harga berlaku adalah sektor tersier yang menyumbangkan sekitar 61% kemudian diikuti dengan sektor sekunder sekitar 37%, dan sektor primer yang mempunyai sumbangan terkecil sekitar 0,36%. Dapat disimpulkan sebagian besar perekonomian Kota Malang digerakan oleh sektor tersier dengan subsektor antara lain perdagangan, hotel dan restoran, pengangkutan dan komunikasi, persewaan dan jasa perusahaan, serta bidang jasa.

1.1.1 Peran pemerintah dalam meningkatkan perekonomian

Kegiatan perekonomian Kota Malang saat ini sebagian besar digerakan oleh sektor tersier yang meliputi subsektor perdagangan, hotel dan restoran, pengangkutan dan komunikasi, persewaan dan jasa perusahaan, serta bidang jasa lainnya. Menurut DR. Yuswandi A. Temenggung sebagai Direktur Jendral Keuangan Daerah dalam artikelnya menjelaskan bahwa kerjasama sinergis antara pemerintah daerah, pihak swasta, dan masyarakat dalam mengembangkan sektor perekonomian di daerah dapat memberikan

dampak yang signifikan terhadap peningkatan perekonomian. Sehingga memberi pengaruh terhadap peningkatan pendapatan asli daerah, pendapatan masyarakat, dan dapat menjadi peluang berkontribusi dalam peningkatan devisa negara. Salah satu peran pemerintah adalah sebagai penyedia fasilitas yang mewadahi kebutuhan subsektor tersier. Pemerintah Kota Malang perlu memberikan perhatian khusus untuk meningkatkan perekonomian, antara lain dengan mengalokasikan dana APBD untuk membiayai pembangunan infrastruktur.

Dalam Peraturan Walikota Nomor 29 Tahun 2014 tentang Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Kota Malang Tahun 2014-2025 sebagai kota mandiri dengan misi mewujudkan pertumbuhan ekonomi yang efisien, produktif dan berkelanjutan, salah satu kebijakan strategi yang digunakan untuk percepatan dan perluasan pertumbuhan sektor jasa adalah pembangunan *Malang Convention Centre* yang direncanakan pada periode 2016-2020.

1.1.2 *Convention centre* di Kota Malang

Dengan peran pemerintah, pembangunan infrastruktur dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan dapat memenuhi harapan luas dari seluruh komponen masyarakat. Manfaat tersebut baik secara langsung maupun tidak langsung seperti penciptaan lapangan kerja, peningkatan pendapatan masyarakat, perubahan sosial terhadap nilai-nilai baru, perubahan taraf hidup seperti pendidikan dan kesehatan, dan perbaikan distribusi pendapatan.

Pembangunan infrastruktur berupa *convention centre* merupakan bangunan yang mewadahi fasilitas pertemuan, pertunjukan hingga pameran yang merupakan fasilitas subsektor tersier bidang persewaan dan jasa perusahaan. Pemerintah Kota Malang merencanakan dalam RTRW 2009-2029 mengenai pembangunan infrastruktur berupa gedung *convention centre* sebagai wadah kegiatan pertemuan, pertunjukan hingga pameran pada bagian wilayah kota Malang Tenggara yang meliputi sebagian kecamatan Kedungkandang. Perancangan *convention centre* merupakan kesempatan bagi Kota Malang untuk meningkatkan perekonomian.

Saat ini *convention centre* yang terdapat di Kota Malang diluar pengelolaan pemerintah Kota Malang. *Convention centre* tersebut antara lain Gedung Widyaloka (kapasitas 1000 orang), Graha Cakrawala (kapasitas 7000 dengan *hall* menampung 3000 orang dan tribun 4000 orang), UMM Dome (kapasitas 3000 orang) dan fasilitas yang disediakan di beberapa hotel di Kota Malang dengan fleksibilitas dalam penggunaan

ruang. Bangunan-bangunan yang berfungsi untuk mewadahi kegiatan yang melibatkan banyak orang bahkan ratusan disetiap acara pertemuan, pameran maupun pertunjukan.

1.1.3 Penerapan struktur cangkang pada *convention centre*

Salah satu faktor yang mendorong penggunaan *convention centre* adalah adanya pertemuan-pertemuan antara para usahawan, profesional, negarawan, ataupun cendekiawan. Sebagai salah satu contoh pertemuan antara para usahawan adalah guna membahas penemuan baru dan strategi bersaing bagi perusahaannya. Kegiatan ini ditujukan untuk mendapatkan/menginformasikan guna meningkatkan pendapatan maupun hasil produksi suatu perusahaan. Berdasarkan pendataan oleh Badan Pusat Statistik Kota Malang, jumlah Industri Besar Sedang (IBS) di Kota Malang pada tahun 2014 menurut subsektor terdapat 103 jumlah perusahaan dengan total tenaga kerja sebanyak 1515 orang (<http://malangkota.bps.go.id/>, diakses pada 19 Januari 2016). Sehingga untuk mewadahi kegiatan yang melibatkan banyak orang bahkan ratusan memerlukan penerapan teknologi struktur.

Perancangan *convention centre* dilihat dari segi struktur untuk mewadahi kegiatan pertemuan, pameran dan pertunjukan yang melibatkan banyak orang bahkan ratusan sekali datang dapat diatasi dengan penerapan teknologi struktur bentang lebar. Struktur bentang lebar dapat memenuhi kebutuhan ruang, ketersediaan fasilitas pada *convention centre* seperti *convention hall*, *exhibition hall*, dan *auditorium hall* dengan kualitas ruang bebas kolom. Pemilihan sistem struktur cangkang pada *convention centre* mampu mengatasi kebutuhan ruang sesuai fungsi bangunan. Beberapa pertimbangan ini digunakan untuk mengkaji struktur cangkang sebagai struktur bentang lebar yang diterapkan pada fungsi *convention centre*.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah diuraikan, maka diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Pemerintah Kota Malang belum memiliki sarana kota berupa *convention centre* sebagai wadah kegiatan pertemuan, pameran dan pertunjukan.
2. Perancangan *convention centre* dengan menggunakan sistem struktur cangkang sebagai struktur pada fungsi kegiatan pertemuan, pameran, dan pertunjukan.

1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan yang diselesaikan adalah:

Bagaimana merancang *convention centre* dengan menerapkan struktur cangkang agar dapat memenuhi kebutuhan aktifitas dalam ruang pada kegiatan berupa pertemuan, pameran, dan pertunjukan?

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan dari kajian perancangan ini antara lain:

1. Sarana pelayanan umum berupa *convention centre* di Kota Malang
2. Kajian perancangan ini difokuskan pada penerapan struktur cangkang
3. Struktur cangkang diterapkan tanpa memperhatikan harga dan waktu dalam perancangan *convention centre*

1.5 Tujuan

Kajian ini bertujuan untuk memperoleh proses perancangan Malang *Convention Centre* dengan menggunakan pendekatan struktur cangkang sehingga dapat memenuhi kebutuhan ruang untuk penggunaanya dalam beraktifitas.

1.6 Manfaat

Apabila tujuan dari kajian perancangan telah dicapai, maka dapat memberi manfaat untuk:

1. Kalangan praktisi
 - a. Memberikan alternatif perancangan fasilitas sarana umum berupa *convention centre*.
 - b. Dapat dijadikan referensi guna merancang *convention centre* di Kota Malang.
 - c. Dapat dijadikan referensi dalam proses menerapkan struktur cangkang pada fasilitas umum yang membutuhkan bentang lebar.
2. Kalangan akademis
 - a. Dapat dijadikan referensi perancangan yang menggunakan pendekatan dengan bentang lebar, struktur cangkang khususnya.
 - b. Membantu pengembangan teknologi struktur pada perancangan guna mencapai fungsi suatu bangunan.

1.7 Sistematika Kajian

Adapun sistematika dalam kajian perancangan *convention centre* dengan penerapan struktur cangkang adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan pendahuluan yang berisikan latar belakang mengenai perancangan *convention centre* dengan penerapan struktur cangkang di Kota Malang. Bab ini juga berisikan identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan informasi mengenai teori dan pedoman yang dipakai sebagai data sekunder dalam skripsi ini. Teori dan pedoman yang dipakai berkaitan dengan teori dan pedoman perancangan *convention centre*, penerapan struktur cangkang, dan tinjauan-tinjauan dalam perancangan.

BAB III METODE PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan tentang tahap dan metode perancangan yang terdiri dari dua tahap yaitu tahap pemrograman yang menggunakan metode programatik dan tahap perancangan yang menggunakan metode pragmatis dalam menerapkan sistem struktur cangkang.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan gambaran umum kawasan perancangan, tinjauan kondisi eksisting tapak, tahap analisa terkait analisa aspek fungsi, struktur bangunan, serta pembahasan tahap perancangan terkait konsep dan skematik, serta hasil rancangan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran mengenai perancangan Malang *convention centre* dengan penerapan struktur cangkang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Convention Centre

Pengertian secara definisi mengenai *convention centre* atau dapat disebut gedung pertemuan, pameran dan pertunjukan adalah sebagai berikut mengacu pada situs Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI, Balai Pustaka, 1989) yang dikembangkan melalui media internet oleh Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia dan Pusat Pengembangan Bahasa, tahun 1995 adalah:

1. Gedung adalah bangunan yang berukuran besar sebagai tempat kegiatan, seperti perkantoran, pertemuan, perniagaan, pertunjukan, olahraga dan sebagainya.
2. Pertemuan adalah perbuatan (hal dan sebagainya) untuk membicarakan bidang tertentu.
3. Pameran adalah menunjukkan (mendemonstrasikan) suatu hasil karya seni, barang hasil produksi dan sebagainya kepada orang lain dengan maksud memperlihatkan kelebihan atau keunggulan.

Pertunjukan adalah sesuatu yang dipertunjukkan; tontonan (bioskop, wayang, dsb). Sehingga gedung pertemuan, pameran dan pertunjukan dapat diartikan sebagai suatu wadah yang difungsikan untuk kegiatan membicarakan bidang tertentu, menunjukkan hasil karya seni dan sejenisnya. Kegiatan pertemuan dapat berupa kongres, konferensi atau konvensi yang dilakukan oleh sekelompok orang (negarawan, usahawan, cendekiawan, dan sebagainya) untuk membahas masalah-masalah yang berkaitan dengan kepentingan bersama (Keputusan Menteri Pariwisata, Pos dan Telekomunikasi No. KM 108/HM. 703/MPPT-91).

Batasan-batasan umum mengenai kegiatan yang berlangsung pada pertemuan modern (Lawson, 2000) antara lain:

1. Terjadi pada tempat yang spesifik
2. Menyangkut pelayanan makanan dan minuman
3. Dilengkapi oleh penunjang teknis spesial seperti peralatan audio-visual
4. Membutuhkan transportasi
5. Membutuhkan penginapan
6. Melibatkan pameran suatu produk
7. Membutuhkan sajian hiburan bagi peserta konvensi

Kegiatan konvensi dapat diidentifikasi menjadi beberapa jenis pertemuan. Berdasarkan topik maupun pelaku, kegiatan pertemuan dapat dibedakan menjadi berikut:

1. Konferensi
2. Konvensi
3. Kongres
4. Forum
5. Simposium
6. Seminar
7. Lokakarya
8. Rapat kerja
9. Pameran

Selain beberapa jenis pertemuan di atas, beberapa jenis sidang berdasarkan faktor kebutuhannya dibedakan menjadi berikut:

1. Sidang Pleno
2. Sidang Komisi
3. Sidang Eksekutif

2.1.1 Tinjauan jenis kegiatan *convention centre*

1. Konvensi/konferensi

Konvensi adalah pertemuan sekelompok orang-orang seperti negarawan, usahawan, cendekiawan, dan sebagainya yang berkumpul untuk bertukar pikiran, pengalaman dan informasi melalui pembicaraan terbuka, saling siap untuk mendengar dan didengar serta mempelajari, mendiskusikan kemudian menyimpulkan topik-topik yang dibahas dalam pertemuan dimaksud.

Bentuk-bentuk konvensi/pertemuan yang dapat diwadahi antara lain:

- a. Kongres biasanya diadakan dalam skala kecil hingga besar, dengan tingkat nasional ataupun internasional.
- b. Konvensi bisa diadakan dalam skala kecil hingga besar, tingkat nasional hingga internasional. Konvensi dapat dirangkai dengan sebuah pameran pada akhir acara.
- c. Konferensi rapat atau pertemuan untuk berunding atau bertukar pendapat mengenai suatu masalah yang dihadapi. Pesertanya merupakan anggota organisasi dari suatu pekerjaan yang sama (150 orang), umumnya 30 – 50 orang.

- d. Seminar, seperti seminar komunikasi, hukum, pendidikan, dan lain-lain.
- e. Workshop, seperti workshop seni fotografi, workshop desain, workshop lukis, dan lain sebagainya.
- f. Simposium yaitu kegiatan tanya jawab dari para ahli dalam bidang tertentu dengan peserta dengan jumlah tidak tentu.
- g. Forum adalah kegiatan yang dihadiri oleh para ahli dalam bidang tertentu dengan peserta dari bidang keahlian yang diselenggarakan.
- h. Panel atau tanya jawab yang dilakukan oleh dua atau lebih kelompok pelaku.
- i. Kuliah umum.

2. Pameran

Pameran adalah ajang pertemuan yang dihadiri secara bersama-sama yang diadakan di suatu ruang pertemuan atau ruang yang ditentukan oleh sekelompok produsen maupun distributor dalam mempertunjukkan suatu karya dengan segmentasi pasar atau konsumen yang berbeda. Menurut Direktorat Departemen Perdagangan Bagian Pembinaan Usaha mendefinisikan bahwa pameran adalah kegiatan mempertunjukkan, memperagakan, memperkenalkan, memasarkan hingga menyebarluaskan informasi hasil produksi barang atau jasa kepada masyarakat termasuk didalamnya penyelenggaraan konvensi dan atau seminar yang diadakan untuk mendukung kegiatan pameran. Kegiatan pameran merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk memperkenalkan suatu produk, baik barang maupun jasa bahkan pameran dapat dijadikan sebagai kegiatan untuk memperluas peluang yang lebih memiliki potensi hingga pasar internasional.

Pameran dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu:

- a. *Industrial show* (pameran industri) adalah kegiatan pameran yang dimanfaatkan oleh perusahaan-perusahaan produsen alat atau produk-produk tertentu untuk mengenalkan hasil karyanya secara umum atau secara undangan kepada perusahaan lain yang berminat untuk melakukan transaksi.
- b. *Trade show* (pameran dagang) adalah pameran untuk berdagang. Dengan kondisi pembeli datang ke pameran untuk membeli produk demi kebutuhan atau akan diperjualbelikan kembali dalam jumlah yang besar.
- c. *Professional or scientific exhibition* (pameran ilmiah atau profesional) adalah pameran yang berhubungan dengan persidangan kelompok-kelompok profesional, guru, ilmuwan, atau pelaku yang merupakan pemakai akhir (*end users*) dari produk atau jasa pelayanan yang digelar pada pameran ini. Namun kegiatan pameran ilmiah dalam pengertian umum merupakan salah satu cara

atau media penyebaran informasi, pengenalan sekaligus pemasaran suatu produk, baik dalam bentuk barang atau gagasan.

Menurut Asosiasi Perusahaan Pameran Indonesia (ASPERAPI, 2000:10) jenis pameran jika dikategorikan berdasarkan pelaku dan target pengunjung dibedakan menjadi empat, antara lain adalah:

a. *Consumers event*

Pameran yang lebih memberikan hiburan bagi umum disamping melakukan bisnis atau biasanya disebut sebagai pameran B2C (*Business to Consumers*). Konsep pameran ini bertujuan sebagai pameran dagang kepada pembeli tahap akhir (*end users*).

b. *Trade show*

Kegiatan pameran yang lebih akurat dalam mengutamakan bisnis khusus, industri dan teknikal. Pameran ini dikategorikan pameran B2B (*Business to Business*) yang merupakan transaksi komersial yang terjadi antar pebisnis seperti, antara bisnis manufaktur dan *wholesaler* atau antara *wholesaler* dan *retailer* maupun *enduser* dalam kapasitas penjualan tidak terlalu besar.

c. *Agricultural show and fair*

Kategori gabungan antara kualitas pameran umum dan pameran perdagangan. Pada jenis pameran ini terdapat dua konsep yaitu B2B (*Business to Business*) dan B2C (*Business to Consumers*).

d. *Private exhibition/single show*

Kegiatan pameran yang mengutamakan produk dari satu perusahaan/grup dengan promosi dan pengunjung dengan undangan secara khusus. Konsep pameran B2G (*Business to Government*) merupakan salah satu contoh kegiatan pameran *private exhibition*.

3. Pertunjukan seni

Pertunjukan seni adalah kegiatan memperlihatkan suatu karya seni yang melibatkan aksi individu atau kelompok di tempat dan waktu tertentu. Pertunjukan biasanya melibatkan empat unsur antara lain waktu, ruang, tubuh seniman dan hubungan seniman dengan penonton. Pertunjukan seni dapat dikategorikan menjadi beberapa jenis pertunjukan yaitu:

a. Pertunjukan musik

Pertunjukan musik merupakan suatu penyajian fenomena bunyi yang disajikan dalam bentuk musik yang berkualitas untuk dapat didengar dan dinikmati oleh

manusia. Pertunjukan musik dapat diselenggarakan secara perorangan atau tunggal dan kelompok atau grup. Konser, *orchestra* merupakan beberapa contoh dari pertunjukan musik.

b. Opera

Opera adalah sebuah bentuk seni dari pementasan panggung secara dramatis hingga pementasan musik. Dalam pertunjukannya, opera memiliki beberapa elemen khas teater seperti latar panggung, pakaian, dan akting. Perbedaan opera dengan teater terletak pada penyampaian kata-kata yang lebih diiramakan daripada dituturkan.

c. Teater

Teater merupakan istilah lain dari drama. Teater adalah proses pemilihan teks atau naskah, penafsiran, penyajian atau pementasan dan dipahami atau dinikmati oleh publik (pembaca, pendengar, penonton, pengamat, kritikus atau peneliti). Beberapa contoh pertunjukan teater adalah wayang orang, ketoprak, dan ludruk.

d. Komedi/lawak

Komedi/lawak adalah sandiwara ringan yang memiliki unsur jenaka meskipun terkadang sandiwara itu bersifat menyindir dan bermaksud sebagai sebuah hiburan.

e. Tari

Tari adalah gerak tubuh secara berirama yang dilakukan di tempat dan waktu tertentu. Tari dapat digunakan untuk mengungkapkan perasaan, maksud, dan pikiran. Musik pengiring dalam tari dapat berfungsi mengatur gerakan penari dan memperkuat maksud yang ingin disampaikan. Gerakan tari berbeda dari gerakan sehari-hari seperti berlari, berjalan, atau bersenam. Menurut jenisnya, tari dibedakan menjadi tari rakyat, tari klasik, dan tari modern.

2.1.2 Fasilitas convention centre

Convention centre merupakan fasilitas yang memiliki banyak jenis fungsi ruang sehingga beberapa fasilitas-fasilitas didalamnya berbeda sesuai dengan jenis kegiatan pada ruang tersebut.

Dilihat dari fungsi dan kegiatan *convention centre*, kebutuhan fasilitas yang digunakan antara lain:

1. Ruang pertemuan utama
2. Ruang pameran

3. Ruang pertunjukan
4. Ruang serbaguna
5. Ruang pertemuan/rapat kecil
6. dan lain-lain.

Untuk kegiatan *convention*/konvensi, kebutuhan ruang yang digunakan antara lain:

1. Ruang-ruang utama, yaitu meliputi ruang konvensi (panggung dan ruang penonton, baik ruang penonton lantai satu maupun lantai balkon).
2. Ruang-ruang pendukung, yang meliputi ruang pertemuan kecil, toilet, ruang jamuan dan lain-lain.
3. Ruang-ruang servis, yang meliputi ruang generator, ruang kontrol udara, ruang penyimpanan, dan lain-lain.

Dimana dari ketiga kelompok ruang tersebut saling mendukung aktifitas yang terjadi dalam ruang konvensi/pertemuan.

Untuk kegiatan *exhibition*/pameran, kebutuhan ruang yang digunakan antara lain:

1. Ruang-ruang utama, yaitu meliputi ruang pameran (panggung dan ruang penonton, baik ruang penonton lantai satu maupun lantai balkon).
2. Ruang-ruang pendukung, yang meliputi ruang workshop, toilet, ruang jamuan dan lain-lain.
3. Ruang-ruang servis, yang meliputi ruang generator, ruang kontrol udara, ruang penyimpanan, dan lain-lain.

Dimana dari ketiga kelompok ruang tersebut saling mendukung aktifitas yang terjadi dalam ruang pameran.

Untuk jenis kegiatan pertunjukan dapat menggunakan ruang *auditorium* (Mediastika, 2005:101), secara garis besar ruang auditorium dikelompokkan menjadi:

1. Ruang-ruang utama, yaitu meliputi ruang pertunjukan (panggung dan ruang penonton, baik ruang penonton lantai satu maupun lantai balkon).
2. Ruang-ruang pendukung, yang meliputi ruang persiapan pementasan, toilet, kafetaria dan lain-lain.
3. Ruang-ruang servis, yang meliputi ruang generator, ruang kontrol udara, ruang penyimpanan, dan lain-lain.

Dimana dari ketiga kelompok ruang tersebut saling mendukung aktifitas yang terjadi dalam ruang pertunjukan.

Sehingga fungsi dari sebuah *convention centre*, dapat memiliki empat fasilitas utama dimana aktifitas-aktifitas dapat diselenggarakan. Fasilitas tersebut antara lain:

1. *Convention hall* yaitu ruang yang difungsikan untuk mewadahi aktifitas fungsi utama konvensi atau konferensi.
2. *Exhibition hall* yaitu ruangan yang difungsikan untuk mewadahi aktifitas fungsi utama pameran.
3. *Auditorium hall* yaitu ruangan yang difungsikan untuk mewadahi aktifitas fungsi utama pertunjukan musik.
4. *Multipurpose hall* yaitu ruangan yang difungsikan untuk mewadahi berbagai macam bentuk kegiatan.

2.2 Tinjauan Elemen Ruang Dalam

2.2.1 Konfigurasi ruang

Konfigurasi ruang memiliki bentuk yang berbeda-beda, disesuaikan dengan kegiatan yang berlangsung di dalamnya. Kegiatan tersebut dapat berupa ruang pertemuan, pameran, maupun pertunjukan. Konfigurasi ruang ditentukan berdasarkan kebutuhan jumlah pengunjung dan kualitas akustik maupun visual. Bentuk konfigurasi ruang dapat dikelompokkan menjadi empat (Lawson, 2000), yaitu:

1. *Rectangular plan*

Bentuk paling umum yang digunakan untuk gedung serbaguna dengan lantai datar. Dengan konstruksi yang tidak rumit, penggunaan ruang dapat disesuaikan dengan kebutuhan, seperti dari ruang perjamuan atau *ballroom* menjadi ruang kongres dengan bantuan partisi sehingga mudah untuk membagi menjadi beberapa ruangan kecil. *Rectangular plan* dirancang untuk fleksibilitas ruang yang maksimal, dengan kursi, meja, dan panggung yang dapat disesuaikan. Kapasitas *hall* namun terbatas oleh jarak pandang penonton dan akustik hingga pada penonton di belakang *hall*.



Gambar 2. 1 Ruang berbentuk persegi

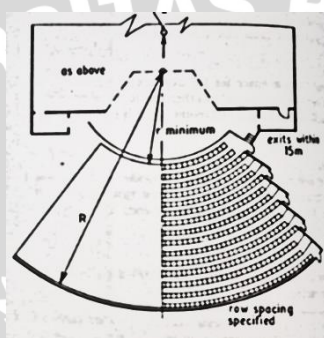
Sumber: Lawson (2000)

Rectangular plan pada umumnya tidak ideal untuk aktifitas pidato seperti ruang pertemuan dan rapat besar dalam hal akustik. Refleksi suara antar dinding

menghasilkan gelombang resonansi yang tegak sehingga ruangan menjadi bergaung, kecuali pada sisi-sisi dindingnya dibuat difusif atau absorbsif.

2. *Fan-shape plan*

Dengan bentuk kipas ini memungkinkan jumlah yang maksimal pada penonton dan memberikan sudut yang baik dalam kualitas pandangan dan pendengaran. Dalam penggunaan sebagai ruang pertemuan untuk kekuatan proyeksi suara dapat terkonsentrasi hingga sudut 135° , namun sudut yang baik digunakan dan disukai oleh pendengar adalah pada sudut 90° (Lawson, 2000).



Gambar 2. 2 Ruang berbentuk kipas

Sumber: Lawson (2000)

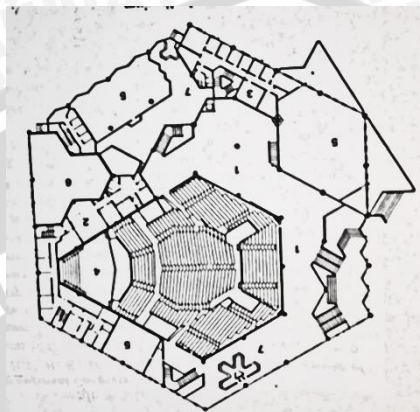
Bentuk dasar berupa kipas lebih cocok untuk digunakan sebagai ruang pertunjukan dengan kapasitas penonton yang berjumlah banyak (Doelle, 1993). Kondisi ruang berbentuk kipas memberikan proyeksi pandangan dari ruang penonton agar tertuju pada satu pusat (panggung pertunjukan). Hal tersebut dapat mengurangi gangguan visual pada ruang penonton. Dari segi kualitas ruang, bentuk kipas dapat menampung jumlah lebih banyak penonton dibanding ruang berbentuk segi empat.

3. *Hexagon shape*

Bentuk heksagonal sering digunakan sebagai rencana bentuk dasar pada teater serbaguna, kongres, dan ruang konser terutama di pusat-pusat kota. Bentuk heksagonal ini memiliki banyak keuntungan, salah satunya adalah memberikan suara langsung yang baik, kemudahan kontrol pada langit-langit untuk memberikan refleksi yang baik dan memberikan variasi dalam pengaturan tempat duduk baik lantai dasar dan lantai balkon dalam ruang. Bentuk atap dengan permukaan

polygonal cenderung memberikan refleksi tambahan dari atas dan ke sisi penonton, bentuk ini harus seimbang untuk menghindari distorsi suara yang dipantulkan.

Agar mempersingkat waktu gema pada ruangan dibutuhkan bantuan penguat suara agar kejelasan bunyi memadai untuk memberikan kondisi yang baik dalam mendengarkan pidato maupun musik.

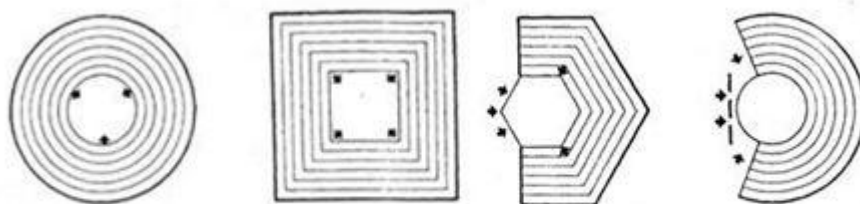


Gambar 2. 3 Ruang berbentuk heksagonal
Sumber: Lawson (2000)

4. *Circular atau oval plan*

Konfigurasi ruang berbentuk melingkar, dapat difungsikan dengan sudut 360° atau hanya sebagian 210° - 220° . Dalam auditorium 360° , panggung pertunjukan berada ditengah dengan ruang duduk penonton berada mengelilingi panggung. Bentuk ini sering digunakan dalam pertunjukan konser musik dan pertunjukan teater.

Dalam bentuk melingkar sebagian yaitu 210° - 220° , panggung berada di sebuah titik dengan tempat duduk penonton berada mengelilingi panggung, namun tidak penuh satu lingkaran. Arah pandangan penonton lurus kedepan, sehingga tidak perlu menengok terlalu banyak untuk dapat menikmati pertunjukan.



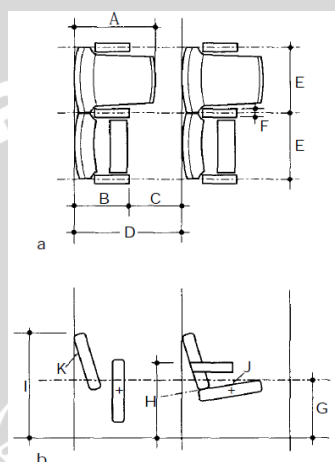
1. Auditorium berbentuk 360 derajat

2. Auditorium berbentuk 210 - 220 derajat

Gambar 2. 4 Macam-macam auditorium berbentuk melingkar
Sumber: Lawson (2000)

2.2.2 Desain tempat duduk

Tujuan desain tempat duduk adalah untuk memberikan standar kenyamanan yang sesuai (Adler, 1999). Standar kenyamanan untuk berbagai dimensi tubuh manusia yang lebar memiliki tingkat toleransi yang bervariasi. Seperti contoh pada orang-orang muda, dapat memberikan toleransi pada tempat duduk sederhana tetapi terkadang tidak memberikan kenyamanan untuk orang-orang tua. Berikut adalah tabel dimensi ukuran tempat duduk yang dapat memberikan standar kenyamanan:



Gambar 2. 5 Dimensi tempat duduk
Sumber: Adler (1999)

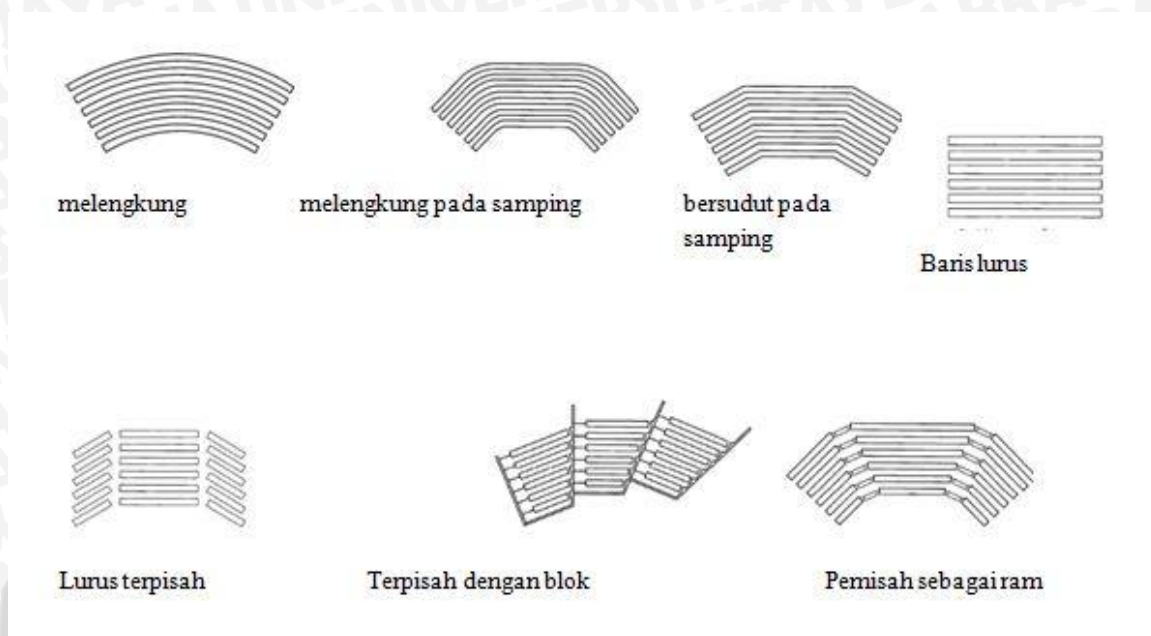
Tabel 2. 1 Standar tempat duduk

Dimensi	Deskripsi	Minimum	Maksimum	Rata-rata
A	Panjang keseluruhan kursi	600mm	720mm	650mm
B	Panjang bila dilipat	425mm	500mm	450mm
C	Lebar jalan	305mm		400mm
D	Jarak antar kursi	760mm		850mm
E	Lebar kursi dengan lengan	500mm	750mm	525mm
F	Kursi tanpa lengan	450mm		
G	Lebar lengan	50mm		50mm
H	Tinggi tempat duduk	430mm	450mm	440mm
I	Tinggi lengan	600mm		600mm
J	Tinggi kursi	800mm	850mm	800mm
K	Kemiringan tempat duduk	7°	9°	7°
L	Kemiringan sandaran	15°	20°	15°

Sumber: Adler (1999)

Untuk bentuk tempat duduk biasanya diletakkan dibaris lurus atau melengkung terproyeksi pada panggung. Bentuk lainnya adalah baris miring, baris lurus dengan

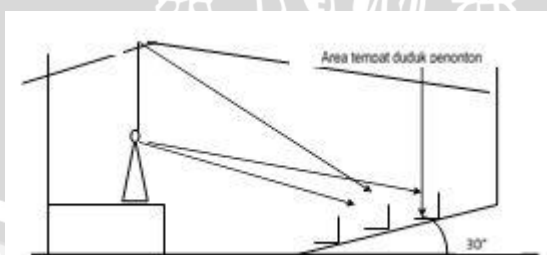
perubahan melengkung pada samping, baris lurus bersudut pada samping dan lain sebagainya.



Gambar 2. 6 Macam bentuk baris tempat duduk

Sumber: Adler (1999)

Untuk aktifitas pidato maupun pertunjukan, lantai di area penonton harus dibuat miring karena bunyi lebih mudah diserap bila merambat melewati penonton dengan arah datang miring (*grazing incidence*). Aturan gradien kemiringan lantai yang ditetapkan tidak boleh lebih dari 1:8 atau 30° dengan pertimbangan keamanan dan keselamatan. Kemiringan lebih dari itu menjadikan lantai terlalu curam dan membahayakan.



Gambar 2. 7 Penaikan sumber bunyi dan pemiringan lantai area penonton

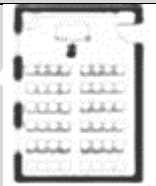
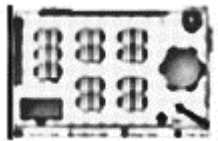
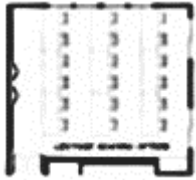
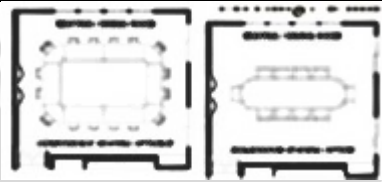
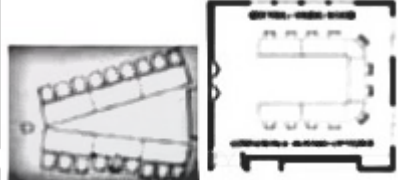
Sumber: Doelle (1990)

Terkait dengan kapasitas tempat duduk, klasifikasi gedung pertunjukan dari yang berukuran kecil hingga sangat besar yaitu ukuran sangat besar berkapasitas seribu lima

ratus atau lebih tempat duduk (Mills, 1976:32), ukuran besar sembilan ratus hingga seribu lima ratus tempat duduk, ukuran sedang lima ratus hingga sembilan ratus tempat duduk dan ukuran kecil kurang dari lima ratus tempat duduk.

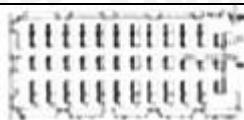
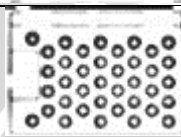
Untuk desain *meeting room* atau *banquet* terdapat beberapa tipe penataan yang sesuai dengan kebutuhan penyelenggara sehingga acara bisa dilaksanakan sesuai dengan tujuan. Standar untuk fasilitas rapat atau konferensi harus memperhitungkan perbedaan luas baik dalam jenis pertemuan diadakan dan ukuran kelompok dan jenis tempat yang dapat digunakan.

