

## **Penerapan Sistem Akustik Pada Auditorium Pertunjukan Musik di Kota Makassar**

**Adegres L Dondan<sup>1</sup>, Muhammad Awaluddin Hamdy<sup>2</sup>, Satriani Latief<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Sarjana Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Bosowa, Makassar

<sup>2</sup> Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Bosowa, Makassar  
Jalan Urip Sumoharjo Km.4 Makassar – Sulawesi Selatan 90231

Korespondensi: [adegresdondan12@gmail.com](mailto:adegresdondan12@gmail.com)

Diterima: 07 Maret 2023

Direvisi: 21 Maret 2023

Disetujui: 21 April 2023

### **ABSTRAK**

*Musik merupakan suatu bentuk aliran seni yang dapat memberikan pengaruh dalam kehidupan seseorang. Hampir semua orang pernah mendengarkan musik. Ada banyak manfaat yang dapat kita peroleh dari mendengarkan musik, seperti: mengurangi kecemasan dan stress, mengubah suasana hati menjadi lebih positif dan meningkatkan kemampuan bahasa. Adapun tujuan dari pusat seni musik ini yaitu menghasilkan rancangan suatu pusat seni musik yang mampu menampung berbagai macam kegiatan seni musik seperti pelatihan dan pertunjukan serta merancang sebuah bangunan pusat seni musik yang memiliki kondisi akustik ruang yang baik. Proses yang digunakan dalam perancangan ini adalah menggunakan metode 5 langkah karya Asimov (Snyder & Catanese, 1991) yaitu tahapan permulaan, persiapan, pengajuan usul, evaluasi dan tindakan. Pusat seni musik merupakan suatu tempat dimana segala aktivitas yang berhubungan dengan pertunjukan maupun pelatihan musik dijadikan kedalam satu tempat secara terpusat. Penataan massa bangunan pusat seni musik menggunakan bentuk cluster, yaitu berdasarkan kedekatan hubungan atau bersama-sama memanfaatkan satu ciri atau hubungan visual. Bentuk bangunan menggunakan bentuk yang beraturan dan unsur-unsur yang terkandung dalam musik seperti irama, melodi, dan harmoni, sehingga bangunan yang dihasilkan memiliki karakter yang saling berhubungan.*

**Kata kunci:** Pertunjukan musik, akustik ruang, Makassar

### ***Application of Acoustic System in Music Performance Auditorium in Makassar City***

### **ABSTRACT**

Music is an art flow form that can give influence in someone's life. Almost all people had listened music. There were many benefits could we get from listening music, such as: reduce anxiety and stress, alter mood be more positive and improve the language skills. This music art center was designed to accommodate a wide variety of musical art activities like training, performances, and this research had a purpose to design music art center building which had good acoustic room condition. Five step methods by Asimov was used in this design process (Snyder & Catanese, 1991). That five step methods were beginning step, preparation, proposal offer, evaluation and action. Music art center was a place where all the activities related to the performing and musical training became centralized into one place. Building mass arrangement of music art center used cluster shape, and it was based on connection nearness or together exploit the characteristic or visual connection. Shape of building used the regular shapes and elements contained in the music like rhythm, melody, and harmony, so the building which was built had interconnected character.

**Keywords:** music art center, acoustics room, Makassar

## 1. PENDAHULUAN

Musik merupakan suatu bentuk aliran seni yang dapat memberikan pengaruh dalam kehidupan seseorang. Setiap hari orang pasti mendengarkan musik karena musik adalah bunyi yang dapat diterima oleh setiap individu berdasarkan sejarah, lokasi, budaya dan selera seseorang. Kehadiran musik sebagai bagian dari kehidupan manusia bukanlah sesuatu yang baru. Saat ini perkembangan musik di Pontianak cukup berkembang. Ini dapat dilihat dengan munculnya band-band dengan aliran musik yang berbeda, hadirnya komunitas musik, banyaknya usaha perdagangan dan jasa di bidang musik serta banyaknya ajang festival musik maupun konser-konser musik yang terselenggarakan. Akan tetapi semuanya itu tidak didukung dengan fasilitas maupun wadah yang dapat menampung semua jenis kegiatan dalam hal bermusik. Selain itu kondisi akustik pada bangunan yang tidak baik sering kali mengakibatkan ketidaknyamanan dalam bermusik maupun pada saat kegiatan pertunjukan musik. Mengingat pemanfaatan musik yang sangat berkembang di Makassar, maka sudah selayaknya diperlukan Pusat Seni Musik di kota Makassar yang dapat mewadahi segala kegiatan di bidang musik, baik kegiatan musik itu sendiri, hiburan, apresiasi musik maupun kegiatan komersial lainnya.

