

STUDI AKUSTIK RUANG KERJA RUMAH AKIBAT KEBISINGAN AKTIVITAS KOMERSIAL

Muhamad Ihwaldi

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
d300220221@student.ums.ac.id

Wilda Maulina

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
wm387@ums.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan sistem kerja fleksibel mendorong meningkatnya aktivitas bekerja dari rumah (Work From Home), sehingga kenyamanan akustik ruang kerja rumah menjadi faktor penting dalam mendukung konsentrasi dan produktivitas. Penelitian ini mengkaji kondisi kenyamanan akustik pada sebuah rumah tinggal di kawasan Tohudan, Colomadu, yang bersebelahan dengan kafe dan jalan lingkungan. Kedekatan tersebut menyebabkan ruang tidur yang dialihfungsikan menjadi ruang kerja mengalami gangguan kebisingan yang signifikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kebisingan ruang kerja rumah dan mengevaluasi potensi pengendalian kebisingan berdasarkan data lapangan. Metode penelitian menggunakan pendekatan kualitatif, kuantitatif, dan simulatif. Pendekatan kualitatif dilakukan melalui observasi kondisi fisik bangunan, tata ruang, dan sumber kebisingan. Pendekatan kuantitatif dilakukan melalui pengukuran tingkat kebisingan menggunakan sound level meter pada kondisi akhir pekan dan hari kerja. Data hasil pengukuran kemudian dianalisis dan digunakan sebagai dasar pemodelan serta simulasi kebisingan. Simulasi pemetaan kebisingan dilakukan menggunakan NoiseTools.net untuk mengevaluasi perubahan tingkat kebisingan akibat penerapan elemen pengendalian kebisingan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa tingkat kebisingan ruang kerja dapat diturunkan hingga berada pada kisaran 22,5–26,5 dB(A), sehingga memenuhi standar kenyamanan akustik ruang kerja. Penelitian ini menunjukkan bahwa analisis berbasis pengukuran lapangan dan simulasi dapat digunakan untuk mengevaluasi dan merumuskan upaya pengendalian kebisingan pada ruang kerja rumah tinggal tanpa memerlukan perubahan struktural yang signifikan.

KEYWORDS:

Kenyamanan Akustik; Work From Home; Noisetools.Net; Kebisingan Lingkungan; Peredam Suara

PENDAHULUAN

Perkembangan sistem kerja fleksibel telah mendorong peningkatan aktivitas *Work From Home* (WFH) yang mengubah fungsi rumah tinggal dari sekadar ruang istirahat menjadi ruang multifungsi, termasuk sebagai ruang kerja (Gunadarma & Syoufa, 2023). Perubahan ini menjadikan ruang kerja di rumah memiliki peran penting dalam menunjang produktivitas, yang tidak hanya bergantung pada aspek fungsional, tetapi juga kenyamanan psikologis

dan akustik penggunaannya. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kondisi akustik ruang kerja sangat berpengaruh terhadap konsentrasi, produktivitas, dan tingkat stres, di mana paparan kebisingan yang berlebihan dapat menurunkan kinerja kerja dan kenyamanan pengguna (Hongisto, 2005; Banbury & Berry, 2005). Selain itu, pendekatan *soundscape* menekankan pentingnya kualitas pengalaman auditori dalam menciptakan lingkungan ruang yang nyaman dan berkelanjutan (Syamsiyah et al., 2019).

Permasalahan kebisingan pada ruang kerja rumah tinggal terjadi pada sebuah hunian di kawasan Tohudan, Colomadu, yang bersebelahan langsung dengan kafe. Aktivitas pengunjung dan suara musik dari kafe tersebut menimbulkan gangguan kebisingan yang signifikan, khususnya pada ruang kerja yang digunakan penghuni utama untuk bekerja setiap hari. Kondisi eksisting bangunan, orientasi ruang, serta kedekatan dengan sumber kebisingan menunjukkan perlunya penyesuaian desain agar ruang kerja tetap nyaman tanpa mengubah fungsi utama rumah tinggal. Hal ini sejalan dengan pendapat Arsandrie dan Prabowo (2020) serta Widiastuti dan Arsandrie (2021) yang menyatakan bahwa perubahan fungsi ruang hunian harus diikuti dengan adaptasi desain untuk menjaga kualitas kenyamanan ruang.

Meskipun berbagai penelitian telah membahas dampak kebisingan terhadap kinerja kerja serta pentingnya kenyamanan akustik pada ruang kerja, sebagian besar kajian tersebut masih berfokus pada bangunan perkantoran atau lingkungan kerja formal. Penelitian yang secara spesifik mengkaji ruang kerja rumah tinggal yang bersebelahan langsung dengan fungsi komersial, serta mengaitkan data kebisingan dengan proses perancangan berbasis *Research Based Design* (RBD), masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang penataan ruang kerja dan menentukan material akustik yang tepat untuk mereduksi kebisingan eksternal dan internal melalui pendekatan RBD, sehingga menghasilkan desain ruang kerja rumah tinggal yang fungsional, nyaman, dan responsif terhadap kondisi kebisingan lingkungan.

TINJAUAN PUSTAKA

Kenyamanan Akustik

Kenyamanan akustik adalah kondisi ketika tingkat kebisingan di dalam ruang berada dalam batas toleransi yang tidak mengganggu aktivitas pengguna. Menurut SNI 03-6386-2000 tentang Spesifikasi Tingkat Bunyi dan Waktu Dengung dalam Bangunan Gedung dan Perumahan (2000), tingkat kebisingan yang

ideal untuk ruang kerja adalah antara 35–45 dB (Tabel 1).

Tabel 1. Kenyamanan Akustik Ruang Kerja berdasarkan SNI 03-6386-2000

Jenis Ruang Kerja	Tingkat Kebisingan	Keterangan
Ruang kerja pribadi (tenang dan tertutup)	30 – 35 dB(A)	Sangat nyaman
Ruang kerja semi-terbuka (berbatas dengan ruang keluarga)	35 – 40 dB(A)	Cukup nyaman
Ruang kerja dekat sumber bising (dekat jalan / kafe)	40 – 45 dB(A)	Kurang nyaman

(sumber : Badan Standardisasi Nasional, 2000).