Tabel 2. 2 Layout ruang rapat

No	Nama	Gambar
1	<i>Theater style</i>	
2	<i>Inverted classroom style</i>	
3	<i>Perpendicular classroom style</i>	
4	<i>Classroom style</i>	
5	<i>Central conference table</i>	
6	<i>Square and inclined table</i>	

Sumber: Lawson (2000)

Tabel 2. 3 Layout ruang konferensi

No	Nama	Gambar
1	<i>Theater style</i>	
2	<i>Classroom style</i>	
3	<i>Paralel style</i>	
4	<i>Banquet style</i>	

Sumber: Lawson (2000)

2.2.3 Desain panggung

Desain panggung dalam aktifitas pidato maupun pertunjukan harus memenuhi syarat dimana para penonton bisa melihat performer dengan baik. Untuk tinggi panggung berkisar setengah dari ketinggian badan manusia, yaitu sekitar 80 cm hingga 90cm. Untuk lebar dari panggung ditentukan oleh kapasitas penonton yang bisa diwadahi yaitu,

Tabel 2. 4 Lebar panggung

Fungsi	Skala kecil	Skala sedang	Skala besar
Drama	8	10	10
Opera	12	15	20
Musical	10	12	15
Multipurpose	12	15	20

Sumber: Lawson (2000)

2.2.4 Plafon

Untuk plafon *auditorium hall* dan *convention hall* minimal ketinggiannya adalah 3.6m dari lantai. Pola bentuk plafon pada auditorium juga berfungsi sebagai pemantul suara. Permukaan-permukaan pemantul bunyi (*acoustical board, polywood, gypsum board* dan lain-lain) yang memadai akan memberikan energi pantul tambahan pada tiap-tiap bagian daerah penonton, terutama pada bagian yang jauh. Untuk lantai yang berlevel ketinggian plafon di sesuaikan dengan akustik bangunan dengan ketinggian minimal 3.05m. Plafon pada *exhibition hall* tanpa lantai mezanin, ketinggian bersih plafon adalah 5m.

Panel plafon juga harus memenuhi syarat berikut:

1. Mudah di akses, tanpa harus merusak panel
2. Mudah dibersihkan tidak menimbulkan bekas dalam membersihkan

3. Tahan api
4. Penyerap suara
5. Biasa digunakan sebagai *banquet hall* atau *congress hall*

Untuk ketinggian plafon pada koridor minimal ketinggiannya adalah 2.06m

2.2.5 Material akustik

Material akustik sangat mempengaruhi pada kualitas suara dalam suatu ruang. Dimana material mempengaruhi arah pemantulan, penyerapan dan penyebaran suara dalam ruangan. Perbedaan koefisien serap pada setiap material mempengaruhi pemantulan dan penyerapan yang diinginkan. Dalam aktifitas pidato dan pertunjukan, hal yang terpenting dalam material akustik adalah bahan yang menyerap suara dan bahan yang memantulkan suara. Suara yang baik dipantulkan secara menyebar.

1. Material penyerap suara

Material penyerap suara biasanya dipasang pada bagian dinding dan lantai suatu ruangan. Material penyerap bisa dibedakan menjadi beberapa jenis sesuai dengan sifat bahannya, yaitu bersifat porus, berpori atau berlubang, dan berserat. Material bersifat porus adalah material lunak dengan pori-pori yang sangat kecil. Kemampuan serap material lunak akan menyerap baik bunyi-bunyi yang memiliki frekuensi tinggi. Namun dengan pori-pori yang kecil tidak mampu untuk menyerap bunyi dengan frekuensi rendah. Contoh material yang bersifat porus adalah spon, baik spon fabrikasi/cetakan atau spon semprot. Material lunak yang berpori memiliki sifat yang hampir sama dengan material porus, bedanya material berpori mempunyai pori yang lebih besar dan bahannya tidak selalu lunak. Material ini menyerap baik suara dengan frekuensi rendah yaitu 200 Hz – 2000 Hz.



A. Material porus sebagai penyerap

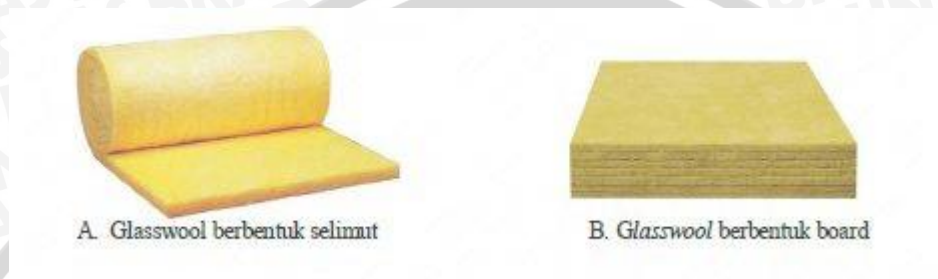
B. Penyerap sebagai difuser

Gambar 2. 8 Macam-macam material penyerap suara

Sumber: Mediastika (2005)

Penyerap jenis berserat adalah penyerap yang paling banyak digunakan. Penyerap ini mampu menyerap bunyi dalam jangkauan frekuensi yang lebar dan lebih sering

digunakan karena tidak mudah terbakar. Penyerap jenis ini mempunyai ketebalan dan kerapatan yang dapat disesuaikan dengan frekuensi yang akan diserap. Contoh material berserat adalah *rockwool* dan *glasswool*. Keduanya memiliki sifat yang hampir sama, kecuali pada material dasar penyusunnya. *Glasswool* terbentuk dari mineral buatan (serat-serat kaca halus) sementara *rockwool* dari bahan alami. Keduanya biasa dijumpai dalam bentuk papan ataupun selimut (lembaran).



Gambar 2. 9 Macam-macam jenis material *glasswool*

Sumber: Mediastika (2005)



Gambar 2. 10 Macam-macam jenis material *rockwool*

Sumber: Mediastika (2005)

Karpet juga termasuk kelompok material berserat dengan kemampuan serap cukup baik, baik meredam *impact sound* maupun sebagai material penyerap. Kemampuan serapnya terhadap bunyi frekuensi rendah dan frekuensi sedang cukup kecil. Selain itu, karpet yang bermaterial dasar vinil dapat digunakan sebagai pengganti karpet atau pelapis pada lantai. Vinil bahkan dapat memiliki angka STC/redaman mencapai 27.

Selain itu, terdapat panel penyerap suara yang terdiri dari papan rigid seperti lembaran kayu, lembaran kayu lapis, atau material lain dalam bentuk lembaran yang dipasang dengan jarak tertentu dari bidang pembatas permanen. Penyerap semacam ini dapat digunakan dalam frekuensi dengan jangkauan sempit.

Tabel 2. 5 Jenis peredam dan kegunaannya

Jenis peredam	Kegunaan
Peredam berpori, dan berserat	Baik untuk meredam frekuensi tinggi. Harus tebal untuk meredam frekuensi rendah.

Peredam membran	Baik untuk meredam frekuensi rendah
Peredam resonan	Dapat disesuaikan untuk meredam frekuensi tertentu
Peredam panil berongga	Merupakan perpaduan berpori dan resonan, baik untuk meredam frekuensi menengah

Sumber: Satwiko (2003)

2. Material pemantul suara

Material pemantul suara biasanya dipasang pada plafond dan sebagian dinding bagian belakang ruangan. Material pemantul ini difungsikan sebagai penyebar suara agar suara tidak terpusat dibagian ruangan tertentu. Material pemantul adalah material dengan keadaan permukaan yang padat dan keras. Pantulan sempurna mengikuti sudut pantul = sudut datang akan terjadi pada permukaan yang keras dan padat. Yang halus seperti kaca akrilik dan material sejenis sementara permukaan padat dan keras yang kasar akan menimbulkan pantulan tersebar (tidak tertuju pada satu arah pantul saja).



Gambar 2. 11 Plafon pemantul bertrap

Sumber: <http://www.monolithic.org/products-interior/>, diakses pada 3 Desember 2015



A. Plafon permukaan difus bahan styrofoam



B. Plafon permukaan difus dari bahan fiberglass

Gambar 2. 12 Material plafon difus

Sumber: Mediastika (2005)

Masing-masing bentuk bidang pantul ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Pada bidang datar, ketika seluruh permukaan bidang memberikan kekuatan pantul yang sama,

sebaran gelombang bunyi asli mengenai akan dipantulkan mengikuti hukum sudut pantul sama dengan sudut datang. Pada permukaan cekung dapat dianggap menguntungkan untuk posisi tertentu, namun pada sisi lain terjadi ketidakjelasan bunyi karena sama sekali tidak menerima pantulan. Untuk pemantulan cembung, meski terjadi secara merata, namun arahnya tidak dapat diatur sebagaimana dikehendaki, karena sangat tergantung pada kecembungannya

2.2.6 Pencahayaan

Pencahayaan dalam ruang konferensi dan pertunjukan harus diperhatikan agar kegiatan yang berlangsung mendapat pencahayaan yang cukup sehingga dapat berjalan dengan baik.

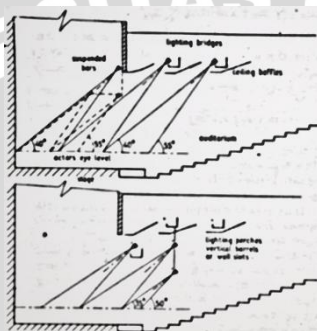
Untuk mendapatkan pencahayaan yang baik, ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi yaitu (Lawson, 2000):

1. Penerangan pada tata ruang berada pada tingkat yang cukup untuk menghindari cahaya yang kontras dan dapat menimbulkan efek sesak.
2. Dalam kebutuhan praktis penerangan datar yang horizontal dan vertikal harus pada tingkat yang sesuai.
3. Silau yang mungkin dari penerangan, jendela dan pantulan yang tinggi dari permukaan harus dihindari.
4. Keseimbangan antara kecerahan yang sesuai dalam pandangan dan harmonisasi warna harus dipertahankan.
5. Secara terpisah pencahayaan harus disediakan dalam hall minimal 0.5 lux.
6. Pencahayaan khusus untuk panggung yang sekaligus dengan kontrol mungkin perlu dipasang saat ruangan bisa digunakan dengan fungsi lain.
7. Harus ada ketentuan dalam penghematan energi dalam pemasangan pencahayaan. Sekitar 50-75% panas dari penerangan dapat dihilangkan dengan menggunakan penanganan pencahayaan udara.

Pencahayaan selain sebagai penerangan juga digunakan untuk memberikan efek dramatis dalam ruangan agar interior terlihat menarik, yaitu dengan adanya sistem pencahayaan tambahan yang meliputi pencahayaan aksen, pencahayaan efek, pencahayaan dekoratif, dan pencahayaan. Untuk pencahayaan di atas panggung biasanya menggunakan lampu-lampu jenis khusus untuk menambahkan kesan karakter yang diinginkan atau disampaikan.

Lampu-lampu tersebut antara lain adalah:

- Lampu par: lampu ini menyorot sebuah titik namun sinar yang dihasilkan tidak fokus.
- Lampu freshnel: lampu ini menyorot sebuah titik dan memiliki sinar yang fokus.
- Lampu profil: lampu ini menghasilkan sinar yang memiliki bentuk-bentuk khusus seperti bulat, bintang, bulan sabit, dsb.
- Moving light*: lampu ini memiliki kelebihan dalam pergerakan, dapat digerakkan secara elektrik saat pertunjukan berlangsung.
- Lampu laser: lampu ini menghasilkan sinar yang fokus dan tipis dengan arah sinar yang dapat digerakkan.



Gambar 2. 13 Penataan pencahayaan

Sumber: Lawson (2000)

Untuk mengakomodasi sistem pencahayaan tersebut dalam sebuah ruang auditorium diperlukan sebuah ruangan khusus untuk mengontrol sistem pencahayaan. Dimana ruangan kontrol ini berfungsi untuk mengatur pencahayaan, mengubah warna lampu, dan menyeimbangkan pencahayaan dalam ruangan.

2.2.7 Penghawaan

Sistem penghawaan pada *convention centre* yang perlu diperhatikan adalah sistem penghawaan pada fungsi utama. Kegiatan yang berlangsung diharapkan memiliki suasana yang sunyi dimana suara dari luar tidak dapat masuk dan dari dalam pun tidak ada sumber bising. Selain itu fungsi utama pada *convention centre* memiliki ruang yang cukup luas sehingga memerlukan pemerataan yang seimbang disetiap sudut ruangan. Oleh karena itu, digunakan penghawaan buatan untuk kenyamanan pengguna bangunan.

2.3 Tinjauan Struktur Cangkang

2.3.1 Definisi

Kata cangkang bersumber dari alam, yaitu cangkang telur, kepiting, keong dan sebagainya dengan bentuk melengkung, tipis tapi kaku dan kokoh. Struktur cangkang adalah pelat yang melengkung ke satu arah atau lebih yang tebal permukaannya jauh lebih kecil daripada bentangnya, sehingga struktur ini termasuk jenis struktur bebas kolom. Cangkang pada umumnya menerima beban yang merata dan dapat menutup ruangan besar dibandingkan dengan tipisnya pelat cangkang.

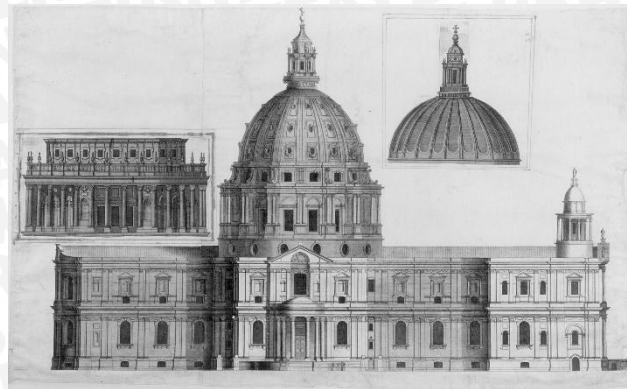
2.3.2 Sejarah penggunaan struktur cangkang

Struktur cangkang seperti yang kita kenal sekarang telah digunakan di Jerman pada tahun 1920. Sebagian besar penggunaan struktur cangkang yang dibangun berbentuk menyerupai barel silinder. Dua insinyur Jerman - Finsterwalder dan Dischinger adalah yang pertama mengembangkan analisis teoritis yang berlaku untuk memperkuat cangkang. Cangkang berbentuk silinder ini ditemukan sekitar tahun 1930, sebuah kontribusi Amerika oleh Schorer (1936) yang mencoba melakukan analisis yang sangat banyak disederhanakan. Sampai sekitar 1940, cangkang silinder kurang lebih mendominasi pembangunan pada waktu itu. Bentuk struktur cangkang yang sering diterapkan adalah cangkang kubah.



Gambar 2. 14 Struktur cangkang silinder
Sumber: Ramaswamy (1968)

Cangkang kubah dianggap sebagai evolusi dari bentuk struktural yang telah dikenal dan digunakan oleh manusia dari zaman yang sangat kuno. *The Pantheon*, diyakini telah membangun menggunakan teknologi ini di tahun 125M, dan beberapa kubah ditemukan di abad pertengahan seperti salah satu dari St Paul's di Roma yang menunjukkan bahwa bentuk struktur ini sering digunakan oleh para arsitek. Struktur ini merupakan cara yang paling ekonomis untuk mencapai kebutuhan ruang yang luas dengan bebas kolom, banyak variasi kubah yang akhirnya seringkali digunakan oleh arsitek kontemporer.



Gambar 2. 15 Struktur cangkang kubah St Paul's Roma

Sumber: Ramaswamy (1968)

Barulah pada pertengahan sekitar 1934, desainer mulai mencari bentuk lain dari cangkang untuk atap. Sekitar tahun 1935, dua insinyur Perancis (Aimond dan Laffaile) menerbitkan studinya mengenai sifat dan potensi dari paraboloid hiperbolik. Teknologi struktur cangkang paraboloid hiperbolik memiliki dua sifat menarik. Meskipun melengkung di permukaan, gayanya dapat dilemparkan pada bentuk lurus yang menanggung beban di permukaan. Bahwa pada bagian ujung dapat benar-benar dibebaskan dari tekanan normal dan kemiringan. Beberapa hal yang membuktikan struktur cangkang tidak memerlukan penebalan. Potensi ini dimanfaatkan oleh Candela dengan beberapa desain imajinatif seperti penggunaan struktur atap restoran di Xochimilco dan kapel terbuka di Cuernavaca. Hingga saat ini banyak bentuk-bentuk baru yang terus menerus dijadikan eksperimen. *Shell Suspended* atau atap gantung merupakan salah satu bentuk eksperimen tersebut.

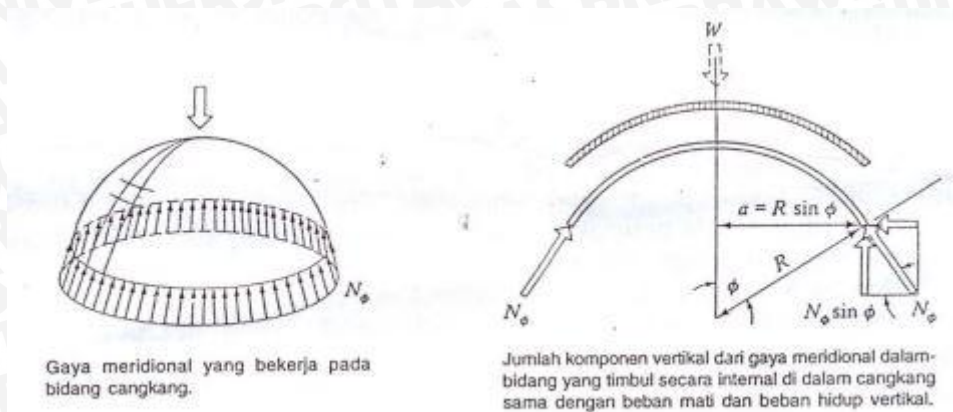


Gambar 2. 16 Penerapan cangkang atap gantung di Xochimilco
Sumber: Ramaswamy (1968)

2.3.3 Prinsip penyaluran gaya

Prinsip penyaluran gaya struktur cangkang pada dasarnya memiliki beberapa sifat membran, sehingga gaya-gaya yang bekerja hanya gaya tangensial dan radial, sedangkan gaya lintang dan momen dianggap tidak ada, karena kecil nilainya.

Pada cangkang bola, gaya terjadi dikarenakan adanya dua kumpulan gaya pada arah yang saling tegak lurus di dalam permukaan cangkang dan menyebabkan cangkang berperilaku seperti struktur plat dua arah. Di antara jalur-jalur plat planar bekerja gaya geser yang mempunyai kontribusi dalam memberikan kapasitas pikul beban plat. Gaya geser dan dua kumpulan gaya aksial tersebut yang membedakan perilaku struktur cangkang dan perilaku struktur yang dibentuk dari pelengkung yang dirotasikan terhadap satu titik.



Gambar 2. 17 Gaya meridional pada bidang cangkang

Sumber: Schodek (1999)

Momen lentur dapat ditiadakan secara perlahan dengan menggunakan variasi pola beban dalam bentuk transisi secara perlahan. Diskontinuitas tajam pada pola beban (misalnya beban terpusat) dapat menyebabkan timbulnya momen lentur pada pelengkung, beban seperti ini dapat menimbulkan tegangan lentur yang sangat besar. Sedangkan pada cangkang, lentur dengan cepat akan dihilangkan dengan adanya gaya melingkar dengan mendistribusikan beban secara merata.

Cangkang berbentuk segmen bola mampu menyalurkan beban hanya dengan gaya-gaya dalam bidang. Meskipun bebannya penuh, gaya melingkar akan terjadi karena beban strukturnya tidak benar-benar funikular. Dimana gaya meridional pada cangkang yang mengalami beban vertikal penuh merupakan selalu gaya tekan dan gaya melingkar dapat berupa titik atau tekan, bergantung pada lokasi cangkang yang ditinjau. Pada cangkang setengah lingkaran atau cangkang tinggi, ada kecenderungan pada jalur meridional bawah untuk berdeformasi ke arah luar. Jadi gaya-gaya melingkar yang terjadi adalah tarik. Jalur meridional cenderung berdeformasi ke dalam terjadi di sekitar puncak cangkang, yang berarti gaya melingkarnya merupakan gaya tekan.

Tegangan yang didistribusikan dengan gaya melingkar dan meridional umumnya kecil untuk kondisi beban terbagi merata sedangkan beban terpusat pada umumnya menyebabkan terjadinya tegangan yang sangat besar, sehingga pada permukaan cangkang sebaiknya tidak terjadi beban terpusat.

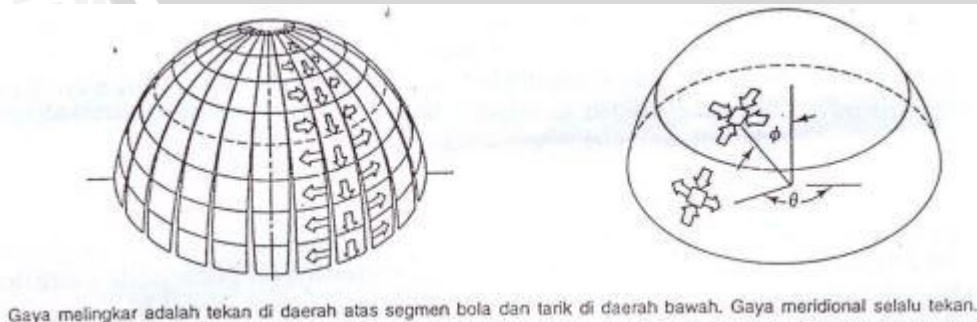


Gambar 2. 18 Gaya-gaya yang timbul pada cangkang bola

Sumber: Schodek (1999)

Lubang pada permukaan cangkang sebaiknya dihindari karena mengganggu kontinuitas dan juga mengurangi efisiensi permukaan cangkang. Apabila memang harus ada lubang, cangkang harus secara khusus diperkuat di tepi lubang tersebut, diperlukan penulangan ekstra ataupun balok penyangga.

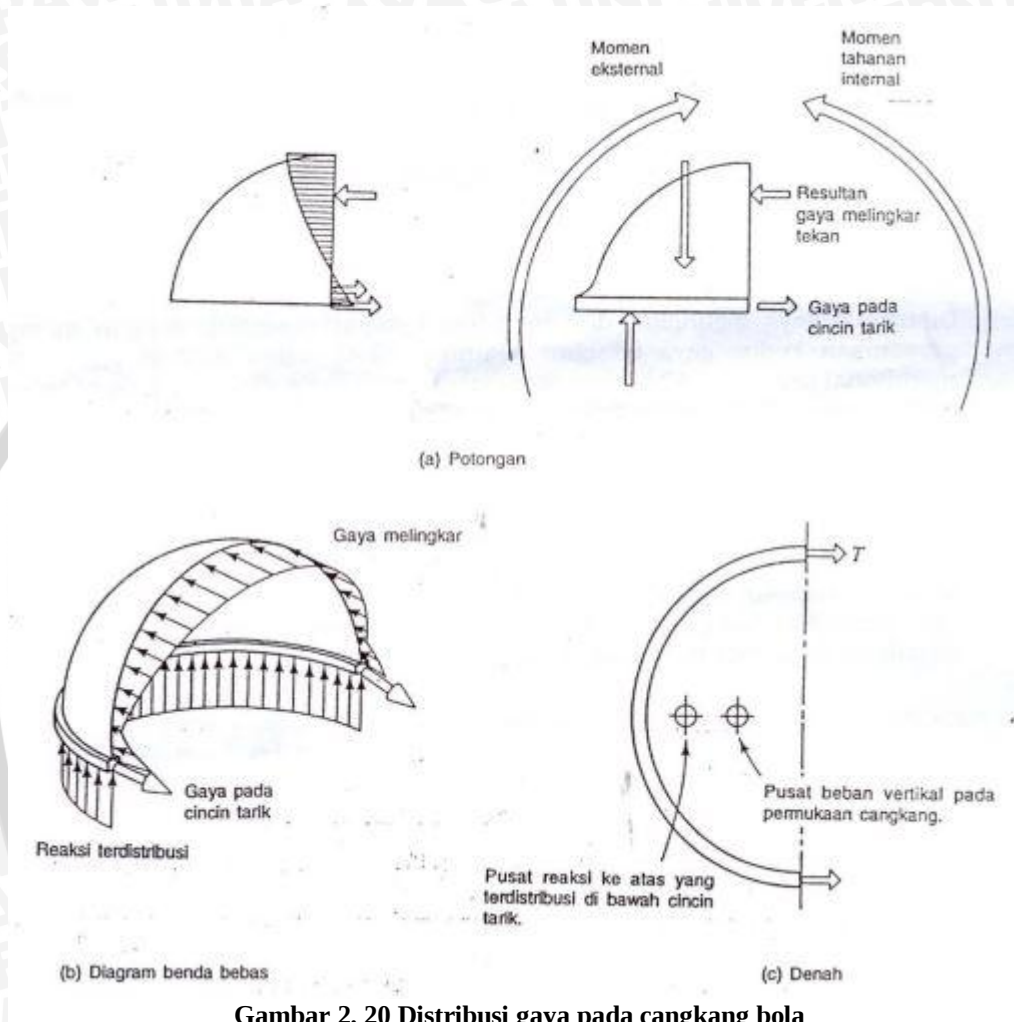
Hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan menggunakan cangkang putar adalah permasalahan beban pada tumpuan atau tepi-tepinya. Permasalahan yang juga terjadi pada pelengkung di penggunaan batang pengikat (untuk menahan gaya horizontal), perlu dilakukan cara-cara khusus untuk mengatasi gaya tendangan horizontal yang didistribusikan dengan gaya dalam bidang di tepi bawah cangkang. Sebagai contoh dalam bentuk kubah, sistem penyokong melingkar perlu dilakukan. Namun penggunaan sistem penyokong melingkar sudah digantikan dengan menggunakan cincin lingkaran yang disebut cincin tarik di dasar kubah sehingga dapat menahan komponen keluar gaya meridional. Karena gaya yang terjadi selalu tekan, maka komponen horizontal selalu



Gambar 2. 19 Gaya melingkar dan gaya meridional pada cangkang bola

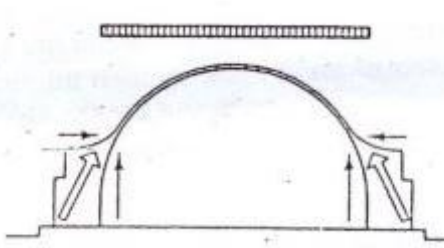
Sumber: Schodek (1999)

mengarah keluar. Oleh karena itu cincin penahan difungsikan untuk mengalami gaya tarik. Seandainya pada puncak terdapat lubang, maka komponen gaya meridional di dasar cangkang akan berarah ke dalam sehingga gaya pada cincin difungsikan untuk mengalami gaya tekan.



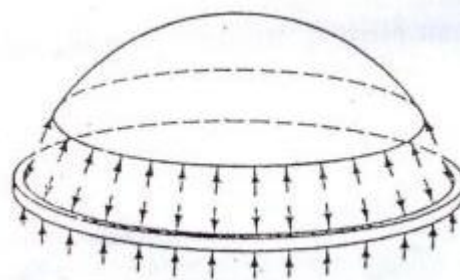
Gambar 2. 20 Distribusi gaya pada cangkang bola
Sumber: Schodek (1999)

Tabel 2. 6 Kondisi tumpuan cincin tarik dan cincin tekan

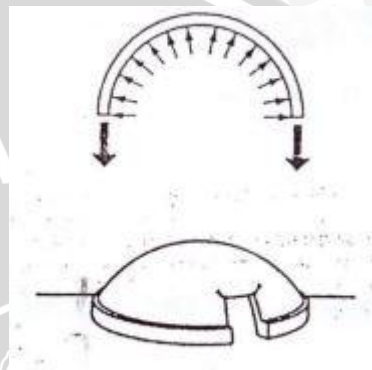
Keterangan	Kondisi tumpuan
Penyokong (<i>buttresses</i>), komponen vertikal dan horizontal dari gaya meridional dapat dipikul oleh penyokong. Penyokong ini harus dapat menahan gaya dorong keluar yang terjadi.	
Cincin tarik, cincin tarik menerus dapat digunakan	

Keterangan

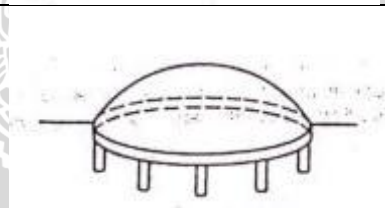
untuk menahan dorongan horizontal. Hanya gaya ke bawah yang disalurkan ke tanah

Kondisi tumpuan

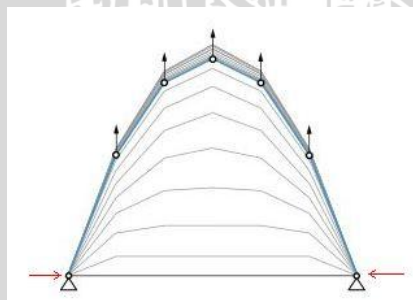
Apabila cincin tarik digunakan, cincin itu harus menerus di sekeliling cangkang. Apabila tidak demikian, maka cincin tersebut tidak bermanfaat dan akan ada tegangan yang berlebihan pada cangkang



Cangkang yang menggunakan cincin tarik dapat ditumpu oleh kolom-kolom karena di bawah cincin hanya ada gaya vertikal yang harus disalurkan ke tanah. Cangkang tanpa cincin tarik memerlukan penyokong.



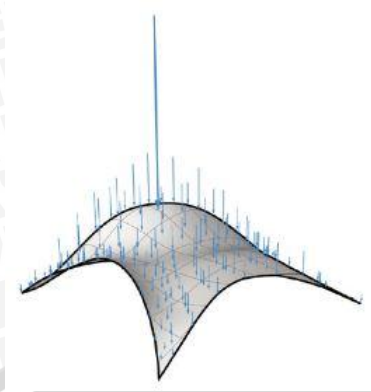
Pada prinsipnya, struktur cangkang seperti sebuah kertas tipis yang ditekan pada bidang horizontal sehingga membentuk sisi vertikal yang melengkung.



Gambar 2. 21 Gaya pada struktur cangkang kurva positif

Sumber: Adriaenssens (2014)

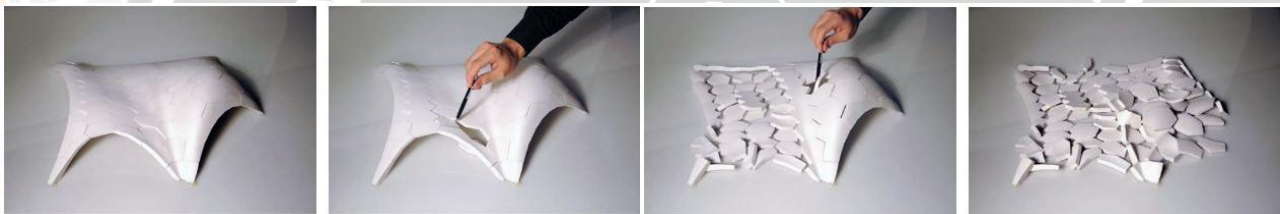
Pembebanan yang dapat diterima struktur cangkang adalah pembebanan terbagi rata, karena sifatnya akan ketahanan dan kekakuan yang tinggi.



Gambar 2. 22 Pembebanan terbagi rata

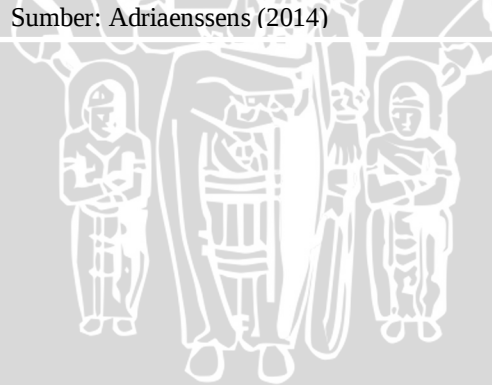
Sumber: Adriaenssens (2014)

Sehingga pada kasus pembebanan tertentu, struktur cangkang membutuhkan bantuan penopang struktur agar tidak roboh.



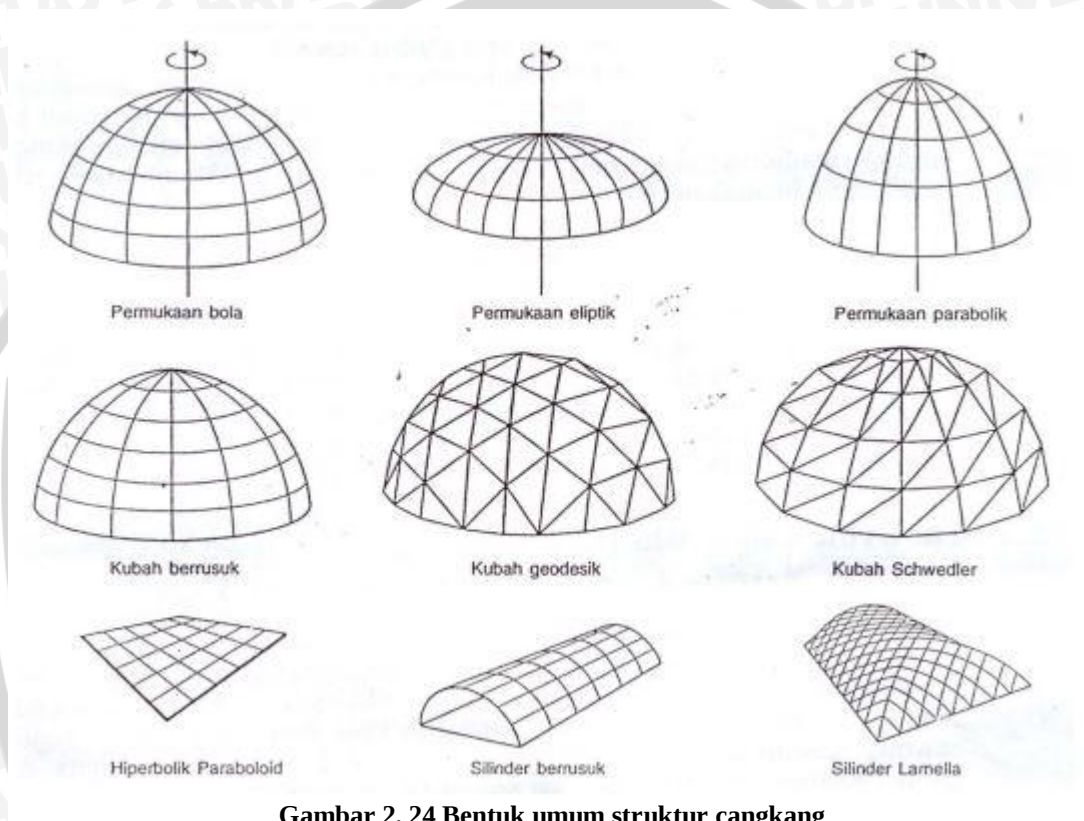
Gambar 2. 23 Pembebanan tertentu pada struktur cangkang

Sumber: Adriaenssens (2014)



2.3.4 Tipe struktur cangkang

Tipe struktur cangkang secara umum antara lain adalah permukaan yang berasal dari kurva yang diputar terhadap satu sumbu, permukaan translasional yang dibentuk dengan menggeserkan kurva bidang di atas kurva bidang lainnya, permukaan yang dibentuk dengan menggeserkan dua ujung segmen garis pada dua kurva bidang dan berbagai bentuk kombinasinya.



Gambar 2. 24 Bentuk umum struktur cangkang

Sumber: Schodek(1999)

Sebuah permukaan dapat didefinisikan oleh banyak kurva yang berbeda, oleh karena itu beberapa lengkungan khusus harus diidentifikasi sebagai lengkung utama, lengkung Gaussian, dan lengkung tengah. Lengkungan ini memberi karakteristik permukaan sebagai sistem lengkung tunggal atau ganda, dimana permukaan lengkung ganda secara lebih jauh dibagi menjadi permukaan *synclastic* dan *anticlastic*.

Sesuai dengan terjadinya bentuk cangkang, maka cangkang digolongkan dalam tiga macam:

1. *Rotasional surface*

Bidang yang terbentuk dari suatu garis lengkung yang datar dan diputar terhadap suatu sumbu. Cangkang dengan permukaan rotasional dapat dibagi tiga yaitu *spherical surface, elliptical surface, parabolic surface*.

2. *Translational surface*

Bidang yang terbentuk dari suatu garis lengkung yang datar digeser sejajar dengan garis lengkungnya sendiri terhadap garis lengkung yang datar lainnya. Bentuk cangkang dengan permukaan *ruled* dibedakan menjadi dua macam, yaitu *hyperbolic paraboloid* dan *conoid*.

