

IDENTIFIKASI CACAT AKUSTIK PADA INTERIOR GEDUNG NASIONAL KALIMANTAN TIMUR DI KOTA SAMARINDA

(Identification Of a Acoustic Defects In The Interior Of East Borneo National Building In Samarinda City)

Maulana Refindo Dhuhur¹; Antonius Ardiyanto²; B. Tyas Susanti³

¹²³ Program Studi Magister Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, Universitas Katolik Soegijapranata
Jl. Pawiyatan Luhur Sel. IV No.1, Bendan Duwur, Kec. Gajahmungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah
50234

maulanarefindo@gmail.com¹; ardiyanto@unika.com²; santi@unika.com³

Abstract

The East Borneo National Building is a conservation building established over 50 years ago, serving as a multi-purpose auditorium for various art and community events in Samarinda city. Over the last year, a 40% decline in usage has been observed, driven by user complaints regarding poor room acoustics. This issue forms the background and urgent objective of the current research to revitalize the use of the building. Initial field observations suggest the problem lies with room acoustics, specifically the uneven sound distribution, which affects listener comfort. A subsequent questionnaire survey of 33 building users revealed that approximately 60% reported non-uniform sound dissemination within the auditorium. This finding was supported by sound level meter measurements which indicated an imbalance in sound intensity across different points in the room. The research employed a quantitative methodology, involving field observation, sound pressure level measurement using an sound level meter and sound distribution simulation utilizing the I-SIMPA acoustic software. The findings reveal that measurement points in the rear auditorium area and the area under the mezzanine floor exhibit relatively lower sound pressure level values compared to other areas, identifying an acoustic defect known as a sound shadow.

Keywords: *East Borneo National Building, Interior, Acoustic.*

Abstrak

Gedung Nasional Kalimantan Timur merupakan bangunan konservasi yang berdiri lebih dari 50 tahun yang berfungsi sebagai auditorium serbaguna untuk berbagai kegiatan seni seperti lomba menyanyi, pertunjukan seni dan acara kemasyarakatan di Kota Samarinda. Dalam 1 tahun terakhir terjadi fenomena penurunan penggunaan gedung yang sebelumnya ramai berkurang 40%. Isu yang terjadi pada pengguna gedung terdapat kekurangan pada akustik ruang. Fenomena ini menjadi latar belakang dari tujuan penelitian yang menjadi urgensi penting agar Gedung Nasional Kalimantan Timur dapat ramai digunakan kembali. Hasil observasi awal menunjukkan bahwa kondisi tersebut berkaitan dengan permasalahan akustik ruang yang mempengaruhi kenyamanan pendengar, khususnya ketidakmerataan distribusi suara. Hasil survei kuesioner terhadap 33 responden pengguna sekitar 60% responden menyatakan bahwa penyebaran suara di dalam auditorium tidak merata. Temuan tersebut diperkuat oleh hasil pengukuran alat *sound level meter* yang menunjukkan ketidakseimbangan intensitas suara pada beberapa titik ruang. Metode penelitian yang digunakan ialah metode kuantitatif melalui observasi lapangan, pengukuran tingkat tekanan suara menggunakan alat *sound level meter*, serta simulasi distribusi suara menggunakan software akustik I-SIMPA. Hasil penelitian menunjukkan beberapa titik pengukuran pada area belakang auditorium dan area di bawah lantai *mezzanine* memiliki nilai tingkat tekanan suara yang relatif lebih rendah dibandingkan area lainnya yang mengidentifikasi adanya cacat akustik bayang-bayang bunyi

Kata kunci: Gedung Nasional Kalimantan Timur, Interior, Akustik.

Pendahuluan

Gedung Nasional Kalimantan Timur merupakan bangunan yang berfungsi sebagai auditorium serbaguna yang memiliki peran strategis sebagai pusat kegiatan seni dan kemasyarakatan di Kota Samarinda. Bangunan ini digunakan untuk berbagai aktivitas publik seperti lomba menyanyi, pertunjukan seni, acara kebudayaan, hingga kegiatan masyarakat yang membutuhkan kualitas akustik yang baik. Namun, dalam beberapa tahun terakhir fenomena penurunan jumlah pengunjung dan menurunnya intensitas penggunaan ruang sebanyak 50% menjadi indikasi adanya gangguan kenyamanan dalam bangunan tersebut. Kondisi ini menuntut adanya kajian mendalam mengenai aspek-aspek teknis ruang terutama pada kualitas akustik di interior Gedung Nasional Kalimantan Timur yang sangat memengaruhi kenyamanan dan keberfungsian auditorium.

Gedung Nasional Kalimantan Timur yang berlokasi di Jalan Panglima Batur, Kota Samarinda merupakan bangunan yang sudah berdiri lebih dari 50 tahun termasuk dalam bangunan konservasi yang saat ini difungsikan sebagai auditorium serbaguna untuk kegiatan seni seperti lomba menyanyi, pertunjukan seni dan acara kemasyarakatan. Fenomena terjadi di gedung ini menunjukkan bahwa tingkat kunjungan dan penggunaan ruang menurun dalam 1 tahun terakhir sebesar 40% dibandingkan sebelumnya. Isu yang terjadi menurut pengguna gedung terdapat kekurangan pada akustik ruang. Fenomena dan permasalahan ini menjadi latar belakang dari tujuan penelitian yang menjadi urgensi penting agar Gedung Nasional Kalimantan timur dapat ramai digunakan kembali.

