

## Analisis Sistem Akustik Pada Multi Purpose Building Perta Arun Gas Lhokseumawe

Julpan Hasbi Putra<sup>1</sup>, Adi Safyan<sup>2</sup>, Yenny Novianti<sup>3\*</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh  
Lhokseumawe, 24351, Indonesia

[julpan.200160107@mhs.unimal.ac.id](mailto:julpan.200160107@mhs.unimal.ac.id), [adi.safyan@unimal.ac.id](mailto:adi.safyan@unimal.ac.id), [yenny.novianti@unimal.ac.id](mailto:yenny.novianti@unimal.ac.id)

### Abstrak

Auditorium multipurpose Arun dirancang untuk mendukung berbagai kegiatan di PT. Perta Arun Gas. Sebagai gedung serbaguna, auditorium ini memiliki fleksibilitas tinggi untuk menyesuaikan berbagai kebutuhan. Namun, keterbatasan gedung multipurpose di Kota Lhokseumawe dan tingginya permintaan masyarakat untuk menggunakan fasilitas tersebut untuk berbagai kegiatan, membuat kualitas akustik menjadi sangat penting. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menilai kualitas suara di auditorium, terutama yang berkaitan dengan waktu tunda, waktu dengung, dan penempatan material, yang berhubungan erat dengan akustik ruangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas akustik di Auditorium Multipurpose Arun, dengan fokus pada pengukuran waktu dengung, waktu tunda, serta analisis material yang digunakan di auditorium. Penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan rekomendasi perbaikan material dan penempatan elemen akustik agar kualitas suara di auditorium dapat lebih ditingkatkan dan memenuhi standar kenyamanan bagi pengguna. Dari hasil penelitian, waktu dengung di auditorium sudah memenuhi kategori yang baik, namun ada kebutuhan untuk rekomendasi material tambahan untuk meningkatkan kualitas akustik lebih lanjut. Perhitungan waktu tunda juga sudah memenuhi standar yang ditetapkan. Penempatan material akustik seperti reflector, diffuser, dan absorber di auditorium telah dilakukan dengan tepat, yang mendukung kualitas suara secara keseluruhan. Setelah penerapan rekomendasi material, waktu dengung di auditorium meningkat menjadi lebih baik, yang menunjukkan peningkatan kenyamanan akustik. Berdasarkan hasil perhitungan dan observasi lapangan, auditorium ini sudah memenuhi tingkat kenyamanan akustik yang diperlukan untuk berbagai kegiatan yang diadakan, meskipun masih ada ruang untuk perbaikan dengan penambahan material akustik untuk hasil yang lebih optimal.

**Kata kunci:** Akustik Ruang, Gedung Serbaguna, Waktu Dengung, Waktu Tunda, Material Akustik

### 1. Pendahuluan

Kualitas akustik suatu ruang memainkan peran penting dalam mendukung fungsi ruang tersebut, baik untuk aktivitas berbicara maupun musik. Suara yang diterima pendengar dipengaruhi oleh berbagai fenomena akustik, termasuk pemantulan, penyerapan, difusi, dan transmisi suara. Auditorium atau gedung serbaguna, sebagai ruang yang digunakan untuk berbagai aktivitas, membutuhkan desain akustik yang baik agar dapat mengakomodasi kebutuhan pengguna. Suara yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan berbagai gangguan, seperti gema (echo), gaung (flutter echo), dan ketidakmerataan distribusi suara, yang mengurangi kenyamanan pendengar. Dalam konteks gedung serbaguna, kemampuan ruang untuk mendukung aktivitas berbicara dan musik secara seimbang menjadi tantangan utama. Untuk memungkinkan auditorium untuk menerima berbagai frekuensi dari material bunyi rata-rata, material yang dipilih

biasanya memiliki koefisien penyerapan bunyi ( $\alpha$ ) sedang. Aktivitas berbicara membutuhkan kejelasan artikulasi.

