

INT'DESIGN

Jurnal Prodi Interior Desain

"Modularity: Arranging Simple Units"

Diterbitkan oleh :
Fakultas Seni Rupa - Institut Kesenian Jakarta

INT'DESIGN

Volume 1
Jilid 1

Halaman
1 - 98

Jakarta
Maret 2022

ISSN
2355 - 16 82

Editorial

Tim Editor Jurnal INT'DESIGN



Capaian Artistik Desain Interior melalui elemen Estetis Kajian Mural di RM Soto Rahayu Mulia di Bogor

Guntur Wibowo, Citra Smara Dewi, Walid Basmalah

1-13



ADAPTASI DESAIN INTERIOR GOETHE INSTITUT JAKARTA PASCA PANDEMI COVID-19

Connie Connie, Ika Yuni

14 - 29



TINJAUAN PENCAHAYAAN METODE T.A.D.A PADA PESONA ALAM RESORT & SPA

Rr. Chandrarezky Permatasari, Amanda afr

30 - 40



DAMPAK SOSIAL DISTANCING PADA AREA MAKAN

STUDI KASUS : KAFE DI BOGOR

Amira Rahayu, Ika Yuni

41 - 56



Studi Konsep Kesesuaian Interior Museum Situs dengan Identitas Situs Cagar Budaya Pada Museum Situs Batujaya

Yehezkiel Bernhard Rivano Frans, Ika Yuni

57 - 72



IMULASI PENERAPAN MATERIAL TANDAN PISANG PADA INTERIOR TEATER BLACKBOX SALIHARA

DENGAN PENDEKATAN RESPONS IMPULSE

Anastasia Cinthya Gani, Sri Sulistyo Purnomo

73 - 98



Pengaruh Desain Tempat Tidur untuk Penderita Psikotik Di Pusat Rehabilitasi Psikiatri

Novi Listyaningrum, Ika Yuni

83 - 98



SIMULASI PENERAPAN MATERIAL TANDAN PISANG PADA INTERIOR TEATER *BLACKBOX* SALIHARA DENGAN PENDEKATAN *RESPONS IMPULSE*

Anastasia Cinthya Gani¹, Sri Sulistyopurnomo²
anastasiag@fsrd.untar.ac.id, sulistyopurnomo@fsrd.untar.ac.id
Fakultas Seni Rupa dan Desain Universitas Tarumanagara

Abstrak

Penelitian ini merupakan studi lanjutan mengenai material akustik yang berasal dari tandan pisang, dengan menggunakan simulasi pengaplikasian material tersebut pada semua teater yang berjenis *Black Box*. Studi kasus dalam penelitian ini dipilih Teater Salihara Jakarta, karena sudah menerapkan teater jenis *black box*. Pemilihan teater tipe *black box* karena dalam proses simulasi dengan mudah diatur mulai dari tata letak pertunjukan, kapasitas pengunjung serta penerapan modul material dapat diubah maupun diganti sesuai dengan kebutuhan dan syarat akustik. Penilaian akustik untuk mengukur kenyamanan dari teater tersebut menggunakan penilaian *Respon Impulse* dimana pengukuran nilai dapat dilakukan dengan metode stimulasi menggunakan *Software* akustik. Dari hasil stimulasi *software* tersebut, diharapkan dengan perubahan pengaplikasian material berbahan dasar tandan pisang untuk interior teater Salihara, dapat memaksimalkan fungsi ruang dan mengoptimalkan kenyamanan akustik bagi penonton dari setiap pertunjukan yang dipentaskan di teater tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi pengetahuan akustik dan penggunaan material ramah lingkungan bagi perkembangan material ilmu interior.

