



EVALUASI SEDERHANA SISTEM AKUSTIK PADA RUANG KOMERSIAL JCO KEBO IWA, DENPASAR BALI

Alicia Natasja Damanik¹

^{1,2}Progam Studi Desain Interior, Fakultas Seni Rupa Dan Desain, Institut Seni Indonesia Bali

E-mail : aliciadamanik23@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini mengevaluasi kondisi akustik pada ruang komersial JCO Kebo Iwa, Denpasar, melalui pendekatan deskriptif dengan dukungan pengukuran sederhana menggunakan aplikasi dB Sound Level Meter. Pengamatan dilakukan pada empat titik meliputi koridor outdoor, lantai 1, area tangga, dan lantai 2 untuk melihat variasi kebisingan serta pengaruh material interior dan aktivitas operasional.

Hasil menunjukkan bahwa seluruh area berada pada rentang 34–55 dB, yang masih sesuai dengan standar kenyamanan ruang publik. Lantai 1 menjadi area paling bising akibat penggunaan mesin espresso, interaksi kasir, serta dominasi material keras yang memperkuat pantulan suara. Sebaliknya, lantai 2 menawarkan kondisi akustik yang lebih nyaman karena keberadaan karpet, sofa kain, dan jumlah speaker yang lebih sedikit.

Secara umum, ruang memiliki kualitas akustik yang cukup baik, meskipun beberapa area dengan permukaan reflektif masih memerlukan peningkatan. Penelitian ini terbatas pada durasi observasi yang singkat dan penggunaan alat ukur non-profesional. Disarankan penelitian lanjutan dilakukan pada jam ramai serta menggunakan instrumen akustik yang lebih presisi.

Kata kunci : *akustik interior, ruang komersial, kebisingan, kenyamanan akustik, survey lapangan*

ABSTRACT

This study evaluates the acoustic conditions of the commercial space at JCO Kebo Iwa, Denpasar, using a descriptive method supported by simple measurements taken with a web-based dB Sound Level Meter. Observations at four locations the outdoor corridor, first floor, staircase, and second floor were conducted to examine noise variation and the influence of interior materials and operational activities.

Findings indicate that all areas fall within the 34–55 dB range, aligning with public comfort standards. The first floor showed the highest noise levels due to espresso machine activity, cashier interaction, and the presence of reflective materials. In contrast, the second floor offered better acoustic comfort, supported by carpeted areas, fabric seating, and fewer speakers.

Overall, the space demonstrates acceptable acoustic performance, though certain reflective zones require improvement. The study is limited by a short observation period and non-professional measuring tools. Future research should include peak-hour measurements and professional acoustic instruments for more accurate results.

Keywords : *interior acoustics, commercial space, noise, acoustic comfort, field survey*

Diterima pada 24 Januari 2026

Direvisi pada 11 Februari 2026

Disetujui pada 23 Maret 2026

PENDAHULUAN

Kualitas akustik merupakan salah satu aspek lingkungan dalam ruang yang berperan penting terhadap kenyamanan dan pengalaman pengguna, khususnya pada bangunan komersial seperti kafe, restoran, dan bakery. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa tingkat kebisingan yang tinggi serta kondisi akustik yang tidak terkontrol dapat menimbulkan kelelahan pendengaran, menurunkan kemampuan komunikasi verbal, serta memengaruhi persepsi kenyamanan secara keseluruhan (Hongisto, 2015). Dalam konteks ruang publik, suara tidak hanya berfungsi sebagai fenomena fisik, tetapi juga sebagai bagian dari atmosfer ruang yang memengaruhi perilaku dan durasi kunjungan pengguna.

