

## II. Tinjauan Teoritis dan Strategi Perancangan

Dalam menganalisa ruang pentas musik untuk gedung konser musik moderen ini , saya menggunakan rumus-rumus standar yng diolah lagi sesuai dengan tuntutan fleksibilitas setiap aliran musik moderen. Untuk mencapai fleksibilitas ruang pentas, perlu adanya batasan-batasan yang rasional sehingga pemakaian untuk akustik, panggung dapat dicapai secara maksimal.

### 2. I Sistem akustik untuk karakter jenis musik moderen

Suara adalah frekuensi yang ditimbulkan oleh sebuah gelombang dan dihantarkan oleh media yang ada disekitarnya. Umumnya manusia hanya dapat menterjemahkan sesuatu yang dapat didengar dengan telinga manusia sebagai suara. Sedangkan kemampuan telinga manusia untuk mendengar suara sangat terbatas pada frekuensi tertentu. Suara dihasilkan oleh sebuah sumber (signal source) dan diimplementasikan sebagai sebuah impulse response. Sumber suara dikategorikan menjadi 3 komponen yaitu :<sup>4</sup>

#### a. *Direct Signal*

Pengertian direct signal (DS) adalah suara sesungguhnya yang dihasilkan oleh sebuah sumber suara. DS memiliki karakter suara yang kering, sehingga sering disebut pula sebagai dry signal. DS dapat didengarkan pada kurun jarak tertentu tergantung kepada tingkat audubilitas sinyal yang dikeluarkan oleh sumber suara

#### b. *Early Reflection*

Adalah pantulan atau refleksi dari DS, terjadi pada kurun jarak yang lebih jauh dari range DS. Early Reflection (ER) dihasilkan oleh pantulan suara pada dinding dan udara, sehingga mengalami sedikit keterlambatan ketika sampai ketelinga pendengar.

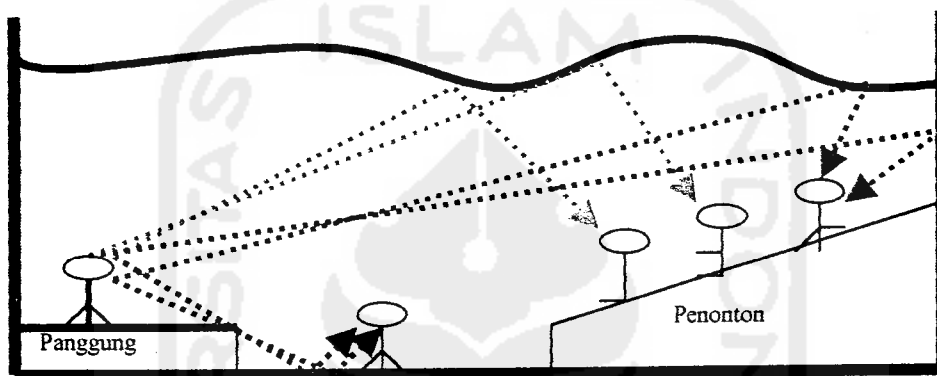
#### c. *Reverberation Tail*

Pada luasan ruang yang besar dengan audibilitas audio tertentu dapat menyebabkan terjadinya Reverberation Tail (RT). RT akan terjadi ketika sebuah DS dengan audibilitas yang cukup tinggi membentur pada dinding yang berjarak lebih lebar, kemudian

---

<sup>4</sup> Woolf, Tony, Design Project Guide, Acoustic for Project Engineers, Tony Woolf Acoustic, 2002

keterlambatan yang cukup tinggi dan dapat menyamarkan suara asli dari sound source. Lama waktu tempuh yang dihasilkan oleh sebuah DS untuk sampai pada telinga pendengar dihitung dalam satuan milisecond (ms), disebut dengan Reverberation Time (RT). Reverberation Time dikategorikan mengganggu pendengaran dan perlu dieliminir apabila rentang waktunya melebihi 300ms.



Gambar 2.1a Sumber Suara

- ..... = Direct Signal
- = Early Reflection
- ..... = Reverberation Tail

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

**Tabel C. Panjang Frekuensi Pemantulan**

No	Jenis Musik Moderen	Direct Signal	Early Refection	Reverberation Tail
1	Pop			
	• Kreatif	12.000 Hz	8.000 Hz	2.000 Hz
	• Progresif	10.000 Hz	7.000 Hz	3.000 Hz
	• Art	10.000 Hz	5.000 Hz	1.000 Hz

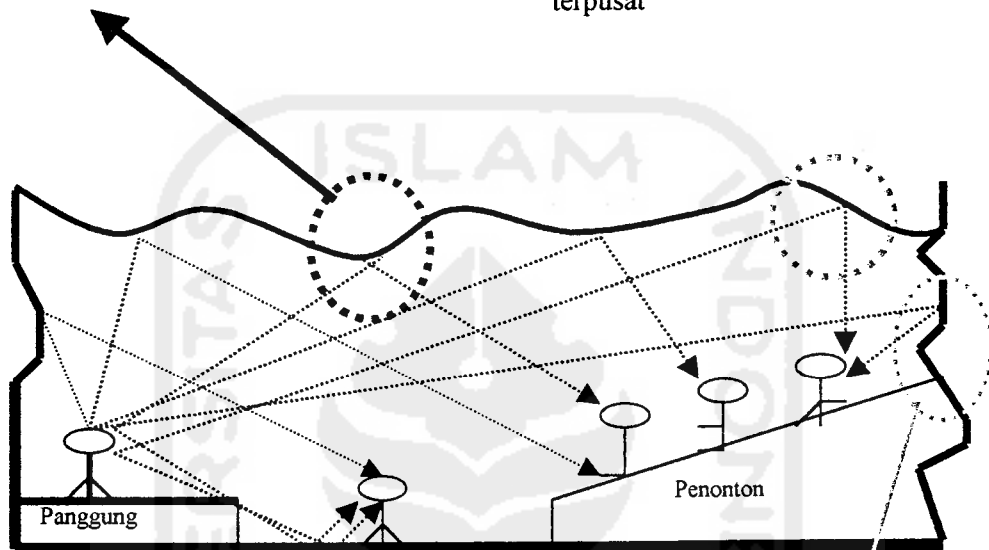
2	Jazz			
	• Fusion	8.000 Hz	3.000 Hz	8.00 Hz
	• Art	6.000 Hz	9.00 Hz	7.00 Hz
	• Blues	7.000 Hz	1.000 Hz	9.00 Hz
	• Bosanova	9.000 Hz	5.000 Hz	1.000 Hz
	• Soul	10.000 Hz	2.000 Hz	8.00 Hz
3	Kontemporer	10.000 Hz	7.000 Hz	5.00 Hz
4	Dangdut			
	• Murni	12.000 Hz	5.000 Hz	1.000 Hz
	• House	10.000 Hz	8.000 Hz	2.000 Hz
	• Rock	12.000 Hz	6.000 Hz	2.000 Hz
5	Rock			
	❖ Hard			
	• Slow	10.000 Hz	8.000 Hz	4.000 Hz
	• Ballad	11.000 Hz	7.000 Hz	5.000 Hz
	• Kreatif	12.000 Hz	6.000 Hz	3.000 Hz
	❖ Heavy			
	• Metal	12.000 Hz	7.000 Hz	5.000 Hz
	• Thrash	11.000 Hz	8.000 Hz	4.000 Hz
• Underground	12.000 Hz	8.000 Hz	6.000 Hz	

Sumber : Tonny Woolf; Design Project Guide; 2002

Untuk memberi energi bunyi pantul agar sampai pada penonton yang duduk pada barisan belakang maka diperlukan medan pantul yang besar dibandingkan dengan panjang gelombang bunyi yang akan dipantulkan. Selain itu, pencapaian akustik ruang pentas secara maksimal diperlukan pula penataan jarak penonton terhadap sumber bunyi. Pengolahan akustik pada gedung konser musik dapat dilakukan dengan menaik –turunkan langit-langit dan mendekatkan

jarak panggung dengan penonton. Bentuk langit-langit yang baik adalah bentuk cembung dan tidak beraturan.

- Bentuk langit-langit yang cembung mempunyai sifat difusi yang baik
- Bentuk langit-langit yang cekung mempunyai sifat pemantulan suara secara terpusat



Gambar 2.1b Media pantul suara

- Bentuk dinding yang tidak teratur mempunyai efek pantul suara yang baik

Untuk mengetahui perilaku gelombang bunyi dalam suatu ruangan dapat dilakukan dengan pendekatan kelakuan sinar cahaya yang disebut *akustik geometrik*. Dalam akustik geometrik, daya pantul gelombang suara hampir sama dengan pantul sinar cahaya. Sehingga dalam memantulkan gelombang bunyi membutuhkan media yang dapat menyebarkan, menyerap, membelokkan atau mentransmisikan ke ruangan disampingnya. Seperti disebutkan diatas, ada beberapa media pantul yang dapat menyebarkan gelombang suara seperti permukaan langit-langit yang cekung atau cembung dan permukaan dinding yang

tidak merata. Sehingga jumlah pantulan yang dihasilkan pada masing-masing media tersebut, dirumuskan sebagai berikut:<sup>5</sup>

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \rightarrow f = \frac{1}{2} R$$

Maka :  $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{R}$

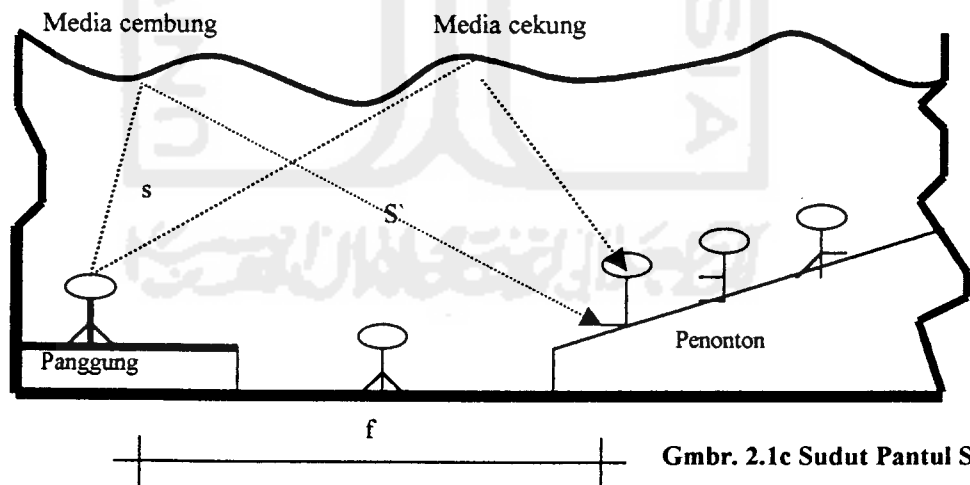
Yang mana :  $s$  = jarak sumber bunyi ke permukaan media

$S'$  = jarak pantul ke permukaan penonton

$F$  = jarak panggung dengan penonton

$R$  = jari-jari kelengkungan media

Untuk media pantul cembung harga  $f$  dan  $R$  selalu negatif (-), sedangkan untuk media pantul cekung harga  $f$  dan  $R$  selalu positif (+).