Auditorium serbaguna merupakan ruang tertutup yang dirancang untuk menampung kegiatan wicara, musik, pertunjukan, dan aktivitas publik lainnya. Kualitas akustik ruang auditorium menjadi faktor krusial dalam menentukan kenyamanan, kejernihan suara, dan pengalaman audiens secara keseluruhan. Menurut studi mengenai desain akustik auditorium serbaguna sebuah ruang perlu dirancang sedemikian rupa agar dapat mendukung baik fungsi wicara maupun

fungsi musik dengan parameter teknis yang seimbang termasuk pemerataan distribusi suara sehingga tidak terjadi gangguan pendengaran yang mengurangi kualitas kegiatan di dalamnya.

Berdasarkan observasi awal lapangan, permasalahan ini berkaitan dengan turunnya kenyamanan akustik ruang yang berdampak pada kenyamanan pengguna. Jika distribusi suara tidak merata maka kenyamanan mendengarkan audiens menjadi terganggu dan dapat menurunkan minat masyarakat untuk menghadiri acara yang diselenggarakan. Hasil survei kuesioner awal terhadap pengguna mengindikasikan bahwa sekitar 60% responden dari 33 orang menyatakan ketidaknyamanan akibat distribusi suara yang tidak merata, mengganggu kejelasan bicara saat acara berlangsung. Tingkat kenyamanan akustik menjadi syarat dasar bagi fungsi auditorium serbaguna. Untuk menjamin kualitas dengar yang baik, desain akustik auditorium harus memastikan *Sound Pressure Level* (SPL) terdistribusi merata dan sesuai dengan standar (Utami et al., 2022). Selain itu disparitas SPL antar titik tidak boleh melebihi batas toleransi untuk menjaga keseragaman kenyamanan pendengar (Kusuma, 2021).

Permasalahan akustik yang teridentifikasi melalui pengukuran menggunakan alat akustik *Sound Level Meter* menunjukkan adanya kondisi di beberapa titik ruang yang memiliki nilai tingkat tekanan suara (dB) jauh lebih rendah dibandingkan titik lainnya. Keadaan ini menunjukkan adanya cacat akustik berupa bayang-bayang bunyi (*acoustic shadow*) yaitu fenomena ketika beberapa area tidak menerima energi suara secara efektif akibat hambatan geometri ruang atau pantulan yang tidak optimal. Kondisi ini merupakan isu penting karena dapat menciptakan area “mati suara” sehingga menurunkan kualitas akustik audiens di posisi tersebut.

Fenomena cacat akustik menjadi urgensi dalam penelitian ini karena auditorium serbaguna harus memiliki distribusi suara yang merata ke seluruh area penonton. Pentingnya mempertimbangkan distribusi tingkat tekanan suara (dB) untuk mencapai akustik ruang yang baik. Ruang yang tidak memenuhi parameter ini akan berdampak negatif terhadap kejernihan

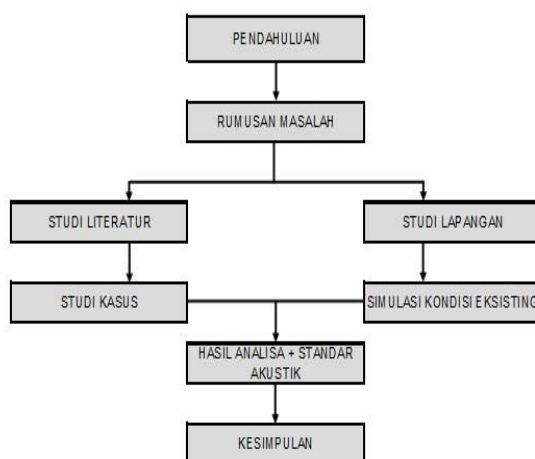
wicara dan kualitas musik yang pada akhirnya menurunkan efektivitas fungsi ruang serbaguna.

Permasalahan cacat akustik bayang-bayang bunyi di Gedung Nasional Kalimantan Timur menguatkan kebutuhan untuk mengkaji kondisi akustik secara ilmiah dengan menggunakan metode kuantitatif. Penelitian akustik auditorium serbaguna yang dilakukan dengan pengukuran objektif dan analisis simulatif mampu mengidentifikasi masalah kritis dalam desain akustik ruang serta memberikan dasar rekomendasi perbaikan. Dengan latar belakang tersebut, hasil dari penelitian ini untuk mengidentifikasi jenis cacat akustik yang terjadi pada interior Gedung Nasional Kalimantan Timur melalui pengukuran lapangan dan simulasi akustik menggunakan perangkat lunak I-SIMPA.

Metode

Metode Kuantitatif

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang berfokus pada pengukuran numerik variabel terkait akustik ruang. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi, mengukur, dan mengkarakterisasi secara objektif jenis cacat akustik yang terindikasi sebagai bayang-bayang bunyi (*acoustic shadow*) pada interior Gedung Nasional Kalimantan Timur. Pendekatan kuantitatif dipilih karena memungkinkan analisis data yang presisi mengenai distribusi energi suara yang merupakan indikator langsung dari kualitas akustik ruang.