Berdasarkan arah lengkungannya dibedakan menjadi:

a. *Single curved shell*

Cangkang dengan kelengkungan tunggal yang arah lengkungannya dalam satu arah serta permukaannya tidak diputar/digeser, dan diperoleh dari konus yang sama. *Single curved* dibentuk oleh:

- 1) Konus
- 2) Silinder

b. *Double curved shell*

Cangkang dengan kelengkungan ganda yang arah lengkungannya memiliki dua arah. Dibedakan menjadi dua macam, antara lain:

- 1) *Double curved shells* yang arah lengkungnya ke satu arah (*synclastic shells*)
- 2) *Double curved shells* yang arah lengkungnya ke arah yang berbeda (*anticlastic*)

3. Cangkang Silindris

Cangkang silindris dengan satu arah kelengkungan dapat tersusun dari berbagai tipe kurva yang berbeda. Kurva dasar yang terbentuk oleh geometri tertentu dari tembereng lingkaran, parabola, elips, hiperbola, dan *cycloid* hingga bentuk geometri yang luwes dari garis funikular. Bentuk-bentuk dasar ini dapat dikombinasikan dengan banyak cara untuk memperoleh bentuk potongan melintang dari bentuk-bentuk yang bervariasi. Cangkang silindris memiliki kriteria sebagai berikut:

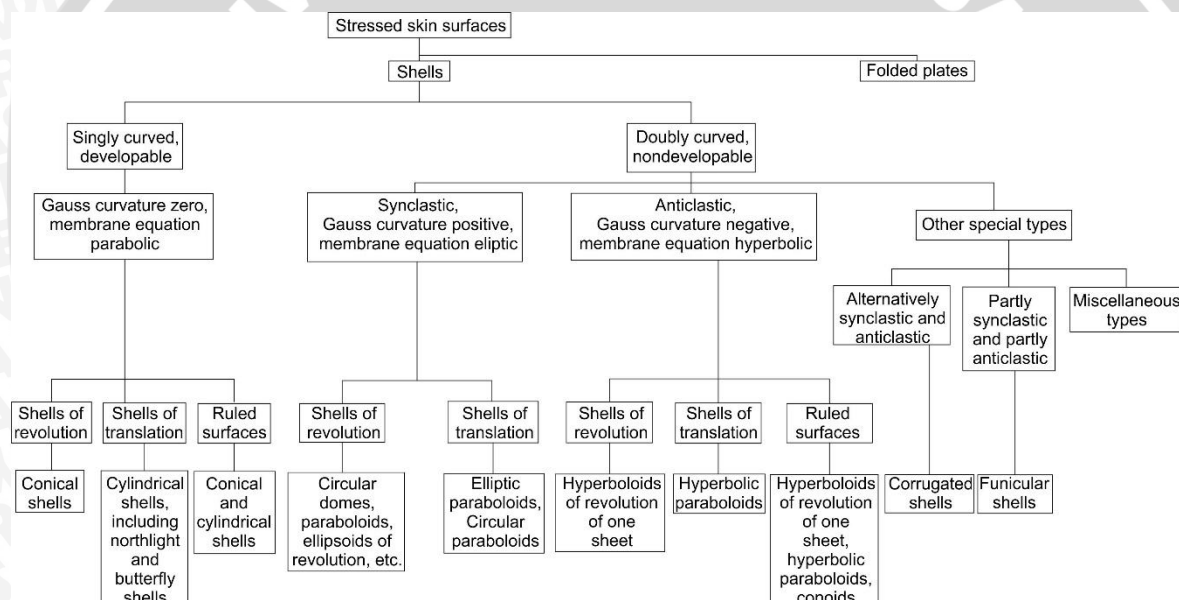
- a. Cangkang tunggal yang dibentuk dari satu segmen atau banyak segmen
- b. Cangkang tunggal dan berlawanan dengan banyak cangkang

- c. Bertulang dan berlawanan dengan unit yang tidak bertulang
- d. Menerus dan berlawanan dengan bentuk yang terputus
- e. Cangkang simetris dan berlawanan dengan cangkang asimetris

Struktur cangkang dibentuk oleh garis garis melengkung yang dikategorikan menjadi empat (Ramaswamy, 1968):

1. Parabola
2. Cycloid
3. Catenary
4. Semiellipse

Dimana garis-garis tersebut dikombinasikan menjadi sebuah bentuk geometri yang kemudian diklasifikasikan lagi menjadi:



Gambar 2. 25 Diagram tipe struktur cangkang
Sumber: Ramaswamy (1968)

2.3.5 Metode penerapan

Atap cangkang memiliki bentuk yang kompleks sehingga tidak selalu memerlukan perhitungan dengan cara analisis. Oleh karena itu ada teknik yang berkembang terhadap pemanfaatan model skala sebagai alat bantu untuk merancang.



Gambar 2. 26 Model skala untuk merancang
Sumber: Adriaenssens (2014)

Struktur cangkang cenderung memiliki banyak efek sekunder seperti yang disebabkan oleh susut dan temperatur yang tidak tepat pada perhitungan. Di negara-negara tropis, tekanan akibat perubahan suhu mungkin bahkan lebih parah daripada yang disebabkan oleh beban mati. Untuk menghindari retakan di kulit tersebut, terletak pada penyediaan tulangan yang berdekatan dan berdiameter kecil. Penguatan tersebut juga memberikan daktilitas yang lebih besar untuk struktur. Ini adalah prinsip yang mendasari *ferrocement* yang berhasil digunakan oleh Nervi. Dia menggunakan banyak penguatan pada lapisan dalam mortar yang digunakan untuk membangun ketebalan yang diperlukan struktur cangkang untuk menahan beban sekunder

Suatu struktur dapat disebut struktur cangkang apabila memiliki tiga kriteria berikut:

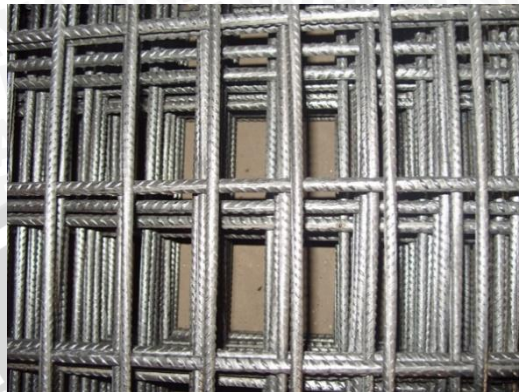
1. Memiliki bentuk lengkung, dengan kelengkungan tunggal maupun ganda
2. Memiliki permukaan atau bentangan yang tipis
3. Menggunakan bahan yang keras, kuat, ulet dan tahan terhadap tarikan dan tekanan.

Parameter yang perlu diperhatikan dalam menerapkan struktur:

1. Jari-jari
2. *Semicentral angle*
3. *Thickness*
4. *Structural depth*
5. *Width of edge beam*

2.3.6 Penerapan pada bangunan

Beberapa-beberapa hal yang terpengaruh dalam penerapan struktur cangkang pada desain bangunan antara lain adalah:



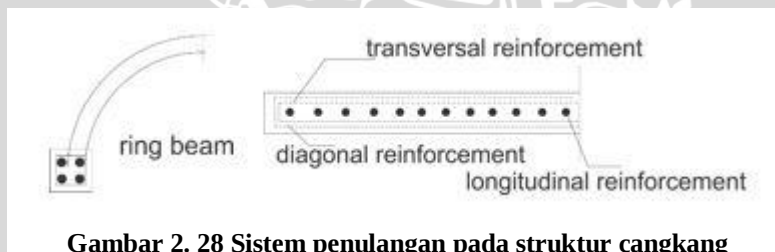
Gambar 2. 27 Reinforcing mesh

Sumber: <http://www.reinforcing.com.au/our-products/mesh>, diakses pada 3 Desember 2015

1. *Materials*

Salah satu contoh material sebagai penulangan struktur cangkang yaitu *reinforcing mesh*.

Sistem penulangan pada struktur cangkang dimulai dari pondasi/kolom penopang yang diteruskan hingga akhir.



Gambar 2. 28 Sistem penulangan pada struktur cangkang

Sumber: Adriaenssens (2014)

2. *Formwork*

Persiapan bekisting sangat diperlukan secara matang sebelum pengecoran dimulai untuk mendapatkan bentuk yang sesuai dengan hasil rancang.



Gambar 2. 29 Bekisting struktur cangkang
Sumber: Adriaenssens (2014)

2.3.7 Konstruksi struktur cangkang

Konstruksi struktur cangkang dapat dipasang melalui beberapa cara, antara lain:

1. *Cast in place shells*

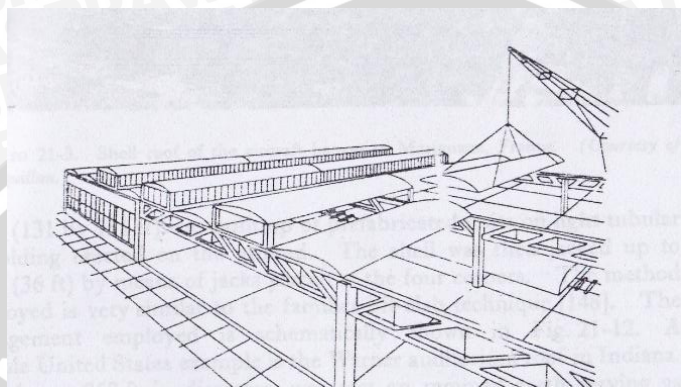
Untuk teknik pengecoran konstruksi struktur cangkang di tempat pada bangunan tinggi dapat menggunakan teknik semprot, meskipun secara manual juga dapat dilakukan.



Gambar 2. 30 Cast in place shells dengan teknik manual
Sumber: Adriaenssens (2014)

2. *Prefabricated shells*

Banyak yang mengatakan bahwa penggunaan struktur cangkang sangatlah mahal. Struktur cangkang cenderung mahal ketika hanya beberapa unit dari jenis fungsi yang akan dibangun. Atap cangkang bekerja untuk menjadi ekonomis hanya jika beberapa unit identik yang terlibat sehingga banyak pemakaian berulang. Bentuk cenderung membuat biaya atap cangkang terkadang mahal meskipun konsumsi rendah dalam penggunaan bahan semen dan baja. Biaya dapat diminimalisir oleh penggunaan pracetak.



Gambar 2. 31 Prefabricated shells
Sumber: Ramaswamy (1968)



2.4 Tinjauan Komparasi

2.4.1 Sydney Opera House



Gambar 2. 32 Sydney Opera House

Sumber: https://en.wikipedia.org/wiki/Sydney_Opera_House, diakses pada 19 Januari 2016

Data proyek

Judul proyek	: Sydney Opera House
Arsitek	: Jørn Utzon
Klien	: Pemerintah New South Wales, yang dipimpin oleh perdana menteri Joseph Cahill
Lokasi	: Bennelong Point di Sydney Harbour, antara Sydney Cove dan Farm Cove
Pembangunan	: 1957 – 20 Oktober 1973
Tinggi bangunan	: 67 m dpl
Luas bangunan	: 18.000 m ²
Luas tapak	: 21.960 m ²

Sistem struktur

Struktur cangkang menyerupai bentuk geometri bola dengan radius 75,2 m dengan tenggelam sedalam 25 m dibawah permukaan laut. Atap struktur cangkang terbentuk dari 2194 bagian beton precast dengan masing-masing beton memiliki berat 15,5 ton. Masing-masing beton diikat dengan kabel baja sepanjang 350km. Sehingga berat atap keseluruhan mencapai 27.230 ton dengan lapisan 1.056.006 ubin keramik oleh perusahaan Swedia Höganas AB.

Konstruksi dimulai pada Maret 1959 yang dibangun dalam tiga tahap, tahap pertama (1959-1963) pembangunan konstruksi podium, tahap kedua (1963-1967)

pembangunan konstruksi atap, dan tahap ketiga (1967-1973) pembangunan desain interior dan konstruksi ruang dalam. Menggunakan struktur cangkang dengan kelengkungan ganda yang arah lengkungnya ke satu arah (*synclastic shells*)

Gaya-gaya yang bekerja pada struktur cangkang Sydney Opera House antara lain:

1. Gaya meridional

Gaya meridional berasal dari berat struktur cangkang itu sendiri yang disalurkan melalui tulangan baja ke kolom penyangga atap. Atap struktur cangkang yang dipertebal pada bagian permukaan dan membentuk permukaan menyerupai sirip ditujukan agar permukaan lebih kaku.

2. Gaya rotasional

Gaya rotasional bekerja ke arah vertikal mengikuti lengkung struktur cangkang dan beban disalurkan ke tanah menggunakan tiga kolom penopang. Sedangkan beban tekan dan tarik disalurkan melalui setiap tulangan atap.

3. Beban lentur

Pertemuan antara atap dan dinding dibuat lebih tebal agar dapat menyokong gaya yang bekerja pada arah vertikal dan horizontal dari gaya meridional agar dapat menahan beban lentur pada struktur cangkang.

4. Kondisi tumpuan

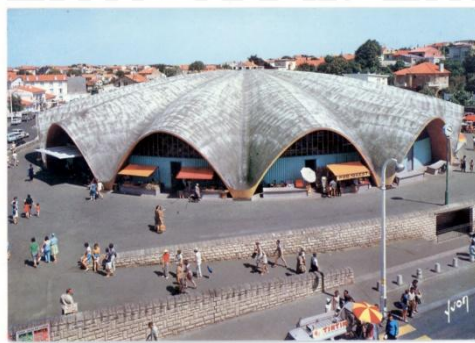
Struktur cangkang yang digunakan memenuhi syarat tumpuan yang layak. Tumpuan disalurkan pada kolom sehingga mampu menahan reaksi tekan maupun tarik yang bekerja pada permukaan cangkang. Terdiri dari 32 kolom beton dengan masing-masing sebesar 2,5 m² dengan struktur dinding *curtain wall*.

Bentuk ruang

Sydney Opera House memiliki ruang-ruang yang diantaranya adalah

1. *Concert hall*, merupakan ruang utama terbesar dengan kapasitas 2679 orang
2. *Opera theatre*, terdiri dari 1547 kursi
3. Teater drama, dengan kapasitas 544 orang
4. *Playhouse*, studio, *reception hall*, foyer, digunakan untuk seminar, kuliah, dengan kapasitas 398 orang
5. Lima auditorium, lima studio, empat restoran, enam teater, 60 ruang ganti, perpustakaan, kantor administrasi dan ruang utilitas.

2.4.2 Royan Market Hall



Gambar 2. 33 Royan Market Hall

Sumber: <http://archipostcard.blogspot.co.id>, diakses pada 19 Januari 2016

Data proyek

Judul proyek	: Market Hall Royan
Arsitek	: Louis Simon, Andre Morisseau, dan Rene Sarger
Lokasi	: Royan, Charante-Maritime, Poitou-charente, Perancis
Pembangunan	: 1955 – 1956
Tinggi bangunan	: 52,40 m

Sistem struktur

Bidang dasar dari bangunan berbentuk lingkaran dengan atap menggunakan struktur cangkang dengan bentuk seolah bergelombang. Bentuk yang bergelombang ini dihasilkan dari penggabungan segmen-segmen cangkang menjadi satu kesatuan. Ketebalan dari stuktur cangkang adalah kurang lebih 7,5cm yang ditopang oleh 13 titik struktur yang dihubungkan oleh *tie member*, sehingga masing-masing segmen struktur cangkang terhubung dengan kaku.

Pembentukan permukaan atap pada Market Hall Royan secara keseluruhan terbentuk oleh tiga belas bagian lengkung yang sama. Bagian lengkung tersebut disusun secara melingkar sehingga menyerupai bentuk gelombang secara melingkar sebagai suatu struktur atap. Dihubungkan dengan adanya penebalan pada bagian tepi lengkung pada tiap segmen atap (bagian cekung atap). Penebalan tersebut diteruskan ke tanah yang membentuk kolom penopang yang menyokong struktur atap. Kolom penopang berjumlah 13 buah yang saling dihubungkan dengan sebuah *tie member*. Permukaan atap struktur cangkang pada Market Hall Royan dapat dikategorikan dalam *anticlastic shell*.

Alur pembebanan pada atap Market Hall Royan yang paling besar terdapat pada bagian tengah. Terletak diantara *crown* dan perbatasan tiap segmen, sehingga pada bagian tersebut diperlukan penebalan struktur. Semakin kearah kolom penopang, beban akan semakin berkurang. Sedangkan gaya yang diakibatkan oleh masing-masing segmen disalurkan ke pondasi tanpa mengalami momen lentur.

Bentuk ruang

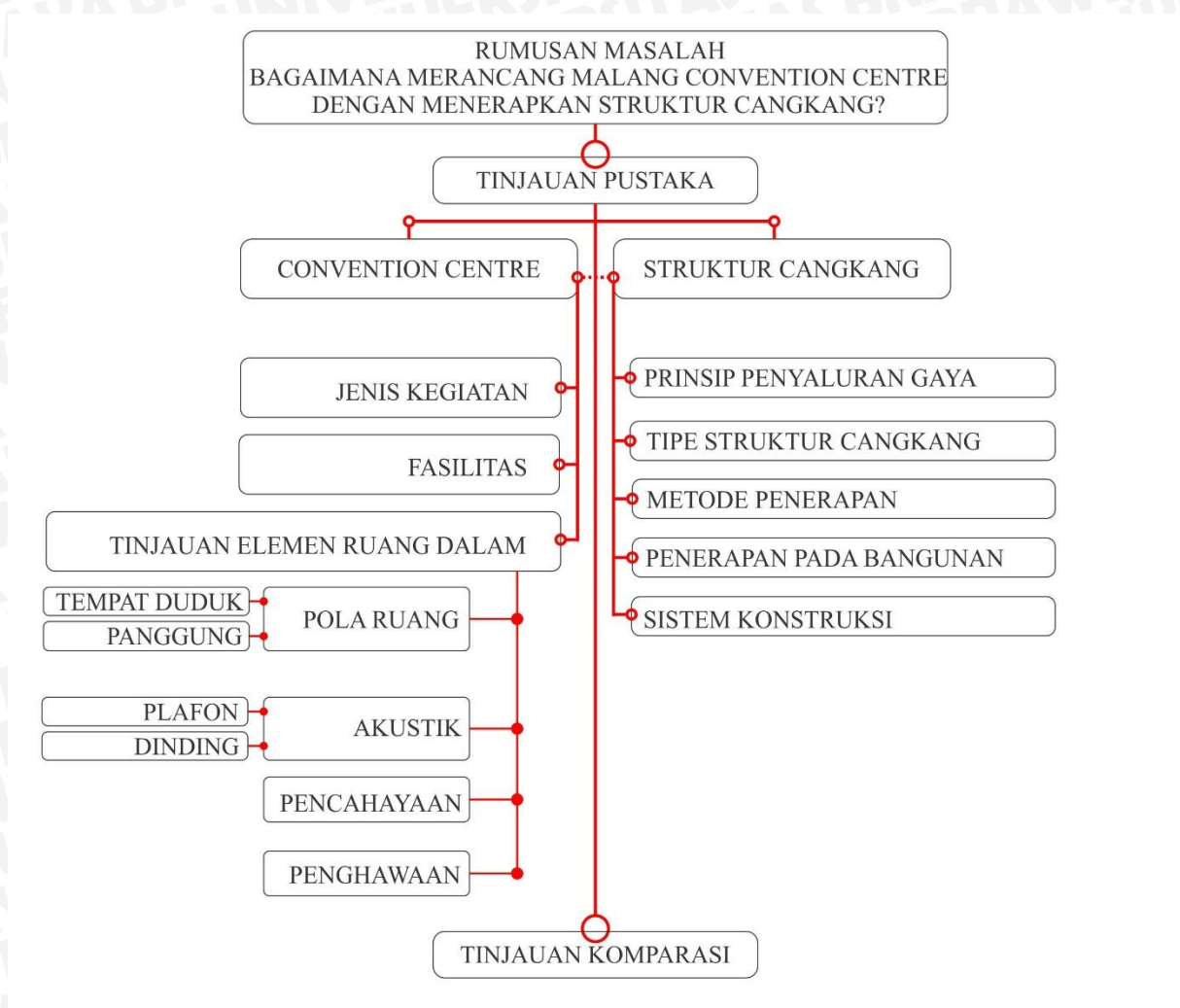


Gambar 2. 34 Interior Royan Market Hall

Sumber: <http://architectuul.com/architecture/royan-market-hall>, diakses pada 19 Januari 2016

Sarana umum berupa pasar ini aktif digunakan pada pagi hingga sore hari. Sehingga struktur cangkang yang digunakan tidak sepenuhnya tertutup yang memungkinkan masuknya cahaya untuk memperoleh pencahayaan alami.

2.5 Kerangka Pemikiran



Gambar 2. 35 Diagram kerangka pemikiran

BAB III

METODE PERANCANGAN

3.1 Proses dan Metode Umum

Terdapat pokok pembahasan dalam kajian perancangan ini mengenai bagaimana merancang objek bangunan berupa *convention centre* dengan menerapkan struktur cangkang di dalamnya. Tahapan dimulai dari menguraikan isu yang berkembang pada bidang perekonomian, kemudian diidentifikasi permasalahan dimana kota Malang telah merencanakan pembangunan fasilitas berupa *convention centre*. Dengan mengidentifikasi kebutuhan ruang yang ada pada *convention centre* maka dirumuskan permasalahan perancangan Malang *convention centre* dengan menerapkan struktur cangkang.

3.2 Pengumpulan Data

Jenis data dalam pengkajian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari observasi lapangan, sedangkan data sekunder didapatkan dari literatur sesuai tematik yang telah ditentukan dan teori-teori yang mendukung rumusan masalah.

3.2.1 Data primer

Merupakan data yang didapat secara langsung dari objek penelitian. Jenis data primer merupakan data kualitatif yang merupakan data yang tidak dapat diukur secara angka meliputi data fisik lokasi perancangan baik kondisi eksisting, serta kondisi bangunan dan kawasan perancangan beserta fungsi-fungsi di dalamnya.

1. Observasi lapangan

Observasi lapangan perlu dilakukan guna mengetahui kondisi fisik dan non fisik pada lokasi tersebut beserta keadaan kawasan di sekitar lokasi. Jenis data tersebut berupa ukuran dimensi tapak, batas-batas tapak, serta kondisi eksisting sekitar tapak. Data-data tersebut kemudian diolah sehingga nantinya dapat digunakan sebagai dasar dalam proses perancangan. Observasi lapangan pada tahap ini merupakan observasi lanjutan yang dilakukan untuk mendapatkan data-data yang lebih lengkap mengenai lokasi perancangan. Sehingga yang perlu diperoleh pada tahap observasi lapangan adalah pemetaan berbagai macam kebutuhan/kegiatan masyarakat yang dapat ditampung/diwadahi dalam sebuah gedung pertemuan, pameran dan pertunjukan.

2. Dokumentasi

Cara ini bertujuan untuk mengumpulkan data-data saat observasi lapangan berupa foto dan gambar yang dianggap perlu guna memberikan gambaran yang jelas mengenai

hasil observasi yang dilakukan. Data dan informasi yang didapat yaitu dokumentasi berupa gambar dengan bantuan alat kamera. Dokumentasi dilakukan dengan melakukan pengambilan gambar yang berlangsung di lapangan yang dapat digunakan sebagai keterangan pendukung saat melakukan proses perencanaan hingga perancangan.

3.2.2 Data sekunder

Data-data sekunder ini digunakan untuk mendapatkan data dan informasi sekunder sebagai penunjang, yang tidak didapatkan dari observasi lapangan melalui kepustakaan/dokumen yang dapat diperoleh dari perpustakaan atau sumber-sumber lain. Data sekunder yang digunakan berasal dari studi literatur.

Studi literatur yang digunakan adalah mengenai:

- a. Peraturan-peraturan daerah kawasan perencanaan atau kebijakan pemerintah daerah setempat mengenai pengolahan lahan, sehingga dalam proses perancangannya tidak sampai bertentangan dengan peraturan yang sudah ditetapkan.
- b. Kebutuhan ruang dan fasilitas-fasilitas yang ada pada *convention centre*.
- c. Teori-teori dasar struktur dan konstruksi bangunan bentang lebar. Dalam hal ini struktur yang dimaksud adalah struktur cangkang.

3.3 Analisa dan Sintesa Data

Tahap analisa data merupakan pengolahan data primer dan sekunder yang telah didapatkan pada proses pengumpulan data sebelumnya. Dalam pengolahan data ini analisa data dilakukan secara kualitatif, yaitu dengan menguraikan dan menjelaskan karakteristik data yang sebenarnya pada lokasi perancangan saat ini. Data yang dideskripsikan adalah data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data dengan pengamatan, pengukuran lokasi perancangan, dan studi kepustakaan yang ditranskripsikan dalam bentuk tulisan. Sehingga analisa ini mampu menjawab pertanyaan yang ada pada rumusan masalah. Analisa data kajian ini ditinjau dari objek perancangan itu sendiri serta bagaimana penerapannya dalam menggunakan teknologi struktur cangkang dengan berbagai pengembangannya.

Proses analisa data yang dilakukan meliputi:

1. Analisa Tapak

Dilakukan guna mengetahui kondisi fisik dan non fisik pada lokasi tersebut beserta sekitarnya. Analisa ini meliputi:

- a. Analisa perencanaan kawasan lokasi tapak terkait dengan kebijakan dan ketentuan yang telah ditentukan oleh pemerintah.

- b. Analisa kondisi eksisting tapak beserta lingkungan sekitarnya (kondisi tapak, batas, pencapaian lokasi, dan lain-lain)
- c. Analisa penataan ruang luar mengenai pembagian zona pada tapak, penataan massa bangunan, sirkulasi, pemanfaatan ruang luar, dan lain-lain

2. Analisa *convention centre*

Analisa ini terdiri dari:

- a. Analisa fungsi gedung pertemuan, pameran dan pertunjukan guna menentukan fasilitas-fasilitas yang akan terwadahi dalam objek rancangan tersebut.
- b. Analisa pelaku dan aktifitas guna menentukan jenis dan macam ruang yang dibutuhkan berdasarkan karakteristik dan aktifitas pelakunya.
- c. Analisa program ruang yang meliputi besaran ruang, persyaratan ruang, standar ruang, hubungan antar ruang, dan sirkulasi

3. Analisa Struktur Cangkang

Analisa yang dilakukan adalah mengacu pada tinjauan-tinjauan dasar mengenai struktur cangkang. Baik berupa konsep dasar, jenis-jenis struktur, detail struktur, kontribusinya terhadap ruang gerak pelaku, dan lain-lain.

Adapun tahapan selanjutnya yaitu berupa konsep sebagai hasil tanggapan dari analisa data sebagai pedoman atau landasan dalam membuat perancangan pada nantinya. Teknik yang digunakan dalam tahap konsep ini dapat menggunakan teknik gambar sketsa maupun digital yang dilengkapi deskripsi/keterangan di dalamnya. Konsep yang ditampilkan harus mampu mengintegrasikan antara fungsi objek bangunan yang berupa *convention centre* dengan menerapkan sistem struktur cangkang.

3.4 Tahapan Perancangan

3.4.1 Skematik desain

Tahap ini adalah keberlanjutan dari tahapan analisa data yang sudah dilakukan sebelumnya. Hasil-hasil analisa dituangkan dalam bentuk konsep pra desain atau skematik desain. Proses penerjemahan hasil analisa ke dalam skematik desain tersebut dapat berupa sketsa-sketsa yang mencakup korelasi antara perancangan gedung pertemuan, pameran dan pertunjukan dengan penerapan struktur cangkang pada objek bangunan tersebut. Proses pendekatan teknologi struktur dilakukan dengan metode pragmatis melalui pemanfaatan model skala sebagai alat bantu untuk merancang tanpa meninggalkan tahapan-tahapan sebelumnya.

3.4.2 Pengembangan perancangan

Tahap ini dilakukan guna mengembangkan hasil skematik desain sebelumnya sehingga dapat dihasilkan suatu produk yang dapat menjawab permasalahan yang diangkat. Produk yang dihasilkan sudah mencakup hal-hal yang berkaitan langsung dengan kajian utama. Dalam tahap ini, pengembangan desain menggunakan teknik sketsa dan permodelan (dua dimensi dan tiga dimensi) yang telah ditentukan.

3.4.3 Penyajian hasil rancangan

Hasil rancangan pada tahapan ini dapat disajikan dalam bentuk teks naratif maupun grafis/gambar yang berupa gambar kerja, misalnya seperti siteplan, layout plan, denah, tampak, potongan, perspektif interior dan eksterior, serta gambar-gambar detail penunjang lainnya. Penyajian data adalah kumpulan dari beberapa informasi, tersusun secara sistematis yang dapat memberikan kemungkinan suatu penarikan kesimpulan akhir kajian. Penarikan kesimpulan merupakan satu dari bagian kegiatan konfigurasi yang utuh. Penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan analisa terhadap data yang telah diperoleh. Kesimpulan yang didapat harus mampu memberikan jawaban atas beberapa pertanyaan yang telah dikemukakan dalam rumusan masalah kajian perancangan ini.



RUMUSAN MASALAH
BAGAIMANA MERANCANG MALANG CONVENTION CENTRE
DENGAN MENERAPKAN STRUKTUR CANGKANG?

PENGUMPULAN DATA

DATA PRIMER

OBSERVASI LAPANGAN
DOKUMENTASI

DATA SEKUNDER

KEBIJAKAN PEMERINTAH DAERAH
TINJAUAN CONVENTION CENTRE
TEORI STRUKTUR CANGKANG
TINJAUAN KOMPARASI

PERANCANGAN MALANG CONVENTION CENTRE
DENGAN PENERAPAN STRUKTUR CANGKANG

ANALISA DAN SINTESA DATA

ANALISA TAPAK
KEBUTUHAN RUANG DAN FASILITAS

METODE PROGRAMATIK

ANALISA STRUKTUR CANGKANG

METODE PRAGMATIS

SKEMATIK DESAIN

PENGEMBANGAN PERANCANGAN

HASIL RANCANGAN

Gambar 3. 1 Kerangka metode perancangan

3.5 Kerangka Metode Perancangan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Kawasan

Kota Malang adalah kota yang terletak di Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Kota ini berada di dataran tinggi yang terletak 90 km sebelah selatan Kota Surabaya dengan wilayahnya disekitar Kabupaten Malang. Adapun batas-batas Kota Malang adalah sebagai berikut:

1. Utara : Kecamatan Singosari dan Kecamatan Karang Ploso
2. Selatan: Kecamatan Pakisaji
3. Timur : Kecamatan Pakis dan Kecamatan Tumpang
4. Barat : Kecamatan Wagir dan Kecamatan Dau

Secara administratif, Kota Malang terbagi menjadi 5 (lima) kecamatan dan terdiri dari 57 (lima puluh tujuh) kelurahan. Kelima kecamatan tersebut antara lain Kedungkandang, Sukun, Blimbing, Klojen, dan Lowokwaru.

Kota Malang memiliki luas 110.06 km² diantara beberapa pegunungan antara lain:

- a. Utara : Gunung Arjuno
- b. Selatan: Gunung Kelud
- c. Timur : Gunung Tengger
- d. Barat : Gunung Kawi , Gunung Panderman



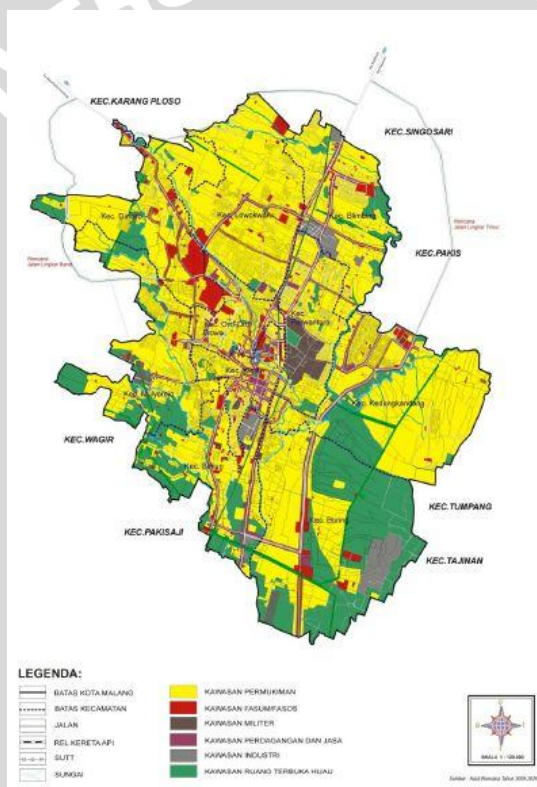
Gambar 4. 1 Pegunungan di wilayah Kota Malang

Sumber: <https://www.google.co.id/maps/place/Malang>, diakses pada 3 Desember 2015

Pemerintah telah menyikapi dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Malang Tahun 2009-2029 tentang fungsi *convention centre* dilokasikan pada BWK Malang Tenggara di kecamatan Kedungkandang.

4.1.1 Deskripsi kawasan

Lokasi pada proses perancangan ini terletak di Kecamatan Kedungkandang, Kelurahan Buring, Kota Malang. Kecamatan ini termasuk dalam BWK Malang Tenggara, yang meliputi wilayah sebagian Kecamatan Sukun dan sebagian Kecamatan Kedungkandang, dengan fungsi utama yaitu berupa perdagangan dan jasa. Kecamatan Kedungkandang memiliki luas wilayah seluas 3.989 ha dan berada pada ketinggian 440-460 dpl.



Gambar 4. 2 Peta Wilayah Kota Malang

Sumber: Dok. RTRW Kota Malang tahun 2009-2029

Adapun batas-batas wilayah Kecamatan Kedungkandang adalah sebagai berikut:

Utara : Kecamatan Pakis, Kabupaten Malang

Timur : Kecamatan Pakis, Kecamatan Tumpang

Barat : Kecamatan Sukun, Kecamatan Klojen, Kecamatan Blimbing

Selatan: Kabupaten Malang

Sebagian besar lahan yang terdapat di Kedungkandang adalah berupa area persawahan dan tanah kosong. Perbedaan ketinggian kontur berkisar antara 440-460 dpl, dengan selisih per kontur rata-rata sekitar 2,5 m. Titik tertinggi terdapat pada bagian wilayah timur dan terendah pada bagian barat. Sehingga air hujan mengalir dari arah timur ke barat. Melihat dari kondisi kontur pada kawasan Kedungkandang yang memiliki selisih kecil, maka tidak diperlukan penanganan khusus.

Pada wilayah Kecamatan Kedungkandang ini, terdapat beberapa fungsi bangunan antara lain seperti kantor, sekolah, permukiman warga, pabrik industri, perumahan (Puncak Buring Indah) dan lain-lain yang masih dalam tahap proses pengerjaan. Sedangkan sisanya berupa area persawahan yang membentang luas di wilayah tersebut. Tingkat kepadatan bangunan relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan lahan-lahan kosong yang ada. Bangunan tinggi cenderung sedikit jumlahnya sehingga keindahan pemandangan alam masih dapat terlihat. Dalam pengolahan lahan dengan intensitas kegiatan tinggi dapat memanfaatkan lahan seefisien mungkin dengan menjadikan nilai koefisien dasar bangunan yang tinggi.



Gambar 4. 3 Eksisting bangunan di Kedungkandang

4.1.2 Fasilitas penunjang kawasan



Gambar 4. 4 Fasilitas pendukung kawasan

Fasilitas *convention centre* membutuhkan beberapa fasilitas penunjang akomodasi dan transportasi yang memadai. Sarana dan prasarana tersebut berada di pusat Kota Malang yang membutuhkan waktu kurang lebih 30 menit untuk mencapai lokasi kawasan perancangan. Berdasarkan Strategi Dasar Pengembangan Kota Malang 2009-2029 untuk Kecamatan Kedungkandang, maka didapat konsep dasar pengembangan pada kawasan yaitu pengembangan fasilitas rekreasi dan olahraga meliputi taman olahraga yang dilengkapi dengan sirkuit gokart, pacuan kuda, golf, kolam pancing, sirkuit motorcross, olahraga air dan pengembangan pasar seni yang mampu menjadi fasilitas pendukung *Malang Convention Centre*.