Namun demikian, banyak ruang komersial modern cenderung mengutamakan aspek visual dan estetika interior dibandingkan performa akustik. Dominasi material keras seperti keramik, kaca,

logam, dan panel kayu dekoratif sering digunakan karena alasan kebersihan, daya tahan, dan nilai estetis, tetapi material tersebut memiliki koefisien serap suara yang rendah. Akibatnya, suara percakapan, aktivitas operasional, serta kebisingan mekanis dapat terakumulasi di dalam ruang dan meningkatkan waktu dengung (reverberation time). Menurut Oliva & Hongisto (2013), interaksi antara sumber kebisingan dan karakter permukaan interior menentukan pola penyebaran suara dan tingkat kebisingan yang dirasakan pengguna. Fenomena ini selaras dengan teori Sabine yang menyatakan bahwa semakin rendah daya serap material, semakin panjang waktu dengung yang terbentuk.

Penelitian Passero et al. (2012) pada ruang komersial terbuka menunjukkan bahwa kombinasi antara suara percakapan dan kebisingan peralatan dapat meningkatkan ambient noise level secara signifikan, sehingga mengurangi kejelasan percakapan (speech intelligibility) dan meningkatkan persepsi kebisingan. Kondisi tersebut dapat memunculkan efek speech masking, yaitu keadaan ketika suara latar menutupi suara percakapan sehingga komunikasi menjadi kurang efektif. Temuan ini didukung oleh studi Houtgast & Steeneken yang menekankan hubungan erat antara kebisingan latar, pantulan suara, dan tingkat kejelasan ujaran.

Meskipun berbagai studi telah membahas akustik pada ruang komersial, sebagian besar penelitian dilakukan pada skala besar atau menggunakan pendekatan teknis yang mendalam, seperti pengukuran waktu dengung secara presisi atau simulasi akustik digital. Penelitian yang berfokus pada evaluasi sederhana di ruang komersial berskala kecil hingga menengah, khususnya pada konteks lokal Indonesia, masih relatif terbatas. Padahal, ruang komersial seperti gerai kafe dan bakery dengan luasan terbatas dan aktivitas tinggi merupakan tipe ruang yang banyak dijumpai di kawasan perkotaan dan memiliki potensi masalah akustik yang signifikan.

Gerai JCO Kebo Iwa di Denpasar, Bali merupakan salah satu contoh ruang komersial dengan intensitas aktivitas pengunjung yang tinggi dan karakter interior yang didominasi oleh permukaan keras, seperti lantai ubin dan furnitur berbahan solid. Selain itu, keberadaan peralatan operasional seperti mesin kopi, blender, lemari pendingin, serta sistem pendingin udara menghasilkan kebisingan latar yang bersifat kontinu. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan pantulan suara berlebih dan distribusi kebisingan yang tidak merata di dalam ruang, yang pada akhirnya dapat memengaruhi kenyamanan pengunjung maupun kualitas komunikasi antar pengguna ruang.

Penelitian ini dilakukan melalui pendekatan survei lapangan dengan observasi langsung terhadap sumber kebisingan, tingkat aktivitas pengunjung, serta karakter material interior yang memengaruhi daya pantul dan daya serap suara. Pendekatan ini sejalan dengan metode evaluasi awal akustik ruang komersial yang banyak digunakan untuk memperoleh gambaran kondisi aktual tanpa intervensi terhadap lingkungan (Back et al., 2021).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi akustik di gerai JCO Kebo Iwa Denpasar secara sederhana, mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi penyebaran suara di dalam ruang, serta memberikan gambaran awal mengenai kebutuhan peningkatan utilitas akustik pada ruang komersial dengan karakteristik serupa.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan deskriptif dengan dukungan metode kuantitatif sederhana, yang bertujuan untuk memperoleh gambaran nyata mengenai kondisi akustik pada ruang komersial JCO Kebo Iwa, Denpasar. Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada pengamatan langsung tanpa melakukan intervensi terhadap lingkungan, sehingga data yang diperoleh mencerminkan kondisi akustik aktual sebagaimana adanya. Strategi ini sejalan dengan praktik penelitian akustik dasar yang menekankan pengukuran langsung di lapangan (*in-situ measurement*) pada ruang komersial untuk menilai kenyamanan pengguna (Iannace, 2020; Kang & Chourmouziadou, 2022).

