

STUDI AKUSTIK MELALUI OPTIMALISASI MATERIAL PELAPIS DINDING SEBAGAI SOLUSI KEBISINGAN PADA STUDIO DIGITAL PRINTING

Muhammad Falih Al Ghani

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
d300201162@student.ums.ac.id

Alpha Pabela Priyatmono

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
af277@ums.ac.id

ABSTRAK

Kebisingan telah lama diidentifikasi sebagai salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kualitas hidup manusia, efek jangka panjang dari paparan kebisingan tinggi yaitu stres, gangguan tidur, dan masalah kesehatan mental (Clark et al., 2020). Perencanaan akustik akan berperan signifikan, sebagai salah satu solusi untuk mereduksi kebisingan. Penelitian ini mengkaji optimalisasi material akustik untuk mereduksi kebisingan pada studio digital printing yang terhubung dengan rumah tinggal. Aktivitas di studio, seperti penggunaan alat cetak dan interaksi pegawai dengan pelanggan, menghasilkan tingkat kebisingan yang dapat mengganggu kenyamanan penghuni. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif melalui simulasi komputer menggunakan software I-Simpa. Parameter akustik yang diuji meliputi clarity (C50, C80) dan reverberation time (RT15, RT30), serta variabel tambahan berupa biaya dan durabilitas material. Setelah material diuji, dari hasil simulasi dan skoring menunjukkan bahwa rockwool memiliki performa terbaik sesuai dengan standar ISO 3382 dan normalisasi data. Implementasi material ini dapat secara signifikan meningkatkan kualitas akustik ruang studio tanpa mengganggu kenyamanan penghuni rumah. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan desain akustik dalam lingkungan binaan, khususnya untuk aplikasi pada ruang komersial yang berdekatan dengan hunian. Panduan ini juga relevan bagi arsitek, desainer interior, dan pemilik bangunan dalam memilih material akustik yang sesuai dengan kebutuhan ruang.

KEYWORDS:

Material Akustik; Kebisingan; Studio Digital Printing; I-Simpa; Peredam Suara

PENDAHULUAN

Kebisingan telah lama diidentifikasi sebagai salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kualitas hidup manusia. Kebisingan lingkungan telah terbukti secara signifikan memengaruhi kesehatan dan kualitas hidup manusia. Terdapat efek jangka panjang dari paparan kebisingan tinggi yaitu stres, gangguan tidur, dan masalah kesehatan mental (Clark et al., 2020). Rumah tinggal yang menjadi tempat untuk tinggal dan beristirahat dengan situasi ini akan menjadi lebih kompleks ketika rumah tinggal terhubung dengan fungsi komersial, seperti toko. Aktivitas di toko yang berdekatan dengan rumah tinggal menghasilkan kebisingan tambahan yang dapat mengganggu kenyamanan penghuni, mulai dari suara kendaraan, aktivitas

pengunjung, hingga penggunaan peralatan di dalam toko.

Objek fungsi komersial dalam hal ini yaitu sebuah toko yang tersambung dengan rumah tinggal yang digunakan sebagai Studio Digital Printing. Dalam sebuah studio digital printing akan banyak digunakan alat-alat yang menghasilkan suara yang cukup keras, lalu adanya interaksi pegawai dengan pelanggan, serta sirkulasi aktivitas lainnya yang terjadi disana. Dari kondisi tersebut permasalahan yang muncul adalah kebisingan yang terjadi di dalam studio digital printing akan sangat mungkin keluar dan dapat mengganggu penghuni rumah tinggal karena sekat pemisah yang sangat dekat. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah Solusi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Perencanaan akustik akan berperan signifikan, dalam hal ini berfokus pada optimalisasi penggunaan material akustik sebagai salah satu solusi untuk mereduksi kebisingan yang terjadi di studio digital printing yang terhubung langsung dengan rumah tinggal. Material akustik yang dipilih secara optimal dapat berfungsi sebagai peredam suara, meminimalkan gangguan dari suara eksternal, sehingga menciptakan lingkungan yang lebih nyaman dan tenang bagi penghuni rumah tinggal.

Beberapa jenis material, seperti bahan isolasi suara dan peredam getaran, telah terbukti efektif dalam mengatasi masalah akustik. Pada penelitian ini, optimalisasi penggunaan material tidak hanya harus mempertimbangkan efisiensi dalam mereduksi suara, tetapi juga keseimbangan antara biaya, dan ketahanan material terhadap faktor kondisi lingkungan.