Di Indonesia, perencanaan akustik sering kali diabaikan, terutama pada gedung-gedung serbaguna. Auditorium PT Perta Arun Gas sebagai objek penelitian yang dipilih, karena terbatasnya gedung multipurpose yang ada di Lhokseumawe, dengan meneliti bangunan ini bertujuan untuk menilai tingkat kenyamanan akustik pada bangunan Multipurpose PT Perta Arun Gas yang digunakan untuk berbagai kegiatan. Observasi dan simulasi ini penting untuk memastikan bahwa setiap aspek akustik diperhitungkan dengan tepat demi menciptakan akustik yang baik bagi audiens. Semakin kemari banyaknya masyarakat umum yang menggunakan gedung tersebut untuk tempat membuat acara seperti pernikahan, perpisahan sekolah, dan lain lain. Sebab itu penting nya kualitas suara yang sangat baik di tinjau dari akustik diperlukan pengukuran waktu tunda, waktu dengung dan gema pada ruang tersebut. Dengan cacat akustik, seperti waktu dengung yang tidak sesuai, pantulan suara yang tidak merata, dan desain interior yang tidak mendukung distribusi suara yang optimal. Hal ini berdampak pada pengalaman pengguna, baik dalam kegiatan formal seperti seminar dan rapat, maupun acara hiburan seperti konser atau pertunjukan seni.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif evaluatif yang disajikan secara deskriptif. Selain itu, metode eksperimental dengan simulasi digital akan digunakan untuk membahas masalah dan menghasilkan saran untuk rancangan. Lokasi terletak di Batuphat Barat, Kec. Muara Satu, Kota Lhokseumawe,



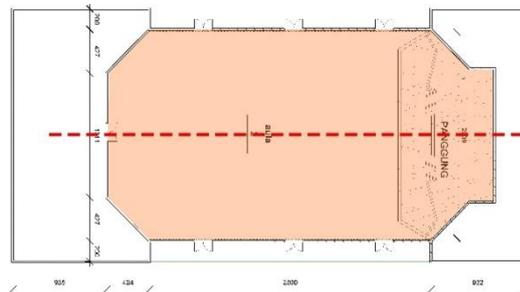
Keterangan :

1. Lapangan parkir
2. Jalan masuk utama Komplek Arun Lhokseumawe
3. Stadion arun
4. Gedung Multipurpose Arun

**Gambar 1** Lokasi gedung *Multipurpose* Arun (Penulis, 2024)

Dalam penelitian, perbedaan antara populasi dan sampel sangat penting untuk dipahami. Populasi merujuk pada keseluruhan objek atau elemen yang menjadi fokus penelitian. Dalam hal ini, populasi yang dimaksud adalah "ruang auditorium serbaguna Arun yang berfungsi sebagai gedung pertemuan dan gedung serbaguna," yang mencakup seluruh ruang tersebut sebagai objek yang diteliti. Sementara itu, sampel adalah sebagian kecil dari populasi yang dipilih untuk dianalisis lebih lanjut. Sampel ini dipilih dengan tujuan untuk mewakili karakteristik dari populasi yang lebih besar. Dengan demikian, meskipun seluruh ruang auditorium serbaguna Arun merupakan bagian dari populasi, hanya sebagian ruang yang akan menjadi sampel

yang dianalisis dalam penelitian ini. Sampel pada ruang simetris ini. Dengan menggunakan sampel pada bagian aula bangunan auditorium multipurpose arun



Gambar 2 Sampel penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

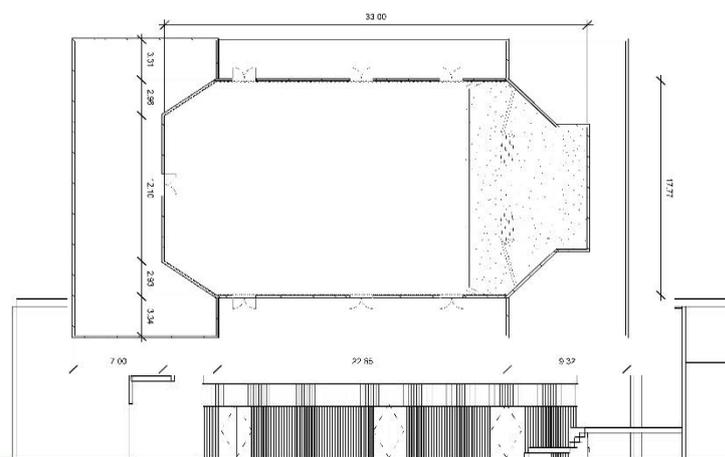
Penelitian dilakukan di Multipurpose. Gedung serbaguna biasanya digunakan sebagai tempat untuk seminar perusahaan, acara seni, pertemuan dan acara pernikahan gedung ini di miliki perusahaan PT Perta Arun Gas, dengan luas bangunan 1.649 m<sup>2</sup> dan luas tanah 6,168.85 m<sup>2</sup> gedung ini mampu menampung dengan kapasitas 2000 yang berlokasi di batuphat Barat, Kec. Muara Satu, Kota Lhokseumawe, Aceh