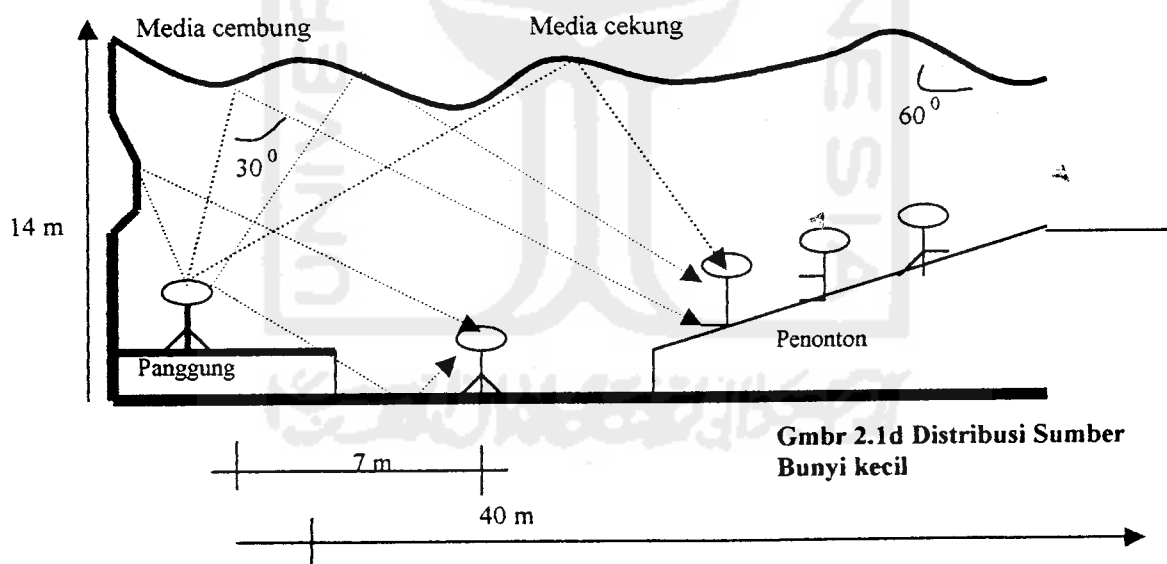
Gmbr. 2.1c Sudut Pantul Suara

Sudut pantul permukaan cembung sekitar  $30^{\circ} - 60^{\circ}$ , sedangkan sudut pantul untuk permukaan cekung sebesar  $90^{\circ}$ .

<sup>5</sup> Smith.T. Eric, Pratical Guidelines for Building A Sound Studio Acoustic 101, Auralex Acoustic, 1998

suara yang dipantulkan ke apenonton tidak mengema atau pantulan suara ke penonton terlalu pendek. Langit-langit yang lebih tinggi menyebabkan waktu pantul lebih lama seperti yang dibutuhkan untuk pertunjukan konser musik, dengan isi ruang diperhitungkan sebesar  $20,5 \text{ m}^3 - 35 \text{ m}^3 / \text{t. duduk penonton}$ . Sedangkan untuk ketinggian bangunan sekitar  $10 \text{ m} - 14 \text{ m}$  mempunyai efek pantul yang baik. Makin besar bunyi yang di hasilkan oleh sumber bunyi maka makin besar pula gelombang suara yang dihasilkan. Dalam konser musik moderen memiliki frekuensi sumber bunyi sebesar  $600 \text{ Hz} - 12.000 \text{ Hz}$ . Adapun pembagian kelompok besaran sumber bunyi terbagi atas 3 yaitu kelompok sumber bunyi tinggi ( $5000 \text{ Hz} - 12.000 \text{ Hz}$ ), kelompok sumber bunyi sedang ( $1.000 \text{ Hz} - 5.000 \text{ Hz}$ ), dan kelompok sumber bunyi kecil ( $300 \text{ Hz} - 1.000 \text{ Hz}$ ). Adapun secara rinci pendistribusian bunyi sebagai berikut:

a. Sumber bunyi  $300 \text{ Hz} - 1.000 \text{ Hz}$



Gmbr 2.1d Distribusi Sumber Bunyi kecil

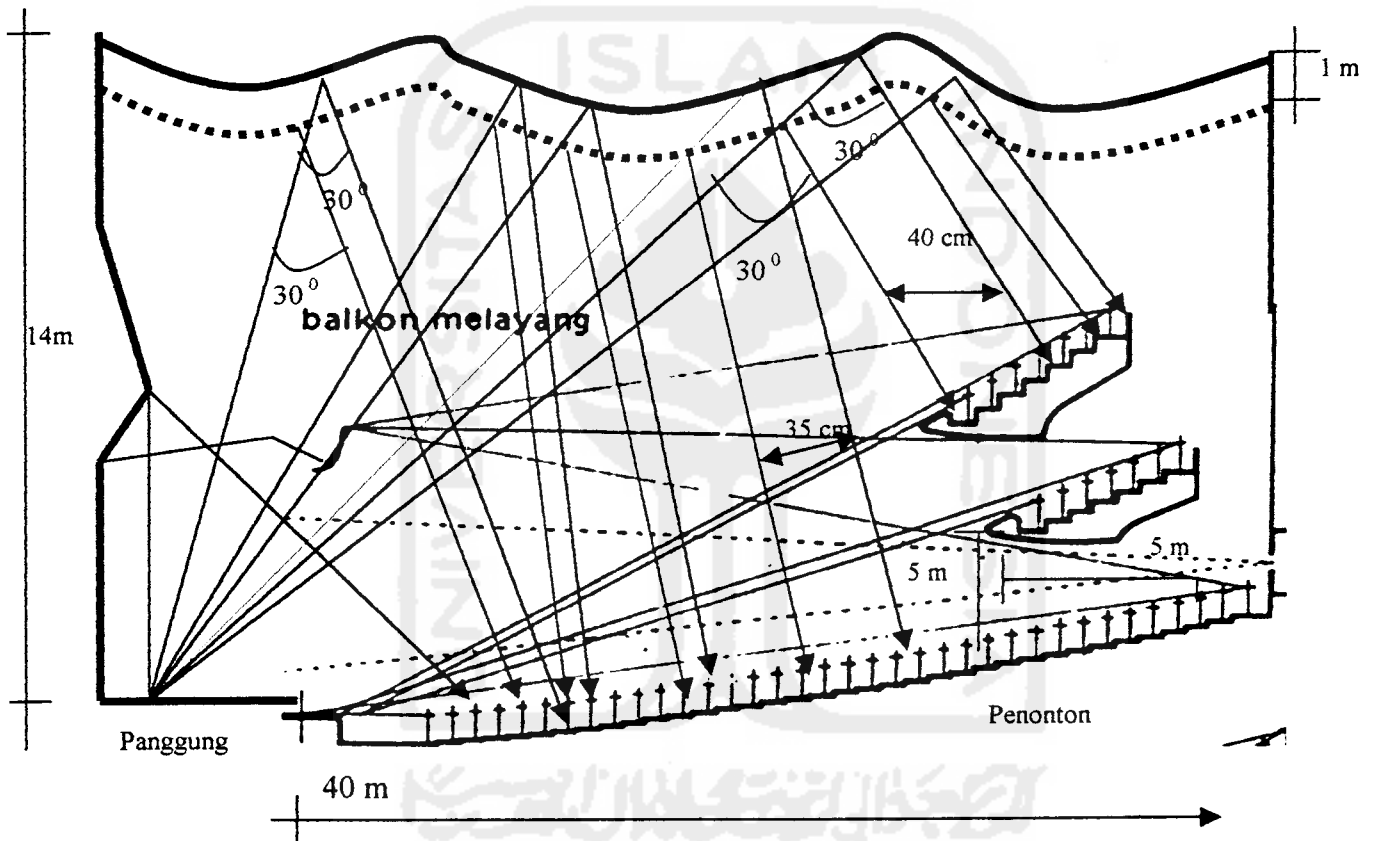
- Direct signal =  $800 \text{ Hz} - 1.000 \text{ Hz}$  ( ..... )
- Early Refection =  $600 \text{ Hz} - 800 \text{ Hz}$  ( ..... )
- Reverberation tail =  $300 \text{ Hz} - 600 \text{ Hz}$  ( ..... )

## 2.2. Fleksibilitas Ruang Pentas

### 2.2.1 Fleksibilitas langit-langit

Dengan menaik-turunkan ketinggian langit-langit ruang pentas dimungkinkan pencapaian frekuensi pendengaran secara maksimal dan terdistribusi secara merata. Panjang ruang pentas tetap (40m) dan ketinggian bangunan yang sama (14 m).