Suara di atas ambang batas tersebut dapat menurunkan konsentrasi, mengganggu komunikasi verbal, serta menimbulkan kelelahan mental. Penataan elemen interior seperti dinding, langit-langit, dan lantai yang mampu menyerap atau meredam suara sangat berpengaruh dalam menciptakan kenyamanan akustik di ruang kerja rumah tinggal.

Berdasarkan kajian literatur tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengendalian kebisingan ruang kerja rumah memerlukan kombinasi antara pengurangan transmisi suara dari sumber eksternal dan pengendalian pantulan suara di dalam ruang. Nilai NRC material digunakan sebagai dasar dalam menentukan strategi desain akustik, khususnya pada dinding yang berhadapan langsung dengan sumber kebisingan. Kerangka ini digunakan dalam penelitian sebagai acuan untuk menghubungkan data kebisingan eksisting dengan target kenyamanan akustik ruang kerja.

Ruang Kerja Rumah Tinggal

Ruang kerja di rumah tinggal merupakan ruang pribadi yang dirancang untuk mendukung aktivitas produktif penghuni. Menurut Suryadi (2021), penataan ruang kerja harus memperhatikan aspek ergonomi, pencahayaan, ventilasi, serta kebisingan dari lingkungan sekitar. Dalam konteks rumah yang bersebelahan dengan kafe atau area komersial, kenyamanan akustik menjadi faktor utama yang harus diperhatikan karena intensitas

aktivitas luar ruangan cenderung tinggi. Penempatan ruang kerja di area yang lebih privat serta penggunaan material dengan nilai serapan suara tinggi dapat menjadi strategi desain yang efektif.

Material Peredam

Material peredam suara memiliki peran penting dalam mengontrol kualitas akustik ruang. Menurut Doelle (1993), kemampuan material untuk menyerap suara ditentukan oleh nilai *Noise Reduction Coefficient (NRC)* yang berkisar antara 0 hingga 1. Material dengan NRC di atas 0,2 dikategorikan sebagai penyerap suara (*sound absorbing material*). Contoh material yang umum digunakan dalam ruang kerja adalah busa akustik, panel kayu berlubang, gypsum, karpet, dan karet sintetis. Kombinasi material dengan nilai NRC tinggi dapat secara signifikan menurunkan kebisingan dari luar ruangan serta meminimalkan pantulan suara di dalam ruang kerja. Tabel 2 menunjukkan data koefisien absorpsi suara atau bisa disebut *Noise Reduction Coefficients (NRC)*, berdasarkan jenis material yang sering digunakan pada bangunan.

Tabel 2. Kemampuan Material Menyerap Suara

Jenis Material	Nilai NRC	Kategori	Keterangan Akustik
Busa akustik	0.60 – 0.90	Penyerap tinggi	Menyerap suara menengah–tinggi, mengurangi gema.
Panel kayu berlubang	0.40 – 0.70	Penyerap sedang–tinggi	Mengontrol pantulan suara dan tetap estetik.
Gypsum board	0.30 – 0.50	Penyerap sedang	Mengurangi transmisi suara antar ruang.
Karpet tebal	0.20 – 0.40	Penyerap rendah–sedang	Meredam suara langkah dan pantulan di lantai.
Karet sintetis	0.30 – 0.60	Penyerap sedang	Menyerap getaran dan kebisingan rendah.
Rockwool/ Glasswool	0.70 – 0.90	Penyerap tinggi	Efektif menahan suara dari luar ruangan.

(sumber : Doelle, 1993)

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian dilakukan pada hari Sabtu, 1 November 2025 yang berlokasi di kawasan Tohudan, Colomadu, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah yang ditunjukkan pada Gambar 1. Dengan observasi langsung terhadap kondisi fisik bangunan, tingkat kebisingan, serta persepsi kenyamanan pengguna ruang kerja yang beraktivitas di rumah tersebut.



Legenda :
■ Site
■ Akses Utama
■ Akses Sekunder

Gambar 1. Gambar Peta Site
(sumber : Google Maps, 2025)

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, kuantitatif, dan simulatif untuk mengkaji permasalahan kebisingan pada ruang kerja rumah tinggal yang berdekatan dengan fungsi komersial. Pendekatan kualitatif dilakukan melalui observasi lapangan guna mengidentifikasi kondisi fisik bangunan, tata ruang, orientasi ruang, serta sumber-sumber kebisingan yang memengaruhi ruang kerja. Observasi ini bertujuan untuk memahami karakteristik ruang dan konteks lingkungan sebagai dasar analisis akustik.

Pendekatan kuantitatif dilakukan melalui pengukuran tingkat kebisingan menggunakan *sound level meter* pada beberapa titik dan waktu pengamatan. Data hasil pengukuran kemudian dianalisis dan dibandingkan dengan standar kenyamanan akustik ruang kerja untuk

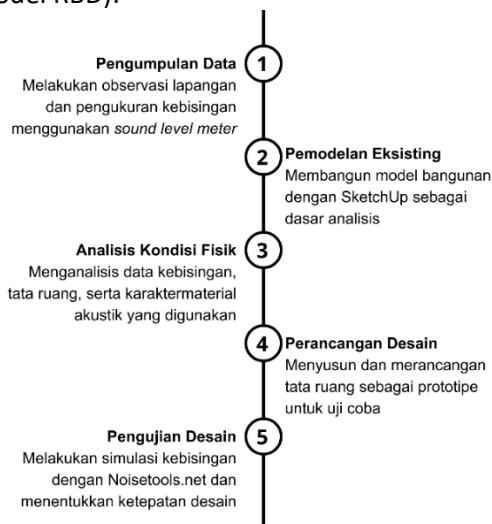
mengetahui tingkat gangguan kebisingan pada kondisi eksisting.

Selanjutnya, pendekatan simulatif digunakan untuk menguji efektivitas solusi desain akustik yang diusulkan. Data hasil observasi dan pengukuran dijadikan dasar dalam pemodelan kondisi eksisting serta alternatif desain, yang kemudian disimulasikan menggunakan perangkat lunak NoiseTools.net. Simulasi ini digunakan untuk memvisualisasikan sebaran kebisingan dan mengevaluasi perubahan tingkat kebisingan setelah penerapan elemen peredam suara.