Gambar 3 Lokasi penelitian (Penulis, 2024)

#### 3.2 Tinjauan Material Interior

Gedung multifungsi berbentuk persegi panjang dengan panjang 33 meter dan lebar 17.77 meter. Dengan adanya bentuk satu lantai sedangkan tinggi bangunan ini dai lantai sampai plafon kurang lebih 6 meter, pada gedung ini terbagi menjadi dua area di dalam aula yaitu area panggung dan ruang tengah



**Gambar 4** Pembagian area di auditoriium pada denah (atas) dan potongan (bawah).

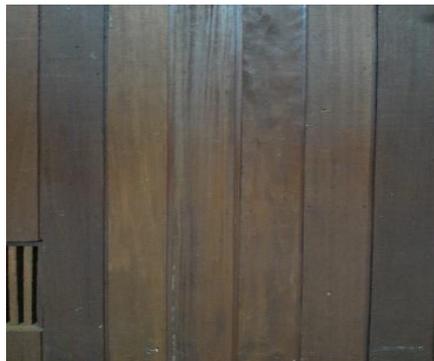
Sumber (Penulis, 2024)

Area panggung adalah tempat di mana kegiatan seperti musik live dan pidato sering dilakukan. Panggung ini memiliki ukuran 9.60 meter panjang dan 20.43 meter lebar, dengan akses langsung baik secara visual maupun auditorial ke area tengah atau ke area penonton. Area tengah memiliki dimensi yang lebih besar, yaitu sekitar 23.50 meter panjang dan 17.8 meter lebar, menjadikannya area terluas di dalam gedung *multipurpose* Arun. Terdapat beberapa jenis material yang diterapkan pada gedung *multipurpose* arun yang menentukan lama waktu dengung dalam ruangan tersebut. Material dngan luas permukaan dalam gedung merupakan triplek yang terdapat pada bagian plafon ruangan tersebut. Bentuk palfon pada gedung tersebut memiliki bentuk naik turun sehingga memiliki sifat difraksi atau pantulan suara, sehingga pantulan suara yang dihasil dapat merata ke pendengar.



**Gambar 5** Kondisi Eksisting plafon dengan material triplek

Bagian belakang auditorium dilapisi dengan dinding kayu yang terbuat dari batu bata dengan penutupan permukaan kayu. Material ini efektif dalam menyerap suara frekuensi tinggi karena memiliki pori-pori pada permukaannya.



**Gambar 6** Kondisi eksisting dinding bagian belakang

Dinding kanan dan kiri di dalam gedung adalah dinding perimeter. Pada bagian ini gedung menggunakan material kayu yang di bentuk seperti segitiga guna untuk

memantulkan bunyik dengan sangat baik sehingga berperan sebagai reflektor akustik. Bantuk kayu segitiga dan memajang keatas dan memberikan roga di setiap sisinya, di dalam kayu tersebut dilapisi material berpori sehingga frekuensi yang berlebih mampu di serap dengan material berpori tersebut.

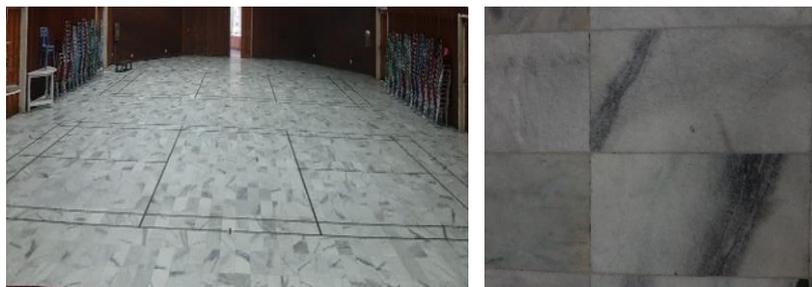


Gambar A

Gambar B

**Gambar 7** Kondisi bagian kanan kiri bangunan dengan material kayu

Untuk lantai auditorium, meterial yang digunakan adalah plat beton yang dilapisi keramik batu alam yang memiliki pori pori kecil material ini mampu memantulkan bunyi dengan sangat baik. Bentuk lantai yang rata dan lua manjadikan area lantai



