PERPUSTAKAAN FTSP UII
HADIAH/BELI
TGL. TERIMA : 23-11-2007
NO. JUDUL : 2534
NO. INV : 5120002534
002534

# GEDUNG PERTUNJUKAN MUSIK (KONSER) INDOOR DI JAKARTA

***" Ekspresi penerapan struktur bentang lebar pada penampilan bangunan "***

MILIK PERPUSTAKAAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
PERENCANAAN UII YOGYAKARTA

**DISUSUN OLEH :**

**TIRA ARYANTI TUANAYA**

**(03512152)**

**JURUSAN ARSITEKTUR**
**FAKULTAS TEHNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**
**YOGYAKARTA**
2007/2008

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
PERPUSTAKAAN

# LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

## GEDUNG PERTUNJUKAN MUSIK (KONSER) INDOOR DI JAKARTA

EKSPRESI PENERAPAN STRUKTUR BENTANG LEBAR PADA PENAMPILAN BANGUNAN

**MUSIC CONCERT INDOOR BUILDING IN JAKARTA**

WIDE SPAN STRUCTURE AS BUILDING EKSPRETION

Diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh

Gelar Sarjana Teknik

Jurusan Arsitektur

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

DISUSUN OLEH :

**TIRA ARYANTI TUANAYA**

**03 512 152**

JOGJAKARTA, SEPTEMBER 2007

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

( Ir. Etik Mufida, M. eng. )

Mengetahui,

Ketua Jurusan Arsitektur

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
YOGYAKARTA

( Ir. Hastuti Saptorini, MA. )

# LEMBAR PERSEMBAHAN

Ya Rabb,,,

Dalam termangu aku selalu menyebut asma-MU

Saat kaki lemah ini tak sanggup menapak dan berdiri tegak

Mencoba berjalan menggapai mimpi dan harapan hanya dengan ilmu

Ya Rabb,,,

Susah, sungguh mengingat-Mu penuh seluruh

Hanya kasih sayang-Mu serta dukungan orang-orang terkasihlah

Yang membuatku dapat berlari dan melayang menggapai hari

Kini dengan penuh rasa tercurah

Kupersembahkan buah suka dukaku

Kepada-Mu Wahai Dzat Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang

Juga kepada Ayah Bundaku tersayang

Hingga kini kusadari, tanpa cinta dan kasih hidup tak berarti

Jangan tinggalkan aku ya Rabb

Doakan aku selalu ayah bundaku tercinta

Karena restulah yang dapat mendampingiku menggapai cita dan cinta

Tira Aryanti Tuanaya

Akhirnya 4 tahun telah berlalu, banyak dukungan dan kenangan yang kampus FTSP ini berikan untukku. Kini setelah semua usai, kupersembahkan buah hasil kuliah ini kepada orang-orang terkasih disekelilingku sebagai tanda trima kasihku yang sangat :

---

Kakakku tersayang Leily Rani Tuanaya, teman mainku dari kecil, pengganti mama dan papaku, orang yang selalu mengerti aku, menjagaku, membantuku tanpa minta balasan apapun. Orang yang selalu aku bikin repot saat aku susah, sedih dan sakit.

Adikku tercinta Fara Aldila Tuanaya, orang yang selalu memberikan dukungan dengan omelan-omelannya yang kadang membuat aku pusing.

Adik-adik spupuku tercinta QQ, Lung dan Githa, Azwar dan Shinta, Farid, dan Ical. Terima kasih atas semua bantuan dan dukungannya selama ini. Semoga adik-adikku ini bisa menyelesaikan kuliahnya masing-masing dengan baik. Maaf kalau kakak jarang punya waktu bersama kalian.

Gunawan Saputra,,, hore,,,akhirnya kita bisa lulus bareng!!! Orang ini aku kenal pertama kali aku menginjakkan kakiku di kampus tercinta FTSP, orang ini juga yang setiap saat bersamaku dalam waktu 24 jam melakukan hal-hal gila bersama, menjadi pendorongku di saat aku jatuh. Dia banyak mengambil bagian dalam hidupku. Suka dan duka selama kuliah kami lewati bersama. Hingga nanti saat aku meninggalkan kampus ini bahkan kota ini, dialah orang yang terakhir bersamaku. Walaupun kadang dia selalu bikin aku sebel dengan usilan-usilannya... Tapi aku yakin dia akan merindukan aku saat kami sudah tidak bersama. Makasih atas semua dukungannya NANA alias NANCE,,,yang pasti,,,aku akan sangat merindukanmu.

Citra Fitriany,,, wanita yang satu ini temanku mulai dari ONDI. Kata orang kami kembar siam. Kemana-mana selalu berdu. Disaat g'ada dia, aku seperti anak ayam kehilangan induk, gitu juga sebaliknya. Aku salut sama dia, aku mau minta maaf kalau selama ini aku sering bikin dia susah dengan semua masalahku. She is my best friend!!! Aku Cuma bisa berdoa semoga apa yang dia inginkan bisa terkabul. Amiiin!!!

Deri Awaliana,,, aku mau ngucapin trima kasih buat AA yang satu ini. Makasih atas semua dorongan-dorongannya walaupun kadang aku sebel karena lebih sering meremehkan aku. Tapi itulah Deri,,, aku juga mau minta maaf kalau banyak buat salah. Thanks untuk semuanya.

Septian Dwi Martha, orang yang pernah mengisi relung hatiku dan yang mendorongku untuk cepat tutup teori. Terima kasih atas semua kenangan dan dukungan yang kau berikan selama setahun lebih ini.

Teman-teman seperjuanganku di jurusan Arsitektur 03, anak-anak AK 23, Rombongan Elma, Rombongan Fani, Rombongan Power Puff Girl, dan teman-teman Arsitek 03 lainnya yang tidak dapat aku sebutkan satu persatu. Terima kasih atas semua kisah indah yang pernah tergores saat kita kuliah.

Anak-anak Arsitek 02, Anak-anak Hukum 04, Anak-anak Base Camp Ling 03, Anak-anak Barack, Anak-anak Coffe Break yang jadi teman-teman nongkrongku saat luang. Terima kasih atas canda tawanya.

Sahabat-sahabatku Majapahit Genk's yang selalu mendoakanku. Semoga kita semua sukses dan bisa reuni saat semua sudah berhasil.

Hesti, Ut, Bang Dila, Bang Am, Bang Koko, Bang Ideth, Eq, Mba Santi, Pai, Keluarga Cendana dan teman-teman Ambon seperantauan di Jogja yang tidak akan cukup selembar kertas kalau disebutkan satu-satu, semoga cepat selesai semua dan bisa pulang membangun Maluku.

Makasih buat Ibu kantin FTSP dan Mba Warung depan Base Camp, yang selalu mau menyediakan waktu buat dengerin keluh kesahku.

## KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirrabbil'alamin, Puji dan syukur kehadirat ALLAH SWT, atas nikmat, rahmat, karunia dan hidayah-Nyalah, maka penyusunan Tugas Akhir berjudul : **GEDUNG PERTUNJUKAN MUSIK (KONSER) INDOOR DI JAKARTA** dengan penekanan pada ***"Ekspresi Penerapan Struktur Bentang Lebar pada Penampilan Bangunan"*** ini dapat diselesaikan dengan baik sebagai bentuk transformasi ilmu yang telah dienyam selama bangku kuliah ini. Shalawat serta salam kami haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Namun dalam penyusunan Tugas Akhir ini, tidak hanya usaha dari kami selaku penulis hingga semuanya dapat berjalan dengan lancar. Banyak masukan-masukan dan bantuan dari pihak-pihak lain dalam bentuk dan kapasitas berbeda yang sangat membantu dalam proses penyelesaiannya. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang turut andil dalam keberhasilan penyusunan Tugas Akhir ini :

1. Bapak Dr. Ir. Ruzardi, MS. Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Ibu Ir. Hastuti Saptorini, MA. Selaku Ketua Jurusan Arsitektur Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Hanif Budiman, MSA selaku Kepala Studio Tugas Akhir.
4. Ibu Ir. Etik Mufida, M.eng. sebagai dosen pembimbing, ibu sekaligus teman yang telah sudi memberikan tuntunan berupa kritik dan saran yang membangun dengan penuh kasih sayang serta memberikan kemudahan dan pengertian atas semua hambatan yang sangat merisaukan penyusun selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. Suriyanta, Msi. Selaku dosen penguji. Trima kasih atas kritik dan saran yang sangat membantu dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

6. Ayahandaku Ibrahim Tuanaya dan Bundaku Fatma sebagai orang-orang yang menjadi salah satu alasanku menyelesaikan kuliah dan melewati semua rintangan yang ada selama ini.
7. Kakakku Leily Rani Tuanaya teman seperjuanganku di Jogja yang selalu mendukung dan membantuku selama kuliah, adikku Fara Aldila Tuanaya sebagai motifator dan profokatorku.
8. Adik-adikku QQ, Lung, Azwar, Farid, Ical dan all of my family.
9. Sahabat dan para soulmateku Gunawan, Citra, Deri, yang selalu jadi motifator dan supporterku di saat aku letih melangkah.
10. Teman-teman sependeritaanku, Bang Ardy, Mbak Vika, Mbak Tika, dan Lisa.
11. Mas Wisnu, Mas Aji dan Mas Bowo, yang turut andil dalam kelancaran Tugas Akhirku.
12. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat aku sebutkan satu persatu. Terima kasih atas semua dukungannya selama ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan banyak kedangkalan dalam pembahasan, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat sebagai tambahan khasanah pustaka dan keilmuan bagi kita semua. Amin.

Wssalamu'alaikum Wr. Wb

Jogjakarta, September 2007

penyusun

Tira Aryanti Tuanaya

## ABSTRAKSI

Dewasa ini perkembangan dunia musik di Indonesia khususnya di Jakarta sangat signifikan. Hal ini terindikasi dengan banyaknya bermunculan penyanyi-penyanyi baik dalam bentuk group maupun solo karier. Dengan adanya perkembangan ini, para entertainer melihat ini sebagai suatu peluang bisnis, dengan mengadakan konser-konser musik. Namun, tidak adanya wadah yang layak untuk digunakan sebagai gedung pertunjukan musik yang berskala besar merupakan halangan untuk memberikan kepuasan bagi penikmat musik di Jakarta.

Permasalahan yang diangkat disini adalah bagaimana merancang bangunan gedung pertunjukan musik dengan penekanan pada ekspresi struktur bentang lebar pada penampilan bangunan. Namun dalam hal ini tetap mengutamakan kualitas sistem akustik yang baik dan layout fungsi ruangnya dengan melihat pada fleksibilitas penggunaan ruang konser untuk tiap jenis musik yang akan diwadahi. Sehingga dalam merancang sangat diperhatikan sistem pemantulan dan syarat-syarat yang berkaitan dengan pencapaian kualitas akustik yang maksimal.

Struktur yang digunakan merupakan ekspos struktur pelengkung dengan bentang yang sangat lebar mencapai 100 m. dimana dalam merancang struktur bentang lebar ini dibutuhkan tinjauan desain dalam hal gaya, momen dan material yang akan digunakan. Mengingat kebutuhan ekspos struktur dikaitkan dengan ketahanan terhadap cuaca. Selain itu tiang penyangga yang berbentuk Y terbalik, yang merupakan tiang untuk penyangga tempat duduk penonton yang bertrap juga difungsikan sebagai repetisi struktur yang sangat menarik untuk diekspos.

## DAFTAR ISI


**BAB I . PENDAHULUAN**

1.1. Latar Belakang..... 1
1.2. Rumusan Permasalahan..... 3
1.2.1. Permasalahan umum..... 3
1.2.2. Permasalahan Khusus..... 3
1.3. Tujuan dan Sasaran..... 3
1.3.1. Tujuan ..... 3
1.3.2. Sasaran..... 4
1.4. Ruang Lingkup Pembahasan..... 4
1.5. Metoda Pembahasan..... 4
1.5.1. Pencarian Data..... 4
1.5.2. Analisis..... 5
1.5.3. Tahap Konsep Desain..... 5
1.5.4. Skematik Desain..... 5
1.6. Kerangka Berpikir..... 6
1.7. Sistematika Pembahasan..... 7
1.8. Keaslian Judul..... 8
1.9. Spesifikasi Proyek..... 8
1.9.1. Kriteria Pemilihan Lokasi..... 8
1.9.2. Tapak..... 10
1.10. Profil Pengguna Bangunan..... 11

**BAB II. STUDI STRUKTUR BENTANG LEBAR DAN AKUSTIK**

2.1. Struktur bentang lebar pada gedung pertunjukan musik..... 13
2.1.1. Rangka Batang..... 14
2.1.2. Struktur Lipat..... 17
2.2. Sistem akustik pada gedung pertunjukan musik..... 19

2.2.1. Akustik dalam Ruangan.....19
2.2.1.1. Kelakuan Bunyi dalam Ruang Tertutup.....19
2.2.1.2. Persyaratan Akustik dalam Ruang Konser...23
2.2.1.3. Ruang-ruang dalam Gedung Konser.....28
2.2.2. Akustik Luar Ruangan..... 35
2.2.3. Material Pengendali Bunyi.....36
2.3. Studi Kasus..... 37
2.3.1. Gedung Pertunjukan di Jakarta..... 37
2.3.1.1. Jakarta Convention Center..... 37
2.3.2. Gedung Pertunjukan di Luar Negeri..... 39
2.3.2.1. Queen Elizabeth Hall, London (1967).....39
2.3.2.2. Royal Albert Hall, London, England (1871).. 39
2.3.3. Modifikasi Model Panggung.....40
2.3.3.1. Panggung terbuka..... 40
2.3.3.2. Panggung Proscenium dan Arena.....41

**BAB III. ANALISIS PERMASALAHAN**

3.1. Ruang-ruang dalam Gedung Pertunjukan Musik..... 42
3.1.1. Ruang Utama.....42
3.1.2. Ruang Pengelola..... 43
3.1.3. Ruang Pendukung.....44
3.1.4. Ruang Servis..... 45
3.1.5. Parkir..... 45
3.1.6. Peruangan..... 46
3.1.6.1. Denah Panggung.....46
3.1.6.2. Denah Ruang Konser dan Panggung.....48
3.1.6.3. Selubung Ruang.....51
3.2. Pengolahan Struktur dan Material.....57
3.2.1. Struktur..... 57
3.2.2. Material Struktur..... 59

3.2.2.1. Baja ..... 60
3.2.2.2. Beton Prategang ..... 60
3.3. Analisa Kebisingan ..... 62
3.3.1. Kebisingan ..... 62
3.3.2. Penanggulangannya ..... 63
3.4. Hasil evaluasi tahap proposal ..... 66

**BAB IV. DESAIN SKEMATIK**

4.1. Site ..... 67
4.2. Sirkulasi ke Dalam Site ..... 68
4.3. Zonning Ruang ..... 69
4.4. Sirkulasi dalam Bangunan ..... 70
4.5. Dinding ..... 72
4.6. Panggung ..... 73
4.7. Masa Bangunan ..... 74
4.8. Struktur ..... 75
4.9. Selubung Atap ..... 76
4.10. Potongan ..... 77
4.11. Langit-langit ..... 78
4.12. Lantai ..... 79
4.13. Tampak Depan ..... 80
4.14. Hasil evaluasi tahap desain skematik ..... 81

**BAB V. PENGEMBANGAN RANCANGAN**

5.1. perubahan dalam tahap pengembangan ..... 82
5.1.1. Situasi ..... 82
5.1.2. Siteplan ..... 83
5.1.3. Denah ..... 84
5.1.4. Tampak ..... 85
5.1.5. Potongan ..... 86

5.1.6. Rencana dan detail.....88
5.2. Hasil evaluasi tahap akhir.....89
5.3. Lampiran
5.3.1. Situasi
5.3.2. Siteplan
5.3.3. Denah
5.3.4. Tampak
5.3.5. Potongan
5.3.6. Rencana
5.3.7. Detail
5.3.8. Perspektif
5.3.9. Maket

**DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR GAMBAR

### BAGIAN I

Peta..... 10
Site..... 11

### BAGIAN II

Plane truss..... 14
Space truss..... 14
Sistem mannesmann..... 15
Sistem mero..... 15
Sistem unistrud..... 15
Sistem takenaka..... 16
Struktur lipat..... 17
Bunyi pantul..... 20
Media pantul..... 21
Bunyi difus..... 22
Bunyi difraksi..... 23
Cacat akustik..... 27
Jenis panggung..... 32
Model tempat duduk bertrap..... 33
Jarak antarkursi..... 34
Lebar kursi..... 34
Layout kursi..... 34
Sudut maksimum ketinggian tempat duduk..... 35
Kedalaman balkon..... 35
Gedung JCC..... 37
Konser..... 38
Queen Elizabeth Hall..... 39
Royal Albert Hall..... 39

Model panggung terbuka..... 40
Model panggung proscenium dan arena.....41

**BAGIAN III**

Denah panggung.....48
Perhitungan jumlah penonton..... 50
Permainan langit-langit..... 51
Media rata..... 53
Media cembung.....53
Plafon.....54
Hukum pemantulan.....54
Lantai 55
Layout penonton 55
Dinding interior 56
Pemantulan pada dinding 56
Resonator celah 56
Struktur pelengkung dan langit-langit gantung 57
Analisis kestabilan desain 58
Tinjauan kestabilan desain 59

**BAGIAN IV**

Site.....67
Sirkulasi ke Dalam Site..... 68
Zonning Ruang.....69
Sirkulasi dalam Bangunan..... 70
Dinding.....72
Panggung.....73
Masa Bangunan.....74
Struktur.....75
Selubung Atap.....76

Potongan.....77
Langit-langit.....78
Lantai.....79
Tampak Depan.....80

**BAGIAN V**

situasi.....82
Site plan.....83
Denah.....84
Tampak.....85
Potongan.....86
Rencana dan detail.....88

## DAFTAR TABEL

Bentang material kayu struktur rangka batang..... 16
Bentang material baja plane truss..... 16
Bentang material baja space truss.....17
Bentang material kayu struktur lipat.....18
Bentang material beton bertulang struktur lipat..... 18
Kebutuhan besaran panggung.....43
Kebutuhan ruang pengelola.....43
Kebutuhan ruang pendukung.....44
Kebutuhan ruang service.....45
Besaran panggung musik pop..... 46
Besaran panggung musik jazz.....46
Besaran panggung musik kontemporer..... 47
Besaran panggung musik rock.....47
Panjang frekuensi untuk tiap jenis musik.....51

## DAFTAR DIAGRAM

Diagram kerangka berpikir.....6

# GEDUNG PERTUNJUKAN MUSIK (KONSER) INDOOR DI JAKARTA

## BAB I
## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dewasa ini perkembangan musik di Indonesia khususnya di daerah ibukota Jakarta meningkat sangat pesat. Hal ini terindikasi dengan banyaknya bermunculan musisi-musisi baru baik itu kelompok atau yang biasa dikenal sebagai grup band ataupun musisi yang bersolo karir, dengan karakter musik yang berbeda-beda. Selain itu, audisi-audisi yang sekarang sedang marak diselenggarakan untuk mencari dan menyaring musisi-musisi baru yang berbakat di dunia musik seperti Indonesian Idol, AFI, KDI dan audisi-audisi yang tidak terekspos lainnya juga merupakan indikator bagi laju pertumbuhan dunia musik di Indonesia.

Dengan adanya perkembangan yang sangat signifikan ini, memberikan pengaruh pada penjualan kaset tape dan CD yang dapat mencapai angka jutaan copy untuk sebuah grup band seperti contohnya grup band Peterpan. Namun fanatisme penggemar sebuah grup band atau penyanyi membuat para fans ingin mendengar dan melihat langsung musisi kegemarannya beraksi di depan mereka. Hal ini tercium sebagai peluang bisnis untuk meraih keuntungan yang sangat besar oleh para entertainer yang berkecimpung dalam dunia musik.

Dalam mewujudkan impian para fans sekaligus untuk meraih keuntungan, maka para entertainer menggelar konser-konser musik. Konser musik yang diadakan bukan hanya untuk musisi dalam negeri namun juga luar negeri, sebab kegemaran masyarakat pada musisi-musisi luar negeri dipandang sebagai peluang bisnis yang sangat cerah, sehingga banyak promotor seperti Adri Subono sering mendatangkan musisi dari luar negeri untuk konser di Jakarta.

Untuk melaksanakan konser musik dibutuhkan ruangan khusus yang dapat mewadahinya. Di daerah ibukota Jakarta, pertunjukan-pertunjukan sering diadakan di gedung-gedung seperti Balai Sarbini, Gedung Teater TIM, Balai Kartini, dan Planery Hall JCC.

Akan tetapi seiring dengan perkembangan yang sangat pesat di dunia musik, gedung-gedung pertunjukan ini dirasakan sudah tidak layak untuk mewadahi pertunjukan-pertunjukan, terlebih untuk konser musik yang berskala internasional. Ini disebabkan karena membludaknya jumlah penonton konser yang dapat mencapai angka 3500 penonton bahkan 15.000 penonton, sedangkan kapasitas gedung pertunjukan yang sudah ada, seperti Balai Sarbini, hanya dapat menampung 1330 orang. Sehingga, konser sering dialihkan ke bangunan yang sebenarnya bukan merupakan gedung pertunjukan melainkan gedung Sport Hall, seperti Lapangan Tenis Indoor Senayan dan Gedung Istora Senayan.

Bangunan yang digunakan merupakan bangunan yang sangat tidak layak untuk pertunjukan musik, sebab sistem akustik yang merupakan faktor utama keberhasilan sebuah gedung pertunjukan musik sangat tidak mendukung, sehingga para fans lebih memilih menonton di TV daripada harus mengeluarkan biaya untuk menonton konser secara langsung. Ini merupakan hal yang merugikan bagi para entertainer yang sering mengadakan konser, sebab keuntungan diraih melalui jumlah tiket yang terjual.

Dengan keadaan seperti ini dibutuhkan bangunan yang dirancang khusus untuk mengadakan pertunjukan musik. Karena jumlah penonton yang sangat banyak dan mencapai ribuan penonton, maka dibutuhkan bangunan yang menggunakan struktur berbentang lebar.

Pemilihan struktur diutamakan pada ekspresi struktur baik di dalam bangunan maupun pada penampilan bangunan. Hal ini untuk menunjukan citra bangunan sebagai bangunan yang berteknologi tinggi dan modern sesuai dengan perkembangan dunia musik saat ini. Serta merupakan wujud ekspresi dari kecanggihan fasilitas yang diwadahi oleh bangunan tersebut.

Namun dalam hal ini struktur yang diekspos ini tetap harus memperhatikan bagaimana pengolahannya dan jenis struktur yang digunakan dalam kaitannya dengan sistem akustik ruang konser, guna pencapaian keberhasilan bangunan pertunjukan musik tersebut. Lay out ruang yang fleksibel sesuai fungsi bangunan baik untuk panggung dan penonton juga perlu menjadi fokus. Selain itu, penggunaan material tetap diperhatikan dalam menanggapi pengaruh sistem akustik baik di dalam bangunan maupun di luar bangunan.

## 1.2 Rumusan Permasalahan

### 1.2.1 Permasalahan umum

Bagaimana merancang Gedung Pertunjukan Musik (Konser) Indoor di Jakarta untuk memenuhi kebutuhan kualitas sistem akustik yang baik dengan menggunakan struktur berbentang lebar.

### 1.2.2 Permasalahan khusus

- Bagaimana perancangan sebuah bangunan gedung pertunjukan musik indoor yang memenuhi persyaratan akustik yang baik.
- Bagaimana struktur berbentang lebar tampil dalam penampilan bangunan yang terekspos.

## 1.3 Tujuan dan Sasaran

### 1.3.1 Tujuan

Merancang Gedung Pertunjukan Musik (Konser) Indoor di Jakarta untuk kegiatan konser dengan skala besar.

### 1.3.2 Sasaran

Merancang ruang gedung konser yang tidak hanya memiliki kenyamanan audio namun juga merancang visualisasi struktur yang baik.

## 1.4 Ruang Lingkup Pembahasan

- Fleksibilitas sistem struktur dan material yang pengolahannya merupakan tanggapan dari kebutuhan sistem akustik yang baik pada gedung konser.
- Merancang panggung dan lantai ruang konser yang dapat menampung penonton dalam skala besar namun tetap memperhatikan syarat-syarat akustik.
- Penampilan gedung pertunjukan musik.

## 1.5 Metode Pembahasan

### 1.5.1 Pencarian data

Pencarian data dilakukan dengan beberapa cara, yaitu:

- Kajian pustaka, yaitu memperoleh informasi melalui buku-buku yang berkaitan dengan teori-teori mengenai kriteria-kriteria persyaratan bagi desain Gedung Pertunjukan Musik.
- Searching internet, yaitu mencari data lewat media internet tentang referensi bangunan-bangunan sejenis yang sudah ada sebelumnya baik di dalam maupun di luar negeri untuk menjadi bahan studi kasus. Selain itu untuk memperoleh teori-teori tambahan yang berkaitan dengan rancangan Gedung Pertunjukan Musik.
- Observasi lapangan, dilakukan dalam hal pencarian lokasi dan site serta pengamatan terhadap bangunan-bangunan yang biasa digunakan untuk melakukan pertunjukan di

daerah tempat Gedung Pertunjukan Musik tersebut akan dibangun.

### 1.5.2 Analisis

Analisa yang dimaksud adalah analisa data-data yang diperoleh berkenaan dengan kriteria-kriteria persyaratan desain bangunan Gedung Pertunjukan Musik untuk mendapatkan alternatif desain bangunan yang kemudian dikaitkan dengan site, serta permasalahan, tujuan dan sasaran yang diangkat sehingga menghasilkan pilihan desain yang terbaik.

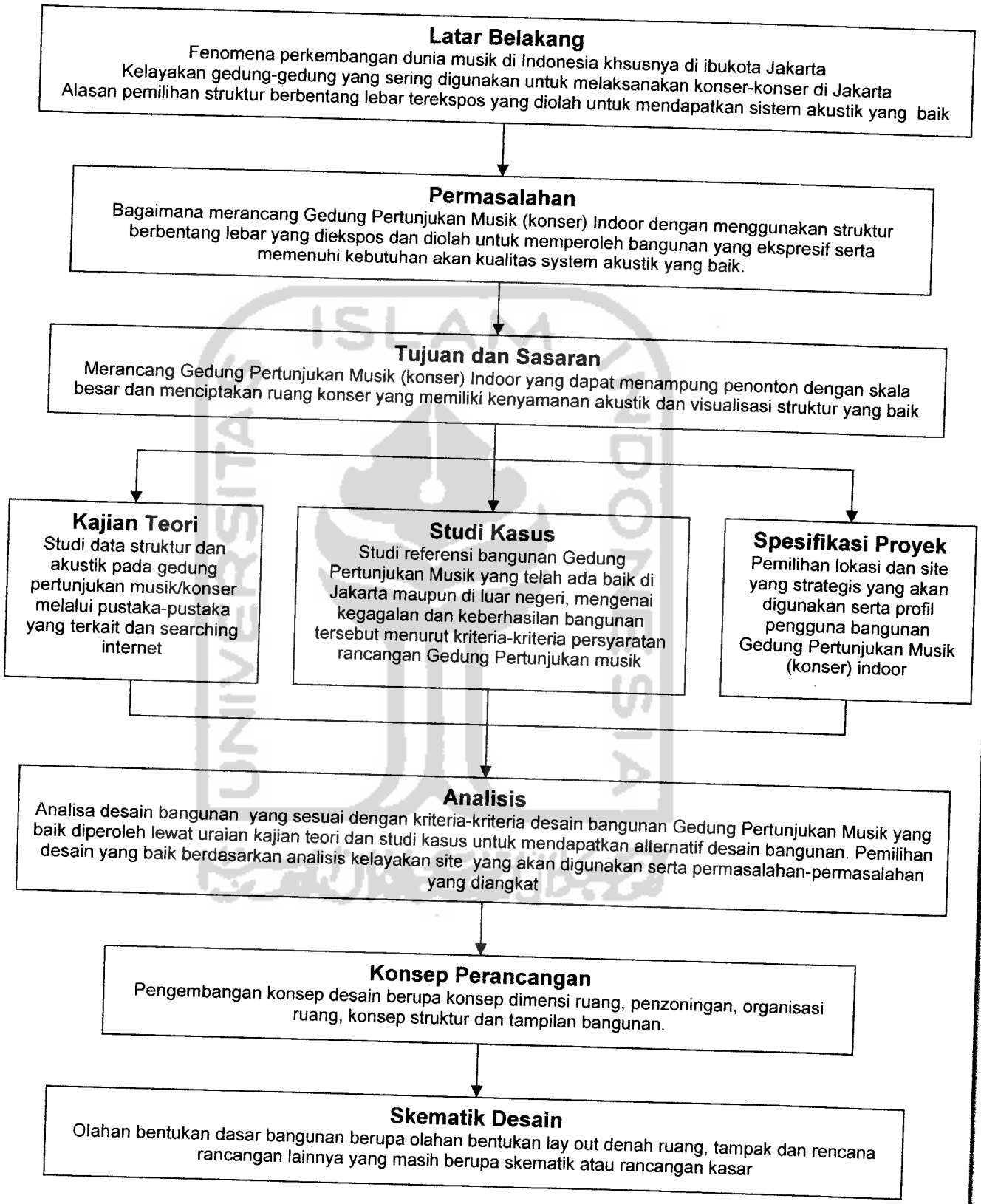
### 1.5.3 Tahap konsep desain

Tahap konsep desain/rancangan merupakan tahap pengembangan desain berupa konsep dimensi ruang, penzoningan, organisasi ruang, konsep tampilan bangunan berkaitan dengan ekspos struktur dan akustik.

### 1.5.4 Skematik desain

Pada bagian skematik desain sudah mulai membahas tentang olahan bentukan bangunan.

## 1.6 Kerangka Berpikir



## 1.7 Sistematika Pembahasan

BAB I : Menguraikan latar belakang pembangunan gedung pertunjukan musik di Jakarta, penekanan permasalahan, tujuan & sasaran, metode pembahasan yang digunakan, kerangka berpikir dan spesifikasi proyek gedung pertunjukan musik tersebut.

BAB II : Berisi kajian teori yang digunakan sebagai landasan dalam menentukan kriteria-kriteria atau syarat-syarat yang menjadi faktor utama perancangan, sesuai dengan fungsi bangunan sebagai wadah untuk menaungi kegiatan pertunjukan musik (konser). Serta berisi kesimpulan atas studi kasus mengenai keberhasilan dan kegagalan bangunan-bangunan sejenis yang telah ada, sebagai pembelajaran bagi keberhasilan bangunan yang akan dirancang.

BAB III : Menganalisis desain bangunan yang sesuai dengan kriteria-kriteria perancangan bangunan Gedung Pertunjukan Musik, yang telah diuraikan pada BAB II, serta mengaitkannya dengan site yang akan digunakan, untuk mendapatkan berbagai macam alternative desain gedung konser. Hal ini dimaksudkan untuk memperoleh konsep desain yang cocok dengan lokasi dan sesuai dengan kriteria gedung pertunjukan yang baik.

BAB IV : Berisi konsep-konsep perancangan yang merupakan pengembangan dari konsep desain yang telah dipilih dari berbagai alternatif desain gedung pertunjukan.

BAB V : Berisi skematik desain yang merupakan perwujudan dari konsep perancangan.

## 1.8 Keaslian Judul

- Nama : Anis / 93 340 088 / UII
  Judul : Gedung Pertunjukan Musik Moderen Surakarta
  Penekanan : Citra moderen yang berbasis pada bentuk dasar dan ekspresi struktur pada wujud lingkungan gedung pertunjukan musik moderen Surakarta

- Nama : Adios Affandi / 99 512 162 / UII
  Judul : Gedung Pertunjukan Musik Moderen Jogjakarta
  Penekanan : Fleksibilitas lay out ruang pentas terhadap karakter jenis musik moderen

## 1.9 Spesifikasi Proyek

### 1.9.1 Kriteria pemilihan lokasi

Pemilihan lokasi ditetapkan berdasarkan:

- Posisi lokasi yang strategis
  Lokasi berada di depan jalan raya dan memiliki kemudahan dalam pencapaiannya dari berbagai sudut kota, serta dilalui transportasi umum seperti bus kota, taksi, dan lainnya.
- Efisiensi dan tata guna lahan
  Lokasi tersebut masih tergolong dalam zona komersil dengan harga lahan yang tidak terlalu melunjak. Mengingat bangunan tersebur diperuntukkan bagi kepentingan bisnis dengan target pengguna bangunan selain penyewa dalam hal ini promotor dan musisi,pengelola, adapula penonton konser yang merupakan masyarakat umum.

- Kondisi lingkungan sosial

  Masyarakat yang berada di sekitar lokasi, dapat menerima keberadaan bangunan baru yang berkapasitas besar seperti Gedung Pertunjukan Musik.

- Jaringan utilitas

  Ketersediaan jaringan utilitas yang cukup merupakan prioritas utama dalam pembangunan gedung pertunjukan ini. Jarinagn utilitas yang tersedia adalah jaringan air bersih, air kotor dan drainase, serta jaringan listrik, jaringan komunikasi dan jaringan sampah.

Berdasarkan kriteria penilaian di atas, maka dipilihlah 3 alternatif kawasan sebagai lokasi pembangunan Gedung Pertunjukan Musik, yaitu:

1. Kawasan Palmerah

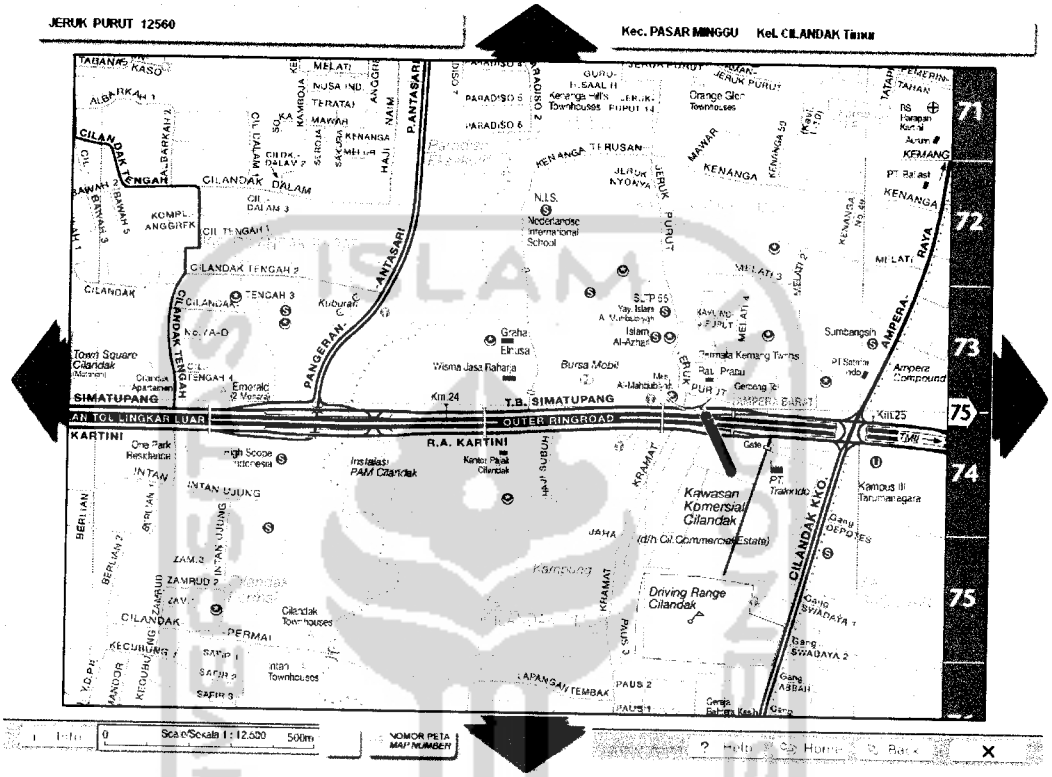
   Lokasi berada di sekitar Jl. Palmerah yang merupakan jalan utama di kawasan Palmerah Jakarta Barat. Site dikelilingi oleh jalan-jalan utama. Namun dalam hal ini, kawasan ini merupakan kawasan yang tingkat kepadatan transportasinya sangat tinggi, sehingga keberadaan bangunan Gedung Pertunjukan Musik akan menambah tingkat kemacetan jalan raya tersebut dan penanggulangan akustik lingkungan akan terasa lebih sulit.