Gambar 1: Bagan Alur Penelitian
(Sumber: Penulis, 2025)

Tahapan Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan melalui dua tahapan utama yaitu observasi lapangan dan pengukuran akusti, yang kemudian dilanjutkan dengan analisis pemodelan spasial :

A. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan untuk memetakan kondisi fisik aktual Gedung Nasional Kalimantan Timur, termasuk material permukaan, geometri ruang dan elemen arsitektural yang berpotensi menyebabkan refleksi atau hambatan bunyi yang tidak merata.

B. Pengukuran Alat *Sound Level Meter*

Pengukuran langsung di lapangan menggunakan alat akustik *sound level meter* bertujuan untuk mendapatkan data numerik mengenai tingkat tekanan suara (*Sound Pressure Level* - SPL) di berbagai titik dalam auditorium.

C. Analisis Pemodelan I-SIMPA

Software I-SIMPA berfungsi untuk memvisualisasikan distribusi energi suara secara tiga dimensi (*mapping*) berdasarkan geometri ruang dan properti akustik material yang telah diinput. Dengan membandingkan hasil pengukuran lapangan dengan simulasi software I-SIMPA.

Rumus Pengambilan Data

Analisis data akustik seringkali melibatkan perhitungan perbedaan tingkat tekanan suara atau perataan data. Salah satu rumus fundamental dalam analisis data akustik yang relevan untuk penelitian ini adalah perhitungan perbedaan level suara (dB) untuk menganalisis penurunan intensitas yang disebabkan oleh bayang-bayang bunyi.

Rumus perhitungan :

$$\Delta L = L_{maks} - L_{min}$$

Keterangan:

ΔL : Perbedaan level suara (dB)

L_{maks} : maksimum (dB) yang terukur pada area *receiver* yang baik.

L_{min} : minimum (dB) yang terukur pada area *receiver* yang terkena bayang-bayang bunyi. Semakin besar nilai ΔL , semakin parah masalah distribusi suara yang terjadi.

Penggunaan rumus tersebut dapat dikonfirmasi oleh peneliti lain untuk membuktikan level tekanan suara (dB) yang membuktikan jenis cacat akustik.

Kajian Teori

Definisi dan Fungsi Auditorium

Auditorium serbaguna merupakan ruang pertunjukan tertutup yang dirancang untuk memwadahi berbagai jenis kegiatan, seperti pertunjukan musik, pidato, teater, seminar dan aktivitas kemasyarakatan. Auditorium jenis ini menuntut fleksibilitas tinggi karena harus mampu mengakomodasi kebutuhan akustik yang berbeda dalam satu ruang yang sama. Sebuah auditorium yang ideal harus mampu memberikan *speech intelligibility* (kejelasan bicara) yang tinggi untuk pidato sekaligus mempertahankan resonansi untuk pertunjukan musik. Kompleksitas fungsi ini menjadikan auditorium serbaguna sangat rentan terhadap kegagalan distribusi suara jika desain interiornya tidak optimal (Adianti & Ayuningtyas, 2021).

Standar Kualitas Akustik Auditorium

Kualitas akustik sebuah auditorium serbaguna harus memenuhi standar tingkat tekanan suara yang diukur dalam decibel (dB). Standar utama mensyaratkan bahwa tingkat tekanan suara harus didistribusikan secara merata di seluruh area audiens. Untuk menjaga keseragaman persepsi diarea pendengar seharusnya tidak kurang dari 65 dB (Anggraeni et al., 2023). Antara titik pendengar terbaik dan terburuk seharusnya tidak melebihi 3 dB hingga 6 Db (Anindita et al., 2024).

Klasifikasi Cacat Akustik Auditorium

Cacat akustik merupakan kondisi dimana standar kualitas tidak terpenuhi. Bayang-bayang bunyi didefinisikan sebagai zona mati akustik yang disebabkan oleh adanya elemen penghalang masif yang memotong jalur perambatan gelombang suara. Cacat ini ditandai dengan penurunan tingkat tekanan suara yang berbeda di tiap titik dalam ruang (Datuela et al., 2023).

Sistem Akustik Auditorium

Akustik dalam konteks arsitektur dipahami sebagai suatu ilmu yang berfokus menghasilkan kualitas akustik yang optimal (Demulawa et al., 2022). Melalui penerapan desain akustik yang tepat agar distribusi bunyi dapat dikendalikan sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan gangguan terhadap aktivitas yang berlangsung di dalam ruang (Dewi & Syamsiyah, 2020).