## 2. KAJIAN LITERATUR

Hornby (1974 : 388) menuliskan tentang pusat musik merupakan suatu tempat dimana musik dapat dipertunjukan maupun dilatih. Seni musik merupakan cabang seni yang menggunakan media bunyi sebagai sarana pengungkapan ekspresi senimannya. Jamalus (1988 : 14) menuliskan tentang musik adalah suatu hasil karya seni berupa bunyi dalam bentuk lagu atau komposisi yang mengungkapkan pikiran dan perasaan penciptanya. Musik juga dapat dikelompokkan sesuai dengan kriteria lain, misalnya geografi. Sebuah genre dapat didefinisikan oleh teknik musik, gaya, konteks, dan tema musik. Secara umum, musik dikelompokkan menurut kegunaannya, yang dapat dikelompokkan dalam tiga ranah besar, yaitu musik seni, musik populer, dan musik tradisional. Unsur-unsur musik terdiri dari beberapa kelompok yang secara bersama merupakan satu kesatuan membentuk suatu lagu atau komposisi musik. Semua unsur musik tersebut berkaitan erat dan sama-sama mempunyai peranan penting dalam sebuah lagu. Jamalus (1988 : 17) menuliskan tentang unsur-unsur musik dapat dikelompokkan menjadi : a) Unsur-unsur pokok yaitu harmoni, irama, melodi, atau struktur lagu. b) Unsur-unsur ekspresi yaitu tempo, dinamika dan warna nada. Kedua unsur pokok tersebut merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan.

### **Akustik**

Egan (1988 : 45) menuliskan tentang perambatan dan sifat gelombang bunyi pada ruang tertutup lebih sulit dibandingkan dengan ruang terbuka. Bahan lembut, berpori, kain dan manusia menyerap sebagian besar gelombang bunyi yang menumbuk penyerap bunyi. Sebenarnya semua bahan bangunan adalah bahan bangunan penyerap bunyi sampai batas tertentu, tetapi pengendalian akustik bangunan yang baik membutuhkan penggunaan bahan-bahan dengan tingkat penyerapan bunyi yang tinggi.

Ada tiga macam bentuk permukaan bidang pemantulan, yaitu datar, cekung, dan cembung. Pada bidang datar, jika permukaan memiliki kualitas yang sama baiknya, maka bidang ini akan memantulkan bunyi sesuai dengan hukum sudut pantul sama dengan sudut datang. Pada bidang cekung, terjadi pemusatan pantulan ke salah satu bagian, dengan demikian bagian yang lain tidak dapat mendengar bunyi dengan jelas karena sama sekali tidak mendapatkan pantulan. Sedangkan bidang cembung memantulkan bunyi secara merata, tetapi arah pantulannya dapat diatur sesuai dengan yang diharapkan (Egan, 1988).

#### 1) Persyaratan akustik ruang

Menurut Doelle (1993, dalam TGA Chaterina Arsinta) persyaratan kondisi mendengar yang baik dalam suatu ruang yang besar, antara lain :