#### 1. Penurunan langit-langit sepanjang 1 m



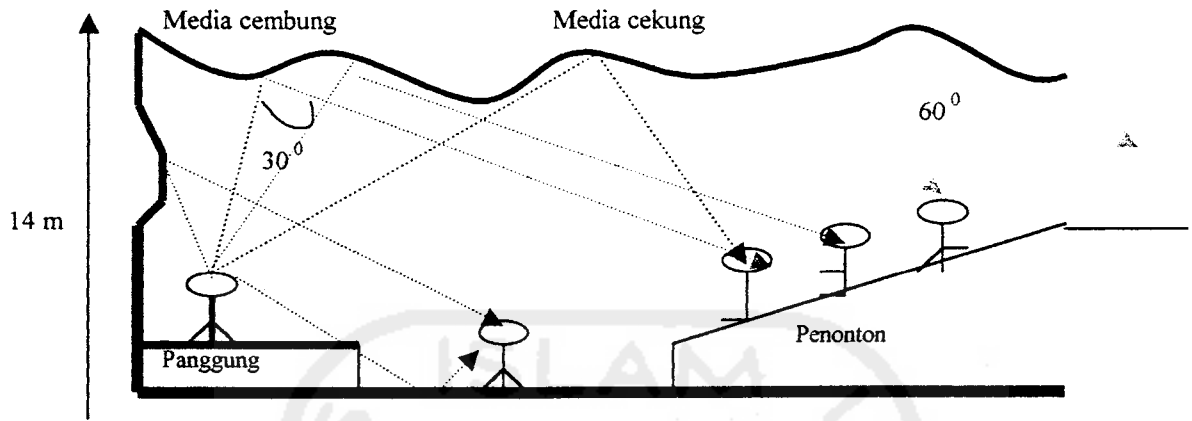
Gmbr.2.2.1a Penurunan Plafon 1 meter

— = panjang frekuensi sebelum plafon diturunkan

— = panjang frekuensi setelah plafon diturunkan 1 meter

- Jarak frekuensi setelah plafon diturunkan menjadi 35 cm – 50 cm
- Titik pantul suaranya sebesar  $30^{\circ}$  -  $60^{\circ}$

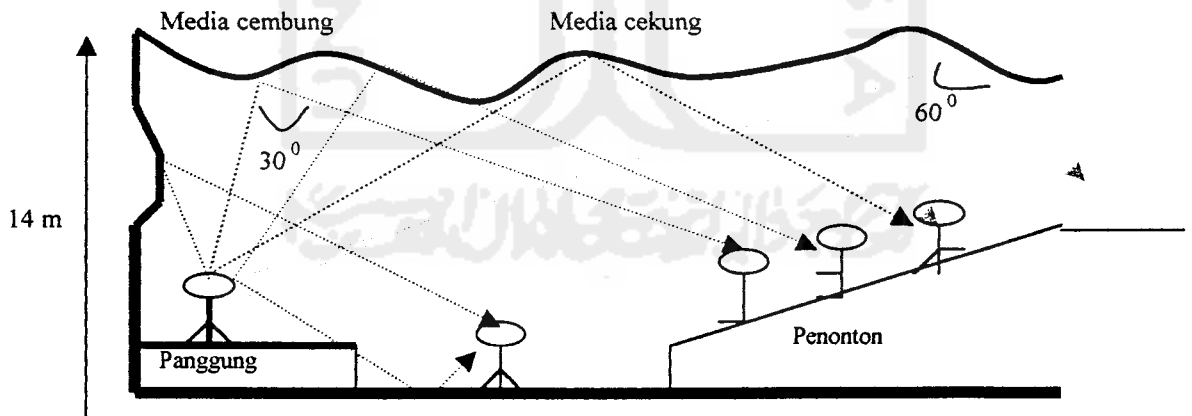
b. Sumber bunyi 1000 Hz – 5.000 Hz



Gmbr. 2.1e Distribusi Sumber bunyi sedang

- Direct signal = 3000 Hz – 5.000 Hz ( ..... )
- Early Refection = 2000 Hz – 3000 Hz ( ..... )
- Reverberation tail = 1000 Hz - 2000 Hz ( ..... )

c. Sumber bunyi 5000 Hz – 12.000 Hz

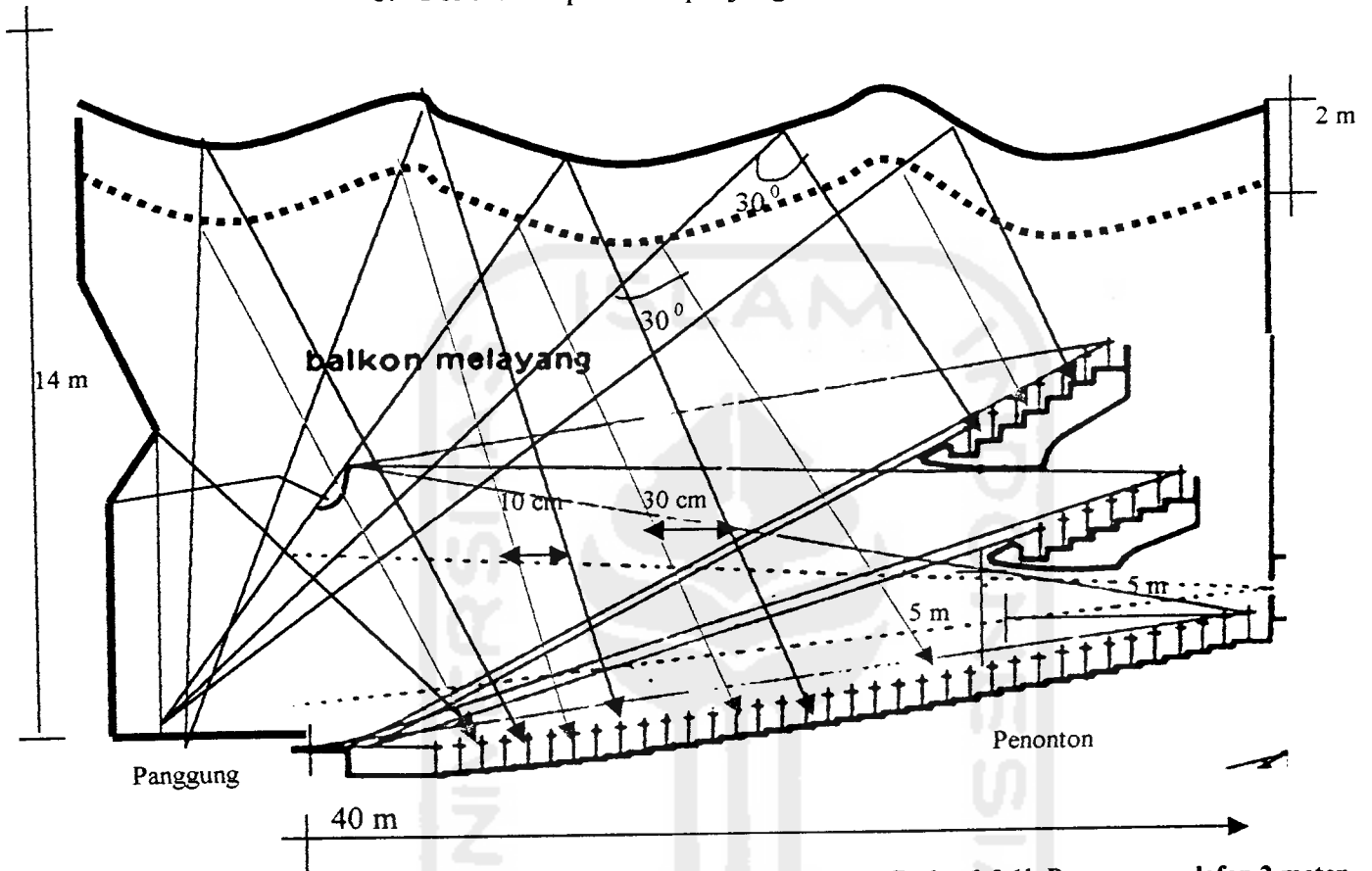


Gmbr. 2.1 f Distribusi Sumber bunyi tinggi

- Direct signal = 10.000 Hz – 12.000 Hz ( ..... )
- Early Refection = 8000 Hz – 10.000 Hz ( ..... )
- Reverberation tail = 5000 Hz - 8000 Hz ( ..... )



b. Penurunan plafon sepanjang 2 meter



Gmbr. 2.2.1b Penurunan plafon 2 meter

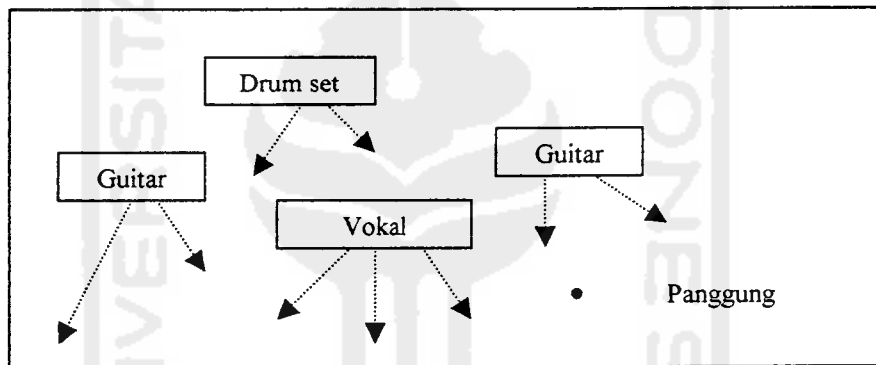
- = panjang frekuensi sebelum plafon diturunkan
- = panjang frekuensi setelah plafon diturunkan 2 meter
- Jarak frekuensi setelah plafon diturunkan menjadi 10 cm – 40 cm
- Titik pantul suaranya sebesar  $30^{\circ}$  -  $60^{\circ}$

### 2.3 Lay out panggung berdasarkan kapasitas pemain

Pertunjukan dikategorikan menjadi beberapa macam menurut jenis dan tema pertunjukan. Klasifikasi kegiatan pertunjukan menurut audibilitas dibedakan menjadi<sup>4</sup>:

- *Non electrical equiped live event*

Yaitu pertunjukan yang tidak menggunakan bantuan penguat suara. Pertunjukan non electrical equiped sepenuhnya mengandalkan kemampuan teknik olah vokal penyanyi, sehingga ia dapat mengimbangi kekerasan suara instrumen pengiring yang juga dimainkan tanpa bantuan penguat suara ( pure acoustic instruments).