Oleh karena itu, studi ini bertujuan untuk mengkaji berbagai jenis material akustik dan bagaimana penerapannya dapat dioptimalkan untuk menjaga kebisingan pada studio digital printing terjaga dengan baik, sehingga tidak mengganggu penghuni rumah tinggal. Untuk mendapatkan data terkait variable tingkat peredaman suara akan dilakukan simulasi menggunakan *software* I-Simpa.

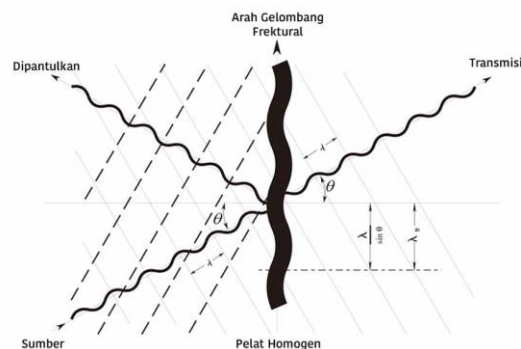
Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi terhadap pengembangan strategi akustik dalam desain interior utamanya pada sebuah toko yang digunakan sebagai studio digital printing. Selain itu, penelitian ini juga berpotensi menawarkan panduan praktis bagi arsitek, *interior designer*, dan pemilik rumah dalam memilih dan menerapkan material akustik yang paling tepat sesuai dengan kebutuhan dan fungsi spesifik bangunan.

TINJAUAN PUSATAKA

Kebisingan (*noise*) didefinisikan sebagai suara yang tidak diinginkan. Kebisingan merupakan produk hasil dari urbanisme dan teknologi, oleh sebab itu kebisingan lebih banyak didapatkan di perkotaan, umumnya bersumber dari kegiatan industry, perdagangan, Pembangunan, alat pembangkit

tenaga, alat pengangkut dan kegiatan rumah tangga (Rimantho et al., 2015). Menurut United Nation Population Division (2018), 685 populasi dunia akan tinggal di daerah perkotaan hingga akhir tahun 2050, dengan dominasi peningkatan sebesar 90% terjadi di Asia dan Afrika. Kebisingan akan memiliki dampak tidak hanya kepada manusia, tetapi juga pada bangunan dan lingkungan sekitar. Kebisingan frekuensi rendah dengan intensitas tinggi dapat memengaruhi perilaku seseorang, baik secara langsung maupun tidak langsung, dengan potensi memicu sifat agresif dan defensif (Ni'ma Rosyidah et al., n.d.).

Suara adalah energi mekanis yang merambat di udara, menggetarkan gendang telinga, dan diterjemahkan oleh otak sebagai suara. Ketika gelombang suara mengenai permukaan bangunan, sebagian energi dipantulkan, sebagian menggetarkan permukaan menjadi getaran mekanis, dan sebagian lagi menembus permukaan untuk merambat lebih lanjut di udara. Untuk memahami perilaku suara yang jatuh pada sebuah bidang bangunan, secara teori diasumsikan sebuah gelombang suara dengan panjang gelombang λ merambat di udara yang kemudian jatuh pada sebuah pelat homogen tak hingga dengan sudut theta (Gambar 1).



Gambar 1. Perilaku suara yang jatuh pada bidang bangunan (sumber: Kusno et al., 2021)

Studio Digital Printing

Studio adalah ruang atau tempat kerja yang dirancang khusus untuk kegiatan kreatif atau teknis tertentu, seperti seni, desain, fotografi, musik, atau produksi media. Dalam konteks profesional, studio biasanya dilengkapi dengan peralatan dan fasilitas yang mendukung aktivitas utama, baik untuk

menghasilkan karya, melakukan eksperimen, atau menyediakan layanan kepada klien.

Digital printing adalah teknologi pencetakan berbasis komputer yang menggunakan gambar digital untuk mengaplikasikan tinta secara presisi pada berbagai substrat. Selain untuk pencetakan grafis, teknologi ini berkembang pesat dalam aplikasi fungsional, seperti *printed electronics*, berkat kemampuan produksi massal, biaya rendah, dan akurasi tinggi melalui metode manufaktur aditif (Kwon et al., 2020).

Studi digital printing ini secara fungsi digunakan sebagai fungsi komersial, dimana di dalamnya digunakan untuk mencetak, merancang, dan menghasilkan sebuah produk dari klien berbasis gambar digital.