- a. Harus ada kekerasan (*loudness*) yang cukup dalam tiap bagian ruang besar (auditorium, teater, bioskop).
  - b. Energi bunyi harus di distribusikan secara merata dalam ruang.
  - c. Ruang harus bebas dari cacat akustik, seperti gema, pemantulan yang berkepanjangan (*long delayed reflection*), gaung, pemusatan bunyi, distorsi, bayangan bunyi, resonansi ruang.
  - d. Bising dan getaran yang mengganggu pendengaran harus dikurangi dalam tiap bagian ruangan.
- 2) Gejala akustik pada ruang tertutup
- a. Pemantulan bunyi  
Bunyi yang dipantulkan ke dinding dari sumber bunyi, permukaan yang keras, tegas dan rata, seperti beton, bata, batu, plester, atau gelas, memantulkan hampir semua energi bunyi yang jatuh padanya. Permukaan pemantul cembung cenderung menyebarkan gelombang bunyi dan permukaan cekung cenderung mengumpulkan gelombang bunyi pantul dalam ruang.
  - b. Penyerapan bunyi  
Bunyi yang diserap oleh dinding-dinding melalui bahan penyerap bunyi seperti bahan berpori, penyerap panel, resonator rongga (Helmholtz). Penyerapan bunyi adalah perubahan energi bunyi menjadi suatu bentuk lain, biasanya panas, ketika melewati suatu bahan atau ketika menumbuk suatu permukaan. Bahan lembut, berpori dan kain, serta manusia, menyerap sebagian besar gelombang bunyi yang menumbuknya, dengan kata lain, bahan-bahan tersebut adalah penyerap bunyi. Unsur yang diperhatikan untuk menunjang penyerapan bunyi dalam akustik ruang adalah lapisan permukaan dinding, lantai dan atap, isi ruangan seperti penonton, bahan tirai, tempat duduk dengan lapisan dan penggunaan karpet, udara dalam ruang.
  - c. Difusi bunyi  
Bunyi yang disebarkan dari arah sumber bunyi ke dinding, bila tekanan bunyi disetiap bagian auditorium sama dengan gelombang bunyi dapat merambat dalam semua arah, maka medan bunyi dikatakan serba sama atau homogen, dengan kata lain difusi bunyi atau penyebaran bunyi dalam ruangan. Jenis-jenis ruangan tertentu membutuhkan difusi bunyi yang cukup, yaitu distribusi bunyi yang merata, mengutamakan kualitas musik dan pembicara aslinya, dan menghalangi cacat akustik yang tak di inginkan.
  - d. Difraksi bunyi  
Difraksi bunyi adalah gejala akustik yang menyebabkan gelombang bunyi dibelokkan atau dibiaskan sekitar penghalang seperti sudut (*corner*), kolom, tembok, dan balok. Lebih nyata pada frekuensi rendah dari pada frekuensi tinggi. Pengalaman membuktikan bahwa balkon yang dalam mengakibatkan suatu bayangan akustik bagi penonton dibawahnya, dan dengan jelas mengakibatkan hilangnya bunyi frekuensi tinggi yang tidak membelok sekitar tepi balkon yang menonjol. Hal ini menciptakan keadaan mendengar yang jelek dibawah balkon.
  - e. Transmisi bunyi  
Bunyi yang secara tidak sengaja ditransmisikan keluar melalui dinding.
  - f. Dengung
  - g. Bila bunyi tunak (*stedy*) dihasilkan dalam satu ruang, tekanan bunyi membesar secara bertahap, dan dibutuhkan beberapa waktu (umumnya sekitar 1 second) bagi bunyi untuk mencapai nilai keadaan tunaknya. Dengan cara sama, bila sumber bunyi telah berhenti, dalam waktu cukup lama akan berlalu sebelum bunyi (meluruh) dan tak dapat didengar. Bunyi yang berkepanjangan ini sebagai akibat pemantulan yang berturut-turut dalam ruang tertutup setelah bunyi dihentikan

disebut dengung.

Untuk mendapatkan sebuah ruangan yang berkinerja baik secara akustik, ada beberapa kriteria akustik yang pada umumnya harus diperhatikan. Kriteria akustik tersebut secara ringkas adalah sebagai berikut :

a. *Liveness*

Kriteria ini berkaitan dengan persepsi subjektif pengguna ruangan terhadap waktu dengung (*reverberation time*) yang dimiliki oleh ruangan. Ruangan yang *live*, biasanya berkaitan dengan waktu dengung yang panjang, dan ruangan yang *death* berkaitan dengan waktu dengung yang pendek. Panjang pendeknya waktu dengung yang diperlukan untuk sebuah ruangan, tentu saja akan bergantung pada fungsi ruangan tersebut. Ruang untuk konser *symphony* misalnya, memerlukan waktu dengung 1.7-2.2 detik, sedangkan untuk ruang percakapan antara 0.7-1 detik.

b. *Intimacy*

Kriteria ini menunjukkan persepsi seberapa intim seseorang mendengar suara yang dibunyikan dalam ruangan tersebut. Secara objektif, kriteria ini berkaitan dengan waktu tunda (beda waktu) datangnya suara langsung dengan suara pantulan awal yang datang ke suatu posisi pendengar dalam ruangan. Makin pendek waktu tunda ini, makin intim medan suara didengar oleh pendengar. Beberapa penelitian menunjukkan harga waktu tunda yang disarankan adalah antara 15-35 ms.

c. *Fullness vs Clarity*

Kriteria ini menunjukkan jumlah refleksi suara (energi pantulan) dibandingkan dengan energi suara langsung yang dikandung dalam energi suara yang didengar oleh pendengar yang berada dalam ruangan tersebut. Kedua kriteria berkaitan satu sama lain. Bila perbandingan energi pantulan terhadap energi suara langsung besar, maka medan suara akan terdengar penuh (full). Akan tetapi, bila melewati rasio tertentu, maka kejernihan informasi yang dibawa suara tersebut akan terganggu. Dalam kasus ruangan digunakan untuk kegiatan bermusik, kriteria C80 menunjukkan hal ini.