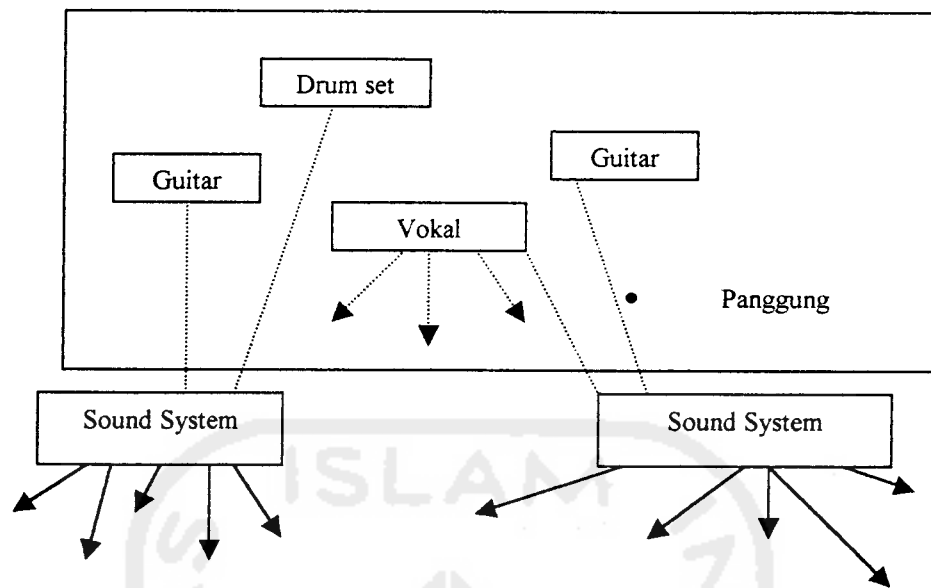


Gmbr 2.3a Pertunjukan Non electric

- *Electrical equiped live event*

Yaitu pertunjukan yang memerlukan bantuan penguat suara. Pertunjukan semacam ini memiliki tingkat kekerasan suara yang lebih tinggi, umumnya digunakan pada pertunjukan yang lebih besar, dengan kapasitas penonton yang lebih banyak, yang tidak semuanya menggunakan instrumen akustik (electrical/ semi acoustic instrumens). Contohnya moderen opera, Moderen Band (band), full orchestra.

<sup>4</sup> EricT. Smith." *Practical Guidelines for Building a Sound Studio*" Auralex, 1998



Gmbr.2.3b Pertunjukan Elektrical

Moderen band tidak membutuhkan panggung yang besar karena jumlah pemain dan instrumen yang digunakan lebih sedikit, namun dalam pertunjukan band biasanya menggunakan instrumen elektrik dengan bantuan amplifier (pengeras suara). Sebuah pertunjukan band umumnya menggunakan instrumen sebagai berikut:

**Tabel D. Intrument Band**

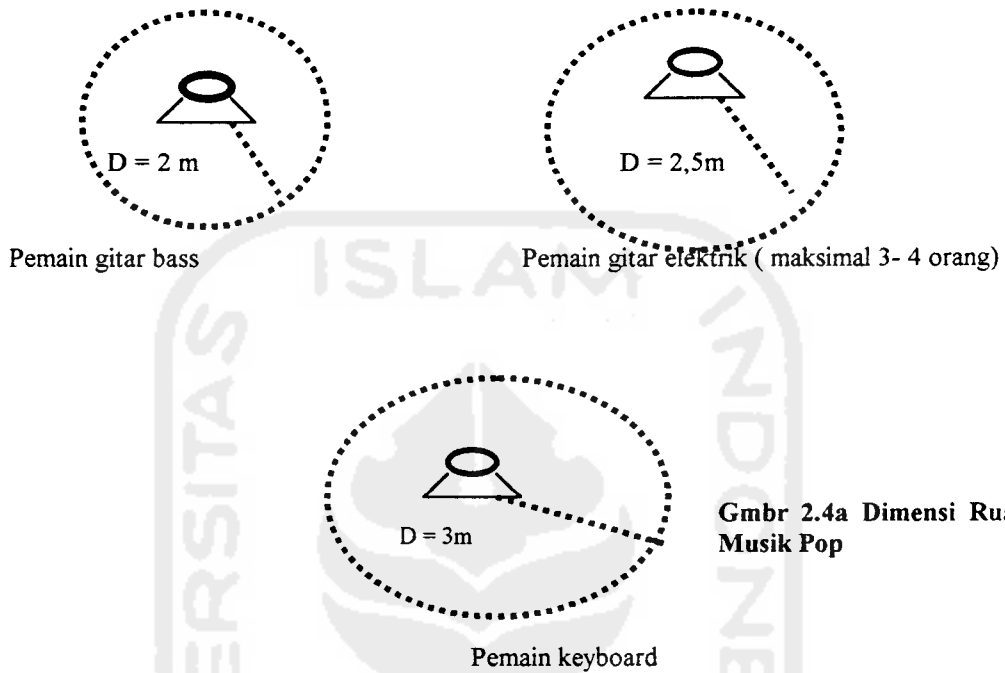
Instrumen	Jumlah Pemain
Drum set	1 orang
Bass + Amp	1 orang
Guitar + Amp	1-2 orang
Keyboard + Amp	1-2 orang

#### 2.4 Dimensi dan Ukuran alat musik moderen

Instrumen yang digunakan dalam setiap pertunjukan musik moderen sangat bervariasi sehingga menimbulkan kombinasi-kombinasi baru dalam memadukan setiap karakter alat musik tersebut. Perkembang alat musik seiring dengan tuntutan karakter musik moderen yang selalu dinamis.

Adapun dimensi kebutuhan ruang antar pemain musik dapat terperinci sebagai berikut:

**a. Musik Pop**



Gmbr 2.4a Dimensi Ruang Pemain Musik Pop

**Tabel E. Kebutuhan Panggung musik pop**

Jenis Kegiatan /Alat Musik	Kebutuhan Ruang	Jumlah Pemain	Luas	Sirkulasi (20%)	Total
Drum	3 m x 3 m	1 orang	9 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	11 m <sup>2</sup>
Bass + Amplier	2 m x 2 m	1 orang	4 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	5 m <sup>2</sup>
Guitar + Amplier	2 m x 2 m	2 orang	4 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup>
Keyboard & Amp	3 m x 3 m	1 orang	9 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	11 m <sup>2</sup>
Penyanyi	Tidak tentu	1-3 orang	200 m <sup>2</sup>	40 m <sup>2</sup>	240 m <sup>2</sup>
Sound sistem	4 m x 2 m	4 unit	32 m <sup>2</sup>	6 m <sup>2</sup>	38 m <sup>2</sup>
<b>Total kebutuhan panggung</b>					<b>295 m<sup>2</sup></b>

umber : The Mixing Engineer's Handbook Music, physics and Engineering.

### b. Musik Jazz

Dimensi alat musik yang dimainkan hampir sama dengan musik pop, namun ada beberapa penambahan alat musik seperti piano, trompet, tuba, flute, saxophone, cimbals.

**Tabel F. Kebutuhan panggung musik jazz**

Alat Musik	Kebutuhan Ruang	Jumlah pemain	Luas	Sirkulasi (20%)	Total
Drum	3 m x 3m	1 orang	9 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	11 m <sup>2</sup>
Bass+ Amp	2 mx 2 m	1 orang	4 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	5 m <sup>2</sup>
Guitar + Amp	2m x 2m	2 orang	8 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup>
Keyboard & Amp	3m x 3m	1 orang	9 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	11 m <sup>2</sup>
Piano	4m x 3m	1 orang	12 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	14 m <sup>2</sup>
Trompet & Amp	2m x 1m	2 orang	4 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	5 m <sup>2</sup>
Tuba & Amp	2m x 1 m	1 orang	2 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup>
Flute	2m x 1m	1 orang	2 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup>
Saxophone	2m x 2m	2 orang	8 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup>
Cimbals & Amp	2m x 1m	1 orang	2 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup>
Biola	2m x 1m	1 orang	2 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup>
Sound Sistem	4m x 2m	4 unit	32 m <sup>2</sup>	6 m <sup>2</sup>	38 m <sup>2</sup>
Penyanyi	Tidak tentu	1-3 orang	200 m <sup>2</sup>	40 m <sup>2</sup>	240 m <sup>2</sup>
<b>Total Kebutuhan panggung</b>					<b>356 m<sup>2</sup></b>

Sumber : *The Mixing Engineer's Handbook*

### c. Musik Kontemporer

Alat musik kontemporer merupakan perpaduan antara berbagai alat musik untuk menciptakan suatu karya musik yang lebih futuristik dan bersifat eksperimen.