Gambar 2. Studio Digital Printing
(sumber: [shop.inkjetmall](https://shop.inkjetmall.com), 2024)

Bangunan komersial adalah jenis bangunan yang dirancang untuk tujuan menghasilkan keuntungan melalui aktivitas ekonomi seperti perdagangan, layanan, atau manufaktur. Karakteristik utama bangunan komersial adalah keberagaman fungsinya, yang memerlukan desain interior dan tata letak fleksibel untuk mendukung aktivitas pengguna. Faktor seperti bentuk, ukuran, serta pengaturan ruang di dalamnya memainkan peran penting dalam menciptakan lingkungan yang nyaman dan efisien. Selain itu, aspek desain, seperti pemilihan material dan tata ruang, tidak hanya berpengaruh pada estetika tetapi juga pada pengalaman pengguna secara keseluruhan, termasuk kenyamanan dan interaksi sosial di dalamnya. Bangunan komersial sering dirancang untuk menarik perhatian publik sekaligus memenuhi standar kenyamanan dan keamanan bagi pengguna, menjadikannya ruang multifungsi yang mendukung kebutuhan Masyarakat (Nowicka, 2020).

Akustika Bangunan

Akustika bangunan adalah cabang ilmu akustik yang mempelajari perilaku suara di dalam dan di sekitar bangunan. Akustik bangunan berfokus pada pengendalian suara dan getaran untuk menciptakan lingkungan yang nyaman dan fungsional. Hal ini melibatkan perlindungan penghuni dari kebisingan eksternal, isolasi suara antar ruang, pengendalian gaung, serta pengelolaan kebisingan dari peralatan mekanis. Selain itu, perhatian juga diberikan pada dampak kebisingan yang dipancarkan ke lingkungan sekitar dari aktivitas internal maupun peralatan dalam bangunan (Asselineau, 2015).

Material Akustik

Material akustik / bahan peredam suara merupakan sebuah bahan atau gabungan bahan yang berfungsi untuk mengurangi gangguan suara (Ni'ma Rosyidah et al., n.d.). Jenis bahan yang dirancang untuk memanipulasi atau memodifikasi gelombang suara dan getaran dengan cara tertentu, seperti menyerap, memantulkan, atau meredam suara. Material ini digunakan untuk meningkatkan kenyamanan akustik dan kualitas suara dalam berbagai aplikasi, seperti bangunan, kendaraan, dan perangkat elektronik. Kemampuan material akustik bergantung pada sifat-sifat fisiknya, seperti densitas, elastisitas, dan struktur geometrisnya (Ge et al., 2018). Material akustik biasanya memiliki permukaan berpori, sifat permukaan tersebut memiliki kemampuan utama untuk menyerap suara, yang sangat dipengaruhi oleh struktur pori-porinya. Struktur ini ditentukan oleh cara bahan tersebut dibuat dan jenis bahan baku yang digunakan. Untuk bahan akustik yang umum seperti wol, busa, dan papan berlubang, mekanisme penyerapan suara sudah diteliti secara mendalam sehingga cara kerjanya dapat dipahami dengan baik (Cucharero et al., 2020).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif dengan penggunaan metode penelitian simulasi komputer menggunakan software I-Simpa untuk

mendapatkan data utama dan melalui metode *research* / studi pustaka untuk mengumpulkan data pendukung. Data yang nantinya akan digunakan yaitu data hasil simulasi yang menunjukkan kualitas peredaman material yang digunakan, lalu data terkait biaya serta durabilitas masing-masing material. Pengumpulan data-data di atas nantinya akan dibandingkan satu sama lain dan akan mendapatkan sebuah kesimpulan material mana yang lebih optimal digunakan sebagai solusi peredam suara.

Tabel 1. Parameter dan indikator penelitian

Parameter	Indikator
Tingkat serap suara	Noise Reduction Coefficient (rata-rata material menyerap suara)
Biaya	Biaya per-meter persegi
Durabilitas	Ketahanan umur pakai material

Objek Penelitian

Objek penelitian pada penelitian ini merupakan salah satu proyek dari Emporio Architect berupa proyek rumah tinggal yang memiliki toko sebagai fungsi pendukung dari rumah tinggal. Toko ini akan difungsikan sebagai studio digital printing. Objek penelitian yaitu area toko memiliki luas bangunan ± 146 m² yang dibagi secara 2 lantai. Proyek ini memiliki konsep desain tropis dengan banyak penggunaan material seperti batu alam, kayu, dan juga beberapa aksesoris/ornamen khas daerah tropis.

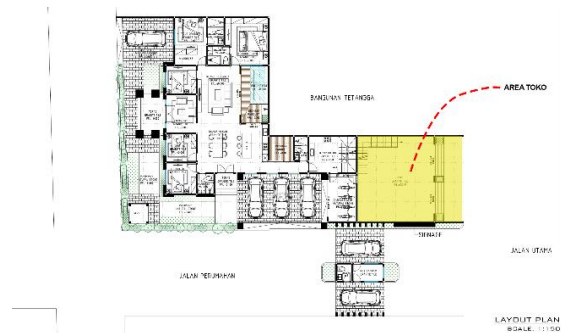


Gambar 3. 3D Modelling Toko pada Perancangan Rumah Tinggal (sumber: Emporio Architect, 2024)

Objek penelitian ini berlokasi di Karya Bakti Regency di Kota Pasuruan, Jawa Timur. Letaknya tepat di sebelah barat pintu gerbang cluster.