Melalui penerapan ketiga pendekatan tersebut, penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran kondisi akustik ruang kerja rumah secara menyeluruh serta menghasilkan solusi desain yang sesuai dengan kondisi lapangan dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Tahapan Penelitian

Proses penelitian dilakukan melalui beberapa tahap utama sebagaimana dijelaskan pada gambar alur di bawah (mengacu pada model RBD):



Gambar 2. Tahapan Penelitian
(sumber : Dokumen Penulis, 2025)

1) Observasi Lapangan

Tahap awal dilakukan dengan pengamatan langsung terhadap tata ruang rumah, arah orientasi bangunan terhadap kafe, serta identifikasi sumber kebisingan. Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan menggunakan *sound level meter* digital sebagai instrumen utama pengukuran kebisingan

untuk memperoleh data intensitas suara pada berbagai titik di sekitar ruang kerja.

2) Modeling Eksisting

Setelah pengumpulan data, dilakukan pembuatan model eksisting menggunakan perangkat lunak SketchUp. Model ini merepresentasikan kondisi nyata bangunan dan menjadi dasar simulasi penataan ruang serta pengujian akustik.

3) Evaluasi Kondisi Fisik dan Akustik

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap kondisi fisik bangunan, meliputi dimensi ruang kerja, orientasi bukaan terhadap sumber bising, jenis material dinding, plafon, dan lantai, serta kualitas penyerapan suara.

4) Perancangan Desain

Berdasarkan hasil evaluasi, dibuatlah rancangan desain ruang kerja dengan perencanaan dan kombinasi material akustik. Tujuannya untuk mengetahui konfigurasi paling efektif dalam mereduksi kebisingan dari arah kafe.

5) Simulasi Akustik

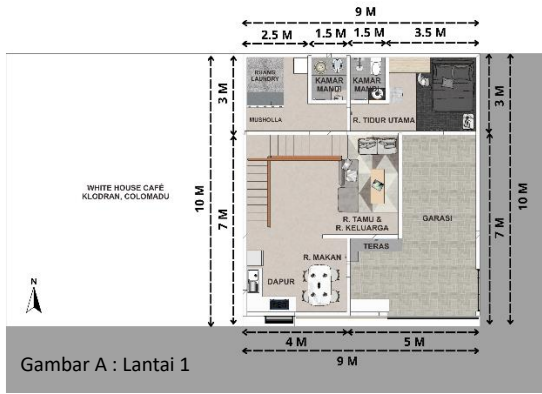
Hasil rancangan desain diuji menggunakan perangkat lunak *NoiseTools.net* untuk mensimulasikan penurunan tingkat kebisingan. Parameter simulasi meliputi frekuensi suara, intensitas kebisingan (dB), jenis penghalang (*barrier*), serta jarak sumber suara terhadap ruang kerja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

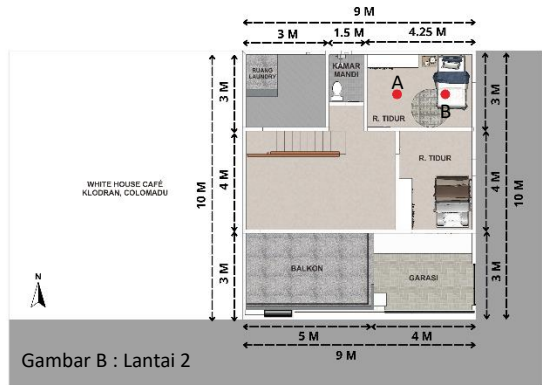
Analisis Ruang

Ruang yang akan dijadikan ruang kerja sebelumnya merupakan ruang tidur. Secara fungsi, ruang tidur biasanya tidak dirancang untuk menangani kebisingan eksternal, sehingga kondisi akustik awal ruang ini menjadi salah satu penyebab gangguan kenyamanan saat bekerja.

Pengukuran kebisingan awal dilakukan pada tiga waktu berbeda: pagi, siang, dan malam, dan dilakukan pada dua titik A dan B yang ditandai lingkaran merah pada gambar 3b pengukuran dekat bidang dinding dan dekat bukaan.



Gambar A : Lantai 1

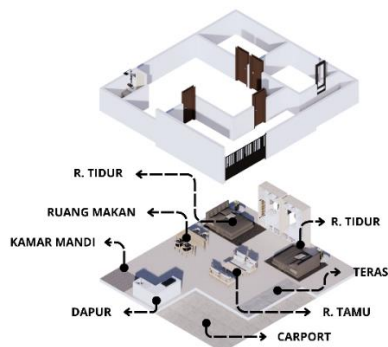


Gambar B : Lantai 2

Gambar 3. Denah Eksisting Rumah Pak Tian
(sumber : Dokumen Penulis, 2025)

Pada gambar 4, ditunjukkan ruang yang akan dijadikan ruang kerja merupakan ruang tidur dengan ukuran $4,25 \times 3$ meter yang terletak pada sisi kanan bangunan lantai atas. Bangunan rumah secara keseluruhan memiliki ukuran 9×10 meter, dengan orientasi ruang yang menghadap ke area kafe di bagian kiri dari denah eksisting yang ada.

Area berwarna abu-abu di bagian bawah denah yang berada pada gambar 4 merupakan jalan yang terhubung ke lingkungan sekitar rumah. Keberadaan jalan ini berpotensi menjadi salah satu jalur rambatan kebisingan yang berasal dari aktivitas kendaraan penghuni perumahan.



Gambar 4. Isometri Eksisting Rumah Pak Tian
(sumber : Dokumen Penulis, 2025)

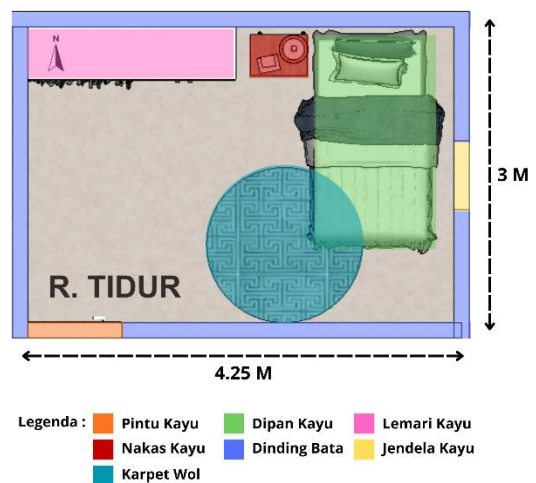
Secara spasial, posisi ruang tidur berada cukup dekat dengan sisi bangunan yang bersebelahan langsung dengan White House Café, sehingga kebisingan yang berasal dari suara musik, suara pengunjung, dan aktivitas kafe menjadi sumber gangguan utama bagi ruang kerja yang akan direncanakan (Gambar 4). Selain itu, keberadaan balkon di sisi ruang ikut memperbesar kemungkinan transmisi suara dari arah luar bangunan menuju ruang kerja melalui bukaan jendela.