d. *Warmth vs Brilliance*

Kedua kriteria ini ditunjukkan oleh spektrum waktu dengung ruangan. Apabila waktu dengung ruangan pada frekuensi-frekuensi rendah lebih besar daripada frekuensi mid-high, maka ruangan akan lebih terasa hangat (*warmth*). Waktu dengung yang lebih tinggi di daerah frekuensi rendah biasanya lebih disarankan untuk ruangan yang digunakan untuk kegiatan bermusik. Untuk ruangan yang digunakan untuk aktifitas *speech*, lebih disarankan waktu dengung yang flat untuk frekuensi rendah-mid-tinggi.

e. *Texture*

Kriteria ini menunjukkan seberapa banyak pantulan yang diterima oleh pendengar dalam waktu-waktu awal (< 60 ms) menerima sinyal suara. Bila ada paling tidak 5 pantulan terkandung dalam impulse response di awal 60 ms, maka ruangan tersebut dikategorikan memiliki texture yang baik.

f. *Blend dan esemble*

Kriteria *Blend* menunjukkan bagaimana kondisi mendengar yang dirasakan di area pendengar. Bila seluruh sumber suara yang dibunyikan di ruangan tersebut tercampur dengan baik (dan dapat dinikmati tentunya), maka kondisi mendengar di ruangan tersebut dikatakan baik. Hal ini berkaitan dengan kriteria bagaimana suara di area panggung diramu (*ensemble*). Contoh, apabila ruangan digunakan untuk konser musik *symphony*, maka pemain di panggung harus bisa mendengar (*ensemble*) dan pendengar di area pendengar juga harus bisa mendengar (*blend*) keseluruhan (*instruments*) *symphony* yang dimainkan.

### 3. METODE PERANCANGAN

Penelitian tentang Penerapan Akustik dalam perencanaan Gedung Pertunjukan Musik di Kota Makassar, berlokasi di Kecamatan Tamalate Kelurahan Barombong Kota

Makassar. Metode pengolahan data yang digunakan adalah menggunakan data primer dan data sekunder. Perolehan data didapatkan dari studi literatur. Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif. Metode kualitatif menganalisa dengan menyesuaikan data-data yang didapatkan, baik secara primer, sekunder, dan studi literatur.

#### **4. KAJIAN PERANCANGAN**

##### **Pengertian Objek**

Secara etimologis pengertian "perencanaan gedung pertunjukan musik " dapat diartikan sebagai berikut

- a. Perencanaan merupakan proses, cara, pembuatan atau merancang
- b. Gedung merupakan bangunan (rumah) untuk kantor, rapat, atau tempat pertunjukan
- c. Pertunjukan merupakan sebuah peristiwa dimana sekelompok orang (para pemain atau artis) berperilaku dalam cara tertentu bagi sekelompok orang lain / penonton
- d. Musik merupakan ilmu atau seni menyusun nada atau suara dalam urutan, kombinasi, dan hubungan temporal untuk menghasilkan komposisi (suara) yang mempunyai kesatuan dan kesinambungan

Maka dari kesimpulan di atas Perencanaan gedung pertunjukan musik merupakan ruang dimana diadakannya pertunjukan musik yang memiliki panggung tempat para pemusik berada dan memiliki gedung dimana para penonton menyaksikan pertunjukan tersebut.

##### **Kajian Tema**

Tema merupakan titik berangkat mencapai tujuan perancangan. Tema menjadi acuan dasar dalam suatu arsitektural, serta sebagai satu konsep yang menciptakan atau menghasilkan keunikan tersendiri dalam keseluruhan hasil rancangan, tema yang diangkat adalah "Penerapan akustik dalam perencanaan gedung pertunjukan musik di Kota Makassar" yang mana diharapkan akan menjadi jiwa dalam perancangan dan memadukan konsep ini.

Pengertian "Penerapan akustik dalam perencanaan gedung pertunjukan musik di Kota Makassar secara etimologis:

- a. Penerapan adalah suatu perbuatan mempraktekkan suatu teori, metode, dan hal lain untuk mencapai tujuan tertentu dan untuk suatu kepentingan yang diinginkan oleh suatu kelompok atau golongan yang telah terencana dan tersusun sebelumnya.
- b. Akustik, kata "akustik" berasal dari kata Yunani ακουστικός (akoustikos), yang berarti "dari atau untuk pendengaran, siap untuk mendengar" dan bahwa dari ακουστός (akoustos), "dengar, terdengar", yang merupakan kata kerja ακούω (akouo), "saya mendengar"
- c. Perencanaan merupakan proses, cara, pembuatan atau merancang
- d. Gedung merupakan bangunan (rumah) untuk kantor, rapat, atau tempat pertunjukan
- e. Pertunjukan merupakan sebuah peristiwa dimana sekelompok orang (para pemain atau artis) berperilaku dalam cara tertentu bagi sekelompok orang lain / penonton
- f. Musik merupakan ilmu atau seni menyusun nada atau suara dalam urutan