Gambar 4. Lokasi Site Perancangan Rumah Tinggal (sumber: Google Earth, 2024)



Gambar 5. Siteplan Perancangan Rumah Tinggal (sumber: Emporio Architect, 2024)

TEKNIK PENGAMBILAN DATA

Teknik pengumpulan data dilakukan secara studi pustaka dan simulasi komputer menggunakan *software* I-Simpa. Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan sebuah informasi terkait *variable* yang akan menjadi pembanding, lalu penelitian yang menggunakan simulasi *software* untuk mendapatkan data terkait seberapa optimal masing – masing material dapat menyerap suara.

Studi Pustaka

Studi Pustaka teknik pengumpulan data yang memanfaatkan sumber - sumber tertulis yang relevan, seperti buku, jurnal, artikel ilmiah, makalah, dan dokumen lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mencari dan menganalisis informasi terkait variabel atau topik yang dipelajari, berdasarkan referensi yang telah tersedia (Putri, 2019). Metode ini digunakan untuk mendapatkan data pada *variable* pembanding seperti koefisien absorpsi suara pada masing-masing material, standar biaya material dan juga mengetahui data-data terkait durabilitas material.

Simulasi Software

I-Simpa merupakan sebuah *software* berbasis grafis yang dirancang untuk mendukung pemodelan suara tiga dimensi. *Software* ini tidak melakukan perhitungan langsung tetapi berfungsi sebagai pre dan *post-processor* untuk kode akustik numerik. *Software* ini nantinya akan digunakan untuk mendapatkan *Noise Reduction Coefficient* pada masing – masing material yang akan di uji. *Noise Reduction Coefficient* akan didapat dengan memasukan beberapa informasi terkait material yang di uji lalu diberikan sebuah *noise* atau sumber suara dan nanti akan terlihat data kesimpulannya seberapa optimal material tersebut dapat menyerap suara.

Tahap Penelitian

Sebuah penelitian sebaiknya memiliki prosedur dan urutan waktu dalam pengerjaannya. Tahapan pada penelitian ini yaitu : (1) Pengajuan judul penelitian. Pada pengajuan penelitian ini peneliti mengajukan judul yang berkaitan dengan mata kuliah kerja praktik di Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan judul “Studi Akustik Pada Studio Digital Printing Melalui Optimalisasi Material Sebagai Peredam Kebisingan”. (2) Penyusunan naskah penelitian. Dalam penelitian ini terdapat urutan dalam penyusunan naskah yaitu latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, tinjauan pustaka, metode penelitian, hasil penelitian, dan kesimpulan. (3) Pengumpulan data. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan metode studi pustaka dan simulasi komputer menggunakan *software* I-Simpa. (4) Mencari hasil yang paling optimal. Hasil yang paling optimal didapatkan dari data-data yang sudah didapat dari studi pustaka maupun dari simulasi komputer menggunakan *software* I-Simpa. Dari data-data tersebut akan dibandingkan mana hasil yang paling optimal dari jenis material yang digunakan sebagai peredam kebisingan. (5) Kemudian ditutup dengan kesimpulan yang menunjukkan bahwa tujuan dari penelitian ini sudah tercapai dengan jelas yang menandakan sebuah penelitian dapat dikatakan selesai. Setelah kesimpulan lalu ditutup dengan saran.

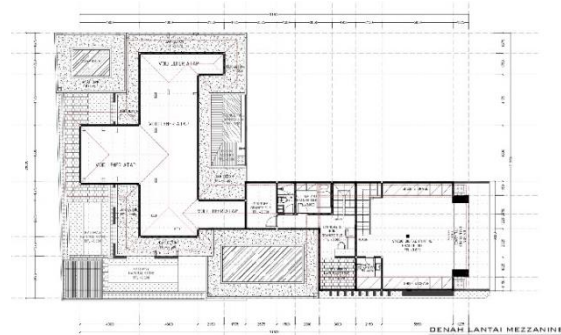
HASIL PENELITIAN

Data Objek Penelitian

Lokasi dari objek penelitian terletak di sebuah perumahan di kota pasuruan, Jawa Timur. Proyek ini merupakan proyek rumah 2 lantai dengan penambahan fungsi komersil pada bagian utara rumah yang berhadapan langsung dengan jalan utama.



