

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Prinsip Dasar Akustik

Akustik sebaiknya menjadi hal utama yang diperhatikan dalam merancang sebuah auditorium maupun tempat pertunjukan musik. Akustik yang baik dibutuhkan untuk menunjang aktivitas di dalamnya tanpa mengurangi kualitas dan kuantitas bunyi yang dihasilkan oleh sumber (Satwiko dalam Pangesti, 2015). Agar bunyi atau suara dapat diterima oleh si pendengar, bunyi membutuhkan media rambatan atau penghantar. Hal ini dikarenakan bunyi merupakan gelombang fisik yang dapat merambat melalui zat gas, cair, atau medium padat elastis dengan melepaskan energi dari sumber menuju penerima bunyi atau suara (Rabi & Ramadiansyah, 2012). Prinsip dasar akustik secara umum membutuhkan tiga hal, yaitu, sumber suara, adanya penghantar suara dan penerima suara (Doelle, 1993).

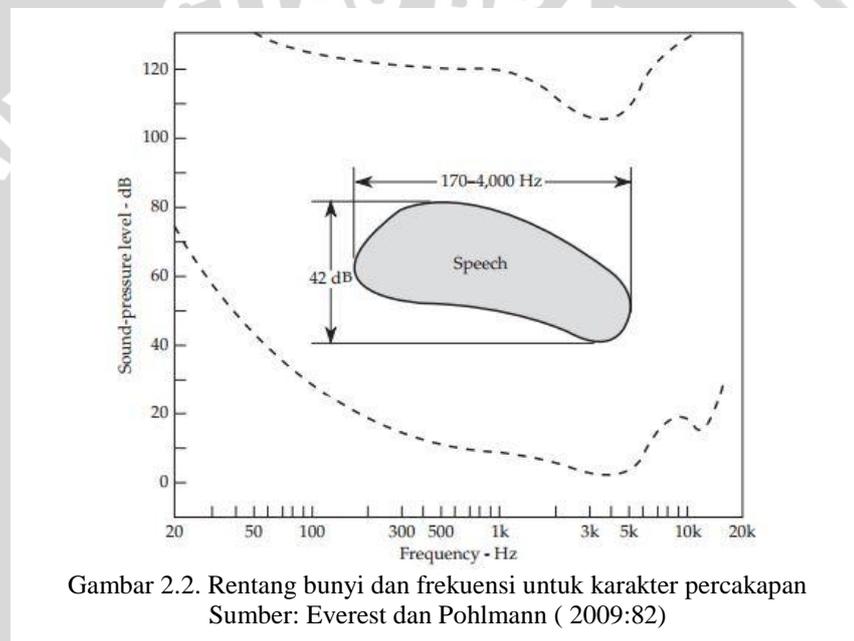


Gambar 2.1. Prinsip Dasar Akustik  
Digambar ulang berdasarkan Doelle (1993)

##### 2.1.1. Sumber Suara

Sumber suara pada auditorium dengan karakter percakapan, maka dianjurkan untuk menghilangkan bunyi selain bunyi utama agar pemanfaatan fungsi auditorium menjadi optimal (SNI 03-6386-2000). Untuk mengoptimalkan penerimaan suara, suara yang dihasilkan perlu diperkuat tingkat kekuatan bunyinya yang didukung dengan penghantar suara yang efektif (Doelle, 1993). Penghantar suara yang efektif sebaiknya dapat memperpanjang suara datang melalui pantulan dan menyerap suara datang sehingga berkurang kekuatannya untuk mengurangi kebisingan dalam auditorium (Mediastika, 2009).

Menurut Everest dan Pohlmann (2009:80), rentang frekuensi untuk karakter percakapan dan musik berbeda sesuai dengan kemampuan telinga manusia. Karakter percakapan hanya menggunakan sebagian kecil kemampuan auditori telinga manusia jika dibandingkan dengan musik. Everest dan Pohlmann membuat sebuah kurva rentang frekuensi yang digabungkan dengan tingkat tekanan bunyi, dimana menunjukkan karakter percakapan tidak membutuhkan bunyi yang sangat tenang maupun sangat keras maupun bunyi dengan frekuensi sangat rendah dan sangat tinggi. Untuk karakter percakapan, rentang tingkat kekerasan bunyi yang cukup sebesar 40-82 dB dengan frekuensi 170-4000 Hz.



Gambar 2.2. Rentang bunyi dan frekuensi untuk karakter percakapan  
Sumber: Everest dan Pohlmann ( 2009:82)

### 2.1.2. Penghantar Suara

Bunyi atau suara yang dihasilkan oleh suatu sumber suara akan merambat ke segala arah, jika berada pada tempat terbuka yang bebas halangan. Namun, pada ruang tertutup rambatan bunyi akan membentur pembatas ruangan sehingga ada kemungkinan bunyi tersebut dipantulkan, diserap, maupun disebarkan, tergantung dari material elemen pembatas ruangan tersebut (Mediastika, 2009).