Tema Penerapan akustik dalam perencanaan gedung pertunjukan musik di Kota Makassar dapat menjawab latar belakang timbulnya objek perencanaan gedung pertunjukan, di mana masyarakat dengan kebutuhannya akan gedung pertunjukan yang layak secara teknis dan persyaratan-persyaratan yang mendukung memerlukan perancangan yang menitikberatkan pada penelitian mengenai hubungan yang saling mempengaruhi antara audio dan visualisasi, karena dalam merancang sebuah gedung konser perancang harus peka terhadap perlakuan akustik dalam sebuah ruangan yang difungsikan sebagai ruangan audio maupun video. Tanpa penataan akustik yang tepat dan benar, tidak dapat teripta keseimbangan frekuensi suara pada sebuah ruangan.

Dalam teori akustik geometrik ada 4 perilaku bunyi dalam ruang tertutup, yaitu:

- a. Refleksi
- b. Absorpsi
- c. Diffusi
- d. Difraksi

### Konsep Aplikasi Tematik

Konsep tema yang diterapkan pada objek rancangan yaitu “Penerapan akustik dalam perencanaan gedung pertunjukan musik di Kota Makassar”. Konsep tema pada gedung konser ini menggunakan sistem pengeras bunyi serta sistem akustik dengan memanfaatkan penggunaan elemen bangunan. Untuk ruang konser lebih banyak menggunakan elemen bangunan. Untuk ruang konser walaupun sistem fleksibilitasnya rendah namun ada sistem fleksibilitas yang bisa diterapkan di dalamnya yaitu sistem fleksibel acoustic materil. Dengan sistem ini maka pantulan suara dan penyerapan suara bisa dikontrol. Selain itu langit-langitnya bisa menggunakan langit-langit yang tidak teratur sehingga bunyi bisa maksimal tanpa pengeras suara.

- 1) Dinding Dinding bertindak sebagai pengarah sekaligus menyerap suara. Dinding di belakang penonton sebagai pemantul (licin bergerigi / kasar) e
- 2) Plafon Bentuk plafon dibuat tidak sama untuk menyebarkan bunyi ke seluruh ruangan.
  - a. Bentuk cembung adalah bentuk paling efektif menyebarkan suara yang diterima.
  - b. Rasio ketinggian langit-langit untuk kapasitas besar 1/3 lebar ruang.
  - c. atau dengan menghitung ketinggian Langit-langit berdasarkan waktu dengung seharusnya.  