Adapun sumber kebisingan lain yang berasal dari jalan samping gang yang berfungsi sebagai akses masuk dan keluar penghuni perumahan.

Analisis Fisik Ruang

1) Dimensi Ruang

Ruang tidur memiliki ukuran $4,25 \times 3,00$ meter, dengan bentuk ruang yang relatif tertutup (Gambar 5). Secara ukuran, ruang ini sebenarnya cukup untuk digunakan sebagai ruang kerja, namun dimensi tersebut tidak dirancang untuk mengatasi paparan kebisingan dari luar. Luas ruangan yang terbatas menyebabkan energi suara dari arah kafe dan jalan samping lebih mudah terdengar karena tidak memiliki cukup massa bangunan atau jarak sebagai peredam alami. Kondisi ini mengakibatkan kebisingan dari luar lebih cepat masuk dan dirasakan langsung oleh pengguna saat ruang difungsikan sebagai ruang kerja.



- Legenda :
- Pintu Kayu
 - Dipan Kayu
 - Lemari Kayu
 - Nakas Kayu
 - Dinding Bata
 - Jendela Kayu
 - Karpets Wol

Gambar 5. Denah Ruang Tidur
(sumber : Dokumen Penulis, 2025)

2) Furnitur

Furnitur yang ada saat ini masih berfungsi sebagai perlengkapan ruang tidur, seperti tempat tidur, lemari pakaian, nakas kecil, dan tirai tipis. Elemen-elemen tersebut tidak memberikan kontribusi yang berarti terhadap peredaman suara. Karpet wol tipis dan lemari kayu hanya menyerap suara dalam jumlah kecil sehingga kebisingan dari arah kafe dan jalan samping tetap terdengar jelas. Dengan demikian, perubahan fungsi ruang membutuhkan furnitur yang memiliki kemampuan mereduksi kebisingan, seperti rak tinggi, karpet tebal, dan gorden akustik yang terdapat pada Tabel 3.

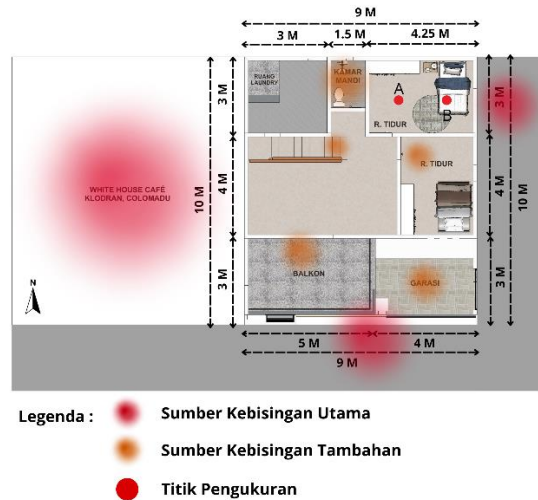
Tabel 3. Kemampuan Material Menyerap Suara

Nama Furnitur	Kondisi Eksisting	Dampak Akustik
Dipan kayu	Digunakan untuk ruang tidur	Tidak memiliki fungsi peredaman suara
Lemari kayu	Ukuran standar, posisi dekat dinding	Dapat menyerap sebagian kecil suara, namun tidak signifikan
Nakas kayu	Tidak sesuai kebutuhan kerja	Tidak memengaruhi kualitas akustik
Kursi plastik	Kursi non-ergonomis	Tidak berpengaruh terhadap akustik
Karpet wol	Hanya pada sebagian lantai	Sedikit mengurangi pantulan suara frekuensi tinggi
Tirai katun	Penutup jendela	Tidak mereduksi transmisi suara dari luar
Rak plastik	Terbatas kapasitas & ketinggian	Tidak berfungsi sebagai <i>sound barrier</i>

(sumber : Everest & Pohlmann, 2015)

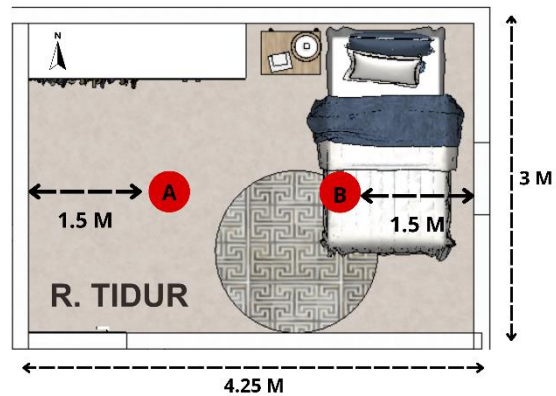
Analisis Tingkat Kebisingan

Ruang tidur yang akan dialihfungsikan menjadi ruang kerja berada di sisi bangunan yang berdekatan dengan kafe dan jalan samping. Gambar 6 berikut memperlihatkan sebaran sumber kebisingan di sekitar ruang tersebut. Area berwarna merah menunjukkan kebisingan utama dari arah kafe, sedangkan warna *orange* menandai kebisingan sekunder dari jalan samping serta beberapa titik lain di sekitar bangunan. Visualisasi pada gambar ini digunakan untuk memahami jalur masuknya suara ke dalam ruang.



Gambar 6. Analisa Sumber Kebisingan (sumber : Dokumen Penulis, 2025)

Dari visualisasi pada gambar 6 terlihat bahwa kebisingan paling dominan berasal dari sisi kafe, sementara kebisingan tambahan muncul dari jalan samping yang berfungsi sebagai akses penghuni. Suara masuk melalui dinding samping, bukaan, serta area balkon, sehingga ruang menerima paparan kebisingan dari beberapa arah sekaligus.