2. Kawasan Permata Hijau

   Lokasi berada di sebelah barat jalan Arteri Permata Hijau di kawasan Permata Hijau Jakarta Selatan. Namun dalam tata gunanya, lahan ini merupakan lahan yang diperuntukkan bagi zona pemukiman sehingga bangunan gedung yang dapat diwadahi adalah bangunan gedung dengan fungsi yang sama ataupun menunjang fungsi tersebut seperti apartemen.

3. Kawasan Jeruk Purut

Lokasi jeruk purut merupakan kawasan yang dirasakan sangat strategis dan memenuhi kriteria-kriteria pemilihan site. Sebab selain merupakan zona multi fungsi, lokasi ini juga merupakan lokasi yang mudah dicapai dan tidak macet.




## 1.9.2 Tapak

Batasan site:

- Sebelah selatan berbatasan dengan jl. TB Simatupang.
- Sebelah utara berbatasan dengan lahan kosong dan jl. Al Maruf.
- Sebelah barat berbatasan dengan wisma El Nusa.
- Sebelah timur berbatasan dengan jl. Jeruk Purut.




## 1.10 Profil pengguna bangunan

Secara garis besar pengguna Gedung Pertunjukan Musik (konser) Indoor di Jakarta ini dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu:

1. Penyewa

   Penyewa dalam hal ini adalah promotor musik beserta musisi yang akan melakukan pertunjukan.

2. Penonton

   Penonton berasal dari berbagai kalangan masyarakat secara umum, namun dalam kenyataannya pengguna bangunan remaja sampai dewasa yang rata-rata berusia 15 – 60 tahun. Biasanya usia penonton yang akan menonton konser dipengaruhi oleh profil musisi yang akan melakukan konser dan jenis aliran musik yang dibawakan. Untuk menikmati kenyamanan audio visual dari sebuah konser, kebutuhan ruangnya berbeda-beda sehingga penonton dapat dibagi menjadi tiga kelas yaitu:

   - *Kelas VVIP*: penonton kelas ini mendapatkan kenyamanan yang sangat baik dengan fasilitas yang lengkap

sehingga kenyamanan audio visual sangat diutamakan. Penonton kelas ini menonton pertunjukan musik dengan posisi duduk yang nyaman dan lebih fleksibel yang disesuaikan dengan jenis musik yang akan ditawarkan.

- *Kelas VIP*: penonton kelas ini mendapatkan kenyamanan audio visual yang hampir sama dengan kelas VVIP, namun besaran ruang yang disediakan sedikit lebih kecil. Penonton kelas VIP menonton dengan posisi duduk yang disesuaikan dengan kenyamanan dan jenis musik yang akan dibawakan.
- *Kelas festival*: terbagi atas penonton dengan posisi duduk dan posisi berdiri. Untuk penonton dengan posisi duduk hanya mendapatkan kursi yang tingkat kenyamanan audio visualnya cukup baik. Sedangkan penonton dengan posisi berdiri, biasanya berada dekat atau dipinggir stage sehingga penonton kelas ini dapat langsung dekat dengan musisi yang sedang pentas.

3. Pengelola

   Pengelola gedung konser ini bertugas menjalani administrasi, perawatan gedung, serta mempromosikan gedung pertunjukannya kepada para promotor atau entertainer musik.

# BAB II
# STUDI STRUKTUR BENTANG LEBAR DAN AKUSTIK

## 2.1 Struktur bentang lebar pada gedung pertunjukan musik

Gedung pertunjukan musik merupakan bangunan yang mewadahi kegiatan konser, yang mengutamakan jangkauan visual ke panggung pementasan. Hal ini menimbulkan masalah besar apabila sistem struktur seperti kolom-kolom penyangga bangunan, jaraknya disamakan dengan bangunan-bangunan sederhana pada umumnya. Oleh karena itu biasanya sistem struktur pada gedung-gedung pertunjukan merupakan perhatian yang sangat besar karena bangunan ini harus menggunakan bentang struktur lebar yang bebas kolom.

### Jenis struktur berbentang lebar

Pemilihan sistem dan jenis struktur yang cocok pada bangunan berbentang lebar harus melihat pada karakteristik yang layak. Dimana, tinggi strukturalnya relatif besar dibandingkan dengan besarnya. Karakteristik yang berkaitan dengan hal ini adalah bahwa struktur tersebut biasanya mempunyai banyak bentuk. Dengan demikian, sistem struktural yang cocok untuk bentang panjang umumnya dapat berupa struktur rangka batang, pelengkung, kabel, jaring, pneumatik, lipat dan cangkang.

Namun dalam hal ini apabila dikaitkan dengan kebutuhan akustik, ada beberapa jenis struktur yang tidak dapat mendukung terpenuhinya kualitas akustik yang baik. Jenis-jenis struktur yang dimaksud disini seperti pelengkung, kabel, jaring, pneumatik dan cangkang. Hal ini disebabkan struktur-struktur tersebut mempunyai karakter dasar yang dapat menyebabkan cacat akustik sehingga mengurangi kualitas akustik pada bangunan.

Sehingga pada pembahasan struktur berbentang lebar, akan dibatasi pada jenis-jenis struktur yang dapat mendukung sistem akustik bangunan, seperti struktur rangka batang, struktur lipat, dan pelengkung.

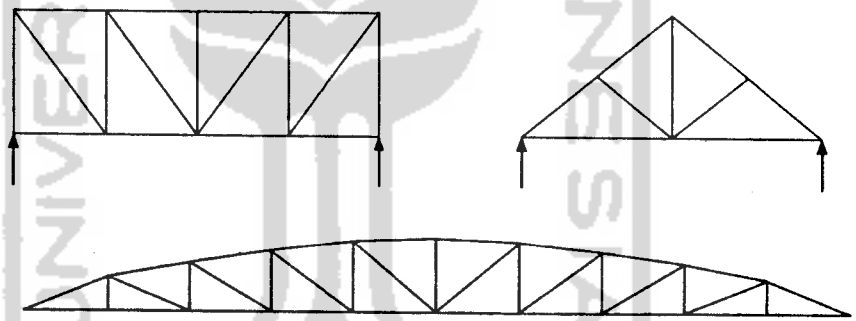
### 2.1.1 Rangka Batang (Truss)

Struktur rangka batang adalah komposisi dari batang-batang yang masing-masing berdiri sendiri, memikul gaya tekan atau gaya tarik yang sentris dan dikaitkan satu sama lain dengan sistem baik dalam bentuk satu arah maupun dua arah.

Berdasarkan penyaluran gaya ke tumpuan, rangka batang atau truss dapat dibedakan menjadi dua yaitu:

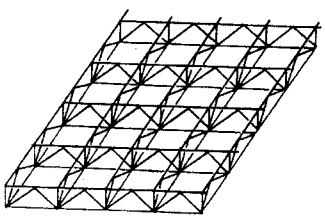
**Plane truss (satu arah)**

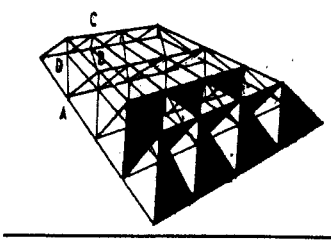
Plane truss merupakan salah satu jenis rangka batang berbentuk dua dimensi. Contoh plane truss yang sering ditemui yaitu kuda-kuda.



**Space truss (dua arah)**

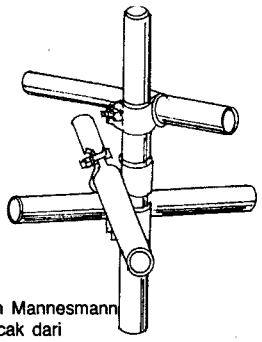
Space truss merupakan rangka batang berbentuk tiga dimensi.





Space truss terbagi atas empat sistem , yaitu:

- Sistem mannesmann



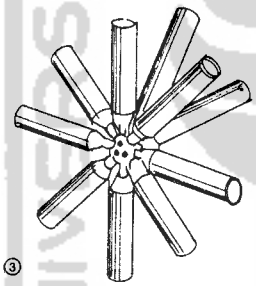
② Sistem Mannesmann Perancak dari pipa baja

Sistem ini menggunakan pipa-pipa bulat dan sama besar. Panjang pipa dan penghubungnya disesuaikan dengan kebutuhan.

Kekurangan sistem ini yaitu terbatasnya gaya dukung dari pipa-pipa pada sambungan.

Kelemahan statiknya terletak pada hubungan yang eksentrik sehingga menimbulkan momen tambahan. Oleh karena itu, selama ini hanya dipakai sebagai steger saja karena montagebility dan flexibility yang baik.

- Sistem mero

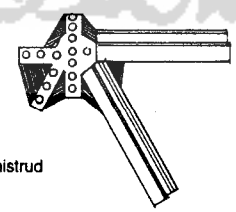


③ Sistem Mero

Sistem ini terdiri dari batang-batang dengan banyak variasi batang dan dihubungkan dengan sekrup pada satu titik simpul yang khusus dan dihubungkannya garis-garis as bertemu dalam satu titik.

Setiap simpul dapat dihubungkan 18 batang, saling menumpu tegak lurus dan diantara batang bersudut 45°.

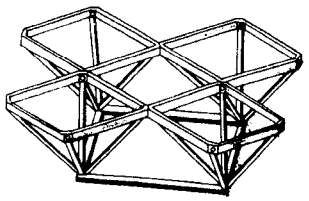
- Sistem unistrud



① Sistem Unistrud

Sistem ini terdiri dari batang yang berbentuk besi profil. Berbentuk sebagai gelagar yang batang-batangnya mengarah ke banyak jurusan dan mempunyai tinggi konstruksi 1 meter. Simpul dibuat dari lempengan pelat yang dibentuk menurut arah batang yang disekrup padanya.

- Sistem takenaka

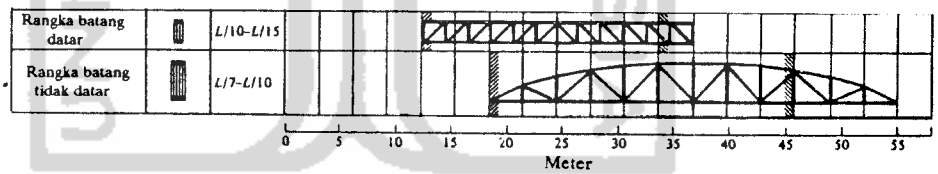


① Bangunan petak dalam ruang, ciptaan: Takenaka

Sistem ini terdiri atas baja pelat dengan potongan bujur sangkar dan persegi panjang yang dihubungkan dengan baut-baut mutu tinggi. Batang-batang pada bidang atas menerima gaya tekan, diagonal- diagonal memikul tekan dan batang-batang pada bidang bawah menerima gaya tarik. Keuntungannya yaitu mempunyai kemampuan untuk menyesuaikan pada bermacam-macam gaya yang timbul dari berbagai arah.namun tidak cocok untuk membangun tingkat tinggi karena ukuran lantai dan besarnya gaya sudah ditentukan secara teratur.

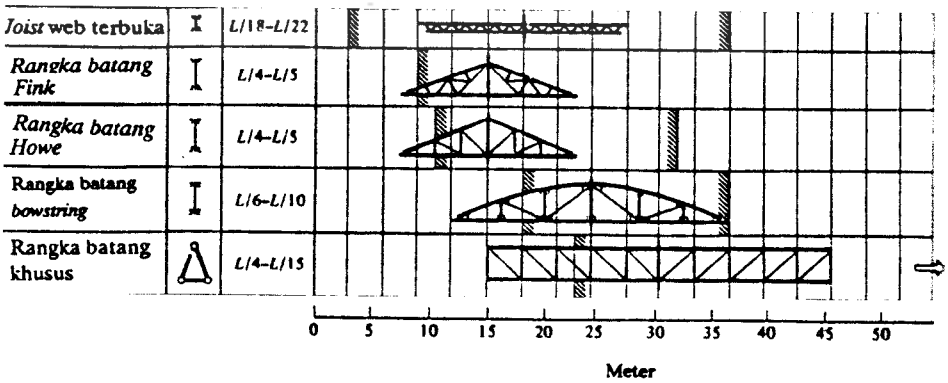
Rangka batang dapat menggunakan material kayu dan baja.Berikut ini adalah bentang minimal dan maksimal yang mungkin pada struktur rangka batang sesuai dengan materialnya.

kayu

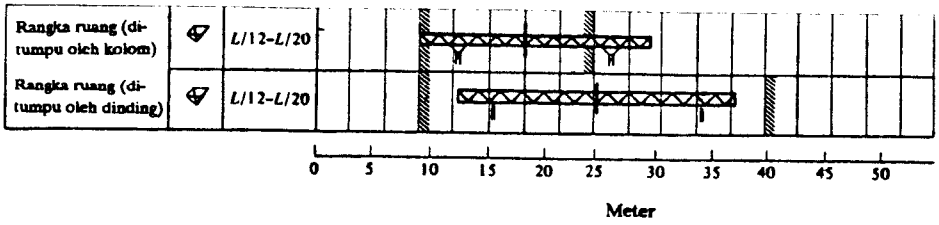



Baja

- Plane truss

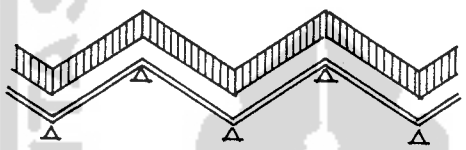


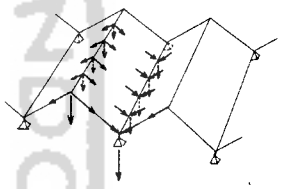
- Space truss




### 2.1.2 Struktur lipat

Konstruksi lipat merupakan bentuk yang terjadi dari lipatan bidang-bidang datar dimana kekakuan dan kekuatannya terletak pada keseluruhan bentuk itu sendiri.





Pada konstruksi lipat yang sangat perlu diperhatikan adalah pencegahan adanya deformasi dan kekakuan harus dicapai. Untuk dapat mencapainya perlu diperhatikan sudut lipatan, tinggi lipatan, tebal bidang datar lipatan, bidang pengaku, rusuk lipatan harus kaku dan tumpuan harus kukuh.

Untuk bentuk lipatan terbuka, sudut lipatan harus lebih kecil dari 40° untuk mendapatkan deformasi yang kecil. Sedangkan untuk bentuk lipatan yang tertutup sudutnya agak bebas dan tidak terikat.

Bentuk-bentuk dasar struktur lipat yang dapat dijadikan perkembangan konstruksi lipatan yaitu piramidal, prismatis dan semi-primatis.

Dari segi konstruksi struktur lipatan dapat difungsikan sebagai bidang vertikal yaitu menggantikan kolom-kolom dan sekaligus menjadi bearing wall. Selain itu juga sebagai bidang horisontal dapat menggantikan balok-balok.

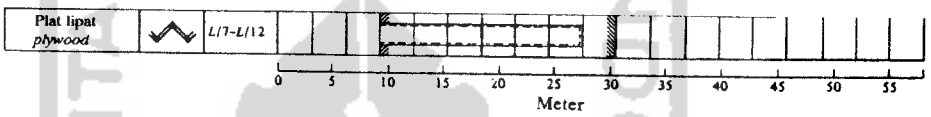
Apabila ditinjau dari bentuknya, maka bentuk konstruksi lipatan sangat sesuai untuk bentuk atap di daerah-daerah yang

curah hujannya tinggi. Bentuk ini juga baik untuk digunakan mengatur akustik dan cahaya.

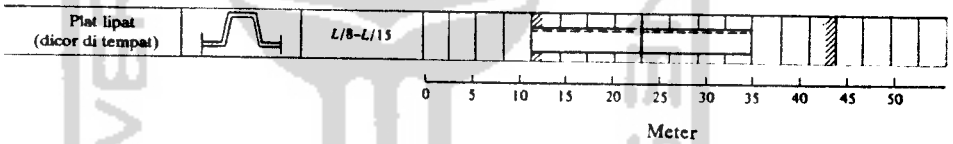
Kerugian dari struktur ini adalah dapat mengurangi efisiensi ruang bangunan. Dan juga dapat terjadi pengulangan yang bersifat monoton apabila tanpa pengolahan dan perpaduan yang tepat.

Struktur lipat dapat menggunakan material kayu, aluminium dan beton bertulang.Berikut ini adalah bentang yang minimal dan maksimal yang mungkin pada struktur lipat sesuai dengan materialnya.

Kayu




Beton bertulang




Sementara ini yang banyak dipakai sebagai bahan untuk konstruksi lipatan ialah beton dan aluminium. Hanya kesulitannya di Indonesia mengenai pelaksanaanya, berhubungan dengan kekurangan alat yang modern dan tenaga yang terlatih.

Dalam pemilihan struktur, selain kekuatan struktur, diperlukan juga analisis untuk mengukur kedekatannya dengan tujuan desain, yaitu tujuan yang dikaitkan dengan masalah desain arsitektural gedung, efisiensi, serviceability/kemampuan layanan, kemudahan pelaksanaan, biaya, dan sebagainya.

Sehingga, analisis sistem struktural yang tepat pada bangunan berbentang lebar khususnya struktur rangka batang dan struktur lipat juga dapat dilakukan dengan pendekatan secara konstruksi berkaitan dengan penggunaan material. Dimana material konstruksi bangunan yang

digunakan adalah kayu, beton bertulang, dan baja. Dalam diagram jelas terlihat pendekatan batas-batas bentang untuk sistem konstruksi masing-masing material. Panjang bentang pada batas maksimum dan minimum yang secara aktual yang mungkin untuk setiap elemen.

Dengan adanya analisis struktural dan kedekatan dengan tujuan desain, maka dapat diperoleh bangunan dengan kekuatan struktur yang maksimal namun tetap estetik dan ekonomis.

## 2.2 Sistem akustik pada gedung pertunjukan musik

Rancangan macam-macam jenis auditorium termasuk gedung pertunjukan musik telah merupakan masalah yang kompleks dalam praktek arsitektur masa kini, karena disamping persyaratan keindahan, fungsional, teknik,seni dan ekonomi yang bermacam-macam serta kadang-kadang bertentangan, persyaratan akustika bangunan juga merupakan persyaratan utama yang menentukan keberhasilan sebuah gedung pertunjukan musik, sebab berkaitan dengan kenyamanan bunyi yang didengar penonton pada saat pertunjukan berlangsung.

**Akustika (acoustics)** adalah ilmu tentang bunyi. Bunyi (sound) adalah gelombang getaran mekanis dalam udara atau benda padat yang masih bisa ditangkap oleh telinga normal manusia, dengan rentang frekuensi antara 20-20.000 Hz.

### 2.2.1 Akustik dalam ruangan (interior)

#### 2.2.1.1 Kelakuan bunyi dalam ruang tertutup

Pada ruang tertutup, ketika bunyi merambat ke arah tertentu dan membentur pembatas ruangan, tergantung pada karakteristik pembentuk elemen pembatas tersebut ada kemungkinan bunyi akan dipantulkan, dan/atau diserap, dan/atau ditransmisikan. Sehingga, dalam suatu ruang, bunyi yang terjadi atau terdengar,

sebenarnya adalah kombinasi dari bunyi asli dan bunyi hasil pantulan.

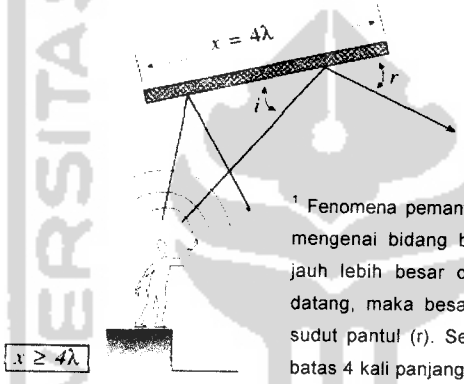
Untuk lebih memahami akan hal ini maka akan dijabarkan kelakuan bunyi dalam ruang tertutup, yaitu sebagai berikut:

**1. Bunyi datang atau bunyi langsung**

Bunyi langsung adalah bunyi sesungguhnya yang dihasilkan dari sumber suara yang sampai pada pendengar.

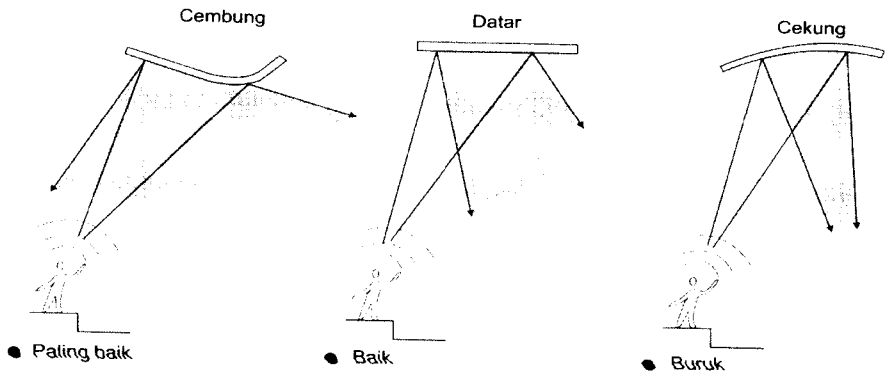
**2. Bunyi pantul (refleksi)**

Pemantulan




[1] Fenomena pemantulan adalah terpantulnya bunyi ketika mengenai bidang batas. Jika permukaan bidang batas jauh lebih besar dari panjang gelombang bunyi yang datang, maka besarnya sudut datang (i) sama dengan sudut pantul (r). Setidaknya dibutuhkan panjang bidang batas 4 kali panjang gelombang bunyi.

Refleksi atau pemantulan bunyi oleh suatu objek penghalang atau bidang batas disebabkan oleh karakteristik penghalang yang memungkinkan terjadinya pemantulan. Permukaan yang keras, tegar dan rata, seperti beton, bata, batu memantulkan hampir semua energi bunyi yang jatuh padanya. Namun dalam hal ini bentukan permukaan akan mempengaruhi pantulan yang dihasilkan.




### 3. Bunyi yang diserap oleh lapisan permukaan

Penyerapan bunyi adalah perubahan energi bunyi menjadi suatu bentuk lain, biasanya panas, ketika melewati suatu bahan atau ketika menumbuk suatu permukaan. Penyerapan ini akan mengakibatkan berkurang atau menurunnya energi bunyi yang menimpa bidang batas tersebut.

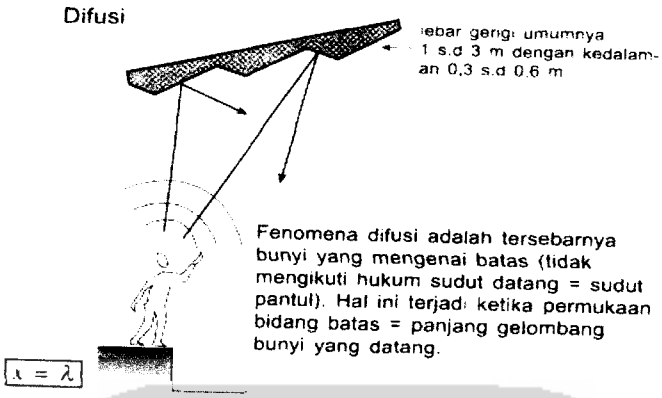
Penyerapan oleh elemen pembatas ruangan sangat bermanfaat untuk mengurangi tingkat kekuatan bunyi yang terjadi, sehingga dapat mengurangi kebisingan dalam ruang dan juga dapat bermanfaat untuk mengontrol waktu dengung (RT).

Tingkat penyerapan suatu material ditentukan oleh koefisien serao material tersebut. Pada material yang sama koefisien serap dapat berubah menyesuaikan dengan frekuensi bunyi yang datang.

$$\text{Koefisien absorpsi } (\alpha) = \frac{\text{jumlah suara yang diserap}}{\text{total energi suara datang}}$$

nilai maksimum (α) adalah 1 untuk permukaan yang menyerap sempurna dan minimum adalah 0 untuk permukaan yang memantulkan sempurna.

## 4. Bunyi difus atau bunyi yang disebar

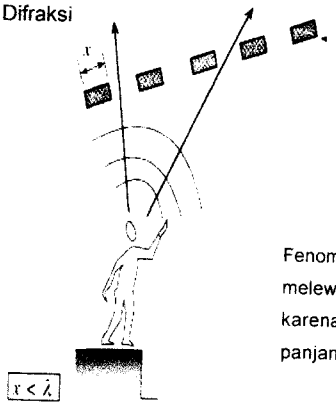



Difusi atau difus adalah gejala terjadinya pemantulan yang menyebar, karena gelombang bunyi menerpa permukaan yang tidak rata. Difusi bunyi yang cukup adalah ciri akustik yang diperlukan pada jenis ruang-ruang tertentu termasuk ruang konser, karena ruang tersebut membutuhkan distribusi yang merata, mengutamakan kualitas musik dan pembicara aslinya, dan menghalangi cacat akustik yang tak diinginkan.

## 5. Bunyi difraksi dan refraksi (bunyi yang dibelokkan)

Difraksi adalah peristiwa menerusnya atau membeloknya perambatan gelombang bunyi akibat ketidakmampuan penghalang berdimensi kecil untuk menahannya atau karena adanya celah atau lubang untuk dilalui. Hal ini akan lebih nyata pada frekuensi rendah daripada frekuensi tinggi.

Difraksi




Pembatas kecil dalam ukuran beberapa inci saja

Fenomena difraksi adalah membelok/menerusnya bunyi melewati bidang batas yang keoil/sempit. Hal ini terjadi karena permukaan bidang batas jauh lebih kecil dari panjang gelombang bunyi.

Refraksi adalah membeloknya gelombang bunyi karena melewati atau memasuki medium perambatan yang memiliki kerapatan molekul berbeda. Meskipun tidak signifikan, namun adanya refraksi akan mengurangi kekuatan gelombang bunyi.

**6. Bunyi yang ditransmisi/diteruskan**

Pada kondisi tertentu, kemungkinan besar elemen bidang batas ruangan mampu meneruskan atau mentransmisikan bunyi yang muncul dari sebuah ruangan ke ruangan lain disebelahnya. Hal ini dapat terjadi karena adanya celah, atau retak, atau cacat pada material bidang batas yang menyebabkan material menjadi tidak homogen. Transmisi juga dapat terjadi ketika bidang batas cukup ringan, tipis, dan tidak dipasang permanen.

### 2.2.1.2 Persyaratan akustik dalam ruang konser

Berikut ini adalah kondisi mendengar yang baik dalam suatu auditorium:

- Harus ada kekerasan ( loudness) yang cukup dalam tiap bagian auditorium terutama di tempat-tempat duduk yang jauh.
- Energi bunyi harus didistribusi secara merata (terdifusi) dalam ruang.

- Karakteristik dengung optimum harus disediakan dalam auditorium untuk memungkinkan penerimaan bahan acara yang paling disukai oleh penonton dan acara yang paling efisien oleh pemain.
- Ruang harus bebas dari cacat-cacat akustik seperti gema, pemantulan yang berkepanjangan (long-delayed reflections), gaung, pemusatan bunyi, distorsi, bayangan bunyi, dan resonansi ruang.
- Bising dan getaran yang akan mengganggu pendengaran atau pementasan harus dihindari atau dikurangi dengan cukup banyak dalam tiap bagian ruang.

**kekerasan (Loudness) yang cukup**

Dalam auditorium yang ukurannya sedang dan besar, kekerasan yang cukup merupakan masalah, sebab energi hilang pada perambatan gelombang bunyi dan karena penyerapan yang besar oleh penonton dan isi ruang. Hal ini dapat diatasi dengan cara-cara sebagai berikut:

1. Auditorium harus dibentuk agar penonton sedekat mungkin dengan sumber bunyi. Dalam auditorium yang berkapasitas besar, penggunaan balkon menyebabkan lebih banyak tempat duduk yang mendekat ke sumber bunyi.
2. Sumber bunyi harus dinaikkan agar sebanyak mungkin terlihat, sehingga menjamin aliran gelombang bunyi langsung yang bebas ke tiap pendengar.
3. Lantai dimana penonton duduk harus dibuat cukup landai atau miring, sebab bunyi lebih mudah diserap bila merambat melewati penonton dengan sudut datang miring.
4. Sumber-sumber bunyi harus dikelilingi oleh permukaan-permukaan pemantul bunyi yang besar dan banyak; untuk memberikan energi pantul tambahan pada tiap bagian daerah penonton, terutama pada tempat-tempat duduk yang jauh.

5. Luas lantai dan volume ruangan harus dijaga agar cukup kecil, sehingga jarak yang harus ditempuh bunyi langsung dan bunyi pantul lebih pendek.

   Nilai volume per tempat duduk yang direkomendasikan untuk jenis auditorium ruang konser minimal 220 cu ft (6,2 cu m); optimal 275 cu ft (7,8 cu m); maksimal 380 cu ft (10,8 cu m).

   Apabila volume ruangan sangat besar maka diperlukan sistem pengeras suara buatan, untuk memaksimalkan bunyi yang didengar penonton.
6. Permukaan pemantul bunyi yang paralel (horisontal maupun vertikal), terutama yang dekat dengan sumber bunyi, harus dihindari, untuk menghilangkan pemantulan kembali yang tak diinginkan ke sumber bunyi.
7. Penonton harus berada di daerah penonton yang menguntungkan, baik dalam hal melihat maupun mendengar. Daerah tempat duduk yang lebar harus dihindari.
8. Di samping permukaan pemantul yang berfungsi menguatkan bunyi langsung ke penonton, permukaan pemantul tambahan harus disediakan untuk mengarahkan bunyi kembali ke pementas. Hal ini penting terutama dalam auditorium yang dirancang untuk pertunjukan musik atau vokal.

**Difusi bunyi**

Difusi dapat diciptakan dengan beberapa cara, yaitu sebagai berikut:

- pemakaian permukaan dan elemen penyebar yang tak teratur dalam jumlah yang banyak sekali, seperti pilaster, pier, balok-balok telanjang, langit-langit yang terkotak-kotak, pagar balkon yang dipahat dan dinding-dinding yang bergerigi;
- penggunaan lapisan permukaan pemantul bunyi dan penyerap bunyi secara bergantian;

- distribusi lapisan penyerap bunyi yang berbeda secara tak teratur dan acak.

Ukuran keseluruhan dari permukaan yang menonjol dan ukuran dari tempelan lapisan penyerap harus cukup besar dibanding panjang gelombang bunyi dalam seluruh jangkauan frekuensi audio. Proyeksi penonjolan permukaan tak teratur harus mencapai paling sedikit sepertujuh panjang gelombang bunyi yang didifusikan.

**Pengendalian dengung**

Dengung (reverberation) atau bunyi berkepanjangan merupakan akibat pemantulan yang berturut-turut dalam ruang tertutup setelah sumber bunyi dihentikan.

Sebuah ruangan bisa jadi membutuhkan 'sedikit' pemantulan atau perpanjangan bunyi, untuk menciptakan suasana yang lebih hidup di dalam ruangan. Pemantulan yang dibutuhkan adalah reverberation, yaitu pemantulan yang terjadi lebih cepat dari 1/20 detik dengan selisih jarak antara sumber ke pendengar dengan sumber-pantulan-pendengar, lebih pendek dari 20,7 m.

Oleh karena itu, diperlukan pengendalian dengung dengan pengukuran tingkat reverberation dalam sebuah ruangan yang dilakukan dengan menggunakan waktu dengung (reverberation time). Waktu dengung adalah waktu yang dibutuhkan oleh suatu sumber bunyi yang dihentikan seketika untuk turun intensitasnya sebanyak 60 dB dari intensitas awal.

Waktu dengung pada sebuah ruangan akan bergantung pada: volume ruang, luas permukaan bidang-bidang pembentuk ruangan, tingkat penyerapan permukaan bidang, dan frekuensi bunyi yang muncul dalam ruangan. Melalui waktu dengung, kualitas akustik suatu ruangan dapat ditentukan.

Waktu dengung untuk auditorium seni (terutama seni musik) waktu dengungnya disarankan berada pada 1 detik sampai dengan 2 detik, dengan waktu dengung paling ideal 1,5 detik.

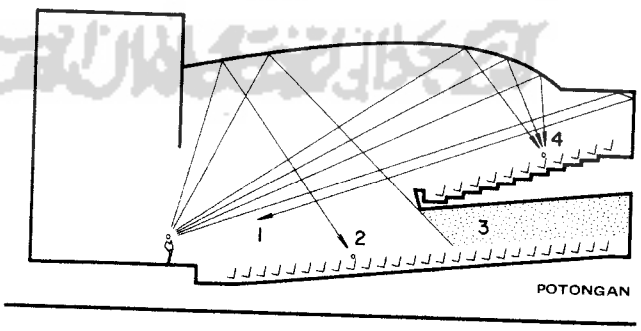
Selain untuk menentukan kualitas akustik suatu ruangan yang telah berdiri atau telah dipergunakan, perencanaan reverberation suatu ruangan juga dapat dilakukan sebelum ruangan itu dibangun. Formula Sabin diciptakan untuk membantu perkiraan RT suatu ruangan yang tengah direncanakan. Adapun formula Sabin berwujud sebagai berikut:

$$t = 0{,}16\ V / A$$

persamaan ini digunakan untuk menghitung waktu dengung bunyi pada frekuensi rendah (biasanya 500 Hz), sebab ketika frekuensinya melebihi 1000 Hz, absorpsi udara harus diperhitungkan dalam RT, sehingga formulanya menjadi:

$$t = 0{,}16\ V / (A + 4mV)$$

**Cacat akustik**



Cacat akustik yang mungkin:

1. Gema

   Gema adalah pengulangan bunyi asli yang jelas dan sangat tidak disukai. Sebuah dinding belakang yang berhadapan dengan sumber bunyi dan memantulkan bunyi, merupakan penyebab gema yang potensial dalam suatu auditorium, kecuali bila dinding tersebut diatur secara akustik atau berada di bawah balkon yang dalam.

2. Pemantulan yang berkepanjangan (long-delayed reflections)

   Merupakan cacat yang sejenis dengan gema, tetapi penundaan waktu antara penerimaan bunyi langsung dan bunyi pantul agak lebih singkat.

3. Bayangan bunyi

   Bayangan bunyi terjadi apabila kedalaman balkon melebihi dua kali tingginya.

4. Pemusatan bunyi

   Pemusatan bunyi disebabkan oleh pemantulan bunyi pada permukaan-permukaan cekung. Dinding-dinding cekung yang besar dan tak terputus, terutama yang mempunyai jari-jari kelengkungan yang besar, harus ditiadakan atau dilapisi dengan bahan penyerap bunyi yang efisien.

### 2.2.1.3 Ruang-ruang dalam gedung konser

Kondisi mendengar dalam tiap auditorium sangat dipengaruhi oleh pertimbangan-pertimbangan arsitektur murni, seperti bentuk ruang, dimensi, dan volume, letak batas-batas permukaan, pengaturan tempat duduk, kapasitas penonton, lapisan permukaan dan bahan-bahan untuk dekorasi interior.

Secara garis besar ruang-ruang di dalam auditorium dapat dibedakan menjadi:

1. Ruang-ruang utama, yang meliputi: ruang panggung dan ruang penonton, baik ruang penonton lantai satu maupun lantai balkon.
2. Ruang-ruang pendukung, yang meliputi: ruang persiapan pementasan, toilet, kafetaria, *hall*, ruang tiket, dan lain-lain.
3. Ruang-ruang servis, yang meliputi: ruang generator, ruang pengendali udara, gudang peralatan, dan lain-lain.

Keberadaan ketiga kelompok ruang tersebut saling mendukung untuk menampung aktivitas yang terjadi dalam auditorium, namun demikian, hanya ruang utamalah yang membutuhkan penyelesaian akustik secara mendalam.

**Bentuk Lantai Ruang Utama**

Bentuk lantai auditorium yang digunakan untuk musik tentunya mempengaruhi rangkaian sumber-bunyi-jejak-transmisi-penerima. Karena itu bentuk lantai juaga harus mendapat perhatian khusus. Bentuk lantai auditorium yang digunakan untuk musik biasanya mengambil salah satu atau kombinasi bentuk-bentuk yang secara singkat dijelaskan di bawah ini:

- Lantai empat persegi adalah bentuk lantai yang historis, dengan unsur tradisi yang menonjol dan masih digunakan dengan berhasil. Pemantulan silang antara dinding-dinding sejajar menyebabkan bertambahnya kepenuhan nada, suatu segi akustik ruang yang sangat diinginkan pada ruang musik.

- Lantai bentuk kipas membawa penonton lebih dekat ke sumber bunyi, sehingga memungkinkan konstruksi balkon. Dinding belakang yang dilengkungkan dan bagian depan balkon yang dilengkungkan, kecuali diatur secara akustik

atau dibuat difus, cenderung menciptakan gema atau pemusatan bunyi.