4.2 Analisa Tapak

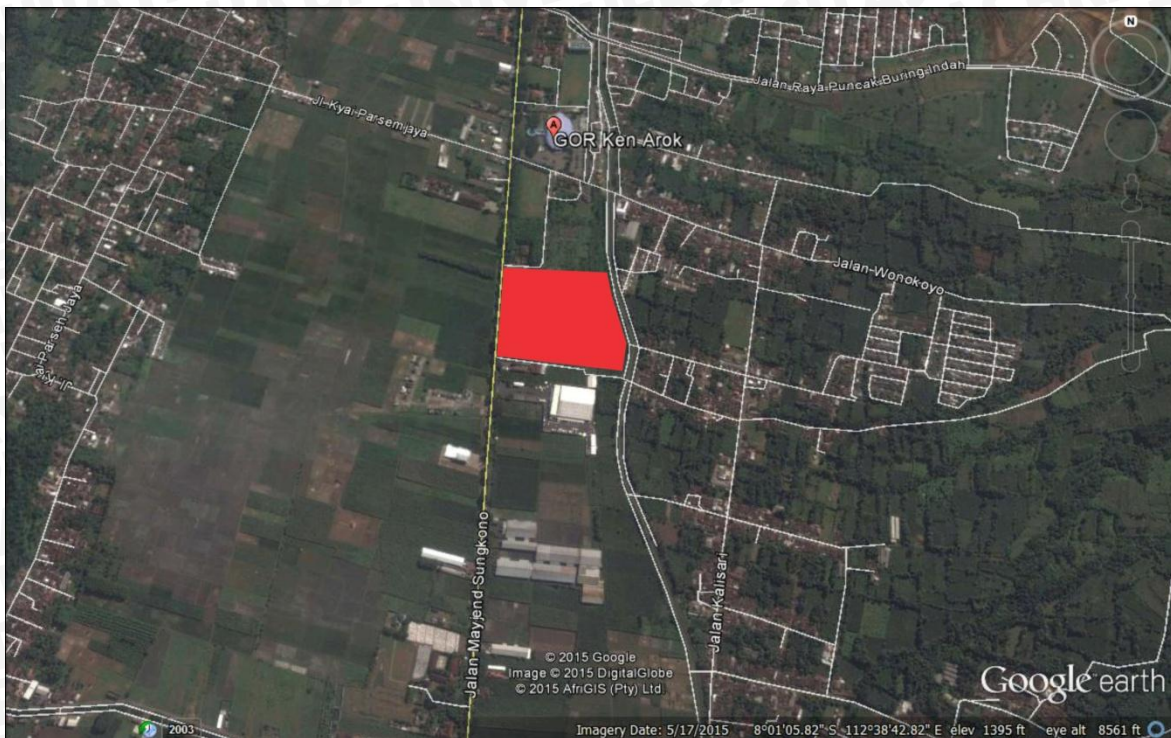
4.2.1 Deskripsi tapak

Lokasi yang dipilih untuk perancangan *Malang Convention Centre* ini terletak di jalan Mayjen Sungkono, Kecamatan Kedungkandang, Kelurahan Buring, Kota Malang. Lokasi tapak terletak tidak jauh dengan fasilitas penunjang akomodasi dan transportasi. Terletak sejajar dengan jalan arteri kota, yang digunakan sebagai jalur perdagangan



Gambar 4. 5 Aktifitas di Lokasi Tapak

menuju ke pusat kota Malang. Lokasi ini berseberangan dengan lahan persawahan dan merupakan area olahraga masyarakat saat pagi ataupun sore hari.



Gambar 4. 6 Lokasi tapak

Sumber: <https://www.google.co.id/maps/place/Malang>, diakses pada 3 Desember 2015

Koridor jalan Mayjen Sungkono termasuk dalam wilayah SBWK E. Adapun ketentuan Koefisien Dasar Bangunan (KDB), Koefisien Lantai Bangunan (KLB), Garis Sempadan Bangunan (GSB), Koefisien Ruang Terbuka (KRT) pada kawasan tersebut serta ketentuan lainnya yang berkaitan dengan penggunaan lahan sebagai lokasi perancangan, antara lain sebagai berikut:

1. KDB : KDB untuk fasilitas *convention centre* di wilayah lokasi tapak diarahkan antara 40-60% dari total luas lahan
2. KLB : KLB untuk fasilitas *convention centre* di wilayah lokasi tapak diarahkan antara 0,4-1,8
3. GSB : Secara keseluruhan Garis Sempadan Bangunan pada kawasan tersebut adalah sebesar minimal 11m dari batas lahan bangunan. Hal ini dikarenakan jalan Mayjen Sungkono tersebut adalah jalan arteri primer kota yang memungkinkan untuk pelebaran ruas jalan.

4. KRT : Lokasi tapak yang digunakan termasuk dalam kawasan permukiman dengan tingkat kepadatan rendah. Sehingga Koefisien Ruang Terbuka diarahkan minimal 30% dari tata luas lahan.
5. GSS : garis sempadan sungai sejauh 50m terhitung dari anak sungai dikarenakan lokasi lahan tersebut terletak diluar permukiman
6. Jarak bebas bangunan untuk kompleks bangunan yang terdiri dari beberapa massa bangunan ataupun lebih dari satu pada lahan yang sama maupun dengan bangunan disekitarnya, minimal harus berjarak 4m.

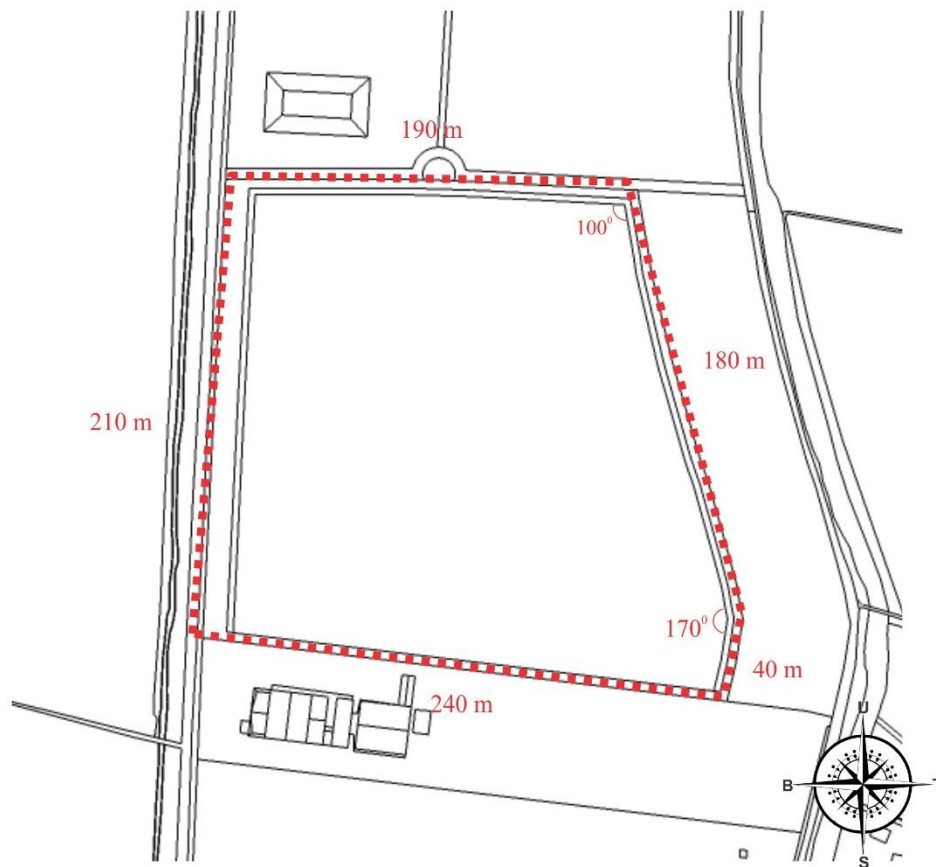


Gambar 4. 7 Ketentuan koefisien bangunan

Dari data tersebut, maka diperoleh ketentuan-ketentuan untuk perancangan Malang convention centre, antara lain sebagai berikut:

- a. Luas : $\pm 50.000 \text{ m}^2$ (5 ha)
- b. Lebar jalan : $\pm 8 \text{ m}$
- c. Sempadan : minimal 11 m (arteri kota) dari batas lahan bangunan
- d. KDB : $60\% \times 50.000 \text{ m}^2$
: 30.000 m^2 (maksimal)
- e. KLB : 0,4-1,8
- f. KRT : $30\% \times 50.000 \text{ m}^2$ (5 ha)

: 15.000 m² (minimal)



Gambar 4. 8 Dimensi tapak

4.2.2 Batas tapak





Gambar 4. 9 Eksisting tapak

1. Utara : Kantor Telecenter Daragati
2. Barat : Permukiman warga dan lahan sawah
3. Timur : Permukiman warga dan lahan sawah
4. Selatan: Pabrik, permukiman warga dan lahan sawah

4.2.3 Pencapaian lokasi

Lokasi tapak terletak di jalan Mayjen Sungkono yang termasuk dalam jalan arteri primer kota, mempunyai lebar jalan 8m dan merupakan jalur dua arah. Kondisi jalan tersebut dapat dikatakan dalam kondisi baik untuk pencapaian pada *convention centre* nantinya. Dari segi material, jalan raya sudah menggunakan aspal. Terdapat bahu jalan yang dapat digunakan sebagai jalur pejalan kaki, namun masih berupa tanah berpasir dengan lebar 2m. Alat transportasi yang sering dijumpai dan digunakan antara lain sepeda, sepeda motor, mobil, dan angkutan umum.



Gambar 4. 10 Eksisting sirkulasi

Terdapat 3 akses utama untuk bisa sampai di lokasi tapak tersebut, antara lain yaitu:



Gambar 4. 11 Pencapaian lokasi

Tabel 4. 1 Pencapaian lokasi

Rute	Perjalanan
	Dari arah Bululawang atau Tajinan – Jl. Mayjen Sungkono (lokasi tapak)
	Alun-alun kota – Stasiun kota – Jl. Muharto – Jl. Mayjen Sungkono (lokasi tapak)
	Sawojajar – Jl. Ki Ageng Gribig – Jl. Mayjen Sungkono (lokasi tapak)

Akses dan pencapaian untuk menuju lokasi tapak ini terbilang cukup mudah, dikarenakan lokasinya yang sejajar dengan jalan raya dan menghubungkan Kedungkandang dengan pusat Kota Malang. Sarana transportasi juga cukup mendukung

dari pencapaian tapak ini, karena tersedianya angkutan umum yang melintasi kawasan tersebut.

4.3 Program Ruang

Pemrograman ini berawal dari pengelompokan fungsi sesuai tingkat urgensinya yang kemudian dibedakan menjadi beberapa kelompok area. Kemudian dari pengelompokan area, dilakukan proses analisa pelaku dari bermacam-macam aktifitas yang ada. Masing-masing fasilitas beserta jumlah pelaku yang akan diwadahi kemudian ditentukan macam-macam ruang berdasarkan kelompok area beserta besarannya. Program ruang yang dilakukan berupa analisa makro (hubungan antar fasilitas dalam satu tapak) dan analisa mikro (hubungan antar ruang dalam satu fasilitas).

4.3.1 Analisa jenis fasilitas

Berdasarkan literatur fungsi dan aktifitasnya, maka perancangan *convention centre* ini dibagi menjadi tiga zona yaitu:

1. Zona utama

Area penerima utama dan penghubung sebelum masuk ke fungsi utama pada ruang pertemuan, pameran dan pertunjukan. Area ini juga sebagai tempat informasi bagi pengunjung.

Zona utama terdiri dari beberapa ruang antara lain *convention hall*, *exhibition hall*, *auditorium hall* dan *multipurpose hall*.

- Convention hall* adalah tempat untuk mewadahi kegiatan pertemuan seperti konferensi, seminar, *workshop*, *symposium*, forum, panel dan lain sebagainya.
- Exhibition hall* adalah tempat untuk mewadahi kegiatan pameran seperti *consumer event*, *trade show*, *agricultural show and fair*, *private exhibition/single show*.
- Auditorium hall* adalah tempat untuk mewadahi fungsi seperti pertunjukan musik, konser, teater.
- Multipurpose hall* adalah tempat untuk mewadahi kegiatan umum dengan banyak fungsi seperti wisuda, pernikahan, dan lain-lain.

2. Zona servis

Zona sebagai pengelolaan, perawatan dan pengamanan terhadap keseluruhan fasilitas khususnya dalam bangunan. Kegiatan ini adalah servis untuk semua kegiatan dengan jadwal kerja yang dapat disesuaikan dengan jenis kegiatan yang akan dilaksanakan. Fungsi servis juga termasuk mewadahi kebutuhan servis pengunjung berupa toilet, dan mushola. Selain itu zona ini termasuk untuk fungsi pengelola dan manajemen

seluruh kegiatan di Malang *Convention Centre*. Dimana pengunjung dapat mengetahui informasi tentang kegiatan serta administrasi penyewaan fasilitas.

3. Zona penunjang

Zona penunjang merupakan fungsi komersial sebagai pelayanan terhadap masyarakat dalam hal jasa maupun hiburan. Hal ini bertujuan untuk mengakomodasi fungsi utama sekaligus menunjang pembiayaan umum fasilitas *convention centre*, dan merupakan penunjang aktifitas kawasan apabila tidak ada penyewaan atau kegiatan dalam gedung. Dalam zona ini terdapat fasilitas berupa restoran.

4.3.2 Analisa pelaku

Pelaku adalah semua subjek yang melaksanakan salah satu atau lebih aktifitas dalam *convention centre*. Pelaku aktifitas yang berada di *convention centre* dikelompokkan menjadi beberapa bagian yaitu pengelola, pengunjung, penyelenggara kegiatan maupun penyewa. Berikut tabel pengelompokan pelaku kegiatan *convention centre*:

Tabel 4. 2 Analisa pelaku

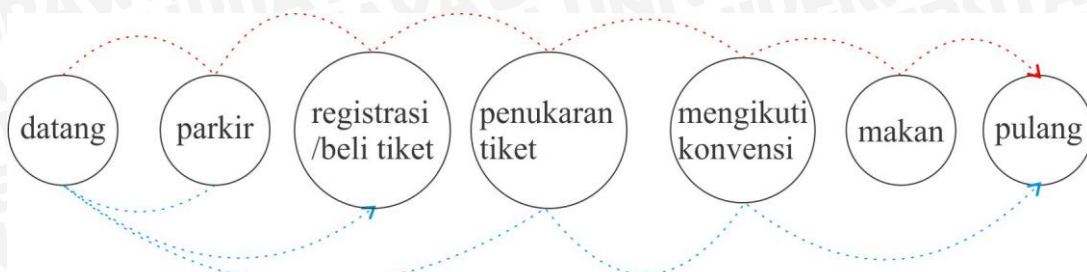
No	Kelompok pelaku	Pelaku
1	Pengelola (pelaku yang melaksanakan dan mengatur aktifitas maupun kegiatan serta pengelolaan bangunan)	Direktur utama, sekretaris, bagian pemasaran, bagian keuangan, bagian administrasi, bagian keamanan, bagian teknis
2	Peserta/pengunjung (pihak-pihak yang menghadiri kegiatan antara lain peserta pertemuan, pengunjung pameran, acara pertunjukan seni atau acara-acara yang bersifat umum termasuk pengunjung fasilitas restoran)	Seluruh masyarakat umum, pengusaha, distributor, produsen, pakar ahli, asosiasi/institusi, media
3	Kelompok penyelenggara kegiatan pertemuan, pameran dan pertunjukan (baik yang menggunakan ruang pertemuan, pameran, pertunjukan maupun ruang serbaguna)	- Penyelenggara langsung (penyelenggaraan oleh pihak pengelola) - Penyelenggaraan tidak langsung (penyewa ruang oleh suatu badan usaha tertentu seperti EO, masyarakat umum, instansi dan lainnya)

Masing-masing kelompok pelaku memiliki aktifitas yang berbeda-beda pada *convention centre*. Berikut merupakan diagram alur kegiatan pelaku dalam perancangan Malang *Convention Centre*:

1. Pengunjung

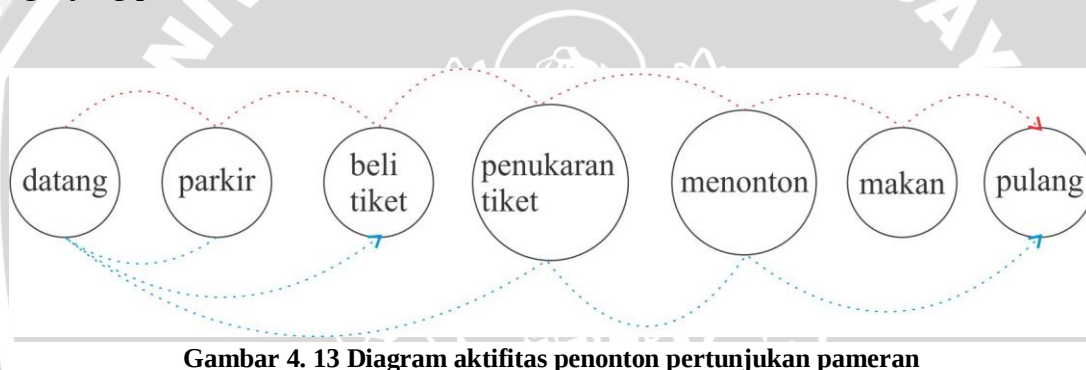
Untuk pengunjung dibagi menjadi 4 jenis yaitu pengunjung sebagai peserta pertemuan, pengunjung pameran (menonton/melakukan transaksi), menonton pertunjukan seni dan pengunjung kegiatan lain.

a. Peserta pertemuan

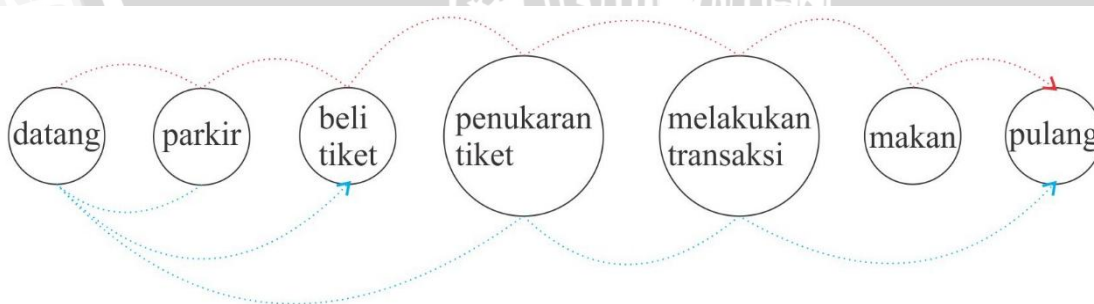


Gambar 4. 12 Diagram aktifitas penonton peserta pertemuan

b. Pengunjung pameran

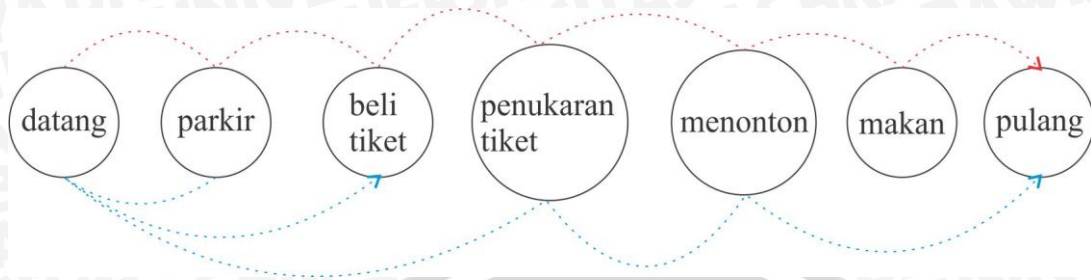


Gambar 4. 13 Diagram aktifitas penonton pertunjukan pameran



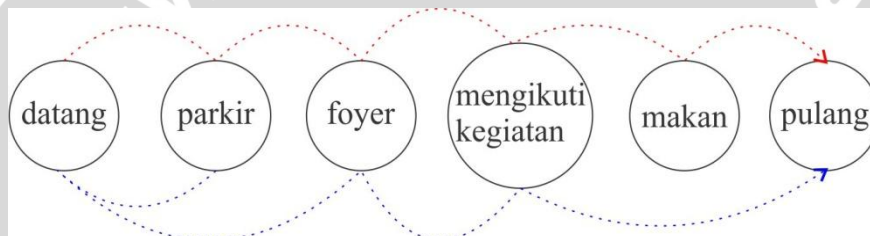
Gambar 4. 14 Diagram aktifitas pembeli barang/jasa pada pameran

c. Pengunjung pertunjukan seni



Gambar 4. 15 Diagram aktifitas penonton pertunjukan seni

d. Pengunjung kegiatan lain (umum)

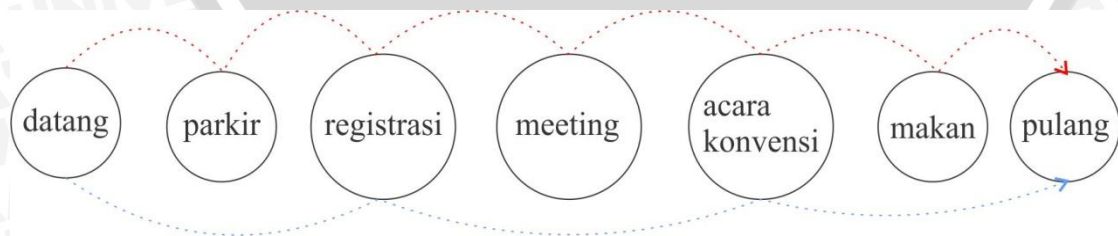


Gambar 4. 16 Diagram aktifitas penonton kegiatan umum

2. Artis/performer dan pemilik kegiatan

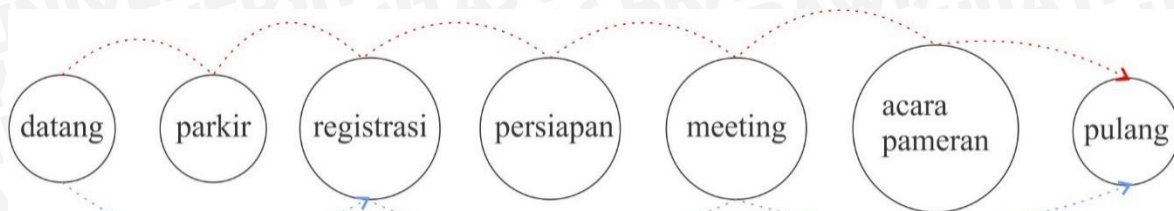
Aktifitas pelaku sesuai dengan kegiatan yang dilakukan pada *convention centre* yaitu pertemuan, pameran barang/jasa, pertunjukan seni, kegiatan umum, staff dan pengelola gedung dan pengantar barang pameran.

a. Pertemuan



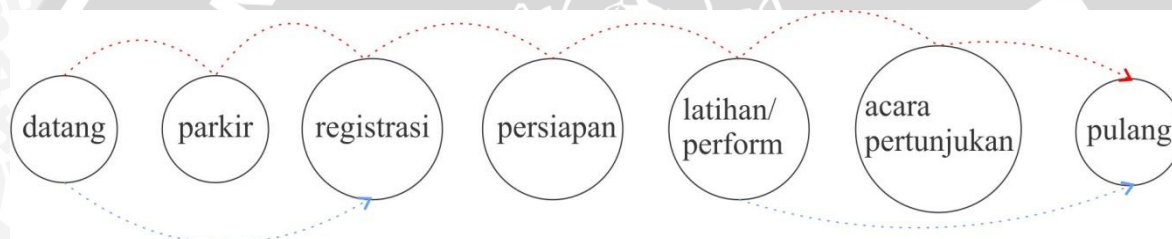
Gambar 4. 17 Diagram aktifitas performer pertemuan

b. Pameran



Gambar 4. 18 Diagram aktifitas panitia pameran

c. Pertunjukan seni



Gambar 4. 19 Diagram aktifitas performer pertunjukan seni

d. Kegiatan umum



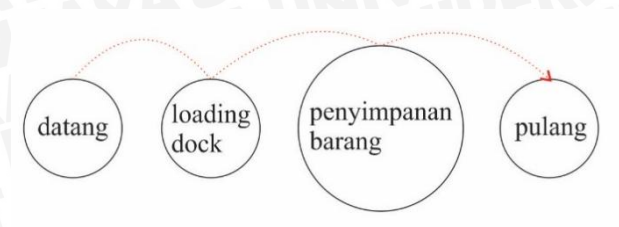
Gambar 4. 20 Diagram aktifitas performer kegiatan umum

e. Staff dan pengelola gedung



Gambar 4. 21 Diagram aktifitas pengelola gedung

f. Pengantar barang pameran



Gambar 4. 22 Diagram aktifitas pengantar barang pameran

4.3.3 Analisa kebutuhan ruang

Tabel 4. 3 Analisa kebutuhan ruang

Pelaku	Sebagai	Aktifitas	Kebutuhan ruang
Pengelola	Direktur	Memarkir kendaraan	Tempat parkir
		Koordinasi, memantau kegiatan kantor	Ruang rapat
		Rapat	Ruang kerja direktur
		Sholat	Ruang rapat
		BAB/BAK	Mushola
		Makan/minum	KM/WC
		Istirahat	Restoran
	Sekertaris	Memarkir kendaraan	Tempat parkir
		Mengatur kegiatan manajer	Ruang rapat
		Rapat	Ruang kerja sekretaris
		Sholat	Ruang rapat
		BAB/BAK	Mushola
		Makan/minum	KM/WC
		Istirahat	Restoran
	Bagian keuangan	Memarkir kendaraan	Tempat parkir
		Mengurus administrasi keuangan	Ruang rapat
		Rapat	Ruang kerja keuangan
		Sholat	Ruang rapat
		BAB/BAK	Mushola
		Makan/minum	KM/WC
		Istirahat	Restoran
	Bagian pemasaran	Memarkir kendaraan	Tempat parkir
		Melakukan pemasaran menangani masalah periklanan dan dokumentasi	Ruang rapat
		Rapat	Ruang kerja pemasaran
		Sholat	Ruang rapat
		BAB/BAK	Mushola
		Makan/minum	KM/WC
		Istirahat	Restoran
	Bagian administrasi	Memarkir kendaraan	Tempat parkir
		Administrasi	Ruang rapat
		Rapat	Ruang resepsionis

Pelaku	Sebagai	Aktifitas	Kebutuhan ruang
		Sholat BAB/BAK Makan/minum Istirahat	Ruang rapat Mushola KM/WC Restoran
	Bagian teknisi	Memarkir kendaraan Maintenance bangunan Rapat Sholat BAB/BAK Makan/minum Istirahat	Tempat parkir Ruang rapat Ruang kerja bagian maintenance Ruang rapat Mushola KM/WC Restoran
	Bagian keamanan	Memarkir kendaraan Mengurus administrasi Rapat Sholat BAB/BAK Makan/minum Istirahat	Tempat parkir Ruang rapat Ruang kerja bagian keamanan Ruang rapat Mushola KM/WC Restoran
Pengunjung/peserta	Pengunjung/peserta pertemuan	Memarkir kendaraan Pengambilan tiket Mengikuti kegiatan Sholat BAB/BAK Makan/minum Istirahat	Tempat parkir Resepsionis Lobby foyer Convention hall Mushola KM/WC Restoran
	Pengunjung pameran	Memarkir kendaraan Pengambilan tiket Melihat pameran Sholat BAB/BAK Makan/minum Istirahat	Tempat parkir Resepsionis Lobby foyer Exhibition hall Mushola KM/WC Restoran
	Pengunjung pertunjukan seni dan kegiatan umum	Memarkir kendaraan Pengambilan tiket Mengikuti kegiatan/melihat pertunjukan seni Sholat BAB/BAK Makan/minum Istirahat	Tempat parkir Resepsionis Lobby foyer Auditorium hall/ multipurpose hall Mushola KM/WC Restoran
Penyelenggara acara/ pertemuan	Penyelenggara/performer pertemuan	Memarkir kendaraan Registrasi Rapat dan koordinasi acara pertemuan Sholat BAB/BAK Makan/minum Istirahat	Tempat parkir Resepsionis Lobby foyer Ruang rapat Convention hall Loading dock Gudang Mushola KM/WC Restoran
	Penyelenggara pameran	Memarkir kendaraan Registrasi Rapat dan koordinasi melakukan pameran Memberi informasi	Tempat parkir Resepsionis Lobby foyer Ruang rapat Exhibition hall

Pelaku	Sebagai	Aktifitas	Kebutuhan ruang
		kepada pengunjung	Loading dock
		Sholat	Gudang
		BAB/BAK	Mushola
		Makan/minum	KM/WC
		Istirahat	Restoran
	Penyelenggara/performer pertunjukan seni	Memarkir kendaraan	Tempat parkir
		Registrasi	Resepsionis
		Latihan gladi resik	Lobby foyer
		Melakukan pertunjukan	Ruang ganti
		Sholat	Rehearsal
		BAB/BAK	Auditorium hall
		Makan/minum	Loading dock
		Istirahat	Gudang
			Mushola
			KM/WC
	Kegiatan umum	Memarkir kendaraan	Tempat parkir
		Registrasi	Resepsionis
		Koordinasi	Lobby foyer
		Melakukan kegiatan	Multipurpose hall
		Sholat	Mushola
		BAB/BAK	KM/WC
		Makan/minum	Restoran
		Istirahat	
Staf artis/performer	Staf pertemuan	Memarkir kendaraan	Tempat parkir
		Registrasi	Resepsionis
		Koordinasi	Lobby foyer
		Melakukan persiapan kebutuhan performer	Ruang rapat
		Memantau kegiatan	Convention hall
		Sholat	Mushola
		BAB/BAK	KM/WC
		Makan/minum	Restoran
		Istirahat	
	Staf pameran	Memarkir kendaraan	Tempat parkir
		Registrasi	Resepsionis
		Koordinasi	Lobby foyer
		Melakukan persiapan kebutuhan performer	Ruang rapat
		Memantau kegiatan	Exhibition hall
		Sholat	Mushola
		BAB/BAK	KM/WC
		Makan/minum	Restoran
		Istirahat	
	Staf pertunjukan	Memarkir kendaraan	Tempat parkir
		Registrasi	Resepsionis
		Koordinasi	Lobby foyer
		Melakukan persiapan kebutuhan performer	Ruang rapat
		Memantau kegiatan	Auditorium hall
		Sholat	Mushola
		BAB/BAK	KM/WC
		Makan/minum	Restoran
		Istirahat	
	Kegiatan umum	Memarkir kendaraan	Tempat parkir
		Registrasi	Resepsionis
		Koordinasi	Lobby foyer
		Melakukan persiapan kebutuhan performer	Ruang rapat
			Multipurpose hall

Pelaku	Sebagai	Aktifitas	Kebutuhan ruang
		Memantau kegiatan	Mushola
		Sholat	KM/WC
		BAB/BAK	Restoran
		Makan/minum	
		Istirahat	



Tabel 4. 4 Analisa besaran ruang

Kelompok Ruang	Ruang	Kapasitas	Besaran	Luas	Sumber
Ruang penerima	Foyer	60% dari kapasitas main hall $1500 \times 60\% = 900$ orang	$900 \times 0.6 = 600 \text{ m}^2$ Sirkulasi $50\% \times 600 \text{ m}^2 = 300 \text{ m}^2$	900 m^2	
Resepsionis	Informasi		9 m^2	34 m^2	
	Registrasi		$8 \times 2 \text{ m}^2 = 16 \text{ m}^2$		
	Kasir		9 m^2		
			Total	934 m^2	
Convention hall	Main hall	1500 orang	$0.8 \times 1500 = 1200 \text{ m}^2$ Sirkulasi $30\% \times 1200 = 360 \text{ m}^2$	1560 m^2	Congress, Convention and Exhibition Facilities: Planning, Design and Management
	Stage		$10 \times 10 = 100 \text{ m}^2$	100 m^2	
	2 Meeting room	20 orang x 2 = 40 orang	Meja $40 \times 1.5 \text{ m}^2 = 60 \text{ m}^2$ Kursi $40 \times 0.5 \text{ m}^2 = 20 \text{ m}^2$ Sirkulasi $50\% \times 80 = 40 \text{ m}^2$	120 m^2	
	Kontrol audio	2 orang	Standard $12 \text{ m}^2/\text{org}$ $12 \times 2 = 24 \text{ m}^2$	24 m^2	
	Ruang kontrol dan AHU		2 ruang @ 42 $2 \times 1 \times 42 \text{ m}^2 = 84 \text{ m}^2$	84 m^2	
	Ruang translator	10 orang	10 meja dan kursi = 10 $\times 1 \text{ m}^2 = 10 \text{ m}^2$ Sirkulasi $50\% = 5 \text{ m}^2$	15 m^2	
	Toilet performer	4 wc orang laki-laki 4 wc orang perempuan Asumsi KM wanita = 2x KM laki-laki	Pria = urinoir = $4 \times 1 = 4 \text{ m}^2$ KM = $4 \times 2 = 8 \text{ m}^2$ Wastafel $4 \times 1 \text{ m}^2 = 4 \text{ m}^2$ Sirkulasi = $50\% = 8 \text{ m}^2$ Wanita = KM = $4 \times 4 = 16 \text{ m}^2$ Wastafel $4 \times 1 \text{ m}^2 = 6 \text{ m}^2$ Sirkulasi = $50\% = 12 \text{ m}^2$	58 m^2	
	Toilet pengunjung	Asumsi perbandingan laki-laki dan perempuan 50:50 Laki-laki 1 wc 4 urinoir untuk 100 orang $750 : 100 = 7.5 = 8$ wanita 1 wc 1 washbasin untuk 100 orang	Pria $750 : 100 = 7.5 = 8 \text{ wc}$ $4 \times 8 = 32 \text{ urinoir}$ $0.05 \times 750 = 37.5 \text{ m}^2$ Sirkulasi = $50\% = 19.25 \text{ m}^2$ Wanita $750 : 100 = 7.5 = 8 \text{ wc}$ 8 washbasin $0.06 \times 750 = 45 \text{ m}^2$ Sirkulasi = $50\% = 25.5 \text{ m}^2$	127.25 m^2	

Kelompok Ruang	Ruang	Kapasitas	Besaran	Luas	Sumber
	Penyimpanan barang		Kursi = 0.35 m ² setengah dari besar kapasitas 1500 kursi = 0.5 x 1500 x 0.35 = 262.5 m ² Sirkulasi 30 % = 78 m ²	340.5 m ²	
	Loading dock		Sirkulasi 30 % = 45 m ² 2 truk x (3 x 8) = 48 m ²	93 m ²	
			Total	2527.75 m ²	
Auditorium hall	Main hall	800 orang	0.8 x 800 = 640 m ² Sirkulasi 50% x 640 = 320m ²	960 m ²	Congress, Convention and Exhibition Facilities: Planning, Design and Management
	Stage		9 x 9 = 81 m ²	81 m ²	
	Rehearsal		120 m ²	120 m ²	
	Ruang kontrol		3x4 m ² = 12 m ²	12 m ²	
	Ruang alat rehearsal		28 m ²	28 m ²	
	Ruang kru dan manajer	10 orang	1 x 10 = m ² Sirkulasi 50% = 5 m ²	15 m ²	
	Ruang ganti	10 orang	Standard 2.75 per orang 10 x 2.75 = 27.5 m ²	27.5 m ²	
	Ruang peralatan panggung		Asumsi setengah dari panggung 4 x 4 = 16 m ²	16 m ²	
	Gudang		Kursi = 0.35 m ² setengah dari besar kapasitas 800 kursi = 0.5 x 800 x 0.35 = 140 m ² Sirkulasi 30 % = 44 m ²	188m ²	
	Toilet performer	4 wc orang laki-laki 4 wc orang perempuan Asumsi KM wanita = 2x KM laki-laki	Pria = urinoir = 4 x 1 = 4 m ² KM = 4 x 2 = 8 m ² Wastafel 4 x 1 m ² = 4 m ² Sirkulasi = 50 % = 8 m ² Wanita = KM = 4 x 4 = 16 m ² Wastafel 4 x 1 m ² = 6 m ² Sirkulasi = 50 % = 12 m ²	58 m ²	
	Ruang kontrol audio	2 orang	12m ² /org 2x12 m ² = 24 m ²	24 m ²	
	Toilet pengunjung	Asumsi perbandingan laki-laki dan perempuan 50:50 Laki-laki 1 wc 4 urinoir	Pria 450 : 100 = 4.5 = 5 wc 4 x 5 = 20 urinoir 0.05 x 450 = 22.5 m ² Sirkulasi = 50 % = 11.25 m ²	74.25 m ²	

Kelompok Ruang	Ruang	Kapasitas	Besaran	Luas	Sumber
		untuk 100 orang $450 : 100 = 4.5 = 5$ wanita 1 wc 1 washbasin untuk 100 orang	Wanita $450 : 100 = 4.5 = 5$ wc 5 washbasin $0.06 \times 450 = 27 \text{ m}^2$ Sirkulasi = 50 % = 13.5 m^2		
	Ruang kontrol dan AHU		2 ruang @ 42 $2 \times 1 \times 42 \text{ m}^2 = 84 \text{ m}^2$	84 m^2	
			Total	1687.75 m^2	
Exhibition hall	Hall	200 stan 1500 pengunjung	Standar per stan 12 m^2 $200 \times 12 = 2400 \text{ m}^2$ Standar pengunjung 1.5 m^2 $1500 \times 1.5 = 2250 \text{ m}^2$	4450 m^2	Congress, Convention and Exhibition Facilities: Planning, Design and Management
	Workshop		42 m^2	42 m^2	
	Ruang partisi		Luas partisi 1.8 x 50 m = 9 m^2 Sirkulasi 50% = 14 m^2		
	Loading dock		Sirkulasi 30 % = 18.6 m^2 3 truk x (3 x 8) = 62 m^2	80.6 m^2	
	Ruang kontrol dan AHU		2 ruang @ 42 $2 \times 1 \times 42 \text{ m}^2 = 84 \text{ m}^2$	84 m^2	
	Toilet	Asumsi perbandingan laki-laki dan perempuan 50:50 Laki-laki 1 wc 4 urinoir untuk 100 orang 500: 100 = 5 wanita 1 wc 1 washbasin untuk 100 orang	Pria $450 : 100 = 4.5 = 5$ wc $4 \times 5 = 20$ urinoir $0.05 \times 450 = 22.5 \text{ m}^2$ Sirkulasi = 50 % = 11.25 m^2 Wanita $450 : 100 = 4.5 = 5$ wc 5 washbasin $0.06 \times 450 = 27 \text{ m}^2$ Sirkulasi = 50 % = 13.5 m^2	74.25 m^2	
	Gudang		Kursi = 0.35 m^2 setengah dari besar kapasitas $800 \text{ kursi} = 0.5 \times 1000$ $\times 0.35 = 175 \text{ m}^2$ Sirkulasi 30 % = 52.5 m^2	227.5 m^2	
			Total	4958.35 m^2	
Multipurpose hall	Hall	800	Standar 1 m^2 per orang $1 \times 800 = 800 \text{ m}^2$	800 m^2	
	Banquet lobby		200 m^2	200 m^2	
	Dapur banquet		200 m^2	200 m^2	
	Ruang ganti	10 orang	Standard 2.75 per orang $10 \times 2.75 = 27.5 \text{ m}^2$	27.5 m^2	
	Ruang latihan	10 orang	Standard 2.4 m^2 / org $2.4 \times 10 = 24 \text{ m}^2$	36 m^2	