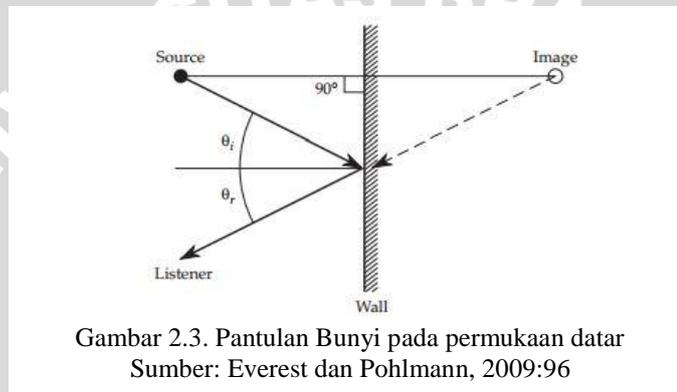
#### 1. Pemantul Bunyi (Reflektor)

Pantulan bunyi terjadi apabila bunyi datang membentur permukaan material yang keras dan rata seperti beton, bata, batu, plester, atau kaca (Doelle, 1993). Pemantulan bunyi memiliki prinsip yang sama dengan pantulan cahaya yaitu sudut datang sama dengan sudut pantul. Persamaan ini berlaku apabila pembatas memiliki permukaan licin sempurna dengan luas permukaan lebih

besar dari panjang gelombang bunyi yang datang. Semakin besar, licin, dan besar permukaan pembatas maka semakin besar tingkat pemantulan yang terjadi. Pemantulan bunyi dibutuhkan untuk memberikan suasana yang lebih ‘hidup’ pada suatu acara dalam auditorium (Mediastika, 2009). Terdapat beberapa tipe permukaan reflektor diantaranya bentuk datar, bentuk cembung, dan bentuk cekung.

### a. Bentuk Datar

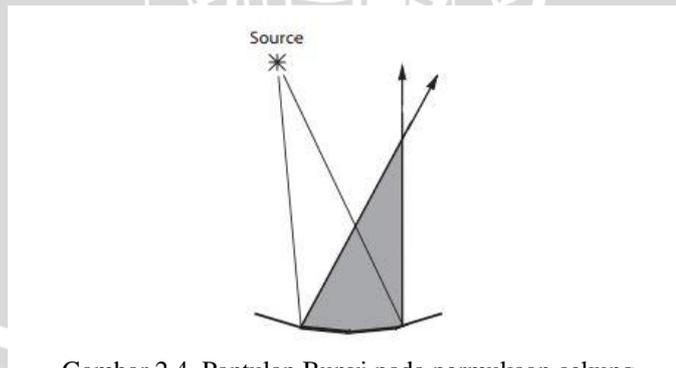
Jika gelombang bunyi mengenai permukaan dinding, lantai, maupun plafon yang datar maka sudut pantulan bunyi akan sama dengan sudut datangnya bunyi.



Gambar 2.3. Pantulan Bunyi pada permukaan datar  
Sumber: Everest dan Pohlmann, 2009:96

### b. Bentuk Cekung

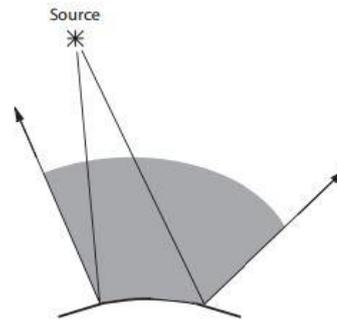
Jika gelombang bunyi mengenai permukaan dengan bentuk cekung maka akan terjadi pemusatan bunyi. Hal ini dikarenakan permukaan berbentuk cekung memiliki karakteristik mengumpulkan bunyi pantul dalam ruang (Doelle,1993).



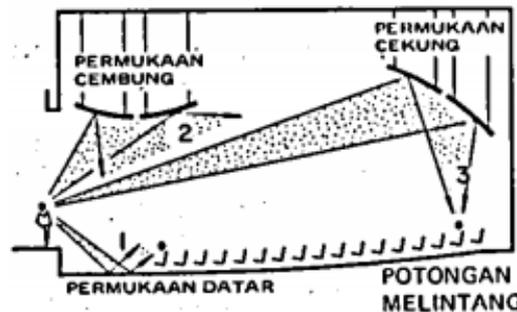
Gambar 2.4. Pantulan Bunyi pada permukaan cekung  
Sumber: Barron, 2009:22

### c. Bentuk Cembung

Jika gelombang bunyi mengenai permukaan dengan bentuk cembung, maka akan terjadi penyebaran bunyi. Hal ini dikarenakan permukaan berbentuk cembung memiliki karakteristik menyebarkan gelombang bunyi (Doelle, 1993).



Gambar 2.5. Pantulan Bunyi pada permukaan cembung  
Sumber: Barron, 2009:22



Gambar 2.6. Penerapan pemantulan suara melalui permukaan bidang yang berbeda  
Sumber: Doelle, 1993

## 2. Penyerap Bunyi (Absorben)

Selain dipantulkan, gelombang bunyi juga dapat diserap oleh permukaan pembatas ruangan sesuai dengan karakteristik material permukaan. Absorpsi bunyi terjadi apabila gelombang bunyi atau suara datang mengenai permukaan dengan bahan yang lembut dan berpori. Doelle (1993) mengungkapkan bahwa terdapat beberapa unsur-unsur yang mampu menunjang penyerapan bunyi diantaranya:

- a. Plafon
- b. Dinding
- c. Lantai
- d. Tirai kain
- e. Tempat duduk dengan lapisan lunak
- f. Penonton, dan;
- g. Udara dalam Ruang



Gambar 2.7. Tempat Duduk Beludru pada Auditorium  
Sumber: www.ethos3.com, diakses pada 29 November 2016 pukul 16.45

Penyerapan bunyi bermanfaat untuk mengurangi tingkat kekuatan bunyi sehingga tidak terjadi kebisingan dalam ruangan akibat pantulan bunyi. Berkurangnya kekuatan gelombang bunyi yang datang menguntungkan bagi pengontrolan waktu dengung (*reverberation*). Tingkat penyerapan suatu elemen material diungkapkan dengan sebuah koefisien serap/absorpsi material. Koefisien serap/absorpsi material ( $\alpha$ ) ini ialah angka yang menunjukkan jumlah energi bunyi datang yang mampu diserap oleh sebuah material. Nilai maksimum ( $\alpha$ ) adalah 1 yaitu permukaan yang menyerap bunyi dengan sempurna, sedangkan nilai minimum ( $\alpha$ ) adalah 0 yaitu permukaan yang memantulkan bunyi dengan sempurna (Mediastika, 2009). Di bawah ini merupakan tabel koefisien absorpsi material bangunan menurut Mediastika (2009) dengan asumsi frekuensi 500 Hz sebagai rata-rata koefisien absorpsi material pada umumnya.