$$h = 6,1 \cdot Tr = 6,1 \cdot 1,2 = 7,00 \text{ m dari permukaan lantai}$$

Tabel 1 Waktu Dengung dengan Frekuensi Rendah

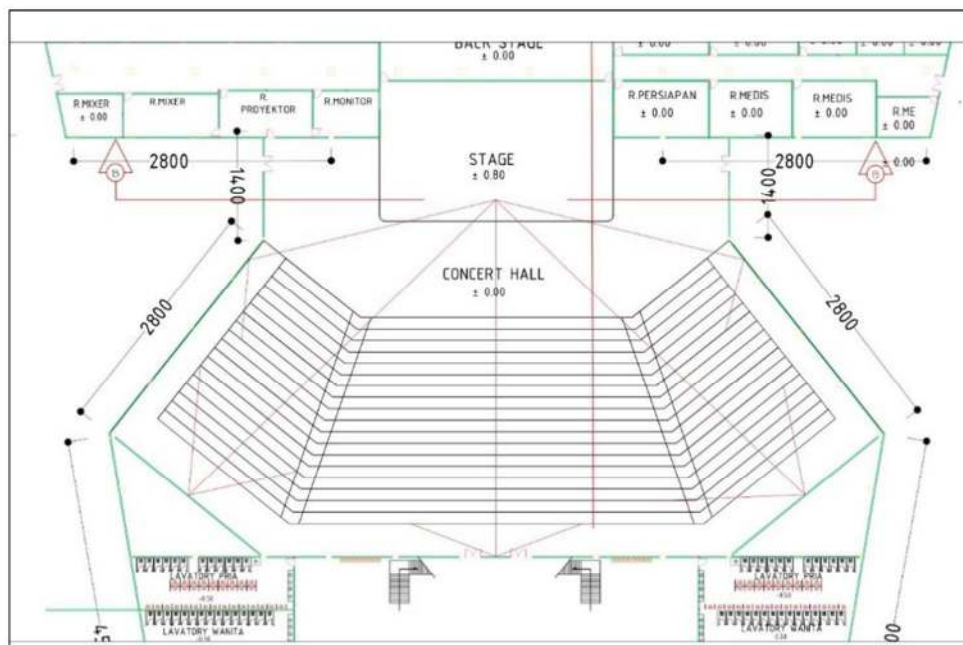
| Elemen        | Bahan                       | Koefisien Serapan $\alpha_{500}$ | Luas (S) m | S.a     |
|---------------|-----------------------------|----------------------------------|------------|---------|
| Langit-langit | Plywood 13mm                | 0,09                             | 2447       | 220,23  |
| Dinding       | Bata tak diglasir dan dicat | 0,02                             | 1622       | 32,44   |
|               | Plywood 13 mm               | 0,09                             | 1885       | 169,65  |
|               | Material berpori tebal 10cm | 0,82                             | 611        | 501,02  |
|               | Karpet ruang dalam          | 0,2                              | 971        | 194,2   |
| Lantai        | Beton kasar                 | 0,06                             | 1516       | 90,96   |
|               | Beton kasar                 | 0,02                             | 2447       | 48,94   |
|               | Plywood 13mm                | 0,09                             | 2457       | 221,13  |
|               | Karpet ruang dalam          | 0,2                              | 787        | 157,4   |
|               | Material berpori tebal 35mm | 0,29                             | 2233       | 647,57  |
|               | Kursi terbungkus kain       | 0,67                             | 1929       | 1292,43 |

$$\begin{aligned}
 TR &= 0,16 \text{ V/a detik} \\
 &= 0,16 \cdot 24470 / 3,575.97 \\
 &= 1,09 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

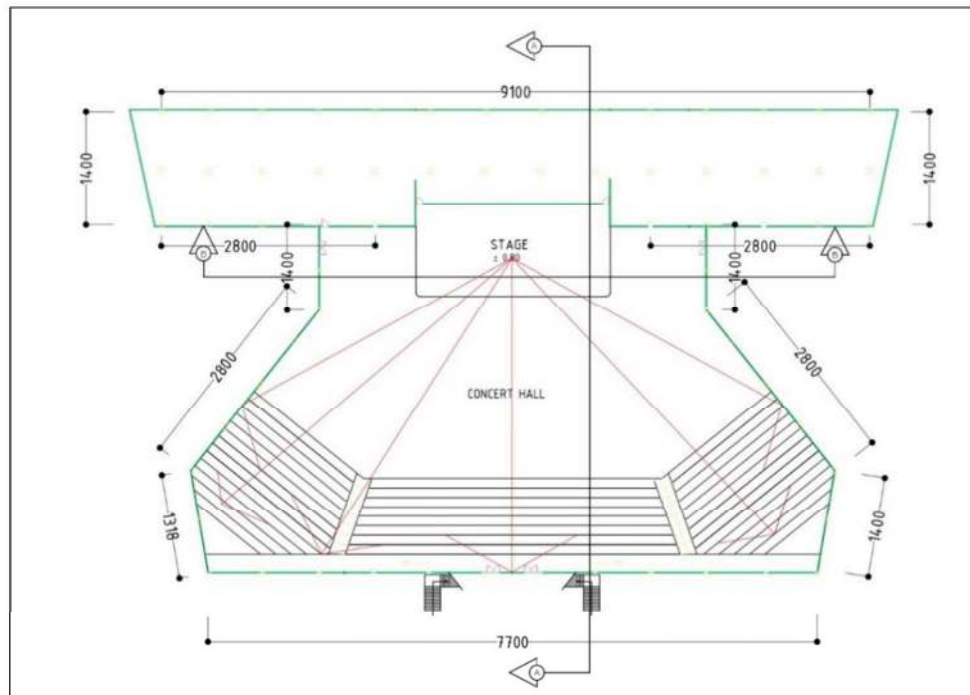
Tabel 2 Waktu dengung dengan frekuensi tinggi