Kata kunci: interior teater, panel akustik interior, *respon impulse*

Abstract

This research is a follow-up study on acoustic material derived from banana bunches, the next research is a simulation of the application of these materials to all Black Box-type theaters. The case study in this research was Teater Salihara Jakarta, because it has implemented black box theater. The choice of theater with the black box type is because in the simulation process it is easily adjusted starting from the performance layout, visitor capacity and materials can be changed or replaced according to acoustic requirements and requirements. Acoustic assessment to measure the comfort of the theater with Impulse Response assessment where the measurement of this value can be done by the stimulation method using acoustic software. From the results of the accumulated software, it is hoped that by changing the application of banana bunch-based materials for the interior of the Salihara theater, it can maximize the function of space and optimize the acoustic comfort of every show that is staged at the theater. This research is expected to contribute information of acoustic knowledge and the use of environmentally friendly materials for the development of interior materials science.

Keywords: Theater Interiors, Interior Acoustic Panels, Impulse Response

Pendahuluan

Saat ini untuk membuat sebuah rancangan material teater *blackbox* dibutuhkan material yang cukup tebal, terdiri beberapa lapisan agar kedap suara sehingga *noise* tidak keluar dari dalam teater tetapi masih dibutuhkan *echo* yang cukup agar *performance* dapat dinikmati oleh pengunjung yang hadir dalam pertunjukan di Gedung teater tersebut.

Perhitungan *reverberation time* terhadap bentuk – bentuk gedung pertunjukan sudah cukup lama menjadi bahan penelitian terhadap teater pertunjukan (Cowan, 2000). Adapun bentuk yang diuji yaitu kotak, lingkaran dan bentuk kipas. Metode yang digunakan yaitu *testing out* dan menggunakan *software* CATT-Akustik untuk menganalisis walaupun banyak juga yang menggunakan *software* lain untuk mengetahui auralisasi kinerja akustik (Eley et al., 2021; Katz et al., 2019; Suárez et al., 2018; Zhang, 2020) Dari hasil penelitian tesis tersebut disimpulkan bahwa *reverberation time* merupakan salah satu kriteria dalam perhitungan sebuah gedung konser. Tidak dikatakan bahwa bentuk A tidak memenuhi syarat, tetapi hanya menjelaskan pengujian dengan penilaian optimal suatu bentuk. Selain itu persyaratan untuk menghadirkan sebuah ruang teater dengan kinerja akustik yang baik tidak hanya diukur berdasarkan kinerja akustik akan tetapi terdapat faktor lain yang cukup penting yaitu material akustik sebagai salah satu faktor utama dalam kinerja akustik yang optimal.

Kinerja akustik tentang ruang konser dalam ukuran kecil melihat bahwa desain kamar akustik menekankan memperluas variabilitas, sementara resital oleh pianis dan penyanyi dianggap primer (Chiang et al., 2009). Untuk mencapai tujuan tersebut direalisasikan dengan mengintegrasikan tirai panggung dengan *shell* panggung dan volume digabungkan luar *shell*. Lateral reflektor terpisah diperkenalkan untuk meminimalkan tingkat suara akibat penggunaan tirai bergerak di sekitar penonton. Strategi desain yang diusulkan diuji dengan menggunakan model skala dan diverifikasi di aula. Jurnal ini bisa dijadikan suatu referensi dalam menganalisa suatu gedung pertunjukan. Penggunaan reflektor merupakan alat bantu pengatur *Reverberation Time* (RT) di dalam ruang teater. Dengan adanya reflektor maka ruang konser tersebut tidak hanya ditujukan sebagai tempat pertunjukan piano akan tetapi dapat dialih fungsikan. Pengalihan fungsi dari ruang konser piano yang membutuhkan waktu dengung cukup panjang ke ruang konser yang ditujukan sebagai teater dapat merubah variabel reflektor.