**Tabel 2.1. Koefisien Absorpsi Material**

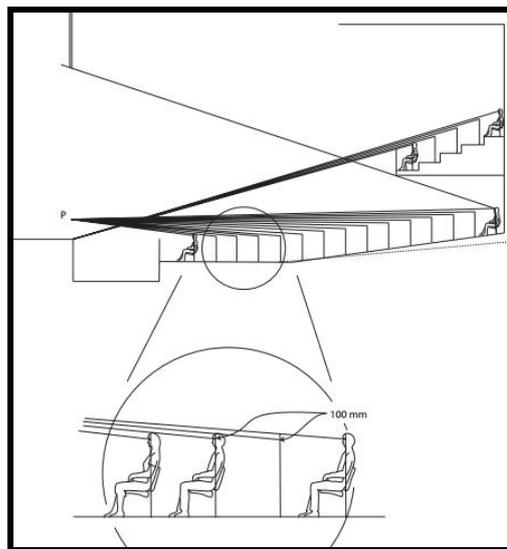
<b>Material Bangunan</b>	<b>Koefisien Absorpsi pada frekuensi 500 Hz</b>
<b>Lantai:</b>	
Semen	0,015
Semen dilapis keramik	0,01
Semen dilapis karpet tipis	0,05
Semen dilapis karpet tebal	0,14
Semen dilapis kayu	0,10
<b>Dinding:</b>	
Batu bata dipleser halus	0,02
Papan kayu	0,10
Kolom beton dicat	0,04
Kolom beton tidak dicat	0,06
Tirai kain tipis/ sedang/ tebal	0,11/ 0,49 / 0,55
Kaca halus	0,01
Kaca kasar/buram	0,04
<b>Plafon:</b>	
Beton dak	0,015
Gypsum	0,05

Eternit	0,17
<b>Manusia</b>	<b>0,46</b>
<b>Kursi kain</b>	<b>0,60</b>
<b>Kursi plastik</b>	<b>0,1</b>

Sumber: Mediastika, 2009 (dengan beberapa penyesuaian)

### 2.1.3. Penerima Suara

Penerima suara atau audiens berhak mendapatkan pengalaman akustik yang baik. Penerima suara dalam auditorium harus dibebaskan dari kebisingan di luar bunyi utama yang disuguhkan serta dihindarkan dari cacat akustik seperti gema, gaung, dan sebagainya. Selain arah pemantulan serta penyerapan bunyi yang menguntungkan audiens, perlu diperhatikan pula desain auditorium seperti kemiringan lantai dan bentuk plafon untuk kemudahan audiens menerima bunyi dari sumber bunyi.



Gambar 2.8. Penerimaan bunyi oleh audiens pada lantai yang miring dan adanya tribun

Sumber: Barron, 2009:14

## 2.2. Parameter Nilai Akustik Auditorium

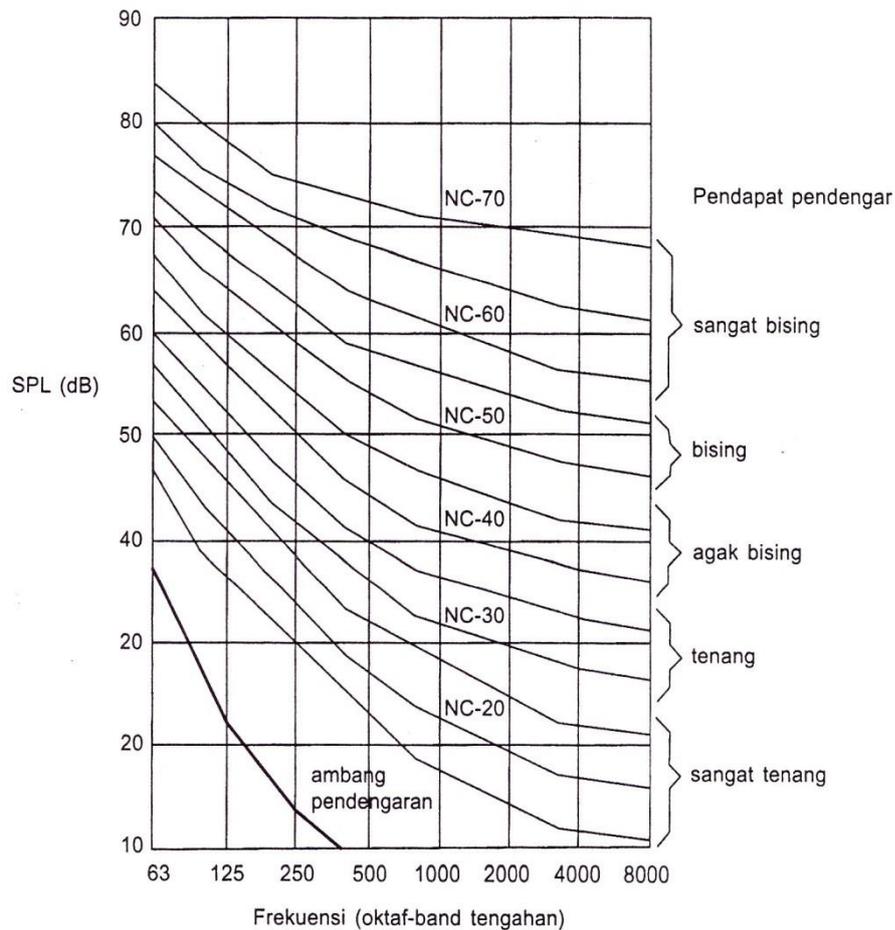
Dalam mengukur kualitas akustik suatu auditorium terdapat beberapa kriteria yang disebut dengan parameter nilai akustik. Menurut Indrani (2004), kriteria yang biasa dipakai dalam mengukur akustik auditorium diantaranya RT (Reverberation Time), EDT (Early Decay Time), C80 (Clarity), D50 (Definition), L (Loudness) dan NR (Background Noise Level). Namun, yang akan dibahas pada subbab ini hanya Background Noise Level sesuai dengan batasan masalah.