Penelitian dilaksanakan melalui survei lapangan yang mencakup observasi kondisi fisik ruang, identifikasi sumber kebisingan, serta pengamatan aktivitas pengunjung yang berpotensi memengaruhi tingkat kebisingan. Observasi dilakukan pada jam operasional normal agar data yang diperoleh merepresentasikan kondisi akustik sehari-hari. Selain itu, karakter material interior yang memengaruhi daya pantul dan daya serap suara juga didokumentasikan sebagai bagian dari analisis utilitas akustik ruang.

Instrumen utama yang digunakan untuk pengumpulan data menggunakan aplikasi **dB Sound Level Meter** berbasis web yang diakses melalui perangkat smartphone. Aplikasi ini berfungsi untuk mengukur tingkat intensitas suara dalam satuan desibel (dB) secara real-time pada beberapa titik di dalam ruangan. Pengukuran dilakukan untuk menangkap fluktuasi kebisingan yang dihasilkan oleh aktivitas pengunjung, percakapan, peralatan operasional seperti mesin kopi dan blender, serta sistem pendingin udara.

Meskipun aplikasi ini bukan alat ukur profesional yang terkalibrasi, data yang diperoleh tetap dapat digunakan sebagai estimasi awal tingkat kebisingan lingkungan dalam ruang, terutama pada studi eksploratif atau evaluasi sederhana. Data numerik hasil pengukuran kemudian dianalisis secara deskriptif dengan membandingkannya terhadap standar kenyamanan akustik ruang publik serta teori mengenai perilaku penyebaran suara dalam ruang tertutup.

Untuk memperjelas tahapan penelitian, alur penelitian disusun secara sistematis sebagaimana ditunjukkan pada diagram berikut.



Sumber : Pribadi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada gerai J.CO Donuts & Coffee Kebo Iwa yang merupakan ruang komersial berskala menengah dengan aktivitas pengunjung yang relatif tinggi sepanjang jam operasional. Berdasarkan observasi lapangan, kondisi akustik ruang dipengaruhi oleh kombinasi antara aktivitas operasional, karakter material interior, serta kepadatan pengunjung pada waktu tertentu.

Sumber kebisingan utama di dalam ruang berasal dari mesin kopi, blender, lemari pendingin, sistem pendingin udara, serta percakapan antar pengunjung dan staf. Aktivitas tersebut menghasilkan kebisingan latar (*background noise*) yang bersifat kontinu. Selain itu, pergerakan kursi dan peralatan makan juga menambah variasi suara impulsif yang muncul secara periodik. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kebisingan meningkat secara signifikan ketika jumlah pengunjung bertambah, terutama pada jam sibuk.

Dari segi karakter interior, ruang didominasi oleh material keras seperti lantai ubin, dinding beton ekspos, kaca, serta furnitur berbahan solid. Material tersebut memiliki daya serap suara yang rendah sehingga cenderung memantulkan gelombang suara kembali ke dalam ruang. Kondisi ini menyebabkan suara percakapan dan kebisingan operasional terasa lebih menyebar dan sulit terlokalisasi. Meskipun terdapat beberapa elemen penyerap suara seperti karpet dan furnitur berlapis kain, jumlahnya relatif terbatas sehingga belum mampu mereduksi pantulan suara secara optimal.

Pengukuran tingkat kebisingan menggunakan aplikasi dB Sound Level Meter menunjukkan fluktuasi nilai desibel yang dipengaruhi oleh aktivitas ruang. Pada kondisi relatif sepi, tingkat kebisingan berada pada kategori sedang, sedangkan pada kondisi ramai nilai kebisingan meningkat hingga mendekati batas kenyamanan ruang publik. Hal ini menunjukkan bahwa intensitas aktivitas pengguna memiliki peran dominan terhadap kualitas akustik ruang.

Temuan lapangan tersebut sejalan dengan penelitian Passero dkk. (2012) yang menyatakan bahwa kebisingan di ruang komersial umumnya berasal dari kombinasi aktivitas operasional dan percakapan pelanggan, yang dapat memengaruhi persepsi kenyamanan serta durasi tinggal pengunjung. Hongisto (2015) juga menegaskan bahwa tingkat kebisingan yang tinggi tidak hanya mengurangi kenyamanan, tetapi juga menurunkan kejelasan komunikasi dan kualitas pengalaman ruang secara keseluruhan.