Gambar 7. Titik Amatan Pada Denah Ruang Tidur (sumber : Dokumen Penulis, 2025)

Pada penelitian ini, pengukuran sumber kebisingan pada titik-titik dapat dilihat pada denah gambar 7. Titik tersebut mewakili posisi yang berpotensi menerima paparan suara dari arah kafe dan dari sisi jalan samping rumah. Dengan data tersebut dapat dipahami bahwa ruang tidur yang direncanakan menjadi ruang kerja memiliki kedekatan langsung dengan sumber kebisingan utama.

Pengukuran dilakukan oleh peneliti pada Sabtu, 01 November 2025 dengan menggunakan alat *sound level meter* yang ditempatkan pada jarak 1,5 meter dari dinding pemantul, dengan tujuan menghindari efek pantulan langsung yang dapat memengaruhi akurasi hasil pengukuran. *Sound level meter* diposisikan pada ketinggian 1 meter dari lantai, menyesuaikan tinggi rata-rata posisi pendengaran manusia saat duduk maupun berdiri di dalam ruangan.

Pengukuran dilakukan setiap 10 detik selama satu menit, sehingga setiap titik menghasilkan enam data pengukuran yang kemudian dirata-ratakan dan disajikan pada Tabel 4. Metode ini digunakan untuk memperoleh nilai kebisingan yang lebih representatif, mengingat sumber kebisingan dari arah kafe dan jalan gang bersifat fluktuatif dan berubah-ubah dari waktu ke waktu.

Tabel 4. Pengukuran pada Hari Sabtu, 01 November 2025

	Detik	Titik		Median
		A	B	
Pagi Jam 08.00	10	55	49	52
	20	53	53	53
	30	53	54	53,5
	40	56	57	56,5
	50	58	57	57,5
	60	55	54	54,5
	Rata - Rata	55	54	54,5
Siang Jam 13.00	10	50	54	52
	20	55	56	55,5
	30	56	68	62
	40	58	56	57
	50	60	57	58,5
	60	63	57	60
Rata - Rata	57	58	57,5	
Malam Jam 20.00	10	74	75	74,5
	20	76	80	78
	30	77	82	79,5
	40	79	76	77,5
	50	80	78	79
	60	79	80	79,5
Rata - Rata	77,5	78,5	78	

(sumber : Dokumen Penulis, 2025).

Berdasarkan hasil pengukuran pada Tabel 4, tingkat kebisingan di dalam ruang menunjukkan variasi yang cukup signifikan sepanjang hari. Pada pagi hari, tingkat

kebisingan berada pada kisaran 54–55 dB dengan rata-rata di 54,5 dB, yang menandakan bahwa aktivitas dari arah kafe dan gang sudah mulai terdengar meskipun intensitasnya belum tinggi. Memasuki siang hari, nilai kebisingan meningkat menjadi 57–58 dB dengan rata-rata di 57,5 dB, dipengaruhi oleh meningkatnya aktivitas pengunjung kafe serta mobilitas kendaraan di jalan samping rumah.

Peningkatan kebisingan paling signifikan terjadi pada malam hari dengan nilai mencapai 77–79 dB dengan rata-rata di 78 dB, yang menunjukkan dominasi suara dari aktivitas kafe yang lebih ramai, seperti percakapan pengunjung dan musik, serta berkurangnya kebisingan latar lingkungan sehingga suara dari luar terdengar lebih jelas. Secara keseluruhan, hasil pada Tabel 4 menunjukkan bahwa ruang tidur menerima paparan kebisingan di atas standar kenyamanan akustik untuk ruang kerja pada seluruh waktu pengukuran.

Selanjutnya, dilakukan analisis tambahan pada Senin, 15 Desember 2025 untuk merepresentasikan kondisi penggunaan ruang kerja yang lebih dominan pada hari kerja (*weekday*). Hal ini didasarkan pada asumsi bahwa ruang kerja di rumah akan lebih sering digunakan pada hari kerja dibandingkan akhir pekan. Oleh karena itu, dilakukan penyesuaian data pengukuran dengan mengacu pada pola aktivitas lingkungan pada hari Senin, yang umumnya memiliki tingkat kebisingan lebih rendah dibandingkan akhir pekan akibat aktivitas kafe dan lalu lintas yang lebih terkendali.

Tabel 5. Pengukuran pada Hari Senin, 15 Desember 2025

	Detik	Titik		Median
		A	B	
Pagi Jam 08.00	10	51	46	48,5
	20	50	49	49,5
	30	50	50	50
	40	52	53	52,5
	50	53	53	53
	60	51	50	50,5
	Rata - Rata	51	50	50,5
Siang Jam 13.00	10	47	51	49
	20	51	52	51,5
	30	52	58	55
	40	53	52	52,5

	50	55	53	54
	60	56	53	54,5
	Rata - Rata	52	53	52,5
	10	63	64	63,5
	20	65	68	66,5
	30	66	70	68
Malam	40	68	66	67
Jam 20.00	50	69	67	68
	60	68	68	68
	Rata - Rata	66,5	67,5	67

(sumber : Dokumen Penulis, 2025).

Hasil penyesuaian tingkat kebisingan tersebut disajikan pada Tabel 5, yang merepresentasikan kondisi kebisingan pada hari kerja. Berdasarkan data pada tabel tersebut, tingkat kebisingan pada pagi dan siang hari mengalami penurunan menjadi kisaran 50–53 dB dengan rata-rata di 50,5 dB dan kisaran 52-53 dB dengan rata-rata di 52,5 dB, sedangkan pada malam hari berada pada kisaran 66–68 dB dengan rata-rata di 67 dB. Meskipun terjadi penurunan dibandingkan kondisi akhir pekan, nilai kebisingan yang diterima ruang pada malam hari masih berada di atas ambang batas kenyamanan akustik ruang kerja.

Tabel 6. Rata-rata Hasil Pengukuran Kebisingan

Waktu	Tanggal	Median
Weekend	Sabtu, 01 November 2025	63,33
Weekday	Senin, 15 Desember 2025	56,66

sumber : Dokumen Penulis, 2025).

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata tingkat kebisingan dari seluruh waktu pengukuran (pagi, siang, dan malam) pada hari akhir pekan dan hari kerja, Tabel 6 menunjukkan adanya perbedaan intensitas kebisingan yang cukup jelas. Pada kondisi akhir pekan, tingkat kebisingan rata-rata mencapai 63,33 dB(A), yang dipengaruhi oleh meningkatnya aktivitas kafe serta interaksi sosial pengunjung, terutama pada malam hari. Sementara itu, pada hari kerja (*weekday*), nilai rata-rata kebisingan menurun menjadi 56,67 dB(A) seiring dengan berkurangnya intensitas aktivitas komersial dan lalu lintas lingkungan.