### a. Background Noise Level dan Noise Criteria

Background noise level adalah bunyi di sekitar kita yang muncul secara tetap dan stabil pada tingkat tertentu. Menurut Mediastika (2009), background noise level yang nyaman berada pada tingkat kekerasan tidak melebihi 40 dB. Ada pula, noise yang merupakan bunyi yang muncul secara tidak tetap atau seketika dengan tingkat kekerasan melebihi background noise level pada daerah tersebut. Sedangkan, Noise Criteria (NC) merupakan nilai pengukuran yang ditentukan oleh tingkat kebisingan (dBA) dan tingkat gangguan background noise level. Noise Criteria ini ditampilkan dalam bentuk kurva yang menunjukkan tingkat ketenggangan telinga manusia pada bunyi multifrekuensi yang menjadi background noise level. Egan (dalam Mediastika, 2009) menyarankan *Noise Criteria* (NC) 20-30 yang setara dengan tingkat kebisingan 30-40 desibel (dB) untuk ruang konferensi. Pada kurva *Noise Criteria* (NC) Egan nilai NC 20-30 dikategorikan sebagai bunyi yang tenang.

Tabel 2.2. Tabel Rekomendasi nilai *Noise Criteria* (NC) untuk fungsi tertentu (Egan, 1976)

Fungsi Bangunan / Ruang	Nilai NC yang disarankan	Identik dengan tingkat kebisingan (dBA)
Ruang konser, opera, studio rekam, dan ruang lain dengan tingkat akustik yang sangat detil	NC 15- NC 20	25 s.d. 30
Rumah sakit, dan ruang tidur/istirahat pada rumah tinggal, apartemen, motel, hotel, dan ruan glain untuk istirahat/tidur	NC 20- NC 30	30 s.d. 40
Auditorium multi fungsi, studio radio/televisi, ruang konferensi, dan ruang lain dengan tingkat akustik yang baik	NC 20-NC 30	30 s.d. 40
Kantor, kelas, ruang baca, perpustakaan, dan ruang lain dengan tingkat akustik yang baik	NC 30 – NC 40	40 s.d. 45
Kantor dengan penggunaan ruang bersama, kafetaria, tempat olah raga, dan ruang lain dengan tingkat akustik yang cukup	NC 35- NC 40	45 s.d. 50



Gambar 2.9. Kurva *Noise Criteria*

Sumber: Mediastika, 2009

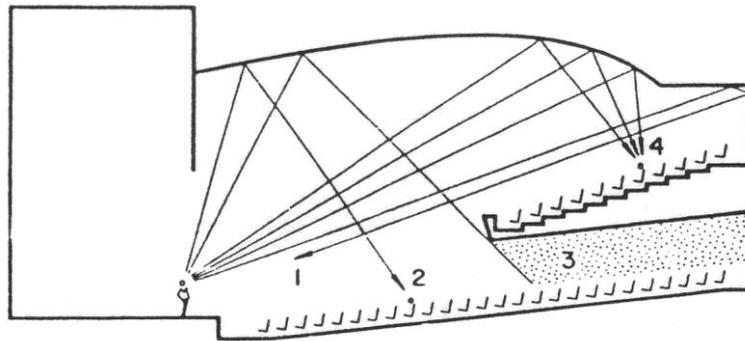
#### a. Terbebas Dari Cacat Akustik

Pengalaman bunyi yang baik dalam auditorium sebaiknya terhindar dari cacat-cacat akustik. Secara umum cacat akustik yang seringkali terjadi dalam auditorium diantaranya (Gambar 2.9):

##### 1. Gema

Menurut Doelle (1993), gema terjadi apabila bunyi dipantulkan oleh suatu permukaan batas dalam jumlah yang cukup dan tertunda cukup lama untuk dapat diterima pendengar sehingga mengakibatkan bunyi yang diterima berbeda dengan bunyi yang dihasilkan sumber bunyi. Adapula, *flutter echo* yaitu gema yang terjadi

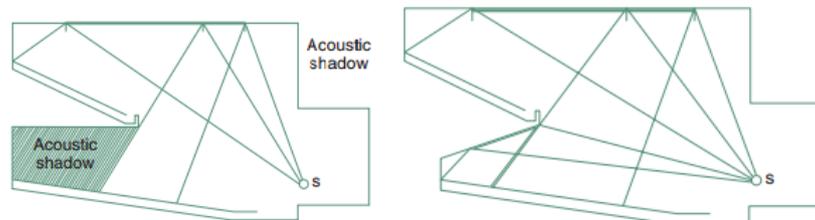
akibat pantulan bunyi yang berulang-ulang akibat material permukaan di sekitar sumber bunyi keras dan berdekatan.