Dalam kasus penelitian ini terdapat 2 (dua) penelitian terdahulu mengenai material akustik yang dibuat dari olahan tandan pisang. Dari penelitian “Analisa akustik terhadap

karakteristik permukaan material panel absorpsi dari tandan pisang yang dapat diaplikasikan sebagai pelapis dinding interior.”(Gani et al., n.d.) disimpulkan bahwa material tersebut dapat dipakai sebagai bahan untuk melapis dinding interior dan mempunyai nilai koefisien sabin yang cukup baik sebagai pelapis dinding. Uji eksperimental pada material tersebut membuat model skala 1 : 1 dengan menggunakan serat tandan pisang yang diolah masih secara tradisional. Menjadi menarik perhatian bahwa kebutuhan akan alternatif material akustik berbahan dasar alami, salah satunya tandan pisang menjadi komoditi unggul sebagai bahan alternatif. Diharapkan bahwa material tersebut dapat juga memberikan nilai ekonomi bagi pengrajin bahan alami serta menaikkan fungsi dari material yang tidak terpakai menjadi material yang mempunyai nilai yang tinggi (Pangkey, 2017).

Penelitian ini difokuskan pada material tandan pisang yang diaplikasikan pada teater *blackbox* Salihara Jakarta. Material akan ditambahkan atau digantikan pada interior teater tersebut dan diukur menggunakan simulasi *software ODEON*. Dari tata *layout* pertunjukan tersebut hanya diambil 2 (dua) jenis tata letak untuk pertunjukan Seni Indonesia (Santoso, 2018). Penambahan panel akustik tandan pisang sebagai panel *arbsorber* (menyerap) diharapkan akan tetap menstabilkan *Reverberation Time* pada ruangan teater dan dapat memperluas bidang lantai sehingga dapat menambah jumlah kapasitas dan volume ruang tanpa mengurangi nilai akustik ruang teater tersebut.

Parameter untuk menghasilkan material akustik tidak hanya dilihat dari sisi bentuk dalam hal ini akan menjadi parameter pantulan dari suara yang datang akan tetapi material harus dapat mengendalikan suara yang tidak diinginkan pada sebuah teater (Mediastika, 2009; Moore, 1979)

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *testing out*, sedangkan pendekatan penilaian secara kuantitatif dan riset menggunakan simulasi dan permodelan (*simulation and modeling research*). Metode ini digunakan untuk mengetahui secara terperinci (dalam bentuk angka). Analisis menggunakan korelasi yaitu membandingkan dua variabel atau lebih. Dari hasil tersebut dapat diketahui hubungan antara perhitungan yang sudah dilakukan. Penelitian korelasi dapat dilakukan untuk menghubungkan dua variabel atau lebih (Groat & Wang, 2013). Dari hasil korelasi tersebut dapat menghasilkan prediksi yang akan membantu dalam merancang suatu konsep.

Sampel ruang teater yang dipilih mempunyai kriteria tersendiri sehingga dapat dijadikan

contoh dalam permodelan. Berikut kriteria yang harus dipenuhi yaitu :

1. Dapat menampung lebih dari 200 pengunjung.
2. Merupakan jenis teater eksperimental. Teater tersebut dapat diubah konfigurasi tempat duduk penonton sesuai dengan pertunjukan yang akan ditampilkan.
3. Tata panggung dapat diubah sesuai kebutuhan.

Material dalam teater dapat disesuaikan dengan kebutuhan (bisa ditambahkan maupun dikurangi). Penentuan sampel dalam penelitian akustik dapat dilakukan berdasarkan desain ruang yang ada (*existing*) atau prediksi dari rencana / desain ruang yang akan dibangun, dapat dilakukan dengan beberapa cara (Legoh, 1993) :

1. Secara langsung pada ruangan tersebut
2. Dengan menggunakan prediksi berdasarkan rumus-rumus kriteria yang ada (secara empiris)
3. Dengan menggunakan kepekaan pendengaran seseorang (secara subyektif)
4. Dengan menggunakan teknik modelling untuk memprediksi kualitas akustik menggunakan simulasi komputer (akustik geometris)

Data *impulse respon* yang dihasilkan dari program komputer untuk mengetahui tiga parameter dalam akustik sebuah teater. penilaian yang dilihat berdasarkan tiga aspek yaitu :

1. **Tingkat pendengaran (*Listening Level*)**, biasanya besaran ini dinyatakan dengan besaran dBA.
2. **Waktu tunda pantulan awal (*Initial Delay Time*)**, yaitu waktu tunda yang terjadi antara suara langsung dari sumber ke pendengar dan suara pantulan,
3. **Waktu dengung subsequent (*Sub-sequent Reverberation Time*)** yaitu waktu dengung yang berhubungan satu-satu dengan posisi sumber suara dan penerima.