- Denah lantai tapal kuda menggambarkan pengaturan tradisional rumah-rumah opera. Keistimewaan karakteristik bentuk lantai ini adalah kotak-kotak yang berhubungan (ring of boxes) yang satu di atas yang lain. Walaupun tanpa lapisan permukaan penyerap bunyi interior, kotak-kotak ini berperan secara efisien pada penyerapan bunyi, menyediakan RT yang relatif pendek yang cocok untuk bagian-bagian yang cepat dari opera Eropa, tetapi terlampau pendek untuk pagelaran orkestra.

- Bentuk lantai melengkung, biasanya dihubungkan dengan atap kubah. Kecuali diatur secara akustik, dinding-dinding melengkung dapat menghasilkan gema, pemantulan dengan waktu tunda yang relatif panjang dan pemusatan bunyi. Hal ini akan mempengaruhi RT menjadi sangat panjang yang sangat tidak sesuai dengan syarat sistem akustik yang baik pada auditorium.

- Bentuk lantai yang tak teratur dapat membawa penonton sangat dekat dengan sumber bunyi. Bentuk ini dapat menjamin keakraban akustik dan ketegasan, karena permukaan-permukaan yang digunakan untuk menghasilkan pemantulan-pemantulan dengan waktu tunda singkat dapat dipadukan dengan mudah ke dalam keseluruhan rancangan arsitektur. Denah tak teratur memberi kesempatan untuk distribusi elemen-elemen penyerap secara acak dan permukaan-permukaan tak teratur yang difusif. Hubungan yang bebas antara daerah penonton dan panggung memungkinkan rancangan dalam

lingkup yang lebar dan menyebabkan makin terpenuhinya beberapa persyaratan akustik-musik.

**Area Panggung**

Panggung adalah ruang yang umumnya menjadi orientasi utama dalam sebuah auditorium. Ruangan ini diperuntukkan bagi penyaji untuk mengekspresikan materi yang akan disajikan. Bentuk dan dimensi panggung sangat bermacam-macam. Saat ini dikenal pula panggung permanen dan semi permanen, yaitu panggung dengan bentuk, peletakan, dan dimensi yang dapat diubah-ubah sesuai kebutuhan. Panggung semacam ini umumnya ditempatkan pada auditorium multifungsi. Menurut bentuk dan tingkat komunikasinya dengan penonton, panggung dapat dibedakan menjadi empat jenis:

a. **Panggung *Proscenium***

Bentuk dan peletakan pangung yang *disebut proscenium* adalah peletakan konvensional, yaitu penonton hanya melihat tampilan penyaji dari arah depan saja.

b. **Panggung Terbuka**

Panggung terbuka adalah istilah yang digunakan untuk merujuk pengembangan dari panggung *proscenium* yang memiliki sebagian area panggung menjorok ke arah penonton, sehingga memungkinkan penonton bagian depan untuk menyaksikan penyaji dari arah samping contohnya catwalk tempat peragaan busana.

c. **Panggung Arena**

Panggung arena adalah panggung yang terletak di tengah-tengah penonton, sehingga penonton dapat berada pada posisi di depan, di samping, atau bahkan dibelakang penyaji.

### d. Panggung *Extended*

Bentuk panggung *extended* adalah pengembangan dari bentuk *proscenium* yang melebar ke arah samping kiri dan kanan. Bagian pelebaran atau perluasan ini tidak dibatasi dengan dinding samping, sehingga penonton dapat menyaksikan penyaji dari arah samping. Bentuk panggung semacam ini memungkinkan persiapan set (dekorasi) masing-masing panggung yang tidak saling mengganggu.




Agar semua penonton dapat menyaksikan penyaji dengan baik lantai panggung biasanya dibuat lebih tinggi daripada lantai penonton yang paling bawah. Perbedaan ketinggian ini sebaiknya hanya berkisar setengah ketinggian badan manusia pada umumnya, yaitu sekitar 80 cm sampai 90 cm.

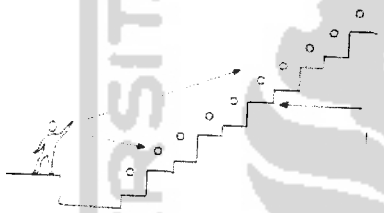
**Area Penonton**

Pada area penonton kenyamanan idealnya dinilai dari dua aspek, yaitu audio dan visual. Bentuk area penonton idealnya juga mengikuti aspek kenyamanan secara audio-visual tersebut. akibat terbatasnya kemampuan mata manusia untuk melihat objek secara langsung, desain area penonton yang terlalu panjang ke arah belakang tidak dianjurkan.

Adapun jarak maksimal bagi seseorang untuk masih dapat melihat objek dengan jelas adalah sekitar 25 meter sampai maksimal 30 meter. Oleh karena itu ketika auditorium dirancang untuk menampung ratusan penonton, dengan mengikuti batasan ini, penonton kemudian ditempatkan pada bagian samping panggung.

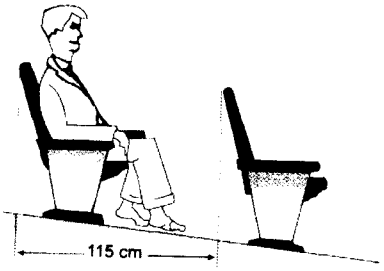
Namun demikian, penempatan menyamping inipun memiliki batas-batas yang harus dipenuhi agar sudut pandang penonton cukup nyaman.

Posisi penonton untuk melihat dengan jelas dan nyaman ke arah panggung adalah sekitar 140° ke kiri dan 140° ke kanan dari ujung depan kiri-kanan panggung. Penonton yang berada pada sudut lebih besar dari 140° akan mendapatkan sudut pandang yang kurang nyaman ke arah panggung. Penonton yang duduk pada jarak sekitar 12 m dari panggung dapat mendengarkan bunyi asli/ langsung dengan baik, sedangkan yang duduknya lebih dari 12 m diperkirakan membutuhkan bantuan pemantulan untuk dapat mendengar bunyi asli dengan lebih jelas.

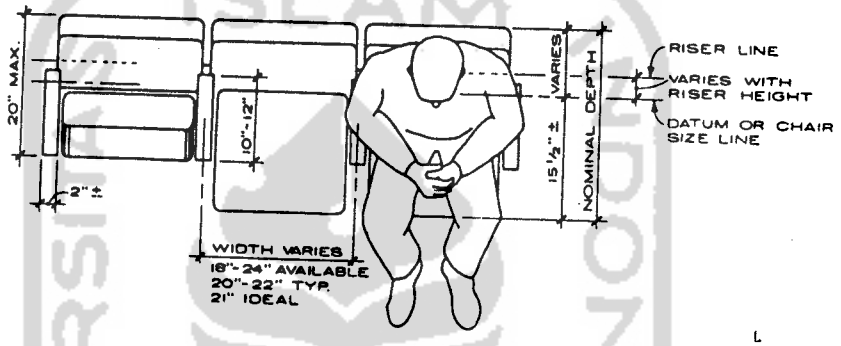


*model tempat duduk bertrap memungkinkan suara sampai ke arah yang dituju dan memberikan sudut pandang yang lebih baik*

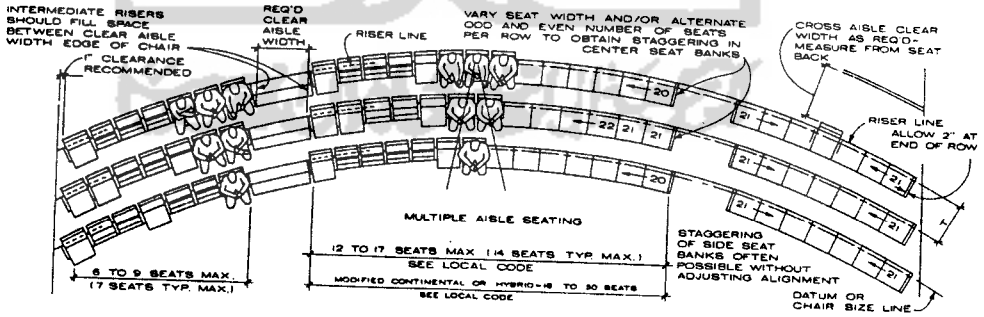
Desain lantai yang lebih banyak dipakai adalah dengan sistem trap atau berundak. Prinsipnya hampir sama dengan perancangan tangga, yaitu bahwa sebaiknya diusahakan agar perbedaan ketinggian antar trap adalah sama dan umumnya dibuat setinggi 15 cm sampai 25 cm. Perbedaan ketinggian ini akan memungkinkan penonton yang duduk di bagian belakang mendapatkan sudut pandang yang baik ke arah panggung, terlebih bila peletakan kursinya sengaja diatur berselang-seling, sehingga posisi duduk penonton di baris berikutnya berada di antara dua penonton yang duduk di baris sebelumnya.




Jarak antar kursi dalam baris (depan-belakang) standarnya adalah 86 cm, namun untuk kenyamanan penonton yang kemungkinan besar keluar-masuk dari kursinya, maka antar kursi dalam baris dapat dibuat jarak 115 cm, sehingga penonton yang sedang duduk tidak perlu berdiri ketika ada penonton lain yang hendak melewatinya.



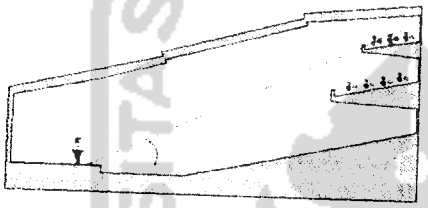

Lebar kursi idealnya adalah 21 inchi. Dalam penyusunannya berselang seling agar pandangan mata penonton yang duduk di bagian belakang berada di antara kepala dua orang penonton yang duduk di depannya.




Jumlah ideal kursi penonton untuk ditata berjajar adalah 12 sampai 17 buah, dengan asumsi bahwa penonton yang duduk di tengah-tengah tidak menempuh perjalanan terlalu jauh ke arah selasar utama. Pembatasan ideal jumlah kursi yang dijajar ini

menyebabkan terbentuknya selasar atau lorong-lorong sirkulasi pada area penonton.

Batasan-batasan area penonton yang diciptakan untuk kenyamanan visual ini secara langsung juga mampu memberikan kualitas audio yang baik, karena semakin kecil luas ruangan, pemantulan yang tidak diperlukan dapat semakin diminimalkan. Ketika area penonton masih dianggap belum mencukupi, kita dapat membangun lantai penonton di atas lantai pertama yang lazim disebut lantai balkon.



Untuk dapat menampung lebih banyak penonton dapat ditambahkan lantai balkon, dengan tetap memperhatikan kenyamanan visual, yakni tinggi maksimum perlu balkon hanya boleh pada ketinggian 30° dari lantai panggung, agar penonton tidak menundukkan kepala.




Kedalaman balkon juga mempengaruhi kualitas akustik. Untuk ruang konser kedalaman balkon idealnya $D \leq H$

### 2.2.2 Akustik luar ruangan

Dalam merancang bangunan, demi kenyamanan penggunanya masalah kebisingan yang ditimbulkan dari luar bangunan harus tetap mendapat perhatian khusus. Sebab hal ini akan sangat mengganggu, terutama untuk bangunan yang berfungsi mewadahi pertunjukan musik terlebih pertunjukan musik klasik.

Oleh karena itu perlu diketahui strategi penanganan kebisingan luar yang dapat dijabarkan sebagai berikut:

- Manfaatkan jarak karena tingkat bunyi akan semakin berkurang bila jarak semakin besar. Untuk bangunan yang kritis, bila mungkin, carilah lokasi yang gangguan kebisingannya minimal.
- Mengelompokkan kegiatan yang berpotensi bising dan yang memerlukan ketenangan.
- Memberi tabir (penghalang bunyi).
- Memanfaatkan daerah yang tidak terlalu mensyaratkan ketenangan sebagai perintang kebisingan dengan cara pengaturan daerah (*zonning*).
- Menjauhkan bukaan dari sumber kebisingan.
- Penggunaan material selubung bangunan yang dapat menyaring kebisingan yang berasal dari luar bangunan.

### 2.2.3 Material pengendali bunyi

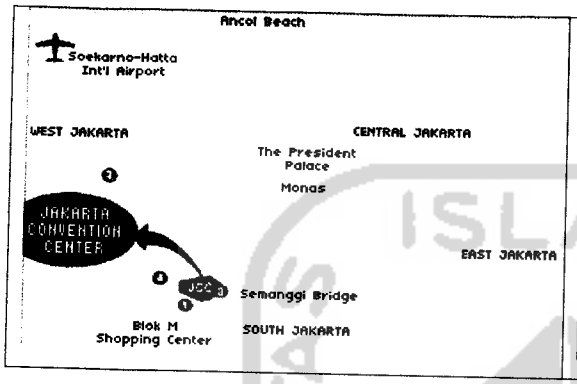
Dalam pemilihan bahan akustik perlu dipertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

- Mempunyai koefisien serap (α) yang sesuai dengan kebutuhan penyerapan.
- Penampilan sesuai dengan karakter estetik ruangan.
- Tahan terhadap api.
- Biaya pemasangan memadai.
- Pemasangan mudah dan menyediakan akses mudah keruangan di belakang (atau di atas) papan akustik.
- Awet, dapat menahan kondisi kerja tertentu (suhu, kelembaban, dll), tahan terhadap uap air dan kondensasi, tahan terhadap jamur, serta perawatan mudah.
- Memiliki bilangan pantul cahaya yang sesuai dengan rancangan pencahayaan ruangan.
- Keterpaduan dengan elemen-elemen lain dalam ruangan (pintu, jendela, luminer, dll)
- Tidak terlalu berat, jika mungkin mudah digeser.

## 2.3 Studi kasus

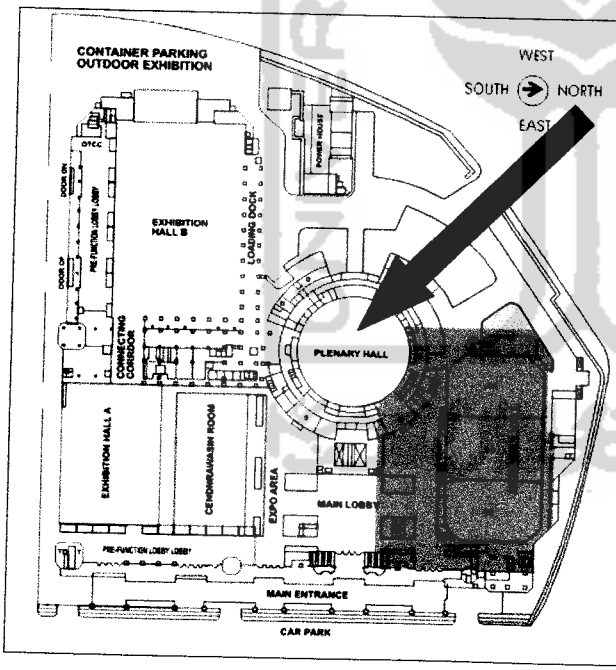
### 2.3.1 Gedung Pertunjukan di Jakarta

#### 2.3.1.1 Jakarta Convention Center






Plenary hall dengan atap kubah

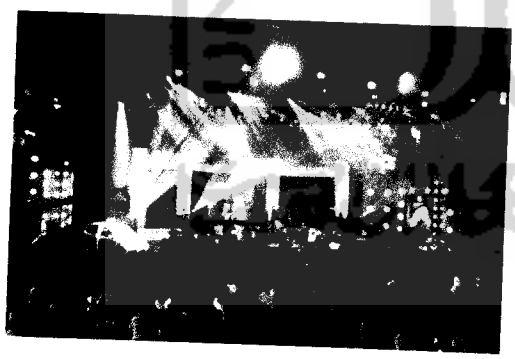



Salah satu tempat untuk mengadakan konser musik dengan skala besar di Jakarta adalah Plenary Hall. Plenary Hall merupakan ruang auditorium multi fungsi yang menampung bermacam-macam kegiatan seperti konser, rapat, sampai acara-acara wisuda dan pernikahan.

Konser yang pernah diadakan seperti konser Tiga Diva, Vina vina, sampai yang bertaraf internasional seperti Java Jass. Ruangan ini dapat menampung penonton sampai mencapai 5000 penonton.

Bentukan denah yang merupakan lingkaran utuh dan atap yang berbentuk kubah adalah bentukan yang buruk untuk bangunan yang mewadahi konser musik. Bentukan seperti ini memberikan peluang yang besar untuk menghasilkan gema, pemusatan bunyi dan pemantulan dengan waktu tunda yng panjang. Sehingga, akan sangat berperan pada RT yang sangat panjang. Hal ini sangat tidak menguntungkan pada kualitas akustik yang diperlukan sebagai faktor utama keberhasilan sebuah auditorium khususnya untuk pertunjukan musik.

Selain itu, apabila ditilik dari segi fungsi bangunan, Jakarta Convention Center (JCC) yang merupakan pusat eksebisi dan konvensi terbesar dengan skala international di Jakarta, sangat tidak menguntukngkan bagi keberadaan Plenary Hall. Sebab kebisingan yang dihasilkan dari kegiatan pameran tersebut akan menambah kerumitan dalam penanganan sistem akustiknya.



*Konser afi*

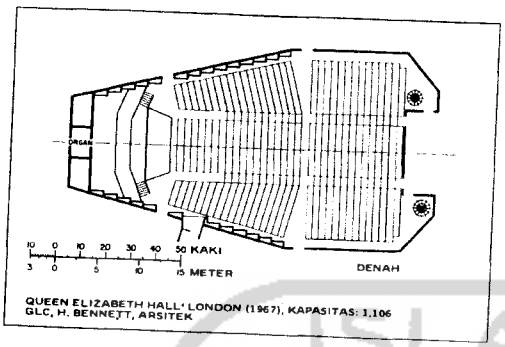


*Konser Vina*

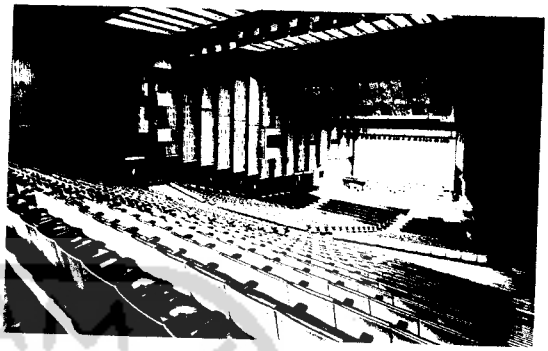
Lantai tanpa balkon dengan kapasitas penonton ribuan merupakan masalah bagi penentuan jarak kedekatan penonton ke sumber bunyi untuk mendapatkan kekerasan suara. Hal ini juga tidak memaksimalkan jangkauan visual penonton, mengingat tinggi manusia yang berbeda-beda.

### 2.3.2 Gedung Pertunjukan di Luar Negeri

#### 2.3.2.1 Queen Elizabeth Hall, London (1967)



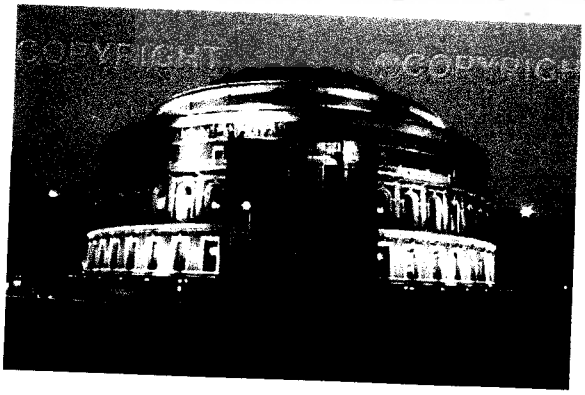
QUEEN ELIZABETH HALL' LONDON (1967), KAPASITAS: 1,106
GLC, H. BENNETT, ARSITEK



Queen Elizabeth Hall, London (1967) mempunyai kapasitas 1.106 tempat duduk. (Graeter London Council, H. Bennett, arsitek; H. Creighton dan P.H. parker, konsultan akustik, bekerja sama dengan the Building Research Station).

Ini merupakan ruang konser dengan bentuk lantai kipas, yang membawa penonton lebih dekat dengan sumber bunyi, sehingga memungkinkan konstruksi balkon. Dinding belakang yang dilengkungkan dan bagian depan balkon yang dilengkungkan, kecuali bila diatur secara akustik atau dibuat difus, cenderung menciptakan gema atau pemusatan bunyi.

#### 2.3.2.2 Royal Albert Hall, London, England (1871)



The Royal Albert Hall di London mempunyai kapasitas mencapai 6.080 tempat duduk, volume per tempat duduk 503 cu ft (14,2 cu m) dengan RT frekuensi tengah ruang kira-kira 2,3 sekon.

Bangunan ini terkenal karena kekurangan-kekurangan akustiknya. Bentuk lengkungan dinding-dindingnya yang dipengaruhi oleh bentukan lantai yang melengkung dan dihubungkan dengan atap kubah yang sangat tinggi, sangat tidak menguntungkan bagi akustik ruang. Sebab kondisi seperti ini akan menghasilkan gema, pemantulan dengan waktu tunda yang panjang, dan pemusatan bunyi.

Oleh karena itu setelah 1968, ketika 109 "piring terbang" (saucers) serat gelas dengan diameter 6 sampai 12 ft (1,83 sampai 3,65 meter) digantungkan, maka terjadilah perbaikan akustik yang sangat banyak.

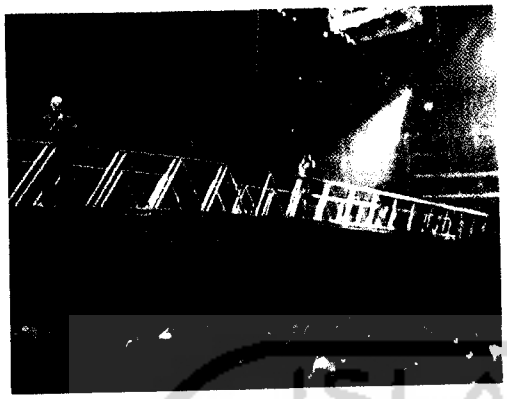
### 2.3.3 Modifikasi model panggung

#### 2.3.3.1 Panggung Terbuka



Auditorium dengan penataan panggung model terbuka (sebagian menjorok kearah penonton) dengan penonton kelas festival (berdiri) mengelilingi panggung yang menjorok.

### 2.3.3.2 Panggung Proscenium dan Arena



Auditorium dengan jembatan penghubung yang mampu menampung ribuan penonton saat konser kelompok vokal Backstreet Boys. Panggung yang digunakan adalah gabungan proscenium dan arena, yang dimodifikasi secara modern. Sebuah jembatan gantung yang diturunkan dari atas dipergunakan untuk menghubungkan panggung proscenium dengan panggung arena di tengah-tengah penonton.

# BAB III
# ANALISA

## 3.1 Ruang-ruang dalam Gedung Pertunjukan Musik

Dalam pembagiannya, kebutuhan ruang konser dapat dikelompokkan menjadi empat, yaitu:

- Ruang utama : R.panggung dan R.penonton
- Ruang pendukung: R.persiapan, toilet, kafetaria, hall, R. tiket, musholla, dll.
- Ruang pengelola : R.direktur; R.wakil direktur; R. personalia; R.administrasi; R.keuangan; R.operasional; R.rapat; R.humas; R.teknisi; R.security.
- Ruang servis : R.generator; R.pengendali udara; gudang peralatan, dll.
- Ruang parkir

### 3.1.1 Ruang Utama

❖ Perhitungan kebutuhan besaran ruang penonton

Standar luasan penonton per tempat duduk yang ideal:

Luas per tempat duduk = 115 cm x 53,34 cm
= 6134,1 $cm^2$ / tempat duduk
= 0,61 $m^2$ / tempat duduk

Sirkulasi 20 % = 0,122 $m^2$/ tempat duduk

Total luas per tempat duduk = 0,73 $m^2$/ tempat duduk

Ruang konser ini ditetapkan berkapasitas ± 5000 orang, jadi luas area penonton adalah 5000 x 0,73 = 3.650 $m^2$

❖ Kebutuhan besaran panggung

| Jenis kegiatan/alat musik | Kebutuhan ruang | Jumlah pemain | Sirkulasi (20%) | total |
|---|---|---|---|---|
| Drum | 3 m x 3 m = 9 $m^2$ | 1 org | 2 $m^2$ | 11 $m^2$ |
| Bass amp | 2 m x 2 m = 4 $m^2$ | 1 org | 1 $m^2$ | 5 $m^2$ |
| Guitar amp | 2 m x 2 m = 4 $m^2$ | 2 org | 1 $m^2$ | 10 $m^2$ |
| Keyboard & amp | 3 m x 3 m = 9 $m^2$ | 1 org | 2 $m^2$ | 11 $m^2$ |
| Penyanyi | 200 $m^2$ | 1-3 org | 40 $m^2$ | 240 $m^2$ |
| Lain-lain | 15 $m^2$ | | 3 $m^2$ | 18 $m^2$ |
| Total kebutuhan panggung | | | | 295 $m^2$ |

| Kebutuhan ruang | Kapasitas (orang) | Luas ($m^2$) | Sirkulasi 20% ($m^2$) | Total ($m^2$) |
|---|---|---|---|---|
| R. Kontrol Cahaya | 6 | 50-60 | 12 | 72 |
| R. Kontrol Suara | 6 | 50-60 | 12 | 72 |

### 3.1.2 Ruang Pengelola

| Kebutuhan ruang | Kapasitas (ruang) | Luas ($m^2$) | Sirkulasi 20% ($m^2$) | Total ($m^2$) |
|---|---|---|---|---|
| R. Direktur | 1 | 9 | 2 | 11 |
| R. Wakil Direktur | 1 | 9 | 2 | 11 |
| R. Administrasi | 1 | 6 | 1 | 7 |
| R. Personalia | 1 | 16 | 3 | 19 |
| R. Keuangan | 1 | 4 | 1 | 5 |
| R. Operasional | 3 | 25 | 5 | 30 |
| R. Humas | 1 | 4 | 1 | 5 |
| R. Rapat | 1 | 60 | 12 | 72 |
| R. Teknisi | 2 | 16 | 3 | 19 |
| R. Security | 6 | 4 | 1 | 5 |

### 3.1.3 Ruang Pendukung

❖ Kebutuhan Persiapan Pentas

| Kebutuhan ruang | Kapasitas (orang) | Luas ($m^2$) | Sirkulasi 20% ($m^2$) | Total ($m^2$) |
|---|---|---|---|---|
| Lobby | 20 | 400 | 80 | 48 |
| R. Tunggu Pemain | 10 | 40 | 8 | 48 |
| R. Ganti Pria | 10 | 30 | 6 | 36 |
| R. Ganti Wanita | 15 | 50 | 10 | 60 |
| Lavatory (pria) | • 6 urinoir<br>• 8 wc<br>• 5 wastafel | 11<br>16<br>10 | 2<br>3,2<br>2 | 13<br>19,2<br>12 |
| Lavatory (wanita) | • 5 wc<br>• 4 wastafel | 12<br>5 | 2,4<br>1 | 14,4<br>6 |

❖ Kebutuhan ruang pendukung penonton

| Kebutuhan ruang | Kapasitas (orang) | Luas ($m^2$) | Sirkulasi 20% ($m^2$) | Total ($m^2$) |
|---|---|---|---|---|
| Main Hall | 100 | 300 | 60 | 360 |
| Lobby | 300 | 600 | 120 | 720 |
| Loket | 7 | 57 | 11,4 | 68,4 |
| Lavatory (pria) | • 8 urinoir<br>• 14 wc<br>• 10 wastafel | 25<br>40<br>20 | 5<br>8<br>4 | 30<br>48<br>24 |
| Lavatory (wanita) | • 12 wc<br>• 6 wastafel | 35<br>18 | 7<br>3,6 | 42<br>21,6 |
| Kafe<br>• R. Makan<br>• R. Minum<br>• Dapur<br>• R. bahan | <br>4<br>4<br>4<br>4 | <br>200<br>30<br>12<br>9 | <br>40<br>6<br>2<br>2 | <br>960<br>144<br>56<br>44 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| • R. Peralatan | 4 | 9 | 2 | 44 |
| • Kasir | 4 | 3 | 1 | 16 |

### 3.1.4 Ruang Servis

| Kebutuhan ruang | Kapasitas (unit) | Luas ($m^2$) | Sirkulasi 20% ($m^2$) | Total ($m^2$) |
|---|---|---|---|---|
| R. Genset | 6 | 50 | 10 | 360 |
| R. MEE | 2 | 50 | 10 | 120 |
| R. AHU | 3 | 30 | 6 | 108 |
| R. Control Panel | 1 | 10 | 2 | 12 |
| R. Chiller | 1 | 36 | 7 | 43 |
| Water Treatment | 1 | 60 | 12 | 72 |
| R. PABX | 3 | 15 | 3 | 54 |
| Gudang | 1 | 48 | 9,6 | 57,6 |

### 3.1.5 Parkir

Kapasitas parkir:

- 700 mobil @ 4 orang = 2800 orang
- 500 motor @ 2 orang = 1000 orang
- pejalan kaki/angkutan umum = 1200 orang

total luas parkir:

- mobil @ ( 5 X 2,5) $m^2$ = 8750 $m^2$
- motor @ (1 X 2) $m^2$ = 1000 $m^2$

### 3.1.6 Peruangan

#### 3.1.6.1 Denah panggung

Untuk menentukan besaran panggung perlu diketahui jenis-jenis alat musik dan besaran yang dibutuhkan untuk pertunjukan setiap jenis musik.

**Musik pop**

| Jenis kegiatan/ alat musik | Kebutuhan ruang (m) | Jumlah pemain | Luas ($m^2$) | Sirkulasi (20%) | Total ($m^2$) |
|---|---|---|---|---|---|
| Drum | 3 x 3 | 1 orang | 9 | 2 | 11 |
| Bass + amplier | 2 x 2 | 1 orang | 4 | 1 | 5 |
| Guitar + amplier | 2 x 2 | 2 orang | 4 | 2 | 10 |
| Keyboard & amp | 3 x 3 | 1 orang | 9 | 2 | 11 |
| Penyanyi | Tidak tentu | 1-3 orang | 200 | 40 | 240 |
| Sound sistem | 4 x 2 | 4 unit | 32 | 6 | 38 |
| Total kebutuhan pangggung | | | | | 295 |

**Musik jazz**

| Jenis kegiatan/ alat musik | Kebutuhan ruang (m) | Jumlah pemain | Luas ($m^2$) | Sirkulasi (20%) | Total ($m^2$) |
|---|---|---|---|---|---|
| Drum | 3 x 3 | 1 orang | 9 | 2 | 11 |
| Bass + amplier | 2 x 2 | 1 orang | 4 | 1 | 5 |
| Guitar + amplier | 2 x 2 | 2 orang | 4 | 2 | 10 |
| Keyboard & amp | 3 x 3 | 1 orang | 9 | 2 | 11 |
| Piano | 4 x 3 | 1 orang | 12 | 2 | 14 |
| Trompet & amp | 2 x 1 | 2 orang | 4 | 1 | 5 |
| Tuba & amp | 2 x 1 | 1 orang | 2 | 1 | 3 |
| Flute | 2 x 1 | 1 orang | 2 | 1 | 3 |
| Saxophone | 2 x 2 | 2 orang | 8 | 2 | 10 |
| Cimbals & amp | 2 x 1 | 1 orang | 2 | 1 | 3 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Biola | 2 x 1 | 1 orang | 2 | 1 | 3 |
| Penyanyi | Tidak tentu | 1-3 orang | 200 | 40 | 240 |
| Sound sistem | 4 x 2 | 4 unit | 32 | 6 | 38 |
| Total kebutuhan pangggung | | | | | 356 |

**Musik kontemporer**

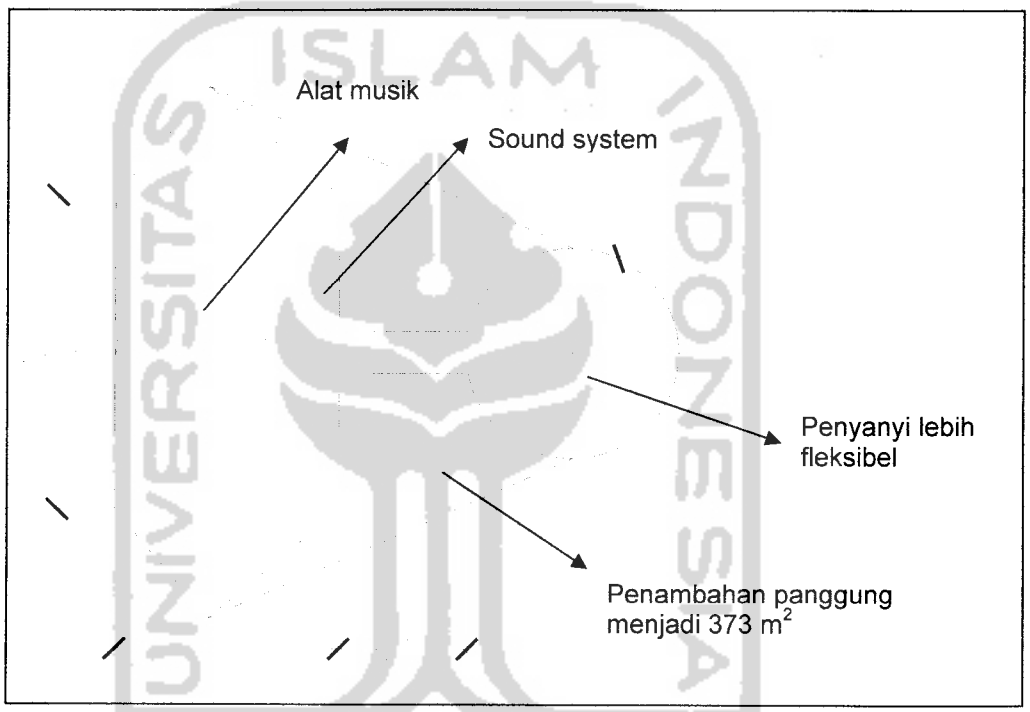
| Jenis kegiatan/ alat musik | Kebutuhan ruang (m) | Jumlah pemain | Luas ($m^2$) | Sirkulasi (20%) | Total ($m^2$) |
|---|---|---|---|---|---|
| Drum | 3 x 3 | 1 orang | 9 | 2 | 11 |
| Bass + amplier | 2 x 2 | 1 orang | 4 | 1 | 5 |
| Guitar + amplier | 2 x 2 | 2 orang | 4 | 2 | 10 |
| Keyboard & amp | 3 x 3 | 1 orang | 9 | 2 | 11 |
| Piano | 4 x 3 | 1 orang | 12 | 2 | 14 |
| Trompet & amp | 2 x 1 | 4 orang | 8 | 2 | 10 |
| Tuba & amp | 2 x 1 | 1 orang | 2 | 1 | 3 |
| Flute | 2 x 1 | 3 orang | 6 | 1 | 7 |
| Saxophone | 2 x 2 | 3 orang | 12 | 2 | 14 |
| Cimbals & amp | 2 x 1 | 1 orang | 2 | 1 | 3 |
| Biola | 2 x 1 | 3 orang | 6 | 1 | 7 |
| Penyanyi | Tidak tentu | 1 orang | 200 | 40 | 240 |
| Sound sistem | 4 x 2 | 4 unit | 32 | 6 | 38 |
| Total kebutuhan pangggung | | | | | 373 |

**Musik rock**

| Jenis kegiatan/ alat musik | Kebutuhan ruang (m) | Jumlah pemain | Luas ($m^2$) | Sirkulasi (20%) | Total ($m^2$) |
|---|---|---|---|---|---|
| Drum | 3 x 3 | 1 orang | 9 | 2 | 11 |
| Bass + amplier | 3 x 3 | 1 orang | 9 | 2 | 11 |
| Guitar + amplier | 4 x 3 | 2 orang | 24 | 5 | 29 |
| Keyboard & amp | 3 x 3 | 1 orang | 9 | 2 | 11 |
| Penyanyi | Tidak tentu | 1 orang | 200 | 40 | 240 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Sound sistem | 4 x 2 | 4 unit | 32 | 6 | 38 |
| Total kebutuhan pangggung | | | | | 340 |

Untuk memenuhi kebutuhan semua jenis musik, maka panggung dibuat fleksibel agar lebih efisien dalam penggunaannya. Standar besaran panggung yang permanen adalah 295 $m^2$, dengan menyediakan ruang untuk penambahan panggung hingga menjadi 373 $m^2$.