**Tabel G. Kebutuhan panggung musik kontemporer**

Alat Musik	Kebutuhan Ruang	Jumlah pemain	Luas	Sirkulasi (20%)	Total
Drum	3 m x 3m	1 orang	9 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	11 m <sup>2</sup>
Bass+ Amp	2 mx 2 m	1 orang	4 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	5 m <sup>2</sup>
Guitar + Amp	2m x 2m	2 orang	8 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup>
Keyboard & Amp	3m x 3m	1 orang	9 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	11 m <sup>2</sup>
Piano	4m x 3m	1 orang	12 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	14 m <sup>2</sup>
Trompet & Amp	2m x 1m	4 orang	8 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup>
Tuba & Amp	2m x 1 m	1 orang	2 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup>
Flute	2m x 1m	3 orang	6 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	7 m <sup>2</sup>
Saxophone	2m x 2m	3 orang	12 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	14 m <sup>2</sup>
Cimbals & Amp	2m x 1m	1 orang	2 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup>
Biola	2m x 1m	3 orang	6 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	7 m <sup>2</sup>
Sound Sistem	4m x 2m	4 unit	32 m <sup>2</sup>	6 m <sup>2</sup>	38 m <sup>2</sup>
Penyanyi	Tidak tentu	1 orang	200 m <sup>2</sup>	40 m <sup>2</sup>	240 m <sup>2</sup>
<b>Total Kebutuhan panggung</b>					<b>373 m<sup>2</sup></b>

**d. Musik Dangdut**

Musik ini mengalami perkembangan cukup pesat saat ini, sehingga ukuran panggung yang digunakan sangat bervariasi. Namun secara umum komponen yang selalu ada dipanggung dangdut sebagai berikut:

**Tabel H. Kebutuhan panggung dangdut**

Alat Musik	Kebutuhan Ruang	Jumlah pemain	Luas	Sirkulasi (20%)	Total
Drum	3 m x 3m	1 orang	9 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	11 m <sup>2</sup>
Bass+ Amp	2 mx 2 m	1 orang	4 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	5 m <sup>2</sup>

Guitar + Amp	2m x 2m	2 orang	8 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup>
Keyboard & Amp	3m x 3m	1 orang	9 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	11 m <sup>2</sup>
Trompet & Amp	2m x 1m	2 orang	4 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	5 m <sup>2</sup>
Ketipung & Amp	2m x 1 m	1 orang	2 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup>
Flute	2m x 1m	1 orang	2 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup>
Saxophone	2m x 2m	2 orang	8 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup>
Cimbals & Amp	2m x 1m	1 orang	2 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup>
Mandolin	2m x 1m	1 orang	2 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup>
Sound Sistem	4m x 2m	4 unit	32 m <sup>2</sup>	6 m <sup>2</sup>	38 m <sup>2</sup>
Penyanyi utama	Tidak tentu	1-3 orang	200 m <sup>2</sup>	40 m <sup>2</sup>	240 m <sup>2</sup>
Penyanyi latar	Tidak tentu	2-5 orang	36 m <sup>2</sup>	7 m <sup>2</sup>	43 m <sup>2</sup>
Penari	Tidak tentu	4-8 orang	100 m <sup>2</sup>	20 m <sup>2</sup>	120 m <sup>2</sup>
<b>Total kebutuhan panggung</b>					505 m <sup>2</sup>

**e. Musik Rock**

Alat musik yang sering digunakan pada pertunjukan musik rock hampir sama dengan pertunjukan musik moderen ,namun luasan ruang untuk pemainnya lebih besar karena jenis musik ini sangat atraktif. Adapun secara rinci kebutuhan panggungnya sebagai berikut:

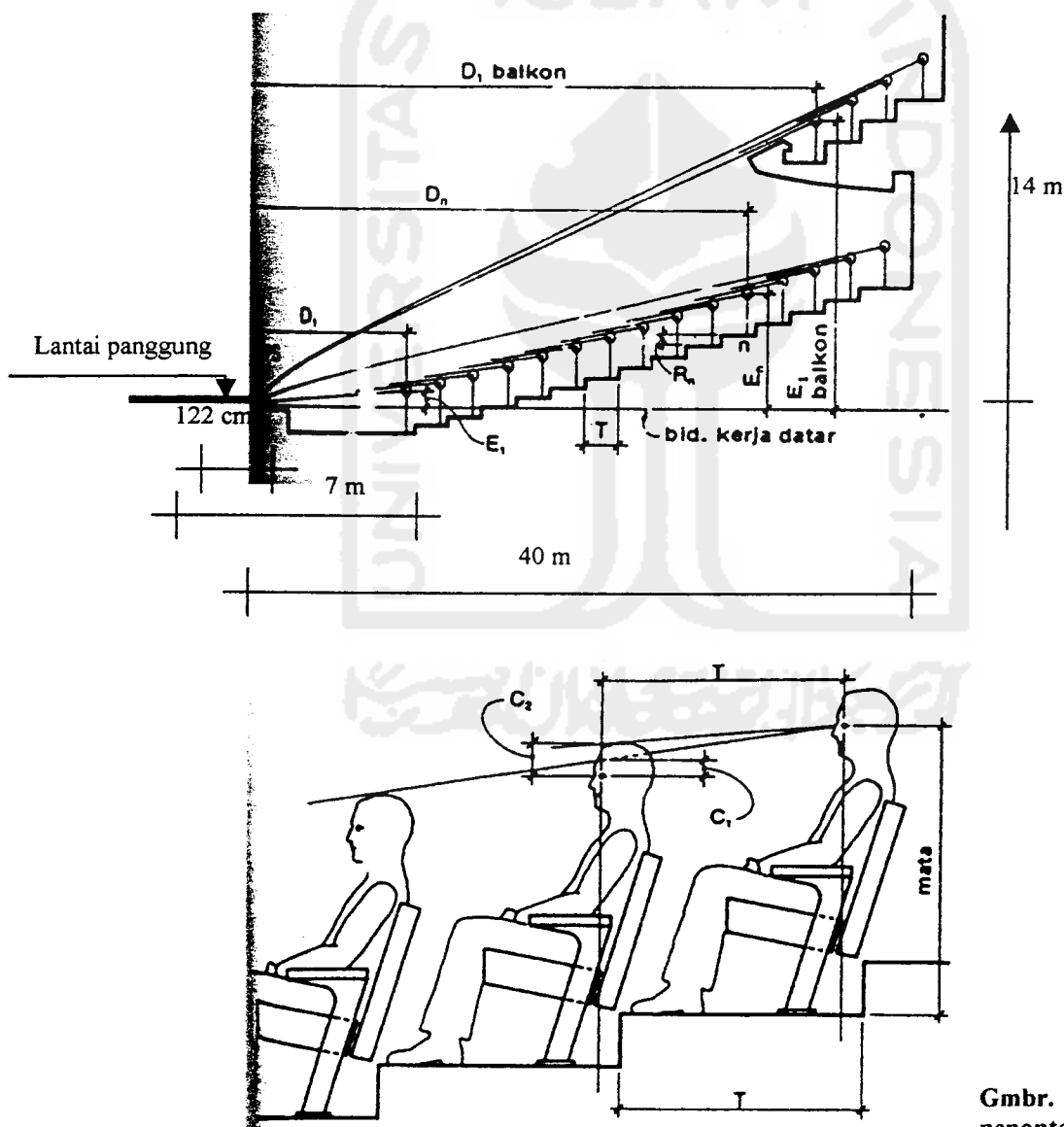
**Tabel I. Kebutuhan Panggung musik rock**

Jenis Kegiatan /Alat Musik	Kebutuhan Ruang	Jumlah Pemain	Luas	Sirkulasi (20%)	Total
Drum	3 m x 3 m	1 orang	9 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	11 m <sup>2</sup>
Bass + Amplier	3 m x 3 m	1 orang	9m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	11 m <sup>2</sup>
Guitar +Amplier	4 m x 3 m	2 orang	24 m <sup>2</sup>	5 m <sup>2</sup>	29 m <sup>2</sup>
Keyboard & Amp	3 m x 3 m	1 orang	9 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup>	11 m <sup>2</sup>
Penyanyi	Tidak tentu	1 orang	200 m <sup>2</sup>	40 m <sup>2</sup>	240 m <sup>2</sup>

Sound sistem	4 m x 3 m	4 unit	32 m <sup>2</sup>	6 m <sup>2</sup>	38 m <sup>2</sup>
<b>Total kebutuhan panggung</b>					<b>340 m<sup>2</sup></b>

Sumber : The Mixing Engineer's Handbooks

Untuk menikmati musik perlu diperhatikan titik pandang penonton ke panggung pertunjukan. Garis pandang (APS) adalah titik perpotongan antara garis pandang tertinggi dengan focal plane yang berada 5 cm di atas panggung dengan jarak tepi panggung kurang lebih 122 cm. Jarak terjauh antara pementasan dengan penonton terjauh adalah 40 meter, sedangkan jarak pementasan dengan penonton terdekat adalah 7 meter.