Pembahasan

A. Perhitungan *Reverberation Time* secara Manual (Rumus Empiris)

Untuk menghitung RT menggunakan rumus, maka diperlukan data material interior dari teater Salihara. Teater Salihara mempunyai volume ruang 3.671 m³ dan luas bidang penampang sebagai berikut :

	Material	Koef Sabin (α) 125 Hz	Koef Sabin (α) 250 Hz	Koef Sabin (α) 500 Hz	Koef Sabin (α) 1 K Hz	Koef Sabin (α) 2 K Hz	Koef Sabin (α) 4 K Hz
Dinding sisi kanan	Batu bata	0.01	0.03	0.03	0.04	0.05	0.07
	plywood	0.42	0.38	0.19	0.1	0.08	0.05
	panel akustik	0.29	0.36	0.82	0.9	0.9	0.9
Dinding sisi kiri	Batu bata	0.01	0.03	0.03	0.04	0.05	0.07
	plywood	0.42	0.38	0.19	0.1	0.08	0.05
	panel akustik	0.29	0.36	0.82	0.9	0.9	0.9
Dinding sisi depan	Batu bata	0.01	0.03	0.03	0.04	0.05	0.07
	plywood	0.42	0.38	0.19	0.1	0.08	0.05
	panel akustik	0.29	0.36	0.82	0.9	0.9	0.9
Dinding sisi belakang	Batu bata	0.01	0.03	0.03	0.04	0.05	0.07
	plywood	0.42	0.38	0.19	0.1	0.08	0.05
	panel akustik	0.29	0.36	0.82	0.9	0.9	0.9
Lantai	Kursi penonton	0.49	0.54	0.58	0.88	0.82	0.7
	Plaster	0.01	0.02	0.04	0.06	0.08	1
Plafon	Plaster Board	0.15	0.11	0.54	0.04	0.06	0.07

Tabel 1: Perhitungan RT pada Teater Salihara

Sumber: Dokumen Anastasia Cinthya Gani

Perhitungan RT pada tabel di bawah, berdasarkan pada saat pertunjukan dimainkan, di mana penonton yang datang memenuhi ruang pertunjukan. Ada 4 model yang dilakukan perhitungan berdasarkan luas dari tempat duduk.

$$\text{Rumus : } RT = \frac{0.16 V}{A}$$

Hasil perhitungan tiap tata letak panggung pada Teater Salihara yang lebih detail dapat dilihat pada lampiran.

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 k Hz	2 k Hz
Prosenium	1.49	0.96	1.5	1.13	1.16
Trust Stage	2.22	1.45	2.19	1.95	1.98
Traverse Stage	1.05	1.04	1.02	0.9	0.92
Teater In Round	1.29	0.87	1.24	1.08	1.11

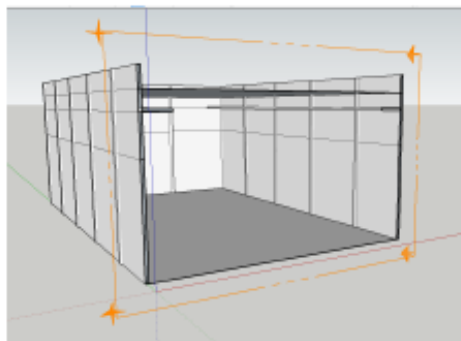
Tabel 2: Perhitungan RT dengan Tata Letak Duduk

Sumber: Dokumen Anastasia Cinthya Gani

Dari hasil perhitungan di atas dapat dilihat bahwa semakin besar frekuensi yang dihasilkan, maka RT akan semakin kecil. Tidak hanya pada 1 jenis tata letak panggung, tetapi terjadi pada semua tipe. RT yang paling kecil yaitu pada frekuensi 1 K Hz untuk tipe *Traverse Stage* dan RT paling besar yaitu pada frekuensi 125 Hz untuk tipe *Trust Stage*.