Selain itu, dominasi material keras pada interior gerai mendukung temuan Oliva & Hongisto (2013) bahwa permukaan dengan koefisien serap rendah dapat meningkatkan reverberasi sehingga suara terasa lebih ramai daripada kondisi sebenarnya. Sebaliknya, penelitian Delle Macchie dkk. (2018) menunjukkan bahwa penggunaan material penyerap suara seperti karpet, panel akustik, dan furnitur kain dapat membantu mengurangi pantulan suara dan meningkatkan kenyamanan akustik ruang.

Berdasarkan perbandingan antara kondisi lapangan dan teori akustik ruang, dapat disimpulkan bahwa kualitas akustik di gerai JCO Kebo Iwa dipengaruhi oleh interaksi kompleks antara sumber kebisingan, kepadatan pengunjung, serta karakter material interior. Meskipun masih berada dalam batas toleransi ruang publik, kondisi tersebut berpotensi menimbulkan ketidaknyamanan pada waktu tertentu, terutama ketika ruang berada pada tingkat okupansi tinggi.

Hasil penelitian ini memberikan gambaran awal mengenai pentingnya perencanaan utilitas akustik pada ruang komersial berskala menengah, khususnya yang memiliki aktivitas operasional intensif. Evaluasi sederhana seperti ini dapat menjadi dasar untuk perbaikan desain interior guna meningkatkan kenyamanan pengguna secara keseluruhan.

a) Hasil Pengamatan Lapangan

Pengamatan dilakukan pada empat titik: lorong outdoor, area lantai 1, area tangga menuju lantai 2, dan area lantai 2. Pengukuran menggunakan aplikasi *dB Sound Level Meter* menunjukkan hasil sebagai berikut:

No	Lokasi	Min (Db)	Rata-Rata (Db)	Maks (Db)	Karakter Kebisingan	Gambar
1	Lorong Outdoor	37,8	42,5	52,7	Dipengaruhi suara lalu lintas jauh & aktivitas keluar-masuk	 <i>Sumber : dokumentasi pribadi</i>
2	Lantai 1	40,9	44	54,6	Aktivitas mesin espresso, kasir, dan percakapan pengunjung	 <i>Sumber : dokumentasi pribadi</i>
3	Tangga	40,9	44	54,6	Suara langkah & percakapan, area cenderung tenang	 <i>Sumber : dokumentasi pribadi</i>

4	Lantai 2	34,9	41,2	53,8	Suasana paling tenang, dominan suara percakapan	
---	----------	------	------	------	---	---

Sumber tabel : pribadi

Sumber : dokumentasi pribadi

Awal dari Hasil dB;

- Semua area berada pada rentang 34–55 dB, yang menurut standar kenyamanan ruang publik tergolong aman dan tidak mengganggu.
- Lantai 2 memiliki kebisingan paling rendah, didukung tata letak lebih terbuka, material lebih lembut, Interpretasi dan jumlah speaker lebih sedikit.
- Lantai 1 paling bising karena aktivitas operasional (mesin kopi, kasir, dan pergerakan pegawai).

b) Pembahasan Berdasarkan Teori Akustik

2.1. Hubungan Material dan Pantulan Suara

Hasil lapangan menunjukkan bahwa dinding beton ekspos, ventilasi floor-to-ceiling besar, serta plafon beton menyebabkan pantulan suara lebih kuat. Temuan ini sesuai dengan teori Sabine, yang menyatakan bahwa material keras dengan koefisien absorpsi rendah akan meningkatkan waktu dengung dan membuat suara mudah menyebar.

Sebaliknya, area dengan elemen soft furnishing seperti karpet besar, sofa kain, dan dekorasi furnitur terbukti menurunkan pantulan suara. Ini sejalan dengan penelitian Oliva (2013) yang menyebutkan bahwa material berpori dapat menurunkan intensitas pantulan suara secara signifikan.