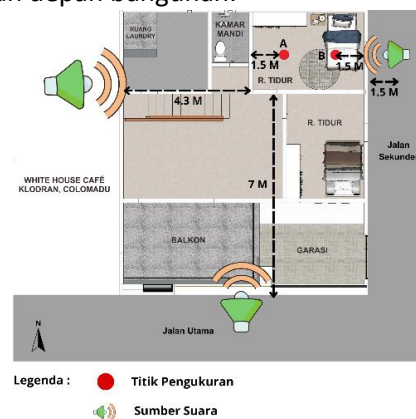
Meskipun terjadi penurunan tingkat kebisingan pada hari kerja, nilai tersebut masih berada di atas ambang batas kenyamanan akustik yang direkomendasikan untuk ruang

kerja, yaitu sekitar 30–40 dB(A) (Tabel 1). Dengan demikian, baik pada kondisi *weekend* maupun *weekday*, ruang tidur eksisting tetap menerima paparan kebisingan yang berpotensi mengganggu konsentrasi kerja. Temuan ini memperkuat urgensi penerapan strategi peredaman dan pengendalian kebisingan melalui pendekatan desain akustik sebelum ruang dialihfungsikan menjadi ruang kerja yang nyaman dan produktif.

Secara keseluruhan, hasil pengukuran menunjukkan bahwa kondisi akustik ruang tidur eksisting berada di atas ambang batas kenyamanan akustik ruang kerja pada seluruh waktu pengamatan. Kondisi ini menjadi dasar utama dalam perumusan strategi desain akustik, dengan target penurunan kebisingan hingga berada pada kisaran standar kenyamanan berdasarkan SNI.

Solusi Desain

Berdasarkan hasil analisis tingkat kebisingan pada ruang eksisting, ruang tidur yang akan dialihfungsikan menjadi ruang kerja memiliki dimensi 4,25 m x 3 m dengan tinggi plafon 2,5 m. Posisi ruang ini berada pada area yang rentan terhadap kebisingan karena berbatasan langsung dengan bangunan kafe di sisi samping, jalan sekunder di sisi kanan, serta menerima rambatan suara dari jalan utama di bagian depan bangunan.



Gambar 8. Titik Amatan dan Sumber Suara (sumber : Dokumen Penulis, 2025)

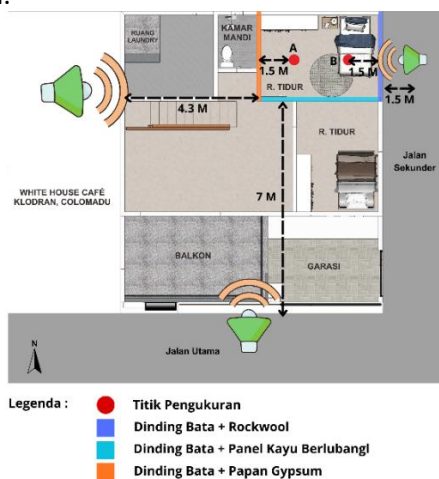
Gambar 8 memperlihatkan denah eksisting ruang beserta arah datangnya sumber kebisingan dan posisi dinding-dinding yang dirancang sebagai *buffer* akustik. Pada denah tersebut juga ditunjukkan dua titik

pengukuran (Titik A dan Titik B) yang berada di dalam ruang, masing-masing berjarak 1,5 m dari bidang dinding pemantul. Penempatan titik ini bertujuan untuk merepresentasikan kondisi kebisingan yang diterima pengguna ruang kerja.

Alternatif Desain 1

Alternatif desain 1 berfokus pada upaya peningkatan kenyamanan akustik ruang kerja melalui perlakuan langsung pada bidang dinding yang berhadapan dan bersebelahan dengan sumber kebisingan, yaitu area kafe dan gang samping rumah. Perlakuan ini dilakukan dengan melapisi dinding eksisting menggunakan kombinasi material akustik berupa *rockwool*, *gypsum board*, dan panel kayu berlubang. Pemilihan material tersebut didasarkan pada kemampuannya dalam menyerap dan mereduksi suara frekuensi menengah hingga tinggi yang dominan berasal dari aktivitas kafe.

Lapisan *rockwool* berfungsi sebagai inti peredam suara, sementara *gypsum board* digunakan sebagai lapisan penutup yang membantu menahan transmisi suara. Panel kayu berlubang ditempatkan sebagai *finishing* interior sekaligus berfungsi sebagai absorber tambahan yang meningkatkan performa akustik ruang. Perlakuan dinding ini diterapkan pada bidang dengan ukuran $4,5 \times 2,5$ m, $3 \times 2,5$ m, dan $3 \times 2,5$ m, menyesuaikan dimensi ruang kerja.



Gambar 9. Desain Alternatif 1
(sumber : Dokumen Penulis, 2025)

Penerapan desain seperti pada gambar 9 ini diharapkan mampu menurunkan tingkat

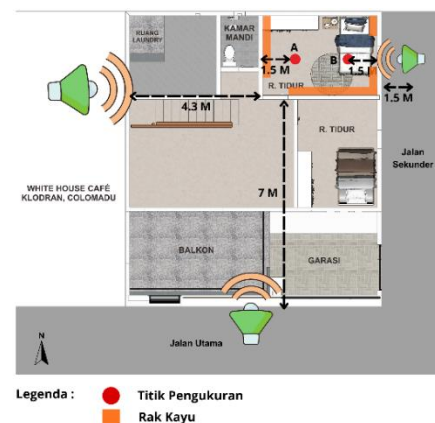
kebisingan ruang secara signifikan tanpa mengubah tata letak furnitur maupun fungsi utama ruang. Pada tahap ini, desain masih bersifat konseptual dan belum dilakukan simulasi menggunakan perangkat lunak NoiseTools.net, sehingga efektivitas reduksi kebisingan akan diuji pada tahap penelitian selanjutnya.