Gambar 2.10. Cacat-cacat Akustik dalam Auditorium. (1) Gema; (2) Pemantulan Berkepanjangan; (3) Bayangan Bunyi; (4) Pemusatan Bunyi  
Sumber: Doelle (1993)

## 2. Bayangan Bunyi

Gejala bayangan bunyi terjadi apabila terdapat ruang di bawah balkon tempat duduk yang kedalamannya dua kali ketinggian lantai hingga balkon itu sendiri (Doelle, 1993). Hal itu dapat menyebabkan terhalangnya tempat duduk terjauh dari sumber bunyi karena menerima bunyi langsung yang melemah serta pantulan bunyi yang kurang optimal.



Gambar 2.11. (Kiri) Bayangan bunyi yang disebabkan tribun terlalu menjorok; (Kanan) Alternatif penyelesaian menghindari bayangan bunyi.  
Sumber: Szokolay (2009:238)

## 2.3. Kriteria Desain pada Akustik Auditorium

Sebuah auditorium memiliki kriteria desain yang telah ditentukan dengan tujuan untuk menunjang penyebaran bunyi dari sumber suara menuju pendengar dengan baik. Kriteria desain pada akustik auditorium umumnya membahas tentang tata letak penonton dan penyaji, lantai, dinding, plafon, material, dan penguat bunyi (speaker). Pada penelitian ini, akan dibahas kriteria desain yang berhubungan dengan rumusan masalah yaitu dinding, plafon, dan material.

**a. Dinding**

Pada area penyaji sebaiknya dinding-dinding pembatasnya dipasang material penyerap bunyi agar suara penyaji tidak kembali terpantul sehingga menimbulkan bunyi yang bias. Begitu pula dengan area penonton paling belakang, sebaiknya dinding juga dilapisi material penyerap agar tidak terjadi pemantulan bias yang dapat mengakibatkan bunyi berulang yang tidak diinginkan. Pada area penonton bagian depan dan tengah dapat memanfaatkan dinding pembatas menjadi bidang pemantul, penyebar, dan penyerap bunyi tergantung material yang digunakan.



Gambar 2.12. Penyelesaian dinding pada Woodberry Forest School  
Sumber: [acousticsolution.com](http://acousticsolution.com),  
diakses 29 November 2016 pukul 19.31

**b. Plafon**

Bidang plafon sangat membantu dalam pemantulan bunyi dari sumber bunyi menuju penerima. Pada penonton bagian tengah, pemantulan bunyi dapat dibantu dengan plafon berbentuk cembung yang berfungsi untuk menyebarkan bunyi. Pada area penonton bagian belakang dapat dibantu dengan plafon bentuk cekung untuk memusatkan bunyi agar penonton paling belakang mendapat kualitas bunyi yang sama dengan penonton bagian depan dan tengah.



Gambar 2.13. Plafon pada Gedung Pinkerton  
Sumber: [www.granitestateacoustic.com](http://www.granitestateacoustic.com), diakses 29  
November 2016 pukul 19.22

### c. Material

Penggunaan material sebaiknya dibedakan pada auditorium. Material pemantul bunyi seperti beton, dinding plesteran, dan bidang permukaan keras lainnya, lebih tepat apabila dipasang pada dinding-dinding di samping penonton. Material penyerap bunyi seperti panel akustik dan karpet lebih tepat apabila dipasang pada lantai dan permukaan pembatas yang berpotensi untuk memantulkan kembali bunyi untuk menghindari gema dan bunyi yang bias. Inovasi-inovasi material penyerap telah ditemukan untuk menciptakan penyerap bunyi dengan memanfaatkan limbah yang ada, contohnya panel penyerap berbahan kertas koran dan daun kering. Beberapa dari inovasi tersebut telah diuji dan memenuhi persyaratan



Gambar 2.14. Karpet umumnya untuk lantai auditorium

Sumber: indosonic.com, diakses 29 November 2016



Gambar 2.15. Panel akustik yang dilapisi bahan kain untuk dinding

Sumber: [www.construction-cmd.com](http://www.construction-cmd.com), diakses 29 November 2016



Gambar 2.16. Material *dry leaf board*

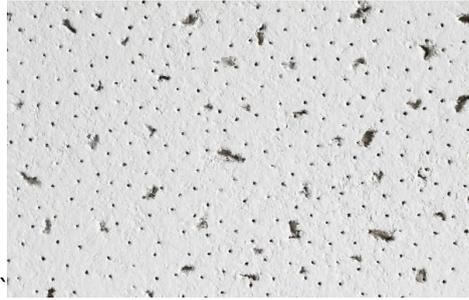
Sumber: Hawari (2016)



Gambar 2.17. Panel akustik terbuat dari

bubur kertas, gabus dan triplek  
Sumber: Gloria dan Indrani (2014)

Material yang umumnya digunakan untuk ruang yang mengutamakan akustik ialah *white acoustic fiber board* untuk plafon serta *rockwool* dan *glasswool* untuk pelapis dinding. Material-material ini mudah ditemukan di pasaran dan harganya cukup terjangkau. Modul standar *acoustic ceiling* 120x60 cm sedangkan *rockwool* dan *glasswool* dijual dalam bentuk modul ukuran dan lembaran.