Gambar 6. Denah Lantai 1
(sumber: Emporio Architect , 2024)



Gambar 7. Denah Lantai 2
(sumber: Emporio Architect , 2024)

Zoning pada proyek rumah tinggal ini yaitu area lantai satu menjadi fungsi utama bagi pemilik rumah tinggal, seperti kamar tidur, ruang keluarga, dapur, ruang tamu, dll. Lalu untuk area rumah tinggal area lantai 2 hanya untuk kebutuhan *service* seperti area *laundry*, Gudang dan kamar tidur ART.

Fokus pada penelitian ini yaitu pada area toko yang difungsikan sebagai studio digital printing. Studio digital printing memiliki alat-alat untuk memenuhi kebutuhan para konsumen yang menimbulkan kebisingan yang cukup mengganggu jika tidak diredam dengan baik. Kebisingan tersebut tak hanya akan mengganggu para konsumen yang sedang berada di dalam studio digital printing, namun juga dapat mengganggu penghuni rumah tinggal yang langsung bersebelahan. Maka dari itu penelitian ini akan fokus untuk menemukan

material mana yang paling optimal digunakan sebagai peredam suara. Data – data terkait

masing-masing material akan dijabarkan dalam bentuk tabel sebagai berikut.

Tabel 2. Data koefisien abSORpsi material pada tiap frekuensi yang digunakan pada simulasi 3D model

Material	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
Yumen board	0.59	0.57	0.28	0.38	0.43	0.44
gypsum	0.29	0.1	0.05	0.04	0.07	0.09
Rockwool	0.34	0.52	0.94	0.83	0.81	0.69
multipleks	0.05	0.06	0.06	0.1	0.1	0.1
Glasswool	0.15	0.35	0.70	0.85	0.90	0.90
Busa polyurethane	0.05	0.16	0.66	0.99	0.99	0.92
Kayu kusen	0.10	0.07	0.05	0.04	0.04	0.04
Kaca 6mm	0.1	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02
Lantai Keramik	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02

Data di atas sudah disesuaikan dengan kondisi eksisting ruang, yaitu terdapat pintu, kaca, dan juga lantai keramik. Untuk material yang akan di ujikan sebagai peredam hanya material yumen board, gypsum, rockwool, glasswool, multipleks, dan busa polyurethane. Material yang peredam

nantinya akan di aplikasikan di dinding. Pada saat simulasi 3d model nanti material dinding akan diganti menggunakan material yumen board, gypsum, rockwool, multipleks, glasswool, dan busa polyurethane.



Gambar 8. Yumen Board
(sumber: littletreebali.com, 2024)



Gambar 9. Gypsum
(sumber: solmatoss.com, 2024)



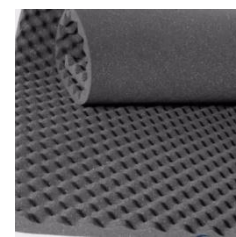
Gambar 10. Rockwool
(sumber: industrystore.id, 2024)



Gambar 11. Glasswool
(sumber: stockpile.lk, 2024)



Gambar 12. Denah Lantai 1
(sumber: rancangmebel.com, 2024)



Gambar 13. Denah Lantai 1
(sumber: tokopedia.net, 2024)

Tabel 3. Data harga material akustik, daerah Jawa Timur

Material	Harga	Satuan	Sumber
Yumen board	125.000	0,6 x 0,6 m ²	tokopedia.com/globalisolasi mandiri
gypsum	41.750	0,6 x 1,2 m ²	primatatamandiri.web.indotrading.com
Rockwool	37.000	0,6 x 1,2 m ²	tokopedia.com/globalisolasi mandiri
multipleks	76.000	0,6 x 1,2 m ²	primatatamandiri.web.indotrading.com
Glasswool	67.500	0,6 x 1,2 m ²	tokopedia.com/globalisolasi mandiri
Busa Polyurethane	120.000	1 x 2 m ²	tokopedia.com/globalisolasi mandiri

Tabel 4. Data terkait durabilitas material

Material	Durabilitas (\pm)
Yumen board	\pm 10 tahun
gypsum	\pm 5 tahun
Rockwool	\pm 15 tahun
multipleks	\pm 8 tahun
Glasswool	\pm 3 tahun
Busa Polyurethane	\pm 8 tahun

Data terkait biaya dan durabilitas material akan menjadi *variable* pembandingan setelah didapatkannya data hasil simulasi menggunakan *software* I-Simpa.