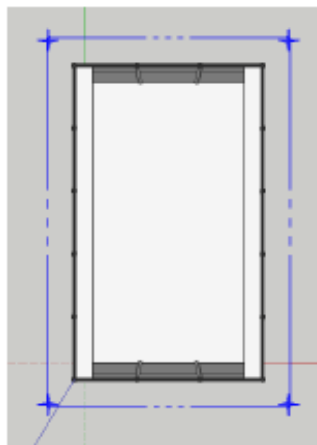
B. Perhitungan dan Simulasi Menggunakan ODEON

Pembuatan model pada *software* dasar, langkah awal untuk pengukuran pada penelitian ini yaitu membuat modeling dari interior serta memasukkan material pada permukaan dinding, lantai serta langit – langit. Penggunaan *software sketchup* mempermudah dalam proses pembuatan gambar 3 dimensi dari interior teater. Berikut adalah hasil 3 dimensi dari interior teater serta sudah diberi material yang sesuai dengan keadaan *existing* serta pada bagian dinding sudah dimasukkan material daur ulang.

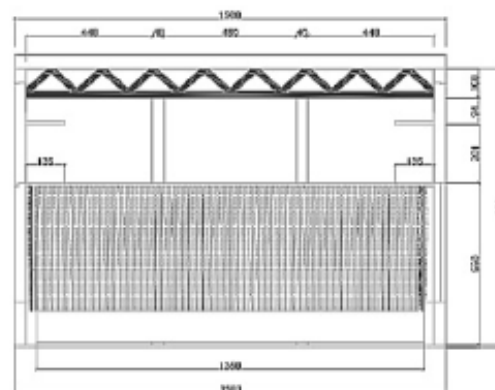


Gambar 1: Potongan 3 Dimensi Teater Salihara

Sumber: Dokumen Anastasia Cinthya Gani



Gambar 2: Tampak Atas Teater Salihara

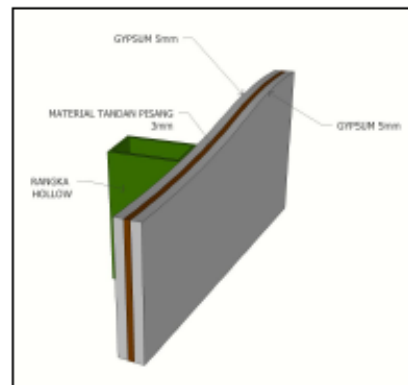


Gambar 3: Tampak Potongan Teater Salihara

Sumber: Anastasia Cinthya Gani

Sumber: Anastasia Cinthya Gani

Penambahan material daur ulang yang digunakan yaitu dengan sistem “triple material”. Penambahan material pelapis dinding dimaksudkan agar, sisa gelombang suara yang tidak terpantul kembali, akan diserap dan dihalangi oleh panel daur ulang tersebut agar tidak tembus keluar ruangan. Selain itu, dengan mengganti panel tersebut luasan dari teater akan menjadi lebih luas.