Dalam pembahasan mengenai akustik, terdapat beberapa istilah mengenai akustik antara lain:

a. Suara

Suara adalah Suara merupakan gelombang fisik atau getaran mekanis yang pada hakikatnya merupakan rangkaian variasi tekanan dalam suatu medium elastis. Medium transmisi utama adalah udara, namun pada struktur bangunan, suara juga dapat merambat melalui material seperti beton, baja, kaca, kayu, maupun kombinasi dari material-material tersebut (Fajarwati & Dinapradipta, 2021). Rentang frekuensi yang dapat dideteksi oleh pendengaran manusia berada pada kisaran 20 Hz hingga 20.000 Hz (Fitriani, 2022).

b. Frekuensi

Frekuensi didefinisikan sebagai jumlah siklus osilasi tekanan lengkap (mencakup satu rapatan dan satu renggangan) yang terjadi dalam medium elastis (seperti udara) per satuan waktu (Gharata et al., 2024). Satuannya diukur dalam Hertz (Hz), yang setara dengan satu siklus per detik. Sebagai ilustrasi, konten frekuensi dasar (*fundamental frequency content*) dari suara bicara manusia umumnya berada pada pita frekuensi 100–600 Hz (Hakim et al., 2021).

c. Kecepatan Penyebaran Bunyi

Rambatan suara terjadi pada kecepatan yang berbeda-beda, tergantung pada medium transmisinya. Pada udara di permukaan laut dengan kondisi atmosfer standar, kecepatan suara terukur sebesar 344 m/s atau 1.131 fps (Hawari, 2016).

d. Panjang Gelombang

Panjang gelombang merupakan parameter yang menunjukkan jarak antara dua titik ekuivalen yang berurutan pada sebuah gelombang atau jarak perambatan dalam satu periode gelombang. Terdapat hubungan berbanding terbalik antara frekuensi dan panjang gelombang; semakin rendah frekuensi suara, semakin panjang panjang gelombangnya, dan sebaliknya (Hawari, 2016).

e. Intensitas Suara

Suatu sumber bunyi dengan intensitas konstan akan merambat secara merata ke segala arah dalam ruang bebas, dan pada jarak tertentu gelombang tersebut akan dipantulkan kembali oleh suatu permukaan (Mulia & Amin, 2017)

f. Tingkat Intensitas Suara

Istilah ini merujuk pada pengukuran kuantitas relatif suatu titik akustik terhadap titik acuan yang ditetapkan pada ambang batas pendengaran manusia (Nurazizah et al., 2022).

g. Kekerasan Suara

Sensasi pendengaran bersifat subjektif dan dapat dipersepsikan dalam suatu kontinum kenyaringan, mulai dari level terendah hingga level tertinggi (Ola et al., 2024).

Prinsip-Prinsip Akustik Auditorium

Prinsip-prinsip sistem akustik auditorium dalam konteks arsitektur meliputi berbagai aspek yang diarahkan untuk mencapai kualitas suara yang optimal di dalam suatu ruang. Beberapa prinsip dasar yang menjadi perhatian utama dalam perancangan akustik antara lain:

a. Massa

Prinsip massa menjelaskan bahwa kemampuan insulasi suara suatu material berbanding lurus dengan massa atau densitasnya. Material yang lebih berat cenderung lebih efektif dalam menghambat perambatan gelombang suara (Saputra, 2025). Implementasi prinsip ini melalui penebalan atau penambahan lapisan material pada elemen pembatas ruang dapat secara signifikan meningkatkan isolasi akustik, sehingga meminimalkan infiltrasi dan ekstiltrasi kebisingan (Putra & Nazhar, 2020).

b. Dekopling Mekanik

Dekopling mekanik merupakan strategi konstruksi yang bertujuan untuk menginterupsi jalur transmisi suara berbasis struktur dengan memisahkan secara fisik lapisan-lapisan material pada elemen bangunan, seperti dinding partisi atau pelat lantai. Penerapannya dapat dilakukan dengan mengintegrasikan elemen elastis seperti *resilient channel* (rel elastis) atau *sound clip* (klip akustik), yang berfungsi menciptakan diskontinuitas mekanis dan ruang udara (*air gap*) antarpermukaan (Yani, 2021). Diskontinuitas ini secara signifikan meningkatkan kerugian transmisi (*transmission loss*) dengan mengganggu efisiensi perambatan energi getaran.

c. Absorpsi Suara

Prinsip ini mengutamakan penggunaan material penyerap suara untuk meredam energi akustik, mengurangi pantulan

berlebihan, dan menghindari resonansi yang mengganggu. Implementasinya dapat dilakukan dengan memasang material berpori, misalnya panel busa akustik, karpet, atau tirai tebal, yang berperan meningkatkan serapan suara total ruangan. Hasilnya adalah terciptanya lingkungan akustik yang lebih terkendali dan nyaman (Supriyadi, 2022).

d. Resonansi

Resonansi akustik terjadi ketika frekuensi suara eksitasi bertepatan dengan frekuensi alami suatu ruang atau objek, sehingga mengakibatkan amplifikasi amplitudo gelombang suara secara signifikan di dalam ruangan tersebut. Dalam desain akustik, identifikasi dan analisis modus resonansi ruang merupakan aspek kritis untuk memitigasi amplifikasi selektif pada frekuensi-frekuensi tertentu yang dapat menimbulkan distorsi. Pengendalian resonansi dapat diupayakan melalui rekayasa geometri ruang, yaitu dengan memodifikasi proporsi, dimensi, serta bentuk ruangan untuk menggeser atau mendistribusikan frekuensi resonansi sehingga tidak terkonsentrasi pada pita frekuensi yang sempit (Zaman & Azima, 2022)

e. Konduksi Suara

Konduksi akustik merupakan mekanisme perambatan energi suara berupa getaran mekanis melalui medium padat. Dalam konteks arsitektur, pemahaman yang mendalam tentang jalur transmisi struktur melalui elemen bangunan seperti dinding, pelat lantai, dan plafon merupakan hal yang fundamental dalam perencanaan akustik. Strategi mitigasinya melibatkan pemilihan dan aplikasi material konstruksi dengan impedansi akustik tinggi dan konduktivitas suara yang rendah, sehingga dapat meredam transmisi energi getaran dan secara efektif mengurangi kebisingan udara serta kebisingan benturan yang ditransmisikan antar ruang.