***Denah panggung***

### 3.1.6.2 Denah ruang konser dan panggung

Bentuk kipas merupakan bentuk denah pada ruang utama yang baik untuk Gedung Pertunjukan Musik. Sebab bentukan ini memungkinkan konstruksi balkon sehingga membawa penonton lebih dekat dengan sumber bunyi.

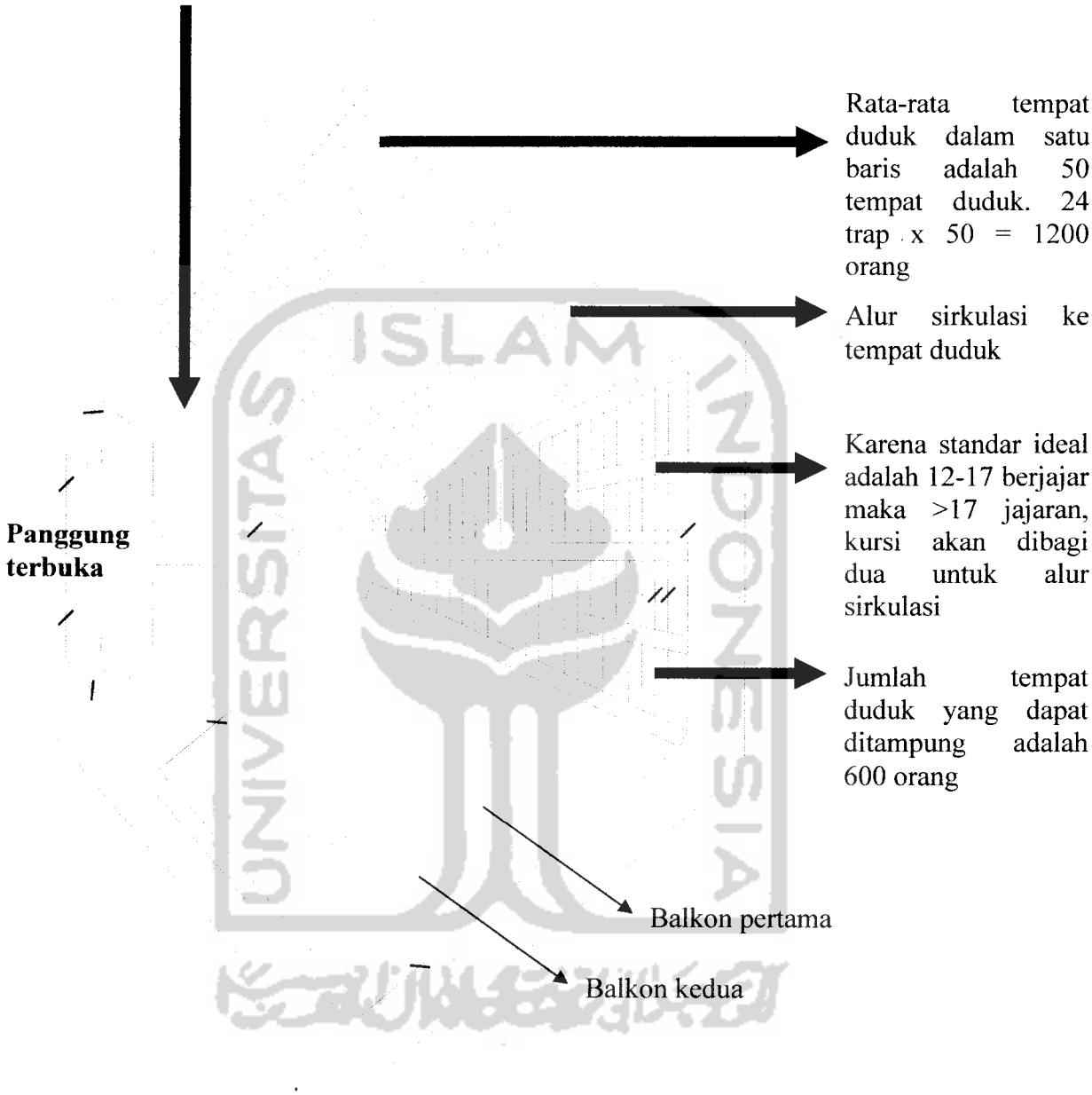
Namun dalam hal ini ada batasan-batasan besaran ruang sebab jarak pandang normal manusia terbatas. Oleh karena itu,

model panggung yang digunakan adalah model panggung terbuka, sehingga sudut pandang penonton lebih luas ke satu titik.

Adapun hal-hal penting yang harus diperhatikan dalam menentukan besaran dan bentukan ruang adalah sebagai berikut:

- Ekpresi wajah dapat dikenali dari jarak <12 m, gerak tubuh <20m. gerakan besar <30m.
- Sudut arena kursi sebaiknya 100° - 140°.
- Ketinggian trap 15 - 25 cm, dengan lebar trap 115 cm.
- Ketinggian panggung setengah badan penonton festival yaitu, 80 - 90 cm.
- Tinggi balkon <30° dari tepi atas panggung.
- Jumlah ideal kursi penonton untuk ditata berjajar adalah 12 sampai 17 buah.
- Ketinggian lantai ke langit-langit maksimal 14 m.

Untuk penonton kelas festival berdiri berjumlah 500 orang.




Jumlah penonton di lantai balkon:

- balkon pertama terdiri atas 6 trap

  ( 6 x 40 tempat duduk x 2 ) + ( 6 x 8 tempat duduk x 4 ) = 480 + 192 orang

  = 672 orang

- balkon kedua terdiri atas 5 trap

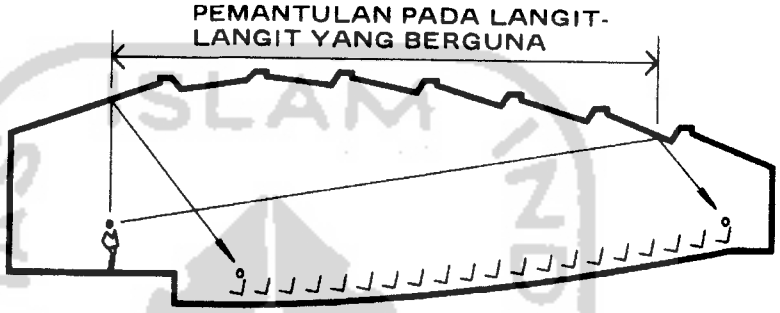
  ( 5 x 40 tempat duduk x 2 ) + ( 5 x 8 tempat duduk x 4 ) = 400 +160 orang

  = 560 orang

### 3.1.6.3 Selubung ruang (langit-langit, lantai, dan dinding)

**Langit-langit (media pantul)**

Di dalam auditorium, untuk mendapatkan sistem akustik yang baik, diperlukan adanya permainan langit-langit yang difungsikan sebagai pemantul-pemantul bunyi.




***Permainan langit-langit yang baik sebagai pemantul pada Gedung Pertunjukan Musik***

Untuk menentukan bentukan dan besaran bidang-bidang pemantul pada langit-langit ruang konser, maka perlu diketahui frekuensi jenis-jenis musik yang akan dinaungi oleh ruang konser tersebut.

Pada tiap jenis musik memiliki panjang frekuensi yang berbeda-beda untuk sampai ke telinga penonton. Secara rinci panjang frekuensi untuk jenis musik yang akan dinaungi adalah sebagai berikut:

| Jenis musik | Direct signal (Hz) | Early reflection (Hz) | Reverberation tail (Hz) |
|---|---|---|---|
| Pop | | | |
| - kreatif | 12.000 | 8.000 | 2.000 |
| - progresif | 10.000 | 7.000 | 3.000 |
| - art | 10.000 | 5.000 | 1.000 |
| Jazz | | | |
| - fusion | 8.000 | 3.000 | 800 |
| - art | 6.000 | 900 | 700 |
| - blues | 7.000 | 1.000 | 900 |

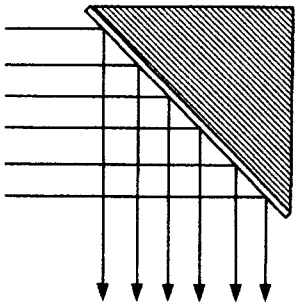
| | | | |
|---|---|---|---|
| - bosanova | 9.000 | 5.000 | 1.000 |
| - soul | 10.000 | 2.000 | 800 |
| Kontemporer | 10.000 | 7.000 | 500 |
| Rock | | | |
| ❖ hard | | | |
| - slow | 10.000 | 8.000 | 4.000 |
| - ballad | 11.000 | 7.000 | 5.000 |
| - kreatif | 12.000 | 6.000 | 3.000 |
| ❖ heavy | | | |
| - metal | 12.000 | 7.000 | 5.000 |
| - thrash | 11.000 | 8.000 | 4.000 |
| - underground | 12.000 | 8.000 | 6.000 |

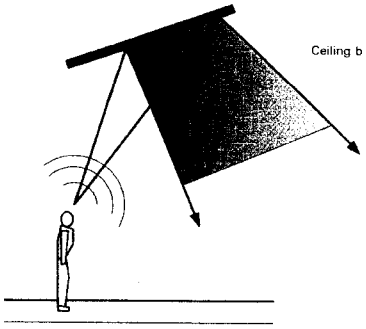
Oleh karena panjang frekuensi jenis-jenis musik yang akan dinaungi >250 Hz (antara 700-12.000), maka dapat digunakan hukum akustik geometri untuk mendapatkan besaran bidang pemantul pada langit-langit bangunan Gedung Pertunjukan Musik (konser) Indoor yang akan dirancang.

Berikut adalah arah geometrik dari suara, namun dalam hal ini akan dibatasi pada permukaan yang mempunyai sifat difusi yang baik.

- **Permukaan rata**

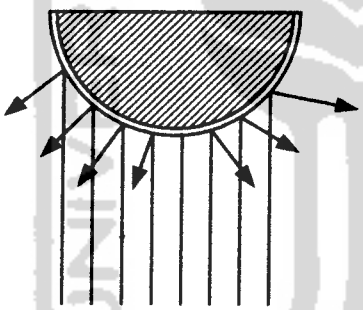
Permukaan rata mempunyai sudut pantulan yang teratur. apabila diolah kemiringan bidang datarnya maka dapat meningkatkan luas bidang refleksi dan jumlah pemantulan.

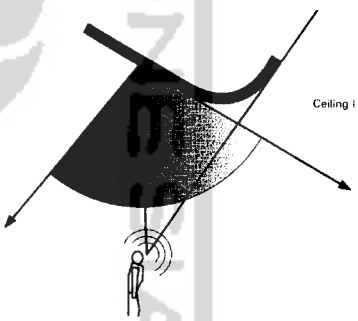




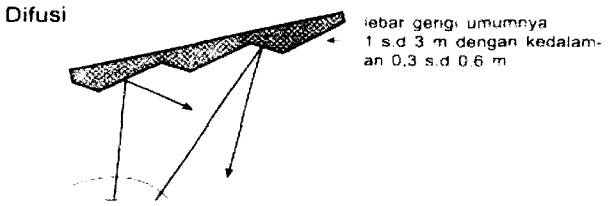

- **Permukaan cembung**

Permukaan cembung mempunyai sudut pantulan yang menyebar. Langit-langit cembung apabila tidak diolah dengan tepat, maka pantulan bunyi dapat kembali memantul ke arah pementas.






Dari sifat-sifat bunyi apabila menyentuh permukaan dan kemudahan pengaturannya, maka langit-langit yang digunakan untuk mendukung keberhasilan akustik ruang Gedung Pertunjukan adalah plafon gantung dengan permukaan rata yang diolah kemiringannya.




Plafon dibuat bergerigi dengan menggunakan bahan yang keras dan padat

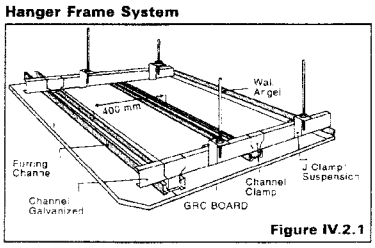
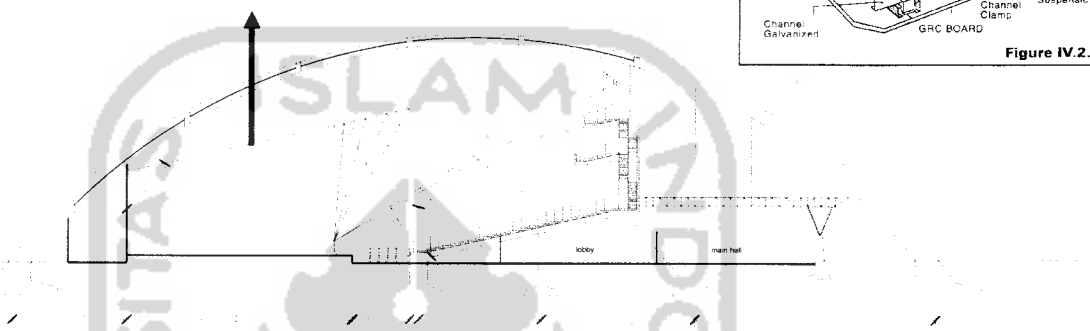
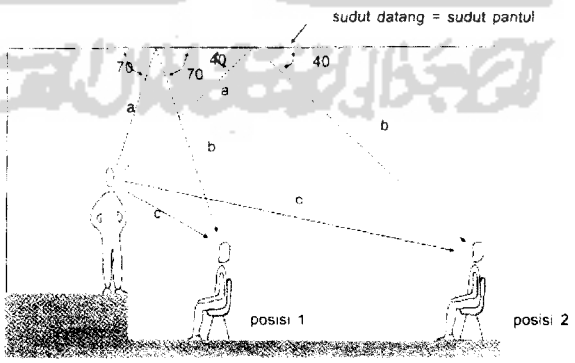


Figure IV.2.1



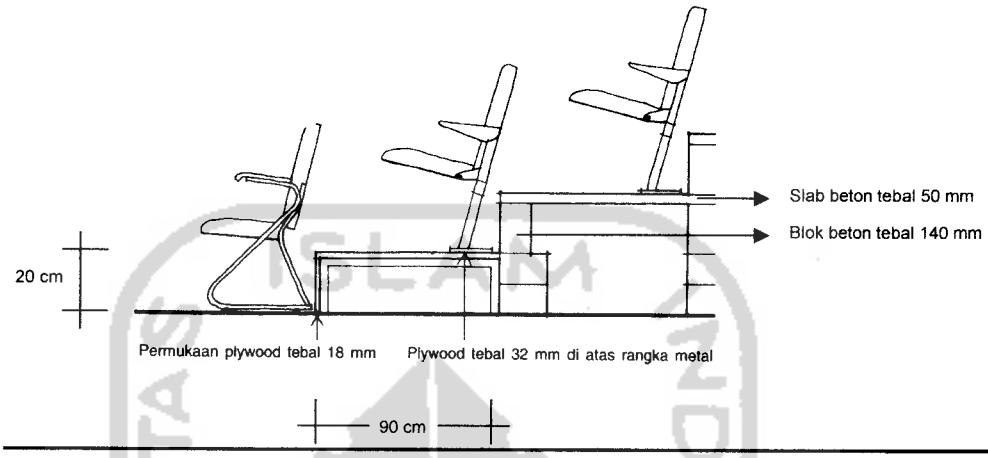
Agar pemantulan yang terjadi diterima dengan kualitas yang sama oleh penonton, baik yang duduk di depan maupun di belakang, maka sebaiknya jarak pemantulannya dibuat sama dan merupakan bunyi dengung. Sehingga dalam hal ini, perlu diperhatikan selisih jarak tempuh bunyi langsung (c) dengan jarak tempuh pantul (a+b).

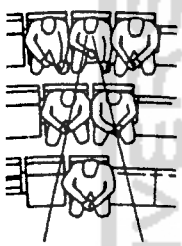



Selisih jarak bunyi kurang dari 8,5 baik untuk percakapan dan musik. Sedangkan jarak bunyi lebih dari 20,7 m muncul echo yang dapat membaurkan bunyi asli dengan bunyi pantul. Untuk itu, agar

tidak terjadi gema maka selisih jarak tempuh antara 8,5 m – 20,7 m harus dihindari.

**Lantai**



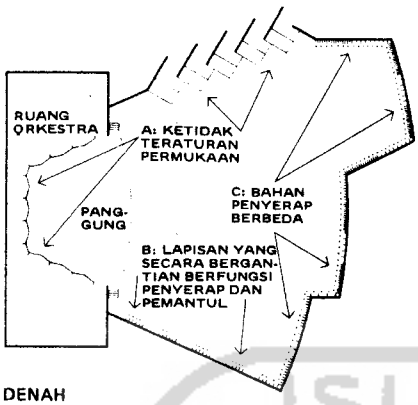



Trap penonton dibuat dengan ketinggian 20 cm dan lebar 90 cm dimana layout penonton dibuat saling silang agar pandangan penonton yang berada di belakang tidak terhalang.

Pola tingkah laku penonton saat menikmati pertunjukan, juga perlu mendapat perhatian. Sebab secara alami kebiasaan menghentakan kaki ke lantai akan menyebabkan kebisingan pada saat pertunjukan berlangsung. Sehingga untuk mengatasi hal tersebut, bahan yang digunakan untuk melapisi lantai sebaiknya adalah bahan yang dapat menyerap suara.

Pemberian karpet atau menggunakan plywood pada lantai menunjang penyerapan bunyi, sebab penggunaan bahan tersebut dapat meniadakan dengan sempurna bising benturan di permukaan (seretan kaki, langkah kaki).

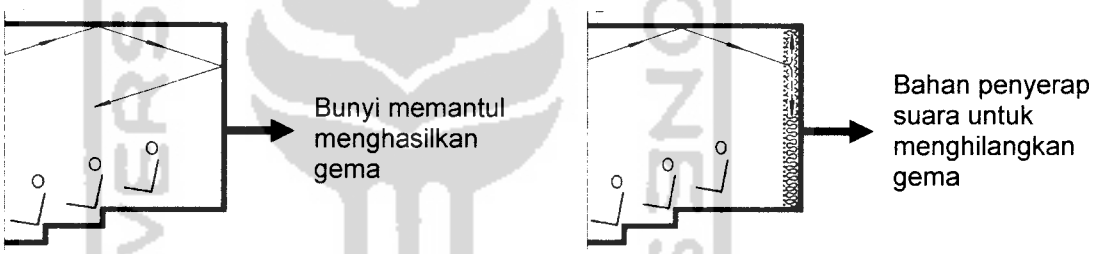
## Dinding interior



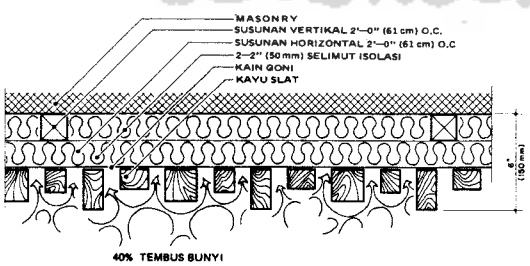
DENAH

Untuk menghasilkan akustik yang baik, permainan dinding dan materialnya merupakan hal-hal yang harus diperhatikan. Sebab bentukan serta fungsi dari dinding bagian belakang dan samping dari ruang konser berbeda-beda.

Dinding belakang pemantul yang berhadapan dengan sumber bunyi mengakibatkan gema. Oleh karena itu, perlu menggunakan bahan penyerap suara untuk meniadakan gema.




Bahan yang bisa dan sering direkomendasikan untuk menyerap bunyi adalah resonator celah. Hal ini disebabkan banyaknya pilihan yang disediakan terutama untuk rancangan yang bersifat individual,




sehingga lebih dekoratif. Contoh resonator celah: bata berongga, balok beton berongga khusus dan rusuk (slat) kayu dan baja.

Untuk dinding di bagian samping akan dibuat tidak teratur dengan menggunakan bahan yang permukaannya keras, tegar dan rata. Hal ini dimaksudkan untuk memfungsikan dinding-dinding

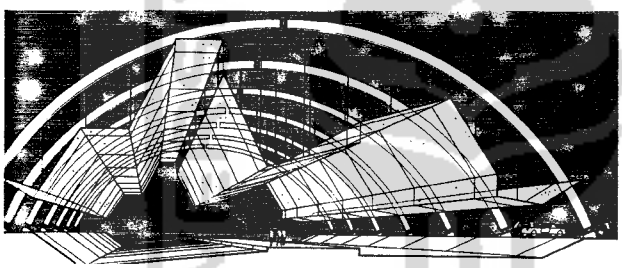
samping sebagai bidang pemantul suara, yang dapat menambah kekerasan suara.

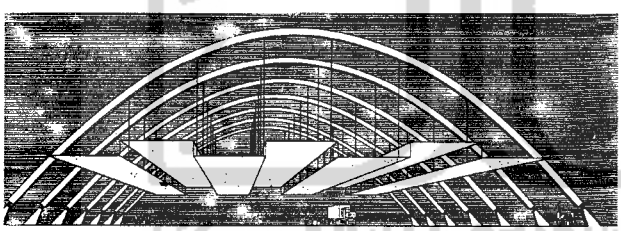
## 3.2 Pengolahan Struktur dan material

### 3.2.1 Struktur

Umumnya bangunan yang memiliki struktur bentang lebar memperlihatkan sistem secara jelas, tetapi menghadirkannya sebagai unsur estetika dan artikulasi desain memerlukan ide yang cemerlang dan penanganan yang cermat.

Pada rancangan Gedung konser ini ekspresi struktur bentang lebar yang diekspos adalah penonjolan pada struktur atap.



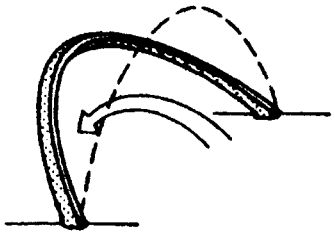


Bentukan struktur atap pada gambar, merupakan contoh permainan langit-langit yang dapat difungsikan sebagai bidang-bidang pemantul suara/bunyi tanpa mengganggu struktur utamanya.

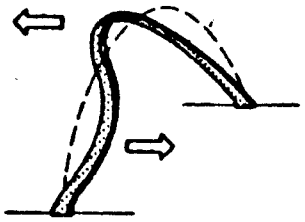
Selain struktur atap, penggunaan tiang pendukung berbentuk y yang dibalik, difungsikan sebagai kolom penyangga balkon.

**Tinjauan desain**

Tinjauan desain paling utama pada desain pelengkung di atas adalah bagaimana mengatasi perilaku pelengkung pada arah lateral. Pelengkung yang terletak pada satu bidang vertikal harus dicegah dari goyangan lateral.

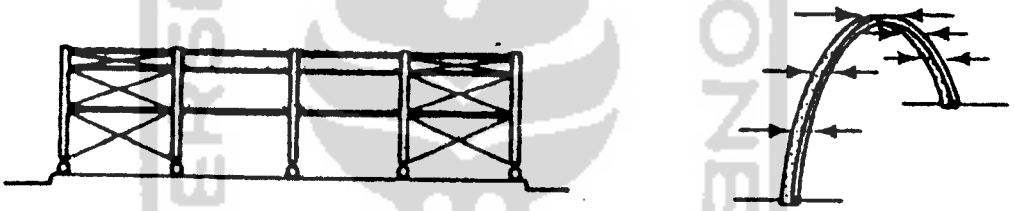


(a) **Kestabilan lateral dapat menjadi masalah**

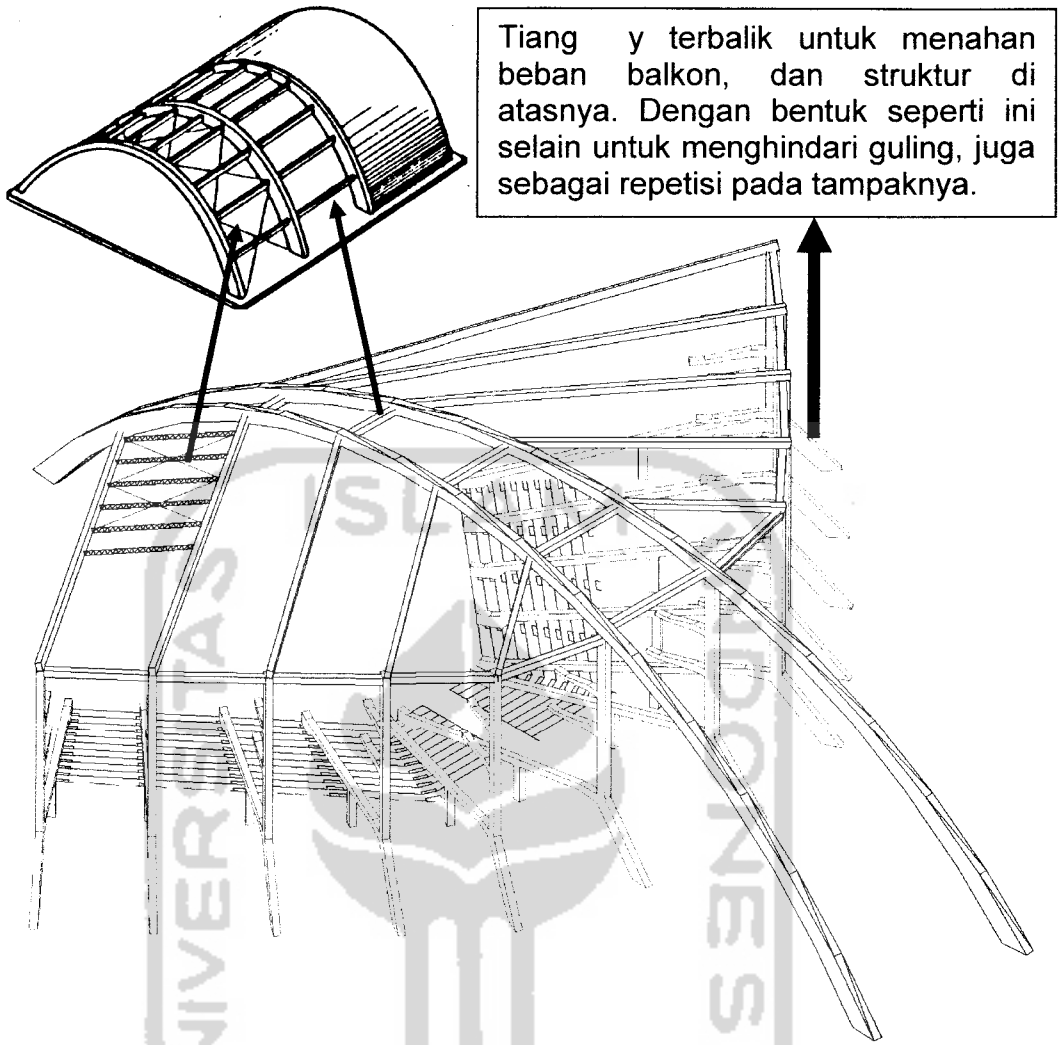


(b) **Tekuk lateral akibat gaya internal yang besar dapat merupakan masalah**

Cara memperoleh kestabilan lateral dengan menggunakan elemen struktur lain yang dipasang secara tranversal terhadap pelengkung tersebut. Sepasang pelengkung di tepi-tepi struktur lengkap dapat distabilkan dengan menggunakan elemen-elemen diagonal.



Pelengkung interior dapat distabilkan dengan cara menghubungkannya dengan pelengkung lainnya dengan menggunakan elemen struktur tranversal. Kekakuan lateral diberikan oleh elemen bracing.




Bahan atap diletakkan di atas joist web terbuka, sehingga struktur yang terekspos adalah struktur beton yang merupakan ekspresi struktur bentang lebar pada penampilan bangunan.

### 3.2.2 Material struktur

Dalam menganalisis sistem struktural yang tepat pada bangunan berbentang lebar khususnya yang bentangnya lebih dari 20 m perlu ada pendekatan secara konstruksi berkaitan dengan penggunaan material.

Dalam hal ini, struktur utama pada bangunan menggunakan struktur pelengkung dengan bentang hampir mencapai 100 m.

Material yang digunakan untuk mendesain struktur pelengkung adalah material kaku, seperti baja atau beton bertulang.

Untuk mendapatkan bangunan dengan kekuatan struktur yang maksimal namun tetap estetik dan ekonomis, perlu adanya analisis struktural berkaitan dengan material dan kedekatan dengan tujuan desain.

### 3.2.2.1 baja

Baja merupakan bahan bangunan produk pabrik, mutu dan sifat mekanis dapat diatur dan dibuat seragam/mendekati seragam.

Sifat baja:

- berat jenis 34-50
- kuat leleh, fy = 21-29 Mpa
- kuat tarik maks, fm = 34-50 Mpa
- sensitif terhadap suhu
- pada 400° C kehilangan ½ kekuatan
- pada suhu yang lebih tinggi lagi, kekuatan turun drastis/hilang total

Keuntungan:

- sambungan/join konstruksi mudah
- rasio kuat/berat sendiri tinggi

### 3.2.2.2 beton prategang

Spesifikasi bahan beton:

- berat jenis relatif tinggi ( ± 2,4)
- kemampuan menahan beban sedang/kurang

Keuntungan:

- dapat dibuat monoprofil
- tahan kebakaran
- daya guna lebih lama karena perawatan yang sedikit

- mempunyai sifat isolator yang tinggi

Apabila bentang melebihi 90 ft, maka beton prategang merupakan suatu keharusan karena pemuaian pelengkung mahal dan tidak dapat berperilaku dengan baik akibat adanya rangkak dan susut jamgka panjang yang dialaminya

Pada struktur prategang gaya prategang di dalam komponen struktur secara aktif memberi beban awal pada komponen struktur, sehingga memungkinkan terjadinya pemulihan retak dan defleksi.

Dengan mengontrol besarnya prategang, suatu sistem struktur dapat dibuat fleksibel atau kaku tanpa mempengaruhi kekuatannya.

Pada umumnya, tinggi komponen struktur beton prategang berkisar antara 65 sampai 80 persen dari tinggi komponen struktur beton bertulang. Dengan demikian, komponen struktur prategang membutuhkan lebih sedikit beton, dan sekitar 20 sampai 35 persen banyaknya tulangan.

Dengan melihat penekanan rancangan pada bangunan berbentang lebar yang diekspos, maka penggunaan beton terutama beton prategang merupakan pilihan yang tepat.

Penggunaan baja dalam konstruksi awal mempunyai harga yang relatif murah, dengan kegiatan konstruksi yang lebih mudah dibandingkan beton prategang. Hal ini dikarenakan kebutuhan bahan beton prategang untuk bentang yang lebar lebih mahal juga sifatnya yang nonfabrikasi menyulitkan dalam pelaksanaan.

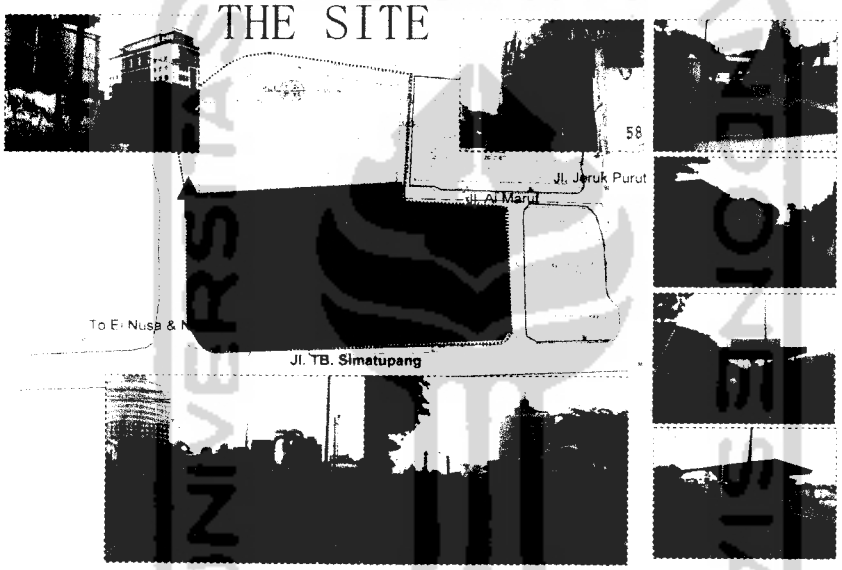
Namun penggunaan beton untuk keperluan ekspos terutama di daerah tropis lembab seperti Indonesia lebih menguntungkan, sebab beton mempunyai daya guna yang lebih lama, berkaitan dengan ketahanannya yang lebih tinggi terhadap pengaruh cuaca. Sehingga dalam hal ini perawatannya relatif lebih mudah dan murah. Selain itu, beton merupakan bahan yang tahan kebakaran serta mempunyai sifat isolator yang tinggi.

## 3.3 Analisa kebisingan

Site yang terpilih, merupakan site datar yang terletak di daerah jeruk purut tepetnya berada di Jl.TB.Simatupang.

Batas site :

- Sebelah timur : wisma El Nusa
- Sebelah barat : jl. Jeruk purut
- Sebelah utara : lahan kosong dan jl. Al Maruf
- Sebelah selatan : jl. TB. Simatupang




Dalam menganalisis site, akan dibatasi pada hal-hal yang berkaitan dengan kepentingan akustik ruang Gedung Pertunjukan Musik tersebut. Dalam hal ini, kebisingan merupakan hal yang paling utama dalam merancang gedung konser.

### 3.3.1Kebisingan

Bagian site yang memerlukan perhatian khusus adalah bagian selatan site, sebab merupakan jalan raya TB. Simatupang yang juga berdampingan dengan jalan TOL Ampera Barat. Jalan TOL adalah jalan yang melayani angkutan beroda empat baik umum maupun

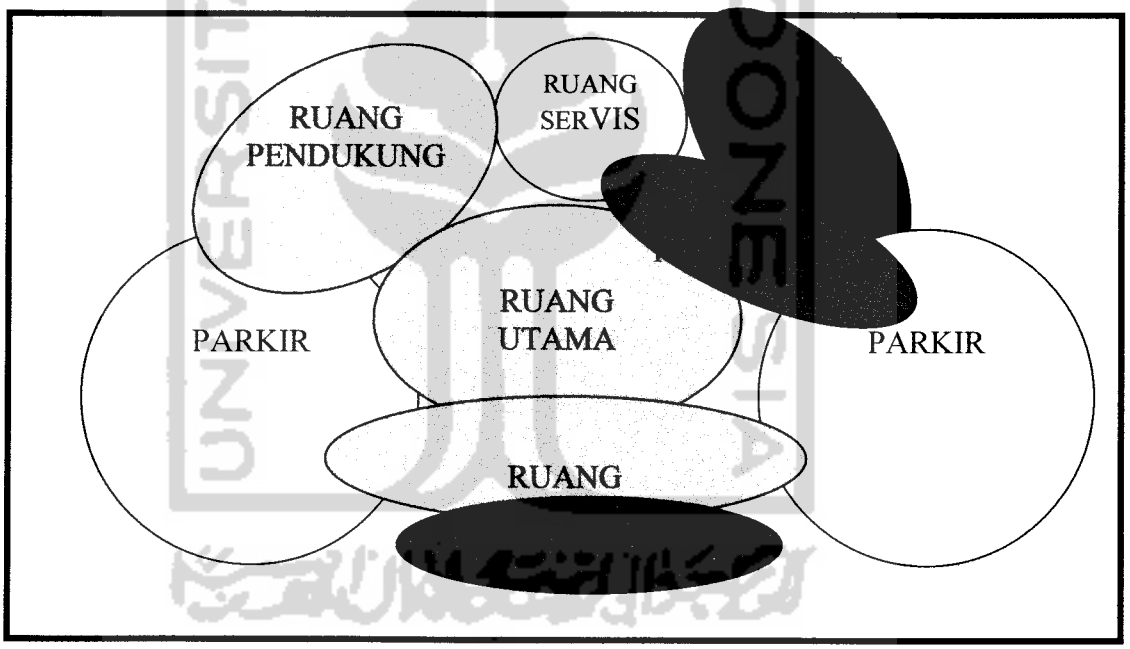
pribadi dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan tinggi, dan jalan masuk dibatasi secara efisien.

Kebisingan yang ditimbulkan oleh aktifitas di jalan ini sangat tinggi sehingga dapat mempengaruhi akustik ruang Gedung Pertunjukan yang akan dirancang.