Kelompok Ruang	Ruang	Kapasitas	Besaran	Luas	Sumber
			Sirkulasi 50% = 12 m ²		
	Gudang		Kursi dan meja banquet = 0.8 m ² setengah dari besar kapasitas 800 kursi = 0.5 x 1000 x 0.6 = 300 m ² Sirkulasi 30 % = 90 m ²	390 m ²	
	Ruang kontrol dan AHU		2 ruang @ 42 2x1x42 m ² = 84 m ²	84 m ²	
	Toilet	Asumsi perbandingan laki-laki dan perempuan 50:50 Laki-laki 1 wc 4 urinoir untuk 100 orang 450: 100 = 4.5 = 5 wanita 1 wc 1 washbasin untuk 100 orang	Pria 450 : 100 = 4.5 = 5 wc 4 x 5 = 20 urinoir 0.05 x 450 = 22.5 m ² Sirkulasi = 50 % = 11.25 m ² Wanita 450 : 100 = 4.5 = 5 wc 5 washbasin 0.06 x 450 = 27 m ² Sirkulasi = 50 % = 13.5 m ²	74.25 m ²	
			Total	1811.75 m ²	
Meeting room	Ruang rapat	15 orang	Standard 1 m ² / org Meja 15 orang x 1 m ² = 15 m ² Kursi 15 orang x 1 m ² = 15 m ² Sirkulasi 40 % = 12 m ²	42 m ²	
	Ruang penyimpanan		21 m ²	21 m ²	
			Total	63 m ²	
Kantor pengelola	Ruang kerja direktur	1 orang	Standard 20 m ² / org 1x20 m ² = 20 m ²	20 m ²	
	Sekretaris	1 orang	Standard 10 m ² / org 1x10 m ² = 10 m ²	10 m ²	
	Ruang kerja maintenance	20 orang	Standard 10 m ² / org 10 x 20 = 200 m ²	200 m ²	
	Resepsionis	8 orang	Standard 2 m ² / org 8 x 2 = 16 m ²	16 m ²	
	Ruang kerja pemasaran	5 orang	Standard 5 m ² / org 5 x 5 = 25 m ²	25 m ²	
	Ruang kerja keuangan	5 orang	Standard 5 m ² / org 5 x 5 = 25 m ²	25 m ²	
	Ruang rapat	10 orang	Meja 10 orang x 1 m ² = 10 m ² Kursi 10 orang x 1 m ² = 10 m ²	20 m ²	
	Ruang kerja keamanan	1 orang	Standard 10 m ² / org 1x10 = 10 m ²	10 m ²	
	Ruang tamu dan lobby	5 orang	Standard 2 m ² / org 5 x 2 = 10 m ² x 2 = 20 m ² Sirkulasi 30%	20 m ²	
			Total	103.8 m ²	
			Total	449.8 m ²	

Kelompok Ruang	Ruang	Kapasitas	Besaran	Luas	Sumber
Restoran	Ruang makan	100 orang	2 m ² / org 100x2 m ² = 200 m ²	200 m ²	asumsi
	Dapur servis		12 m ²	12 m ²	
	Dapur utama	50% dari area makan	50%x200 m ² = 100 m ²	100 m ²	
	Gudang dan logistik	10% dari area makan	10% x 200 = 20 m ²	20 m ²	
	Toilet	wanita(2 unit, 1 wastafel) Pria(2 unit, 1 wastafel, 2 urinoir)	1,6 m ² /unit m ² /urinoir 0,6 m ² /wastafel wanita 2x1,6 m ² + 1x0,6 m ² = 3.8 m ² Laki laki 2x1,6 m ² + 1x0,6 m ² + 2x0,9 m ² =5.7 m ²	0,9 9.5 m ²	
Sirkulasi 30%				10.25 m ²	asumsi
Total				421.75 m ²	
Servis	Ruang MEE		100 m ²	100 m ²	
	Ruang genset		100 m ²	100 m ²	
	Ruang trafo		100 m ²	100 m ²	
	Ruang panel		100 m ²	100 m ²	
	Ruang pln		100 m ²	100 m ²	
	Ruang pompa		100 m ²	100 m ²	
	Ruang tandon		100 m ²	100 m ²	
	Gudang		100 m ²	100 m ²	
	Loading dock		30 m ²	30 m ²	
	Ruang ganti		25 m ²	25 m ²	
Sirkulasi 30%				256.5 m ²	asumsi
total				1111.5 m ²	
Mushola	Ruang sembahyang	30 orang	Standard 2 m ² /org 30x 2m ² = 60 m ²	60 m ²	
	Tempat wudhu	Wanita 4 orang Pria 4 orang	Standard 1,5 m ² /org Pria 4x1,5 m ² = 6 m ² Wanita 4x1,5 m ² = 6 m ²	12 m ²	
	Toilet	wanita(2 unit, 1 wastafel) Pria(2 unit, 1 wastafel, 2 urinoir)	Standard 0,9 m ² /urinoir 0,6 m ² /wastafel Pria 2x1,6 m ² + 1x0,6 m ² + 2x0,9 m ² = 5.6 m ² Wanita 2x1,6 m ² + 1x0,6 m ² = 3.8 m ²	10.4 m ²	
	Sirkulasi 30%			22.2 m ²	
	Total			104.6 m ²	
Parkir	Sepeda motor	Asumsi 25% dari pengunjung 4600 = 1150 orang 1 motor untuk 2 orang 1150 : 2 = 575	Standard 1.4 m ² /motor 575 x 1.4 = 805 m ²	805 m ²	Metric Handbook Planning and Design Data
	Mobil	1 parkir untuk 10 kursi pada convention, auditorium dan multipurpose hall = 3100/10 = 310 parkir	Standard 12.5 m ² /mobil 363 x 12.5 = 4537.5 m ²	4537.5 m ²	

Kelompok Ruang	Ruang	Kapasitas	Besaran	Luas	Sumber
		1 parkir untuk 100 m ² pada exhibition hall = $5250/100 = 52.5 = 53$ parkir Karyawan asumsi 15 mobil			
	Bus	Asumsi 10% dari pengunjung 4600 = 460 1 bus untuk 50 penumpang $460 : 50 = 9$	Standard 42.5 m ² /bus atau truk $42.5 \times 9 = 382.5 \text{ m}^2$		807.5 m ²
	Pos keamanan	4 orang @3pos	Standar 1 m ² /orang $4 \times 1 = 4 \text{ m}^2 \times 3 = 12 \text{ m}^2$		12 m ²
			Sirkulasi 30%		1847.4 m ²
			Total		8005.4 m ²
			Total keseluruhan		27115.65 m ²

4.3.4 Organisasi ruang

Pada dasarnya, penataan fungsi bangunan dalam suatu perancangan berfungsi sebagai penentu awal alur kegiatan serta penghubung antara ruang satu dengan ruang yang lainnya. Organisasi ruang ini meliputi penataan ruang dalam dan luar dalam suatu lokasi tapak. Penataan ruang yang baik sangat penting dalam mendukung kelancaran suatu kegiatan atau aktifitas pada *convention centre* maupun dalam penanganan mitigasi bencana alam.

Menurut Francis D. K. Ching, pola organisasi ruang mempunyai beberapa bentuk antara lain:

Tabel 4. 5 Pola organisasi ruang

Pola organisasi ruang	Sifat (menurut D.K Ching)	Sifat (hasil analisa)
Linier	Pola yang diatur dalam suatu deret yang berulang Mengikuti suatu garis/sumbu	Alur pergerakan bersifat mengalir Alur Monoton Pencapaian dan orientasi mudah
Terpusat	Tata massa terikat Pengembangan terikat Terdiri dari sejumlah bentuk sekunder yang mengitari bentuk dominan yang berada di tengah Pengawasan yang ada di dalam area bangunan lebih baik	Pencapaian dan orientasi mudah karena adanya sistem kontrol massa Semua aktifitas menjadi terpusat dan berawal dari satu zona tertentu
Cluster	Merupakan bentuk yang saling berdekatan Membentuk suatu kelompok ruang yang bebas Bersifat dinamis dan fleksibel	Pengolahan per massa menjadi teratur Alur pergerakan menjadi berkesinambungan
Radial	Komposisi dari bentuk linier yang berkembang ke arah luar dari bentuk pusat searah dengan	Pengguna mendapatkan akses secara langsung ke tempat yang dituju

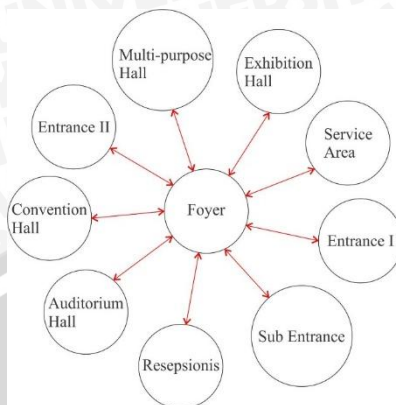
Pola organisasi ruang	Sifat (menurut D.K Ching) jarinya			Sifat (hasil analisa)	
				Mudah kembali dalam mencapai pusat orientasi Menghindari terjadinya tabrakan antar sirkulasi	
Grid	Pengembangan grid Bentuk-bentuk diatur oleh grid	mengikuti pola modular yang		Menghasilkan percabangan Terkesan kaku dan monoton Pembagian massa menjadi teratur Alur pergerakan dan organisasi ruang menjadi teratur serta berkesinambungan	banyak
Linier organik				Pengembangan sistem linier Luwes	

Berdasarkan fungsi bangunan, fasilitas *convention centre* terdiri dari beberapa fungsi utama seperti *convention hall*, *exhibition hall*, *auditorium hall*, dan *multipurpose hall* maka organisasi ruang yang digunakan adalah pola organisasi ruang radial. Organisasi ruang radial ditujukan untuk menghindari terjadinya tabrakan sirkulasi antar fungsi utama ketika kegiatan-kegiatan berlangsung secara bersamaan dengan penyediaan area parkir disekitar sirkulasi utama untuk memudahkan pencapaian ke masing-masing fungsi.



4.3.5 Analisa hubungan antar ruang

Secara umum, hubungan antar ruang dibedakan menjadi dua bagian yaitu bagian



Gambar 4. 23 Diagram hubungan ruang makro

area yang dikhususkan hanya pengelola dan penyewa dan area untuk aktifitas pengunjung.

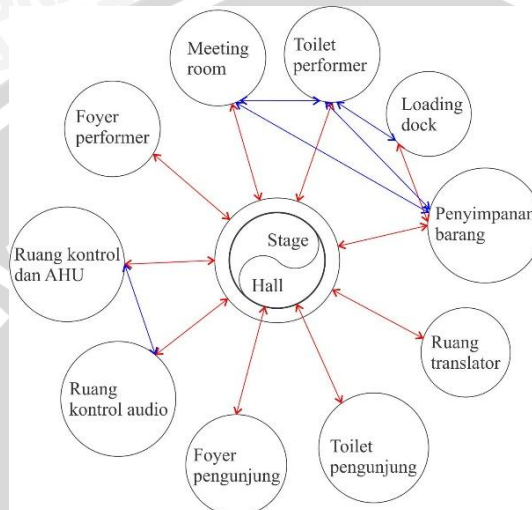
Malang *convention centre* mewadahi beberapa jenis kegiatan dalam beberapa ruang yang dikelompokkan menjadi:

- Convention hall*: ruang yang digunakan sebagai wadah berupa kegiatan pertemuan seperti konferensi, seminar, *workshop*, *symposium*, forum, panel dan lain sebagainya.
- Exhibition hall*: ruang yang digunakan sebagai wadah berupa kegiatan pameran seperti *consumer event*, *trade show*, *agricultural show and fair*, *private exhibition/single show*
- Auditorium hall*: ruang yang digunakan sebagai wadah berupa kegiatan pertunjukan seni seperti pertunjukan musik, konser, teater
- Multipurpose hall*: ruang yang digunakan sebagai wadah kegiatan umum seperti wisuda, pernikahan, dan lain-lain
- Meeting room* : ruang yang digunakan sebagai kegiatan pertemuan penyelenggara acara
- Ruang penerima : ruang yang digunakan sebagai pusat informasi pengunjung
- Kantor pengelola : ruang yang digunakan sebagai pusat pengelolaan *convention centre*
- Restoran : ruang yang digunakan sebagai penunjang akomodasi pada *convention centre*

Berikut merupakan hubungan antar ruang pada masing-masing kelompok ruang, antara lain:

1. *Convention hall*

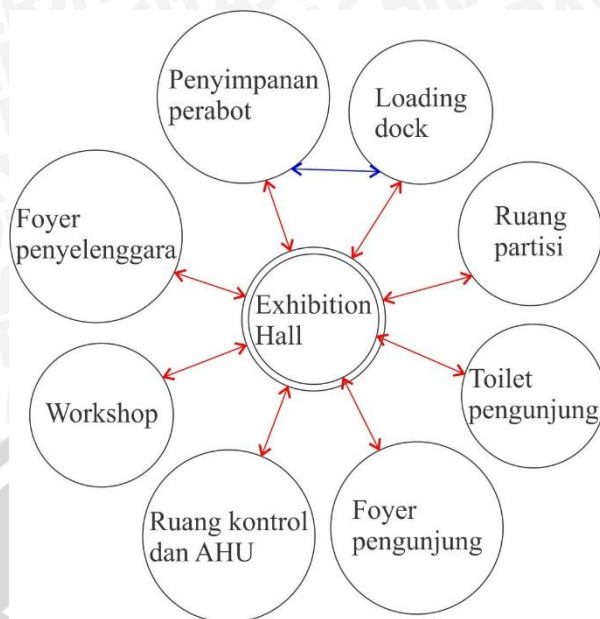
Pola organisasi ruang radial pada *convention hall* terpusat pada panggung dan berkembang kearah luar yang dibedakan menjadi dua bagian untuk pengelola/penyewa dan pengunjung.



Gambar 4. 24 Diagram hubungan ruang convention centre

2. *Exhibition Hall*

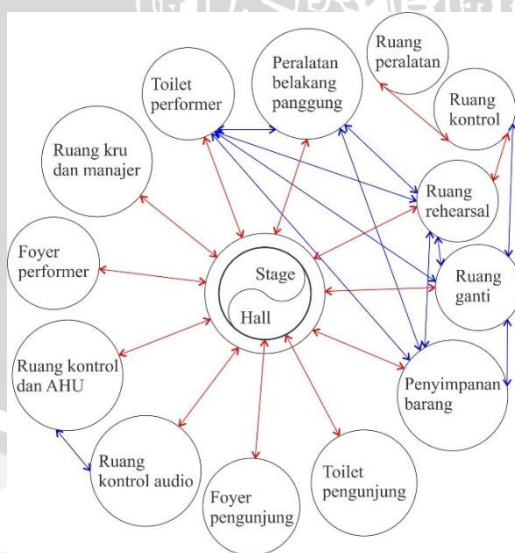
Pola organisasi ruang radial pada *exhibition hall* terpusat pada ruang pameran dan berkembang kearah luar yang dibedakan menjadi dua bagian untuk pengelola/penyewa dan pengunjung.



Gambar 4. 25 Diagram hubungan ruang exhibition hall

3. Auditorium hall

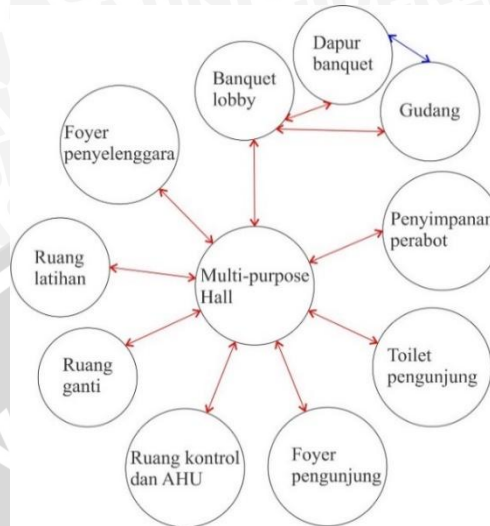
Pola organisasi ruang radial pada *auditorium hall* terpusat pada panggung dan berkembang kearah luar yang dibedakan menjadi dua bagian untuk pengelola/penyewa dan pengunjung.



Gambar 4. 26 Diagram hubungan ruang auditorium hall

4. Multipurpose hall

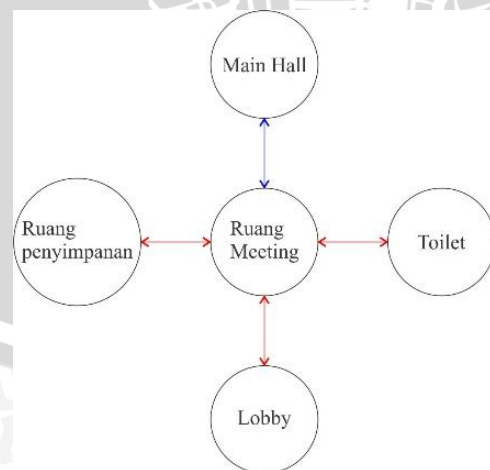
Pola organisasi ruang radial pada *multipurpose hall* terpusat pada ruang serbaguna dan berkembang kearah luar yang dibedakan menjadi dua bagian untuk pengelola/penyewa dan pengunjung.



Gambar 4. 27 Diagram hubungan ruang *multipurpose hall*

5. *Meeting room*

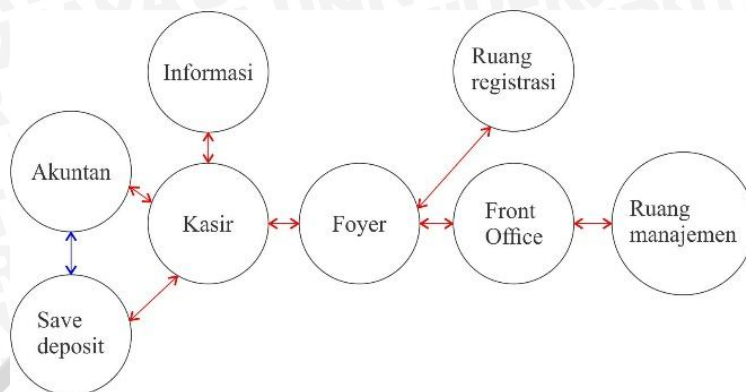
Pola organisasi ruang radial pada ruang *meeting* terpusat yang berkembang kearah luar dengan *main hall*, ruang penyimpanan, *lobby* dan toilet.



Gambar 4. 28 Diagram hubungan ruang *meeting room*

6. Ruang penerima

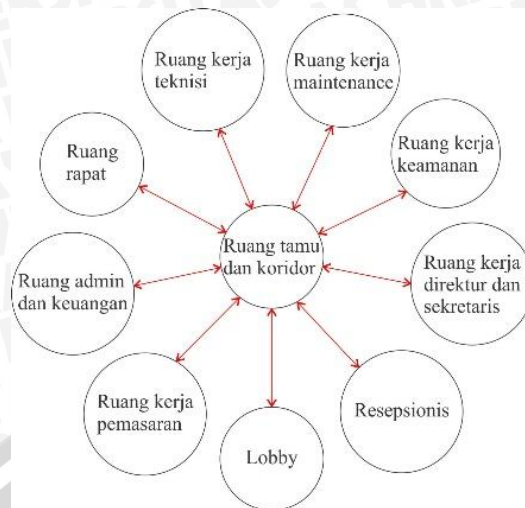
Pola organisasi ruang radial pada ruang penerima terpusat pada foyer pengunjung dan berkembang kearah luar dengan ruang-ruang pengelola untuk memudahkan pencapaian.



Gambar 4. 29 Diagram hubungan ruang penerima

7. Kantor pengelola

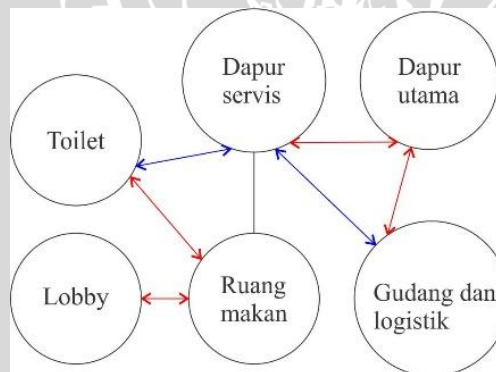
Pola organisasi ruang radial pada kantor pengelola terpusat pada koridor dan berkembang kearah luar untuk memudahkan dalam penanganan mitigasi bencana alam.



Gambar 4. 30 Diagram hubungan ruang kantor pengelola

8. Restoran

Pola organisasi ruang radial pada fasilitas penunjang berupa restoran terpusat pada ruang makan dan berkembang kearah luar yang dibedakan menjadi dua bagian untuk pengelola dan pengunjung.



Gambar 4. 31 Diagram hubungan ruang restoran

4.3.6 Analisa ruang luar

Convention centre merupakan salah satu fungsi bangunan yang membutuhkan ruang luar sebagai pendukung fasilitas utama baik pertemuan maupun pertunjukan. Ruang yang digunakan sebagai pengelolaan vegetasi, sirkulasi, dan sarana pendukung lainnya. Ruang ini dapat dimanfaatkan sebagai tempat berkumpul maupun beristirahat, olahraga, dan melakukan aktifitas lainnya.

Aktifitas bersepeda maupun *jogging* merupakan kegiatan eksisting warga didalam tapak, sehingga penataan area tersebut perlu diperhatikan. Penggunaan elemen air sebagai pengarah sirkulasi utama dapat memberikan suasana rekreatif dan sejuk pada *convention centre*. Penataan vegetasi ditujukan untuk membantu sebagai pengarah sirkulasi dapat mereduksi polusi udara maupun suara.

4.3.7 Konfigurasi ruang

Fasilitas utama dari *convention centre* memerlukan penanganan penerapan konfigurasi pada ruang untuk kegiatan pertemuan, pameran maupun pertunjukan.

Konfigurasi ruang pada *convention centre* menggunakan tiga jenis bentuk, antara lain:

1. *Rectangular plan*
2. *Fan-shape plan*
3. *Circular* atau *oval plan*

Penerapannya pada fasilitas utama *convention centre* adalah sebagai berikut:

a. *Convention hall*

Untuk *convention hall*, menerapkan konfigurasi *fan-shape plan* yang memungkinkan jumlah yang maksimal pengguna kegiatan pertemuan. Dikarenakan konfigurasi ini memberikan sudut yang baik dalam kualitas pandangan dan pendengaran pada saat *speech*. Kekuatan proyeksi suara dapat terkonsentrasi hingga sudut 135°.

b. *Auditorium hall*

Auditorium hall difungsikan untuk beberapa kegiatan seperti pertunjukan musik, opera, teater, komedi maupun pertunjukan tari. Sehingga ruang dibentuk melingkar sebagian dimana panggung berada di sebuah titik dengan titik dengan tempat duduk penonton berada mengelilinginya, tetapi tidak penuh satu lingkaran. Arah pandangan visual penonton lurus kedepan, tidak perlu menengok terlalu banyak untuk dapat menikmati pertunjukan. Konfigurasi ruang yang digunakan adalah *circular* atau *oval plan*.

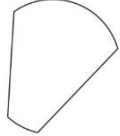
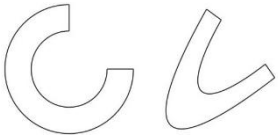
c. *Multipurpose hall*

Ruang serbaguna difungsikan untuk beraneka jenis kegiatan, sehingga dibutuhkan ruang yang fleksibel menggunakan bantuan partisi sebagai pembatas. Konfigurasi ruang yang digunakan adalah *rectangular plan*.

d. *Exhibition hall*

Exhibition hall dapat difungsikan untuk kegiatan pameran industri, pameran dagang maupun pameran ilmiah. Kegiatan-kegiatan tersebut terkadang membutuhkan *speech* untuk menjelaskan suatu produk yang ditawarkan. Sehingga konfigurasi ruang yang digunakan adalah *fan-shape plan*.

Tabel 4. 6 Analisa konfigurasi ruang

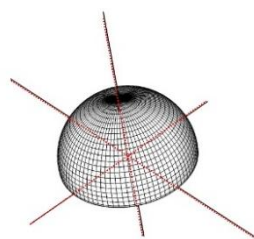
Fasilitas	Konfigurasi ruang	Keterangan
<i>Convention hall (fan-shape plan)</i>		konfigurasi ini memberikan sudut yang baik dalam kualitas pandangan dan pendengaran pada saat pidato kekuatan proyeksi suara dapat terkonsentrasi hingga sudut 135°
<i>Auditorium hall (circular atau oval plan)</i>		arah pandangan visual penonton lurus kedepan, tidak perlu menengok terlalu banyak untuk dapat menikmati pertunjukan
<i>Multipurpose hall (rectangular plan)</i>		ruang yang fleksibel dan dapat menggunakan bantuan partisi untuk membagi ruang sesuai kebutuhan kegiatan
<i>Exhibition hall (fan-shape plan)</i>		konfigurasi ini digunakan untuk mendapatkan kualitas pendengaran pada saat menawarkan barang/jasa kekuatan proyeksi suara dapat terkonsentrasi hingga sudut 135°

4.4 Analisa Struktur Cangkang

Berbagai tipe struktur cangkang menurut *Indian Standard, Criteria for Design of Reinforced Concrete Shell Structures and Folded Plates* diidentifikasi bahwa elemen pembentuk geometri struktur memiliki kelengkungan (kurva).

4.4.1 Bentuk geometri

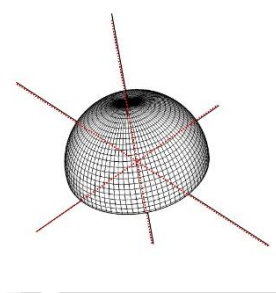
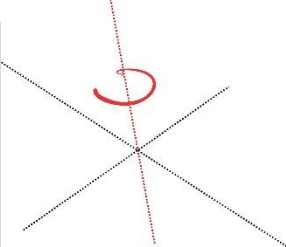
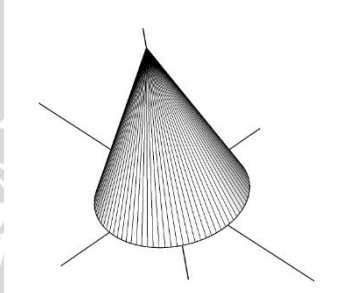
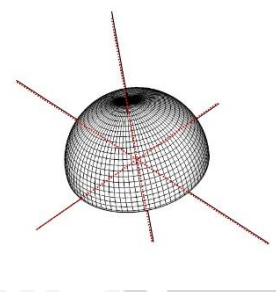
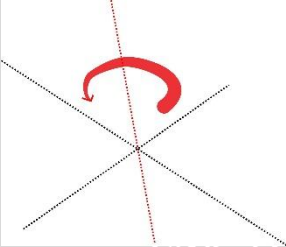
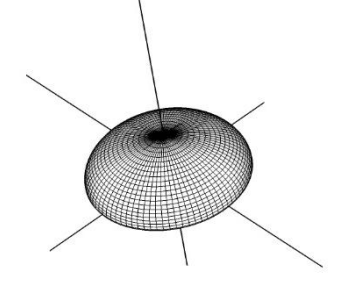
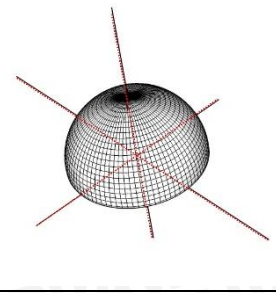
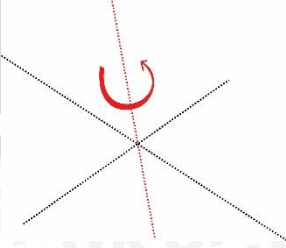
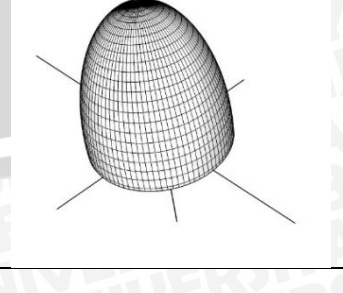
Berbagai macam tipe struktur cangkang pada dasarnya merupakan olahan bentuk dasar dari geometri setengah bola. Bentuk setengah bola ini yang kemudian diolah menyesuaikan kebutuhan ruang-ruang pada rancangan *convention centre* sebagai struktur.

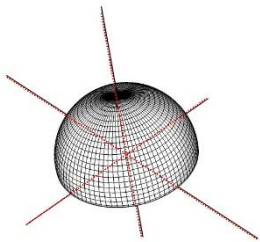
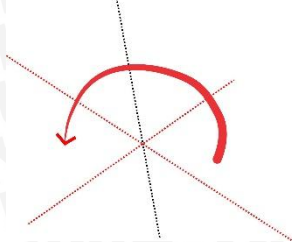
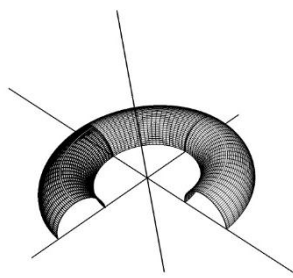


Gambar 4. 32 Geometri setengah bentuk bola

Berikut merupakan beberapa-beberapa contoh bentuk pengolahan setengah bola untuk penerapan struktur cangkang:

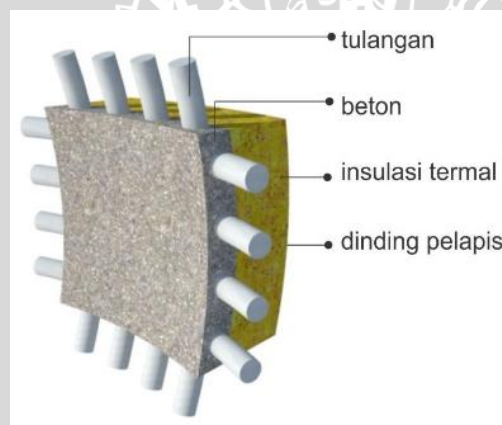
Tabel 4. 7 Pengolahan bentuk struktur cangkang

Bentuk	Proses	Keterangan	Hasil
		Bentuk setengah bola dikerucutkan pada bagian pusat	
		Bentuk setengah bola yang ditekan secara vertikal pada bagian pusat	
		Bentuk setengah bola yang ditarik secara vertikal pada bagian pusat	

Bentuk	Proses	Keterangan	Hasil
		Bentuk setengah bola yang ditarik secara melingkar horizontal	

4.4.2 Elemen struktur

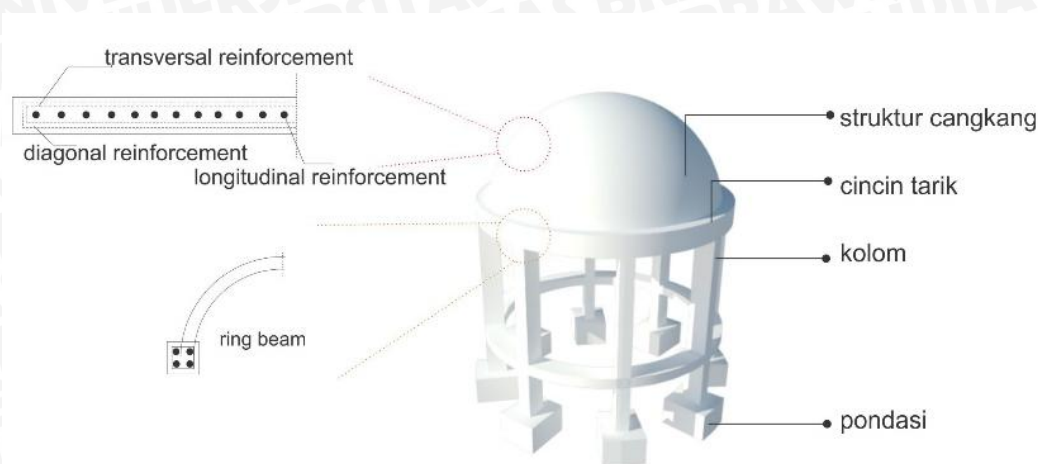
Struktur cangkang pada dasarnya bermaterial beton, merupakan material kedua yang bisa menahan dan menyimpan radiasi panas dari luar setelah batu alam. Dengan beton setebal 15cm hanya mampu menahan panas maksimum hingga 3,8 jam sebelum dalam ruangan meningkat suhunya, maka diperlukan adanya pelapis termal pada bangunan melihat kondisi Kota Malang yang berada di wilayah tropis.



Gambar 4. 33 Detail struktur cangkang dengan insulasi termal

Insulasi termal ini dibutuhkan pada fasilitas utama di *convention centre* karena ruangan pertemuan maupun pertunjukan sangat tergantung pada pencahayaan dan penghawaan buatan.

Gaya meridional pada struktur cangkang tidak langsung disalurkan ke tanah, melainkan menggunakan cincin tarik yang ditumpu oleh kolom-kolom. Sehingga ruang yang terbentuk dapat dimanfaatkan sebagai ruang-ruang penunjang pada fungsi utama.



Gambar 4. 34 Penggunaan cincin tarik pada struktur cangkang

4.5 Analisa Bangunan

Convention centre memiliki fasilitas yang beragam dan membutuhkan ruang yang sesuai. Sehingga dalam pengolahannya diperlukan kriteria ruang, maka bangunan pada *convention centre* dibedakan menjadi dua bagian yaitu fungsi utama dan penunjang.

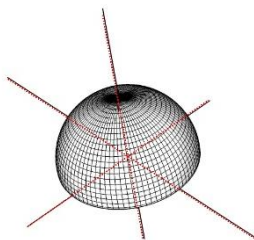
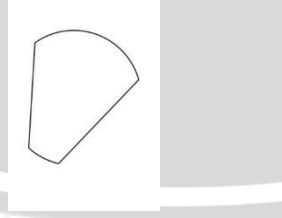
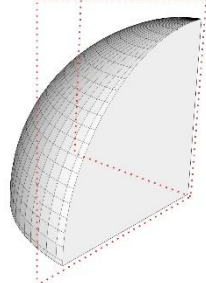
4.5.1 Fungsi utama

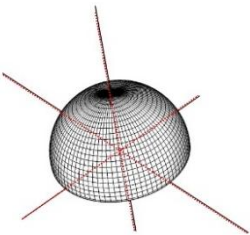
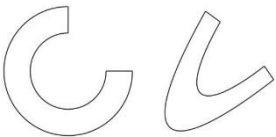
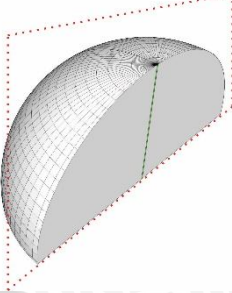
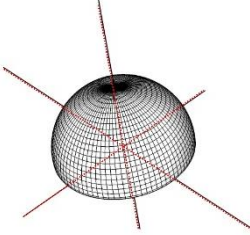
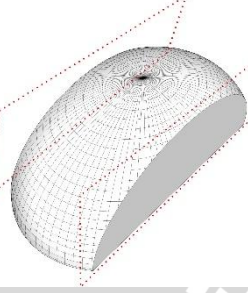
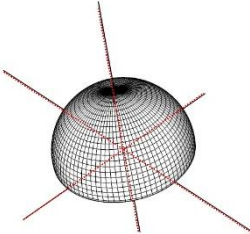
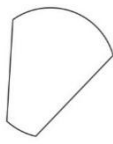
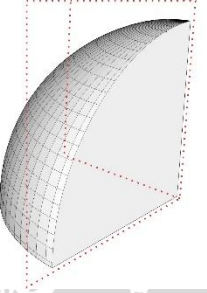
Fungsi utama pada *convention centre* terdiri atas fasilitas *convention hall*, *auditorium hall*, *exhibition hall* dan *multipurpose hall*.