Gambar A

Gambar B

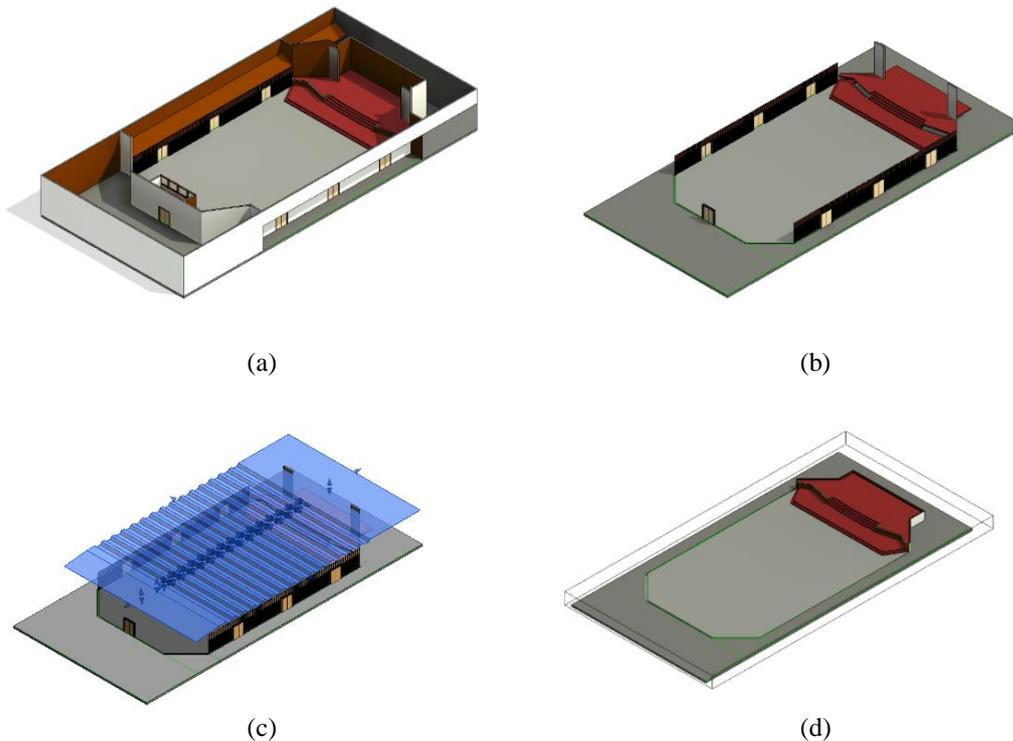
**Gambar 8** Kondisi lantai bangunan dengan material keramik

Sebagai reflektor yang signifikan dan juga manjadi faktor meningkatnya waktu dengung yang ada di auditorium. Pada bagian depan ruangan terdapat panggung dimana sering jadikan sebagai tempat penampilan dan lain lain. Panggung ini memiliki dua tingkatan level yang pertama level A memiliki tinggi 40cm dari permukaan lantai dasar serta memiliki panjang sekitar 2.73 meret dan lebar sekitar 19.43 meter sedangkan pada level B memiliki tinggi sekitar 1.20 meter dari permukaan lantai dasar dan memiliki panjang sekitar 6.77 meter dan lebar sekitar 20 meter atau seluas ruangan