Jenis-Jenis Material Akustik Auditorium

Beberapa material akustik yang biasa digunakan untuk gedung auditorium adalah sebagai berikut :

a. Plester

Plester merupakan material finishing konvensional yang umumnya diaplikasikan pada permukaan dinding dan plafon suatu bangunan. Dari perspektif akustik, material ini menunjukkan performa serapan yang efektif pada rentang frekuensi rendah hingga menengah, sekaligus memiliki koefisien refleksi yang signifikan untuk seluruh spektrum frekuensi. Lebih lanjut, dengan memanfaatkan sifat plastisitasnya, permukaan plester dapat dibentuk atau diprofilkan secara khusus (seperti dengan teknik *sculpted plaster* atau penerapan pola tekstur tiga dimensi) guna berfungsi sebagai pendifusor suara (*sound diffuser*) yang mendistribusikan energi akustik secara lebih merata di dalam ruangan.

b. Gypsum dan Kayu

Gypsum merupakan material penyerap suara yang efektif, terutama untuk frekuensi rendah. Fleksibilitas aplikasinya memungkinkan penggunaan sebagai pelapis dinding dan plafon. Untuk mengoptimalkan performa akustik, pemasangan dua lapis papan gypsum pada sistem *furring* merupakan metode yang umum. Meskipun demikian, karena ketahanan abrasi dan daya tahan material ini relatif rendah, penggunaannya pada dinding biasanya dibatasi hingga ketinggian tertentu.

c. Plywood

Plywood dibuat dengan melaminasi lapisan-lapisan kayu tipis (*veneer*) yang arah seratnya disilangkan (*cross-laminated*) antar lapisan. Proses ini menggunakan perekat termoset yang diaplikasikan di bawah tekanan tinggi untuk membentuk panel dengan ketebalan tertentu. Veneer tersebut diperoleh dari proses pengupasan kayu secara rotary (*rotary peeling*), yang menghasilkan lembaran berukuran besar dengan ketebalan sangat tipis, berkisar antara 0,3 mm sampai 3 mm.

d. Karpet

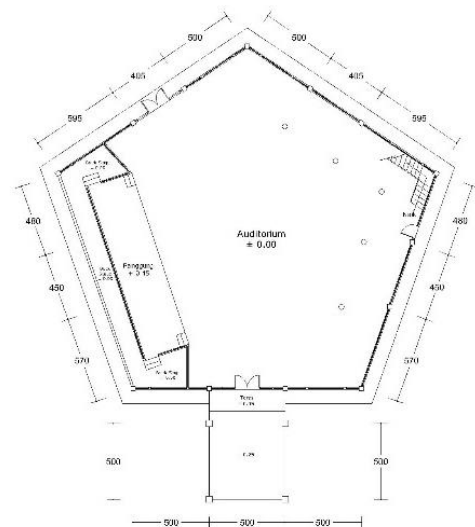
Sebagai material akustik, karpet dapat digunakan pada lantai dan dinding untuk meningkatkan serapan suara. Karpet berperan dalam menyerap suara yang merambat melalui udara (*airborne sound*) dan sangat efektif dalam mengurangi kebisingan akibat benturan permukaan (*surface-generated impact noise*), termasuk suara dari langkah kaki.

Hasil Penelitian dan Pembahasan Analisa Gedung Nasional Kalimantan Timur

Gedung Nasional Kalimantan Timur sebagai sebuah auditorium serbaguna memiliki karakter material interior yang didominasi oleh permukaan keras dan reflektif. Komposisi material yang ada saat ini menciptakan lingkungan akustik dengan distribusi suara yang tidak merata, yang secara langsung berkontribusi pada munculnya cacat akustik bayang-bayang bunyi. Analisis material dilakukan berdasarkan observasi visual dan kajian koefisien absorpsi suara standar dari material sejenis. Beberapa material utama yang memengaruhi perilaku akustik gedung antara lain:

a. Denah

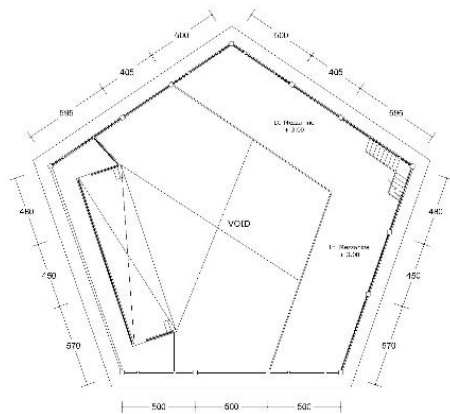
Denah utama auditorium Gedung Nasional Kalimantan Timur mengadopsi bentuk segi lima dengan panggung terletak pada salah satu sisi yang lebih lebar dan area penonton menyebar menghadap ke arahnya.