Hasil Simulasi

Simulasi dilakukan menggunakan *software* I-Simpa. Simulasi dilakukan pada lantai 1 sebagai sampel simulasi karena hanya mencari data terkait optimalisasi pada material . [1] Dilakukan pemberian koefisien absorpsi pada material eksisting, yaitu material kaca, lantai keramik, plafond gypsum dan pintu kayu. Hal tersebut perlu dimasukkan karena termasuk didalam ruangan. [2] Pada material dinding diberikan material yang akan digunakan sebagai peredam, tujuannya karena nanti material peredam suaranya akan di aplikasikan pada dinding studio digital printing. [3] Memberikan sumber suara dan *surface receiver*, pada penelitian ini sumber suara diberikan di 95 dB dengan Tingkat kebisingan rata-rata pada sebuah ruang yang memiliki pekerjaan mesin dan aktivitas komersil. [4]

Simulasi mulai dijalankan dengan mendapatkan data total energi sebagai parameter akustik sebagai berikut.

Tabel 5. Data acoustic parameters, I-Simpa

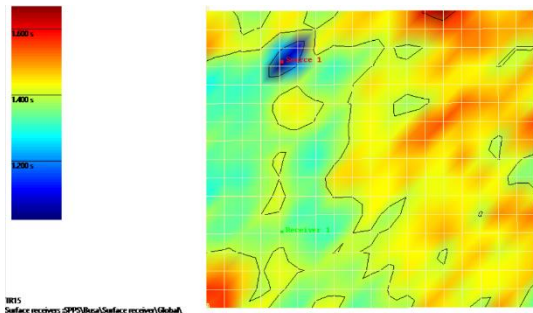
Material	C50	C80	RT15	RT30
Yumen board	2.9	7.1	0.97	1.24
gypsum	-3.1	-0.4	2.5	2.44
Rockwool	5.7	10.1	0.80	1.26
multipleks	-3.5	-1.0	2.63	2.70
Glasswool	4.9	9.0	0.94	1.31
Busa Poly.	4.3	8.1	1.27	1.74

Dari hasil simulasi didapat banyak tabel data, namun untuk melihat sebuah material dapat meredam suara dengan baik data yang perlu difokuskan yaitu pada Tingkat *clarity* dan *Reverberation Timer* berdasarkan standar ISO 3382. C50 dan C80 adalah parameter terkait kejernihan suara (*clarity*) yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas akustik dalam sebuah ruang, Material yang memiliki nilai C50 atau C80 tinggi cenderung baik dalam meminimalkan efek gema, membuat suara lebih fokus dan tidak terdistorsi. Sementara untuk *Reverberation Timer* yaitu durasi waktu yang diperlukan agar densitas energi suara rata-rata di dalam ruangan berkurang sebesar 60 dB setelah sumber suara berhenti, semakin rendah nilai RT maka Tingkat dengungnya semakin baik, ini berdasarkan ISO 3382-1.

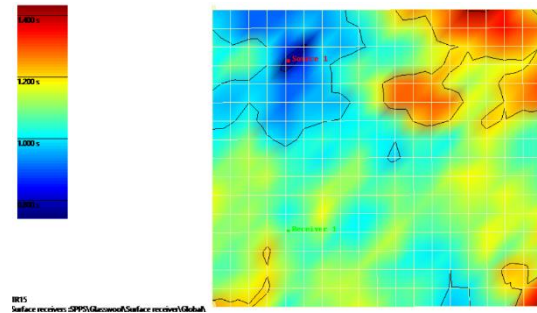
Dari penjelasan diatas hasil dari simulasi dapat disimpulkan sebagai berikut.

Tabel 6. Data kesimpulan hasil simulasi, I-Simpa

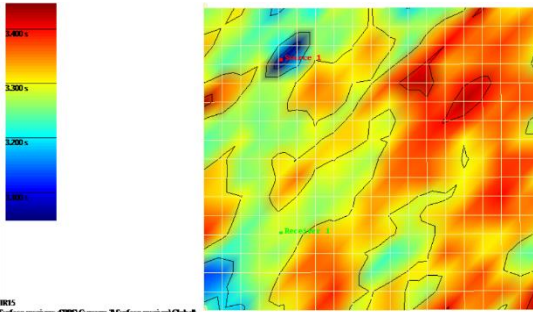
Material	C50	C80	RT15	RT30	Kesimpulan
Rockwool	5.7	10.1	0.80	1.26	Terbaik untuk daya serap suara dan kejelasan
Glasswool	4.9	9.0	0.94	1.31	Sangat baik, sedikit kurang dibanding Rockwool
Yumen board	2.9	7.1	0.97	1.24	Baik, namun kejelasan suara lebih rendah
Busa Polyurethan	4.3	8.1	1.27	1.74	Kejelasan baik, namun menyerap suara kurang
Gypsum	-3.1	-0.4	2.50	2.44	Kurang baik dalam semua parameter
Multipleks	-3.5	-1.0	2.63	2.70	Terburuk dalam daya serap dan kejelasan