2.2. Pengaruh Tata Letak dan Penempatan Audio

Data dari lantai 1 dan lantai 2 menunjukkan perbedaan strategi penempatan speaker.

- Lantai 1: 6 speaker TOA, suasananya lebih hidup & ramai
- Lantai 2: 4 speaker TOA, suasana lebih tenang dan relaks

Menurut Hongisto (2015), penambahan jumlah sumber audio pada ruang publik dapat meningkatkan persepsi kebisingan walaupun nilai dB tidak terlalu tinggi. Hal ini sejalan dengan temuan di JCO, di mana lantai 1 terasa lebih bising karena speaker lebih banyak meski dB rata-ratanya tidak jauh berbeda.

2.3. Hubungan Hasil Penelitian dengan Lokasi Ruang

Lorong outdoor memiliki nilai dB hingga 52,7 dB meskipun jarak dari jalan utama 5–6 meter. Adanya vegetasi sangat membantu meredam suara dari arah jalan. Hal ini mendukung penelitian Delle Macchie (2018) yang menjelaskan bahwa elemen natural seperti tanaman dapat menurunkan noise lingkungan sebesar 3–5 dB.

2.4. Evaluasi Terhadap Standar Kenyamanan

Rata-rata kebisingan ruang publik yang ideal berada pada 40–55 dB. Hasil penelitian;

- Semua area masuk dalam rentang standar.
- Area paling bising (lantai 1) masih berada di batas aman.
- Suasana akustik JCO secara umum terkontrol namun masih dapat ditingkatkan.

Dengan kata lain, secara teori dan standar, JCO sudah cukup nyaman tetapi belum optimal dalam mengendalikan pantulan suara terutama pada area bahan keras.

3. Analisis Kelebihan dan Kekurangan Utilitas Akustik

Kelebihan:

- Material kayu membantu meredam suara.
- Karpet besar menyerap suara langkah & gesekan furnitur.
- Dekorasi & furnitur memperkaya absorpsi dan mengurangi echo.

Kekurangan:

- Permukaan beton ekspos memicu pantulan suara kuat.
- Ventilasi besar membuat suara mudah menyebar.
- Plafon beton ekspos di area tangga meningkatkan risiko gempa.

Kondisi ini sejalan dengan teori Kang (2010) bahwa ruang dengan dominasi permukaan keras memiliki respons akustik yang kurang stabil dan rentan menciptakan pantulan berlebihan.

4. Implikasi Terhadap Kenyamanan Pengunjung

Implikasi terhadap kenyamanan pengunjung dianalisis berdasarkan hubungan antara tingkat kebisingan, karakter aktivitas ruang, serta kondisi material interior pada masing-masing area. Hasil observasi menunjukkan bahwa lantai 2 memiliki tingkat kebisingan relatif lebih rendah dibandingkan lantai 1. Hal ini disebabkan oleh aktivitas operasional yang lebih terbatas, tidak adanya area produksi minuman secara langsung, serta kepadatan pengunjung yang lebih rendah. Dengan sumber kebisingan yang minimal, percakapan antar pengunjung dapat berlangsung lebih jelas dan suasana ruang terasa lebih tenang.

Sebaliknya, lantai 1 menunjukkan beban akustik (*acoustic load*) yang lebih tinggi karena merupakan area utama pelayanan dan transaksi. Aktivitas seperti pengoperasian mesin kopi dan blender, interaksi antara staf dan pelanggan, antrean kasir, serta pergerakan pengunjung menghasilkan kebisingan latar yang bersifat kontinu. Selain itu, pintu masuk yang terbuka menyebabkan suara dari luar turut masuk ke dalam ruang. Kombinasi faktor tersebut menyebabkan tingkat kebisingan di lantai 1 lebih tinggi dan berpotensi menurunkan kenyamanan akustik, terutama pada saat jam sibuk.

Pada area lorong semi-outdoor, kondisi akustik relatif lebih baik karena adanya elemen vegetasi yang berfungsi sebagai peredam alami. Tanaman dan ruang terbuka memungkinkan penyebaran suara lebih bebas sehingga tidak terjadi pantulan berlebihan seperti pada ruang tertutup. Selain itu, tidak adanya mesin operasional di area tersebut membuat kebisingan yang dominan hanya berasal dari percakapan pengunjung dan suara lalu lintas yang telah tereduksi oleh jarak serta penghalang vegetasi.