**Gambar 9** Kondisi area panggung gedung multipurpose arun

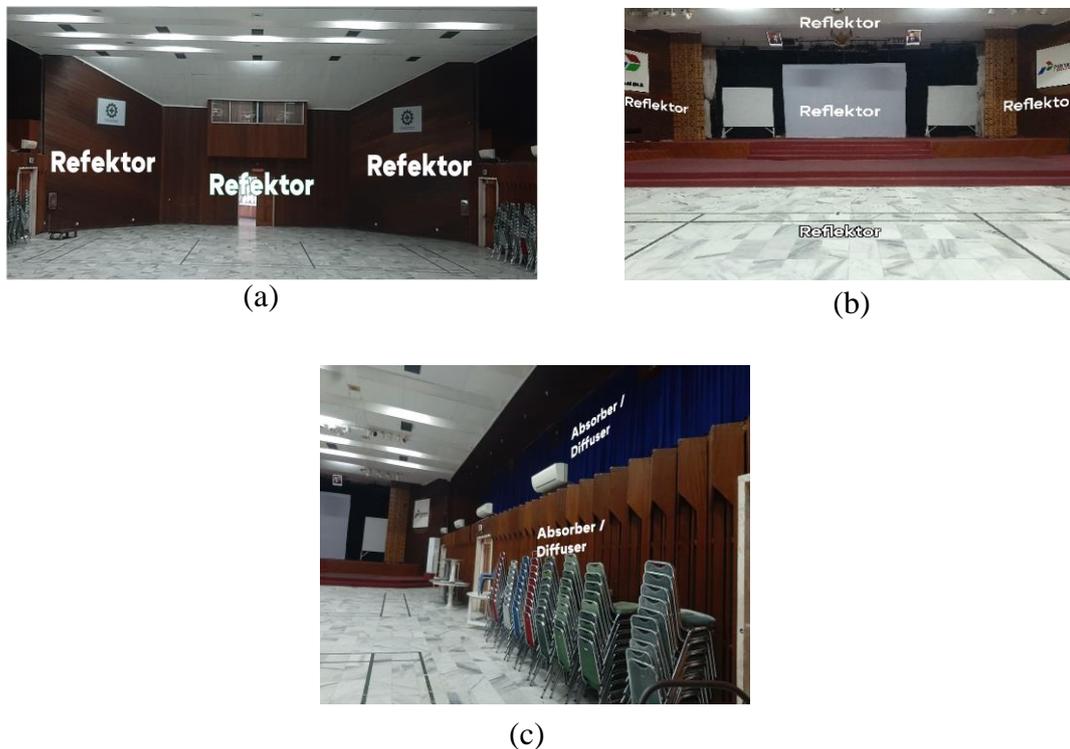
Secara umum, ruang auditorium menggunakan berbagai jenis material untuk mencapai tujuan akustiknya, seperti material reflektor dan penyerap bunyi. Material reflektor termasuk triplek yang digunakan pada plafon, batu bata sebagai bahan utama dinding dengan lapisan kayu sebagai penutup, serta plat beton yang dilapisi batu alam seperti marmer di lantai. Selain itu, terdapat elemen tambahan pada dinding untuk membantu mengurangi waktu dengung. Pada gambar 4.1 menggambarkan penempatan material-material tersebut dalam ruangan. Dari ilustrasi tersebut, terlihat luas permukaan masing-masing material, dengan area plafon, dinding, dan lantai menonjol sebagai area yang paling luas dibandingkan dengan area lainnya.



**Gambar 10** Ilustrasi penempatan material (a) Kayu Pada Dinding (b) Partisi Dinding Dan Lapisan Rockwool Slab (c) Plafon Dengan Material Triplek (d) Lantai Aula Dan Ambal Panggung (Penulis, 2024)

### 3.3 Tinjauan Bentuk dan Fungsi Interior

Berdasarkan tinjauan lapangan ada beberapa bentuk interior bangunan yang berfungsi sebagai usaha akustik yang berkaitan juga dengan material, hasil dari penelitian pada gedung multipurpose arun pada gedung ini banyak menerapkan bentuk dan fungsi sebagai usaha akustik berikut sifat dari usaha akustik. Berikut kondisi di lapangan seperti:



**Gambar 11** Foto bentuk interior dan fungsinya (a) sisi depan panggung (b) panggung (c) samping panggung (Penulis, 2024)

Material kayu diterapkan pada lapisan permukaan interior demi mengakomodasi berbagai frekuensi dengan bunyi rata rata, penerapan material yang di terapkan pada gedung auditorium memiliki koefisien penyerapan bunyi ( $\alpha$ ) sedang, dengan permukaan kayu pada gedung

### 3.4 waktu dengung

Menghitung waktu dengung menggunakan formula Sabine, diperlukan data mengenai volume ruangan serta koefisien serapan bunyi dalam satuan Sabine.