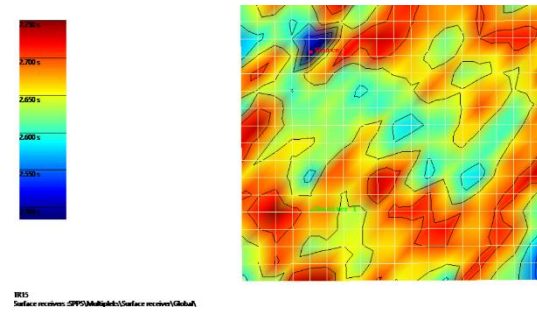
Gambar 8. Busa
(sumber: Simulasi Penulis , 2024)



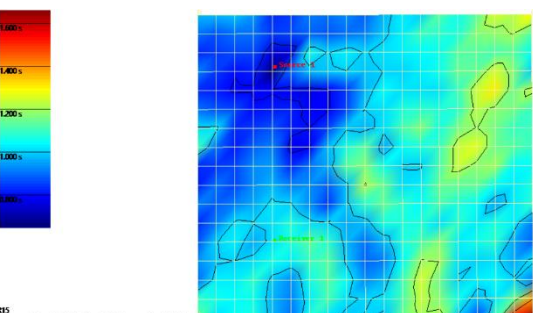
Gambar 8. Glasswool
(sumber: Simulasi Penulis , 2024)



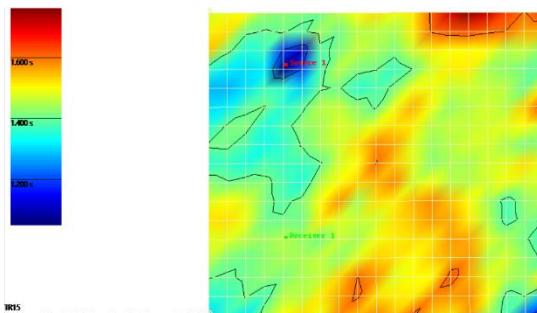
Gambar 8. Gypsum
(sumber: Simulasi Penulis , 2024)



Gambar 8. Multipleks
(sumber: Simulasi Penulis , 2024)



Gambar 8. Rockwool
(sumber: Simulasi Penulis , 2024)



Gambar 8. Yumen Board
(sumber: Simulasi Penulis , 2024)

PEMBAHASAN

Dengan hasil-hasil serta data-data yang sudah dikumpulkan sebelumnya, maka proses perbandingan antar 3 *variable* diatas dapat dilakukan. Metode yang akan digunakan yaitu menggunakan metode skoring normalisasi linear sederhana. Normalisasi data adalah proses transformasi nilai data mentah ke dalam skala yang lebih terstandarisasi untuk memastikan distribusi nilai yang lebih seragam. Normalisasi data dapat dilakukan dengan metode yang umumnya digunakan oleh para peneliti seperti *Min-Max*, *Z-Score*, *Decimal Scaling* (Pagan et al., 2023). Proses skoring dilakukan untuk mengevaluasi setiap material berdasarkan tiga variabel utama. Setiap

variable dinormalisasi ke skala 0–1 menggunakan pendekatan berikut.

A. Normalisasi *Variable* Durabilitas

$$\text{Skor Durabilitas} = \frac{\text{Durabilitas Material}}{\text{Durabilitas Maksimum}}$$

B. Normalisasi *Variable* Harga

$$\text{Skor Harga} = \frac{\text{Harga Minimum}}{\text{Harga Material}}$$

C. Normalisasi *Variable* Acoustic Parameters

1. Skor C50 & C80

- Semakin tinggi nilainya, semakin baik.

$$SC50 = \frac{C50 \text{ Material}}{C50 \text{ Maksimum}}$$

$$SC80 = \frac{C80 \text{ Material}}{C80 \text{ Maksimum}}$$

2. Skor RT15 & RT30

- Semakin rendah nilainya, semakin baik.

$$SRT15 = \frac{RT15 \text{ Minimum}}{RT15 \text{ Material}}$$

$$SRT30 = \frac{RT30 \text{ Minimum}}{RT30 \text{ Material}}$$

3. Skor Akustik Total

$$\text{Skor} = \frac{SC50 + SC80 + SRT15 + SRT30}{4}$$

Dari 3 pendekatan di atas proses skoring akan didapat mana material yang paling optimal untuk digunakan sebagai solusi peredam suara dengan memperhatikan biaya, durabilitas, dan kualitas akustik.