Gambar 2.18. *White acoustic fiber ceiling*  
Sumber: cbdqld.com.au



Gambar 2.19. *Rockwool*  
Sumber: corkbp.ie



Gambar 2.20. *Glasswool kuning*  
Sumber: bahanperedamsuara.net

## 2.4. Komparasi

Studi komparasi menggunakan dua jurnal yang mengangkat tema yang sama dengan penelitian ini. Obyek yang diambil kedua penelitian tersebut ialah auditorium dengan fungsi percakapan.

### 1. Analisis Kinerja Akustik pada ruang Auditorium Multifungsi (Studi Kasus: Auditorium Universitas Kristen Petra, Surabaya)

(Indrani, H.C., Ekasiwi, S. N. N., Asmoro, W.A. 2011. *Dimensi Interior*. V(1): 1-11. Universitas Kristen Petra)

Kualitas akustik merupakan hal yang perlu diutamakan apabila menonton suatu pertunjukan. Untuk menciptakan kualitas akustik yang nyaman untuk penonton dapat dinilai berdasarkan parameter objektif meliputi bising latar belakang (*background noise*), tingkat tekanan bunyi, dan respon impuls ruang terutama waktu dengung (*reverberation time*).<sup>90</sup> Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat bising latar belakang pada auditorium diantaranya ventilasi, peletakan *outdoor AC*, sambungan *ducting*, dan bukaan. Distribusi suara yang tidak merata dan waktu dengung yang melebihi persyaratan diselesaikan dengan memberikan beberapa rekomendasi pada desain auditorium.

**Kata kunci:** parameter akustik ruang, tingkat bising latar belakang, distribusi tingkat tekanan bunyi, waktu dengung.

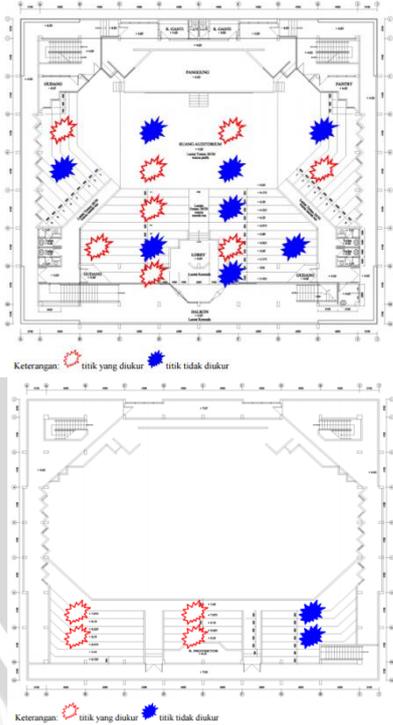
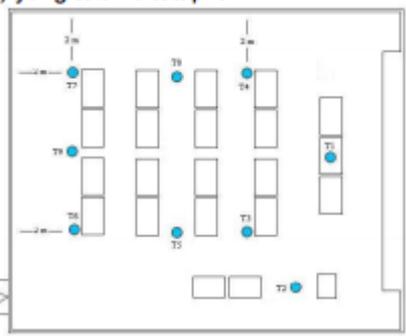
## 2. Optimasi Elemen Interior untuk Peningkatan Akustik pada Ruang Auditorium Mono-Fungsi: Studi Kasus Ruang Jelantik Jurusan Arsitektur ITS

(Febrita, Yuswinda. 2012. *LANTING Journal of Architecture* Vol. 1, Nomor 1: Universitas Lambung Mangkurat)---//

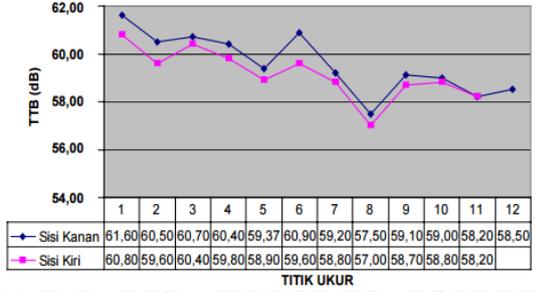
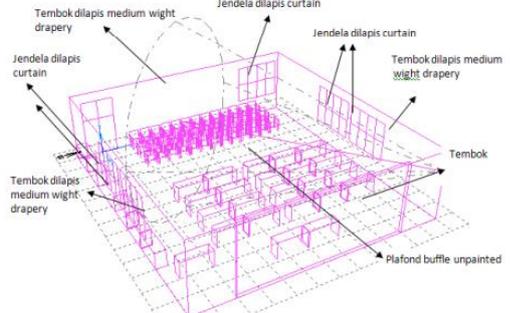
*Speech* auditorium yaitu auditorium mono-fungsi untuk pertemuan dengan aktivitas utama percakapan (*speech*) seperti seminar, konferensi, kuliah, dan seterusnya. Objek studi dalam penelitian ini adalah ruang Jelantik Jurusan Arsitektur ITS. Masalah yang terjadi di Ruang Jelantik adalah besaran kualitas akustik yang kurang memenuhi persyaratan bagi sebuah auditorium mono-fungsi, karena penggunaan bahan dan desain interior yang tidak tepat, dan sejak semula ruang tidak direncanakan sebagai auditorium, sehingga kurang mampu melayani aktifitas secara optimal. Metode yang digunakan yaitu menggunakan metode pengukuran background noise level dengan alat Sound Level Meter (SPL). Kemudian dilakukan perhitungan dan simulasi optimasi menggunakan program ECOTECH v5.20 untuk menunjukkan peningkatan kualitas akustik (RT).