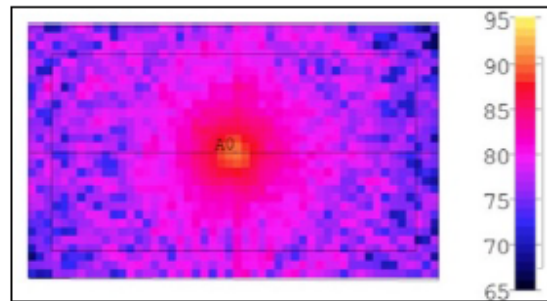


Gambar 4: Tampak Potongan Teater Salihara

Sumber: Anastasia Cinthya Gani

C. Tingkat Pendengaran (*Listening Level*)

Simulasi SPL dapat memprediksi penyebaran tingkat pendengaran, besaran suara pada sumber bunyi dan berapa besar tingkat pendengaran pada penerima. Bisa kita lihat antara sumber bunyi dengan penerima akan terjadi penurunan besaran *decible* (dB). Penurunan tersebut terlihat bertahap pada jarak - jarak tertentu. Semakin jauh, semakin berkurang besaran suara yang didapat. Berikut data persebaran SPL untuk keadaan eksisting untuk frekuensi 1000 Hz. Kita asumsikan bahwa sumber suara dihasilkan di area tengah teater dengan besaran 95 dB.

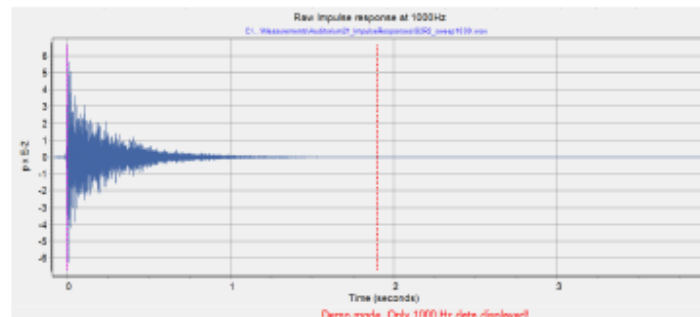


Gambar 5: Hasil persebaran SPL dengan Simulasi

Sumber: Dokumen Anastasia Cinthya Gani

Dari hasil simulasi SPL atau sebaran gelombang energi dapat terlihat bahwa pada bagian yang mendekati dinding, energi akan semakin berkurang banyak, terutama pada bagian sudut kanan kiri dari ruangan teater. Energi yang memantul cukup banyak dan dengan kata lain, energi suara tidak bocor keluar dari ruangan. Sedangkan untuk besaran frekuensi lainnya, tingkat persebaran SPL cukup merata.

D. Raw Impulse Respon

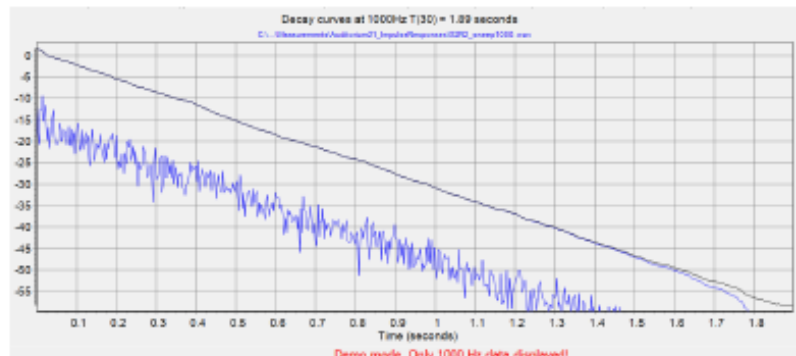


Gambar 6: Gambar Grafik Raw Impulse di 1000Hz

Sumber: Anastasia Cinthya Gani

Pada gambar 6 merupakan hasil dari parameter respon impulse pada frekuensi suara uji coba di level 1000 Hz. Hasil simulasi menunjukkan bahwa waktu yang dihasilkan oleh parameter respon impulse kurang dari 2 detik.

E. Waktu dengung *subsequent* (Sub-sequent Reverberation Time)



Gambar 7: Gambar Grafik T(30) di 1000Hz

Sumber: Anastasia Cinthya Gani

Hasil simulasi untuk waktu dengung dengan frekuensi 1000Hz dapat dilihat pada Gambar 7, hasil menunjukkan bahwa antara detik ke 1.4 – 1.5 maka dengung akan menghilang. Hasil perhitungan tersebut masih dapat memenuhi persyaratan kinerja akustik untuk sebuah ruang pertunjukan.