Secara keseluruhan, kenyamanan akustik pengunjung di ruang ini masih berada pada kategori cukup baik untuk ruang komersial dengan aktivitas tinggi. Namun demikian, variasi tingkat kebisingan antar area menunjukkan bahwa kualitas akustik sangat dipengaruhi oleh jenis aktivitas, kepadatan pengguna, serta karakter fisik ruang. Oleh karena itu, penambahan elemen penyerap suara atau pengaturan tata ruang yang lebih optimal berpotensi meningkatkan kenyamanan akustik secara menyeluruh.

SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi akustik pada ruang komersial J.CO Donuts & Coffee Kebo Iwa serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kenyamanan akustik pengunjung. Berdasarkan hasil observasi lapangan, pengukuran tingkat kebisingan, serta analisis terhadap karakter aktivitas dan material interior, diketahui bahwa kualitas akustik ruang sangat dipengaruhi oleh interaksi antara sumber kebisingan operasional, kepadatan pengunjung, serta sifat akustik permukaan ruang.

Area lantai 1 menunjukkan tingkat kebisingan yang lebih tinggi dibandingkan area lainnya karena berfungsi sebagai pusat aktivitas pelayanan dan transaksi. Aktivitas seperti pengoperasian mesin kopi, blender, peralatan pendingin, interaksi antara staf dan pelanggan, antrean kasir, serta keluar-masuk pengunjung menghasilkan kebisingan latar yang bersifat kontinu. Selain itu, posisi lantai 1 yang berdekatan dengan pintu masuk menyebabkan suara dari luar turut masuk ke dalam ruang, sehingga memperbesar beban akustik secara keseluruhan. Kondisi ini menyebabkan percakapan antar pengunjung berpotensi saling bertumpang tindih dan menurunkan kejelasan komunikasi, terutama pada saat tingkat okupansi tinggi.

Sebaliknya, area lantai 2 memiliki kondisi akustik yang relatif lebih nyaman karena aktivitas operasional yang lebih terbatas dan kepadatan pengunjung yang lebih rendah. Tidak adanya sumber kebisingan mekanis secara langsung membuat suasana ruang terasa lebih tenang dan mendukung interaksi sosial yang lebih nyaman. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi aktivitas dalam ruang memiliki peran penting dalam menentukan kualitas akustik yang dirasakan pengguna.

Dari aspek fisik ruang, dominasi material keras seperti lantai ubin, dinding beton, kaca, dan furnitur berbahan solid menyebabkan tingkat pantulan suara yang cukup tinggi. Material tersebut memiliki koefisien serap suara yang rendah sehingga gelombang suara dipantulkan kembali ke dalam ruang dan meningkatkan kesan kebisingan. Meskipun terdapat elemen penyerap suara seperti karpet dan furnitur berlapis kain, jumlah dan distribusinya belum cukup untuk mengurangi reverberasi secara signifikan. Kondisi ini memperlihatkan bahwa pemilihan material interior tidak hanya memengaruhi estetika ruang, tetapi juga performa akustiknya.

Pada area semi-outdoor atau lorong luar, kondisi akustik cenderung lebih baik karena adanya vegetasi serta ruang terbuka yang memungkinkan suara menyebar tanpa mengalami pantulan berlebih. Tanaman berfungsi sebagai peredam alami yang membantu mengurangi kebisingan dari lingkungan sekitar, sementara sirkulasi udara terbuka mencegah terjadinya akumulasi suara seperti pada ruang tertutup.

Secara keseluruhan, kualitas akustik ruang pada lokasi penelitian masih berada pada tingkat yang dapat diterima untuk ruang komersial dengan aktivitas tinggi, namun menunjukkan variasi kenyamanan yang cukup signifikan antar area. Temuan ini menegaskan bahwa kenyamanan akustik tidak hanya ditentukan oleh tingkat kebisingan semata, tetapi juga oleh distribusi aktivitas, tata ruang, karakter material, serta hubungan antara ruang dalam dan ruang luar.