**Kata Kunci:** // Analisis, Kinerja Akustik, Ruang Auditorium Mono-fungsi //

Tabel 2.3. Tabel Komparasi Penelitian Terdahulu

Judul Pembeda	<p><b>Analisis Kinerja Akustik pada ruang Auditorium Multifungsi (Studi Kasus: Auditorium Universitas Kristen Petra, Surabaya)</b></p> <p>(Indrani, H.C., Ekasiwi, S. N. N., Asmoro, W.A. 2011. Dimensi Interior. V(1): 1-11. Universitas Kristen Petra)</p>	<p><b>Optimasi Elemen Interior Untuk Peningkatan Akustik pada Ruang Auditorium Mono-Fungsi: Studi Kasus Ruang Jelantik Jurusan Arsitektur ITS</b></p> <p>(Febrita, Yuswinda. 2012.LANTING <i>Journal of Architecture</i> Vol. 1, Nomor 1:Universitas Lambung Mangkurat</p>
Metode pengukuran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengukuran tingkat bising latar belakang (<i>background noise level</i>) di dalam dan luar auditorium.</li> <li>2. Pengukuran distribusi Tingkat Tekanan Bunyi (TTB) di dalam auditorium.</li> <li>3. Pengukuran respon impuls meliputi waktu dengung (<i>reverberation time</i>), waktu peluruhan (<i>early decay time</i>), D50 (<i>definition</i>), C50 dan C80 (<i>clarity</i>), dan TS (<i>Centre Time</i>) menggunakan letusan balon .</li> </ol> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengukuran <i>Background Noise Level</i> dan <i>Reverberation Time</i>.</li> <li>2. Simulasi optimasi menggunakan <i>ECOTECT</i> v5.20</li> </ol> 
Parameter akustik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Background Noise Level</i></li> <li>2. Distribusi tingkat tekanan bunyi</li> <li>3. <i>Reverberation Time</i></li> <li>4. <i>Early Decay Time</i></li> <li>5. <i>Definition</i></li> <li>6. <i>Clarity</i></li> <li>7. TS (<i>Centre Time</i>)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Background Noise Level</i></li> <li>2. <i>Reverberation Time</i></li> <li>3. Bahan dan peletakan material interior</li> </ol>

<p>Alat ukur</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Sound Level Meter</i> merek Rion tipe NL-31</li> <li>2. <i>Sound Power Source</i> B&amp;K tipe 4205 dan <i>Sound Source</i> HP 1001 dengan frekuensi 125-4000 Hz</li> <li>3. <i>Software Adobe Audition 1.5</i> dan <i>Sample Champion Pro v3.0</i></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Sound Level Meter</i> merk Rion tipe NL-31</li> <li>2. ECOTECT v5.20</li> </ol>
<p>Waktu pengukuran</p>	<p>Pengukuran background noise level dilakukan saat siang hari (traffic peak hour) dalam kondisi peralatan mekanikal dan elektrikal menyala. Kondisi auditorium kosong.]]</p>	<p>Pengukuran dilakukan saat siang hari pada jam sibuk, kondisi auditorium kosong dan penuh.</p>

<p>Kesimpulan</p>	 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengukuran <i>background noise level</i> awal menunjukkan kebisingan pada <math>NC &gt; 45</math>, belum memenuhi persyaratan untuk ruang pertunjukan (<math>NC &lt; 35</math>) karena ada suara bising dari 12 unit <i>outdoor AC</i>. Rekomendasinya dengan menutup semua celah dan bukaan, menggunakan <i>barrier</i> dapat berupa pohon untuk mereduksi bising jalan raya, dan menggunakan bahan yang meredam suara bising.</li> <li>2. Distribusi TTB sudah merata, tidak perlu menambahkan reflektor dalam ruang.</li> </ol> <p style="text-align: center;">DISTRIBUSI TTB PADA OVERALL FREQUENCY AUDITORIUM UK. PETRA 2006</p>  <table border="1" data-bbox="400 1870 935 1937"> <thead> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>— Sisi Kanan</td> <td>61,60</td> <td>60,50</td> <td>60,70</td> <td>60,40</td> <td>59,37</td> <td>60,90</td> <td>59,20</td> <td>57,50</td> <td>59,10</td> <td>59,00</td> <td>58,20</td> <td>58,50</td> </tr> <tr> <td>— Sisi Kiri</td> <td>60,80</td> <td>59,60</td> <td>60,40</td> <td>59,80</td> <td>58,90</td> <td>59,80</td> <td>58,80</td> <td>57,00</td> <td>58,70</td> <td>58,80</td> <td>58,20</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">TTIK UKUR</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Hasil rekapitulasi respon impuls ruang menunjukkan RT 2,2, detik</li> </ol>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	— Sisi Kanan	61,60	60,50	60,70	60,40	59,37	60,90	59,20	57,50	59,10	59,00	58,20	58,50	— Sisi Kiri	60,80	59,60	60,40	59,80	58,90	59,80	58,80	57,00	58,70	58,80	58,20		 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Background Noise Level</i> memenuhi kriteria kebisingan 24,82-31,88</li> <li>2. RT belum memenuhi sebesar 6,3 detik untuk <math>S_{\alpha}500</math> dan 9,32 untuk <math>S_{\alpha}1000</math>, untuk nilai RT auditorium yang disarankan sebesar 0,60-1,20 detik.</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Untuk mencapai nilai koefisien serapan ruang yang tinggi dapat dilakukan dengan memperluas bidang serapan pada elemen interior.</li> <li>4. Karakteristik bahan lembut, berpori, bertekstur, tidak berwarna, memiliki koefisien serap yang tinggi, digantung</li> </ol>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																													
— Sisi Kanan	61,60	60,50	60,70	60,40	59,37	60,90	59,20	57,50	59,10	59,00	58,20	58,50																													
— Sisi Kiri	60,80	59,60	60,40	59,80	58,90	59,80	58,80	57,00	58,70	58,80	58,20																														



dimana belum memenuhi persyaratan RT untuk auditorium, namun cukup ideal untuk fungsi music