Gmbr. 2.4b Titik pandang penonton

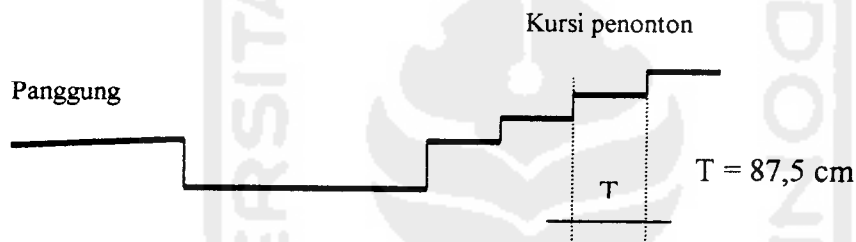


Kemiringan lantai tinggi anak tangga tetap, dengan garis pandang dari semua deretan adalah sejajar. APS ditentukan oleh perpotongan garis pandang deretan terakhir atau tertinggi yang jatuh pada bidang fokal yang dirumuskan :

$$R = \frac{T}{D_1} \left[ E_1 + (N-1)C \right] \qquad D_1 = \frac{T}{R-C} \left[ E_1 + (N-1)C \right]$$

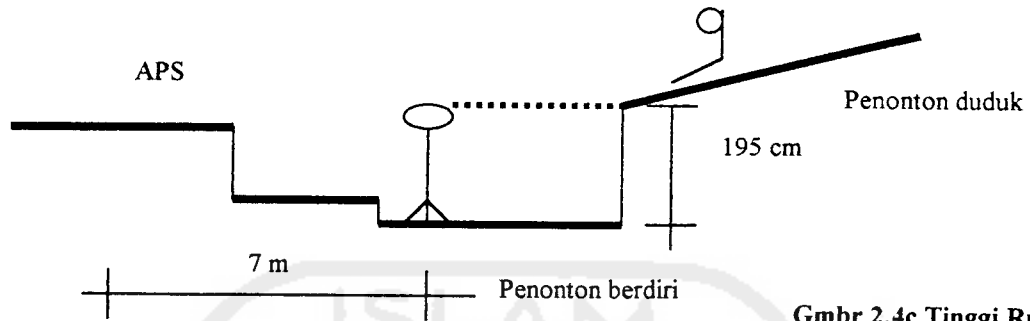
$$E_1 = \frac{D_1}{T} (R - C) - C(N-1)$$

Panjang maksimum ruang konser sekitar 25 m dengan panjang kursi penonton dengan sirkulasi 20 % sebesar 87,5 cm maka jumlah baris kursi penonton adalah 22 baris.



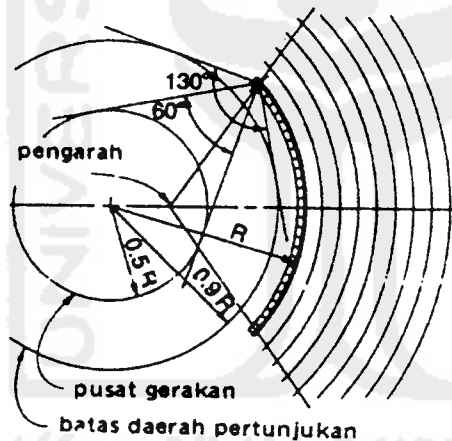
Pada pertunjukan musik moderen, penonton yang berdiri mempunyai sifat aktif dan umumnya cenderung mendekati stage. Dengan pertimbangan tersebut, maka ruang bagi penonton berdiri diletakkan didepan mendekati panggung. Sedangkan penonton yang duduk biasanya berada dibelakang penonton berdiri. Sifat penonton yang duduk adalah statis. Sehingga penonton tersebut (berdiri dan duduk) diperhatikan dengan mempertimbangan perbedaan ketinggian ruang penontonnya. Berdasarkan tempatnya yang didepan panggung, maka titik mata penonton berdiri dianalogikan sama dengan tempat duduk titik mata penonton duduk pada baris paling depan, dengan pertimbangan bahwa pada posisi tersebut penonton berdiri tidak mengganggu atau menghalangi pandangan penonton di belakangnya. Cara menempatkan posisi ketinggian lantai penonton duduk setara dengan tinggi rata-rata penonton berdiri, untuk itu diambil nilai rata-rata ketinggian manusia Indonesia adalah 175 cm. Karakter penonton tiap jenis musik moderen bervariasi terutama pada penonton berdiri, karena pada penont

ini biasanya sangat atraktif seperti loncat-loncat, goyang dan lainnya setinggi 20 cm. Sehingga tinggi tempat duduk setinggi 195 cm.



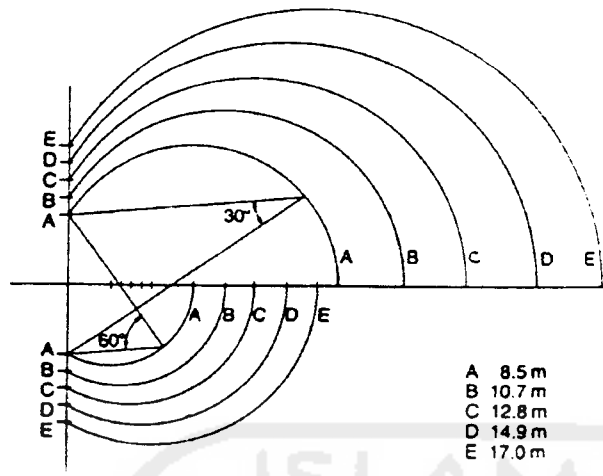
Gmbr 2.4c Tinggi Ruang Penonton

Adapun sudut pandang yang ideal penonton ke panggung pertunjukan sekitar  $60^\circ$ . Jangkauan luas pandangan terluas terbatas  $130^\circ$



- Batas maksimal garis pandang panggung kearah penonton sebesar  $130^\circ$ .

Gmbr 2.4d Dimensi sudut pandang Penonton



- Garis pandang penonton ke panggung sebesar  $30^{\circ}$  -  $60^{\circ}$  dan tergantung jarak penonton tersebut terhadap panggung

Gmbr. 2.4e Garis pandang Penonton

Jarak panggung dengan penonton sangat mempengaruhi kualitas suara yang didengar oleh penonton sehingga dengan mendekatkan ruang panggung ke ruang penonton maka bunyi dapat sampai ke telinga penonton secara jelas. Adapun rumus yang menggambarkan hubungan antara penonton dengan sumber bunyi yaitu rumus efek Doppler. Dalam rumus itu mengatakan bila pendengar dan sumber bunyi saling mendekat akan terdengar bunyi dengan frekuensi yang tinggi dan bila saling menjauh akan terdengar bunyi dengan frekuensi yang rendah ; dibanding bila jarak antara pendengar dan sumber bunyi itu tetap.

Rumus Efek Doppler :

$$f_p = \left( \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} \right) \cdot f_s$$

Keterangan :

$f_p$  = frekuensi bunyi diterima pendengar ( Hz)

$f_s$  = frekuensi bunyi sumber bunyi ( Hz)

$v$  = laju rambat bunyi di udara ( m/s)

$v_p$  = kecepatan pendengar ( m/s)

$v_s$  = kecepatan sumber bunyi

Catatan :

Jika mendekat (+)

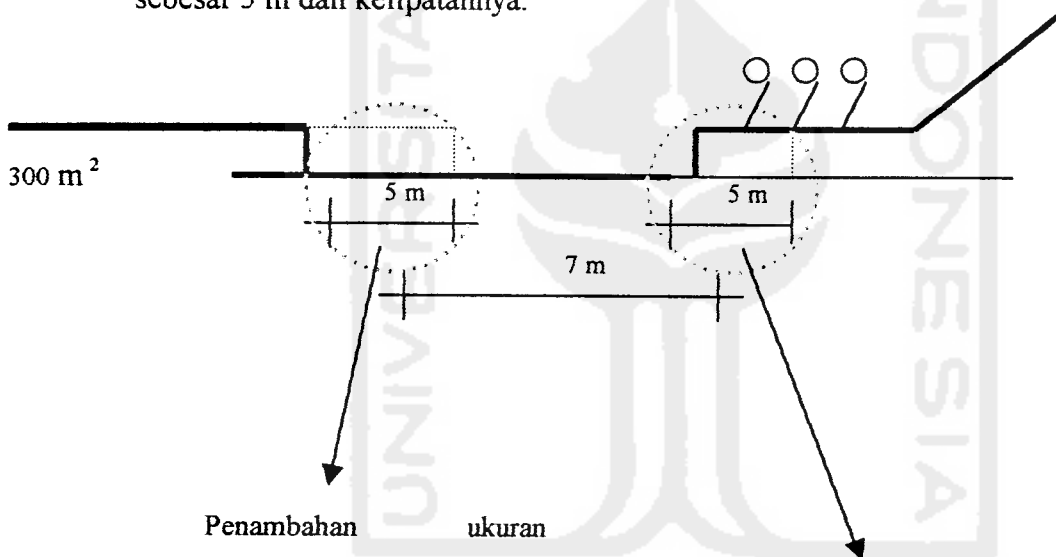
Jika menjauhi (-)

Mengacu pada rumus di atas, bila sumber bunyi dan penonton saling mendekat maka frekuensi bunyi makin besar dan sebaliknya. Namun dalam ruang

konser musik, luas ruang pentas bersifat statis dan tidak dapat diubah-ubah ukurannya, tapi panggung pemain dapat diolah secara fleksibel. Fleksibilitas panggung juga bermanfaat untuk menampung pemain musik moderen yang bervariasi. Ukuran panggung untuk tiap jenis musik moderen bervariasi dari  $295 \text{ m}^2 - 505 \text{ m}^2$  (dibulatkan menjadi  $300 \text{ m}^2 - 500 \text{ m}^2$ ). Ukuran panggung tersebut diasumsikan sebagai berikut :

- $20 \text{ m} \times 15 \text{ m} = 300 \text{ m}^2$
- $20 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 400 \text{ m}^2$
- $20 \text{ m} \times 25 \text{ m} = 500 \text{ m}^2$

Lebar panggung tetap sebesar 20 m tapi panjang panggung bervariasi sebesar 5 m dan kelipatannya.



Penambahan ukuran panggung yang mendekati penonton sepanjang 5 m.. Panggung yang jadi penambahan berbahan kayu

Ruang penonton mengalami pengurangan sebesar 5 m. Untuk penonton duduk menggunakan kayu pada lantainya agar mudah ditarik kedalam apabila ada penambahan luas panggung. Penarikan sebesar 5 m ini bertujuan juga untuk menjaga jarak pandang penonton ke panggung dan mencegah penerima suara terlalu keras dari sumber bunyi.