**Gambar 2: Denah Lt.1
(Sumber: Penulis, 2025)**

Dibandingkan dengan ruang berbentuk persegi panjang sempurna yang memiliki dinding-dinding sejajar, denah segi lima pada Gedung Nasional Kalimantan Timur memiliki dinding-dinding yang tidak sepenuhnya paralel. Kondisi ini secara positif mengurangi risiko terjadinya *flutter echo* (*gema bergetar*), karena gelombang suara tidak terus-menerus memantul bolak-

balik antara dua permukaan yang berhadapan.



Gambar 3: Denah Lt.Mezzanine
(Sumber: Penulis, 2025)

Lantai *mezzanine* pada Gedung Nasional Kalimantan Timur dirancang sebagai lantai tambahan yang menjorok ke dalam, berfungsi untuk meningkatkan kapasitas ruang. Posisi *mezzanine* yang berada di atas lantai utama memungkinkan pengawasan visual ke area bawah, sekaligus menciptakan hubungan vertikal yang dinamis antara ruang bawah dan ruang atas. Dari perspektif akustik keberadaan *mezzanine* memberikan dampak signifikan terhadap distribusi suara di dalam gedung.

b. Lantai

Lantai pada Gedung Nasional Kalimantan Timur merupakan elemen yang fundamental dalam menentukan karakter dasar respons akustik interior auditorium.



Gambar 4: Material Lantai
(Sumber: Penulis, 2025)

Material lantai dari keramik ukuran 40cm x 40cm yang keras cenderung memantulkan suara. Pantulan ini dapat memperpanjang waktu dengung, berbeda

dengan material dari karpet yang memiliki karakteristik menyerap suara.

c. Dinding

Dinding pada Gedung Nasional Kalimantan Timur merupakan komponen arsitektural yang krusial dalam menentukan pola refleksi, absorpsi, dan difusi gelombang suara. Karakteristik material dan geometri dinding secara signifikan memengaruhi Waktu Dengung (RT) dan kejelasan suara (*speech intelligibility*) di dalam ruang.



Gambar 5: Material Dinding
(Sumber: Penulis, 2025)

Dinding beton dengan kepadatan tinggi dan permukaan reflektif cenderung memantulkan suara secara signifikan. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan waktu dengung (*reverberation time*). Pantulan yang terjadi pada sudut-sudut tertentu juga dapat menimbulkan fenomena bayangan bunyi (*sound shadowing*) dan pemusatan bunyi (*focusing effect*) pada area tertentu.

d. Pintu

Pintu pada Gedung Nasional Kalimantan Timur, yang terdiri dari daun pintu kaca besar di area akses utama serta daun pintu kayu solid di ruang-ruang sampingan atau akses servis, merupakan elemen antarmuka yang kritis dalam sistem akustik bangunan.



Gambar 6: Pintu Kaca
(Sumber: Penulis, 2025)

Pintu kaca memiliki karakteristik dari sisi akustik, kaca bersifat reflektif tinggi sehingga suara yang melewati atau memantul dari pintu kaca cenderung tidak terserap. Hal ini dapat menyebabkan pantulan suara tajam dan transmisi suara antar ruang yang tinggi terutama jika pintu kaca tidak dilengkapi dengan seal atau panel peredam suara.



Gambar 7: Pintu Kayu
(Sumber: Penulis, 2025)

Pintu kayu memiliki sifat penyerap suara sedang terutama pada frekuensi menengah hingga tinggi. Pintu ini efektif dalam mengurangi transmisi kebisingan antar ruang dan meredam pantulan suara langsung.

e. Plafon

Plafond merupakan elemen arsitektural penting yang tidak hanya berfungsi sebagai penutup struktur atap tetapi juga memegang peran signifikan dalam pembentukan kualitas akustik ruang.



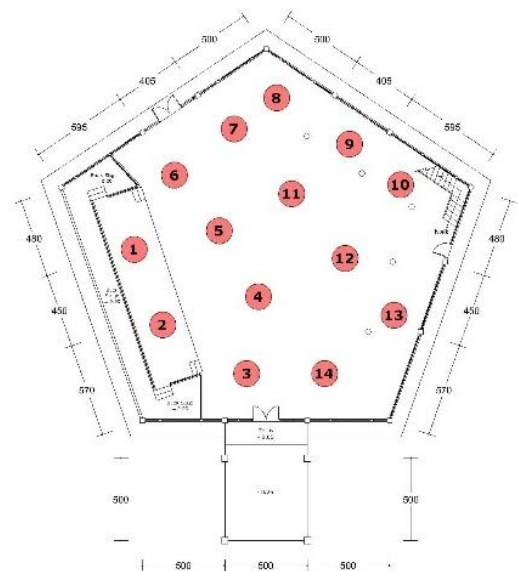
Gambar 8: Plafon Gypsum
(Sumber: Penulis, 2025)

Material gypsum yang digunakan pada sebagian besar area memiliki sifat reflektif sedang, sehingga mampu memantulkan gelombang suara secara merata di dalam ruangan.