### 3.3.2Penanggulangannya

Adapun cara-cara yang digunakan untuk mengatasi kebisingan yaitu:

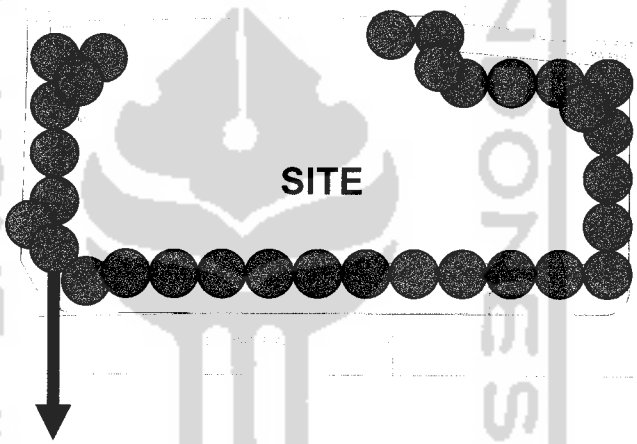
**Pemberian jarak dari ruang utama ke jalan**




JALAN RAYA

**Pemberian pepohonan yang berfungsi sebagai peredam suara**

Kebisingan yang dihasilkan juga dapat ditanggulangi degan penggunaan barier dan pemberian pohon yang mempunyai efek penyerap suara.




Pohon cemara kipas (thuja orientalis) sebagai peredam suara.

Spesifikasi:

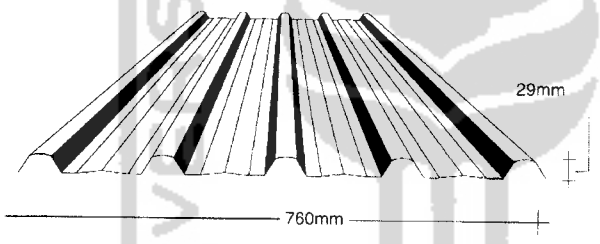
- Tinggi pohon : 3 – 7 m
- Jarak antar pohon : 5 – 8 m
- Radius pohon : 2 – 3 m

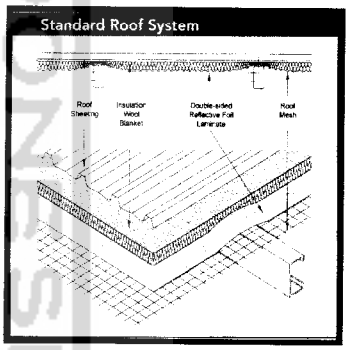
## Pengolahan material selubung bangunan

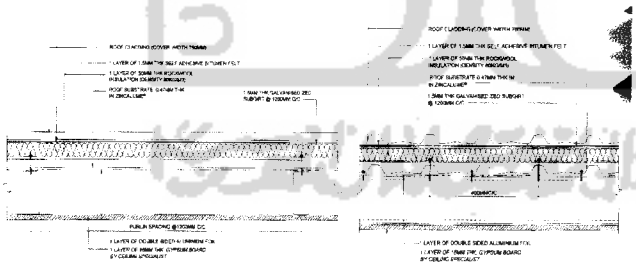
Kebisingan juga dapat ditanggulangi dengan penggunaan material selubung bangunan pada atap dan dinding bangunan.

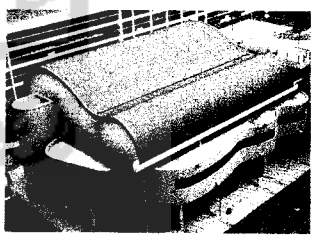
### 1. Selubung atap

Atap yang digunakan adalah atap lysaght trimdeck. Merupakan atap ringan berbahan metal dengan ketebalan bahan 0.48 mm. panjang bahan atap dapat mencapai 12 m. Atap ini dapat mengontrol akustik terutama kebisingan yang dihasilkan pada saat hujan. Bentukan atapnya juga dapat disesuaikan dengan rancangan.





### 2. Selubung bangunan (dinding masif dan transparan)

Dinding masif pada eksterior bangunan menggunakan dinding bata namun pada pada bagian luarnya menggunakan finishing GRC board panel. Sedangkan untuk dinding transparan menggunakan float glass dengan ketebalan 8 mm.

## 3.4 Hasil evaluasi tahap proposal

- penyederhanaan kajian teori mengenai struktur, hanya menjabarkan jenis-jenis struktur bentang lebar yang akan digunakan sesuai dengan penekanan.

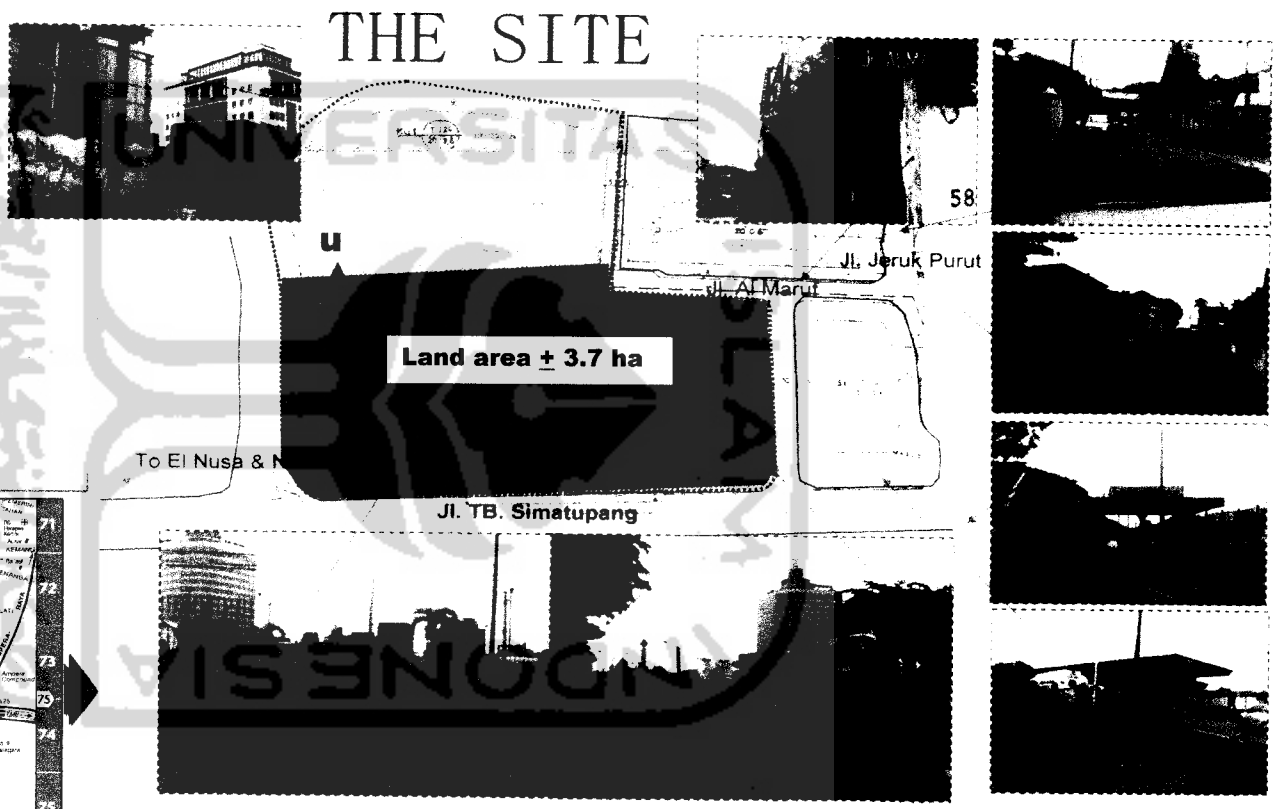
- penentuan jenis musik yang akan dinaungi.

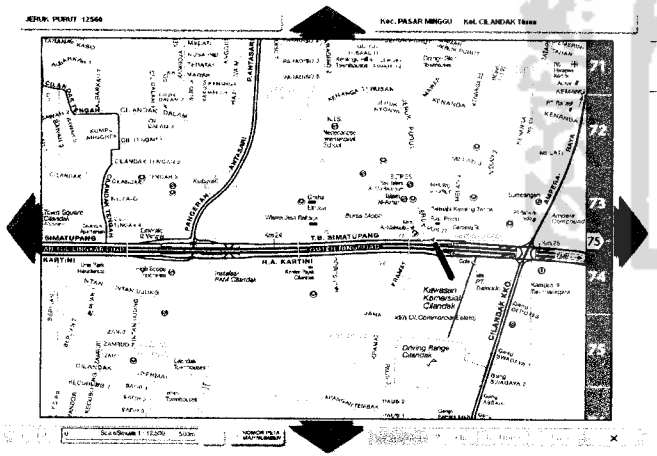
- studi material yang akan digunakan terutama material atap.

## site

BCR : 24 %

GSB :
- bagian selatan 20 m dari As jalan
- bagian barat 10 m dari As jalan



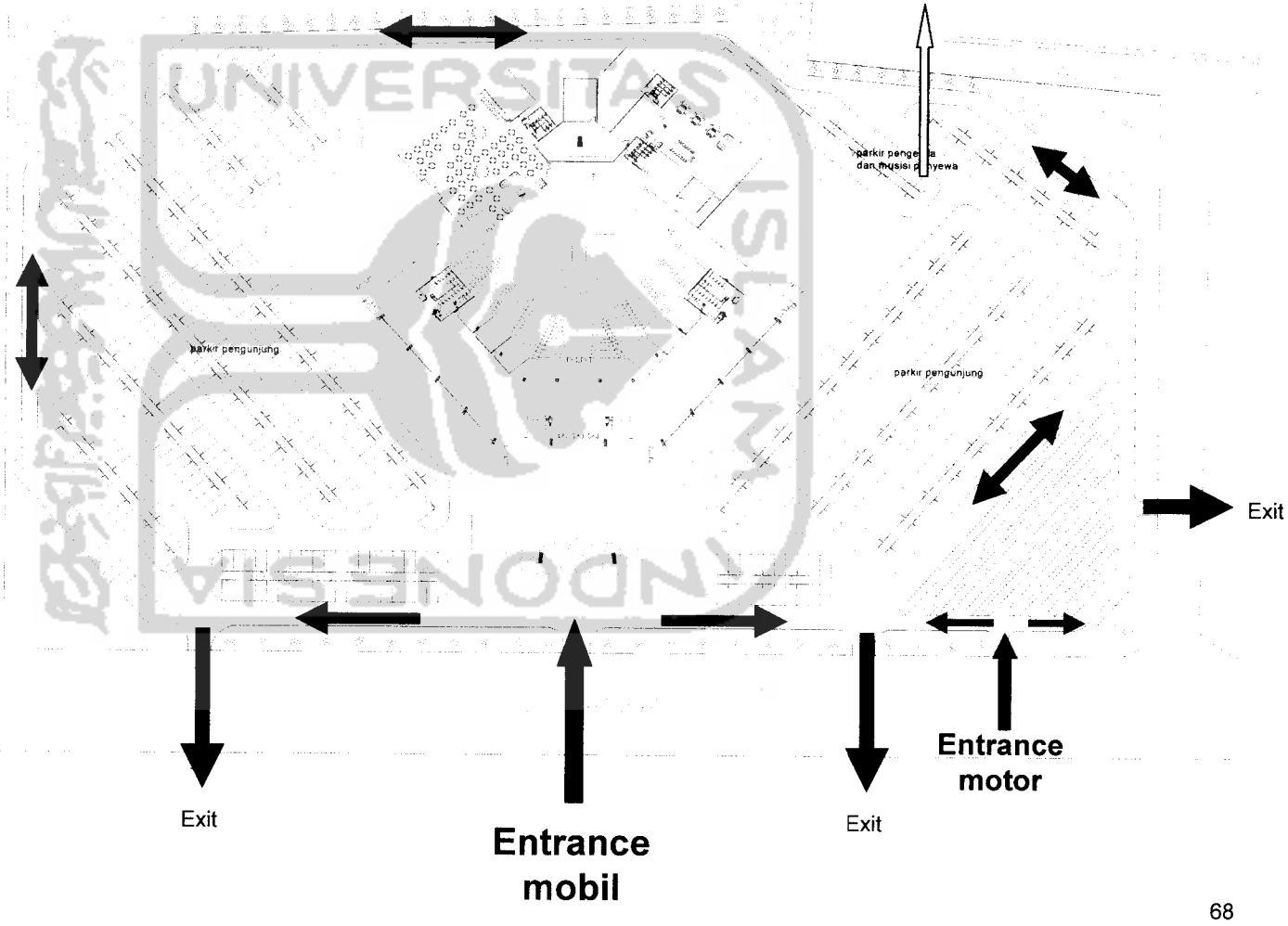

Batas site :
- Sebelah timur site berbatasan dengan jl. Jeruk Purut
- Sebelah barat site berbatasan dengan wisma El Nusa
- Sebelah utara berbatasan dengan lahan kosong dan jl.Al Maruf.
- Sebelah selatan berbatasan dengan jl.TB.Simatupang

# Sirkulasi ke dalam site

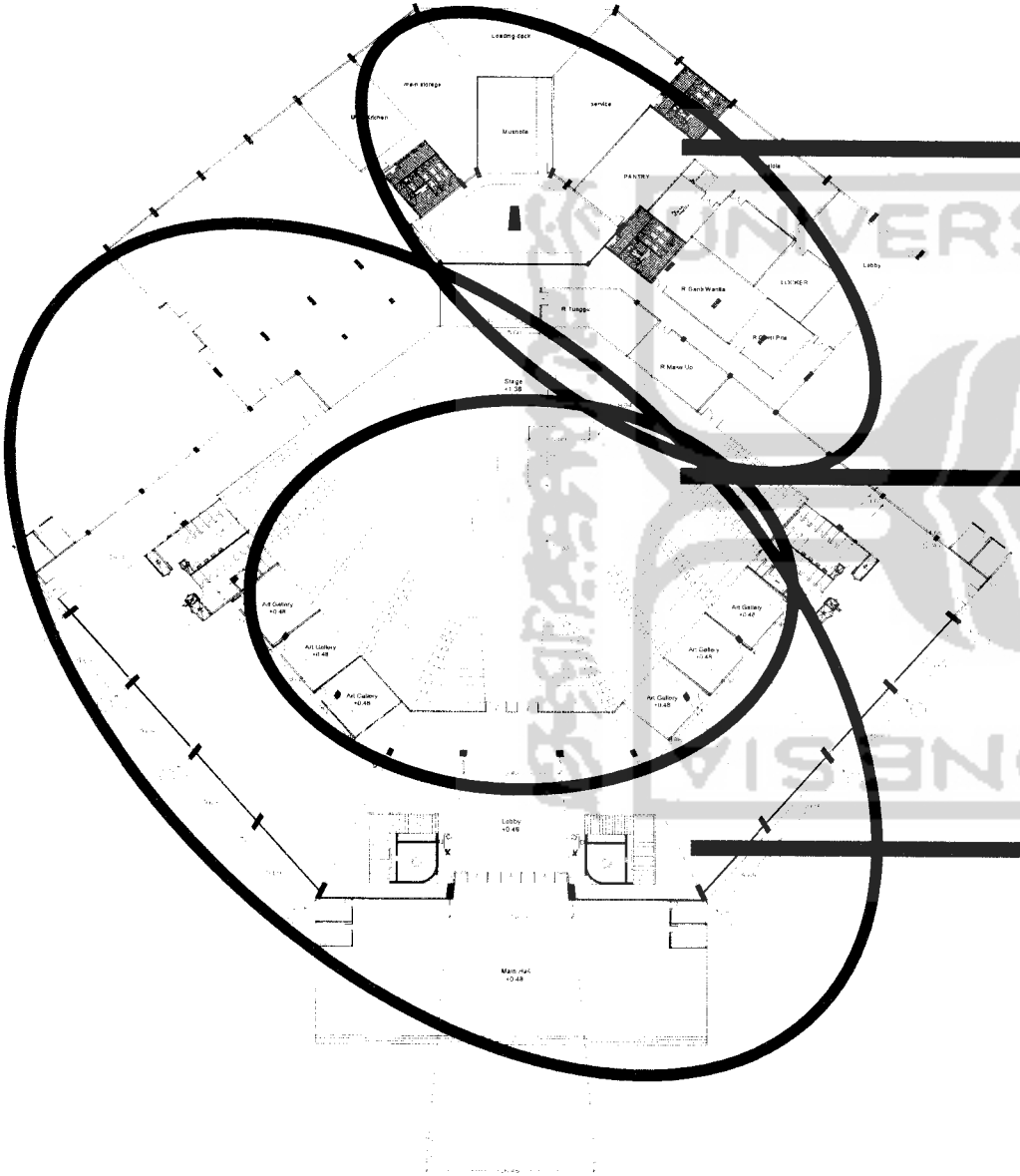
Ket :

alur sirkulasi yang diatur sedemikian rupa agar tidak terjadi crossing

Parkir pengelola dan musisi penyewa dipisahkan dari parkir pengunjung. parkir tersebut didekatlkan dengan lobby pengelola dan musisi penyewa.



# Zonning ruang



## Zona Privat

Ruang- ruang yang bersifat privat terutama untuk pementas dan pengelola dipisahkan dari zona publik dengan entrance yang juga terpisah.

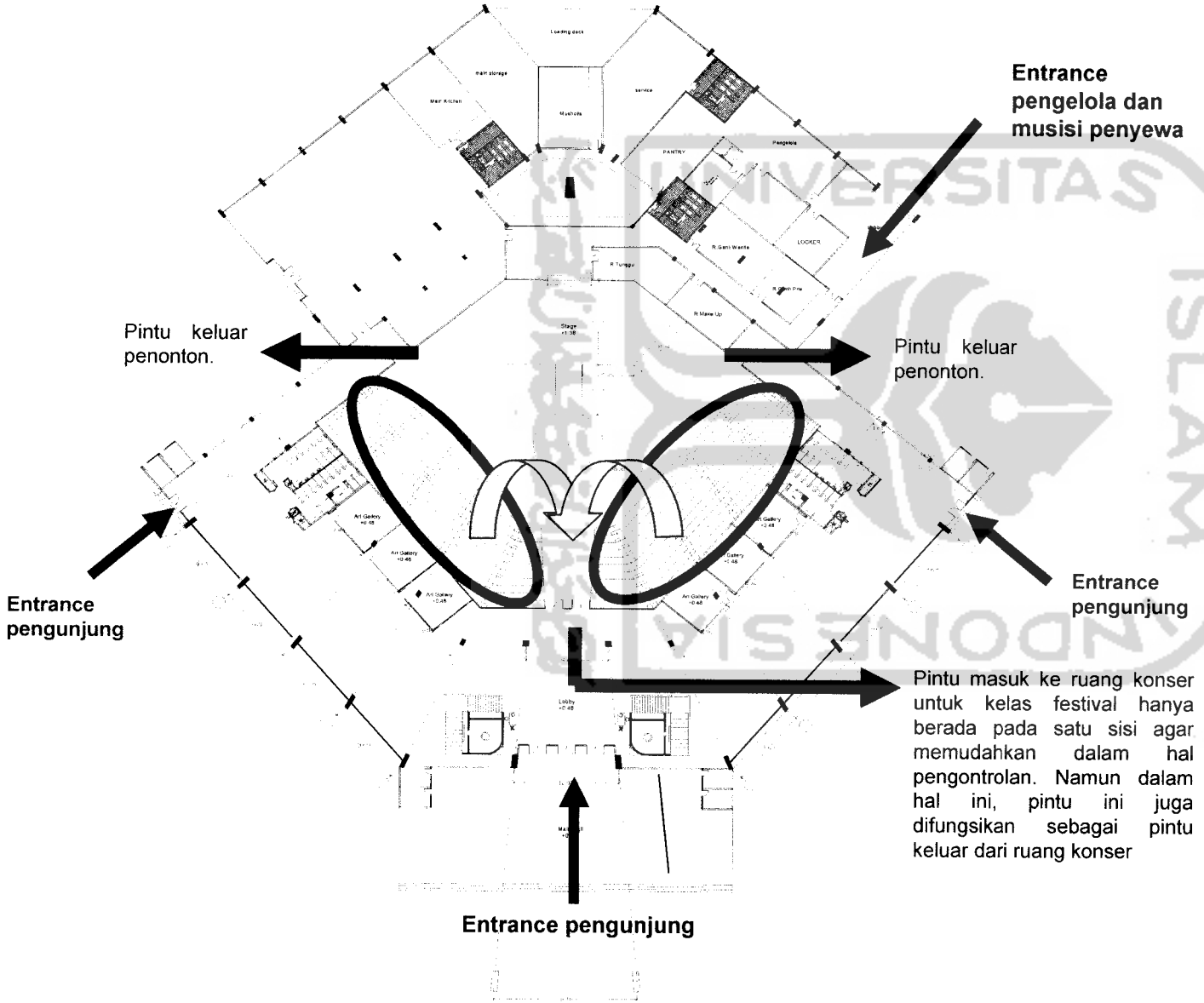
## Zona Semi publik

Zona semi publik yang dimaksudkan pada gedung pertunjukan ini adalah ruang pertunjukkan dimana zona ini hanya diperuntukkan bagi pengunjung yang telah memiliki tiket menonton konser, musisi dan pengelola.

## Zona Publik

Zona publik merupakan zona yang diperuntukkan untuk semua pengguna bangunan terutama untuk pengunjung. Zona publik meliputi: main hall, lobby, restaurant, loket termasuk ruang parkir.

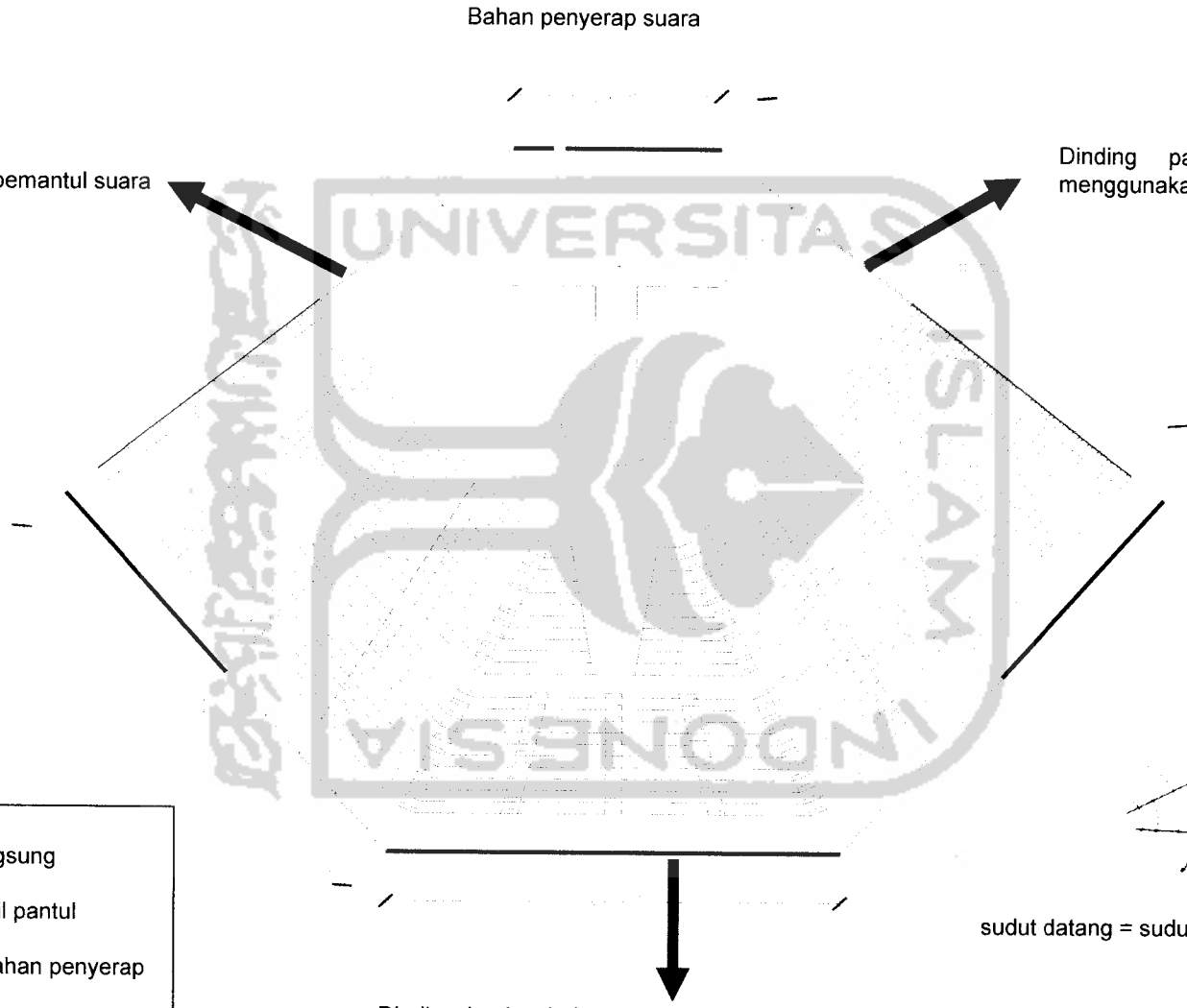
# Sirkulasi dalam bangunan

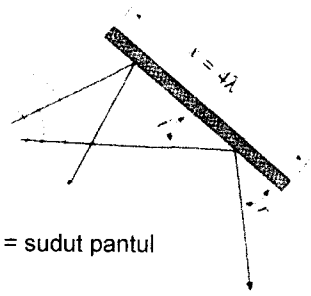



Pintu masuk ke ruang konser untuk kelas festival hanya berada pada satu sisi agar memudahkan dalam hal pengontrolan. Namun dalam hal ini, pintu ini juga difungsikan sebagai pintu keluar dari ruang konser

- Pintu masuk pengunjung dipisahkan dari pintu masuk pengelola dan musisi penyewa. Ini dimaksudkan agar mudah dalam pengamanan dan lebih privacy.
- Pintu masuk pengunjung ke dalam bangunan tersebar menjadi tiga bagian. Hal ini dimaksudkan agar pencapaian ke bangunan tidak terlampau jauh dan tidak terjadi penumpukan pada bagian main hallnya.
- Pintu masuk ke dalam ruang konser untuk kelas festival, VIP, dan VVIP dibedakan. Untuk kelas VIP dan VVIP yang tempat duduknya berada di balkon menaiki tangga yang berada di bagian tengah lobby. Sedangkan untuk kelas festival menumpuk pada pintu tengah untuk memudahkan pengontrolan.
- Pintu keluar untuk VIP dan VVIP berada di luar bangunan. Hal ini selain agar tidak terjadi penumpukan di dalam bangunan juga bertujuan untuk keselamatan pengunjung pada saat evakuasi apabila keadaan darurat.
- pintu keluar untuk kelas festival dibagi menjadi tiga bagian, untuk memudahkan penonton pada saat keluar ruangan, terlebih lagi pada saati keadaan darurat.

# Dinding



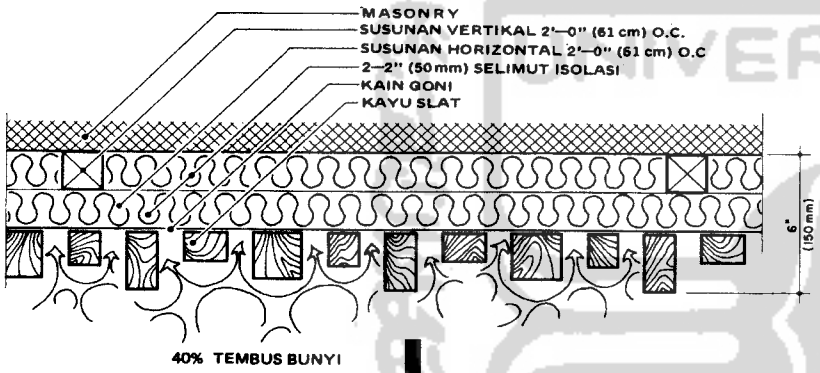



sudut datang = sudut pantul

# Dinding

## Bahan dInding

### Dinding penyerap suara




Untuk dinding belakang pada bagian penonton maupun dinding panggung, menggunakan resonator celah karena lebih dekoratif. Contoh resonator celah: bata berongga, balok beton berongga khusus dan rusuk (slat) kayu dan baja







Bahan yang digunakan untuk dinding samping yang berfungsi sebagai penyerap adalah panel akustik. Ini dimaksudkan untuk menghindari suasana yang monoton di dalam ruang konser

### Dinding pemantul suara

Dinding samping yang berfungsi sebagai pemantul, baik dinding panggung maupun dinding di bagian penonton menggunakan bahan GRC (Glass Reinforced Concrete) yang baik untuk memantulkan suara dengan frekuensi yang tinggi.

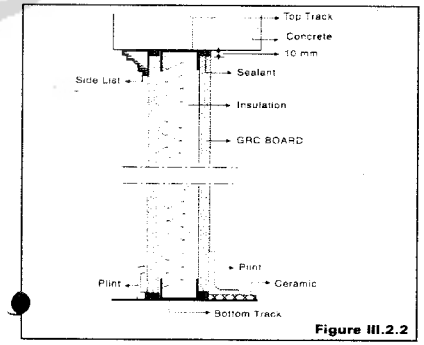
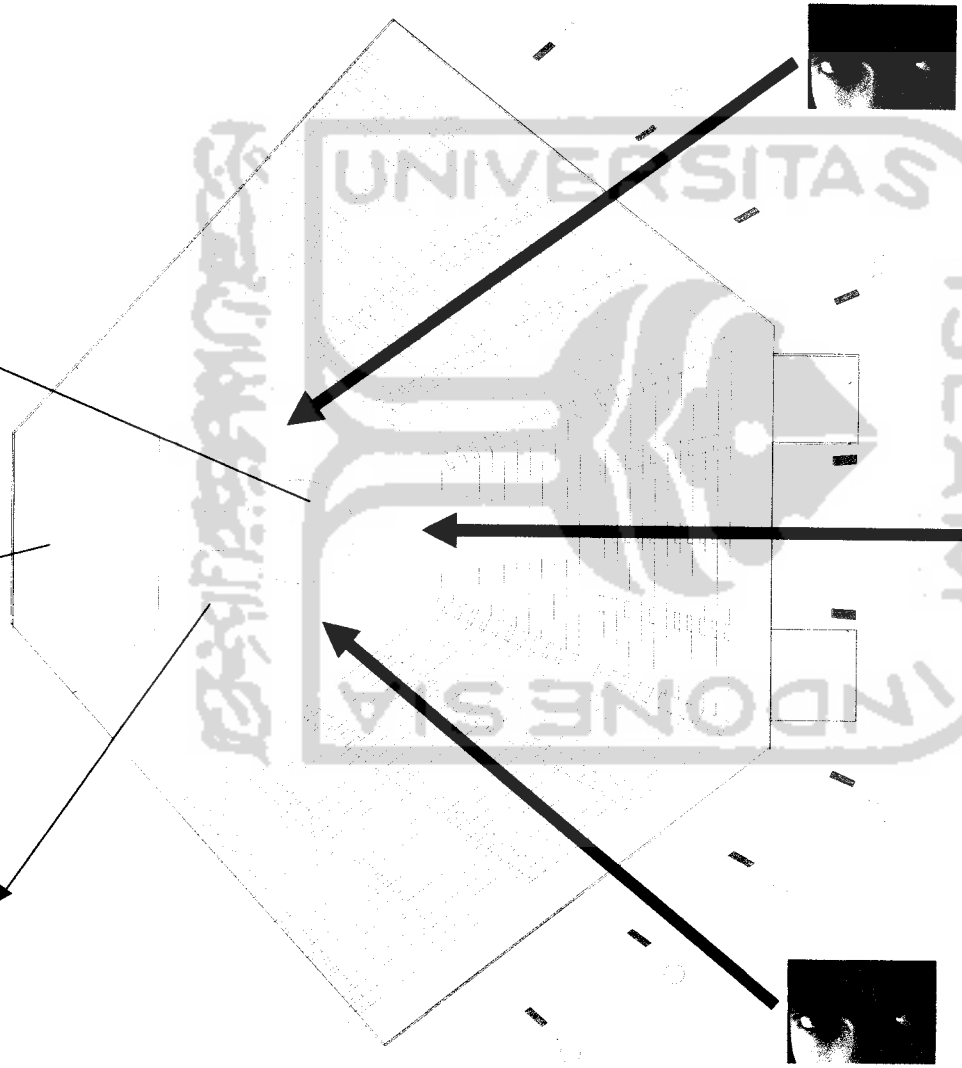


Figure III.2.2

# Panggung

Penyanyi mempunyai ruang gerak yang lebih besar dan lebih fleksibel untuk menampilkan performanya



Area alat musik

Area sound system

Luasan panggung permanen 295 $m^2$, namun dapat lebih fleksibel dengan memperluas panggung sampai 373 $m^2$

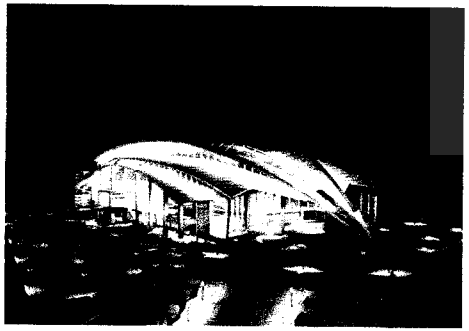
Pemilihan model panggung adalah sangat penting karena berkaitan dengan kenyamanan visual penonton. Pemilihan panggung terbuka yang disesuaikan dengan denah yang berbentuk kipas, merupakan pilihan yang baik. Hal ini dikarenakan model panggung terbuka, memudahkan penonton menikmati pertunjukan dengan sudut pandang yang lebih luas.

Denah ruang konser yang dipilih adalah bentuk kipas. Sebab, bentuk kipas merupakan bentukan yang sesuai untuk gedung konser dengan daya tampung yang besar. Sebab bentukan ini memungkinkan adanya perletakan balkon.

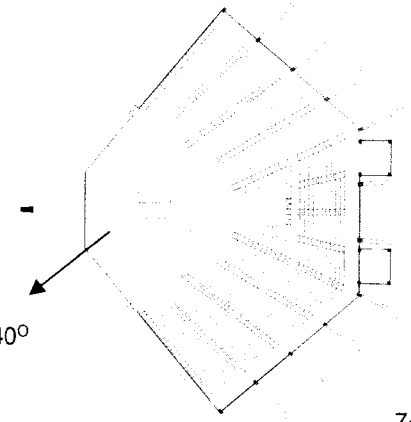
# Massa bangunan







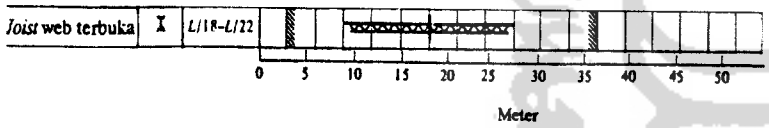
Wujud bangunan merupakan transformasi bentuk dari ikan pari dimana untuk besaran masa dan sudut-sudut kemiringannya didapatkan dari standar bentukan dan besaran ruang konser yaitu membuka 140°

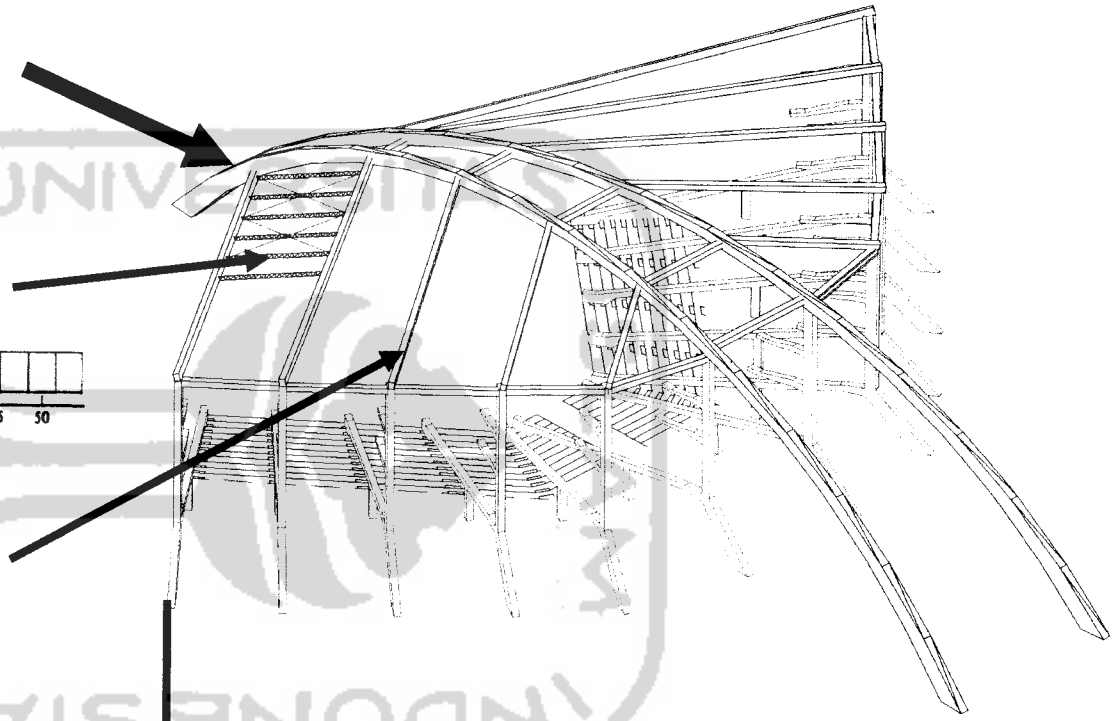


# Struktur

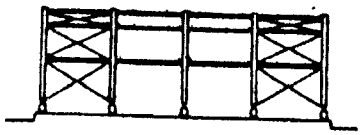
Struktur utama ruang konser menggunakan bahan beton prategang karena mudah dalam perawatannya, tahan kebakaran, mempunyai sifat isolator.