Pemilihan kombinasi material pada alternatif desain 1 didasarkan pada prinsip peningkatan massa dinding dan kemampuan absorpsi material dengan nilai NRC tinggi, sehingga mampu mereduksi transmisi suara dari sumber kebisingan eksternal secara lebih efektif.

Alternatif Desain 2

Alternatif desain 2 menawarkan pendekatan yang lebih pasif dan fungsional dengan memanfaatkan rak kayu sebagai elemen interior sekaligus elemen peredam suara. Pada desain ini, dinding ruang kerja tetap menggunakan material bata eksisting tanpa tambahan lapisan akustik khusus. Namun, pada dinding-dinding yang sama dengan alternatif desain 1, ditempatkan rak kayu seperti pada gambar 10.

Rak kayu berfungsi sebagai diffuser dan absorber pasif, di mana permukaan tidak rata serta massa tambahan dari buku dan material kayu dapat membantu memecah dan menyerap gelombang suara yang masuk ke dalam ruang. Pendekatan ini dinilai lebih ekonomis dan mudah diterapkan, terutama pada rumah tinggal yang tidak memungkinkan perubahan struktur dinding secara signifikan.

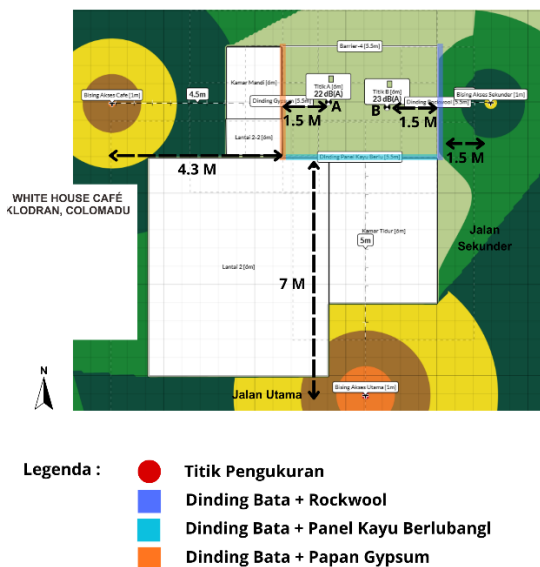


Gambar 10. Desain Alternatif 2
(sumber : Dokumen Penulis, 2025)

Meskipun secara teoritis rak kayu memiliki kemampuan reduksi kebisingan yang lebih rendah dibandingkan material akustik khusus, desain ini tetap berpotensi meningkatkan kenyamanan akustik ruang kerja apabila dikombinasikan dengan penataan interior yang tepat. Sama seperti alternatif desain 1, pada tahap ini belum dilakukan simulasi kebisingan menggunakan NoiseTools.net, sehingga evaluasi kuantitatif akan dilakukan pada tahap penelitian berikutnya. Pendekatan ini menekankan strategi desain pasif melalui elemen interior, sehingga berfungsi sebagai pembanding terhadap desain dengan intervensi material akustik khusus.

Simulasi Alternatif Desain 1

Untuk mengevaluasi efektivitas desain *buffer* yang diusulkan, dilakukan simulasi kebisingan menggunakan platform NoiseTools.net dengan metode pemetaan kebisingan (*noise mapping*). Simulasi dilakukan pada ketinggian 1,5 m (*A-weighted*), yang merepresentasikan tinggi rata-rata posisi telinga pengguna ruang kerja.



Gambar 11. Hasil Simulasi Desain Alternatif 1 dengan *noisetools.net* (sumber : Dokumen Penulis, 2025)

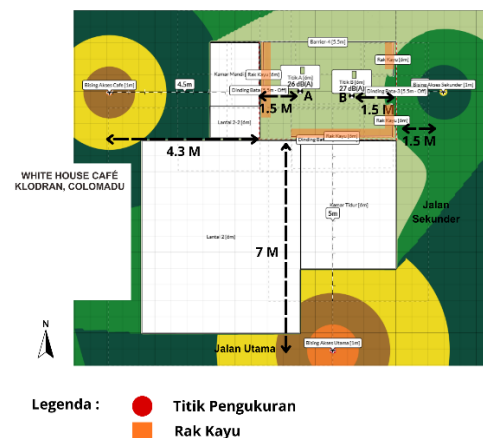
Hasil simulasi ditampilkan pada Gambar 11, yang menunjukkan sebaran tingkat kebisingan dari tiga sumber utama, yaitu akses kafe, jalan sekunder, dan jalan utama. Pada simulasi tersebut, dinding-dinding *buffer* dimodelkan sesuai dengan material dan

panjang efektif yang ditunjukkan pada Gambar 9, sehingga hubungan antara desain dan hasil simulasi dapat dianalisis secara langsung.

Pada gambar 11 dimana desain alternatif 1 disimulasikan dan terlihat bahwa area ruang kerja berada pada zona hijau terang dengan tingkat kebisingan berkisar 22–23 dB(A) dengan rata-rata di 22,5 dB. Titik penerima suara di dalam ruang menunjukkan nilai kebisingan sebesar 22 dB(A) pada Titik A dan 23 dB(A) pada Titik B. Nilai ini mengalami penurunan yang signifikan dibandingkan kondisi sebelum penerapan *buffer*, baik pada kondisi akhir pekan maupun hari kerja.

Simulasi Alternatif Desain 2

Setelah dilakukan simulasi desain alternatif 1, selanjutnya kembali menyusun dan mensimulasikan pada desain alternatif 2 dengan pendekatan yang lebih sederhana. Pada alternatif ini, dinding bata eksisting dipertahankan dan dioptimalkan melalui penempatan rak kayu pada setiap sisi dinding ruang kerja yang berfungsi sebagai elemen interior sekaligus media difusi dan absorpsi suara. Pendekatan ini digunakan untuk menilai efektivitas furnitur dalam meningkatkan kenyamanan akustik ruang kerja di rumah.