**Tabel 1** Jumlah serap bunyi elemen (Penulis, 2024)

No	Permukaan	Material	S	$\alpha$				Sa	
				500	100	200	500	1000	2000
					0	0			
1.	Lantai	Keramik	437.1	0,0	0,05	0,05	17.4864	21.858	21.858

	<i>audiens</i>		6	4					
2.	Panggung	Ambal	115.	0,5	0,67	0,70	60.2888	77.679	81.158
			94	2				8	
3.	Plafon	Triplek	698.6	0,1	0,07	0,06	69.86	48.902	41.916
			0	0					
4.	Dinding	Panel	150.	0,1	0,08	0,06	15.045	12.036	9.027
	depan	kayu	45	0					
	panggung								
5.	Dinding	Panel	301.0	0,1	0,08	0,06	30.108	24.086	18.064
	belakang	kayu	8	0				4	8
	panggung								
6.	Pintu	Kayu	3.933	0,1	0,08	0,06	0.3933	0.3146	0.2359
				0				4	8
7.	Dinding	Panel	786.8	0,1	0,08	0,06	78.684	62.947	47.210
	partisi	kayu	4	0				2	4
	samping								
	panggung								
8.	Lapisan	Rockwo	262.2	0,8	1,0	1,02	220.281	262.24	267.48
	sisi	ol slab	4	4			6		5
	samping								
9.	Kain di	Kain	1009.		0,2	0,35	50.474	201.89	353.31
	sisi atas		48	0,0				6	8
	partisi			5					
<b>Total</b>							542.621	711.96	840.27
							1		3

Setelah melakukan perhitungan menggunakan formula *Sabine* untuk variable waktu dengung, nilai waktu dengung (RT) untuk setiap frekuensi suara dapat dihitung.

**Tabel 2** Waktu Dengung Pada Eksisting

Waktu dengung (s)
-------------------

Frekuensi	500Hz	1000Hz	2000Hz
Eksisting	1.03	0.79	0.67
Standar Egan	1.40 - 1.90		

kurangnya waktu dengung dapat membuat suara terdengar tidak penuh dan kurang menyatu. Sehingga ruangan akan terdengar terlalu kering atau hening. suara cenderung mati terlalu cepat tanpa resonansi yang cukup, yang dapat mengurangi kehangatan suara, terutama untuk musik. Dengan adanya masalah akustik pada objek penelitian, diperlukan rekomendasi desain untuk menurunkan nilai RT menjadi sesuai standar. Berdasarkan analisis faktor penyebab waktu dengung yang tinggi.

**Tabel 3** Jumlah serap bunyi elemen interior yang telah dirubah (Penulis, 2024)

No	Permukaan	Material	S	$\alpha$			$S\alpha$		
				500	1000	2000	500	1000	2000
1.	Lantai <i>audiens</i>	Keramik	437.16	0,04	0,05	0,05	17.4864	21.858	21.858
2.	Panggung	Ambal	115.94	0.52	0.67	0.70	60.2888	77.6798	81.158
3.	Plafon	Triplek	698.60	0,10	0,07	0,06	69.86	48.902	41.916
4.	Dinding depan panggung	tembok beton	150.45	0.03	0.05	0.08	4.5135	7.5225	12.036
5.	Dinding belakang panggung	Panel kayu	301.08	0,10	0,08	0,06	30.108	24.0864	18.0648
6.	Pintu	Kayu	3.933	0,10	0,08	0,06	0.3933	0.31464	0.23598
7.	Dinding partisi samping panggung	Panel kayu	786.84	0,10	0,08	0,06	78.684	62.9472	47.2104
8.	Lapisan sisi samping	kayu	262.24	0.1	0.08	0.06	26.224	20.9792	15.7344
9.	Kain di sisi atas partisi	kayu	1009.48	0.1	0.08	0.06	100.948	80.7584	60.5688
<b>Total</b>							388.506	345.048	298.782

Setelah melakukan perhitungan menggunakan formula *Sabine* untuk variabel waktu dengung, nilai waktu dengung (RT) untuk setiap frekuensi suara dapat dihitung. Hasil

perhitungan Sabine menghasilkan nilai RT untuk ruang auditorium. sudah memenuhi standar yang diinginkan untuk auditorium, yaitu antara 1.40 hingga 1.90 detik.