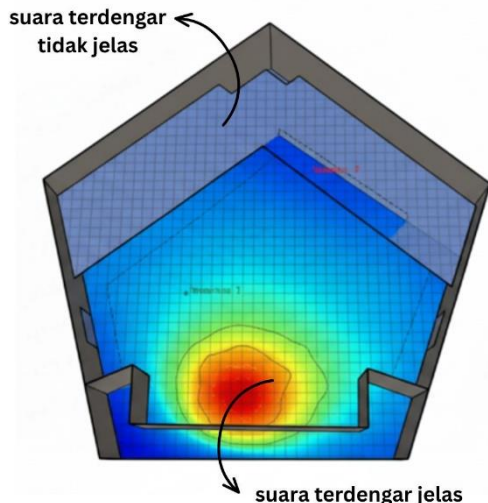
Pengukuran Alat *Sound Level Meter*

Pengukuran akustik dalam penelitian ini dilakukan menggunakan alat *Sound Level Meter* untuk memperoleh data tingkat tekanan suara dalam satuan desibel (dB) pada setiap titik pengamatan yang telah ditetapkan.

Berikut titik pengukuran akustik pada Gedung Nasional Kalimantan Timur :



Gambar 9: Titik Pengukuran Lt.1
(Sumber: Penulis, 2025)



Gambar 11 : Hasil Uji Akustik I-SIMPA
(Sumber: Penulis, 2025)

Visualisasi pada simulasi software akustik I-SIMPA menunjukkan **bahwa** area belakang auditorium, khususnya pada sepertiga bagian belakang dan sebagian area dibawah lantai *mezzanine* didominasi oleh warna spektrum biru yang artinya desibel suara rendah. Pola sebaran warna ini secara grafis membentuk pola yang menyebar dari tepi depan mezzanine ke arah belakang dan samping, sehingga fenomena ini secara teknis dapat diidentifikasi sebagai cacat akustik bayang-bayang bunyi.

Penutup Kesimpulan

Berdasarkan analisis kuantitatif dan visualisasi spasial yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan mengenai identifikasi cacat akustik pada interior Gedung Nasional Kalimantan Timur sebagai berikut:

a. Konfirmasi Cacat Akustik: Interior Gedung Nasional Kalimantan Timur secara definitif terbukti mengalami cacat akustik jenis Bayang-Bayang Bunyi (*Acoustic Shadow*). Cacat ini merupakan faktor utama yang menyebabkan fenomena terjadinya penurunan jumlah pengguna Gedung Nasional Kalimantan Timur.

b. Identifikasi Zona Mati: Titik-titik pengukuran 8, 9, 10, 15, 16, 17, 18, dan 19 secara konsisten mencatat nilai desibel (dB) yang rendah, yang secara spesifik mengindikasikan sebaran suara yang tidak merata atau bayang-bayang bunyi

c. Pengujian menggunakan software akustik I-SIMPA menunjukkan bahwa visualisasi simulasi secara grafis memvalidasi temuan ini. Pola sebaran warna spektrum biru mengindikasikan desibel suara rendah mendominasi area belakang auditorium, khususnya sepertiga bagian belakang dan sebagian area di bawah lantai *mezzanine*.

Saran

Berdasarkan temuan penelitian, diperlukan beberapa langkah penanganan untuk mengoptimalkan kualitas akustik di Gedung Nasional Kalimantan Timur yaitu sebagai berikut :

a. Diperlukan perbaikan terhadap konfigurasi ruang dan elemen arsitektural yang menyebabkan hambatan rambat suara, terutama pada area di bawah *mezzanine* yang terbukti menjadi sumber utama terbentuknya bayang-bayang bunyi.

b. Diperlukan penempatan material akustik yang memiliki kemampuan *diffusor* yang seimbang.

Daftar Pustaka

- Adianti, I., & Ayuningtyas, N. V. (2021). Penerapan Prinsip Dasar Akustik pada Perancangan Auditorium Driyakara Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. *Sinektika: Jurnal Arsitektur*, 18(1), 71–77. <https://doi.org/10.23917/sinektika.v18i1.13324>
- Anggraeni, D. W., Amin, A. R. Z., Mustika, S. W. A., & Daniel, D. (2023). Desain Akustik Interior Sekolah Minggu Gereja Kristen Sumatera Bagian Selatan (GKSBS) Palembang Siloam. *Arsir*, 6(2), 116. <https://doi.org/10.32502/arsir.v6i2.5268>
- Anindita, G., Setiawan, E., Hanif, U., & Ardiansyah, A. R. (2024). Analisis Karakteristik “Akustik Ruang” pada Tempat Peribadatan Informasi Akustik Ruang. *Jurnal Teknologi Maritim*, 8(1), 1–13. <https://doi.org/10.35991/jtm.v8i1.46>
- Datuela, M. F., Rahmayanti, R., Saputra, W., Mutmainnah, N., & Syafriani, S. (2023). PERBANDINGAN MATERIAL AKUSTIK DALAM MENYERAP BUNYI. *JAMBURA Journal of Architecture*, 5(1),