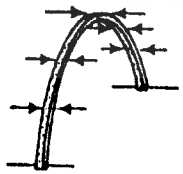
Gording joist web terbuka dengan jarak 2,6 m

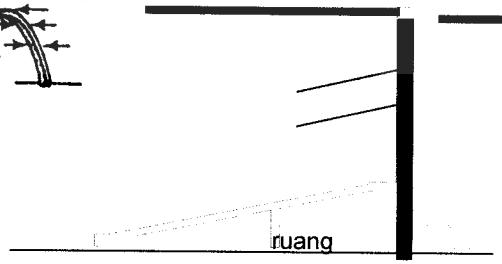


Struktur tranversal yang difungsikan untuk memperoleh kestabilan latera. Selain itu menggunakan bracing untuk menambah kekakuan lateral.l





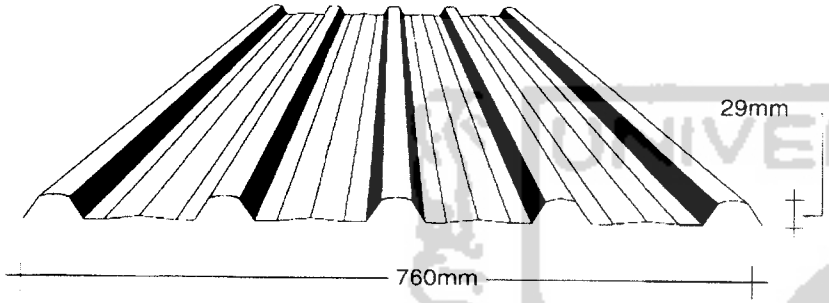


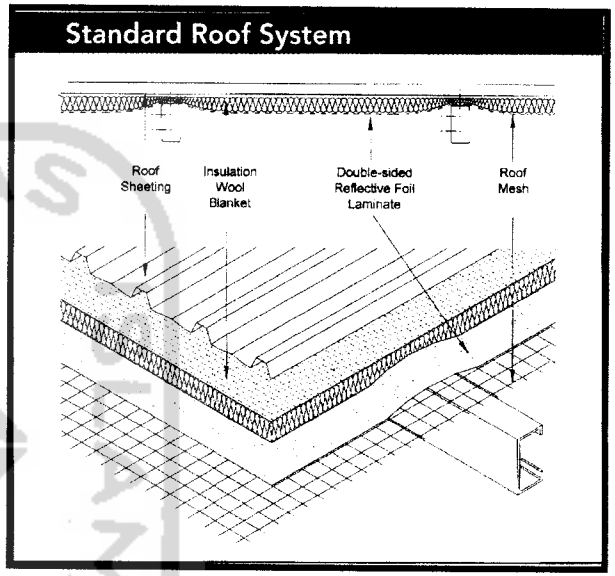

Kaki Y terbalik digunakan selain untuk menopang beban atap, juga untuk tempat bertumpunya balkon.

Penggunaan struktur dengan bentukan seperti ini untuk menghindari guling. Selain itu dibawahnya dapat difungsikan sebagai ruangan.

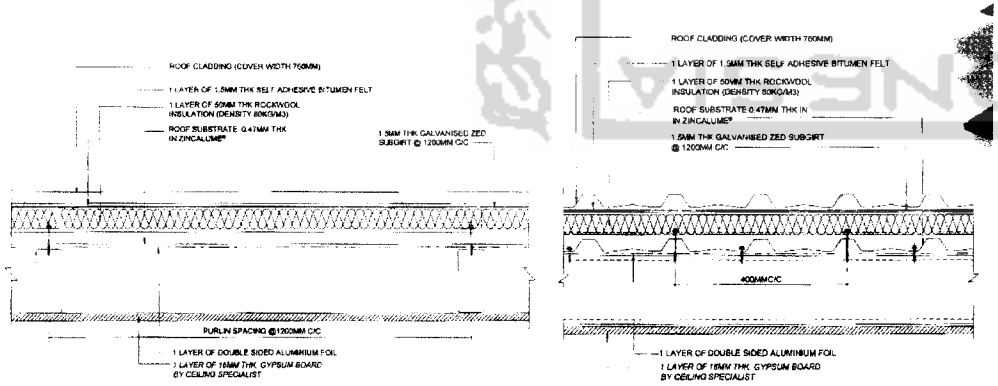
# Selubung atap

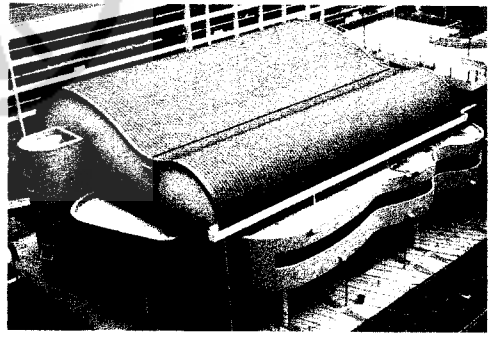
Atap lysaght trimdeck




Merupakan atap ringan berbahan metal dengan ketebalan bahan 0.48 mm. panjang bahan atap dapat mencapai 12 m. atap ini dapat mengontrol akustik terutama kebisingan yang dihasilkan pada saat hujan. Bentukan atapnya juga dapat disesuaikan dengan rancangan.

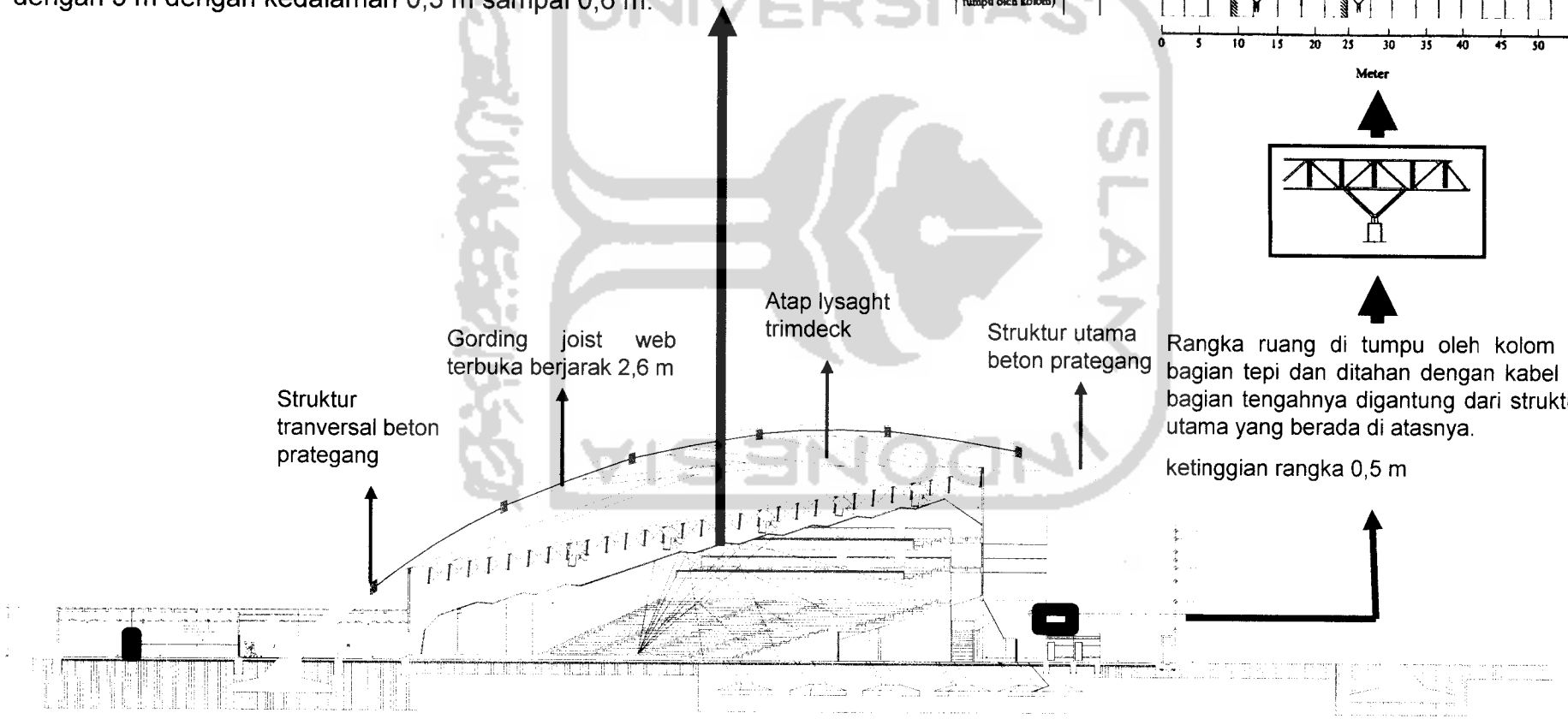


# Potongan

Langit-langit menggunakan struktur gantung dengan permukaan yang rata. Pengolahan kemiringan bidang datar langit-langit untuk meningkatkan luas bidang refleksi dan jumlah pemantulan.

Langit-langit dibuat bergerigi yang umumnya berukuran 1m sampai dengan 3 m dengan kedalaman 0,3 m sampai 0,6 m.









Rangka ruang di tumpu oleh kolom di bagian tepi dan ditahan dengan kabel di bagian tengahnya digantung dari struktur utama yang berada di atasnya.

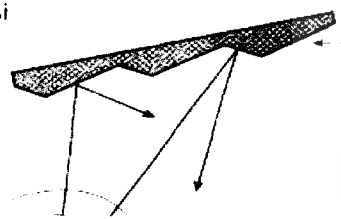
ketinggian rangka 0,5 m

# Langit-langit

Langit-langit difungsikan sebagai pemantul suara, sehingga menggunakan bahan yang keras dan padat.

Langit-langit dibuat bergerigi untuk mendukung kualitas akustik yang baik.

Difusi



lebar gerigi umumnya 1 s.d 3 m dengan kedalaman 0,3 s.d 0.6 m

**Hanger Frame System**

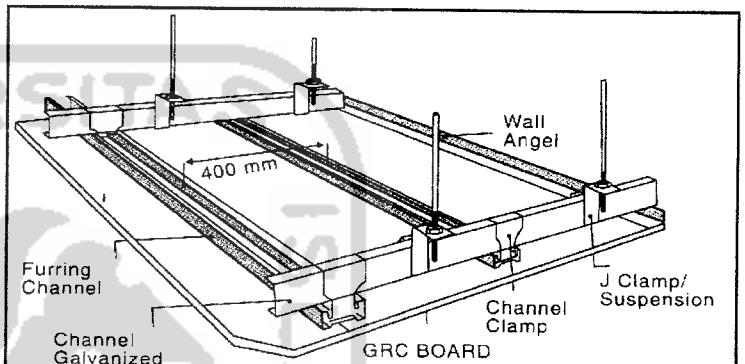
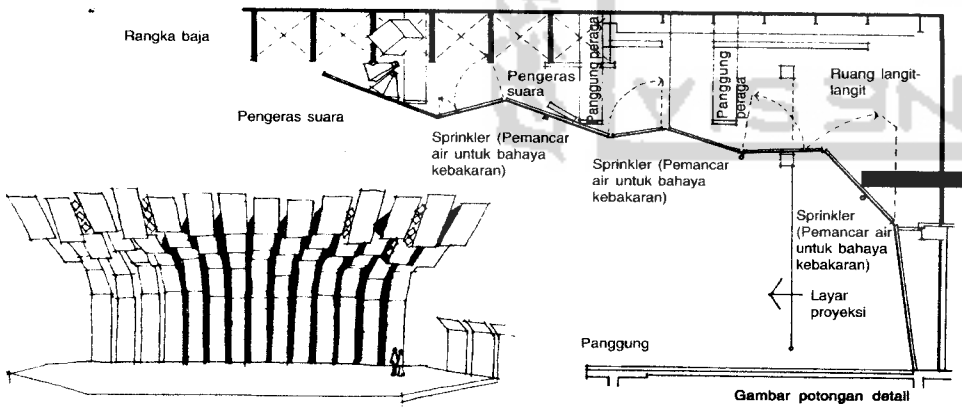



**Figure IV.2.1**




**Gambar potongan detail**

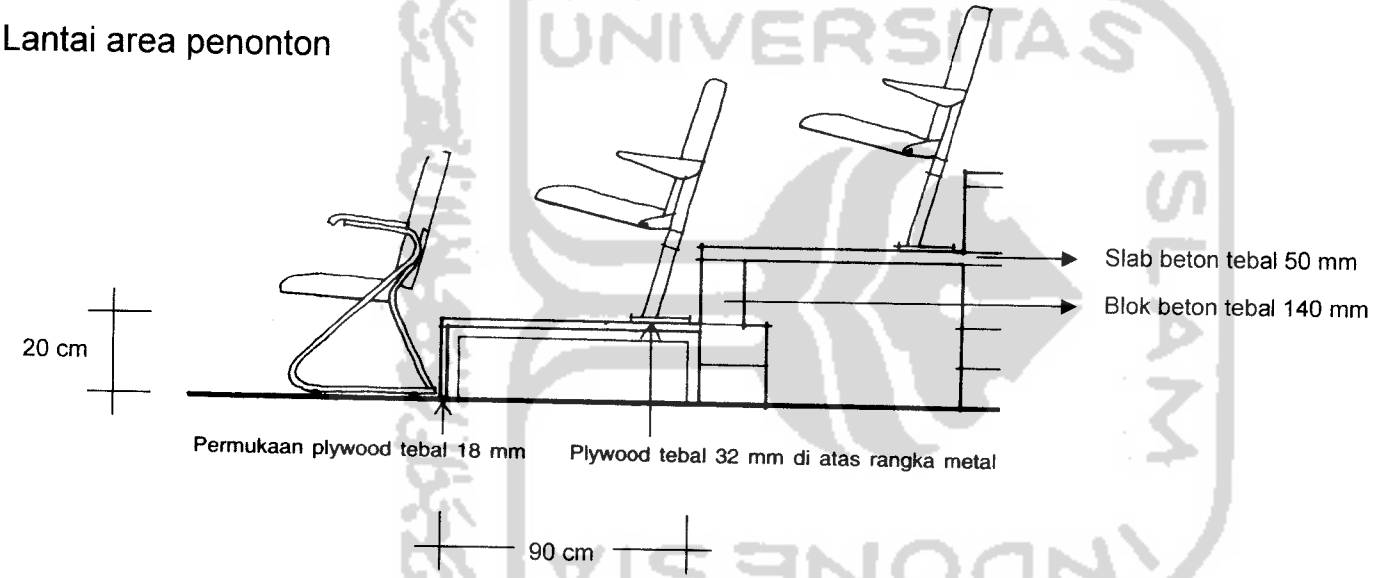
Langit-langit panggung

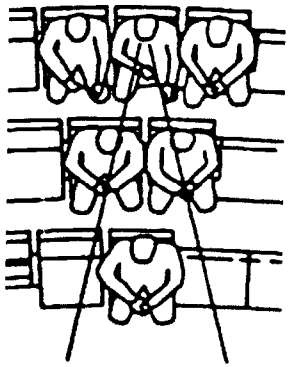
# Lantai

## Bahan lantaI

Bahan lantai merupakan bahan yang dapat meniadakan dengan sempurna bising benturan di permukaan (seretan kaki, langkah kaki).

### Lantai area penonton



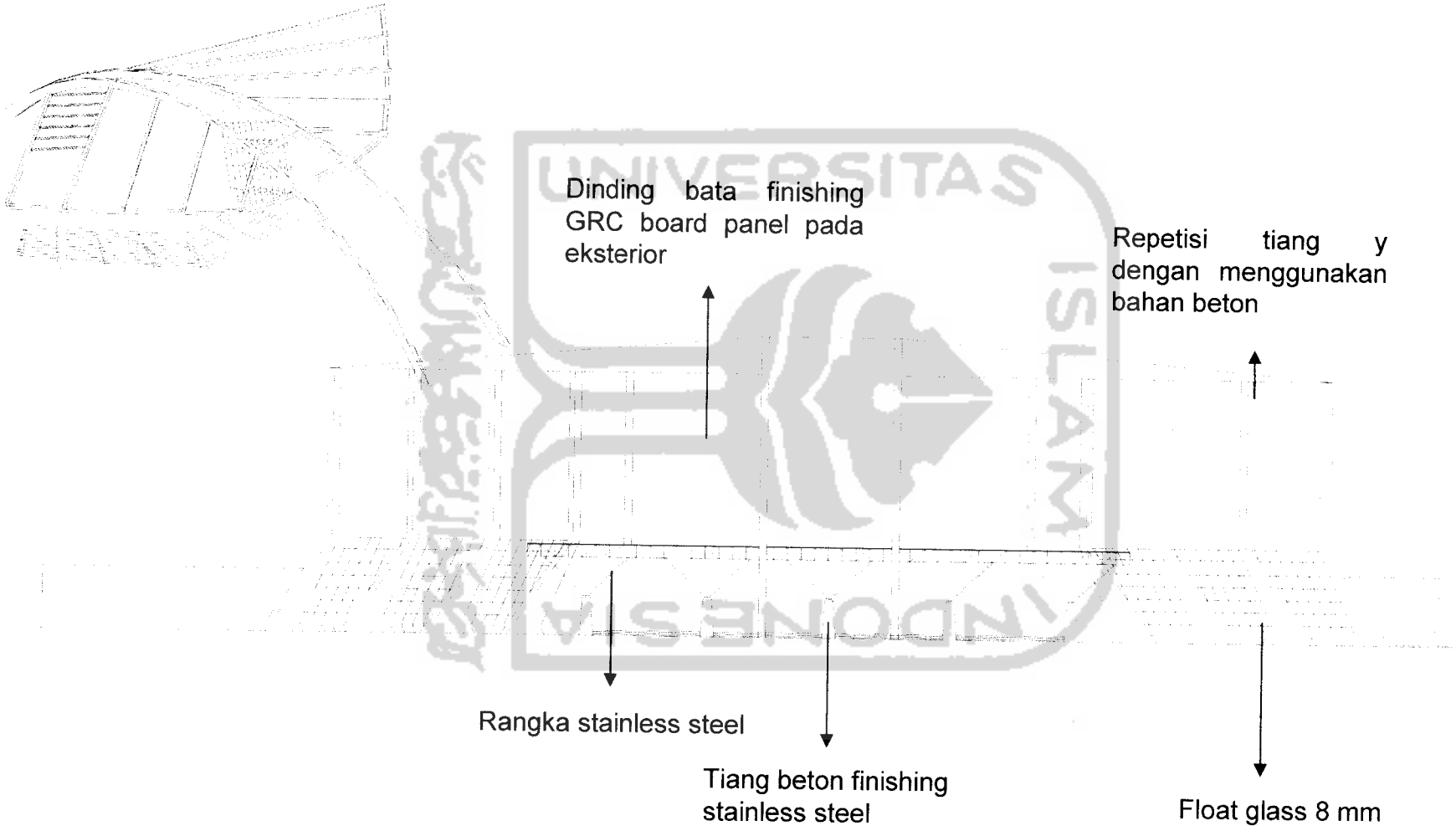



Trap penonton dibuat dengan ketinggian 20 cm dan lebar 90 cm dimana layout penonton dibuat saling silang agar pandangan penonton yang berada di belakang tidak terhalang.

### Lantai area panggung

Lantai panggung menggunakan bahan karpet tebal untuk meredam suara yang berasal dari hentakan kaki musisi yang melakukan pertunjukan.

# Tampak depan



## 4.14 Hasil evaluasi tahap desain skematik

- Site mengalami perubahan karena site awal berada di zona pemukiman.

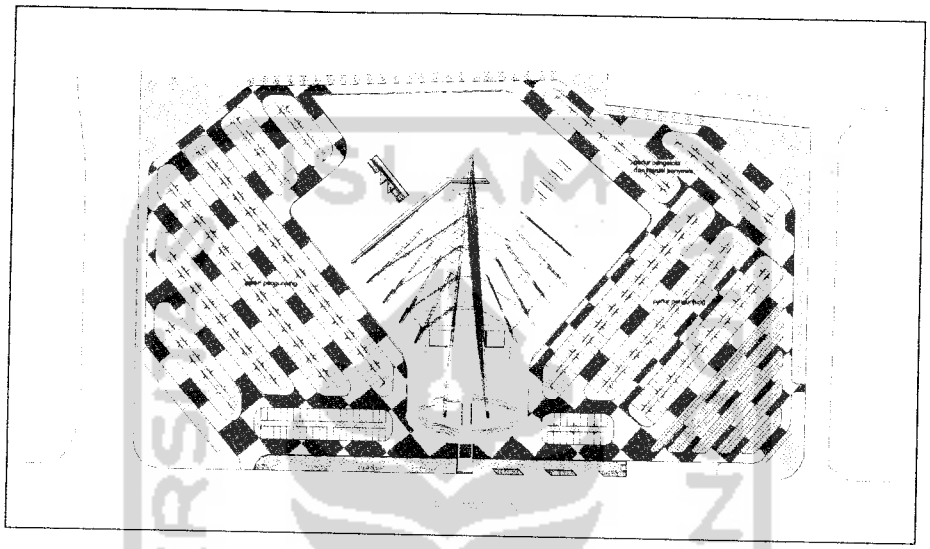
- Membuat garis-garis bunyi langsung dan bunyi pantul pada denah ruang konser dan potongan untuk menunjukkan keberhasilan ruang konser mengenai kemungkinan timbulnya gempa.

- Perhatikan kembali mengenai struktur terutama logika-logika struktur bentang lebar dan struktur tiang penyangga berbentuk Y yang digunakan.

# BAB V
# PENGEMBANGAN DESAIN

## 5.1 Perubahan dalam tahap pengembangan

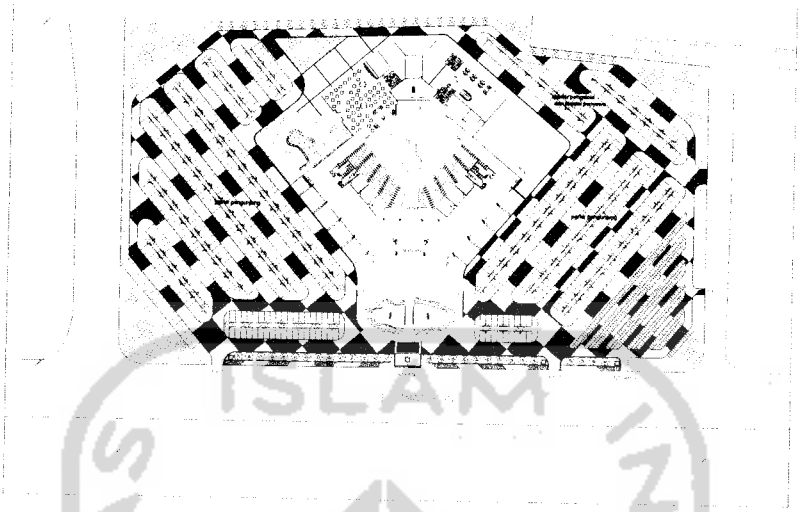
### 5.1.1 Situasi



**Gubahan massa**

Transformasi bentukan ikan pari pada gedung konser ini ditandai dengan kesimetrian bangunan, membentuk sudut-sudut yang mirip dengan ciri khas ikan pari. Namun dalam hal ini, sudut-sudut yang diperoleh merupakan hasil dari bentukan sudut ruang dalam yang utama yaitu ruang konser.

### 5.1.2 Site plan



Lokasi berada di jl. TB. Simatupang dengan batasan site, bagian timur berbatasan dengan jl. Jeruk purut, bagian utara berbatasan dengan lahan kosong dan jl. Al Maruf, sedangkan bagian barat berbatasan dengan wisma El Nusa.

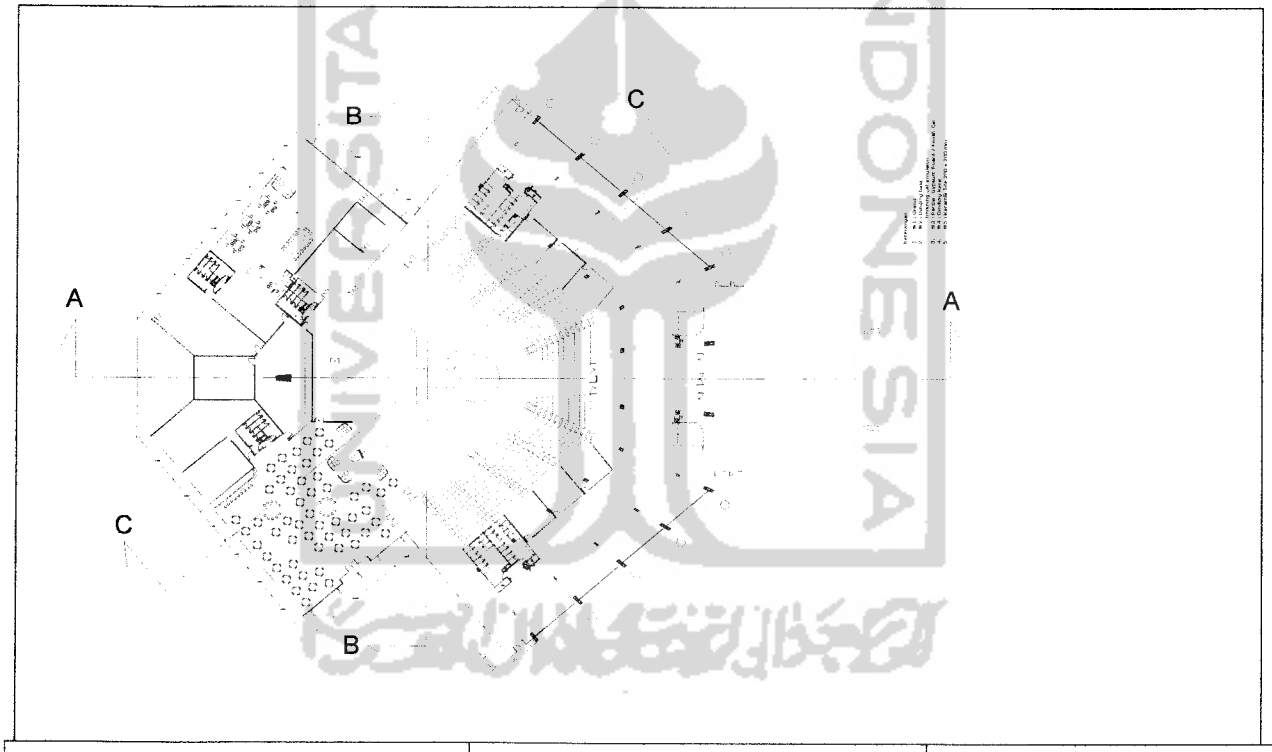
Luasan site 37.314 $m^2$. luas bangunan yang semula direncanakan 7934,2 $m^2$ dperluas menjadi 8166,28. Hal ini dikarenakan adanya penambahan 6 buah galery sebagai pelengkap fasilitas bangunan. Namun dengan adanya penambahan luasan bangunan ini tidak melewati BCR yang telah ditentukan.

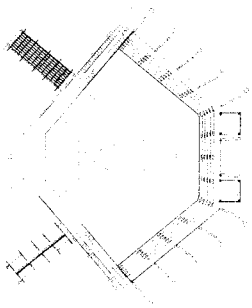
**Sirkulasi**

Sesuai dengan konsep awal, sirkulasi untuk memasuki site dibedakan antara pengendara motor dan mobil. Dimana entrance untuk pengendara mobil dan pengguna kendaraan umum/ pejalan kaki terletak di bagian tengah dari site pada jl. TB Simatupang, namun dalam hal ini disediakan trotoar yang dapat digunakan bagi pejalan kaki tersebut. Untuk pengendara motor akan memasuki site melalui jalan yang terpisah dari pengendara mobil di sebelah kanan site pada jl. TB Simatupang. Sedangkan untuk pengelola dan penyewa memasuki area bangunan melalui jl. Jeruk Purut.

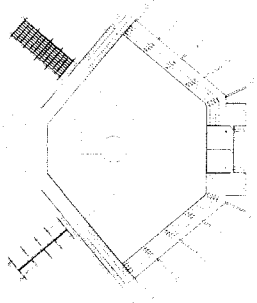
Sirkulasi untuk keluar dari gedung dibedakan dari sirkulasi masuk agar tidak terjadi penumpukkan. Untuk pengendara mobil terdapat dua jalur keluar site, mengingat setelah konser diadakan, penonton akan keluar secara serentak dari dalam bangunan. Untuk pengendara motor akan melalui jl. Jeruk Purut. Sedangkan untuk pengelola dan penyewa akan keluar melalui jalan yang sama dengan jalan masuk bangunan yaitu melalui jl. Jeruk Purut. Namun dalam pengembangannya sirkulasi ditambah di bagian barat site pada jalan menuju NIS dan Wisma El Nusa untuk sirkulasi keluar agar dapat mengurangi kemacetan.

### 5.1.3 Denah

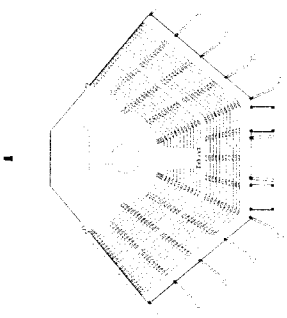


Denah balkon 1



Denah balkon 2



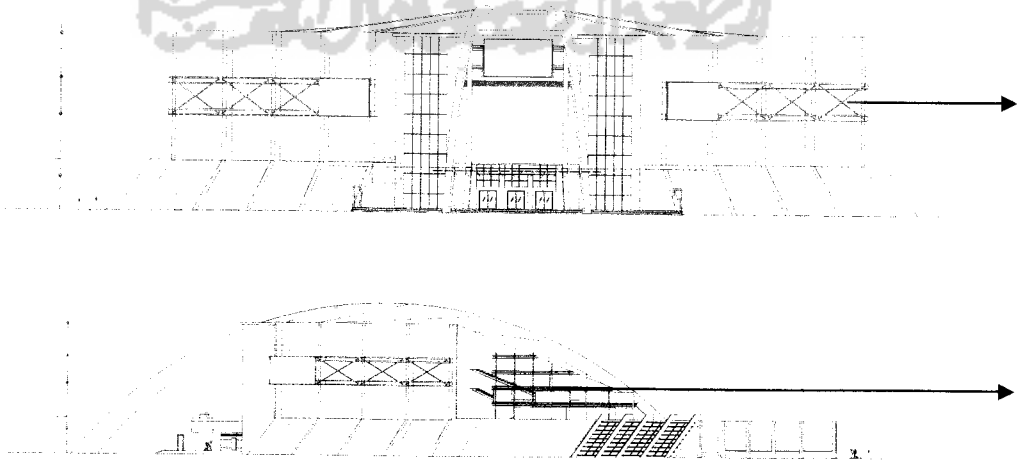
Denah ruang konser

Denah yang semula direncanakan berbentuk asimetri yang seimbang diubah menjadi bentukan yang simetri sesuai dengan konsep yang digunakan. Denah terbagi atas 4 yaitu, denah secara keseluruhan, denah ruang konser, denah balkon 1, dan denah balkon 2.

Walaupun merupakan sebuah massa yang utuh, namun untuk kegiatan penonton, pengelola, dan penyewa maupun service, layout ruang dipisahkan secara tegas dan jelas sehingga menjadi area-area yang sangat terpisah. Hal ini guna menunjang keprivasian kegiatan dari masing-masing pengguna bangunan.

Loket tiket dan pintu masuk bangunan yang semula hanya pada main hall, disebar menjadi tiga tempat yaitu bagian tengah, sebelah kanan dan kiri bangunan. Bagian tengah bangunan terdiri atas 4 loket, 2 loket di samping kanan dan 2 loket di samping kiri bangunan. Ini dimaksudkan agar para pengunjung yang parkir di bagian kiri dan kanan site tidak terlalu jauh ke bagian tengah untuk membeli tiket. Mengingat penonton yang belum memiliki tiket akan membeli tiket terlebih dahulu setelah itu untuk mengisi waktu sebelum acara dimulai mereka akan menyebar ke restoran maupun galeri-galeri yang telah disediakan di bagian lobby bangunan.

### 5.1.4 Tampak



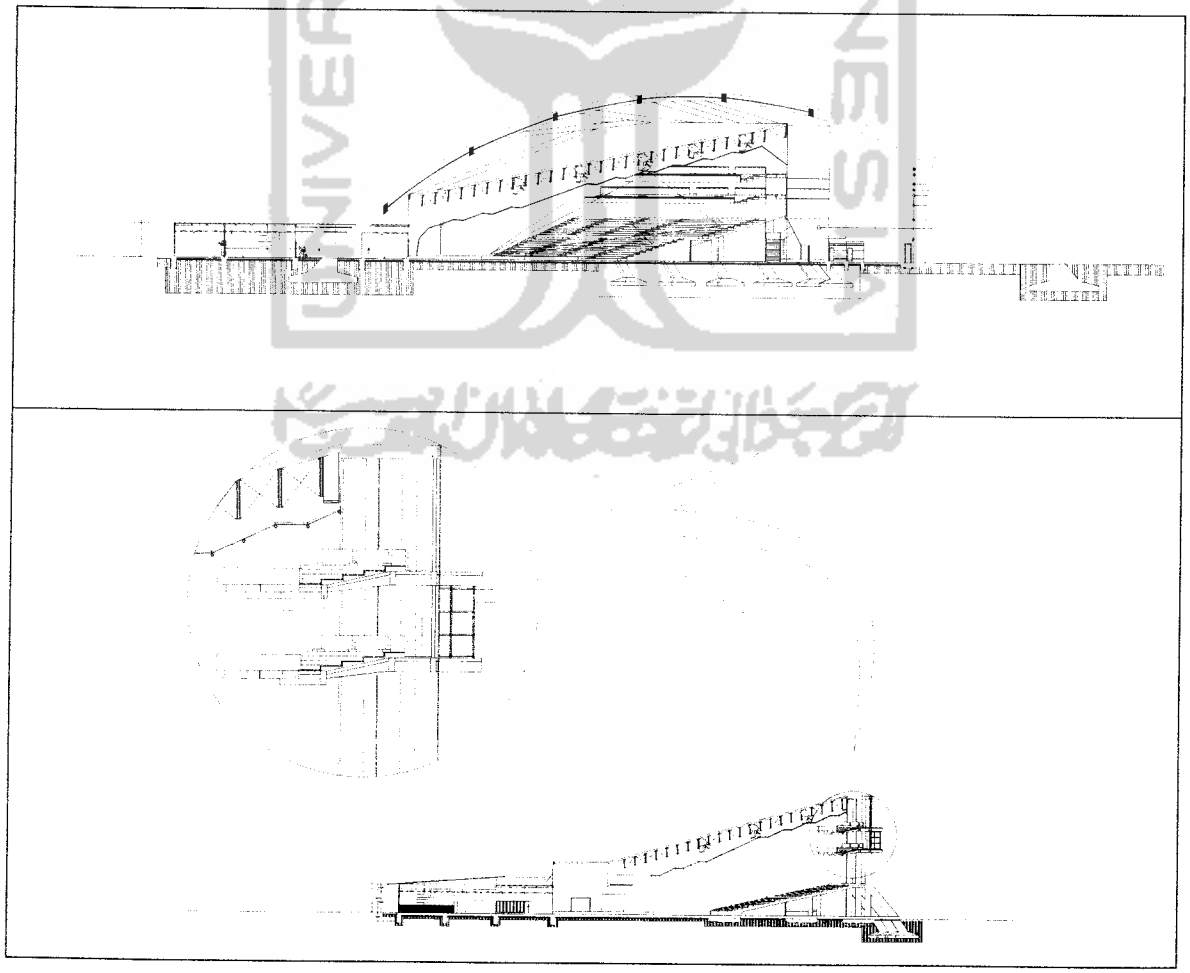

tampak bangunan menunjukkan konsistensi pada penekanan judul yaitu penerapan struktur bentang lebar pada penampilan bangunan.