**Tabel 4** Waktu Dengung pada Eksisting dan rekomendasi (Penulis, 2024)

Frekuensi	Waktu dengung (s)		
	500Hz	1000Hz	2000Hz
Eksisting	1.03	0.79	0.67
Rekom	1.45	1.65	1.88
material			
Standar Egan	1.40 - 1.90		

#### 4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwasanya kualitas akustik di Gedung Serbaguna Perta Arun Gas sudah memenuhi standar yang diinginkan untuk ruang auditorium serbaguna. Berdasarkan teori akustik dan metode pengukuran akustik yang tepat, ruang auditorium serbaguna di Perta Arun Gas dapat dikatakan sudah memenuhi standar yang diinginkan jika mempertimbangkan beberapa aspek penting. Menurut teori akustik, kualitas suara dalam ruang dipengaruhi oleh faktor seperti waktu reverberasi, koefisien absorpsi suara, dan distribusi suara. Untuk ruang konferensi atau pertemuan, waktu reverberasi yang ideal biasanya antara 0,6 hingga 1,0 detik, sedangkan material interior yang digunakan, seperti panel akustik, karpet, dan busa, berfungsi untuk menyerap suara dan mencegah gema berlebih. Metode pengukuran akustik, seperti pengujian waktu reverberasi (RT60), koefisien absorpsi suara, serta distribusi suara di seluruh ruang, menjadi dasar untuk menilai apakah ruang tersebut sudah memenuhi standar akustik yang ditetapkan dalam ISO 3382 dan SNI. Jika semua parameter ini telah diperhatikan dan diterapkan dengan baik, maka ruang auditorium serbaguna di Perta Arun Gas dapat dikatakan sudah memenuhi standar yang diinginkan untuk memberikan pengalaman akustik yang optimal

setelah dilakukan rekomendasi dan pergantian material tertentu. Material akustik seperti reflector, absorber, dan diffuser telah diterapkan dengan baik. Penggunaan material seperti kayu, triplek dan lapisan khusus pada berbagai permukaan membantu mencapai waktu dengung yang optimal sesuai dengan standar. Waktu dengung (RT) setelah perbaikan berada pada rentang yang sesuai untuk auditorium serbaguna, yaitu 1,40–1,90 detik. Hal ini memastikan pengalaman akustik yang baik untuk berbagai aktivitas, seperti seminar dan pertunjukan seni musik dengan perbaikan sistem akustik. Gedung ini kini dapat digunakan secara lebih efektif untuk berbagai acara formal dan hiburan, meningkatkan kenyamanan dan kualitas suara bagi pengguna. Penelitian ini menyimpulkan bahwa desain akustik yang baik, didukung oleh pemilihan material dan perhitungan yang tepat, merupakan kunci untuk meningkatkan kenyamanan dan fungsi ruang serbaguna.

#### Referensi

- [1] Andreas, Y. (2018). *Penerapan Elemen Akustik Ruang Pada Auditorium Samantha Krida Universitas Brawijaya Skripsi Program Studi Sarjana Arsitektur*

- Laboratorium Sains Dan Teknologi Bangunan Universitas Brawijaya Fakultas Teknik Malang 2018.*
- [2] Febrita, Y. (2011). Analisis Kinerja Akustik pada Ruang Auditorium Mono-Fungsi (Studi Kasus Ruang Jelantik Jurusan Arsitektur ITS). *Jurnal INTEKNA: Informasi Teknik Dan Niaga*, 2, 119–126. <https://ejurnal.poliban.ac.id/index.php/intekna/article/view/65>
- [3] 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>
- [4] Halim, V., Nazir, I. R., & Dian, P. M. (2018). Analisis Perhitungan Akustik Kaitannya Dengan Optimalisasi Auditorium. *Sainstech: Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Sains Dan Teknologi*, 28(1), 1–6. <https://doi.org/10.37277/stch.v28i1.262>
- [5] 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>
- [6] Latifah, N. L. (2015). *FISIKA BANGUNAN 2* (L. Kurniawan, Ed.; 2nd ed.). Griya Kreasi.
- [7] Padang, U. N. (n.d.). Perancangan Gedung Serbaguna... (Alland Aristo Ryu et al.). *Jurnal Arsitektur*, 6(2), 1–6.
- [8] 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>
- [9] Runtulalo, A. P., Rahim, M. R., & Kusno, A. (2018). Reverberation Time dan Distribusi Bunyi dalam Ruang. *Jurnal Penelitian Enjiniring*, 22(2), 143–154. <https://doi.org/10.25042/jpe.112018.07>
- [10] Sisca, D., Sc, M., Iqbal, M., Sc, M., Yusra, R., Ruang, A., & Ecotect, S. (n.d.). *Analisa Simulasi Akustik Ruang dengan Software Ecotect Studi Kasus GOR ACC Universitas Malikussaleh.*