Gambar 12. Hasil Simulasi Desain Alternatif 2 Dengan *noisetools.net* (sumber : Dokumen Penulis, 2025)

Terlihat pada Gambar 12, di mana desain alternatif 2 disimulasikan, terlihat bahwa area ruang kerja berada pada zona hijau muda dengan tingkat kebisingan yang relatif rendah. Titik penerima suara di dalam ruang menunjukkan nilai kebisingan sebesar 26 dB(A)

pada Titik A dan 27 dB(A) pada Titik B dengan rata-rata di 26,5 dB(A). Nilai tersebut menunjukkan adanya penurunan kebisingan yang signifikan dibandingkan kondisi awal sebelum penerapan elemen akustik, baik pada kondisi akhir pekan maupun hari kerja.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan dua alternatif desain *buffer* akustik memberikan penurunan tingkat kebisingan yang signifikan pada ruang kerja. Alternatif 1 menggunakan sistem *double layer barrier* dengan kombinasi *gypsum*, *rockwool*, dan panel kayu berlubang, sedangkan Alternatif 2 menggunakan *skin barrier* berupa rak kayu pada dinding eksisting. Perbandingan kinerja kedua alternatif tersebut disajikan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Perbandingan Hasil Simulasi Solusi Desain

Desain	System Barrier	Nilai Awal	Nilai Akhir	Penurunan Tekanan
Alternatif 1	Double Layer (Gypsum, Rockwool, Panel berlubang)	63,33	22,5	14,25%
Alternatif 2	Skin Barrrier Rak Kayu	56,66	26,5	15,02%

(sumber : Dokumen Penulis (2025)).

Berdasarkan tabel tersebut, Alternatif 1 menghasilkan tingkat kebisingan akhir paling rendah sehingga lebih optimal secara akustik, sementara Alternatif 2 tetap memberikan reduksi kebisingan yang efektif dengan pendekatan desain yang lebih sederhana dan fungsional. Kedua alternatif dinilai layak sebagai solusi pengendalian kebisingan pada ruang kerja rumah tinggal yang berdekatan dengan sumber bising eksternal.

KESIMPULAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa ruang tidur yang berbatasan langsung dengan kafe dan jalan sekunder menerima paparan kebisingan yang cukup tinggi sehingga belum memenuhi standar kenyamanan akustik untuk ruang kerja. Kondisi ini menegaskan perlunya intervensi desain melalui pengendalian kebisingan berbasis tata ruang dan material.

Penerapan desain alternatif 1 berupa *buffer* akustik pada tiga bidang dinding dengan kombinasi material bata, *gypsum*, *rockwool*, dan panel kayu berlubang terbukti paling efektif. Simulasi menggunakan NoiseTools.net menunjukkan bahwa tingkat kebisingan di dalam ruang kerja dapat diturunkan hingga 22–23 dB(A), sehingga memenuhi standar kenyamanan akustik baik pada kondisi akhir pekan maupun hari kerja.

Sementara itu, desain alternatif 2 dengan penempatan rak kayu pada dinding bata eksisting mampu menurunkan tingkat kebisingan hingga kisaran 26 dB(A) dan 27 dB(A). Meskipun hasilnya tidak seoptimal alternatif 1, pendekatan ini tetap meningkatkan kenyamanan akustik ruang dan menawarkan solusi yang lebih fleksibel serta minim intervensi struktur. Dengan demikian, ruang tidur eksisting dinilai layak dialihfungsikan menjadi ruang kerja, dengan desain alternatif 1 sebagai rekomendasi utama dan alternatif 2 sebagai solusi praktis pendukung.

Meskipun hasil simulasi menunjukkan penurunan kebisingan yang signifikan, penelitian ini masih memiliki keterbatasan, khususnya pada penggunaan NoiseTools.net yang belum memungkinkan pemodelan furnitur interior dalam ruang. Kondisi ini berpotensi menyebabkan hasil simulasi belum sepenuhnya merepresentasikan kondisi aktual, mengingat beberapa furnitur berbahan kayu dan tekstil dapat berkontribusi terhadap penyerapan suara. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengukuran setelah penerapan desain serta menggunakan perangkat simulasi lain yang lebih komprehensif dan lengkap agar diperoleh hasil yang lebih akurat.

Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan *Research Based Design* (RBD) efektif digunakan dalam merancang desain akustik ruang kerja rumah berbasis data kebisingan eksisting. Hasil penelitian membuktikan bahwa ruang tidur yang awalnya tidak memenuhi standar kenyamanan akustik dapat dioptimalkan melalui intervensi desain tanpa perubahan struktural signifikan. Alternatif desain 1 direkomendasikan sebagai solusi utama karena memberikan penurunan

kebisingan paling optimal, sedangkan alternatif desain 2 dapat menjadi solusi praktis dengan tingkat intervensi yang lebih minimal. Secara akademik, penelitian ini berkontribusi dalam memperkuat penerapan RBD pada desain akustik ruang kerja rumah tinggal yang berdekatan dengan fungsi komersial.

Zeisel, J. (2006). *Inquiry by design: Environment/behavior/neuroscience in architecture, interiors, landscape, and planning* (Rev. ed.). W. W. Norton & Company.

DAFTAR PUSTAKA

- Banbury, S. P., & Berry, D. C. (2005). Office noise and employee concentration: Identifying causes of disruption and potential improvements. *Ergonomics*, 48(1), 25–37.
<https://doi.org/10.1080/00140130412331311390>
- Badan Standardisasi Nasional. (2000). SNI 03-6386-2000: Tata cara perancangan sistem akustik ruang bangunan gedung. BSN.
- Doelle, L. L. (1993). *Environmental acoustics*. McGraw-Hill Book Company.
- Everest, F. A., & Pohlmann, K. C. (2015). *Master handbook of acoustics* (6th ed.). McGraw-Hill Education.
- Gunadarma, R., & Syoufa, M. (2023). Dampak *Work From Home* terhadap fungsi ruang rumah tinggal. *Jurnal Arsitektur dan Perencanaan*, 10(2), 115–124.
- Hongisto, V. (2005). A model predicting the effect of speech of varying intelligibility on work performance. *Indoor Air*, 15(6), 458–468.
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0668.2005.00360>
- Syamsiyah, N. R., Dharoko, A., & Utami, S. S. (2019). *Soundscape* kawasan: Evaluasi ruang berkelanjutan. *Jurnal Arsitektur Lansekap*, 5(1), 45–54.
- Suryadi, A. (2021). *Perancangan ruang kerja rumah tinggal berbasis kenyamanan*. Penerbit Andi.
- Widiastuti, D., & Arsandrie, Y. (2021). Adaptasi ruang hunian terhadap perubahan fungsi di masa pandemi. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 10(1), 23–32.
<https://doi.org/10.32315/jlbi.v10i1.1234>