| Elemen                       | Bahan                         | Koefisien Serapan $\alpha_{1000}$ | Luas (S) m | S.a     |
|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------|---------|
| <b>Langit-langit Dinding</b> | Plywood 13mm                  | 0,09                              | 2447       | 220,23  |
|                              | Bata tak diglasir dan dicat   | 0,02                              | 1622       | 32,44   |
|                              | Plywood 13 mm                 | 0,09                              | 1885       | 169,65  |
|                              | Material berpori tebal 10cm   | 0,82                              | 611        | 501,02  |
| <b>Lantai</b>                | Karpet ruang dalam            | 0,2                               | 971        | 194,2   |
|                              | Beton kasar                   | 0,06                              | 1516       | 90,96   |
|                              | Beton kasar                   | 0,02                              | 2447       | 48,94   |
|                              | Plywood 13mm                  | 0,09                              | 2457       | 221,13  |
|                              | Karpet ruang dalam            | 0,2                               | 787        | 157,4   |
|                              | Material berpori tebal 35mm   | 0,29                              | 2233       | 647,57  |
|                              | Kursi terbungkus kain audiens | 0,67                              | 1929       | 1292,43 |
|                              |                               | 0,94                              | 1929       | 1813,26 |
|                              |                               |                                   |            | 5389,23 |

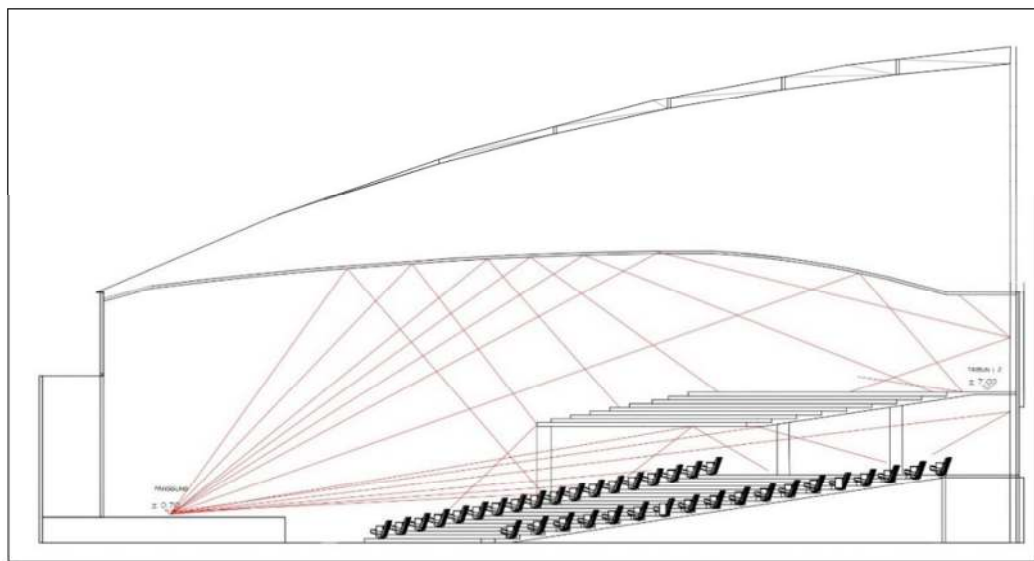
$$\begin{aligned}
 TR &= 0,16 \text{ V/a detik} \\
 &= 0,16 \cdot 24470/5389,23 \\
 &= 0,73 \text{ detik}
 \end{aligned}$$



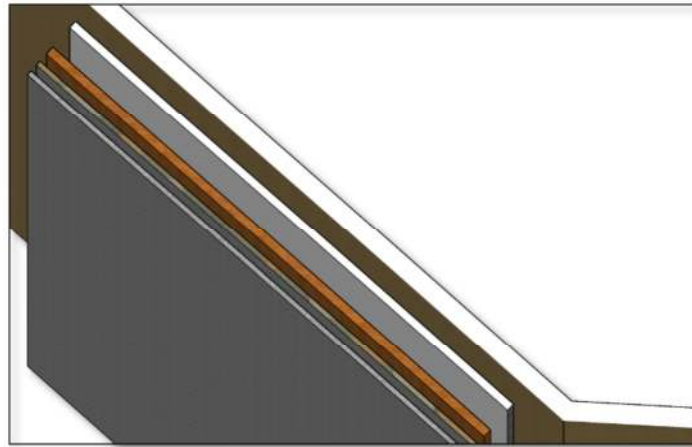
Gambar 2 Arah pantulan Suara Pada Lantai 2



*Gambar 3 Detail Arah Pantulan Suara pada*



*Gambar 4 material dinding pada  
bangunan*



- a. lapisan paling luar yaitu beton kasar dengan ketebalan 15 cm di cat berwarna
- b. lapisan kedua dari luar merupakan bata
- c. kemudian lapisan ketiga dari luar menggunakan material plywood dengan ketebalaan 13mm
- d. yang keempat dari luar menggunakan material berpori dengan ketebalan 10 cm
- e. karpet ruang dalam adalah lapisan paling terakhir