1. Bentuk bangunan

Fasilitas-fasilitas yang ada pada *convention centre* menggunakan struktur cangkang untuk mewadahi kegiatan dengan kualitas ruang bebas kolom. Struktur cangkang diterapkan agar memudahkan interaksi antar pengguna serta ruang gerak yang tidak kaku. Sehingga bentuk struktur harus mampu mewadahi fasilitas sesuai dengan konfigurasi yang telah ditentukan.

Tabel 4. 8 Pengolahan struktur cangkang sesuai konfigurasi ruang

Fasilitas	Struktur	Konfigurasi ruang	Hasil	Keterangan
<i>Convention hall (fan-shape plan)</i>				Seperempat dari bentuk lingkaran untuk mewadahi konfigurasi fan-shape plan

Fasilitas	Struktur	Konfigurasi ruang	Hasil	Keterangan
Auditorium hall (circular atau oval plan)				Setengah dari bentuk lingkaran untuk mewadahi konfigurasi circular/oval plan
Multipurpose hall (rectangular plan)				Bentuk lingkaran yang dipotong sejajar untuk mewadahi konfigurasi rectangular plan
Exhibition hall (fan-shape plan)				Seperempat dari bentuk lingkaran untuk mewadahi konfigurasi fan-shape plan

2. Pencahayaan

Pencahayaan merupakan faktor penting penunjang acara atau kegiatan bisa berjalan dengan baik dengan memberikan kenyamanan visual bagi pengunjung maupun performer. Pencahayaan dibagi menjadi dua yaitu pencahayaan alami dan buatan. Pencahayaan alami digunakan pada fungsi ruang yang memang tidak mengganggu kegiatan didalamnya. Karena pencahayaan alami antara terang dan gelap tidak bisa disesuaikan dengan kebutuhan. Beberapa ruang yang dapat menggunakan pencahayaan alami antara lain ruang publik seperti lobby, fungsi utama seperti ruang *multipurpose hall* dan *exhibition hall*.



Gambar 4. 35 Pencahayaan alami pada ruang publik
 Sumber: <https://lighting.co.uk>, diakses pada 2 Februari 2016

Penggunaan pencahayaan alami juga berfungsi sebagai penghematan energi disiang hari.

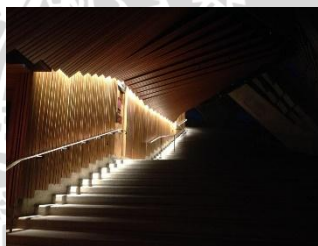
Untuk pencahayaan buatan digunakan alat bantu penerangan pada ruang-ruang yang memang tidak dibolehkan terdapat pencahayaan alami seperti *convention hall* dan *auditorium hall*.



Gambar 4. 36 Pencahayaan buatan pada auditorium hall

Sumber: <https://famouswonders.com>, diakses pada 2 Februari 2016

Untuk pencahayaan saat malam hari seluruh ruang menggunakan pencahayaan buatan.



Gambar 4. 37 Pencahayaan buatan saat malam hari

Sumber: <https://lighting.co.uk>, diakses pada 2 Februari 2016

3. Penghawaan

Terdapat dua sistem penghawaan yang dipakai dalam *convention centre*, yaitu alami dan buatan. Untuk penghawaan alami difungsikan untuk ruang publik seperti lobby, koridor dan ruang publik lainnya. Untuk penghawaan buatan hampir semua fungsi ruang menggunakan penghawaan buatan. Jenis penghawaan buatan yang dipakai adalah *AC central exhaust fan*. *AC central* digunakan pada semua fungsi utama.

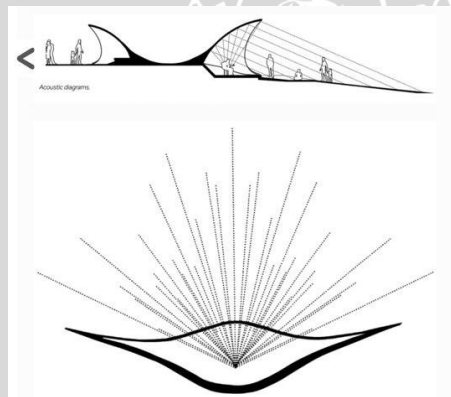


Gambar 4. 38 Penghawaan buatan pada bangunan

Sumber: <https://daikin-indonesia.blogspot.com>, diakses pada 2 Februari 2016

4. Akustik

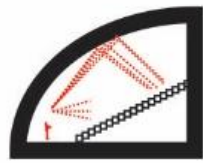
Bentuk struktur cangkang yang sesuai pada fungsi ruang dapat mendukung sistem akustik sehingga memudahkan dan meminimalisir penggunaan material penunjang untuk mengontrol akustik.



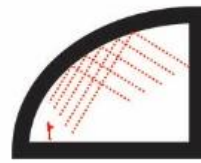
Gambar 4. 39 Diagram akustik penerapan struktur cangkang

Pantulan sempurna mengikuti sudut pantul = sudut datang akan terjadi pada permukaan yang keras dan padat, sehingga pada ruang yang membutuhkan penanganan akustik seperti *convention hall* dan *auditorium hall* menggunakan tempat duduk penonton dengan gradien lantai tidak lebih dari 30°. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.40 (a) bahwa aktifitas didalam ruang terpusat pada panggung. Sedangkan pada *exhibition hall* tidak menggunakan gradien lantai dikarenakan kegiatan pameran membutuhkan lantai datar guna meletakkan barang/produk yang bermacam-macam ukuran tergantung dengan jenis kegiatan yang diadakan.

Seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.40 (b) bahwa aktifitas didalam ruang tersebar dengan panggung sebagai pusat.



(a) titik pusat



(b) tersebar

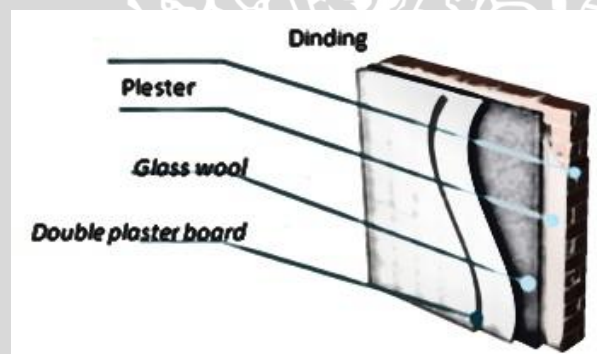
Gambar 4. 40 Diagram akustik pada ruang utama convention centre



Berikut merupakan beberapa material yang digunakan untuk menunjang akustik pada *convention centre*, antara lain:

a. Dinding

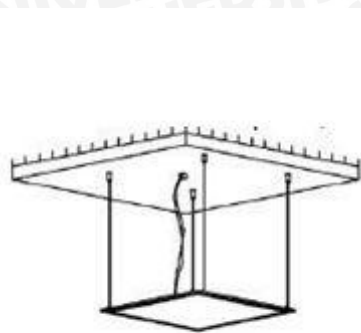
Material dinding menjadi sangat penting untuk *convention centre* terutama pada fungsi *convention hall* dan *auditorium hall* dimana dinding menjadi penghalang kebisingan dari luar ruang agar tidak mengganggu kegiatan yang ada didalam ruang dan juga suara tidak keluar dari dalam ruangan agar tidak mengganggu ruangan lain. Selain itu juga berfungsi menyerap suara yang tidak diinginkan seperti gema dan dengung dari dalam ruangan. Penggunaan material insulasi menjadi pilihan yang baik untuk memberikan sebagai *soundproofing* dalam ruangan. Dinding yang sudah di plester dilapisi *glasswool* yang berfungsi sebagai penyerap suara dan mereduksi gema dan gaung. Untuk lapisan luar digunakan *double plaster board* sebagai penyerap suara pertama dan sedikit memantulkan suara.



Gambar 4. 41 Material dinding akustik

b. Plafon

Plafon untuk ruang *convention centre* dan auditorium berfungsi sebagai pemantul suara agar penonton yang berada di belakang dapat mendengar suara performer yang berada dipanggung. Plafon yang digunakan adalah *ceiling acoustic panel*. Material plafon ini adalah *wood fibre cement composites* dengan ketebalan 15 mm.

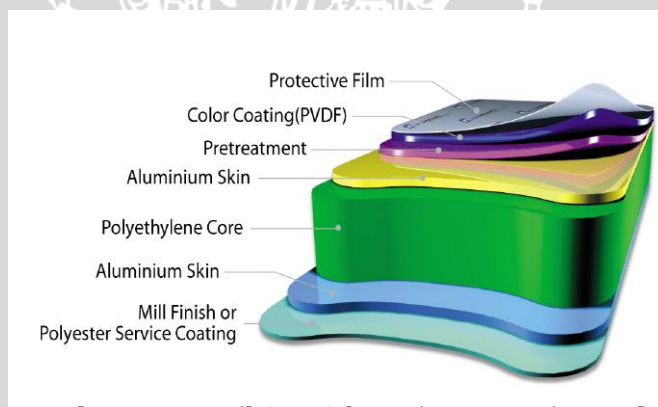


Gambar 4. 42 Contoh ceiling acoustic pada auditorium

Sumber: <http://www.monolithic.org/products-interior/>, diakses pada 3 Desember 2015

c. Fasad

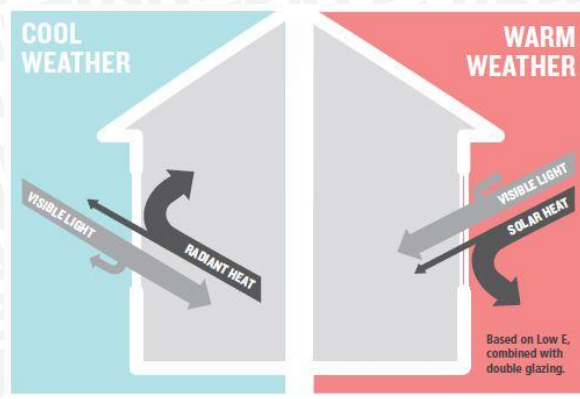
Material fasad menggunakan ACP (*aluminium composite panel*). Material ini dipilih karena mudah dalam pemasangan karena diproduksi secara fabrikasi berbentuk panel-panel rigid. Selain itu material ini adalah *weather proofing* yaitu dapat mereduksi panas matahari masuk kedalam bangunan dan tahan air. Beberapa produk ACP juga tahan api.



Gambar 4. 43 Detail ACP (*aluminium composite panel*)

Sumber: <http://alubang.gmc.globalmarket.com/products/details>, diakses pada 3 Desember 2015

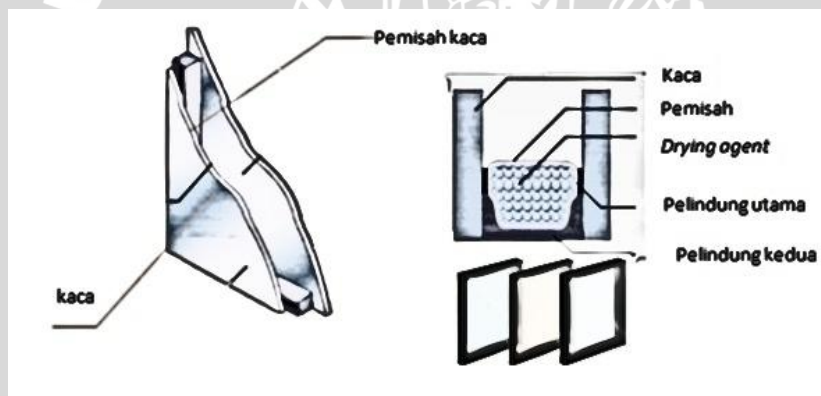
Fasad bangunan juga menggunakan material kaca sebagai bukaan agar visual dari dalam ruangan melihat keluar bangunan. Kaca yang digunakan adalah *double e glass*. Material ini juga mudah dipasang karena diproduksi dengan ukuran yang rigid. Material ini juga mereduksi panas dari sinar matahari, sehingga ruang tetap dingin.



Gambar 4. 44 Fungsi material kaca *double e glass*

Sumber: <http://www.alwindows.com.au/options/glass/low-e-glass>, diakses pada 3 Desember 2015

Kaca ini bisa mengurung suhu yang ada pada ruangan pada saat cuaca dingin sehingga ruangan tetap hangat.



Gambar 4. 45 Detail *double e glass* dan panel

5. Sanitasi

Sistem sanitasi dibagi menjadi dua, yaitu distribusi air bersih dan sistem pembuangan air kotor. Kebutuhan air bersih didapatkan dari PDAM dan sumur bor yang nantinya ditampung di tangki penampungan bawah dan atas. Setelah itu dialirkan pada ruang yang membutuhkan seperti toilet. Penampungan air juga digunakan untuk melayani kebutuhan pipa kebakaran.

Untuk sistem pembuangan air kotor dibagi menjadi dua yaitu air kotor dari dalam bangunan dan pembuangan air hujan. Untuk sistem air kotor dari dalam bangunan seperti toilet dan dapur nantinya akan ditampung lalu diolah ke SWTP (*surface water treatment plant*) dan dibuang menuju tanah resapan yang

nantinya mengalir ke riol kota. Untuk pembuangan air hujan, air hujan dialirkan menuju tanah resapan yang nantinya mengalir ke riol kota.

6. Instalasi listrik

Instalasi listrik untuk memenuhi kebutuhan penerangan, peralatan dan kebutuhan-kebutuhan yang lainnya dalam *convention centre* menggunakan dua sumber listrik yaitu dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) dan genset. Sumber utama untuk memenuhi kebutuhan listrik dalam bangunan didapatkan dari PLN. Untuk genset sendiri dipergunakan pada saat darurat seperti pemadaman listrik dari PLN.

7. Sistem Keamanan

Untuk pengamanan dalam keadaan darurat seperti kebakaran, digunakan dua alternatif penanganan dalam mengatasinya yaitu dengan cara pencegahan pasif dan pencegahan aktif. Untuk pencegahan pasif ada beberapa penanganan yaitu dengan:

a. Tangga kebakaran

- 1) Ruang tangga menggunakan struktur beton tahan api
- 2) Jarak antara titik perletakan tangga darurat maks. 30m
- 3) Lebar tangga minimum 1,2 m
- 4) Lebar minimum pintu darurat 90 cm tahan terhadap api
- 5) Dilengkapi dengan *pressure fan shaft*

b. Penerangan darurat

Menggunakan lampu petunjuk dan penerangan pada pintu keluar, ruang tangga darurat dan koridor dengan sumber baterai.

c. Jalur dan ruang evakuasi

Jalur evakuasi sebaiknya dibuat tidak membingungkan atau berliku-liku. Jalur evakuasi yang baik harus linear dan langsung menuju ke luar di ruang evakuasi. Untuk ruang terbuka dibutuhkan lebih banyak mengingat bangunan ini merupakan bangunan publik. Ruang terbuka nantinya digunakan sebagai area evakuasi setelah keluar dari gedung utama. Ruang evakuasi ini sebaiknya mudah dijangkau oleh pengunjung.

Sedangkan untuk pencegahan aktif menggunakan:

- 1) Sistem *sprinkler*
- 2) Sistem *fire extinguisher*
- 3) Sistem *hose reel (box fire hydrant)*

- 4) Sistem pendeteksi (*smoke detector* dan *heat detector*)
- 5) Sistem pengisyratan (sirine atau lampu peringatan)

4.5.2 Fungsi penunjang

Pola organisasi ruang untuk fungsi servis dan penunjang menggunakan pola radial untuk memudahkan pencapaian ke masing-masing ruang servis.

1. Pencahayaan

Pada fungsi servis dan penunjang dapat menggunakan pencahayaan alami dan buatan karena tidak ada kriteria pencahayaan khusus untuk mewadahi aktifitas pelaku dalam ruangan.

2. Penghawaan

Terdapat dua sistem penghawaan yang digunakan pada fungsi ini, yaitu alami dan buatan. Untuk penghawaan alami difungsikan untuk seluruh fungsi servis dan penunjang, sedangkan penghawaan buatan pada restoran dan sebagian fungsi servis, seperti ruang rapat dan ruang kerja. Jenis penghawaan buatan yang dipakai adalah AC, sedangkan *exhaust fan* digunakan pada dapur restoran dan tangga darurat.

3. Fasad

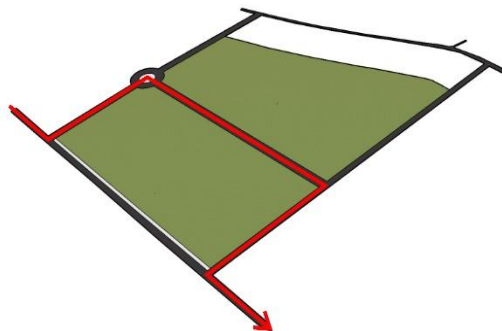
Material fasad menggunakan ACP (*aluminium composit panel*). Material yang sama dipilih karena mudah dalam pemasangan karena diproduksi secara fabrikasi berbentuk panel-panel rigid serta menyelaraskan dengan bangunan fungsi utama dari *convention centre*.

4.6 Konsep Perencanaan dan Perancangan

Konsep dasar penentuan perancangan fungsi bangunan *convention centre* ini dibagi menjadi beberapa bagian yaitu:

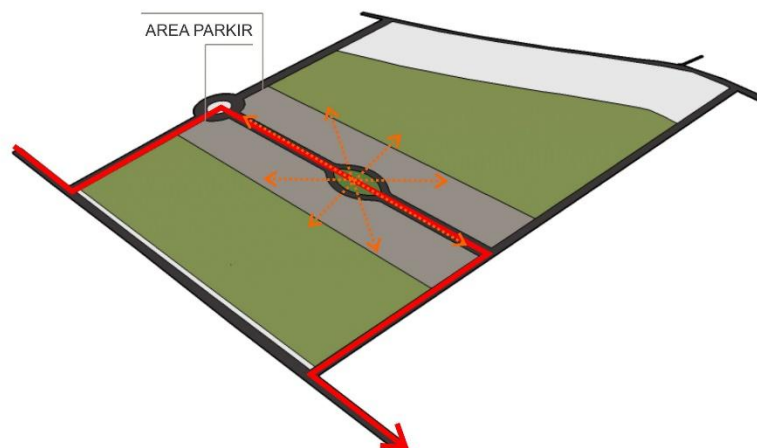
4.6.1 Zoning

Akses menuju bangunan dari jalan raya utama dialihkan ke dalam tapak agar tidak terjadi kemacetan ketika kegiatan diadakan. Sehingga terbentuk jalan primer yang memisahkan antara fungsi utama dan fungsi penunjang.



Gambar 4. 46 Sirkulasi utama dalam tapak

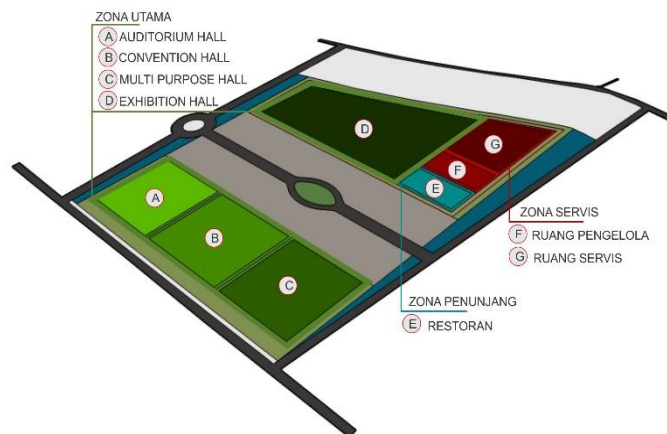
Kemudian penerapan pola organisasi radial pada tapak ditujukan untuk memudahkan akses pencapaian pada fungsi yang dituju serta menghindari terjadinya tabrakan antar sirkulasi dengan penyediaan area parkir disekitar jalan primer.



Gambar 4. 47 Pola organisasi ruang

Dari hasil analisa kebutuhan ruang, *exhibition hall* memerlukan wadah yang cukup besar sehingga diletakkan sejajar dengan fungsi penunjang. Kemudian perencanaan zonasi secara horizontal dikelompokkan berdasarkan tiga zona meliputi:

1. zona utama: *convention hall*, *auditorium hall*, *exhibition hall*, *multipurpose hall*
2. zona penunjang: restoran
3. zona servis: ruang pengelola dan ruang servis



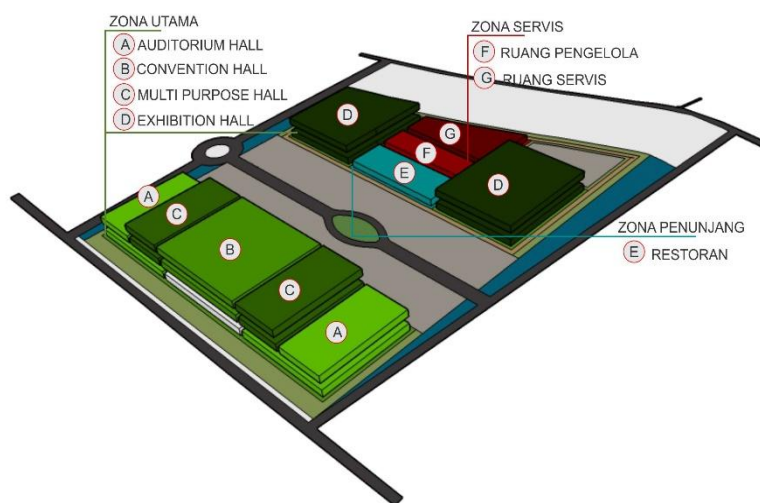
Gambar 4. 48 Zonasi fungsi horizontal

Berdasarkan banyaknya jenis kegiatan yang sering diadakan di Kota Malang, untuk fungsi utama berupa *auditorium hall*, *exhibition hall* dan *multipurpose hall* dibagi menjadi dua ruang. Sehingga dua jenis kegiatan yang sama dapat diselenggarakan dalam satu waktu.



Gambar 4. 49 Pengolahan zonasi fungsi horizontal terhadap intensitas jenis kegiatan

Pembagian zonasi secara vertikal dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan ruang *convention centre* dengan menghemat koefisien dasar bangunan tanpa mengurangi zona ruang terbuka hijau yang dimanfaatkan sebagai area parkir.



Gambar 4. 50 Zonasi fungsi vertikal

4.6.2 Aksesibilitas

Aksesibilitas di dalam tapak dikelompokkan menjadi empat bagian yaitu:

1. Sirkulasi primer

Sirkulasi dengan kondisi akses yang selalu dapat digunakan. Difungsikan secara umum, baik pengelola, performer maupun pengunjung.

2. Sirkulasi sekunder

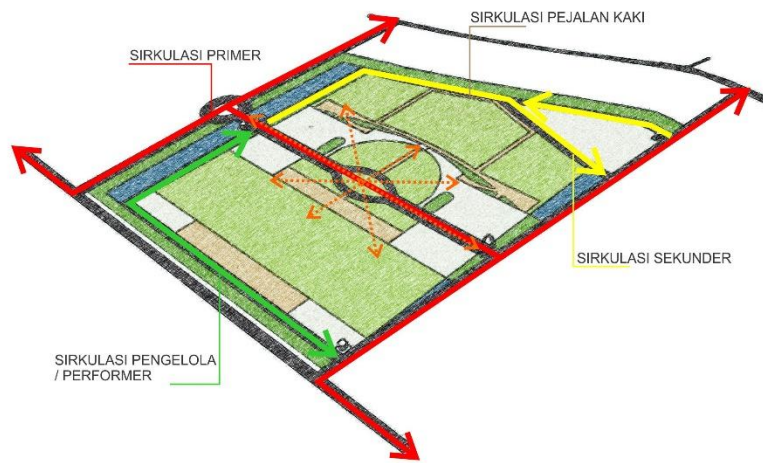
Sirkulasi dengan kondisi akses dapat menyesuaikan dengan kondisi kepadatan kendaraan pada tapak yang ditujukan untuk mengurangi tingkat kemacetan.

3. Sirkulasi pengelola/performer

Sirkulasi dengan kondisi akses yang selalu dapat digunakan. Dikhususkan untuk pengelola dan performer.

4. Sirkulasi pejalan kaki

Sirkulasi yang dapat dimanfaatkan sebagai area bersepeda maupun *jogging track* warga.



Gambar 4. 51 Aksesibilitas dalam tapak

4.6.3 Fungsi utama

1. Bentuk bangunan

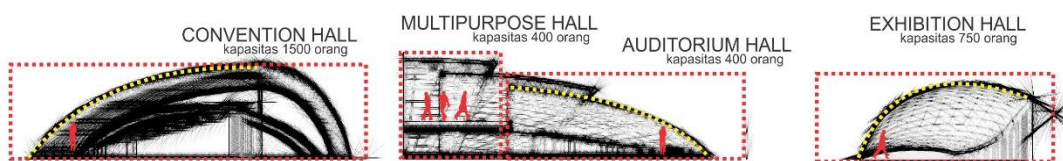
Dari bentuk geometri setengah bola, struktur cangkang diolah mengikuti bentuk konfigurasi ruang. Pada fungsi *auditorium hall* diterapkan struktur cangkang setengah lingkaran, sedangkan fungsi *convention hall* dan *exhibition hall* menerapkan seperempat bentuk lingkaran.



Gambar 4. 52 Penerapan struktur sesuai konfigurasi ruang

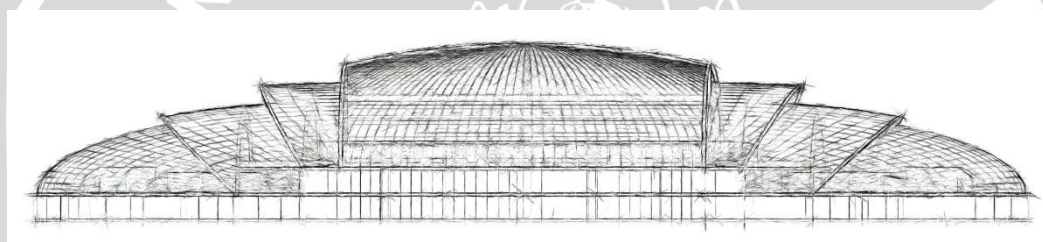
Setelah mendapatkan bentuk struktur melalui konfigurasi ruang, kemudian disesuaikan dengan kebutuhan ruang yaitu *convention hall* berkapasitas 1500 orang, dua *multipurpose*

hall masing-masing berkapasitas 400 orang, dua *auditorium hall* masing-masing berkapasitas 400 orang dan dua *exhibition hall* masing-masing berkapasitas 750 orang.



Gambar 4. 53 Penerapan struktur sesuai kebutuhan ruang

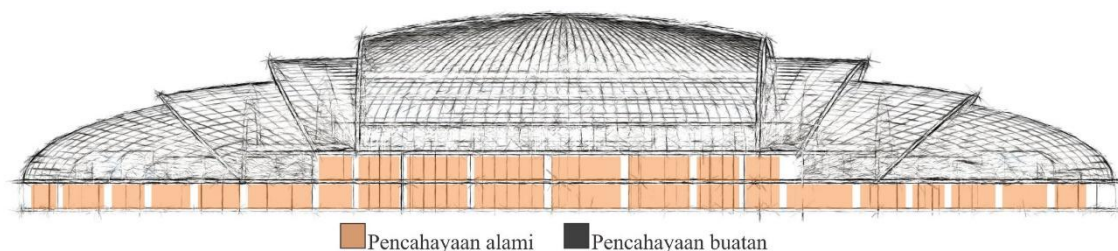
Penggabungan massa bangunan pada fungsi *convention hall*, *auditorium hall* dan *multipurpose hall* dilakukan agar mempermudah distribusi beban pada sistem struktur melihat jarak antar massa bangunan yang berdekatan. Keselarasan bentuk struktur diusahakan untuk tetap dapat disesuaikan dengan kebutuhan konfigurasi ruang.



Gambar 4. 54 Keselarasan bentuk struktur fungsi utama

Beberapa penerapan faktor penting pada fungsi utama yang perlu diperhatikan dalam perancangan *convention centre* antara lain:

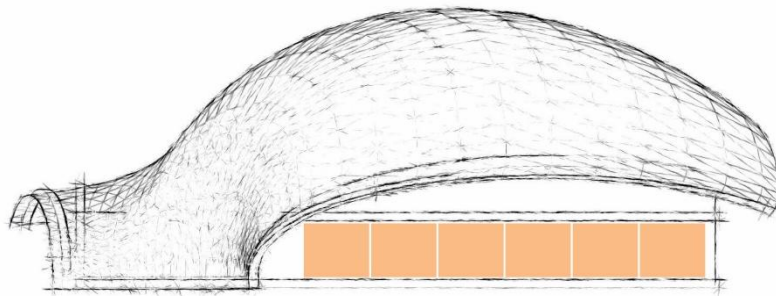
2. Pencahayaan



Gambar 4. 55 Pencahayaan pada fungsi *convention*, *auditorium*, dan *multipurpose*

Pencahayaan alami pada siang hari diperoleh sekitar pukul 08:00 hingga 16:00 waktu setempat, dan bagian ruang yang tidak memperoleh distribusi cahaya menggunakan bantuan lampu pendar (*tubular lamp*).

Pencahayaan buatan digunakan pada ruang-ruang utama dan beberapa fungsi ruang khusus seperti ruang kontrol utilitas pada bangunan sehingga kebutuhan ruang akan pencahayaan

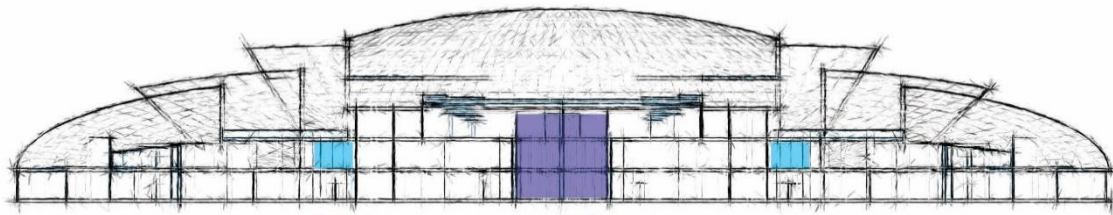


■ Pencahayaan alami ■ Pencahayaan buatan

Gambar 4. 56 Pencahayaan pada fungsi exhibition

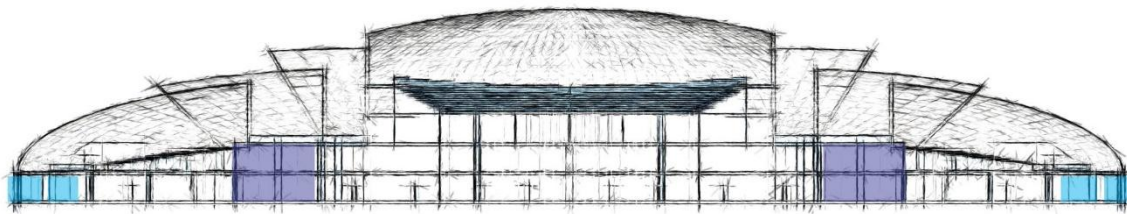
dapat diatur sesuai kebutuhan.

3. Penghawaan



■ Penghawaan alami ■ Penghawaan buatan

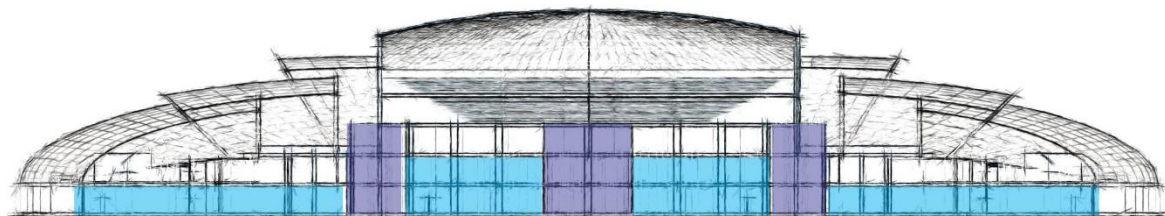
Gambar 4. 57 Penghawaan pada ruang convention dan ruang penunjang



■ Penghawaan alami ■ Penghawaan buatan

Gambar 4. 58 Penghawaan pada ruang auditorium dan ruang penunjang

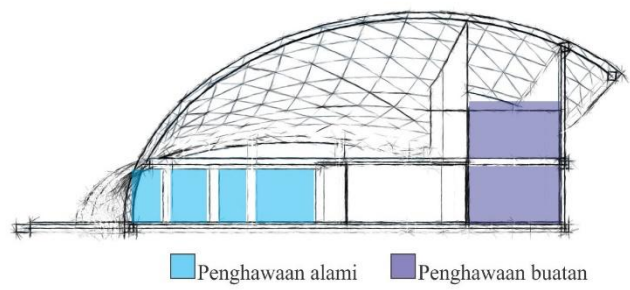
Penghawaan buatan pada ruang-ruang utama menggunakan *AC central exhaust fan* untuk



■ Penghawaan alami ■ Penghawaan buatan

Gambar 4. 59 Penghawaan pada ruang multipurpose dan ruang penunjang

kemudahan kontrol penghawaan ketika acara berlangsung maupun difungsikannya suatu ruangan.

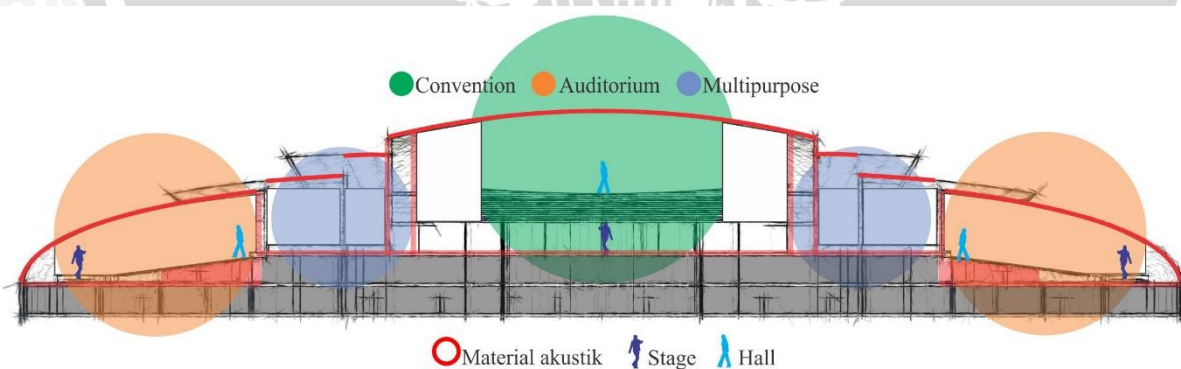


Gambar 4. 60 Penghawaan pada ruang *exhibition* dan ruang penunjang

Penghawaan alami digunakan ketika hanya beberapa ruang penunjang yang digunakan, seperti ruang penyimpanan barang atau saat tidak ada acara yang berlangsung. Sehingga pergantian udara pada ruangan tetap bergerak dengan menghemat kebutuhan listrik.

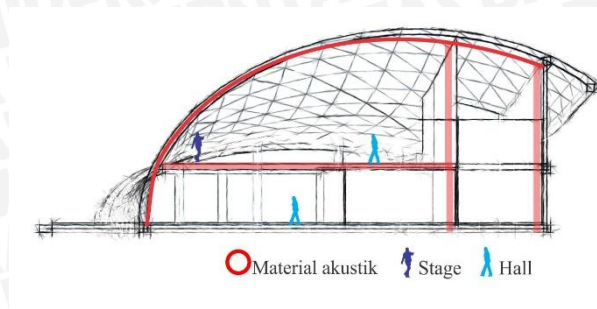
4. Akustik

Material akustik digunakan pada setiap ruang utama pada bagian plafon, dinding dan lantai ruang. Pada plafon menggunakan material *ceiling acoustic panel*, dinding yang menggunakan material *glasswool* yang dilapisi *double plaster board* dan lantai menggunakan material karpet untuk meredam bunyi di dalam ruang agar tidak mengganggu aktifitas yang berlangsung pada ruangan lain. Berikut merupakan penggunaan material akustik pada ruang utama.



Gambar 4. 61 Material akustik dalam ruang *convention*, *auditorium*, dan *multipurpose*

Tempat duduk penonton untuk ruang *convention* dan *auditorium* menggunakan kemiringan gradien lantai 15°. Sedangkan pada ruang *exhibition* tidak menggunakan gradien lantai dikarenakan kegiatan pameran membutuhkan lantai datar guna meletakkan barang/produk yang bermacam-macam ukuran tergantung dengan jenis kegiatan yang diadakan.