**Tabel 3.** Rekapitulasi Hasil Pengukuran Respon Impuls Ruang di Auditorium Universitas Kristen Petra

Parameter Objektif	Hasil Pengukuran Audit. UK. Petra		Parameter Objektif	Hasil Pengukuran Audit. UK. Petra	
	Average	Stdev		Average	Stdev
RT <sub>15</sub> (detik)	1.715	0.166	D <sub>50</sub> (%)	35.690	11.017
RT <sub>20</sub> (detik)	1.694	0.122	C <sub>50</sub> (dB)	-2.691	2.183
RT <sub>30</sub> (detik)	1.693	0.182	C <sub>80</sub> (dB)	-0.026	1.925
EDT (detik)	1.644	0.186	TS (detik)	0.127	0.024

Untuk karakter musik tidak diperlukan perlakuan khusus, namun untuk meningkatkan kualitas karakter percakapan perlu adanya modifikasi peletakan bahan-bahan penyerap atau pemantul yang mudah dibongkar pasang (fleksibel).

2/3 bagian plafon di atas tempat duduk penonton.



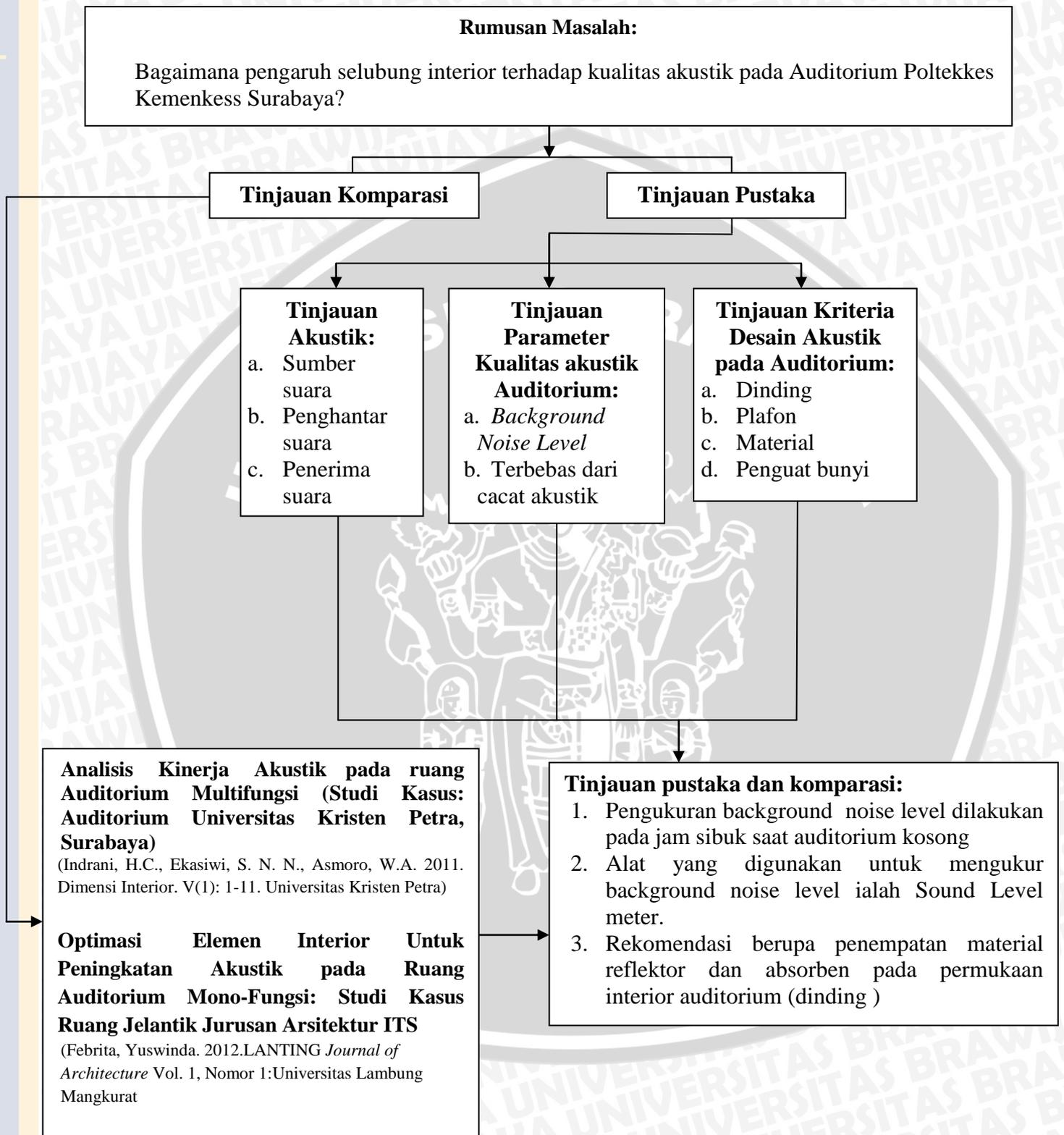
**Gambar 9.** Interior R. Jelantik sebelum di tambahkan pelapis jendela,plafon dan dinding



**Gambar 10.** Interior R. Jelantik setelah di tambahkan pelapis jendela,plafon dan dinding



## 2.5. Kerangka Teori



Gambar 2.21. Diagram Kerangka Teori