- 92–96.
<https://doi.org/10.37905/jjoa.v5i1.19773>
 Demulawa, M., Untari Meidji, I., & Daruwati, I. (2022). Analisis Material Akustik Pada Ruang Pertemuan Di Pltd Telaga Menggunakan Metode Sabine & Simulasi Ecotect Analysis. *Jurnal Edu Research*, 11(1), 11–17.
<https://doi.org/10.30606/jer.v11i1.1504>
- Dewi, N. U. I., & Syamsiyah, N. R. (2020). Kualitas Akustik Ruang Utama Masjid Siti Aisyah Surakarta. *Sinektika: Jurnal Arsitektur*, 16(2), 73–79.
<https://doi.org/10.23917/sinektika.v16i2.10592>
- Fajarwati, G., & Dinapradipta, A. (2021). FLEKSIBILITAS PANEL DINDING PADA RUANG AUDITORIUM KESENIAN JAWA TIMUR BERDASARKAN ARAH SUMBER BUNYI. *MODUL*, 21(2), 162–170.
<https://doi.org/10.14710/mdl.21.2.2021.162-170>
- Fitriani, F. (2022). EVALUASI KONDISI KEBISINGAN MASJID PADA REST AREA TOL CIPULARANG. *Vitruvian: Jurnal Arsitektur, Bangunan dan Lingkungan*, 11(2), 173.
<https://doi.org/10.22441/vitruvian.2022.v11i2.008>
- Gharata, V. D., Satria, W. D., Hidayat, R., Calista, J. D., & Bastari, A. S. M. (2024). Penerapan Prinsip Akustik Ruang Auditorium (Studi Kasus: Auditorium Gedung Kuliah Umum 1 Institut Teknologi Sumatera). *Jurnal Arsitektur TERRACOTTA*, 5(1), 101–115.
<https://doi.org/10.26760/terracotta.v5i1.10498>
- Hakim, B. R., Rulia, A., & Fahlaifi, A. I. (2021). PERENCANAAN GEDUNG SINEMA KELUARGA DI KAWASAN PULAU KUMALA PENEKANAN PADA AKUSTIK RUANG. *Jurnal Kreatif: Desain Produk Industri dan Arsitektur*, 9(2), 11.
<https://doi.org/10.46964/jkdpia.v9i2.184>
- Hawari, F. (2016). Kajian Kelayakan Dry Leaf Board Sebagai Material Akustik Untuk Ruang Hunian. *Jurnal Desain Interior*, 1(1), 35.
<https://doi.org/10.12962/j12345678.v1i1.1464>
- Kusuma, R. B. I. (2021). Analisis dan Simulasi Optimasi Parameter Akustik Ruang pada Smart Classroom Departemen Fisika ITS. *JURNAL SAINS DAN SENI ITS*, 10(2).
<https://doi.org/10.12962/j23373520.v10i2.76148>
- Mulia, T., & Amin, Abd. R. Z. (2017). KAITAN MATERIAL DAN KUALITAS AKUSTIK PADA RUANG AUDIO VISUAL UNIVERSITAS KATOLIK MUSI CHARITAS PALEMBANG (ECOTECT ANALYSIS). *Jurnal Arsitektur KOMPOSISI*, 10(1), 127.
<https://doi.org/10.24002/jars.v11i3.1186>
- Nurazizah, N. A., Selsya, I., Ramadhan, T., & Maknun, J. (2022). PENGARUH SUARA AIR PADA BANGUNAN MASJID TERHADAP PERASAAN TENANG SAAT BERIBADAH. *Tesa Arsitektur*, 20(1), 71–79.
<https://doi.org/10.24167/tesa.v20i1.4784>
- Ola, F. B., Wismarani, Y. B., & Desira, A. H. (2024). Perencanaan Perbaikan Akustik Ruang dengan Metode Bertingkat Studi Kasus: Ruang Ibadah GPdI El-Shaddai Magelang. 4(3).
<https://doi.org/10.24002/jai.v4i3.8691>
- Putra, A. R., & Nazhar, R. D. (2020). Peranan Material Interior dalam Pengendalian Akustik Auditorium Bandung Creative Hub. *Waca Cipta Ruang*, 6(2), 71–76.
<https://doi.org/10.34010/wcr.v6i2.4123>
- Saputra, W. (2025). EVALUASI AKUSTIK RUANG SALAT MASJID RAYA PINRANG. 7(1).
- Supriyadi, T. (2022). OPTIMALISASI KUALITAS AKUSTIK DI MASJID BAITUL MANSHURIN CINUNUK-CILEUNYI DENGAN METODE PENGATURAN ULANG POSISI KETINGGIAN DAN ARAH SPEAKER. *Jurnal Difusi*, 5(1), 25.
<https://doi.org/10.35313/difusi.v5i1.3432>
- Utami, N. S., Hartanti, N. B., & Walaretina, R. (2022). ANALISIS BENTUK RUANG DAN AKUSTIK PADA PERANCANGAN RUANGAN TEATER GEDUNG PERTUNJUKAN SENI. *JURNAL PENELITIAN DAN KARYA ILMIAH LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS TRISAKTI*, 8(1), 30–42.

- <https://doi.org/10.25105/pdk.v8i1.14491>
- Yani, Y. (2021). Penilaian kualitas akustik masjid Raudhaturrahmah Padang Tiji dengan menggunakan simulasi Ecotect. *JURNAL ARSITEKTUR PENDAPA*, 4(1), 19–27. <https://doi.org/10.37631/pendapa.v4i1.234>
- Zaman, M. B., & Azima, T. M. (2022). Uji Kualitas Akustika Masjid Gedhe Mataram di Kotagede Yogyakarta Terhadap Konstruksi Bangunan Masjid. *Jurnal Konstruksi*, 20(2), 355–365. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.20-2.1249>