Gambar 4. 62 Material akustik dan interaksi dalam ruang exhibition

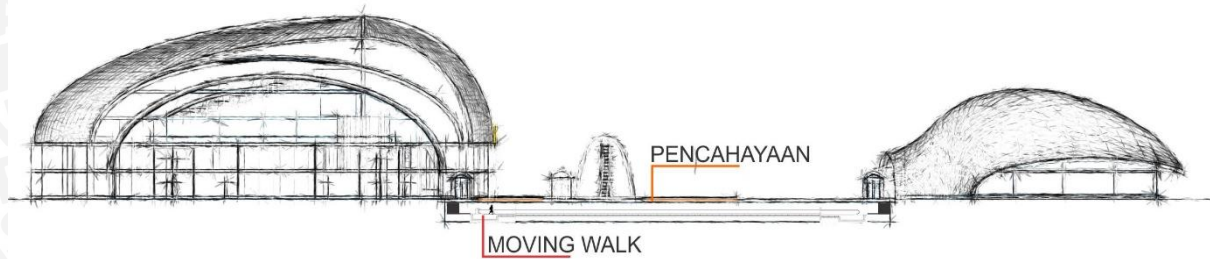
5. Aksesibilitas

Bangunan fungsi utama yang terpisah antara *convention*, *auditorium* dan *multipurpose* dengan fungsi *exhibition* berjarak 70m. Menurut Schindler dalam buku *Planning Guide for Escalators and Moving Walks* menyebutkan bahwa jarak fungsi ruang utama yang lebih dari 50m pada fungsi komersial maupun perkantoran harus diperhatikan, sehingga pada fungsi utama diperlukan penggunaan *moving walks* dengan *two-way traffic*.



Gambar 4. 63 Aksesibilitas antar fungsi utama

Moving walks sepanjang 70m pada bawah tanah membutuhkan penanganan pada pencahayaan, penghawaan dan sanitasi. Untuk pencahayaan pada pagi hingga siang hari dapat menggunakan pencahayaan alami, sedangkan pada malam hari menggunakan pencahayaan buatan. Menggunakan bantuan penghawaan buatan untuk mencukupi kapasitas udara serta dilengkapi sanitasi untuk mengalirkan air hujan yang masuk ke arah sungai.



Gambar 4. 64 Aksesibilitas antar bangunan fungsi utama

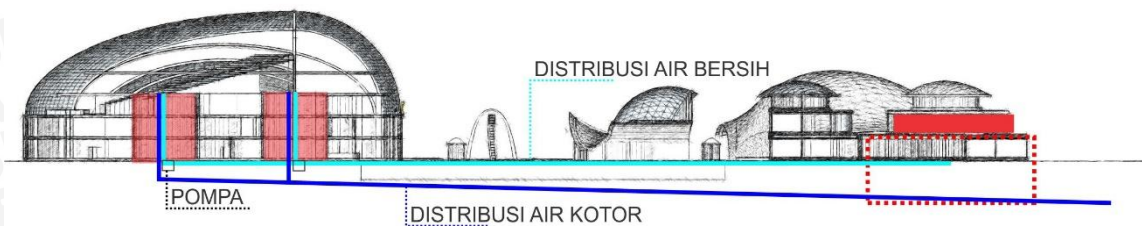


Gambar 4. 65 Penggunaan *travelator tunnel* (moving walk)

Sumber: https://en.wikipedia.org/wiki/moving_walkway, diakses pada 2 Februari 2016

6. Utilitas

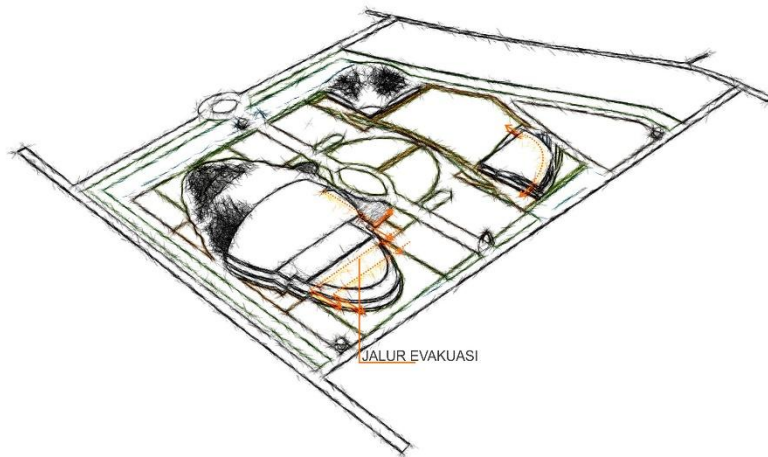
Untuk kebutuhan sanitasi dan instalasi listrik pada fungsi utama terdistribusi dari fungsi penunjang pada ruang servis, untuk limbah dari fungsi utama diolah terlebih dahulu pada ruang servis yang kemudian disalurkan pada saluran limbah/riol kota maupun sungai.



Gambar 4. 66 Distribusi kebutuhan sanitasi bangunan fungsi utama

7. Sistem keamanan

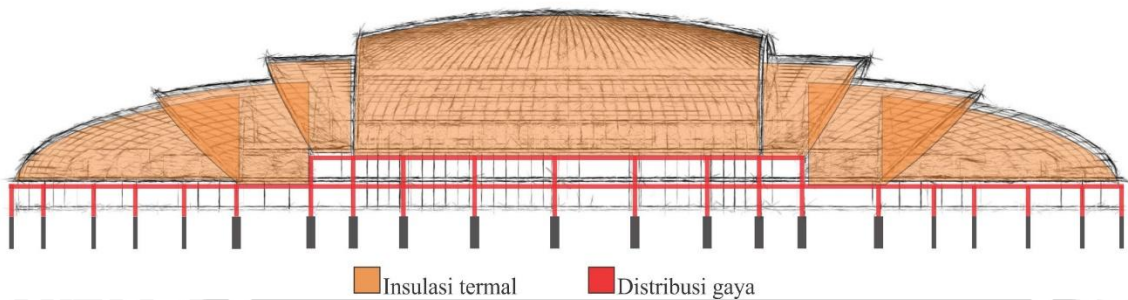
Untuk pencegahan pasif pada fungsi utama, tangga kebakaran sebagai jalur evakuasi menggunakan struktur beton tahan api dengan lebar tangga 1,2m. Jalur evakuasi dengan pola linier dilengkapi *pressure fan shaft*. Berikut merupakan diagram jalur evakuasi pada fungsi utama.



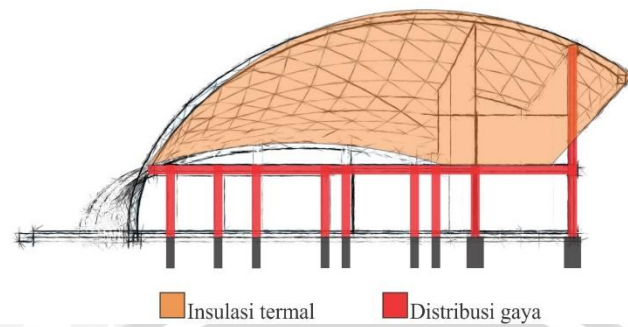
Gambar 4. 67 Diagram jalur evakuasi

8. Sistem struktur cangkang

Sistem struktur cangkang pada fungsi utama menggunakan cincin tarik yang ditumpu oleh kolom-kolom. Untuk ruang *convention* dan *multipurpose* menggunakan struktur cangkang dengan kolom setinggi 2 lantai, sedangkan *auditorium* setinggi 1 lantai. Ruang yang terbentuk oleh kolom penopang, dimanfaatkan sebagai ruang penunjang fungsi utama.



Gambar 4. 68 Sistem struktur cangkang fungsi *convention*, *auditorium*, dan *multipurpose*



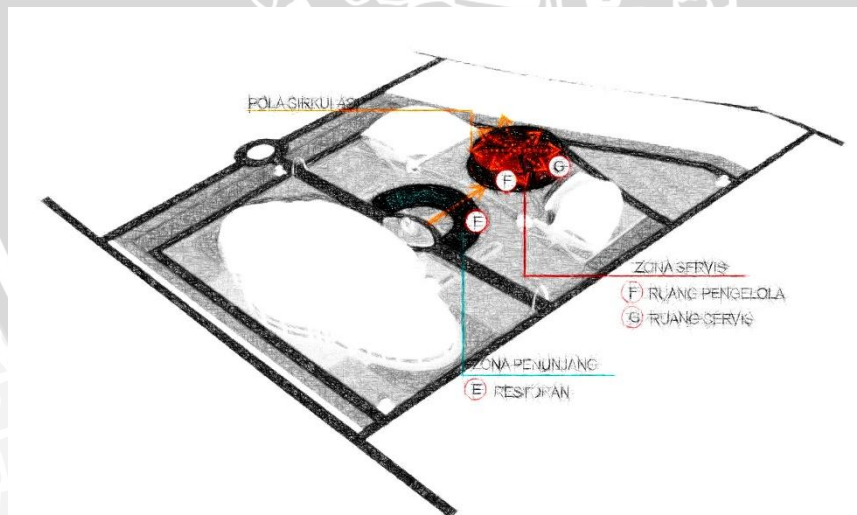
Gambar 4. 69 Sistem struktur cangkang fungsi exhibition

Elemen struktur cangkang menggunakan insulasi termal karena berhubungan langsung dengan ruang utama. Beban struktur diteruskan ke tanah dengan perantara penggunaan pondasi *bore pile*.

4.6.4 Fungsi penunjang

1. Bentuk bangunan

Bentuk bangunan pada fungsi servis dan penunjang berupa restoran diselaraskan dengan bentuk struktur cangkang pada fungsi utama. Sehingga untuk fungsi servis dan penunjang tetap menggunakan pengolahan bentuk setengah bola dengan organisasi ruang radial.



Gambar 4. 70 Konsep bentuk bangunan fungsi penunjang

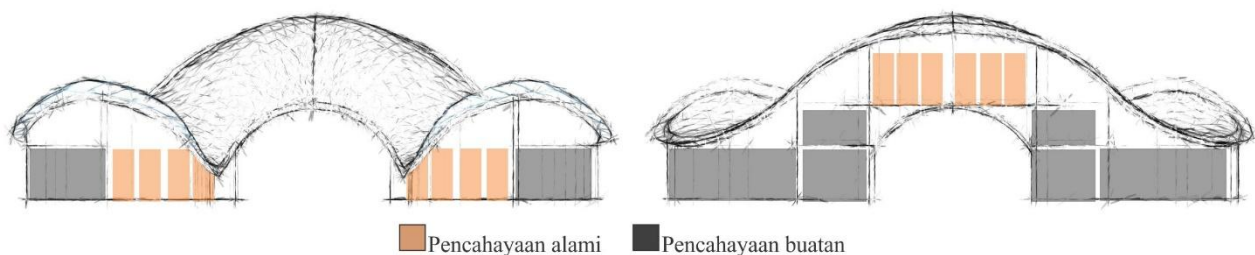


Gambar 4. 71 Fungsi servis dan penunjang Malang Convention Centre

Berikut beberapa faktor yang diperhatikan pada fungsi penunjang dalam perancangan ruang pengelola, servis dan restoran pada *convention centre*, antara lain:

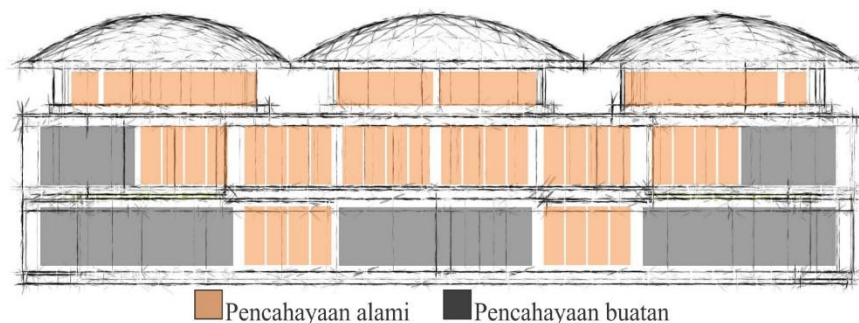
2. Pencahayaan

Faktor pencahayaan alami merupakan bukaan agar visual dari dalam ruangan dapat melihat keluar bangunan, sehingga view hanya diletakkan pada ruang-ruang makan pada fungsi restoran. Pencahayaan alami pada siang hari diperoleh sekitar pukul 08:00 hingga 16:00 waktu setempat, dan bagian ruang yang tidak memperoleh distribusi cahaya menggunakan bantuan lampu pendar (*tubular lamp*).



Gambar 4. 72 Pencahayaan pada fungsi restoran

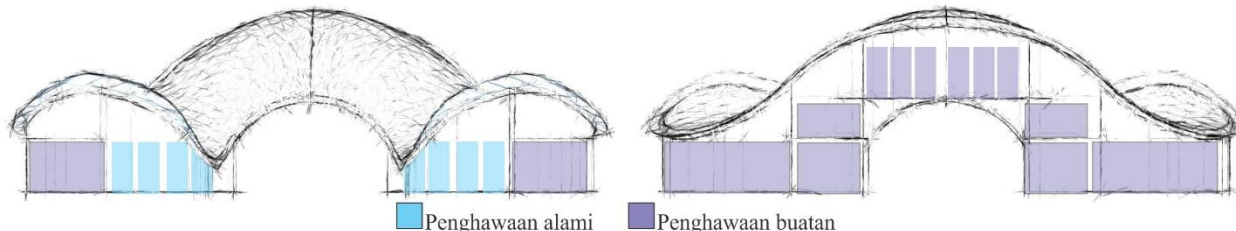
Ruang pengelola merupakan ruang yang aktif pada pagi hingga sore hari, sehingga pencahayaan alami dirasa cukup untuk menghemat penggunaan energi dalam bangunan. Sedangkan untuk ruang servis diperlukan pencahayaan buatan guna mengurangi aspek visual ruang privat.



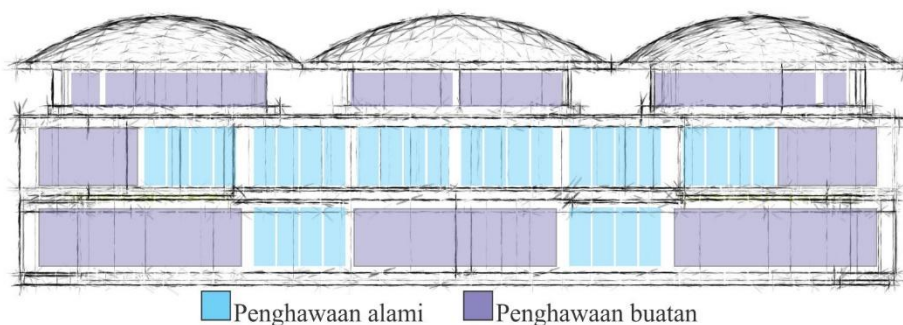
Gambar 4. 73 Pencahayaannya pada fungsi pengelola dan servis

3. Penghawaan

Untuk ruang-ruang publik pada lantai dasar dan memiliki bukaan, cukup menggunakan penghawaan alami selama AC tidak dibutuhkan. Namun pada lantai atas yang langsung berhubungan dengan panas matahari maupun ruang tertutup menggunakan bantuan penghawaan buatan untuk mengatur suhu dalam ruangan. Berikut merupakan penghawaan pada fungsi penunjang.



Gambar 4. 74 Penghawaannya pada fungsi restoran



Gambar 4. 75 Penghawaannya pada fungsi pengelola dan servis

4.6.5 Pengelolaan ruang luar

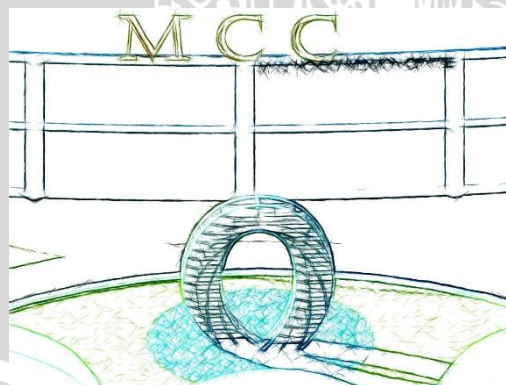


Gambar 4. 76 Pengelolaan ruang luar

Peletakan elemen air berfungsi sebagai pengarah sirkulasi utama dapat memberikan suasana rekreatif dan sejuk pada *convention centre*.

Peletakan vegetasi berfungsi sebagai pemecah kebisingan ke dalam tapak, yang mempengaruhi kerapatan antar vegetasi. Jenis vegetasi yang dimaksud adalah pohon yang bertajuk lebar. Untuk vegetasi bertajuk kecil maupun perdu dimanfaatkan sebagai pengarah sirkulasi/pembatas fisik.

Perancangan *sculpture* sebagai penanda pusat fungsi *convention centre* dan identitas Malang *Convention Centre*.



Gambar 4. 77 Sculpture pada Malang Convention Centre

4.7 Pembahasan Hasil Desain

4.7.1 Siteplan

Malang *Convention Centre* terletak di jalan Mayjen Sungkono, Kecamatan Kedungkandang, Kelurahan Buring, Kota Malang yang merupakan jalan arteri kota sebagai jalur perdagangan menuju ke pusat kota. Lokasi yang berseberangan dengan lahan persawahan dan merupakan area olahraga masyarakat saat pagi ataupun sore hari.



Gambar 4. 78 Siteplan

4.7.2 Layout

Malang Convention Centre terdiri atas empat fasilitas utama yang terdiri dari beberapa fungsi utama seperti *convention hall*, *exhibition hall*, *auditorium hall*, dan *multipurpose hall*. Dengan menggunakan pola organisasi ruang radial, terjadinya tabrakan sirkulasi antar fungsi utama ketika kegiatan-kegiatan berlangsung dapat diminimalisir serta dilengkapi dengan penyediaan area parkir disekitar fungsi utama untuk memudahkan pencapaian ke masing-masing fungsi.



Gambar 4. 79 Layout

4.7.3 Denah

Berikut fungsi ruang, susunan ruang, sirkulasi ruang, dimensi ruang dalam skala bar, letak pintu dan bukaan, isi ruang, dan ruang sebagai fungsi utilitas dalam bentuk denah. Untuk memudahkan dalam membaca denah, maka fungsi ruang digambarkan oleh penggunaan warna-warna sebagai berikut:

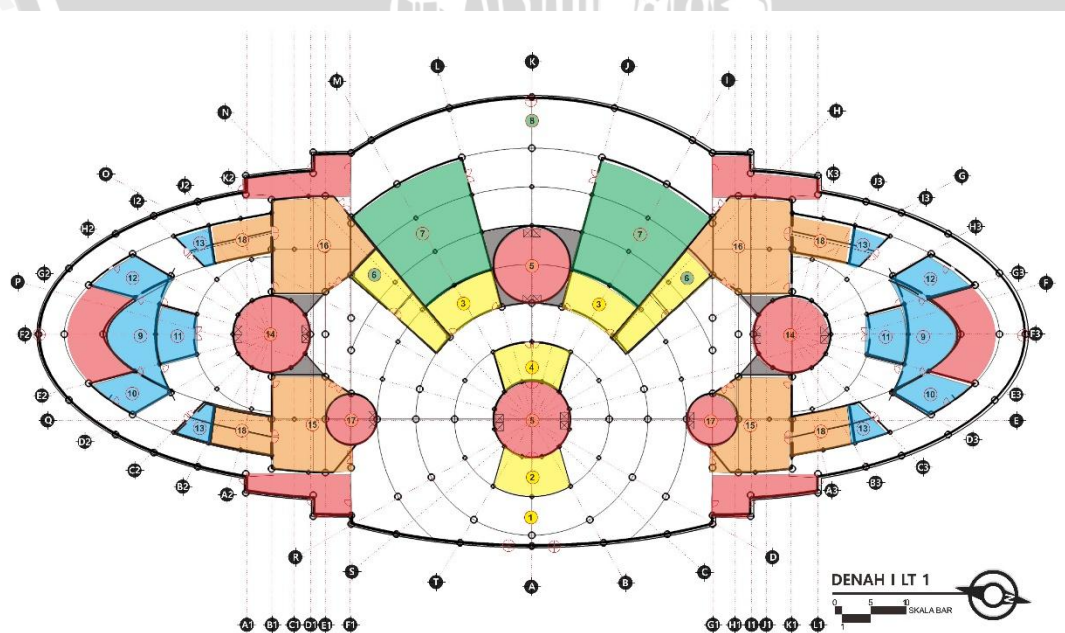
KETERANGAN	
	CONVENTION HALL
	AUDITORIUM HALL
	EXHIBITION HALL
	MULTIPURPOSE HALL
	PENUNJANG
	SIRKULASI VERTIKAL & UTILITAS

Gambar 4. 80 Keterangan warna pada gambar denah
 Massa I (Convention Hall, Auditorium Hall, dan Multipurpose Hall)

Pada massa I terdiri atas tiga fungsi utama yang terbagi menjadi tiga lantai

CONVENTION HALL		AUDITORIUM HALL		MULTIPURPOSE HALL		PENUNJANG	
A STAGE	100 m ²	A STAGE	81 m ²	A MAIN HALL	400 m ²	A RUANG PENERIMA	900 m ²
B MAIN HALL	1560 m ²	B MAIN HALL	480 m ²	B BANQUET LOBBY	200 m ²	B RESEPSIONIS	34 m ²
C MEETING ROOM	120 m ²	C REHEARSAL	120 m ²	C DAPUR BANQUET	200 m ²	C MEETING ROOM	42 m ²
D R. KONTROL AUDIO	24 m ²	D R. KONTROL	12 m ²	D R. GANTI	27,5 m ²	D R. PENYIMPANAN	21 m ²
E R. KONTROL & AHU	84 m ²	E R. ALAT REHEARSAL	28 m ²	E R. LATIHAN	36 m ²		
F R. TRANSLATOR	15 m ²	F R. KRU & MANAJER	15 m ²	F GUDANG	390 m ²		
G TOILET PERFORMER	58 m ²	G R. GANTI	27,5 m ²	G R. KONTROL & AHU	84 m ²		
H TOILET PENGUNJUNG	127,25 m ²	H R. PERALATAN PANGGUNG	16 m ²	H TOILET	74,25 m ²		
I PENYIMPANAN BARANG	340,5 m ²	I GUDANG	188 m ²				
J LOADING DOCK	93 m ²	J TOILET PERFORMER	58 m ²				
		K TOILET PENGUNJUNG	24 m ²				
		L R. KONTROL AUDIO	74,25 m ²				
		M R. KONTROL & AHU	84 m ²				

Gambar 4. 81 Ruang pada lantai 1 massa I

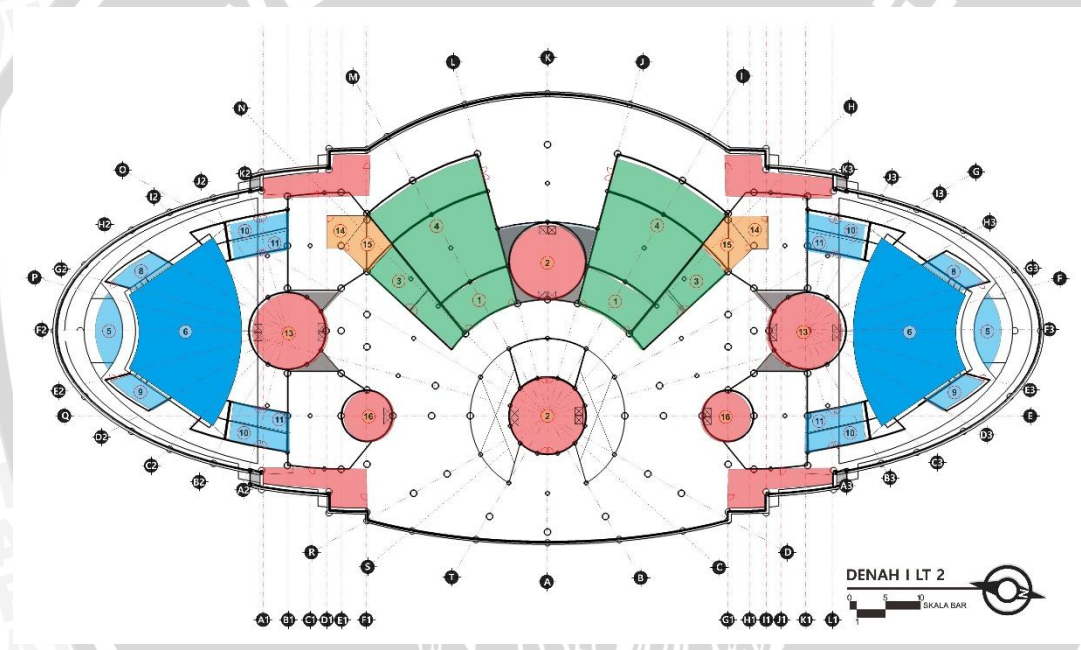


Gambar 4. 82 Denah lantai 1 massa I

Ruang-ruang pada lantai dua terdiri dari:

CONVENTION HALL		AUDITORIUM HALL		MULTIPURPOSE HALL	
(A) STAGE	100 m ²	(A) STAGE	81 m ²	(A) MAIN HALL	400 m ²
(B) MAIN HALL	1560 m ²	(B) MAIN HALL	480 m ²	(B) BANQUET LOBBY	200 m ²
(C) MEETING ROOM	120 m ²	(C) REHEARSAL	120 m ²	(C) DAPUR BANQUET	200 m ²
(D) R. KONTROL AUDIO	24 m ²	(D) R. KONTROL	12 m ²	(D) R. GANTI	27,5 m ²
(E) R. KONTROL & AHU	84 m ²	(E) R. ALAT REHEARSAL	28 m ²	(E) R. LATIHAN	36 m ²
(F) R. TRANSLATOR	15 m ²	(F) R. KRU & MANAJER	15 m ²	(F) GUDANG	390 m ²
(G) TOILET PERFORMER	58 m ²	(G) R. GANTI	27,5 m ²	(G) R. KONTROL & AHU	84 m ²
(H) TOILET PENGUNJUNG	127,25 m ²	(H) R. PERALATAN PANGGUNG	16 m ²	(H) TOILET	74,25 m ²
(I) PENYIMPANAN BARANG	340,5 m ²	(I) GUDANG	188 m ²		
(J) LOADING DOCK	93 m ²	(J) TOILET PERFORMER	58 m ²		
		(K) TOILET PENGUNJUNG	24 m ²		
		(L) R. KONTROL AUDIO	74,25 m ²		
		(M) R. KONTROL & AHU	84 m ²		

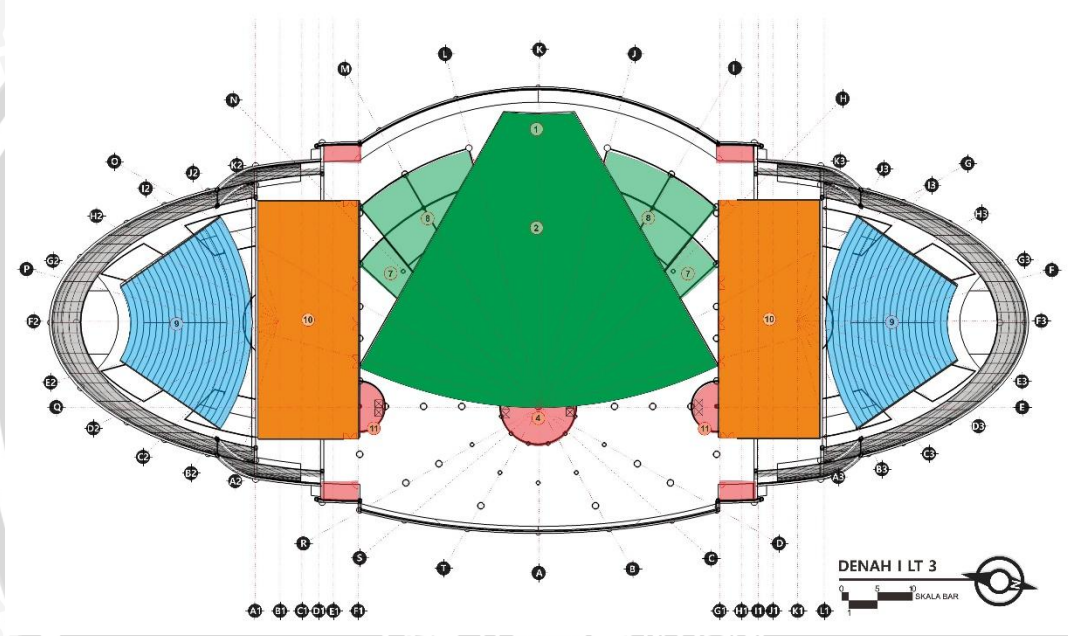
Gambar 4. 83 Ruang pada lantai 2 massa I



Ruang-ruang pada lantai tiga terdiri dari:

CONVENTION HALL		MULTIPURPOSE HALL	
A STAGE	100 m ²	A MAIN HALL	400 m ²
B MAIN HALL	1560 m ²	B BANQUET LOBBY	200 m ²
C MEETING ROOM	120 m ²	C DAPUR BANQUET	200 m ²
D R. KONTROL AUDIO	24 m ²	D R. GANTI	27,5 m ²
E R. KONTROL & AHU	84 m ²	E R. LATIHAN	36 m ²
F R. TRANSLATOR	15 m ²	F GUDANG	390 m ²
G TOILET PERFORMER	58 m ²	G R. KONTROL & AHU	84 m ²
H TOILET PENGUNJUNG	127,25 m ²	H TOILET	74,25 m ²
I PENYIMPANAN BARANG	340,5 m ²		
J LOADING DOCK	93 m ²		

Gambar 4. 85 Ruang pada lantai 3 massa I

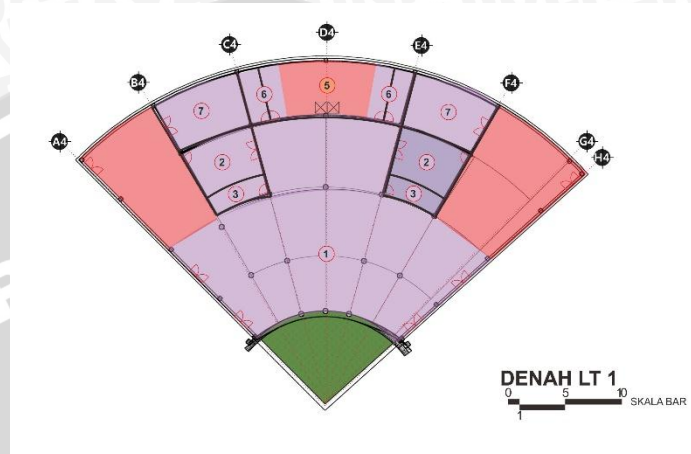


Gambar 4. 86 Denah lantai 3 massa I

Massa II (*Exhibition Hall*)

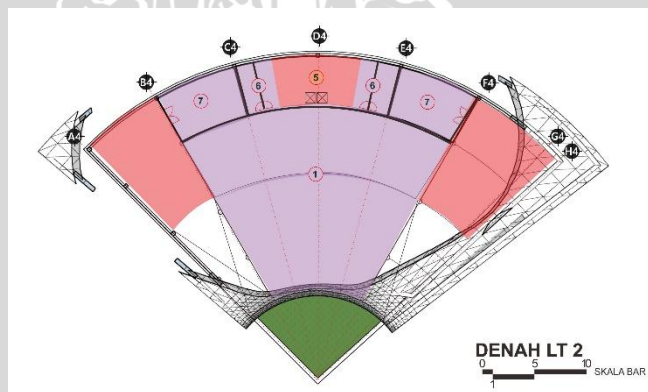
Pada massa II merupakan fungsi utama kegiatan pameran yang terdiri atas dua lantai bangunan. Dengan ruang pada masing-masing lantai sebagai berikut:

EXHIBITION HALL	
A MAIN HALL	2225 m ²
B WORKSHOP	42 m ²
C RUANG PARTISI	14 m ²
D LOADING DOCK	80,6 m ²
E R. KONTROL & AHU	84 m ²
F TOILET	74,25 m ²
G GUDANG	227,25 m ²



Gambar 4. 87 Denah lantai 1 massa II

EXHIBITION HALL	
A MAIN HALL	2225 m ²
B WORKSHOP	42 m ²
C RUANG PARTISI	14 m ²
D LOADING DOCK	80,6 m ²
E R. KONTROL & AHU	84 m ²
F TOILET	74,25 m ²
G GUDANG	227,25 m ²

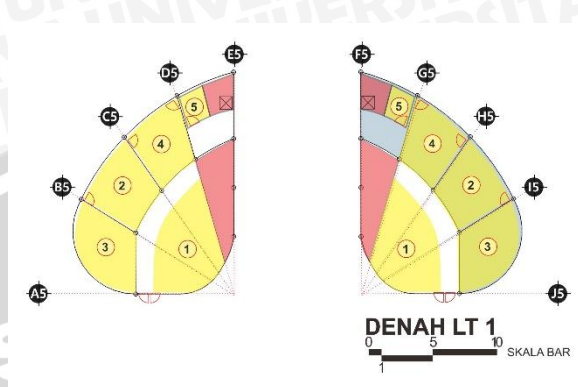


Gambar 4. 88 Denah lantai 2 massa II

Massa III (Restoran)

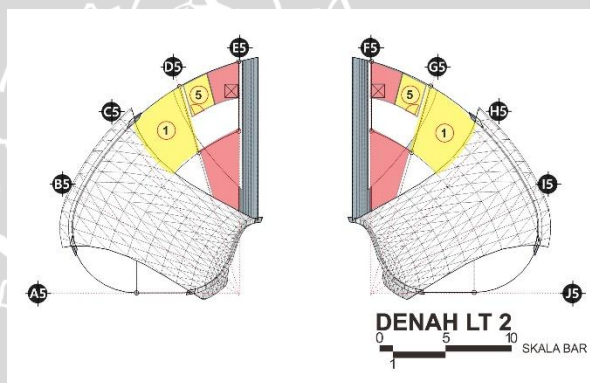
Fungsi penunjang berupa restoran terdiri atas tiga lantai bangunan dengan ruang pada masing-masing lantai sebagai berikut:

RESTORAN	
A R. MAKAN	200 m ²
B DAPUR SERVIS	12 m ²
C DAPUR UTAMA	100 m ²
D GUDANG & LOGISTIK	20 m ²
E TOILET	10 m ²



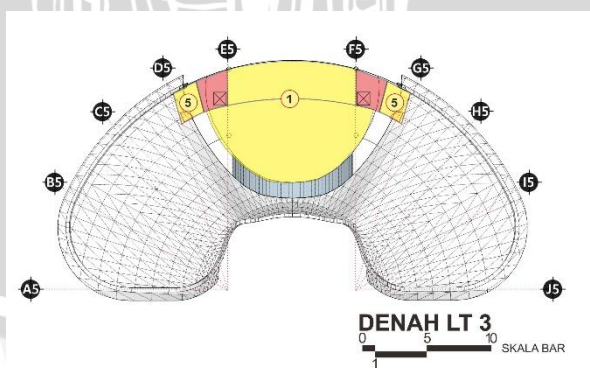
Gambar 4. 89 Denah lantai 1 massa III

RESTORAN	
A R. MAKAN	200 m ²
B DAPUR SERVIS	12 m ²
C DAPUR UTAMA	100 m ²
D GUDANG & LOGISTIK	20 m ²
E TOILET	10 m ²



Gambar 4. 90 Denah lantai 2 massa III

RESTORAN	
A R. MAKAN	200 m ²
B DAPUR SERVIS	12 m ²
C DAPUR UTAMA	100 m ²
D GUDANG & LOGISTIK	20 m ²
E TOILET	10 m ²



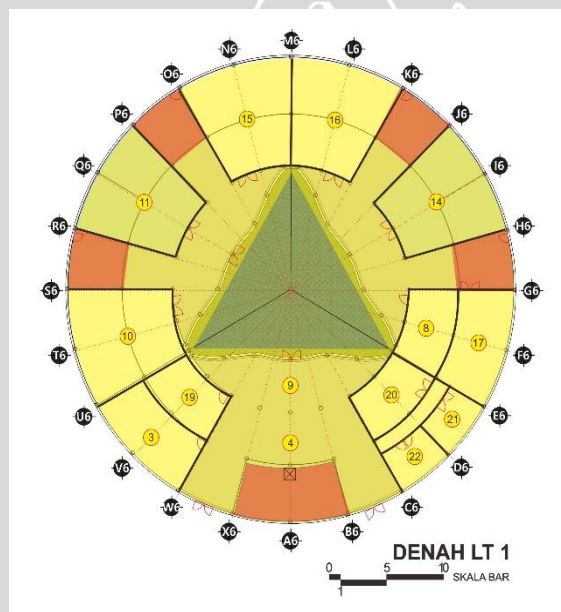
Gambar 4. 91 Denah lantai 3 massa III

Massa IV (Kantor pengelola dan area servis)

Pada massa IV terdiri atas fungsi penunjang berupa kantor pengelola dan ruang servis yang terbagi atas tiga lantai bangunan dengan ruang pada masing-masing lantai sebagai berikut:

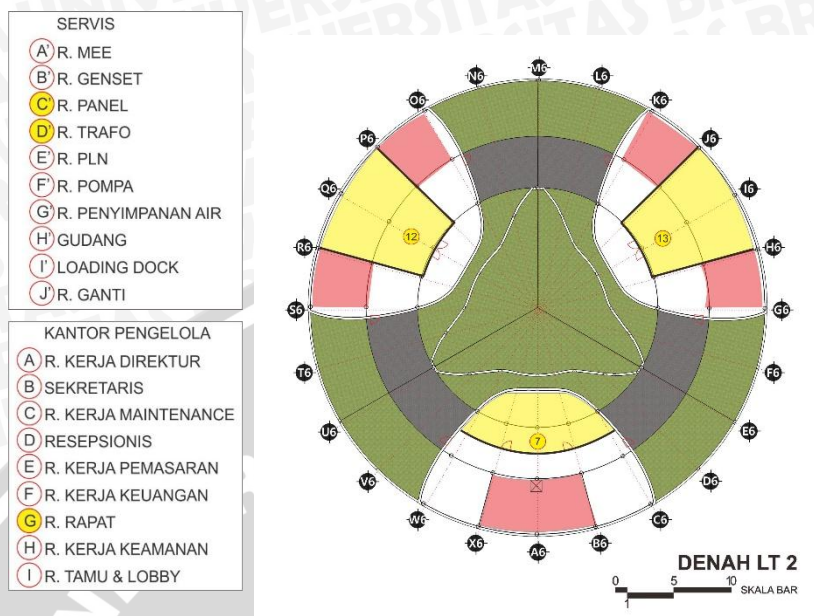
KANTOR PENGELOLA	SERVIS	MUSHOLA
(A) R. KERJA DIREKTUR	(A) R. MEE	(A) R. SEMBAHYANG
(B) SEKRETARIS	(B) R. GENSET	(B) TEMPAT WUDHU
(C) R. KERJA MAINTENANCE	(C) R. PANEL	(C) TOILET
(D) RESEPSIONIS	(D) R. TRAFIK	
(E) R. KERJA PEMASARAN	(E) R. PLN	
(F) R. KERJA KEUANGAN	(F) R. POMPA	
(G) R. RAPAT	(G) R. PENYIMPANAN AIR	
(H) R. KERJA KEAMANAN	(H) GUDANG	
(I) R. TAMU & LOBBY	(I) LOADING DOCK	
	(J) R. GANTI	

Gambar 4. 92 Ruang pada lantai 1 massa IV

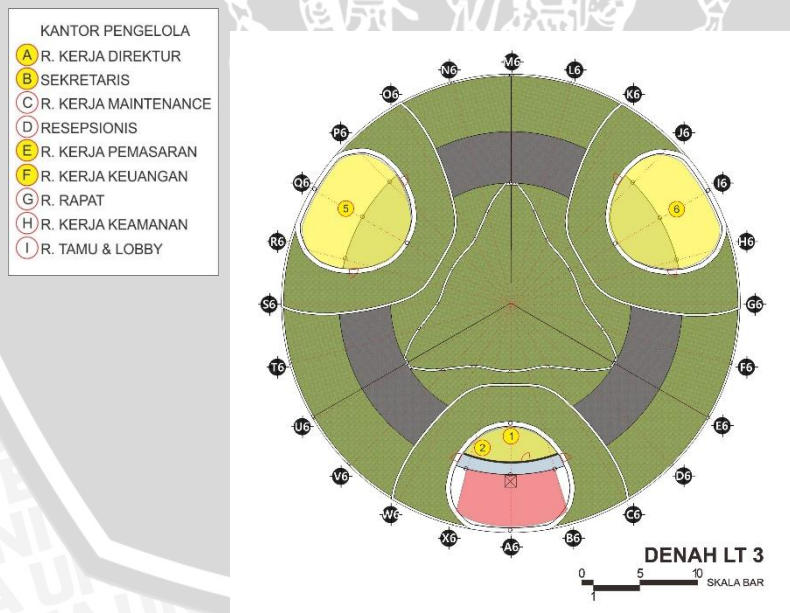


Gambar 4. 93 Denah lantai 1 massa IV

Ruang-ruang pada lantai dua terdiri dari:



Gambar 4. 94 Denah lantai 2 massa IV



Gambar 4. 95 Denah lantai 3 massa IV

4.7.4 Tampak site

Tampak pada Malang *Convention Centre* secara dua dimensi diambil sesuai dengan arah mata angin, dengan view sebagai berikut:



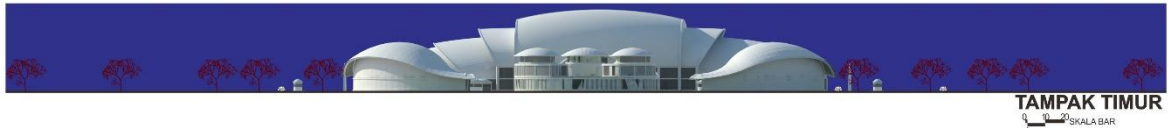
Gambar 4. 96 Tampak utara

Tampak site dari arah utara (kantor telecenter daragati), memperlihatkan tiga sirkulasi yang difungsikan sebagai sirkulasi utama, sirkulasi sekunder, dan sirkulasi pengelola/performer.