Sehingga pada tampak akan lebih menonjolkan struktur bentang lebarnya yang dapat terlihat pada rangka atap, terutama pelengkung yang menonjol saat memasuki area site.

Penambahan tangga dan papan iklan yang juga menambah keunikan dari tampak bangunan.

Untuk pengolahan material pada tampak bangunan menggunakan material yang sebisa mungkin mendukung kualitas akustik yang baik. Material yang digunakan untuk bagian eksterior menggunakan material yang dapat memantulkan suara yang berasal dari lingkungan. Sehingga dinding-dinding masif bangunan menggunakan dinding dua rangkap. Pada bagian dalam menggunakan bata biasa, sedangkan pada bagian luar menggunakan material GRC board.

### 5.1.5 Potongan



Pada potongan menjelaskan penggunaan Struktur pada bangunan serta keberhasilan akustik yang diperoleh melalui pengolahan kemiringan plafon.

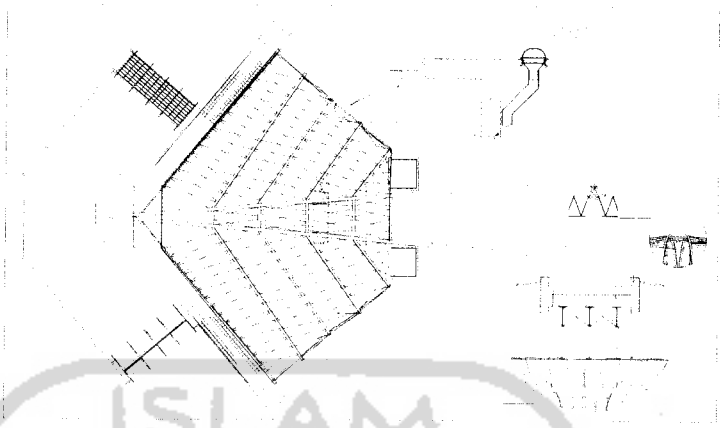
Mengingat gedung konser merupakan bangunan dengan beban yang cukup besar dan berbentang lebar, maka perhatian pada struktur merupakan hal yang sangat penting.

Material struktur atap yang digunakan pada bangunan ini adalah rangka beton prategang dan rangka baja. Dimana untuk struktur utama menggunakan rangka beton prategang dan gording menggunakan rangka baja membentuk joist web. Sedangkan untuk bagian main hall yang merupakan entrance pada bangunan menggunakan rangka baja yang membentuk rangka ruang.

Selain struktur atap, perhatian terhadap tiang penyangga Y yang semula menggunakan kolom yang murni berbentuk Y, di berikan kolom-kolom penyangga dan kolom bagian tengahnya diteruskan sampai ke tanah. Hal ini dikarenakan beban yang akan dinaungi pada saat konser diadakan sangat besar.

Plafon yang digantung pada rangka atap mempunyai kemiringan yang disesuaikan pada kebutuhan akan kualitas akustik yang baik. Pada kasus ini, selisih suara langsung dengan jumlah suara pantul $\leq$ 8,5. Sehingga pada potongan dapat terlihat keberhasilan akustik bangunan menurut syarat yang harus dipenuhi agar tidak terjadi gema yang mungkin akan timbul akibat pengolahan kemiringan plafon.

### 5.1.6 Rencana dan detail



Atap merupakan hal yang paling utama berkaitan dengan penekanan judul. Penggunaan material beton prategang untuk pelengkung setebal 4 m sedangkan untuk balok menggunakan bahan yang sama setebal 1,5 m. Sedangkan untuk gording menggunakan joist web dengan jarak gording 2,6 m sesuai dengan standar penggunaan bahan atap lysaght trimdeck.

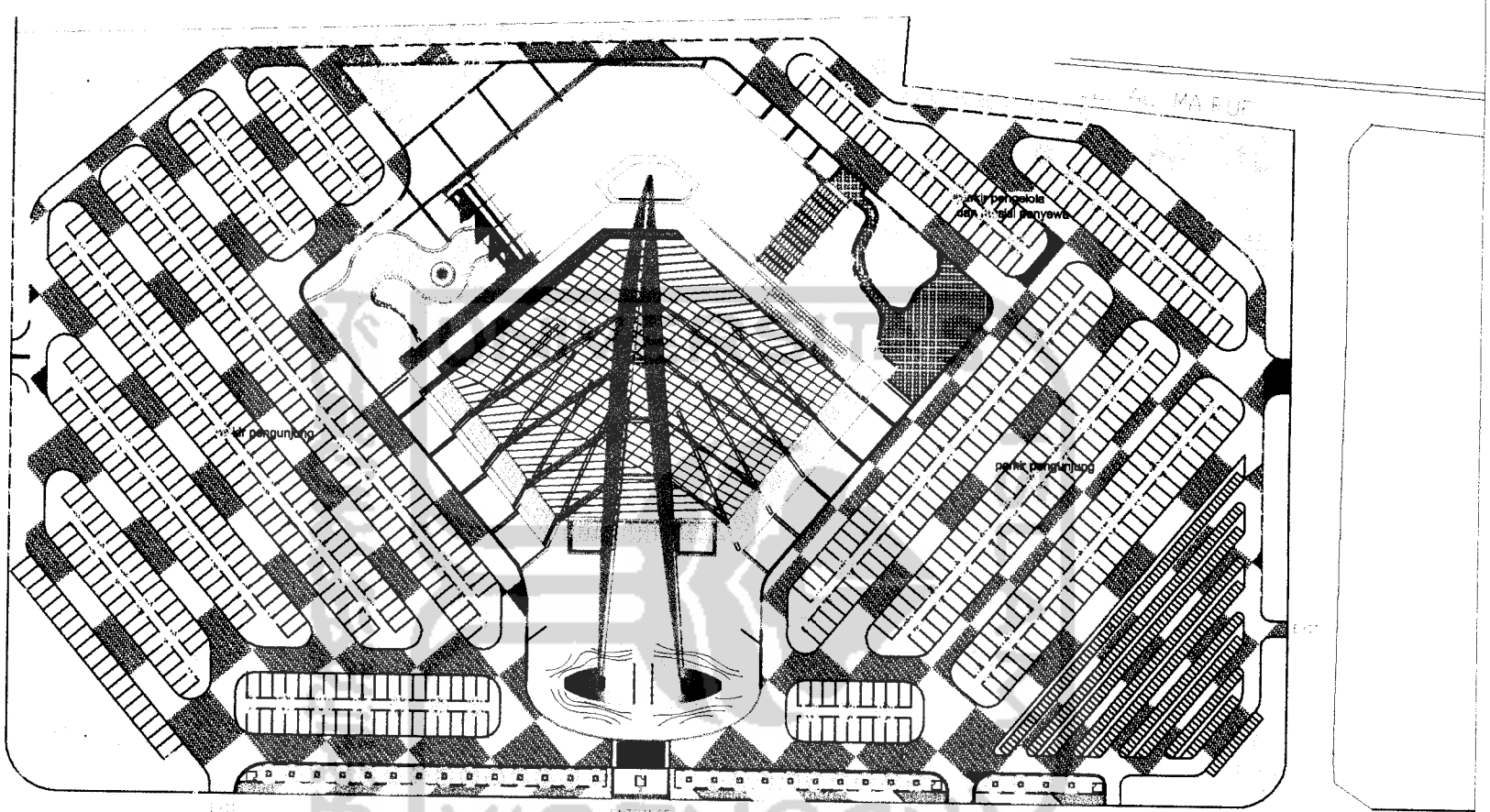
Detail atap menunjukkan penempatan talang air dan hubungan antara struktur-struktur pada atap.

## 5.2 Hasil evaluasi tahap akhir

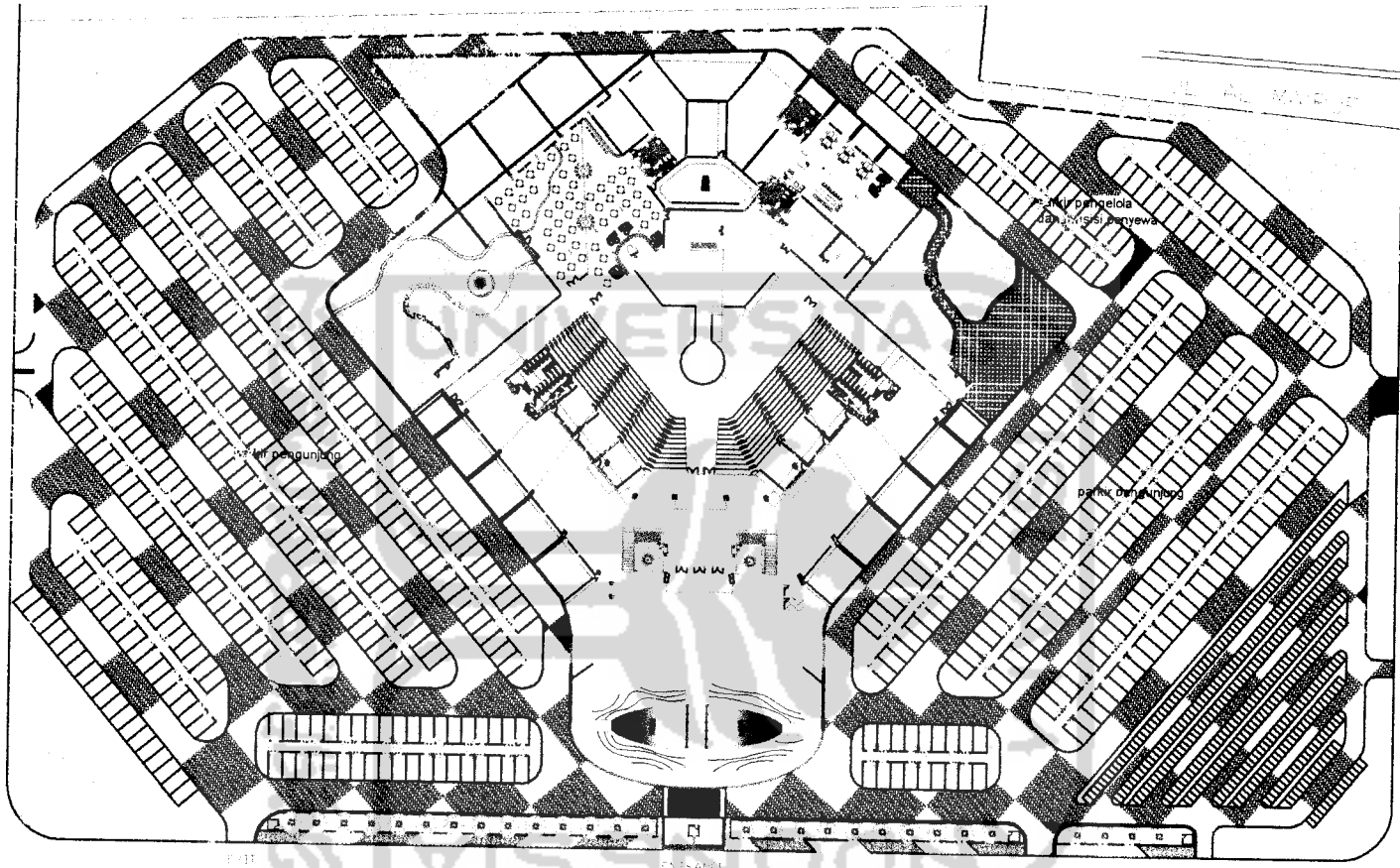
- Layout pembagian kelas VVIP, VIP dan kelas festival harus diperhatikan dan disesuaikan dengan tingkat kenyamanan serta perilaku penonton pada saat menikmati tiap jenis musik yang berbeda.

- Penyediaan tempat parkir yang sangat panjang dapat menyebabkan kemacetan dalam site.

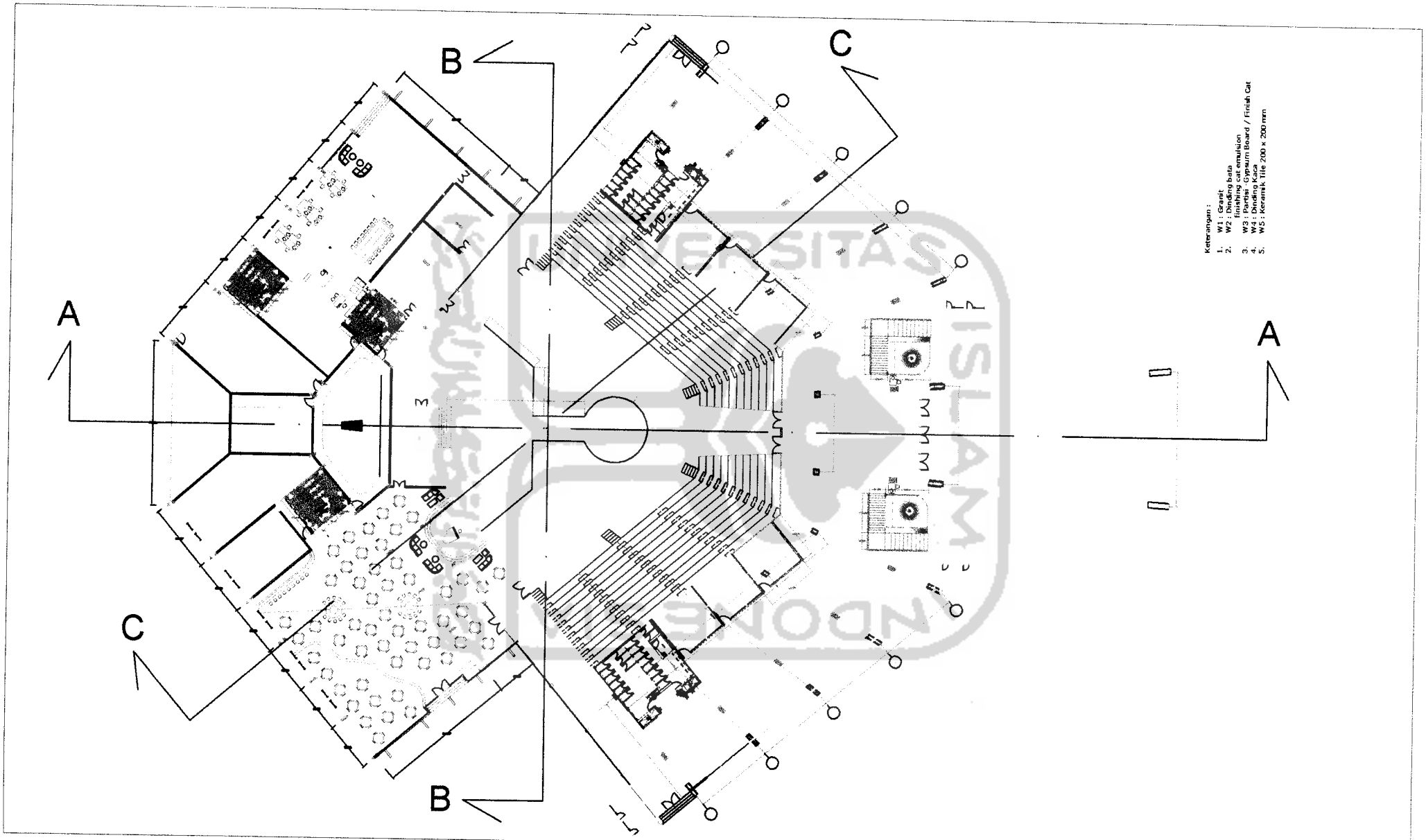
- Jalan masuk dan keluar untuk sirkulasi kendaraan harus diperhatikan, untuk mengurangi kemacetan di Jl. TB. Simatupang.



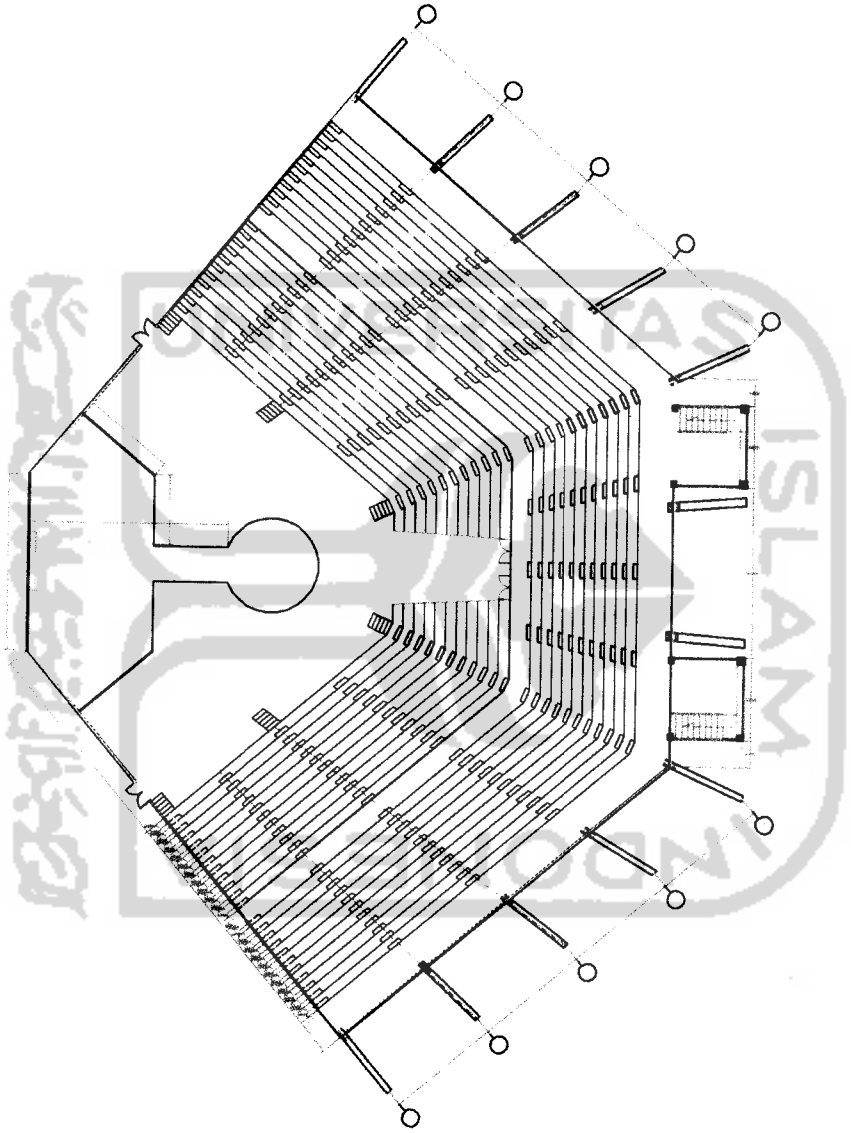

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TUGAS AKHIR**<br>JURUSAN ARSITEKTUR<br>FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | PERIODE III<br>SEMESTER GENAP<br>TH. 2004/2005 | GEDUNG PERTUNJUKAN MUSIK (KONSER) INDOOR DI JAKARTA<br>EKSPRESI PENERAPAN STRUKTUR BENTANG LEBAR PADA PENAMPILAN BANGUNAN | DOSEN PEMBIMBING | IDENTITAS MAHASISWA | | NAMA GAMBAR | SKALA | NO. LBR | JML LBR | PENGESAHAN |
| | | | Ir. PRIYO PRATIKNO, MT | NAMA | TIRA A TUANAYA | SITUASI | 1 : 300 | 1 | | |
| | | | | NO. MHS | 03 512 152 | | | | | |
| | | | | TANDA TANGAN | | | | | | |



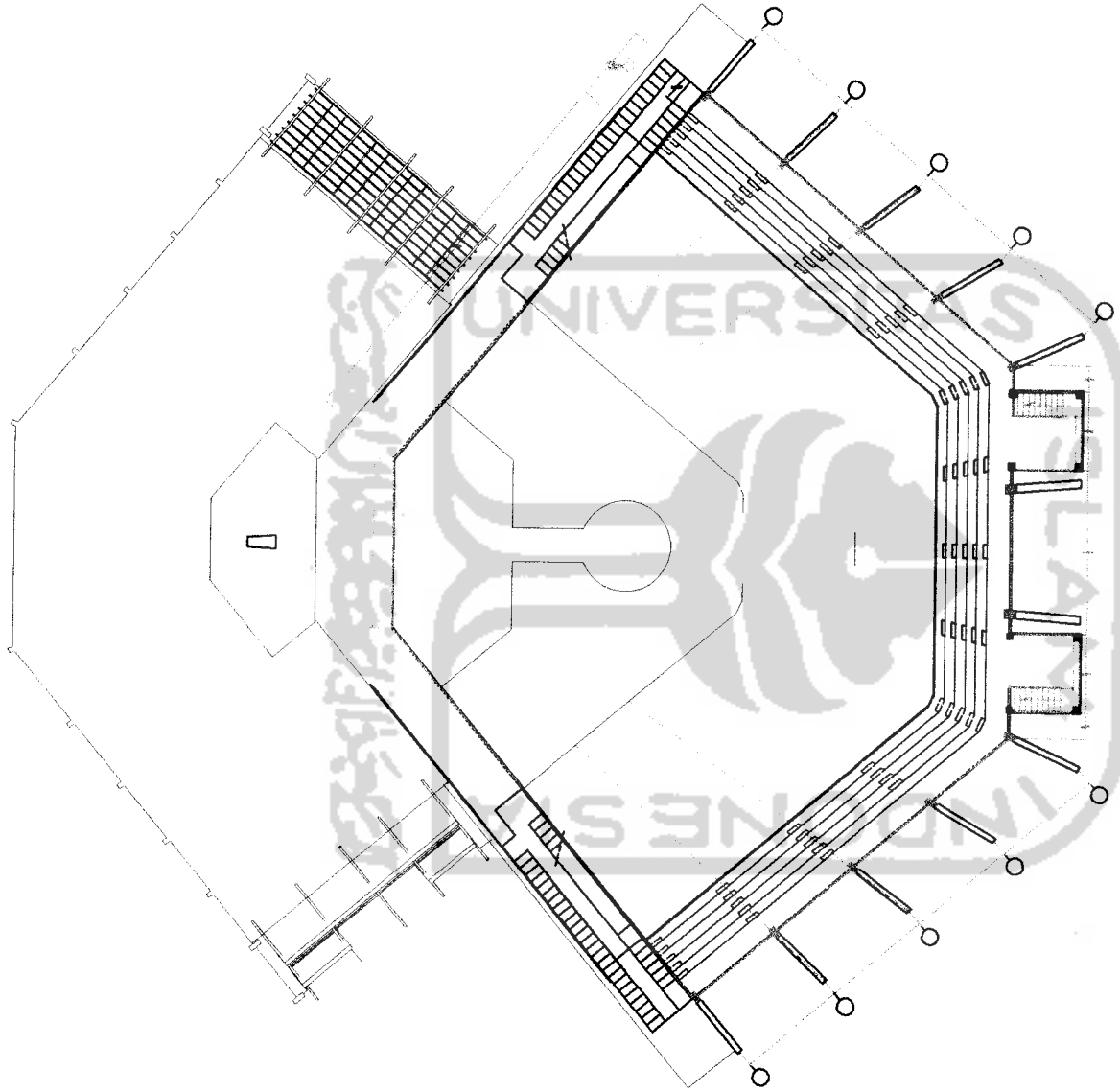

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TUGAS AKHIR**<br>JURUSAN ARSITEKTUR<br>FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | PERIODE III<br>SEMESTER GENAP<br>TH. 2004/2005 | GEDUNG PERTUNJUKAN MUSIK (KONSER) INDOOR DI JAKARTA<br>EKSPRESI PENERAPAN STRUKTUR BENTANG LEBAR PADA PENAMPILAN BANGUNAN | DOSEN PEMBIMBING | IDENTITAS MAHASISWA | | NAMA GAMBAR | SKALA | NO. LBR | JML LBR | PENGESAHAN |
| | | | Ir. PRIYO PRATIKNO, MT | NAMA | TIRA A TUANAYA | SITE PLAN | 1 : 300 | 2 | | |
| | | | | NO. MHS | 03 512 152 | | | | | |
| | | | | TANDA TANGAN | | | | | | |



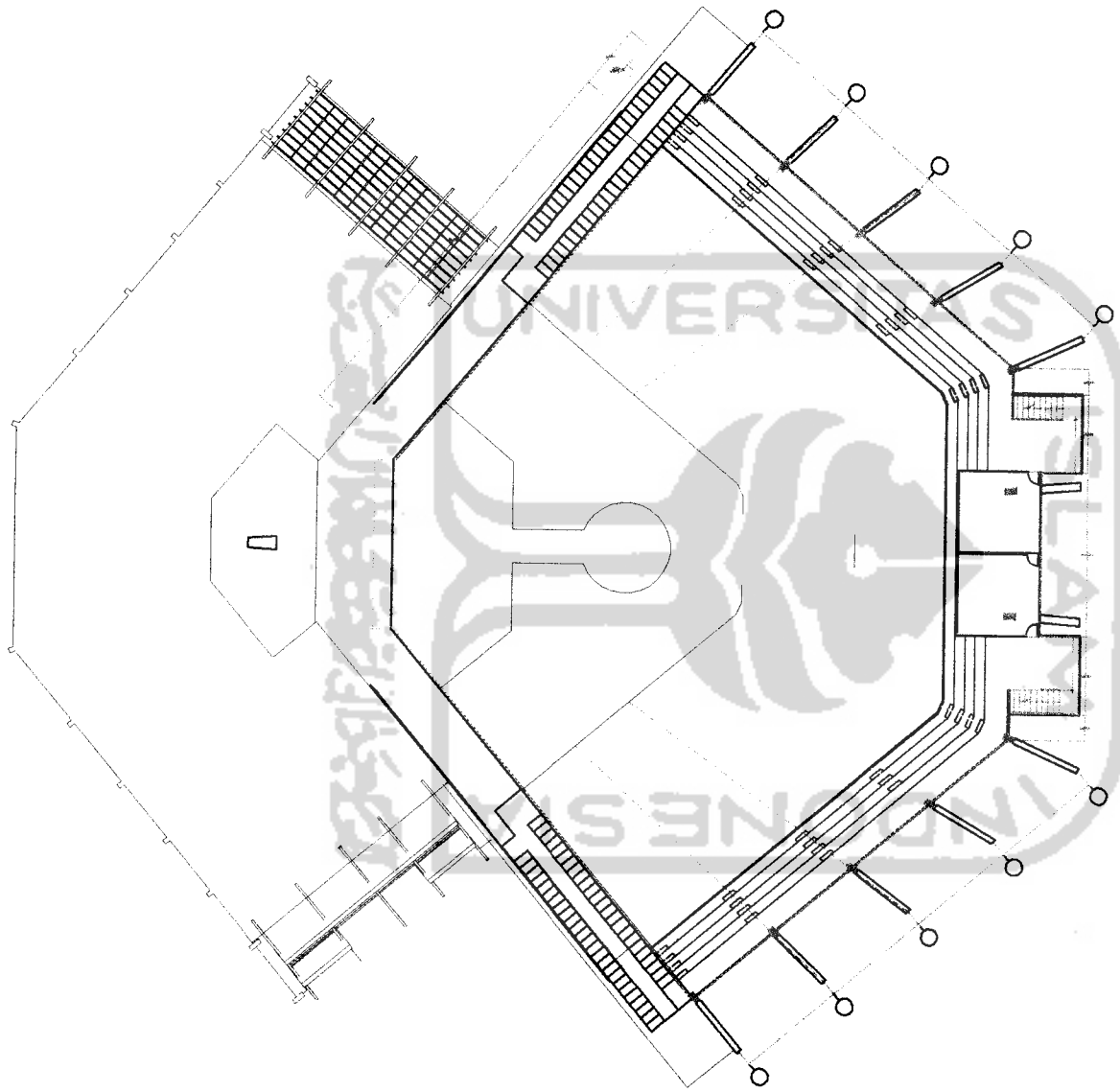

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TUGAS AKHIR**<br>JURUSAN ARSITEKTUR<br>FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | PERIODE I<br>SEMESTER GANJIL<br>TH. 2004/2005 | GEDUNG PERTUNJUKAN MUSIK (KONSER)<br>INDOOR DI JAKARTA<br>EKSPRESI PENERAPAN STRUKTUR<br>BENTANG LEBAR PADA PENAMPILAN BANGUNAN | DOSEN PEMBIMBING | IDENTITAS MAHASISWA | | NAMA GAMBAR | SKALA | NO. LBR | JML LBR | PENGESAHAN |
| | | | IR. ETIK MUFIDA, M.Eng | NAMA | TIRA A TUANAYA | DENAH | 1 : 200 | 3 | | |
| | | | | NO. MHS | 03 512 152 | | | | | |
| | | | | TANDA TANGAN | | | | | | |



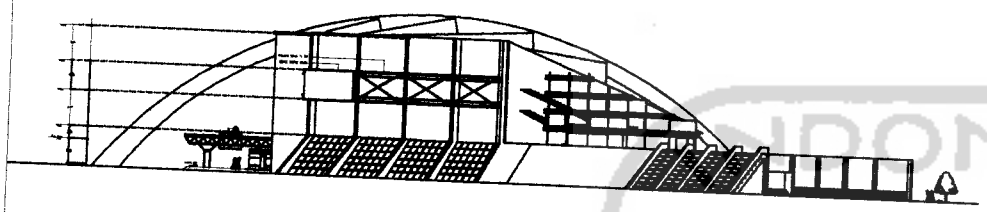
| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TUGAS AKHIR**<br>JURUSAN ARSITEKTUR<br>FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | PERIODE I<br>SEMESTER GANJIL<br>TH. 2004/2005 | GEDUNG PERTUNJUKAN MUSIK (KONSER) INDOOR DI JAKARTA<br>EKSPRESI PENERAPAN STRUKTUR BENTANG LEBAR PADA PENAMPILAN BANGUNAN | DOSEN PEMBIMBING | IDENTITAS MAHASISWA | | NAMA GAMBAR | SKALA | NO. LBR | JML LBR | PENGESAHAN |
| | | | IR. ETIK MUFIDA, M.Eng | NAMA | TIRA A TUANAYA | DENAH RUANG KONSER | 1 : 200 | 4 | | |
| | | | | NO. MHS | 03 512 152 | | | | | |
| | | | | TANDA TANGAN | | | | | | |

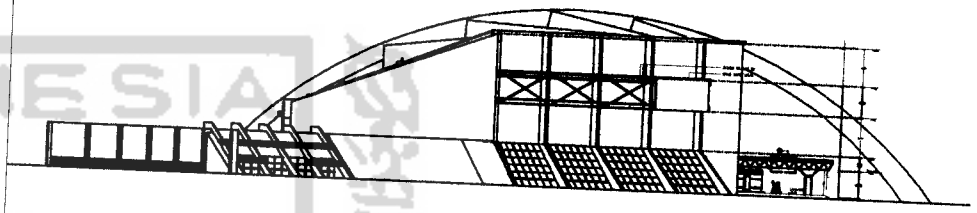


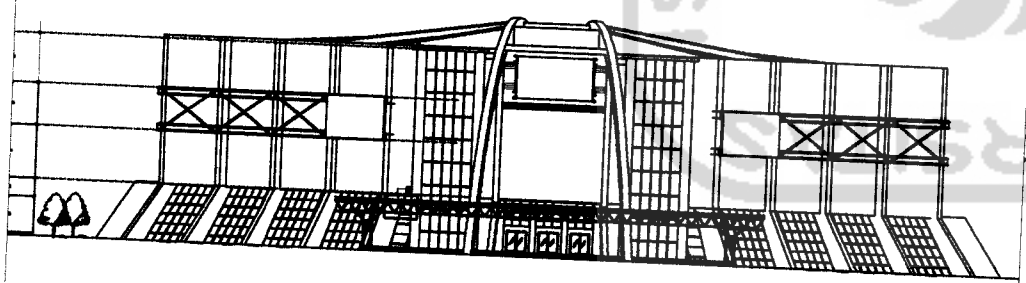
| TUGAS AKHIR | PERIODE I SEMESTER GANJIL TH. 2004/2005 | GEDUNG PERTUNJUKAN MUSIK (KONSER) INDOOR DI JAKARTA | DOSEN PEMBIMBING | IDENTITAS MAHASISWA | | NAMA GAMBAR | SKALA | NO. LBR | JML LBR | PENGESAHAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| JURUSAN ARSITEKTUR<br>FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | | EKSPRESI PENERAPAN STRUKTUR BENTANG LEBAR PADA PENAMPILAN BANGUNAN | IR. ETIK MUFIDA, M.Eng | NAMA | TIRA A TUANAYA | DENAH BALKON 1 | 1 : 200 | 5 | | |
| | | | | NO. MHS | 03 512 152 | | | | | |
| | | | | TANDA TANGAN | | | | | | |

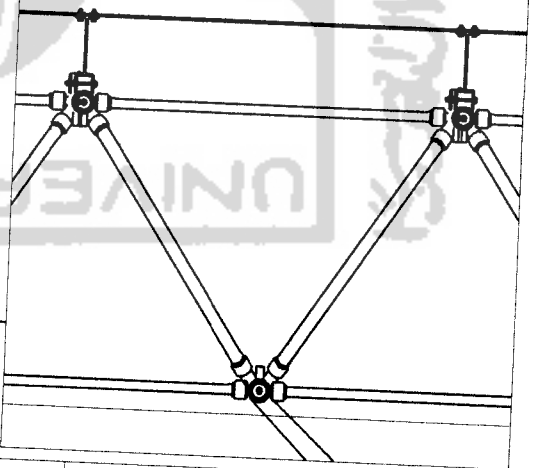


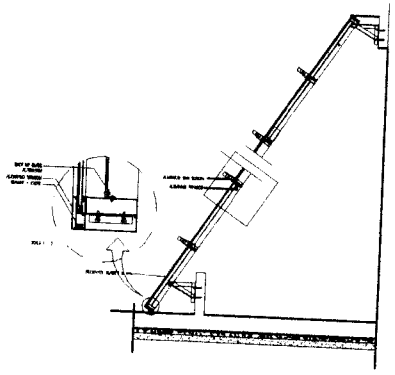
| TUGAS AKHIR | PERIODE I<br>SEMESTER GANJIL<br>TH. 2004/2005 | GEDUNG PERTUNJUKAN MUSIK (KONSER)<br>INDOOR DI JAKARTA<br><br>EKSPRESI PENERAPAN STRUKTUR<br>BENTANG LEBAR PADA PENAMPILAN BANGUNAN | DOSEN PEMBIMBING | IDENTITAS MAHASISWA | | NAMA GAMBAR | SKALA | NO. LBR | JML LBR | PENGESAHAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| JURUSAN ARSITEKTUR<br>FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | | | IR. ETIK MUFIDA, M.Eng | NAMA | TIRA A TUANAYA | DENAH BALKON 2 | 1 : 200 | 6 | | |
| | | | | NO. MHS | 03 512 152 | | | | | |
| | | | | TANDA TANGAN | | | | | | |