Penelitian ini memberikan gambaran awal mengenai pentingnya perencanaan utilitas akustik dalam desain interior ruang komersial, khususnya pada fasilitas yang memiliki aktivitas operasional intensif. Upaya peningkatan kualitas akustik dapat dilakukan melalui penambahan material penyerap suara, pengaturan zonasi aktivitas, pengendalian sumber kebisingan mekanis, serta pemanfaatan elemen alami sebagai peredam suara. Dengan perencanaan yang tepat, kenyamanan akustik dapat ditingkatkan tanpa mengurangi fungsi maupun karakter ruang, sehingga pengalaman pengunjung menjadi lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Andini, R. A., & Natalia, T. W. (2024). PENGARUH INTERIOR AUDITORIUM TERHADAP KENYAMANAN PENGGUNA: Indonesia. *DESA - DESIGN AND ARCHITECTURE JOURNAL*, 5(2), 72–82. <https://doi.org/10.34010/desa.v5i2.12351>

- 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>
- Culling, J. F., Gocheva, R., Li, Y., & Kamaludin, N. (2020). The effects of ceiling height and absorber placement on speech intelligibility in simulated restaurants. *Acoustical Science and Technology*, 41(1), 223–228. <https://doi.org/10.1250/ast.41.223>
- Deng, G., Shao, J., Zheng, S., & Wu, X. (2020). Optimal study on sectional geometry of rubber layers and cavities based on the vibro-acoustic coupling model with a sine-auxiliary function. *Applied Acoustics*, 170, 107522. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2020.107522>
- Jagniatinskis, A., Fiks, B., & Mickaitis, M. (2021). Acoustic classification of building façades using statistical methods. *Applied Acoustics*, 172, 107653. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2020.107653>
- Konstantzos, I., Chan, Y.-C., Seibold, J. C., Tzempelikos, A., Proctor, R. W., & Protzman, J. B. (2015). View clarity index: A new metric to evaluate clarity of view through window shades. *Building and Environment*, 90, 206–214. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.04.005>
- Malik, I. (2014). PENGARUH EVALUASI AKUSTIK RUANG TERHADAP AKTIFITAS MAHASISWA (STUDI KASUS LANTAI UPPER GROUND (UG) PERPUSTAKAAN PUSAT UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA). *Khazanah*, 6(2), 23–34. <https://doi.org/10.20885/khazanah.vol6.iss2.art3>
- Nowicka, E. (2020). The acoustical assessment of the commercial spaces and buildings. *Applied Acoustics*, 169, 107491. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2020.107491>
- Siska, D. (2019). Analisa Kebisingan dan Studi Akustik dalam Tatahan Bangunan. *Arsitekno*, 6(6), 33. <https://doi.org/10.29103/arj.v6i6.1228>
- Steffens, J., Wilczek, T., & Weinzierl, S. (2021). Junk Food or Haute Cuisine to the Ear? – Investigating the Relationship Between Room Acoustics, Soundscape, Non-Acoustical Factors, and the Perceived Quality of Restaurants. *Frontiers in Built Environment*, 7, 676009. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2021.676009>
- Taktak, M., Omheni, K., Aloui, A., Dammak, F., & Haddar, M. (2014). Dynamic optimization design of a cylindrical helical spring. *Applied Acoustics*, 77, 178–183. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2013.08.001>
- Torresin, S., Albatici, R., Aletta, F., Babich, F., Oberman, T., & Kang, J. (2019). Acoustic Design Criteria in Naturally Ventilated Residential Buildings: New Research Perspectives by Applying the Indoor Soundscape Approach. *Applied Sciences*, 9(24), 5401. <https://doi.org/10.3390/app9245401>
- Zhao, H., Chen, K., Li, H., Luo, J., & Dang, J. (2025). Method of satisfaction based on-board acoustic comfort classification and its applications. *Acta Acustica*, 9, 22. <https://doi.org/10.1051/aacus/2025006>