Gambar 4. 97 Tampak barat

Tampak site dari arah barat (di sepanjang jalan mayjen sungkono), keselarasan bentuk struktur memberikan kesan visual pegunungan yang merupakan salah satu potensi wisata Kota Malang.

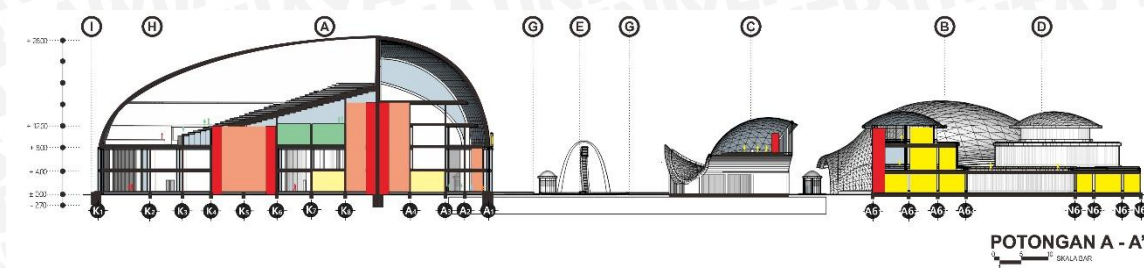


Gambar 4. 98 Tampak timur

Tampak site dari arah timur, bentuk struktur dari fungsi penunjang menyelaraskan bentuk struktur fungsi utama.

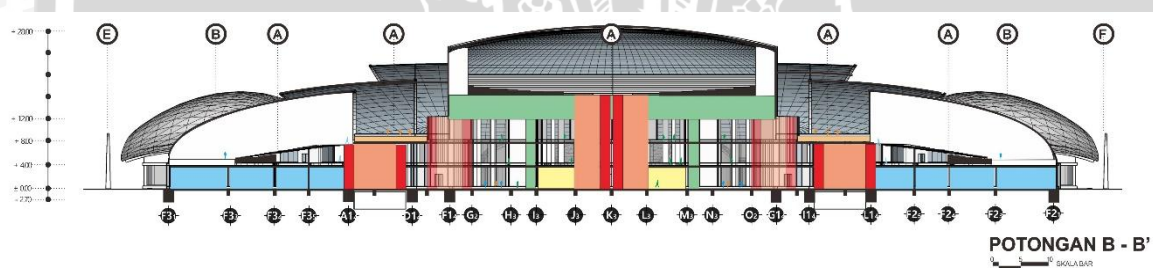
4.7.5 Potongan

Potongan pada tapak menampilkan penggunaan *moving walks* sebagai penghubung bangunan fungsi utama yang terpisah dan pencapaian vertikal dalam bangunan.



Gambar 4. 99 Potongan A – A'

Struktur cangkang digunakan pada ruang-ruang utama yang digunakan sebagai wadah aktifitas pertemuan, pameran, dan pertunjukan. Ruang yang terbentuk dari kolom penopang struktur cangkang difungsikan sebagai ruang-ruang penunjang fungsi utama.



Gambar 4. 100 Potongan B – B'

4.7.6 Perspektif

Perspektif eksterior

Pusat fungsi-fungsi utama pada Malang *Convention Centre* ditandai oleh *sculpture*.



Gambar 4. 101 Perspektif mata manusia

Penanda pusat fungsi yang dapat dilihat dari sirkulasi primer dengan kondisi akses yang selalu dapat digunakan.



Gambar 4. 102 Perspektif mata burung

Penerapan struktur cangkang pada Malang *Convention Centre* diselaraskan pada setiap tatanan massa yang terbentuk secara radial. Sirkulasi primer dengan kantung-kantung parkir di setiap fungsi utama memberikan keleluasaan dalam perancangan dan pencapaian ke masing-masing fungsi.

Perspektif interior

Ruang-ruang utama bebas kolom yang terbentuk dengan menerapkan struktur cangkang adalah sebagai berikut:

1. *Convention hall*

Fasilitas *convention hall* menerapkan konfigurasi ruang *fan-shape plan* dimana konfigurasi ini memberikan sudut yang baik dalam kualitas pandangan dan pendengaran pada saat pidato dikarenakan kekuatan proyeksi suara dapat terkonsentrasi hingga sudut 135° .



Gambar 4. 103 *Convention hall*

2. *Exhibition hall*

Fasilitas *exhibition hall* menerapkan konfigurasi ruang *fan-shape plan* untuk mendapatkan kualitas pendengaran pada saat terjadi kegiatan saat menawarkan barang/jasa dimana konfigurasi ini memberikan kualitas pendengaran pada saat memberikan informasi mengenai barang/jasa dengan memanfaatkan kekuatan proyeksi suara yang dapat terkonsentrasi hingga sudut 135° .



Gambar 4. 104 *Exhibition hall*

3. Auditorium hall

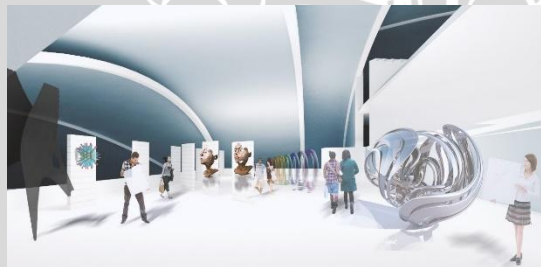
Fasilitas *auditorium hall* menerapkan konfigurasi ruang *circular* atau *oval plan* dimana konfigurasi ini memberikan arah pandangan visual penonton yang lurus kedepan, sehingga meminimalisir penonton untuk menengok terlalu banyak untuk dapat menikmati pertunjukan.



Gambar 4. 105 Auditorium hall

4. Multipurpose hall

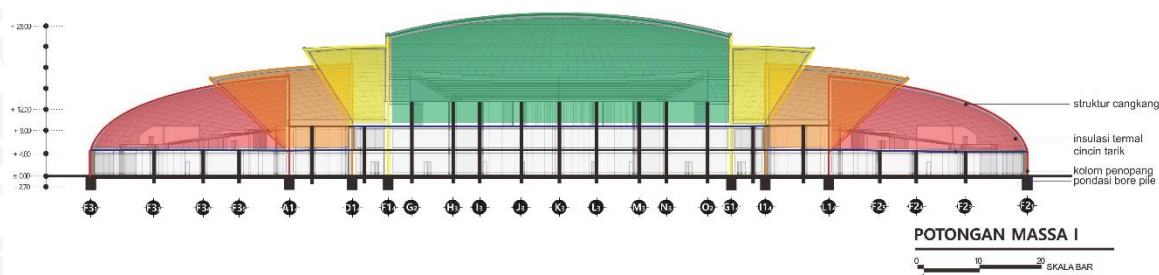
Fasilitas *multipurpose hall* menerapkan konfigurasi ruang *rectangular plan* dengan memanfaatkan fleksibilitas ruang yang tinggi dengan maupun tanpa menggunakan bantuan partisi untuk membagi ruang yang sesuai dengan kebutuhan kegiatan.



Gambar 4. 106 Multipurpose hall

4.7.7 Detail Struktur

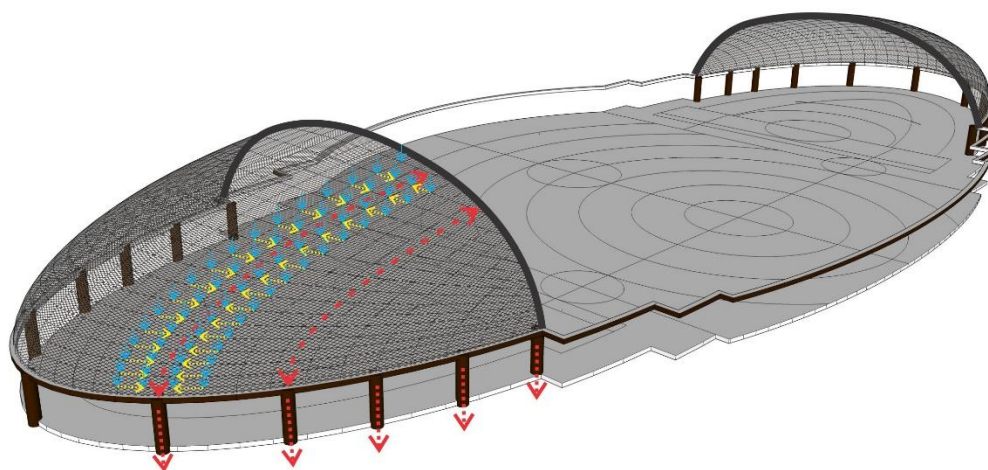
Fungsi-fungsi utama menggunakan struktur cangkang dengan gaya meridional yang bekerja dipikul oleh cincin tarik yang menerus disekeliling cangkang. Gaya vertikal diteruskan ke tanah dengan ditumpu oleh kolom-kolom.



Gambar 4. 107 Potongan massa I

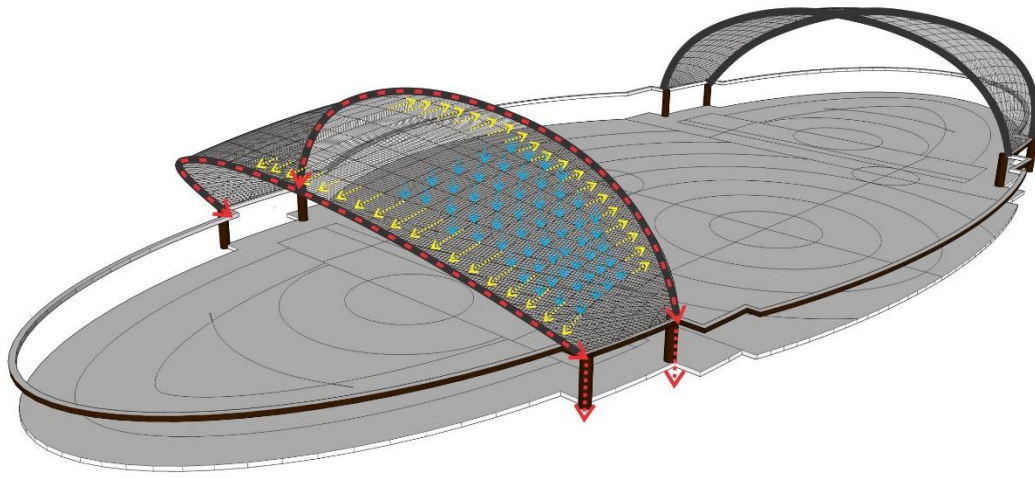
Massa I menggunakan beberapa sistem penerapan struktur cangkang dengan penanganan penyaluran gaya yang berbeda.

Struktur cangkang I



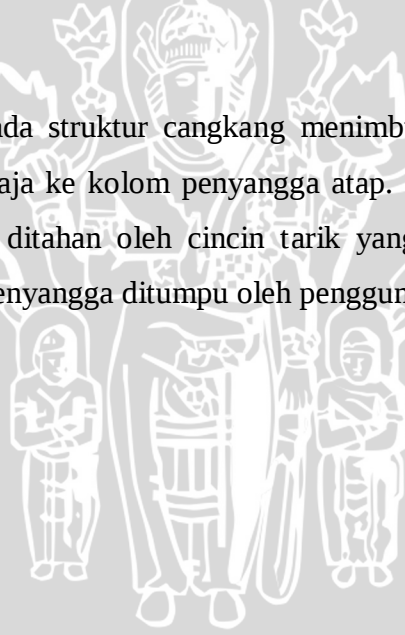
Gambar 4. 108 Struktur cangkang I massa I

Pembebanan terbagi rata pada struktur cangkang menimbulkan gaya meridional yang disalurkan melalui tulangan baja ke kolom penyangga atap. Beban lentur dan gaya rotasional (beban tekan dan tarik) ditahan oleh cincin tarik yang ditumpu oleh sebelas kolom penyangga. Kondisi kolom penyangga ditumpu oleh penggunaan pondasi *bore pile*.

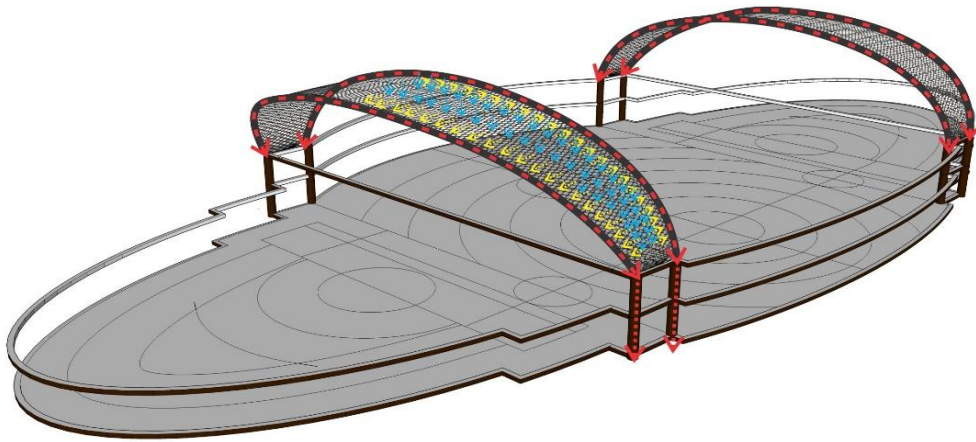


Gambar 4. 109 Struktur cangkang II massa I

Pembebanan terbagi rata pada struktur cangkang menimbulkan gaya meridional yang disalurkan melalui tulangan baja ke kolom penyangga atap. Beban lentur dan gaya rotasional (beban tekan dan tarik) ditahan oleh cincin tarik yang ditumpu oleh empat kolom penyangga. Kondisi kolom penyangga ditumpu oleh penggunaan pondasi *bore pile*.



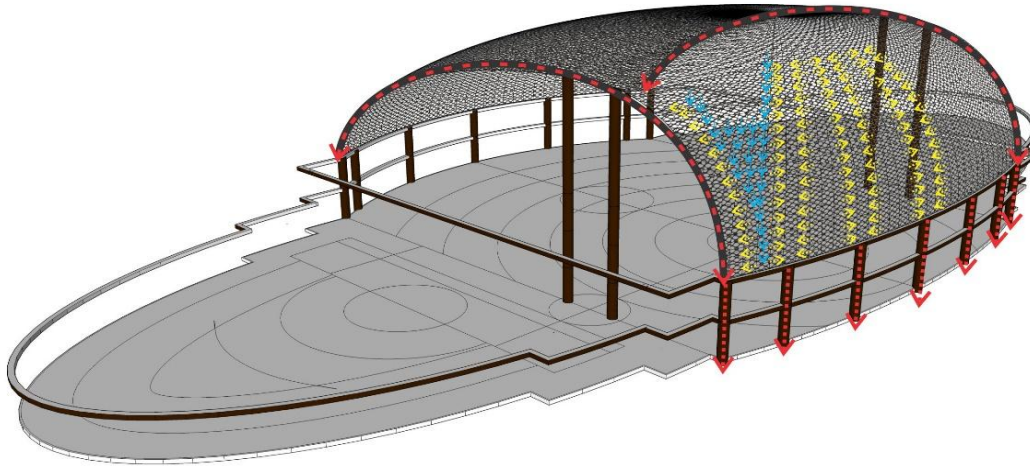
Struktur cangkang III



Gambar 4. 110 Struktur cangkang III massa I

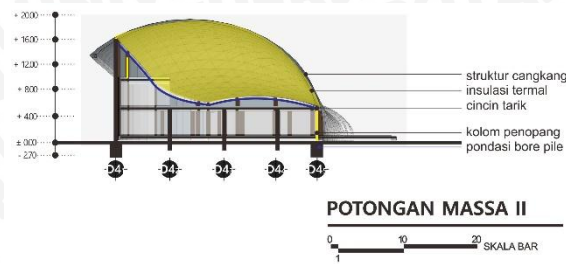
Pembebanan terbagi rata pada struktur cangkang menimbulkan gaya meridional yang disalurkan melalui tulangan baja ke kolom penyangga atap. Beban lentur dan gaya rotasional (beban tekan dan tarik) ditahan oleh cincin tarik yang ditumpu oleh empat kolom penyangga. Kondisi kolom penyangga ditumpu oleh penggunaan pondasi *bore pile*.

Struktur cangkang IV



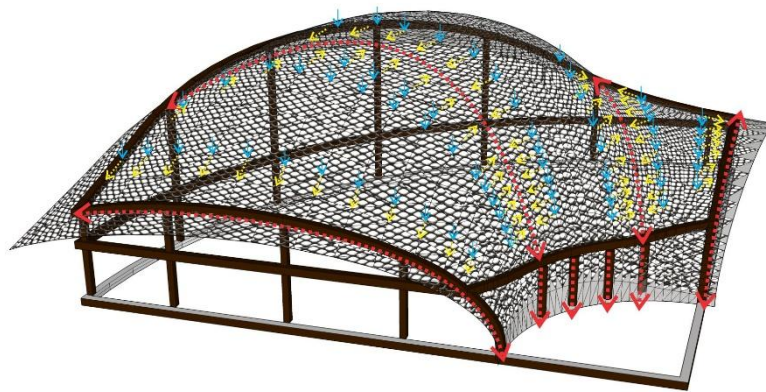
Gambar 4. 111 Struktur cangkang IV massa I

Pembebanan terbagi rata pada struktur cangkang menimbulkan gaya meridional yang disalurkan melalui tulangan baja ke kolom penyangga atap. Beban lentur dan gaya rotasional (beban tekan dan tarik) ditahan oleh cincin tarik yang ditumpu oleh delapan belas kolom penyangga. Perbedaan pembebanan pada kesatuan dua bentukan cangkang ditumpu oleh penggunaan kolom dilatasi sebagai transisi. Pondasi *bore pile* digunakan untuk menahan kolom tumpuan.



Gambar 4. 112 Potongan massa II

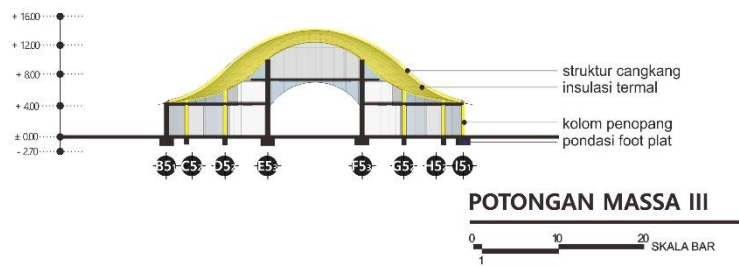
Massa II menggunakan struktur cangkang konvensional dimana kolom-kolom menopang struktur disetiap segmen cangkang untuk meneruskan beban struktur ke tanah.



Gambar 4. 113 Struktur cangkang massa II

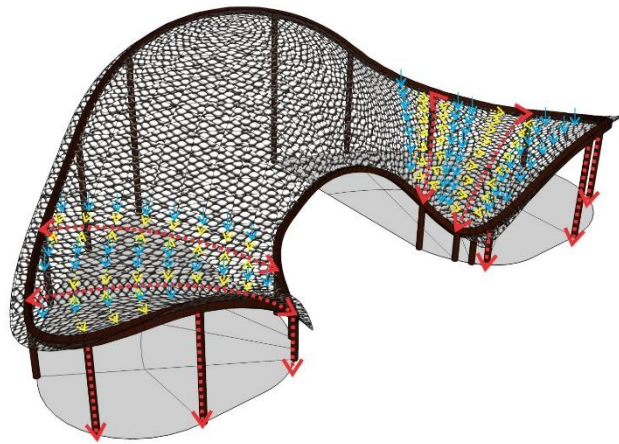
Terdapat tiga segmen pada massa II Malang *Convention Centre*. Masing-masing segmen memiliki beban lentur dan gaya rotasional (beban tekan dan tarik) yang ditahan oleh cincin tarik yang ditumpu oleh kolom-kolom penyangga. Pondasi *bore pile* digunakan untuk menahan kolom tumpuan.

Fungsi-fungsi penunjang menggunakan struktur cangkang.



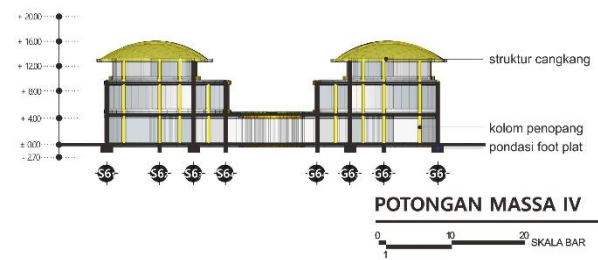
Gambar 4. 114 Potongan massa III

Massa III menggunakan struktur cangkang konvensional dimana kolom-kolom menopang struktur disetiap segmen cangkang untuk meneruskan beban struktur ke tanah.



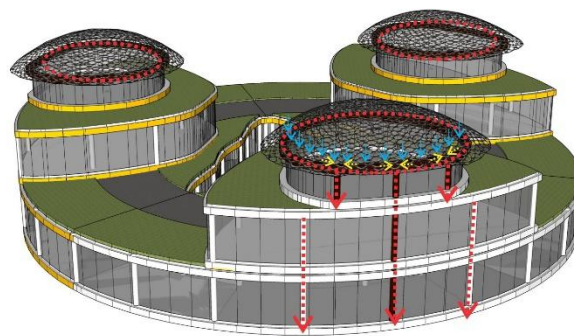
Gambar 4. 115 Struktur cangkang massa III

Pada massa III terdapat lima segmen dengan pembebanan terbagi rata pada struktur cangkang yang menimbulkan gaya meridional. Disalurkan melalui tulangan baja ke kolom penyangga atap yang kemudian beban lentur dan gaya rotasional (beban tekan dan tarik) ditahan oleh cincin tarik yang ditumpu oleh kolom-kolom penyangga. Pondasi *foot plat* digunakan untuk menahan kolom tumpuan.



Gambar 4. 116 Potongan massa IV

Massa IV menggunakan struktur cangkang sebagai atap pada ruang lantai tiga sedangkan lantai ruang yang lain menggunakan atap beton datar.



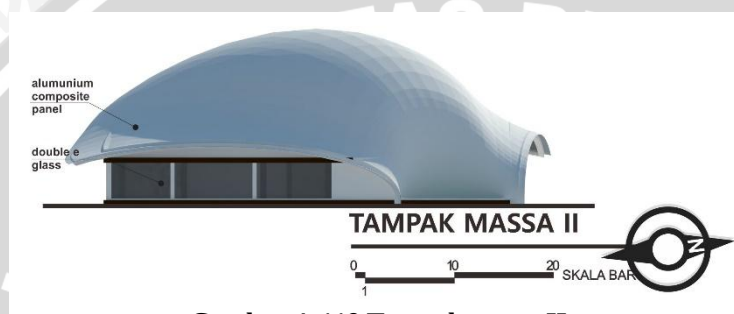
Gambar 4. 117 Struktur cangkang massa IV

Pembebanan terbagi rata pada struktur cangkang menimbulkan gaya meridional yang disalurkan melalui tulangan baja ke kolom penyangga atap. Beban lentur dan gaya rotasional (beban tekan dan tarik) ditahan oleh cincin tarik yang ditumpu oleh kolom-kolom penyangga. Pondasi *foot plat* digunakan untuk menahan kolom tumpuan.

4.7.8 Material Finishing

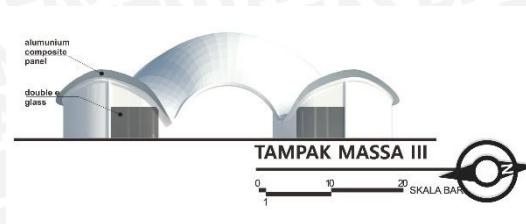


Gambar 4. 118 Tampak massa I

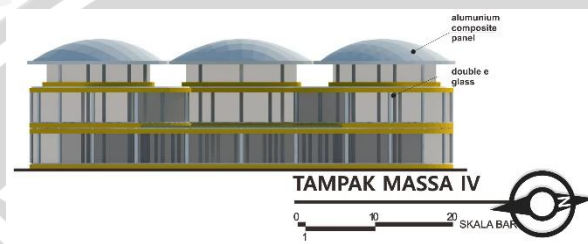


Gambar 4. 119 Tampak massa II

Material finishing untuk fungsi utama menggunakan *aluminium composite panel* dengan insulasi termal. Insulasi ini digunakan untuk menahan panas maksimum dari struktur cangkang yang hanya mampu bertahan hingga 3,8 jam. *Double e glass* sebagai material kaca yang digunakan sebagai fasad memberikan keuntungan menahan suhu dingin dalam ruangan, sehingga mengurangi beban penggunaan dari *AC central exhaust fan*.



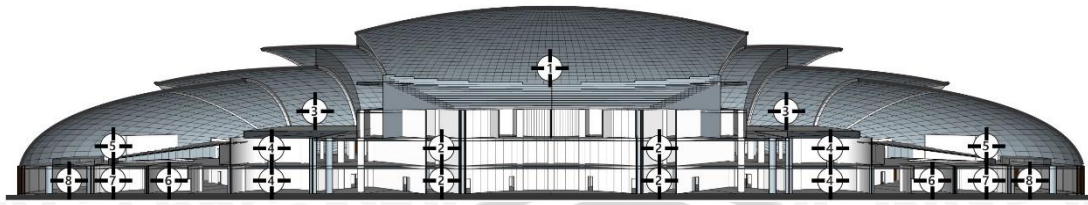
Gambar 4. 120 Tampak massa III



Gambar 4. 121 Tampak massa IV

Material finishing untuk fungsi penunjang juga menggunakan *aluminium composite panel* dengan insulasi termal dan *double e glass* sebagai material kaca. Keselarasan bentuk maupun material finishing fasad memberikan identitas pada perancangan *Malang Convention Centre*.

4.7.9 Potongan Diagramatik



Gambar 4. 122 Potongan orthogonal massa I

Aksesibilitas vertikal menggunakan elevator dan eskalator yang terdapat di pencapaian masing-masing ruang utama.

(A)

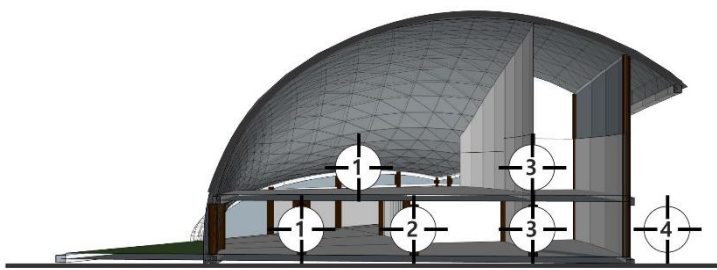
MASSA I

- 1 Convention Hall
- 2 Toilet
- 3 Multipurpose Hall
- 4 Utilitas & Aksesibilitas Vertikal
- 5 Auditorium Hall
- 6 R. Kru & Manajer
- 7 Rehearsal
- 8 Aksesibilitas Vertikal

(B)

MASSA II

- 1 Exhibition Hall
- 2 R. Partisi
- 3 Utilitas & Aksesibilitas Vertikal
- 4 Loading Dock



Gambar 4. 123 Potongan orthogonal massa II

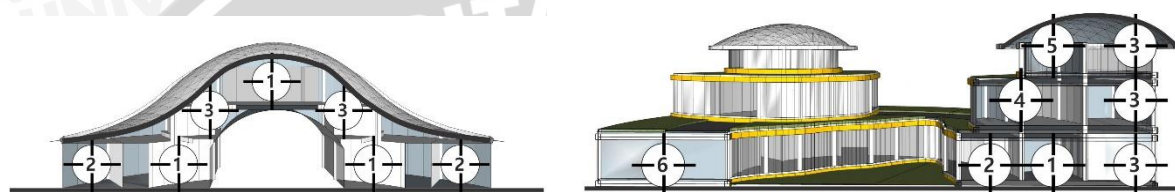
Ruang-ruang penunjang yang tidak mendapatkan pencahayaan alami diatasi dengan penggunaan lampu pendar. Untuk penghawaan, *ducting* terletak pada *clearance* diantara struktur dan langit-langit yang tersusun secara vertikal dan horisontal untuk bagian struktur cangkang. *Chiller* terletak di dasar pada bagian belakang luar masing-masing massa bangunan.

C MASSA III

- ① R. Makan
- ② Dapur Servis
- ③ Utilitas & Aksesibilitas Vertikal

D MASSA IV

- ① Resepsionis
- ② R. Tamu & Lobby
- ③ Aksesibilitas Vertikal
- ④ R. Rapat
- ⑤ R. Kerja Direktur & Sekretaris
- ⑥ R. Servis



Gambar 4. 124 Potongan orthogonal massa III dan massa IV

Massa III dan IV merupakan fungsi penunjang Malang *Convention Centre* yang digunakan sebagai komersial (berupa restoran) dan ruang servis beserta pengelola. Ruang-ruang yang tidak mendapatkan pencahayaan alami pada siang hari diatasi dengan penggunaan lampu pendar sehingga aktifitas dapat difungsikan sesuai kebutuhan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dengan adanya kajian mengenai perancangan Malang *Convention Centre* dengan penerapan struktur cangkang, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. *Convention centre* merupakan fasilitas yang membutuhkan ruang bebas kolom sebagai wadah untuk pelaku melakukan aktifitas pertemuan, pameran, dan pertunjukan.
2. Struktur cangkang menciptakan ruang bebas kolom yang mengatasi fungsi dan kebutuhan ruang.

5.2 Saran

Struktur cangkang dapat diklasifikasikan menjadi beberapa macam bentuk/bagian. Pada kajian perancangan Malang *Convention Centre* ini menerapkan struktur cangkang dengan kelengkungan ganda yang arah lengkungnya ke satu arah (*synclastic shells*) dan berasal dari olahan bentuk setengah bola. Sehingga pada perancangan berikutnya dengan menerapkan struktur cangkang dapat mengkaji bentuk struktur cangkang yang lain sesuai fungsi dan kebutuhan ruang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriaenssens, Sigrid. (2014). *Shell Structures for Architecture: Form Finding and Optimization*. New York: Routledge
- Adler, David. 1999. *Metric Handbook Planning and Design Data*. Oxford. Architectural Press.
- Chen, W.F. (2005). *Handbook of Structural Engineering*. Third edition. USA: CRC Press
- Doelle, Leslie L. 1993. *Akustik lingkungan*. Jakarta: Erlangga
- Hutasoit, F.H. (2001). *Peran Dalam Industri Pameran Indonesia*. Jakarta: ASPERAPI
- Kesrul, M. (2004). *Meeting, Incentive Trip, Conference, Exhibition*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Lawson, Fred. (2000). *Congress, Convention and Exhibition Facilities: Planning, Design and Management (Architectural Press Planning and Design Series)*. Great Britain: The Bath Press.
- Macdonald, Angus J. (2002). *Structure and Architecture*. Jakarta: Erlangga
- Mills, Edward D. 1976. *Planning*. London: Newness-Butterworth
- Mediastika, Christina E. 2005. *Akustika bangunan*. Yogyakarta: Erlangga
- Montgomery, R. J. & Strick, S. K. (1995). *Meetings, conventions, and expositions-An introduction to the industry*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Satwiko, Prasasto. 2003. *Fisika Bangunan 1*. Yogyakarta: Andi
- Schodek, Daniel L. (1999). *Struktur*. Jakarta: Erlangga
- Ramaswamy, G.S. (1968). *Design and Construction of Concrete Shell Roofs*. New York: McGraw-Hill Inc