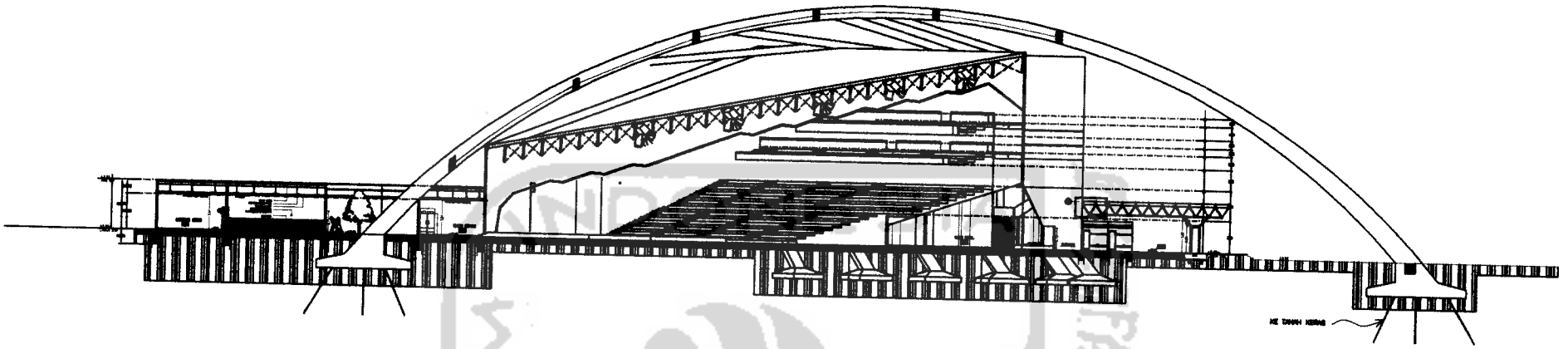


PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

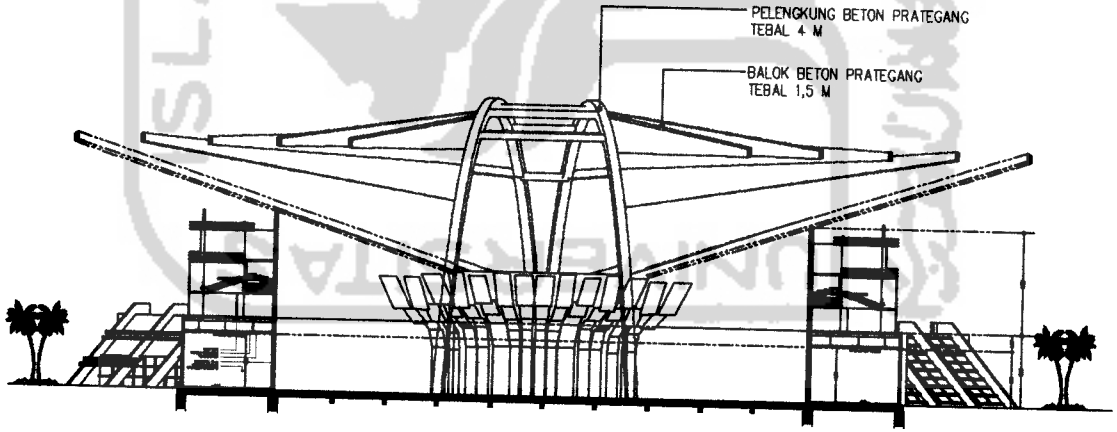
| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TUGAS AKHIR**<br>JURUSAN ARSITEKTUR<br>FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | PERIODE III<br>SEMESTER GANJIL<br>TH. 2006/2007 | GEDUNG PERTUNJUKAN MUSIK (KONSER) INDOOR DI JAKARTA<br>EKSPRESI PENERAPAN STRUKTUR BENTANG LEBAR PADA PENAMPILAN BANGUNAN | DOSEN PEMBIMBING | IDENTITAS MAHASISWA | | NAMA GAMBAR | SKALA | NO. LBR | JML LBR | PENGESAHAN |
| | | | IR. ETIK MUFIDA, M.ENG | NAMA | TIRA ARYANTI TUANAYA | TAMPAK DAN DETAIL | 1 : 200 | 5 | | |
| | | | | NO. MHS | 03 512 152 | | | | | |
| | | | | TANDA TANGAN | | | | | | |

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

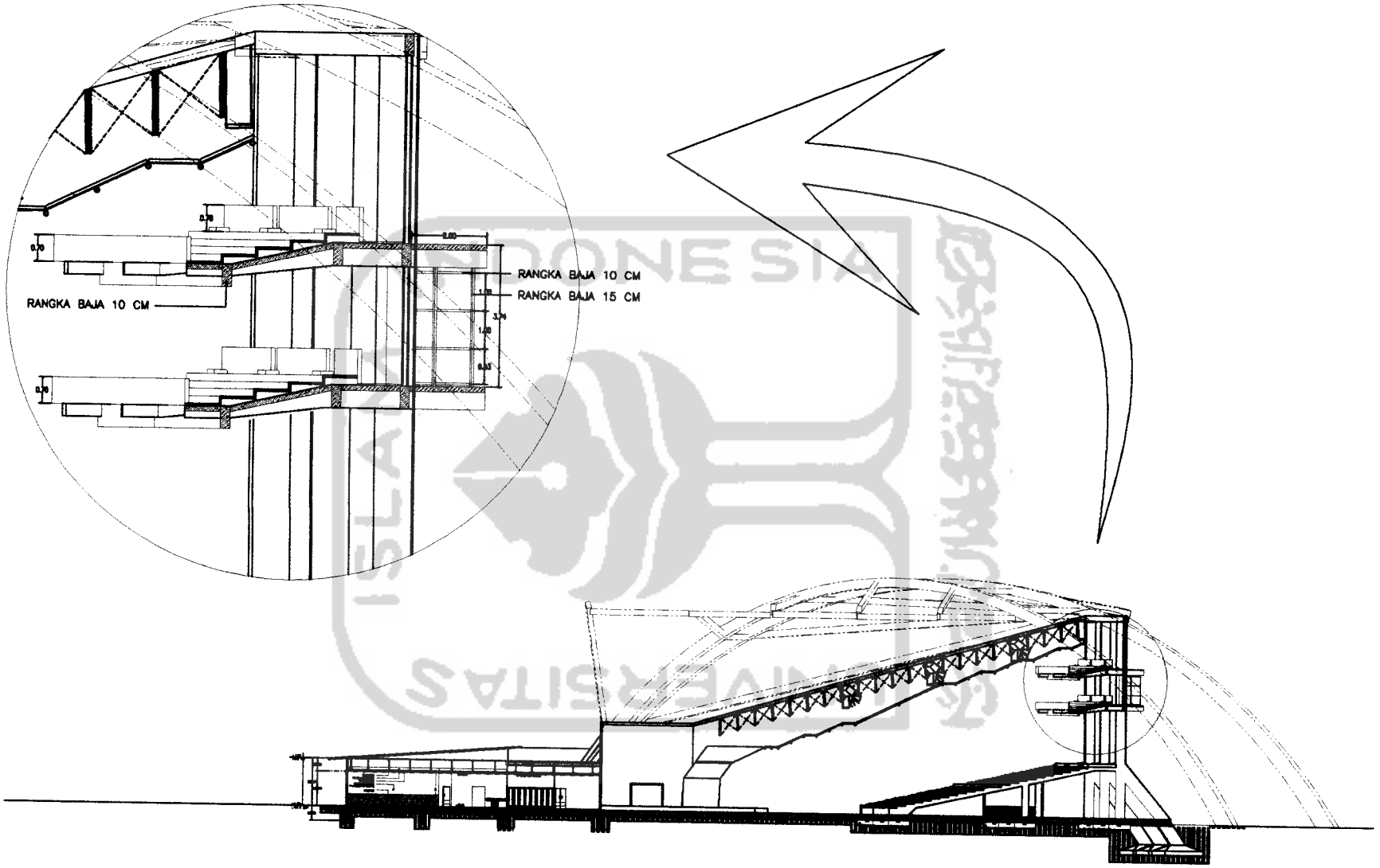
## POT A-A



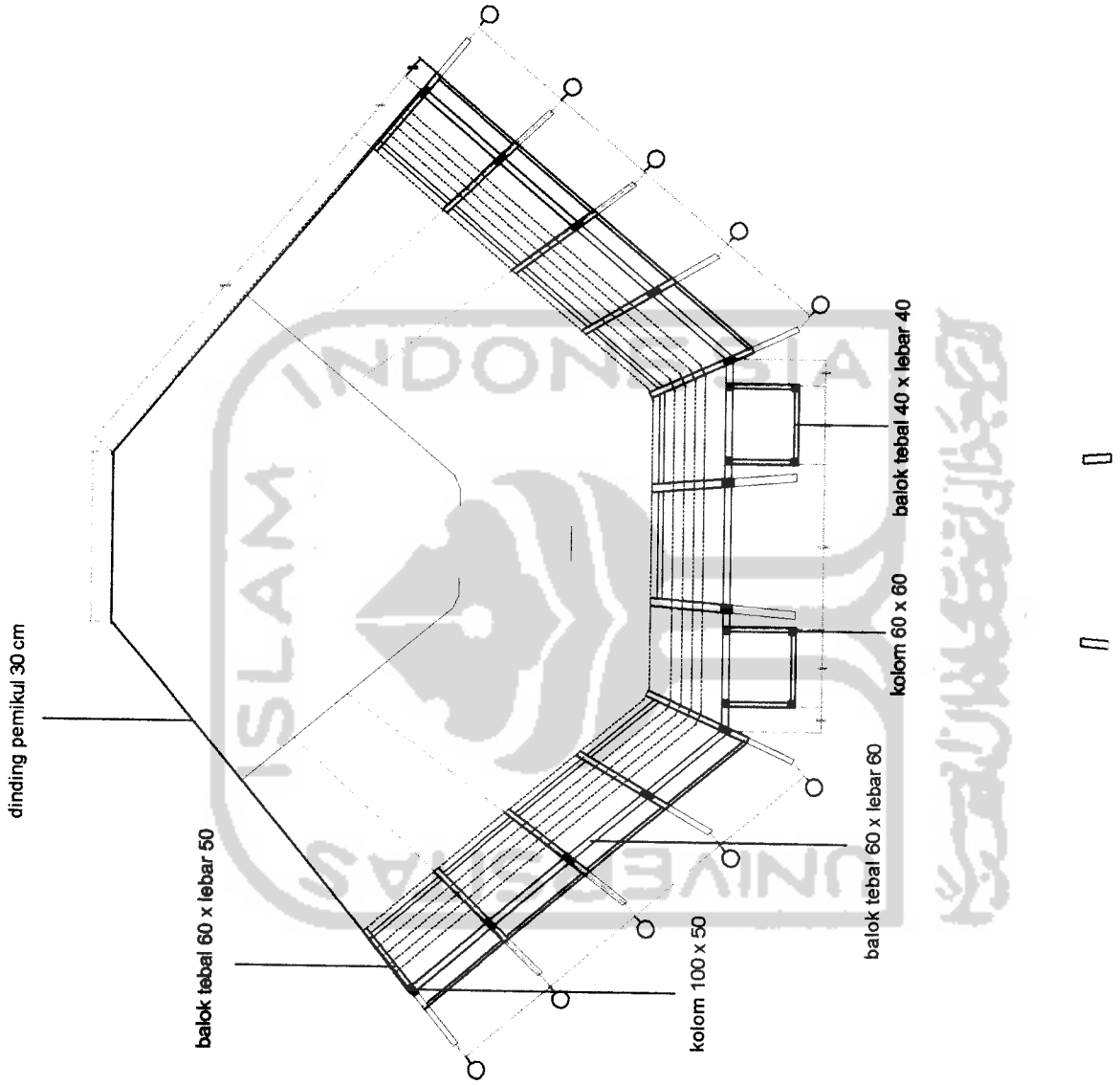
## POT B-B



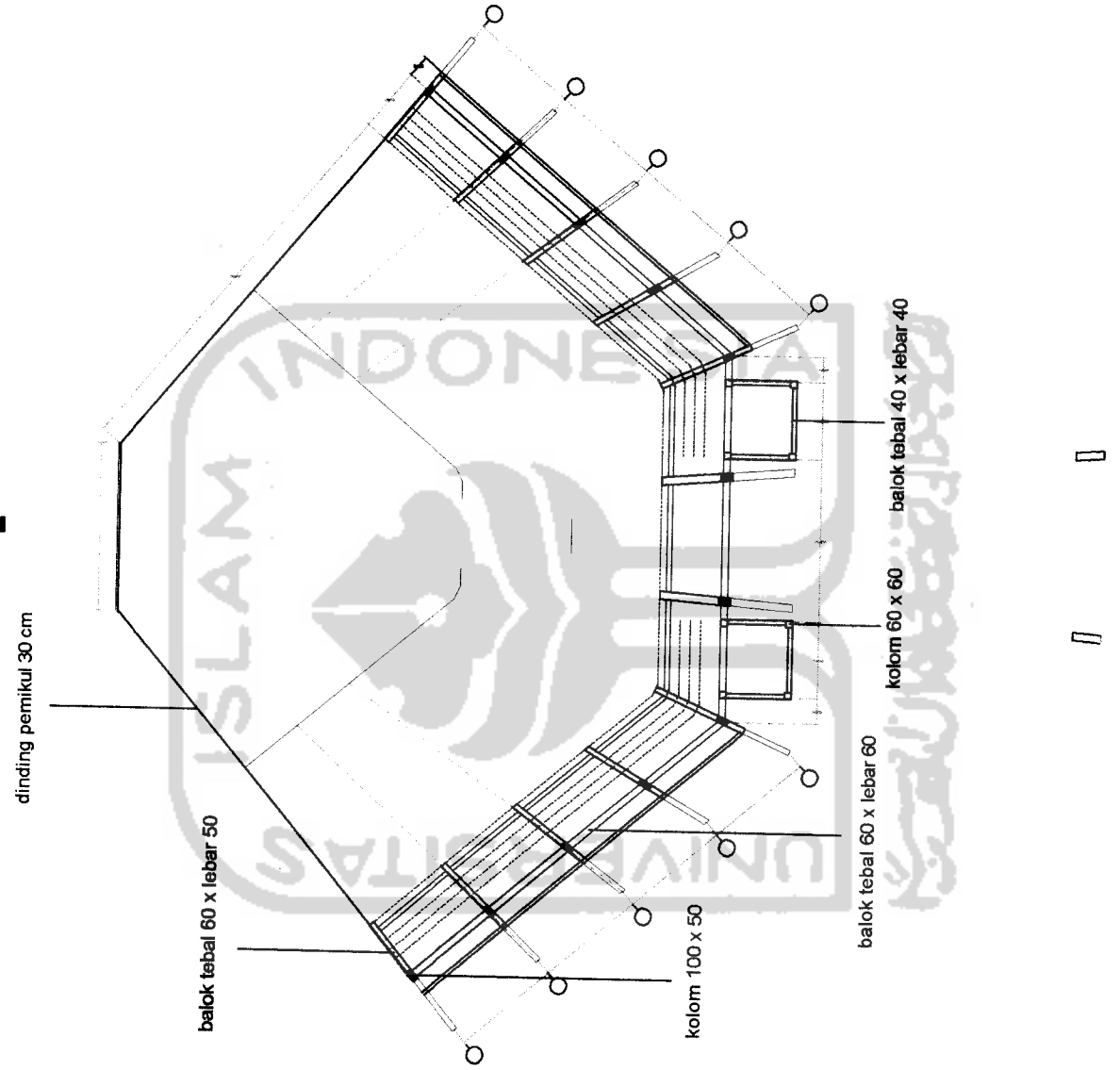

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TUGAS AKHIR**<br>JURUSAN ARSITEKTUR<br>FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | PERIODE I<br>SEMESTER GANJIL<br>TH. 2004/2005 | GEDUNG PERTUNJUKAN MUSIK (KONSER) INDOOR DI JAKARTA<br>EKSPRESI PENERAPAN STRUKTUR BENTANG LEBAR PADA PENAMPILAN BANGUNAN | DOSEN PEMBIMBING<br>IR. ETIK MUFIDA, M.Eng | IDENTITAS MAHASISWA<br>NAMA: TIRA A TUANAYA<br>NO. MHS: 03 512 152<br>TANDA TANGAN: | NAMA GAMBAR<br>POTONGAN | SKALA<br>1 : 200 | NO. LBR | JML LBR | PENGESAHAN |



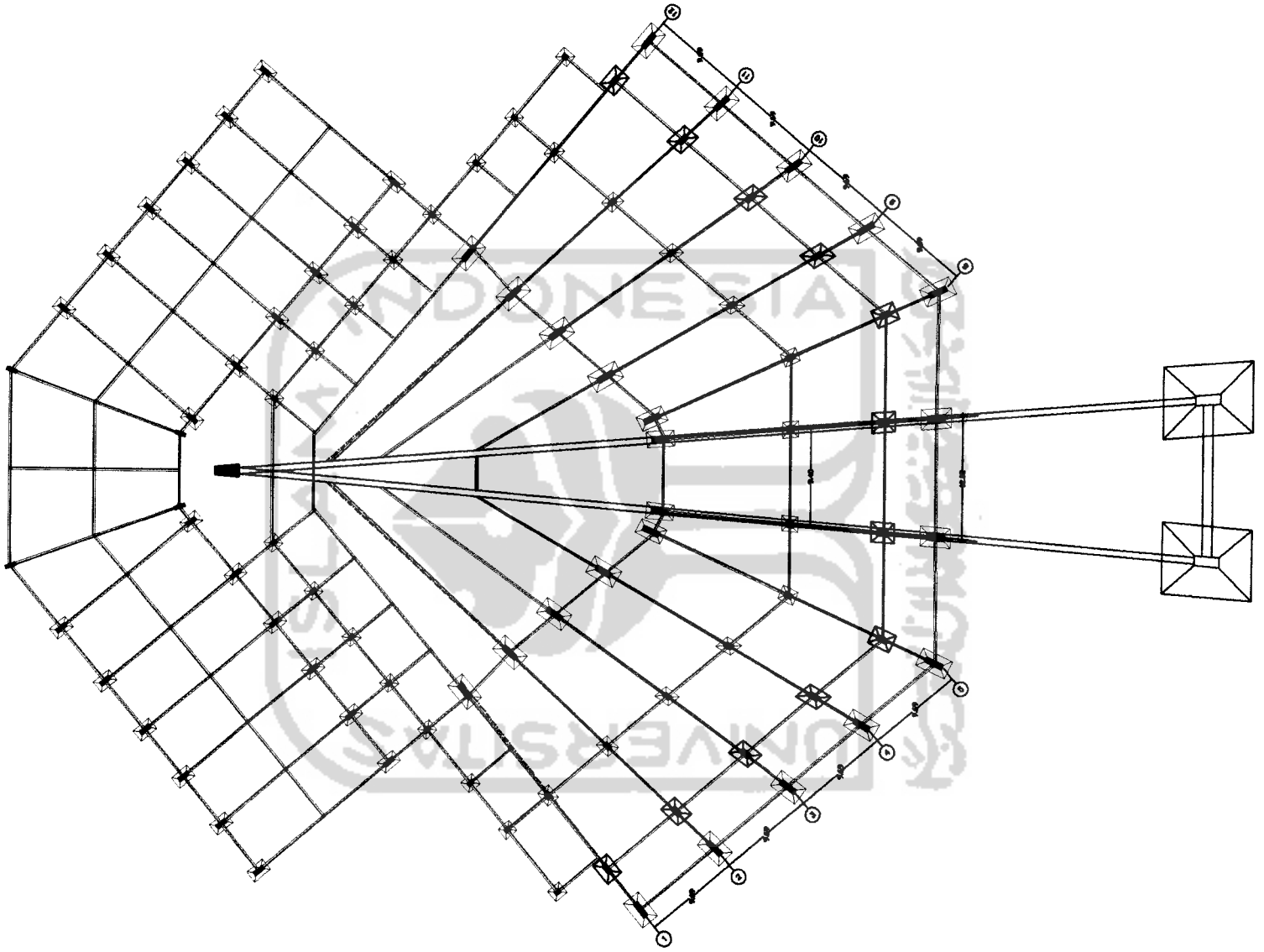

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TUGAS AKHIR**<br>JURUSAN ARSITEKTUR<br>FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | PERIODE I<br>SEMESTER GANJIL<br>TH. 2004/2005 | GEDUNG PERTUNJUKAN MUSIK (KONSER) INDOOR DI JAKARTA<br>EKSPRESI PENERAPAN STRUKTUR BENTANG LEBAR PADA PENAMPILAN BANGUNAN | DOSEN PEMBIMBING | IDENTITAS MAHASISWA | | NAMA GAMBAR | SKALA | NO. LBR | JML LBR | PENGESAHAN |
| | | | IR. ETIK MUFIDA, M.Eng | NAMA | TIRA A TUANAYA | POT C-C & DETAIL BALKON | 1 : 200<br>1:50 | | | |
| | | | | NO. MHS | 03 512 152 | | | | | |
| | | | | TANDA TANGAN | | | | | | |



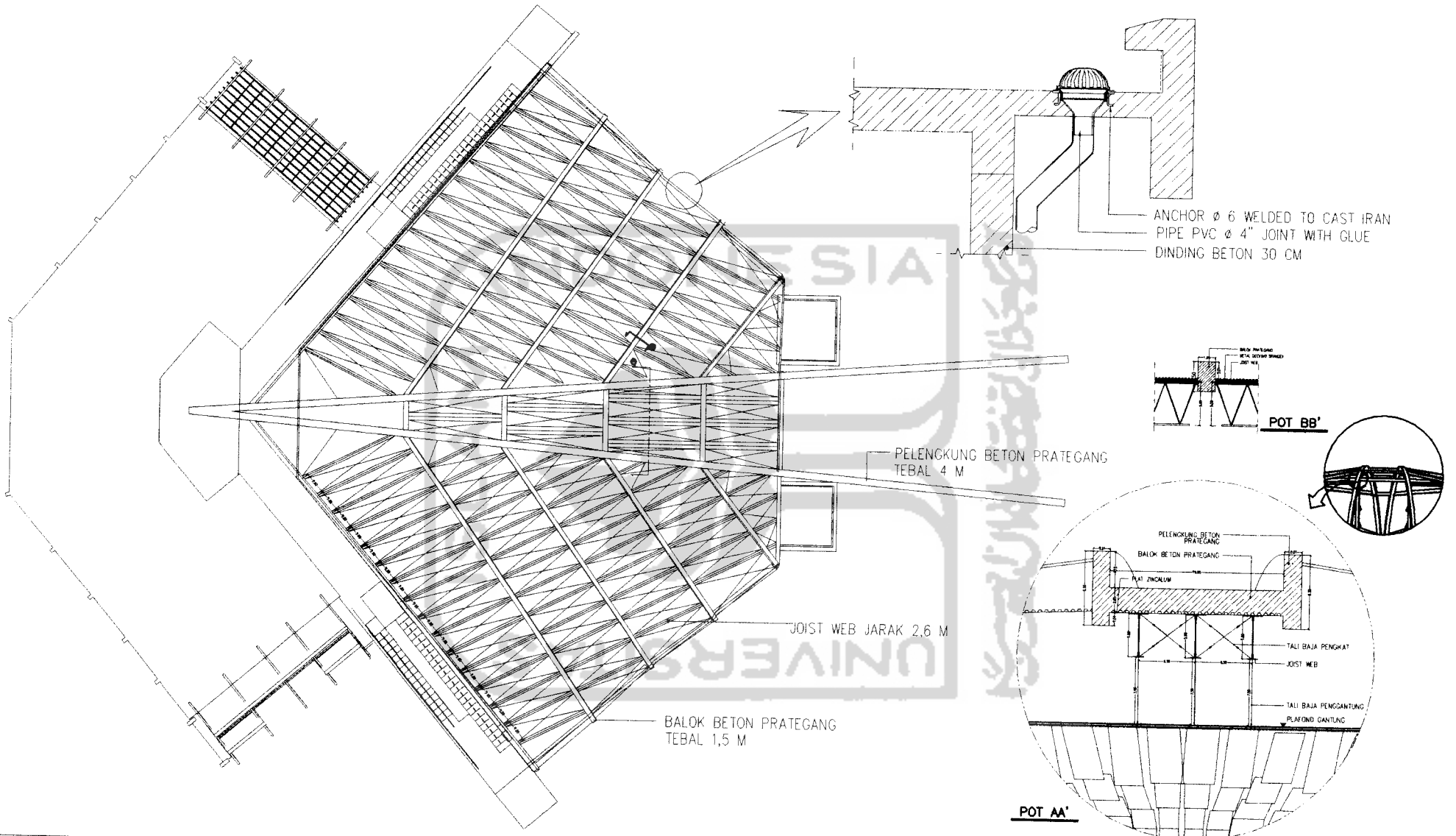

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TUGAS AKHIR**<br>JURUSAN ARSITEKTUR<br>FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | PERIODE I<br>SEMESTER GANJIL<br>TH. 2004/2005 | GEDUNG PERTUNJUKAN MUSIK (KONSER) INDOOR DI JAKARTA<br>EKSPRESI PENERAPAN STRUKTUR BENTANG LEBAR PADA PENAMPILAN BANGUNAN | DOSEN PEMBIMBING | IDENTITAS MAHASISWA | | NAMA GAMBAR | SKALA | NO. LBR | JML LBR | PENGESAHAN |
| | | | IR. ETIK MUFIDA, M.Eng | NAMA | TIRA A TUANAYA | RENCANA BALOK BALKON 1 | 1 : 200 | 8 | | |
| | | | | NO. MHS | 03 512 152 | | | | | |
| | | | | TANDA TANGAN | | | | | | |



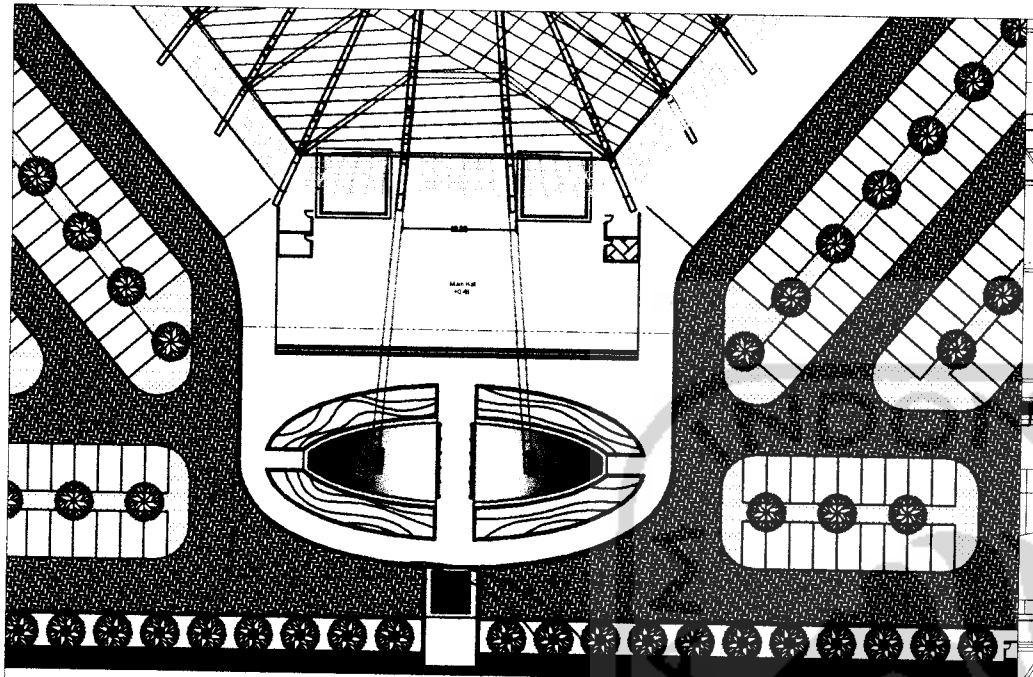

| TUGAS AKHIR | PERIODE I SEMESTER GANJIL TH. 2004/2005 | GEDUNG PERTUNJUKAN MUSIK (KONSER) INDOOR DI JAKARTA | DOSEN PEMBIMBING | IDENTITAS MAHASISWA | | NAMA GAMBAR | SKALA | NO. LBR | JML LBR | PENGESAHAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| JURUSAN ARSITEKTUR<br>FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | | EKSPRESI PENERAPAN STRUKTUR BENTANG LEBAR PADA PENAMPILAN BANGUNAN | IR. ETIK MUFIDA, M.Eng | NAMA | TIRA A TUANAYA | RENCANA BALOK BALKON 2 | 1 : 200 | 9 | | |
| | | | | NO. MHS | 03 512 152 | | | | | |
| | | | | TANDA TANGAN | | | | | | |

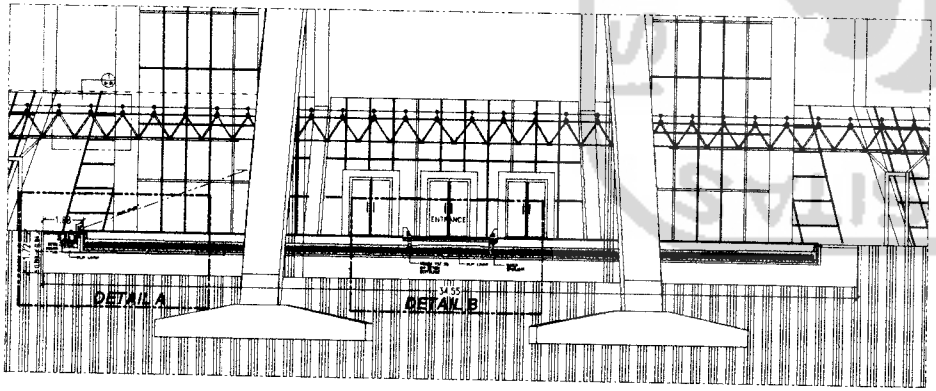


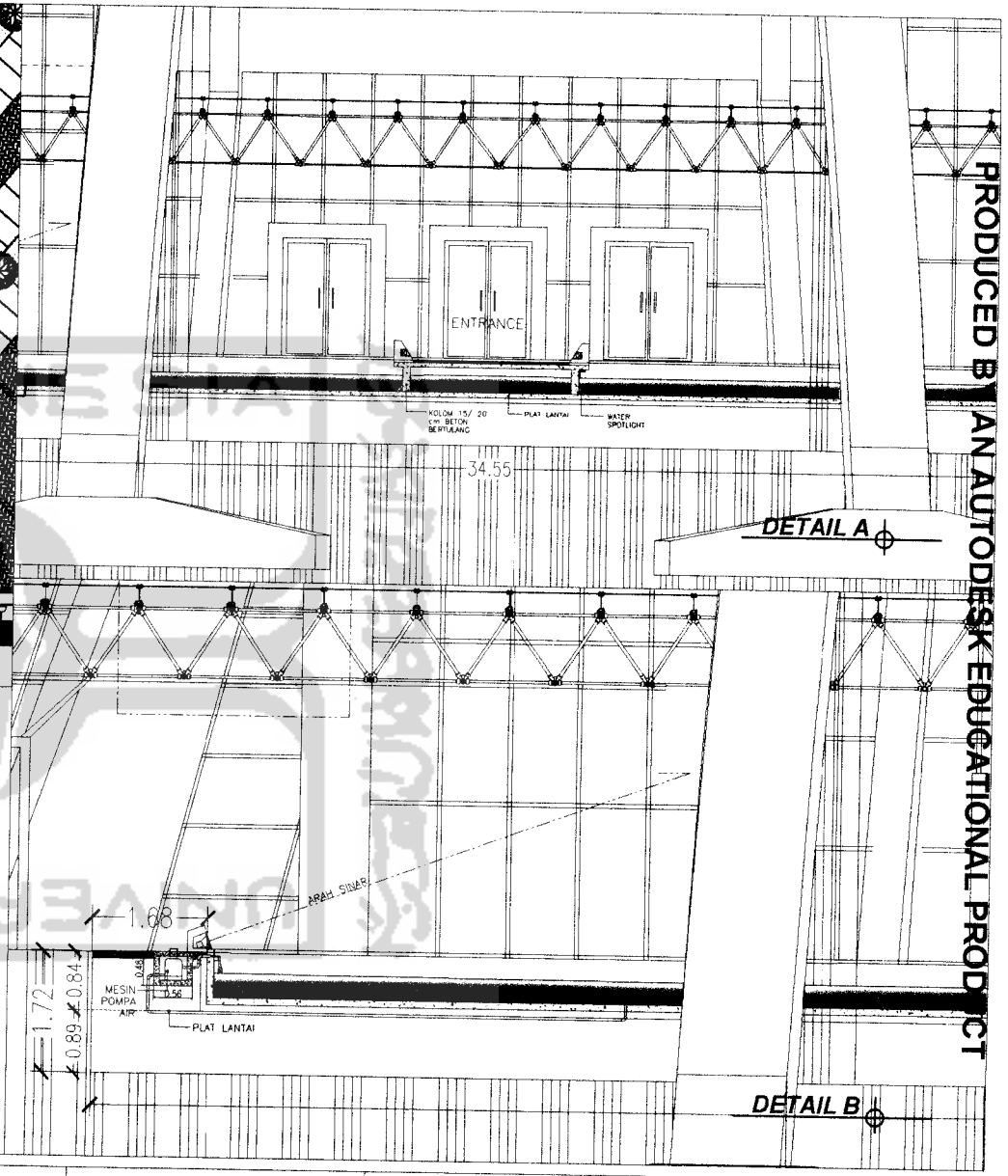
| TUGAS AKHIR | PERIODE I<br>SEMESTER GANJIL<br>TH. 2004/2005 | GEDUNG PERTUNJUKAN MUSIK (KONSER) INDOOR DI JAKARTA<br>EKSPRESI PENERAPAN STRUKTUR BENTANG LEBAR PADA PENAMPILAN BANGUNAN | DOSEN PEMBIMBING | IDENTITAS MAHASISWA | | NAMA GAMBAR | SKALA | NO. LBR | JML LBR | PENGESAHAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| JURUSAN ARSITEKTUR<br>FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | | | IR. ETIK MUFIDA, M.Eng | NAMA | TIRA A TUANAYA | RENCANA PONDASI | 1 : 200 | 12 | | |
| | | | | NO. MHS | 03 512 152 | | | | | |
| | | | | TANDA TANGAN | | | | | | |




| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TUGAS AKHIR**<br>JURUSAN ARSITEKTUR<br>FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | PERIODE I<br>SEMESTER GANJIL<br>TH. 2004/2005 | GEDUNG PERTUNJUKAN MUSIK (KONSER) INDOOR DI JAKARTA<br>EKSPRESI PENERAPAN STRUKTUR BENTANG LEBAR PADA PENAMPILAN BANGUNAN | DOSEN PEMBIMBING<br>IR. ETIK MUFIDA, M.Eng | IDENTITAS MAHASISWA<br>NAMA: TIRA A TUANAYA<br>NO. MHS: 03 512 152<br>TANDA TANGAN: | NAMA GAMBAR<br>RENCANA ATAP<br>DETAIL TALANG &<br>DETAIL JOIST WEB | SKALA<br>1 : 200 | NO. LBR | JML LBR | PENGESAHAN |






PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

| TUGAS AKHIR | PERIODE III SEMESTER GANJIL TH. 2006/2007 | GEDUNG PERTUNJUKAN MUSIK (KONSER) INDOOR DI JAKARTA<br>EKSPRESI PENERAPAN STRUKTUR BENTANG LEBAR PADA PENAMPILAN BANGUNAN | DOSEN PEMBIMBING | IDENTITAS MAHASISWA | | NAMA GAMBAR | SKALA | NO. LBR | JML LBR | PENGESAHAN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| JURUSAN ARSITEKTUR<br>FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN<br>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA | | | IR. ETIK MUFIDA, M.ENG | NAMA | TIRA ARYANTI TUANAYA | DETAIL KOLAM | 1 : 200 | 16 | | |
| | | | | NO. MHS | 03 512 152 | | | | | |
| | | | | TANDA TANGAN | | | | | | |

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

Gedung pertunjukan musik

# Maket

TIRA ARYANTI TUANAYA 03 512 152



## DAFTAR PUSTAKA


Ching, Francis D.K., 2000, *ARSITEKTUR: Bentuk, Ruang, dan Tatanan,* edisi kedua, Erlangga, Jakarta

Schodek, D.L.,1998, *Struktur,* PT Refika Aditama, Bandung

Neufert, Ernst, 1990, *Data Arsitek jilid 1 & 2,* edisi kedua, Erlangga, Jakarta

Engel, Heino, _ , *Structure System,* _____

Sutrisno, Ars R,1984, *Bentuk Struktur Bangunan Dalam Arsitektur Modern,* PT Gramedia, Jakarta

Cowan, Henry J,1974, *Architectural Structures, an introduction to structural mechanics,* Elsevier, Amerika

Hadipratomo, Winarni,1988, *Struktur Beton Prategang*, Nova, Bandung

Spiegel, L. & Limbrunner, G.F, 1991, *Desain Baja Struktural Terapan*, PT Eresco, Bandung

Satwiko, Prasasto, 2005, *Fisika Bangunan 1,* edisi 2, Andi, Yogyakarta

Satwiko, Prasasto, 2004, *Fisika Bangunan 2,* edisi 1, Andi, Yogyakarta

Mediastika, C.E, 2005, *Akustika Bangunan prinsip-prinsip dan penerapannya di Indonesia,* Erlangga, Jakarta

Lord, P & Templeton, D, 1996, *Detail Akustik,* edisi ketiga, Erlangga, Jakarta

Suptandar, J. P, 2004, *Faktor Akustik dalam perancangan disain interior*, Djambatan, Jakarta

Doelle, L.L., 1985, *Akustik Lingkungan,* Erlangga, Jakarta

_____ , *Design Accoustic Guide,* _____