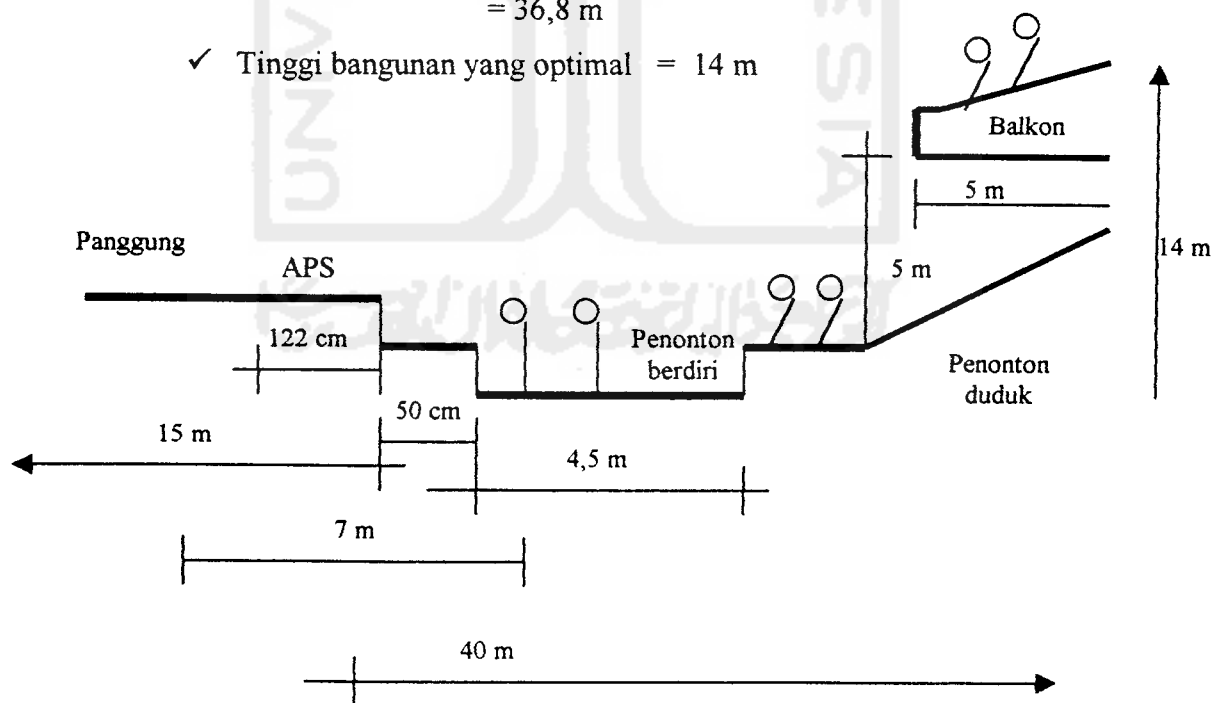
## 2.5 KESIMPULAN

### 1. Dimensi Ruang Pentas

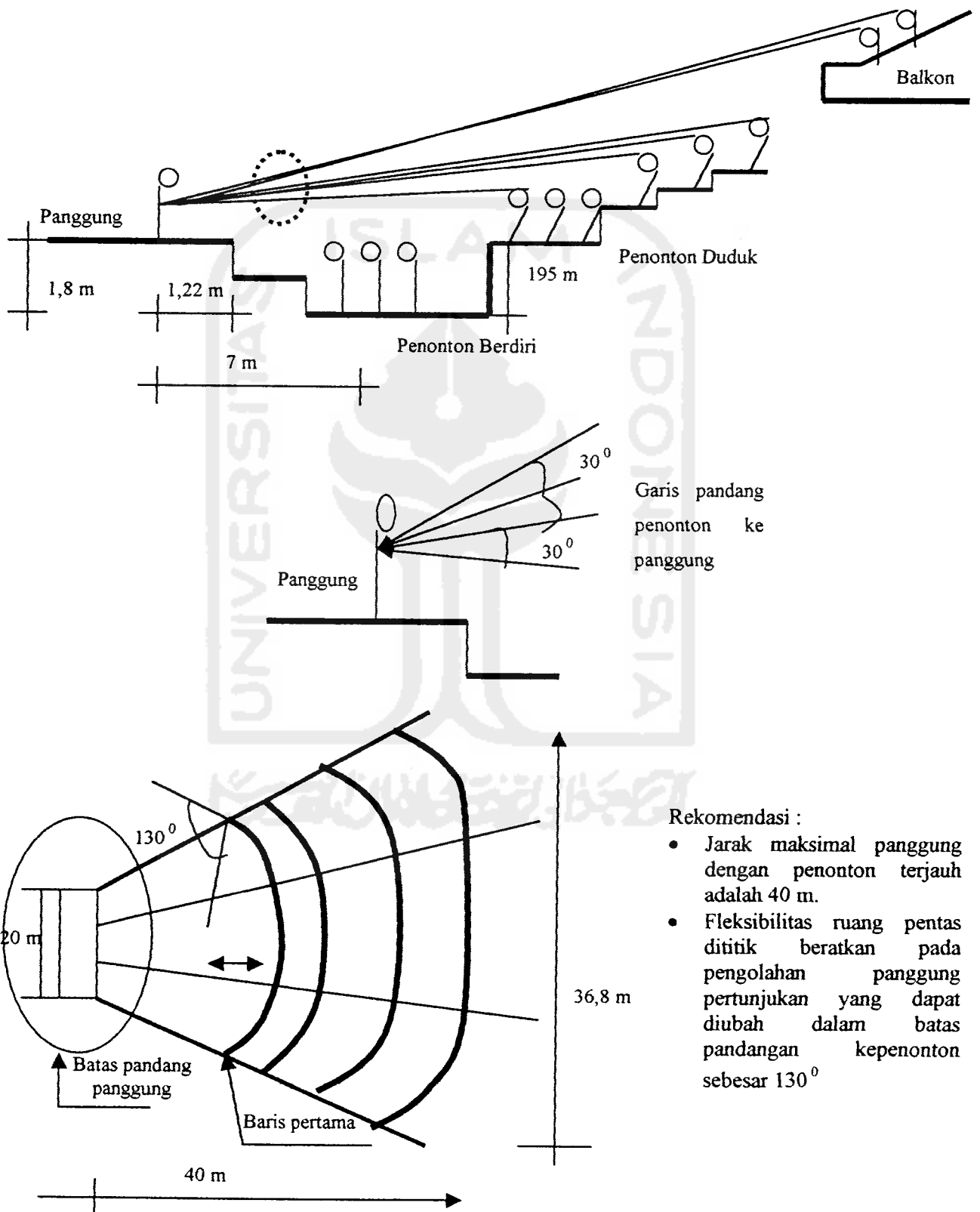
- Jarak paling efisien antara panggung dengan ruang penonton terjauh adalah 40m.
- Jarak antar panggung dengan penonton terdekat adalah 7 m.
- Untuk meredam getaran frekuensi dari alat musik drum dan perkusi, membutuhkan ruang resonansi sebesar 50 cm
- Luas maksimal ruang pentas adalah 36,8 m

Adapun perhitungan luas ruang konser adalah sebagai berikut :

- ✓ Panjang ruang konser = 40 m
- ✓ Panjang kursi penonton = 87,5 cm = 0,875 m
- ✓ Lebar kursi penonton = 67 cm = 0,67 m
- ✓ Jumlah baris penonton =  $\frac{19m}{0,875m} = 33,14 = 33$  baris
- ✓ Lebar ruang pentas = 0,67 x 40 kursi  
= 26,8 m + 10 m ( sirkulasi 2 x 5 m)  
= 36,8 m
- ✓ Tinggi bangunan yang optimal = 14 m



Sudut pandang penonton panggung sebesar  $30^\circ$  dengan sudut pandang kepenonton yang duduk terdepan dan terjauh sebesar  $130^\circ$ .

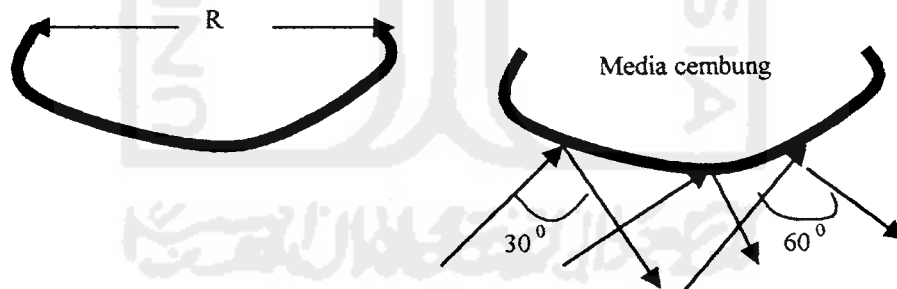


## 2. Media Pantul

Sumber bunyi dapat dipantulkan melalui media pantul cembung, cekung, dan dinding tidak beraturan. Media cembung mempunyai daya difusi yang baik, sedangkan media pantul cekung mempunyai sifat pantul secara memusat ke pendengar. Adapun kriteria masing-masing media tersebut adalah :

### A. Media cembung

- *Sifat pantul* ; memperkecil frekuensi dari sumber bunyi, mempunyai efek bayangan bunyi yang kecil, mempunyai sudut pantul  $30^{\circ}$  -  $60^{\circ}$ .
- Bahan yang baik untuk pemantulan adalah *Acoustic Foam*. Bahan jenis ini berbahan baku foam, lunak, dan berongga besar, bermanfaat untuk meredam pemantulan tinggi dan mendistribusikan bunyi antara 8000 Hz- 13.000 Hz. Dipasang pada langit-langit dan dinding bagian atas dekat dengan pengeras suara.
- Besar jari-jari (R) lengkungan untuk menghasilkan pendistribusian suara yang merata kependengar sebagai berikut :



Jari-jari dengan diameter = 1m – 2m ; mempunyai daya pantul 1000 Hz – 10.000 Hz

Jari-jari dengan diameter = 2 m – 3 m ; mempunyai daya pantul 800 Hz – 7000 Hz

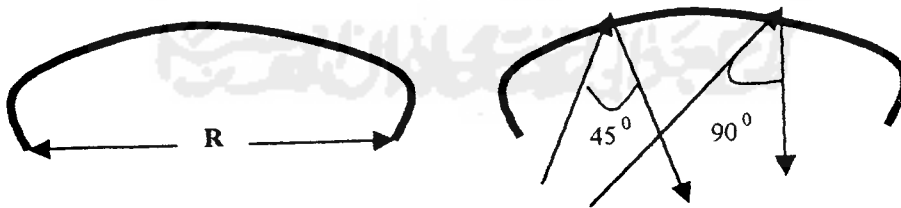
Jari-jari dengan diameter = 3m- 5 m ; mempunyai daya pantul 600 Hz – 5 000 Hz

Rekomendasi :

1. Makin besar jari-jari lengkungan maka frekuensi yang dipantulkan makin kecil yang merata.
2. Makin kecil jari-jari lengkungan maka frekuensi yang dipantulkan makin besar.
3. Sumber bunyi yang di pantulkn mempunyai sudut pantul sebesar  $30^{\circ} - 60^{\circ}$ .