Tabel 7. Data Hasil Skoring Normalisasi Data

	Yumen Board	Gypsum	Rockwool	Multipleks	Glasswool	Busa Polyurethane
SC50	0,51	0,54	1,00	0,61	0,86	0,75
SC80	0,70	0,74	1,00	0,10	0,89	0,80
SRT15	0,82	0,82	1,00	0,30	0,85	0,63
SRT30	1,00	1,00	0,98	0,46	0,95	0,71
Skor Akustik	0,76	0,6	1,00	0,01	0,89	0,72
Harga	Rp12.500	Rp4.500	Rp3.700	Rp7.600	Rp6.750	Rp120.000
Skor Harga	0,30	0,89	1,00	0,49	0,55	0,31
Durabilitas	10	5	15	8	3	8
Skor Durabilitas	0,67	0,3	1,00	0,53	0,20	0,53
Skor Total	0,57	0,4	1,00	0,34	0,55	0,52

KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini yaitu menetapkan bahwa material rockwool adalah material yang paling optimal untuk digunakan sebagai solusi peredam suara untuk studio digital printing. Rockwool memiliki kualitas akustik yang baik dimana rockwool dapat

meredam suara / menyerap suara dengan baik, lalu dari segi biaya material rockwool juga yang paling terjangkau dibanding yang lain, dan untuk durabilitas material rockwool juga memiliki tingkat ketahanan yang paling baik di antara yang lain. Parameter yang menjadi tujuan dari penelitian ini sudah terselesaikan dengan tetap mengacu dengan standar perhitungan dari ISO 3382 tentang pengukuran akustik ruang.

Tabel 8. Kesimpulan akhir

Material	Final Skor
Rockwool	1,00
Yumen Board	0,57
Glasswool	0,55
Busa Polyurethane	0,52
Gypsum	0,43
Multipleks	0,34

SARAN

Saran yang dapat saya berikan yaitu perhatikanlah kualitas akustik pada ruangan yang memiliki tingkat kebisingan yang tinggi. Maka dari itu diperlukan sebuah peredam suara. Rockwool bisa menjadi salah satu solusi terbaik sebagai pilihan material peredam suara. Saran untuk penelitian lanjutan yaitu mencoba lebih banyak lagi jenis material akustik dan juga menambahkan 1 *variable* yang mungkin dapat memperkuat tingkat pengoptimalan yaitu dari segi keindahan / estetika material.

DAFTAR PUSTAKA

Asselineau, M. (2015). *Building acoustics*. CRC Press.

Clark, C., Crumpler, C., & Notley, H. (2020). Evidence for environmental noise effects on health for the United Kingdom policy context: A systematic review of the effects of environmental noise on mental health, wellbeing, quality of life, cancer, dementia, birth, reproductive outcomes, and cognition. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2). <https://doi.org/10.3390/ijerph17020393>

Cucharero, J., Hänninen, T., & Lokki, T. (2020). Angle-Dependent Absorption of Sound

- on Porous Materials. *Acoustics*, 2(4), 753–765.
<https://doi.org/10.3390/acoustics2040041>
- Ge, H., Yang, M., Ma, C., Lu, M. H., Chen, Y. F., Fang, N., & Sheng, P. (2018). Breaking the barriers: Advances in acoustic functional materials. In *National Science Review* (Vol. 5, Issue 2, pp. 159–182). Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/nsr/nwx154>
- Kwon, K.-S., Rahman, Md. K., Phung, T. H., Hoath, S., Jeong, S., & Kim, J. S. (2020). Review of digital printing technologies for electronic materials. *Flexible and Printed Electronics*.
<https://doi.org/10.1088/2058-8585/abc8ca>
- Ni'ma Rosyidah, P. :, Support, T., Desain Grafis, A., & Ramadhan, R. (n.d.). *TEORI & APLIKASI AKUSTIKA BANGUNAN*.
<https://acourete.com/uari> (Vol. 7, Issue 1)
- Nowicka, E. (2020). The acoustical assessment of the commercial spaces and buildings. *Applied Acoustics*, 169.
<https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2020.107491>
- Pagan, M., Zarlis, M., & Candra, A. (2023). Investigating the impact of data scaling on the k-nearest neighbor algorithm. *Computer Science and Information Technologies*, 4(2), 135–142.
<https://doi.org/10.11591/csit.v4i2.pp135-142>
- Putri, A. E. (2019). Evaluasi Program Bimbingan Dan Konseling: Sebuah Studi Pustaka. In *Jurnal Bimbingan Konseling Indonesia* (Vol. 4).
- Rimantho, D., Cahyadi, B., Raya Lenteng Agung, J., & Sawah, S. (2015). Universitas Muhammadiyah Jakarta Analisis Kebisingan Terhadap Karyawan Di Lingkungan Kerja Pada Beberapa Jenis Perusahaan. In *Jan*