## 5. KESIMPULAN

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa persyaratan utama yang harus dipenuhi dalam perancangan tata akustik gedung pertunjukan adalah: kekerasan (loudness) yang cukup dengan cara memperpendek jarak penonton dengan sumber bunyi, penaikan sumber bunyi, pemiringan lantai, sumber bunyi harus dikelilingi lapisan pemantul suara, kesesuaian luas lantai dengan volume ruang, menghindari pemantul bunyi paralel yang saling berhadapan dan penempatan penonton di area yang menguntungkan. Persyaratan lainnya adalah bentuk ruang yang tepat, distribusi energi bunyi yang merata dalam ruang, ruang harus bebas dari cacat- cacat akustik dan pengolahan elemen pembentuk ruangnya (dinding dan plafond) dengan bahan penyerap bunyi dan bahan yang berfungsi akustik seperti acoutical board maupun bahan-bahan lunak yang berpori lainnya. Keberadaan plafond yang memenuhi syarat baik bahan maupun bentuk penampangnya juga mutlak, untuk menghindari melemahnya suara. Penggunaan lantai yang keras dan tidak dapat ditembus (batubata, beton) dan tidak dilapis hanya akan menyerap kurang dari 5% suara dan memantulkan hampir 95%. Pemasangan karpet diseluruh permukaan lantai, pemasangan tirai dan penggunaan kursi penonton dengan jok yang empuk juga sangat membantu penyerapan bunyi yang sangat dibutuhkan untuk menghasilkan bunyi yang nyaman didengar. Selain itu perhitungan waktu dengung juga dilakukan untuk memaksimalkan perancangan gedung konser ini. Dengan demikian desain perancangan telah menjawab permasalahan yang ada. Oleh karena itu, untuk mewujudkan hal-hal tersebut maka dibutuhkan sebuah bangunan berupa Penerapan akustik dalam perencanaan gedung pertunjukan musik di Kota Makassar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ching, FDK, 1996, *Architecture:Form, Space and Order*, John Wiley & Sons, Inc. New Jersey
- Doelle, Leslie L. *Akustik Lingkungan*. Jakarta : Erlangga. 1985
- DK. Ching, Francis, diterjemahkan oleh Ir. Paulus Hanoto Ajie, *Arsitektur, Bentuk, Ruang dan Susunannya*, Erlangga, 1996.
- Ernst Neufert, *Data Arsitek*, Edisi 33- Jilid 1, Erlangga, Jakarta
- Ernst Neufert, *Data Arsitek*, Edisi Kedua- Jilid 2, M2S Bandung
- Gumelar, A., Pauzi, G. A., & Surtono, A. (2018). *Perancangan instrumentasi monitoring kualitas akustik ruangan berdasarkan tingkat tekanan bunyi dan waktu dengung*. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, 6(1), 123-132.
- Indrani, H. C., Ekasiwi, S. N. N., & Asmoro, W. A. (2009). *Analisis kinerja akustik pada ruang auditorium multifungsi studi kasus: Auditorium Universitas Kristen Petra, Surabaya*. *Dimensi Interior*, 5(1), pp-1
- Joseph de Chiara, and Michael J. Crosbie, 2001, *Time Saver Standards for Building Types*, McGraw-Hill Book Co, Singapore
- Kaharuddin, K., & Kusumawanto, A. (2012). *Rekayasa Material Akustik Ruang Dalam Desain Bangunan: Studi Kasus Rumah Tinggal Sekitar Bandara Adisutjipto Yogyakarta*. In *Forum Teknik* (Vol. 34, No. 1).
- McNeil, Rhoderick J. *Sejarah Musik 1*. Jakarta : BPK Gunung Mulia. 2002
- Mediastika, C.E., 2005, *Akustika Bangunan, Prinsip-prinsip dan Penerapannya di Indonesia*, Erlangga, Jakarta
- MSPI (Masyarakat Seni Pertunjukan Indonesia), 1999, *Direktori Indonesia Musik*
- Makainas, I. (2012). *Kompartemen Akustik Ruang*. *Sabua: Jurnal Lingkungan Binaan dan Arsitektur*, 3(2)..
- Neufert. Ernst, 1999, *Data Arsitek jilid 2*, Erlangga, Jakarta
- Poerbo Hartono. 1992. *Utilitas Bangunan*. Djambatan, Jakarta
- Roderick Ham, Theatre, *Planning Guidance for Design and Adaptation*", *Butterworth Architecture*
- Sutanto, H. (2015). *Prinsip-prinsip akustik dalam arsitektur*.