#### B. Media cekung

- *Sifat pantulan suara* ; memperbesar frekuensi, memusat, mempunyai efek bayangan suara yang besar, mempunyai sudut pantul sebesar  $45^{\circ} - 90^{\circ}$ .
- Bahan yang baik untuk pemantulan suara adalah Rubber. Jenis bahan ini berbahan baku karet dimanfaatkan untuk memantulkan frekuensi antara 630 Hz - 1000 Hz dengan tingkat pemantulan 45 %
- Besar jari-jari (R) lengkungan yang digunakan untuk mendistribusikan suara adalah sebagai berikut :



Jari-jari dengan diameter = 1m – 2m ; mempunyai daya pantul 300 Hz – 1000 Hz

Jari-jari dengan diameter = 2 m – 3 m ; mempunyai daya pantul 800 Hz – 6000 Hz

Jari-jari dengan diameter = 3m- 5 m ; mempunyai daya pantul 1000 Hz –10 000 Hz

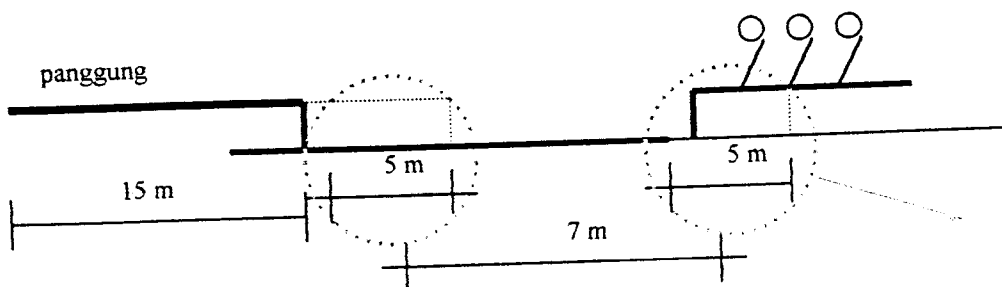
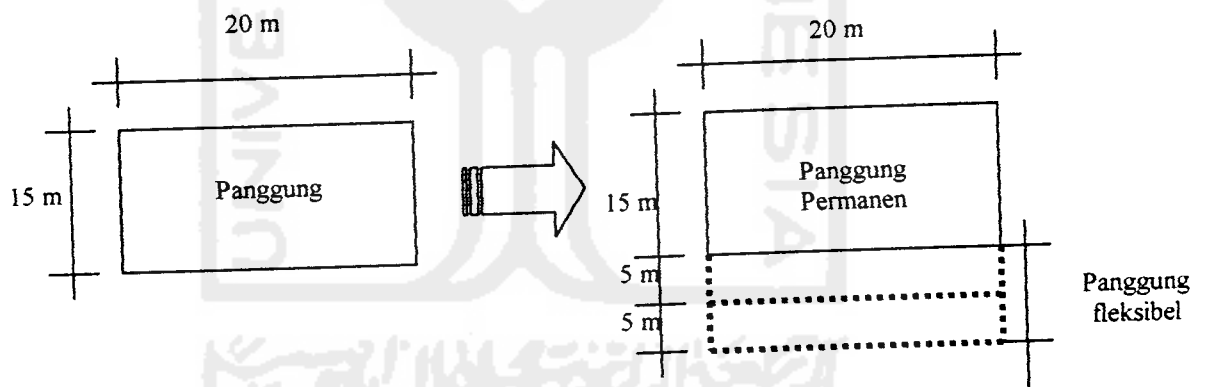


Rekomendasi :

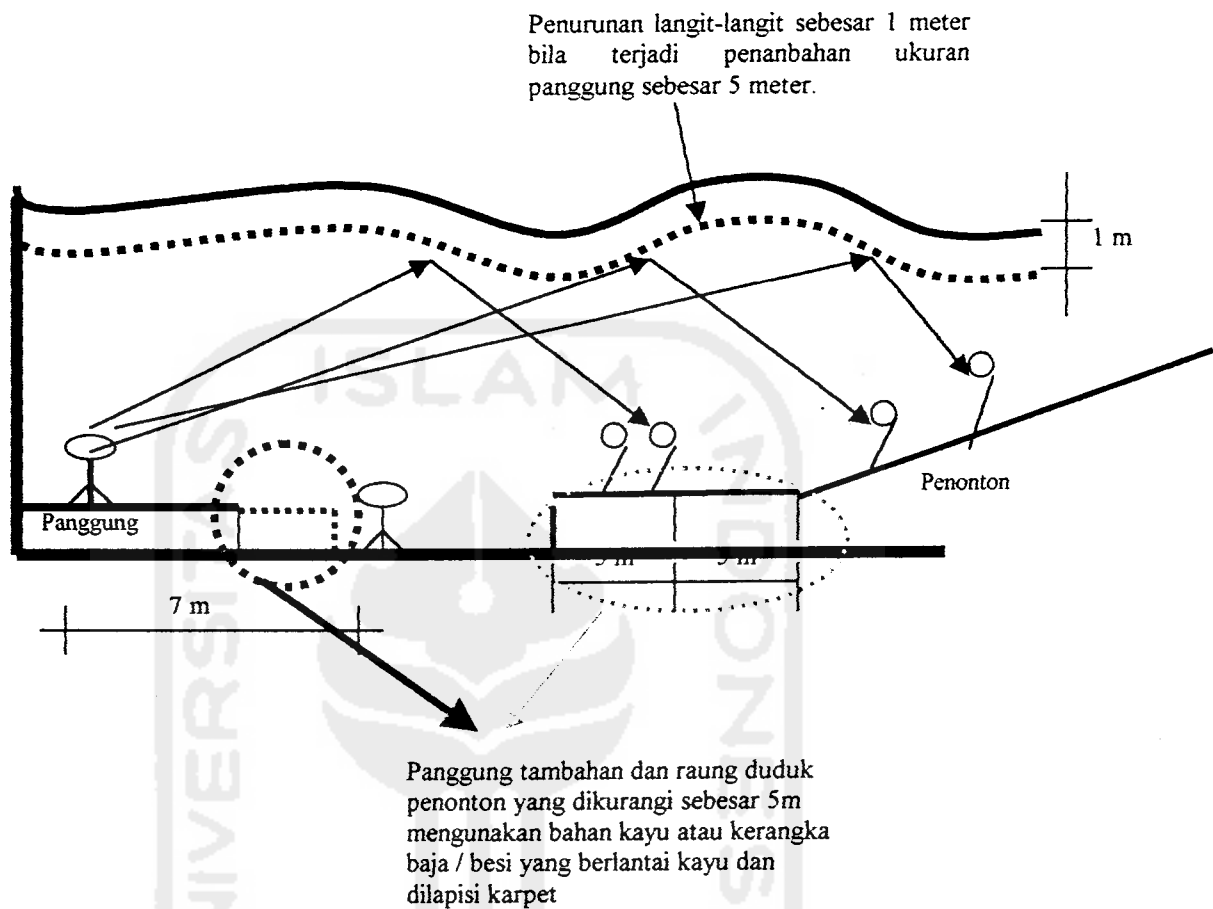
3. Makin besar jari-jari lengkungan maka frekuensi yang dipantulkan makin besar yang merata.
4. Makin kecil jari-jari lengkungan maka frekuensi yang dipantulkan makin kecil.
- 3 Sumber bunyi yang di pantulkn mempunyai sudut pantul sebesar  $45^{\circ} - 90^{\circ}$ .

### 3. Panggung Pementasan

- Panjang maksimal panggung = 20 m
- Lebar panggung yang fleksibel = 15 m, 20m, 25 m
- Ketinggian stage dari penonton = 1,5 m – 1,8 m
- Titik pandang dari panggung = 1,22m



Ruang penonton mengalami pengurangan sebesar penambahan penambahannya luas panggung. Namun jarak penonton terdapan dengan panggung tetap 7 m



Rekomendasi ;

1. Pada saat penambahan panggung sebesar 5 meter maka ruang penonton mengalami pengurangan sebesar 5 meter pula.
2. Penambahan panggung ; berarti sumber bunyi mendekati penonton maka untuk mendistribusikan suara secara merata dilakukan penurunan langit-langit sebesar 1 meter.
3. Untuk menampung kapasitas penonton yang banyak maka pada lantai pertama menggunakan kursi lipat yang dapat dipindahkan.