Simpulan

Perhitungan akustik dari perspektif respon impulse tidak dapat dilihat dan dianalisa dari satu penilaian saja akan tetapi ada 3 aspek penting yang dilihat. Parameter frekuensi yang digunakan yaitu 1000 Hz. Frekuensi tersebut diambil karena mewakili rata – rata besaran gelombang musik yang dihasilkan, walaupun beberapa frekuensi musik ada yang mencapai lebih dari 1000 Hz maupun dibawah 1000 Hz. Dari hasil perhitungan sementara pada gelombang suara 1000Hz, hasil dari penilaian Waktu Tunda pantulan awal (*Initial Delay Time*) sebesar 1,97 detik sedangkan untuk *Listening Level* pada detik tersebut menjadi menjadi 0 dB. Penambahan panel serap pada dinding akan menahan sisa pantulan suara sehingga tidak menembus keluar teater. Dari segi perhitungan *Reverberation Time*, penambahan material tersebut tetap menstabilkan fungsi akustik teater tersebut sehingga suara tetap dapat terpantul dengan baik.

Penelitian mengenai teater *blackbox* masih perlu dikembangkan, tidak hanya dari sisi kinerja akustik akan tetapi area lain yaitu multisensory interaksi masih sedikit yang membahasnya. Persepsi akustik tidak hanya terjadi di ruang teater *blackbox* tetapi dimungkinkan kajian lain seperti persepsi visual dan termal yang menarik untuk dikaji.

Sumber Referensi

- Chiang, W.-H., Lin, W., Chen, Y.-R., & Hu, H.-Y. (2009). Variable acoustics design of a small proscenium concert hall. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, 8(1), 299–305.
- Cowan, J. P. (2000). *Architectural acoustics design guide*. McGraw-Hill Professional Publishing.
- Eley, N., Mullins, S., Stitt, P., & Katz, B. F. G. (2021). Virtual Notre-Dame: Preliminary results of real-time auralization with choir members. *2021 Immersive and 3D Audio: From Architecture to Automotive (I3DA)*, 1–6.
- Gani, A. C., Ds, S., Ars, M., Hartanto, M., Letak, T., & No, J. L. S. P. (n.d.). *Akustik Interior*.
- Groat, L. N., & Wang, D. (2013). *Architectural research methods*. John Wiley & Sons.
- Katz, B., Barteld, N., & Poirier-Quinot, D. (2019). Virtual reconstructions of the Théâtre de l'Athénée for archeoacoustic study. *Intl Cong on Acoustics (ICA)*.
- Legoh, F. (1993). *Acoustic Design and Scale Model Testing of A Multi-purpose Auditorium. UK: The University of Salford*.
- Mediastika, C. E. (2009). *Material akustik pengendali kualitas bunyi pada bangunan. Andi Offset, Yogyakarta*.
- Moore, J. E. (1979). *Design for good acoustics and noise control*. Macmillan International Higher Education.
- Pangkey, D. E. (2017). PELATIHAN DESAIN PRODUK DAN TEKNOLOGI INDUSTRI KERAJINAN ANYAMAN ECENG GONDOK. *Edupreneur: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Bidang Kewirausahaan*, 1(1).
- Santoso, I. B. (2018). Ruang Pertunjukan Musik Karawitan (Gamelan Jawa). *Nuansa Journal of Arts and Design*, 2(1), 80–93.
- Suárez, R., Alonso, A., & Sendra, J. J. (2018). Virtual acoustic environment reconstruction of the hypostyle mosque of Cordoba. *Applied Acoustics*, 140, 214–224. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2018.06.006>
- Zhang, R. J. (2020). Analysis on the Acoustics of an Auditorium. In *Open Journal of Acoustics*. scirp.org. https://www.scirp.org/html/1-1610202_102001.htm